

RAPPORT

QRA evaluatieboring HyStock

Locatie A11 nabij Zuidwending

Klant: Nobian Salt B.V.

Referentie: BI6063 QRA boring A11 20230623

Status: Definitief/02

Datum: 23 juni 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 53 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: QRA evaluatieboring HyStock

Sub titel: Locatie A11 nabij Zuidwending
Referentie: BI6063 QRA boring A11 20230623
Status: 02/Definitief
Datum: 23 juni 2023
Projectnaam: Hystock cavernes
Projectnummer: BI6063
Auteur(s): 5.1.2.e

Opgesteld door: 5.1.2.e

Gecontroleerd door: 5.1.2.e

Datum: 23 juni 2023

Goedgekeurd door: 5.1.2.e

Datum: 23 juni 2023

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Samenvatting	1
2	Inleiding	2
3	Wettelijk en beleidsmatig kader	2
3.1	Wat is een QRA?	2
3.2	Landelijk toetsingskader	3
3.2.1	Huidige en toekomstige wet- en regelgeving	3
3.2.2	Plaatsgebonden risico	3
3.2.3	Groepsrisico	4
3.3	Lokaal toetsingskader	5
4	Beschrijving	7
4.1	Locatie	7
4.2	Booractiviteiten	7
4.3	Procesgegevens	7
5	Modellering van de scenario's	9
5.1	Booractiviteiten	9
5.2	Bevolking voor groepsrisico	10
6	Resultaten	11
6.1	Plaatsgebonden Risico (PR)	11
6.2	Groepsrisico (GR)	11
7	Conclusie	12
8	Referenties	13

Bijlagen

1.	Recept en berekening voor het uitvoeren van een QRA voor een evaluatieboring	14
2.	Toelichting Omgevingswet	3

1 Samenvatting

Nobian Salt B.V., verder Nobian genoemd, is voornemens om een evaluatieboring uit te voeren ten behoeve van de aanleg van cavernes voor de opslag van waterstof. Met de verkregen informatie uit de evaluatieboring kan worden vastgesteld of de kwaliteit van het zout van dit deel van de Zuidwending zoutpijler geschikt is voor het uitlogen van cavernes voor de opslag van waterstof.

De evaluatieboring op locatie A11 nabij Zuidwending wordt uitgevoerd tot een diepte van circa 1.450 meter.

In onderliggend document wordt de Kwantitatieve Risico Analyse (hierna: QRA) beschreven voor de booractiviteiten op locatie A11.

De QRA is uitgevoerd op basis van de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [ref. 2], uitgegeven door het RIVM. Deze methode is aangevuld met het 'recept voor uitvoeren van een QRA voor warmwaterputten' (bijlage 1) en het 'Interim addendum HRB voor mijnbouw' [ref. 4]. De effectmodellering en risicoberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het softwarepakket Safeti-NL (8.5), ontwikkeld door DNV [ref. 3]. Het gebruik van dit softwarepakket wordt voorgeschreven door de Nederlandse overheid voor het uitvoeren van risicoberekeningen.

De risicoberekeningen gaan uit van de blow-out potentie op het diepste punt van de boring. De blow-out potentie is ingeschat door uit te gaan van een aardgasboring in plaats van een zoutboring. Dit vormt een (zeer) conservatieve benadering.

Het plaatsgebonden risico voor de boorlocatie A11 wordt weergegeven in Figuur 6-1 in hoofdstuk 6. Binnen de 10^{-6} /jaar PR-contour bevinden zich geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Hiermee voldoet het PR aan de grenswaarde voor kwetsbare objecten en de richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten, als gesteld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour ligt tot 30 meter buiten het boorterrein.

De 1% letaliteitsafstand vormt de begrenzing van het invloedsgebied, waarbinnen de populatie voor de berekening van het groepsrisico dient te worden geïnventariseerd. Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten. Het groepsrisico voor de boorlocatie A11 is daarom nihil.

2 Inleiding

Nobian Salt B.V., verder Nobian genoemd, is voornemens om een evaluatieboring uit te voeren ten behoeve van de aanleg van cavernes voor de opslag van waterstof, dat onder naam HyStock wordt gerealiseerd. HyStock is een project van EnergyStock, dochter van de N.V. Gasunie. Met de verkregen informatie uit de evaluatieboring kan worden vastgesteld of de kwaliteit van het zout van dit deel van de Zuidwending zoutpijler geschikt is voor het uitloggen van cavernes voor de opslag van waterstof.

De evaluatieboring op locatie A11 nabij Zuidwending wordt uitgevoerd tot een diepte van circa 1.450 meter.

In onderliggend document wordt de Kwantitatieve Risico Analyse (hierna: QRA) beschreven voor de booractiviteiten op locatie A11 nabij Zuidwending.

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 boorlocatie.

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.

De methodologie voor de QRA is vastgelegd in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi, uitgegeven door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) [ref. 2]. Niet alle gevaarlijke situaties die voor kunnen komen op de locatie zijn beschreven in de Handleiding. Voor deze situaties zijn de wijze van modellering en frequenties van optreden afgeleid uit Bijlage 1 en [ref. 4]. Details over effectmodellering en risicoberekeningen zijn beschreven in hoofdstuk 5.

De effectmodellering en risicoberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het softwarepakket Safeti-NL 8.5, ontwikkeld door DNV [ref. 3]. Het gebruik van dit softwarepakket 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, de GR curve (fN-curve) en een overzicht van de scenario's welke de grootste bijdrage leveren aan het externe risico. Vervolgens zijn de berekende risico's beoordeeld tegen de geldende normen beschreven in hoofdstuk 3.

3 Wettelijk en beleidsmatig kader

3.1 Wat is een QRA?

Een QRA maakt de externe veiligheidsrisico's inzichtelijk. Bij het inzichtelijk maken van externe veiligheidsrisico's wordt een tweetal begrippen gehanteerd, het 'plaatsgebonden risico' en het 'groepsrisico':

- Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans aan dat iemand die onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt.
- Het groepsrisico (GR) geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting of buisleiding.

Bij risicoberekeningen in een QRA worden de risico's van de verschillende scenario's gesommeerd tot een totaal PR en GR. Het PR is onafhankelijk van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen; het GR houdt wel rekening met aanwezigheid van personen in de omgeving van de inrichting of buisleiding.

3.2 Landelijk toetsingskader

3.2.1 Huidige en toekomstige wet- en regelgeving

Besluit externe veiligheid inrichtingen

De wetgeving externe veiligheid ten aanzien van inrichtingen is verankerd in het Bevi [ref. 1]. Hierin zijn wettelijke grens- en richtwaarden opgenomen voor het PR en een zogenaamde oriëntatiewaarde voor het GR, gecombineerd met een verantwoordingsplicht. De grens- en richtwaarden van het Bevi moeten worden toegepast bij besluitvorming in het kader van vergunningverlening en van de ruimtelijke ordening.

Omgevingswet

Op 1 januari 2024 treedt de Omgevingswet (Ow) in werking. Het Bevi zal worden geïntegreerd in de Ow, specifiek in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Met het in werking treden van de Omgevingswet gaan de regels ten aanzien van externe veiligheid, specifiek het groepsrisico, veranderen. Bijlage 2 bevat wel een bondige toelichting op de Omgevingswet.

3.2.2 Plaatsgebonden risico

Het Bevi [ref. 1] kent een wettelijke grenswaarde voor kwetsbare objecten (10^{-6} per jaar) en een wettelijke richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten (10^{-6} per jaar):

- De grenswaarde voor kwetsbare objecten ($PR = 10^{-6}$ /jaar contour) dient te worden beschouwd als een harde norm waaraan te allen tijde dient te worden voldaan;
- De richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten ($PR = 10^{-6}$ /jaar contour) moet zoveel mogelijk zijn bereikt op het tijdstip dat in de algemene maatregel van bestuur is aangegeven. Het bereikte niveau moet vervolgens zoveel mogelijk in stand worden gehouden. Van de richtwaarde mag het bevoegd gezag slechts afwijken indien gewichtige redenen daartoe aanleiding geven. Die redenen moeten in de motivering van het besluit worden aangegeven. Er is bewust van afgezien om in het Bevi een nadere invulling van het begrip gewichtige reden te geven. Afwijking van een richtwaarde is primair een verantwoordelijkheid van het lokale bevoegd gezag.

Dit betekent dat zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de $PR = 10^{-6}$ /jaar contour en dat binnen deze contour in principe geen beperkt kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn. In tabel 3-1 is een overzicht opgenomen van de termen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, zoals deze in het Bevi zijn gedefinieerd.

Het plaatsgebonden risico blijft ongewijzigd in de regelgeving na de inwerkingtreding van de Omgevingswet. Wel veranderen op hoofdlijnen de begrippen beperkt kwetsbaar en kwetsbaar object. In plaats hiervan komen de begrippen zeer kwetsbaar gebouw, kwetsbaar gebouw, beperkt kwetsbaar gebouw, kwetsbare locatie en beperkt kwetsbare locatie. De definities zijn opgenomen in Bijlage 2.

Tabel 3-1: Definities beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten, conform Bevi

Beperkt kwetsbaar object	
a	Verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare; Dienst- en bedrijfswoningen van derden.
b	Kantoorgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
c	Hotels en restaurants, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
d	Winkels, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
e	Sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen.
f	Kampeertreinen en andere kavels bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel d) vallen.
g	Bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder kwetsbaar object (onderdeel c) vallen.
h	Objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voor zover die objecten geen kwetsbare objecten zijn.
i	Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voor zover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.
Kwetsbaar object	
a	Woningen, woonschepen en woonwagens niet zijnde woningen als bedoeld in beperkt kwetsbaar object (onderdeel a).
b	Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals: ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen; scholen; gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen.
c	Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals: kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1.500 m ² per object; complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1.000 m ² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2.000 m ² per winkel, voor zover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd.
d	Kampeert- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

3.2.3 Groepsrisico

Huidige wet- en regelgeving (Bevi)

Het GR geeft de kans aan dat tenminste een bepaald aantal mensen door enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit dodelijk wordt getroffen. Het GR wordt grafisch weergegeven als zogenaamde fN-curve, waarmee de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijk aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.

In het Bevi [1] is de buitenwettelijke oriëntatiewaarde opgenomen dat een incident met 10 of meer doden slechts met een kans van één op de honderdduizend per jaar mag voorkomen (10^{-5}), terwijl een ongeval met 100 of meer doden slechts met een kans van één op de tien miljoen jaar (10^{-7}) mag voorkomen.

De buitenwettelijk vastgestelde waarde voor het GR is dus een oriëntatiewaarde en dient als een ijkpunt bij de wettelijke verantwoordingsplicht groepsrisico. Hierbij maakt het bevoegd gezag een afweging met betrekking tot de aanvaardbaarheid van de risico's. Bij deze afweging worden behalve de hoogte van het groepsrisico, ook de zelfredzaamheid van de aanwezige personen in de nabije omgeving, de bestrijdbaarheid van een incident, mogelijk te treffen (aanvullende) bron- en overige maatregelen en mogelijke alternatieven betrokken.

Toekomstige wet- en regelgeving (Omgevingswet)

Met het in werking treden van de Omgevingswet zal het groepsrisico niet langer beoordeeld gaan worden op basis van de momenteel gebruikte fN-curve. Ook de oriënterende richtwaarde uit deze curve wordt niet langer toegepast. In plaats daarvan wordt er gewerkt met zogenaamde aandachtsgebieden en voorschriftgebieden. Er zijn 3 soorten aandachtsgebieden: voor brand, explosies en gifwolken. Deze aandachtsgebieden worden berekend per milieubelastende activiteit¹ en vormen samen 'schillen' met verschillende afstanden tot de risicobron.

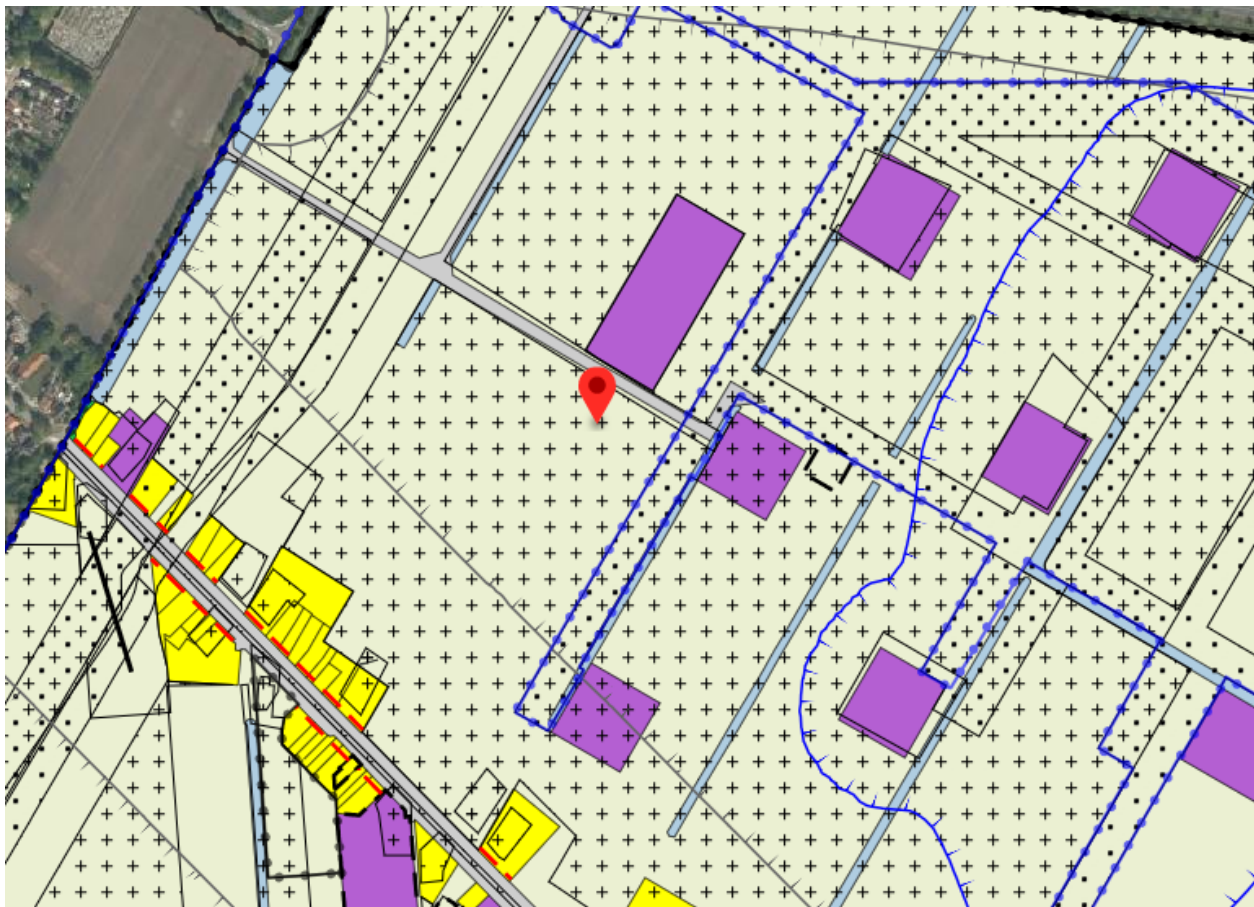
De gemeente moet in het omgevingsplan binnen deze aandachtsgebieden rekening houden met het groepsrisico. Dit is de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit. De gemeente voldoet hieraan door in het aandachtsgebied geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen toe te laten, en ook geen beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties. De gemeente kan er ook aan voldoen door het voorschrijven van extra maatregelen die de aanwezigheid van dergelijke gebouwen en locaties mogelijk maken. Dat doet de gemeente met voorschriftgebieden.

Zie verder Bijlage 2 voor meer toelichting op de Omgevingswet.

3.3 Lokaal toetsingskader

Boorlocatie A11 bevindt zich binnen het vigerende bestemmingsplan "Veegplan Buitengebied Veendam 2019". Figuur 3-1 toont een deel van de verbeelding van dit bestemmingsplan. De locatie van de boring is bestemd voor agrarisch gebruik. Rondom het perceel waar de boring op plaats zal vinden, bevinden zich percelen met de bestemmingen Bedrijf – Delfstof (paarse vlakken). Dit zijn (voormalige) zoutwinlocaties.

¹ De Omgevingswet laat het begrip inrichting los. Een inrichting bestaat uit één of meerdere milieubelastende activiteiten. Voor Seveso-inrichtingen geldt ten aanzien van de specifieke Seveso-verplichtingen nog wel het begrip inrichting.



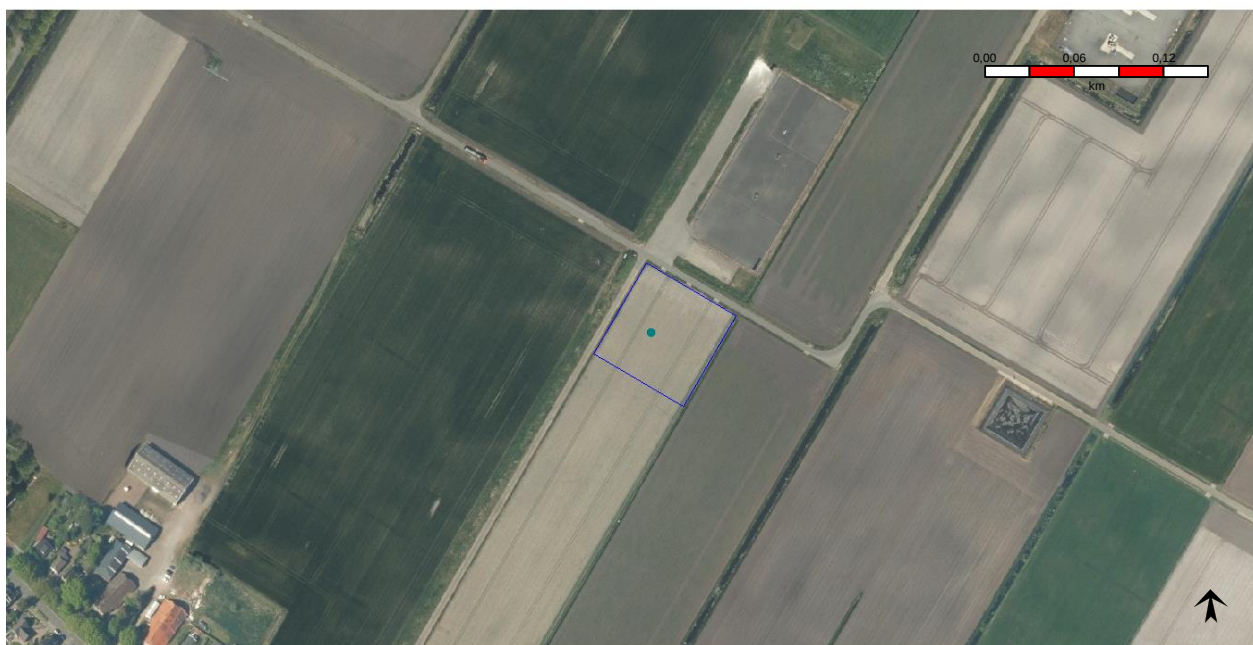
Figuur 3-1: Verbeelding deel bestemmingsplan "Veegplan Buitengebied Veendam 2019"

4 Beschrijving

4.1 Locatie

De beoogde boorlocatie A11 (zie Figuur 4-1) beslaat ten tijde van de boring een oppervlakte van circa 6.000 m² en is kadastraal bekend als gemeente Veendam, sectie P, nummer 1075.

De boorlocatie is gelegen in een agrarisch gebied. De afstand van de boorlocatie tot het meest nabij gelegen woonhuis gerekend vanaf de rand van de boorlocatie (Ommelanderswijk 249A) bedraagt circa 300 meter. De meest nabij gelegen aaneengesloten woonbebouwing ligt 650 meter ten westen van de boorlocatie, gerekend vanaf de rand van de boorlocatie.



Figuur 4-1: Boorlocatie A11

4.2 Booractiviteiten

Ten behoeve van de evaluatieboring wordt op maaiveldhoogte gedurende enige tijd een boorinstallatie geplaatst. Met behulp van deze installatie wordt de evaluatieboring uitgevoerd.

De activiteiten vinden in principe plaats in een continue rooster (dag en nacht). De verwachting is dat de booractiviteiten ongeveer 13 weken zullen duren.

Op het boorgat wordt een veiligheidsafsluiter (blow-out preventer) aangebracht (conform de wetgeving) die op elk gewenst moment, eventueel op afstand, kan worden gesloten.

4.3 Procesgegevens

Er zal geboord worden naar een diepte van ongeveer 1.450 m diepte. Bij het boren is het mogelijk dat 'onderweg' koolwaterstof houdende lagen worden aangeboord. Nobian heeft door Panterra Geoconsultants B.V. (hierna Panterra) onderzoek laten doen naar het mogelijke voorkomen van

koolwaterstoffen langs het boortraject van de put en de mogelijke effecten die hiervan het gevolg kunnen zijn [ref. 6].

Hoewel de kans van voorkomen van koolwaterstoffen erg klein wordt ingeschat, is voor de toepassing van de QRA een aanname gemaakt van een gasdragende laag. Deze inschatting is gemaakt door uit te gaan van een aardgasboring in plaats van een zoutboring. Dit vormt een (zeer) conservatieve benadering. Uit deze berekening door Panterra [ref. 6] is gebleken dat dit kan leiden tot een maximale blow-out potentie van 18,3 kg/s (2,5 miljoen Nm³/dag).

Voor de uitgangspunten van de berekening is het volgende aangehouden. Het boorgat heeft een diameter van maximaal 13 5/8 inch en een reservoirdruk van 263 bar. De True Vertical Depth (TVD) betreft circa 1.450 m. De reservoirtemperatuur bedraagt 55 °C.

5 Modellering van de scenario's

De potentiële effecten van de gevaren ten gevolge van de activiteiten op de locatie worden bepaald door eerst 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 en frequenties van optreden zijn normaliter opgenomen in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [ref. 2]. Echter, voor scenario's die niet zijn beschreven in de Handleiding (bijvoorbeeld blow-out bij boring) zijn de frequenties en de modellering gebaseerd op bijlage 1 en [ref. 4].

Er is geen subselectie uitgevoerd gezien het kleine aantal installatiedelen.

5.1 Booractiviteiten

Bij de booroperatie kan ongewenst vrijkomen van gas optreden. Wanneer de beveiligingssysteem (blow-out preventer, aangebracht om dit te voorkomen) falen is er sprake van een blow-out. Bij een blow-out komt onverwacht en plotseling gas vrij uit het reservoir via het boorgat.

De Handleiding Risicoberekeningen Bevi bevat geen Loss of Containment (LoC) scenario's voor booractiviteiten. Daarom zijn de in deze QRA gehanteerde data ontleend aan het 'Interim addendum Mijnbouw' [ref. 4]. Voor ongewenste uitstroming van de putten wordt onderscheid gemaakt tussen blow-out en een lek.

In Tabel 5-1 zijn de gehanteerde frequenties voor blow-out en lek bij booractiviteiten gegeven.

Tabel 5-1: Frequentie voor blow-out en lek bij booractiviteiten

		Frequentie (per geboorde put)	
		Gasput	
		Verticaal	Horizontaal
Blow-out	95% betrouwbaarheidsinterval	$3,91 \times 10^{-4}$	
Lek	95% betrouwbaarheidsinterval	$1,43 \times 10^{-4}$	$5,93 \times 10^{-5}$

De totale kans op uitstroming komt daarmee op $5,93 \times 10^{-4}$ /geboorde put. Deze frequenties zijn gebaseerd op aardgasboringen in plaats van zoutboringen. Gegeven de kans op het 'vinden' van gas zijn de kansen in tabel 5-1 voor deze specifieke situatie dus conservatief.

Bij blow-out gedurende de booractiviteiten is sprake van 'casing blow-out': de uitstroming geschiedt via het boorgat en verlaat de put aan de putmond via de laatste gecementeerde verbuizing (casing). Voor de berekening is uitgegaan van open hole diameter van 13 5/8 inch. Er worden 2 scenario's onderscheiden: een catastrofale blow-out (uitstroming uit maximaal breuk oppervlak) en blow-out uit een lek. Bij catastrofale casing blow-out is de uitstroming verticaal; voor een lek is de uitstroming verdeeld over horizontaal en verticaal.

De gehanteerde blow-out potentie is beschreven in paragraaf 4.3.

Het 10% lek is berekend door aan te nemen dat de volledige putdruk aanwezig is voor het lek. De (bovengrondse) ingesloten putdruk bedraagt 250 bar.

5.2 Bevolking voor groepsrisico

Binnen het invloedsgebied van de boorlocatie A11, begrensd door de 1% letaliteitscontour (benaderd middels de 10^{-30} /jaar PR-contour; zie Figuur 5-1), is de bevolking geïventariseerd. Binnen het invloedsgebied van de locatie bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten. Dit is geverifieerd in de BAG Populatieservice [ref. 5].

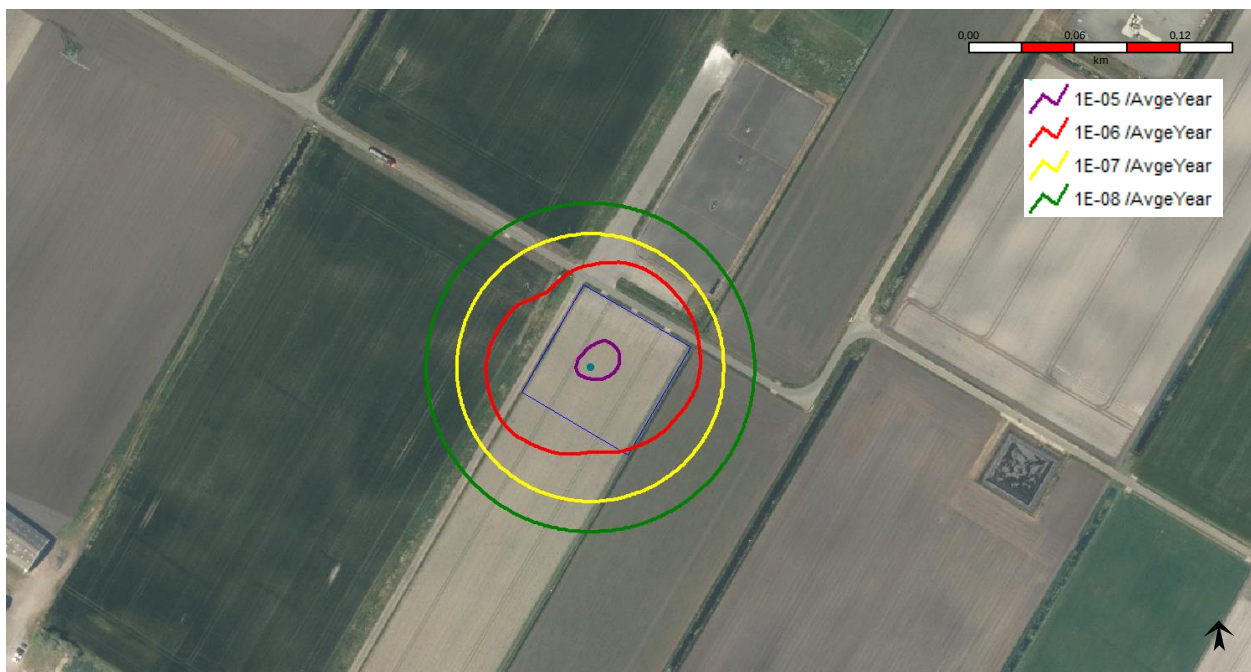


Figuur 5-1: Invloedsgebied locatie A11 (1% letaliteitsafstand; benaderd door 10^{-30} PR contour)

6 Resultaten

6.1 Plaatsgebonden Risico (PR)

In Figuur 6-1 is het plaatsgebonden risico (PR) ten gevolge van de booractiviteiten van de boorlocatie A11 weergegeven. De risicocontouren geven een weergave van de kans (per jaar) van overlijden op een specifieke locatie.



Figuur 6-1: Plaatsgebonden risico ten gevolge van de boring op locatie A11

Uit bovenstaande figuur is af te leiden dat binnen de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten gelegen zijn. Het maatgevende scenario voor het externe risico is het horizontale lek van de put. De 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour ligt tot 30 meter buiten het boorterrein, aan de zuidzijde van de locatie.

6.2 Groepsrisico (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 (fN-curve) 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.

Binnen het invloedsgebied bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten (par. 5.2). Het groepsrisico is hierdoor nihil en ligt daarmee onder de oriënterende waarde. Om die reden is er ook geen fN-curve weergegeven in deze paragraaf.

7 Conclusie

Uit de berekening van het Plaatsgebonden Risico (PR) blijkt, dat zich binnen de 10^{-6} /jaar PR-contour geen kwetsbare of beperkt objecten bevinden. De 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour ligt tot 30 meter buiten het boorterrein.

Ook binnen het invloedsgebied bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten. Het groepsrisico is hierdoor nihil en ligt daarmee onder de oriënterende waarde.

De risicoberekeningen gaan uit van de blow-out potentie op het diepste punt van de boring. De blow-out potentie is ingeschat door uit te gaan van een aardgasboring in plaats van een zoutboring. Dit vormt een (zeer) conservatieve benadering.

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet per 1 januari 2024 veranderen deze conclusies niet. Voor het groepsrisico zal na invoering van de Omgevingswet geen oriëntatiewaarde (en bijbehorende Fn-curve) meer worden gehanteerd. In plaats daarvan worden aandachtsgebieden vastgesteld. Het bevoegde gezag maakt en motiveert in de omgevingsvisie en het omgevingsplan een keuze over wat voldoende veilig is en hoe gezondheid en milieu worden beschermd. Hierbij beoordeelt het bevoegd gezag of, en zo ja, welke maatregelen nodig zijn om mensen in aandachtsgebieden voldoende te beschermen. Het aandachtsgebied brand (afgebakend door de 10 kW/m^2 -contour) is gelijk aan het in deze rapportage weergegeven invloedsgebied, ofwel de 1% letaliteitsgrens (zie Figuur 5-1).

8 Referenties

1. Besluit externe veiligheid inrichtingen, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/2016-01-01>, geraadpleegd op 17-04-2023, geldend van 01-01-2016
2. RIVM Handleiding Risicoberekeningen Bevi, versie 4.3, januari 2021
3. Det Norske Veritas, Safeti-NL, versie 8.5
4. Interim Addendum Mijnbouw; Handleiding Risicoberekeningen Bevi; Module C Modelleren van de specifieke Bevi categorieën; versie: 1; Datum: 24 juni 2010; Staatstoezicht op de Mijnen; 2010.
5. BAG Populatieservice; bagselectbasis_202201
6. 'Nobian Gas Blow-out Potential', Panterra Geoconsultants B.V., June 2023, Panterra Project 2300117

Bijlage

1. Recept en berekening voor het uitvoeren van een QRA voor een evaluatieboring

RECEPT VOOR UITVOEREN VAN EEN QRA VOOR EEN EVALUATIEBORING

- 1 Stel een geologisch model op
Te gebruiken informatiebronnen:
 - offset wells (formaties met aangetroffen koolwaterstoffen (mudlog, cores, gamma logs)
 - seismische data
 - regionale geologie
 - dataset TNO
Tevens identificeren van:
 - background gas
- 2 Identificeer formaties
 - met kans op koolwaterstoffen
 - korrelleer de gegevens van deze formaties voor de aan te boren put
- 3 Kies de worst case formatie
 - met de hoogste druk
 - én gas- & koolwaterstof- uitstroomdebiet
- 4 Bepaal of schat de reservoir eigenschappen van de worst case formatie uit de beschikbare data :
 - reservoirdruk P_r (als functie van de diepte of overpressured zones)
 - relatieve permeabiliteit
 - viscositeit μ
 - hoogte formatie h
 - diameter boorgatsectie D
 - saturatie koolwaterstoffen
- 5 Bereken de drawdown
 - met atmosferische tegendruk
 - bepaal het uitstroomdebiet voor een blow-out
 - met de wet van Darcy.
- 6 Bereken de externe veiligheidscontouren
 - met Safeti-NL
 - uitgaande van de echte putdiameter
 - zonder downscaling voor het percentage water
 - uitgaande van de huidige Handleiding Risico Berekeningen
 - aangevuld met het interim addendum HRB voor de mijnbouw

7 Controleer op risico van aanwezigheid van shallow gas

- makkelijk stromend gas
- diepte tot 600 á 800 m
- risico van totaal verlies hydrostatische kolom
- risico op bodeminstabiliteit in wijde omgeving
- boring = no go

Bijlage

2. Toelichting Omgevingswet

A1 Lokaal toetsingskader – Omgevingswet

Bij het opstellen van deze paragraaf is gebruik gemaakt van informatie van de website: aandeslagmetdeomgevingswet.nl en het Handboek Omgevingsveiligheid .

A1.1 Introductie Omgevingswet

Naar verwachting treedt de Omgevingswet op 1 januari 2024 in werking. Met het in werking treden van de Omgevingswet gaan de regels ten aanzien van externe veiligheid veranderen. De regels voor externe veiligheid staan in de Omgevingswetinstrumenten omgevingsvisie, omgevingsplan, Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). De laatste twee instrumenten vormen het landelijke kader, nieuw is dat ook regels kunnen worden opgenomen in de omgevingsvisie (gemeenten en provincies) en het omgevingsplan (gemeenten).

Gemeenten en provincies moeten bij het opstellen van een omgevingsvisie veiligheid meewegen. In het omgevingsplan moeten gemeenten regels opnemen over externe veiligheid. Ze moeten rekening houden met de mogelijkheden om een brand, ramp of crisis te voorkomen. Maar ook om deze te beperken en te bestrijden. Minimaal gelden de volgende regels:

- In het omgevingsplan moeten gemeenten de grens- en richtwaarde in acht nemen voor het plaatsgebonden risico. Deze blijft ongewijzigd ten opzichte van het huidige beleid (10^{-6} /jaar). Onderscheid wordt gemaakt in zeer kwetsbare gebouwen (ZKG), kwetsbare gebouwen (KG) en kwetsbare locaties (KL) (grenswaarde) en beperkt kwetsbare gebouwen (BKG) en beperkt kwetsbare locaties (BKL) (richtwaarde).
- Verder moeten gemeenten in het omgevingsplan aandachtsgebieden aanwijzen voor brand, explosie en gifwolk en daarin regels stellen. Voor ZKG in brand en explosieaandachtsgebieden is het aanwijzen van een voorschriftengebied verplicht. Dit betekent impliciet dat voor deze ZKG het toepassen van bouwkundige maatregelen of gelijkwaardig voorgeschreven moet worden. Het werken met aandachtsgebieden is een andere manier voor de invulling van het groepsrisico. De Omgevingswet past dit voor het eerst toe. De regels hiervoor staan in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).

Tabel 8-1: Definities Beperkt kwetsbare en kwetsbare gebouwen en locaties, en zeer kwetsbare gebouwen

Beperkt kwetsbare gebouwen	
a	een woonfunctie, met uitzondering van een woonfunctie in een woongebouw en een woonfunctie voor 24-uurszorg, als het gaat om een woonfunctie: op een locatie met een dichtheid van ten hoogste twee woningen, woonschepen of woonwagens per ha om te worden gebruikt in het kader van de uitoefening van een beroep of bedrijf die onderdeel is van lintbebouwing die loodrecht of nagenoeg loodrecht is gelegen op een buisleiding als bedoeld in artikel 3.101, eerste lid, onder a tot en met d, van het Besluit activiteiten leefomgeving, voor zover het gaat om het risico op een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit
b	een bijeenkomstfunctie, met uitzondering van een bijeenkomstfunctie: voor kinderopvang voor dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is die een nevengebruiksfunctie is van een gebruiksfunctie als bedoeld onder E

c	een industriefunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving, met uitzondering van gebouwen waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is
d	een kantoorfunctie met een bruto-vloeroppervlakte van ten hoogste 1.500 m ²
e	een logiesfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving: op een locatie met een dichtheid van ten hoogste twee logiesfuncties per ha, en met ten hoogste 5 logiesverblijven als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving per gebouw met een bruto-vloeroppervlakte van ten hoogste 1.500 m ²
f	een onderwijsfunctie voor volwassenenonderwijs, met uitzondering van een onderwijsfunctie waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is
g	een sportfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving, met uitzondering van een sportfunctie: waarin doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is die een nevengebruiksfunctie is van een gebruiksfunctie als bedoeld onder E
h	een winkelfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving, met uitzondering van een winkelfunctie in een gebouw waarin een supermarkt of warenhuis is gevestigd, als het gaat om een winkelfunctie: met meer dan vijf winkels en met een totale bruto-vloeroppervlakte van meer dan 1.000 m ² met een winkel met een bruto-vloeroppervlakte van meer dan 2.000 m ² .
Beperkt kwetsbare locaties	
a	recreatief nachtverblijf voor ten hoogste 50 personen
b	sport, spel of recreatief dagverblijf, met uitzondering van locaties waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is
c	evenementen in de openlucht voor minder dan 5.000 personen
Kwetsbare gebouwen	
a	een woonfunctie
b	een bijeenkomstfunctie
c	een industriefunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving
d	een gezondheidszorgfunctie zonder bedgebied
e	een kantoorfunctie
f	een logiesfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving
g	een onderwijsfunctie
h	een sportfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving
i	een winkelfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving
Kwetsbare locaties	
a	recreatief nachtverblijf voor ten hoogste 50 personen
b	sport, spel of recreatief dagverblijf, met uitzondering van locaties waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is
c	evenementen in de openlucht voor minder dan 5.000 personen

Zeer Kwetsbare gebouwen	
a	een woonfunctie voor 24-uurszorg
b	een bijeenkomstfunctie: voor kinderopvang voor dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking
c	een celfunctie als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving
d	een gezondheidszorgfunctie met bedgebied
e	een onderwijsfunctie: voor basisschoolonderwijs voor onderwijs aan minderjarigen met een lichamelijke of geestelijke beperking

A1.2 Wijziging groepsrisico, van fN-curve naar aandachtsgebieden

Met het in werking treden van de Omgevingswet zal het groepsrisico niet langer beoordeeld gaan worden op basis van de momenteel gebruikte fN-curve. Ook de oriënterende richtwaarde uit deze curve wordt niet langer toegepast. In plaats daarvan wordt er gewerkt met zogenaamde aandachtsgebieden en voorschriftgebieden.

Er zijn 3 soorten aandachtsgebieden: voor brand, explosies en gifwolken. Deze aandachtsgebieden worden berekend per milieubelastende activiteit² en vormen samen 'schillen' met verschillende afstanden tot de risicobron.

- Het brandaandachtsgebied (als gevolg van een fakkel of als gevolg van een plasbrand);
- Het explosieaandachtsgebied (als gevolg van een BLEVE of ander type explosie);
- Het gifwolkaandachtsgebied.

Een aandachtsgebied wordt niet in het omgevingsplan aangewezen, maar geldt van rechtswege.

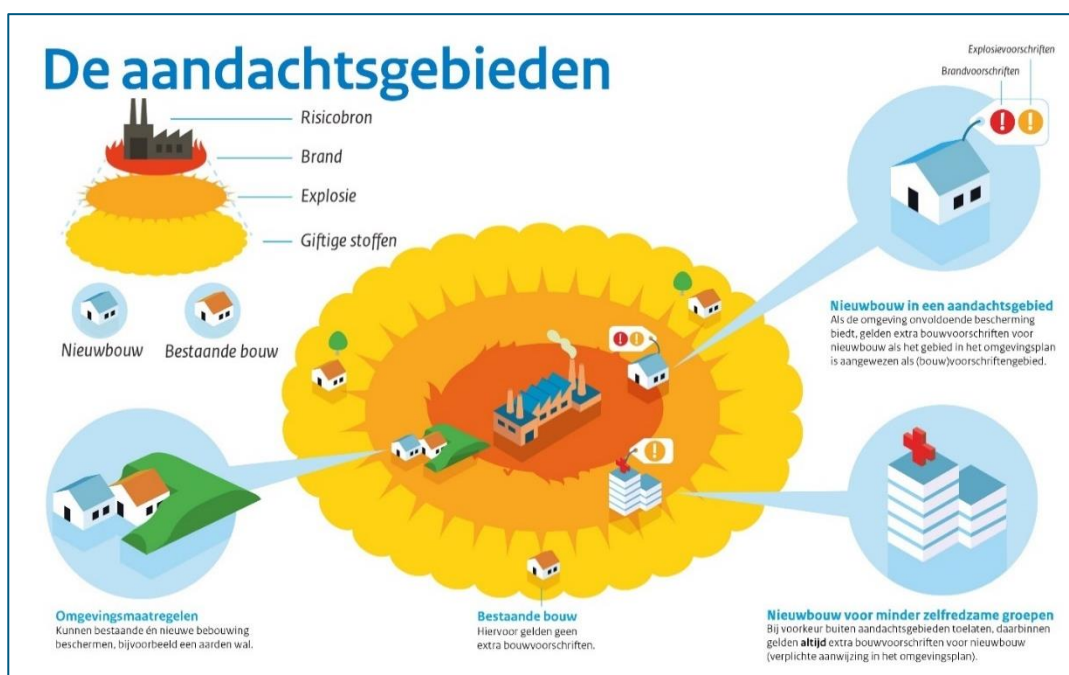
De gemeente moet in het omgevingsplan binnen deze aandachtsgebieden rekening houden met het groepsrisico. Dit is de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit. De gemeente voldoet hieraan door in het aandachtsgebied geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen toe te laten, en ook geen beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties. De gemeente voldoet ook als ze deze gebouwen en locaties wel toelaat en daarvoor extra maatregelen neemt. Dat doet de gemeente met voorschriftgebieden.

De begrenzing van de aandachtsgebieden is vastgesteld in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl):

- Een brandaandachtsgebied is de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongeval dat leidt tot een plasbrand of een fakkelbrand, de warmtestraling ten hoogste 10 kW/m² is (Bkl artikel 5.12, lid 1).
- Een explosieaandachtsgebied is de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongeval dat leidt tot:
 - a. een kokende vloeistof-gasexpansie-explosie (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, BLEVE), de warmtestraling ten hoogste 35 kW/m² is, en;
 - b. een explosie, anders dan onder a, de overdruk ten hoogste 10 kPa (0,1 bar) is (Bkl artikel 5.12, lid 2).

² De Omgevingswet laat het begrip inrichting los. Een inrichting bestaat uit één of meerdere milieubelastende activiteiten. Voor Seveso-inrichtingen geldt ten aanzien van de specifieke Seveso-verplichtingen nog wel het begrip inrichting.

- Een gifwolkaandachtsgebied is de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongeval dat leidt tot een gifwolk, personen in een gebouw overlijden door blootstelling aan ten hoogste de bij ministeriële regeling bepaalde vastgestelde concentratie van een gevaarlijke stof (Bkl artikel 5.12, lid 3). Het berekende gifwolkaandachtsgebied kan enkele kilometers groot zijn. Dit hangt samen met het soort en de hoeveelheden giftige stoffen die vrijkomen. Bij het besluit over een ruimtelijk ontwikkeling in de omgeving van een activiteit met gevaarlijke stoffen, is het gebied waar rekening moet worden gehouden met het groepsrisico als gevolg van een gifwolk beleidsmatig afgekapt op 1,5 km (Bkl artikel 5.12, lid 4). Deze beleidsmatige afkappgrens geldt alléén voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van een activiteit met gevaarlijke stoffen. De afkappgrens geldt dus niet voor het verlenen van de vergunning voor de activiteit met gevaarlijke stoffen zelf. Bij de beoordeling of voorschriften aan de omgevingsvergunning voor een activiteit met gevaarlijke stoffen moeten worden verbonden om de gevolgen voor de omgeving van een gifwolk te beperken, moet uitgegaan worden van het bepaalde of berekende gifwolkaandachtsgebied. Ook geldt de afkap niet bij het rekening houden met de veiligheidsrisico's van een brand, ramp, of crisis (Bkl artikel 5.2).



Figuur 8-1: Informatie aandachtsgebieden

A1.3 Invloed omgevingswet en aandachtsgebieden op deze QRA

Omdat de Ow nog niet van kracht is, zijn er nog geen consequenties naar aanleiding van de conclusies in deze QRA. Een groot aantal gemeenten in Nederland zijn ter voorbereiding op de Omgevingswet al een omgevingsvisie en omgevingsplannen aan het opstellen. Vanaf de invoering van de Omgevingswet hebben activiteiten met gevaarlijke stoffen een aandachtsgebied en gelden de instructieregels van het Besluit kwaliteit leefomgeving. Uiterlijk 1 januari 2024 moet bevoegd gezag informatie over externe veiligheidsrisico's aanleveren aan het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV). De aandachtsgebieden worden in de Atlas Leefomgeving weergegeven en op die manier voor iedereen zichtbaar.



Royal HaskoningDHV is an independent, international engineering and project management consultancy with over 140 years of experience. Our professionals deliver services in the fields of aviation, buildings, energy, industry, infrastructure, maritime, mining, transport, urban and rural development and water.

Backed by expertise and experience of 6,000 colleagues across the world, we work for public and private clients in over 140 countries. We understand the local context and deliver appropriate local solutions.

We focus on delivering added value for our clients while at the same time addressing the challenges that societies are facing. These include the growing world population and the consequences for towns and cities; the demand for clean drinking water, water security and water safety; pressures on traffic and transport; resource availability and demand for energy and waste issues facing industry.

We aim to minimise our impact on the environment by leading by example in our projects, our own business operations and by the role we see in “giving back” to society. By showing leadership in sustainable development and innovation, together with our clients, we are working to become part of the solution to a more sustainable society now and into the future.

Our head office is in the Netherlands, other principal offices are in the United Kingdom, South Africa and Indonesia. We also have established offices in Thailand, India and the Americas; and we have a long standing presence in Africa and the Middle East.



royalhaskoningdhv.com

