



Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond

Postadres
Postbus 9152
3007 AD Rotterdam

Bezoekadres	Wilhelminakade 947 Rotterdam	Provincie Zuid-Holland Gedeputeerde Staten
Telefoon	010-4468 900	Directie Omgevingsdiensten Afdeling Vergunningen
Telefax	010-4468 999	T.a.v. Mw. drs. A.C. van Lier
E-Mail	j.broekhuizen@veiligheidsregio-rr.nl	Postbus 90602
Ons kenmerk	09uit01178/SRC/JT/BB/DG	2509 LP DEN HAAG
Betreft	Extern veiligheidsadvies inzake CO ₂ -opslag Barendrecht en Barendrecht-Ziedewij	
Datum	23 maart 2009	
Behandeld door	J.M. Broekhuizen	

Geacht college,

Op 2 februari jl. heeft mevrouw A.C. van Lier, Hoofd Bedrijfsbureau Vergunningen, namens Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland advies gevraagd aan de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond (VRR) over de mogelijkheden voor de hulpverlening van hulpverleningsdiensten en de zelfredzaamheid voor burgers met betrekking tot het oprichten van een CO₂-opslag in de lege gasvelden van Barendrecht (fase 1) en Barendrecht Ziedewij (fase 2). Dit externe veiligheidsadvies is een gecombineerd advies in het kader van artikel 12 Bevi (Wet milieubeheer) en artikel 13 Bevi (Wet op de ruimtelijke ordening).

Aandacht wordt gevraagd voor het volgende;

In de veiligheidsanalyse van Tebodin [20 oktober 2008] worden zes scenario's beschreven. De VRR mist de beschouwing van een aantal andere, volgens de VRR, mogelijk relevante scenario's, zoals het lekken langs de CO₂-injectieleiding en lekkage via de bodem. Vanwege het tekort aan informatie aangaande deze scenario's kan de VRR geen standpunt innemen over de relevantie en mogelijke gevolgen van deze scenario's. De VRR heeft haar advies gebaseerd op de informatie die is beschreven in de aangeleverde documenten.

Bij het modelleren van scenario's met CO₂ heeft de VRR te maken met een aantal onzekerheden. De VRR constateert dat er een voorlopige probitrelatie voor CO₂ is. De indruk is dat de nog vast te stellen definitieve probitrelatie geen invloed zal hebben op de inhoud van dit advies. Voor een gedetailleerder uitwerking en onderbouwing van het advies verwijs ik u naar de bijlagen bij deze brief.

Bij het bepalen van de effectafstanden in de door de VRR beschouwde scenario's is zowel de stabiliteitsklasse D5 als stabiliteitsklasse F1,5 beschouwd. Bij de stabiliteitsklasse D5 zijn de effectafstanden van de scenario's bij de injectielocatie in Barendrecht relatief klein. Hierbinnen bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten. Bij stabiliteitsklasse F1,5 bevinden zich wel een aantal beperkt kwetsbare objecten binnen de effectafstand. Echter, stabiliteitsklasse F1,5 komt vooral 's nachts voor en de betreffende beperkt kwetsbare objecten zijn 's nachts niet in gebruik.

Daarnaast wordt opgemerkt dat, door de onzekerheden in de modellering van een langdurige blow out, door de VRR geen uitspraak kan worden gedaan over het feit of en hoe snel de vrijgekomen CO₂ zich op



Daarnaast wordt opgemerkt dat, door de onzekerheden in de modellering van een langdurige blow out, door de VRR geen uitspraak kan worden gedaan over het feit of en hoe snel de vrijgekomen CO₂ zich op leefniveau zal bevinden. Dit is afhankelijk van de wijze van release (koolzuursneeuwvorming en hoeveelheid) en de weersomstandigheden wanneer dit incident zich voordoet.

In het kader van art. 13 van het Bevi zijn echter de volgende scenario's relevant voor de externe veiligheid. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in een 'worst case scenario' en een 'maximum credible accident' (het maximum geloofwaardige scenario met de grootste effectafstanden).

Worstcase scenario	
1A	Catastrofaal falen 28" CO ₂ leiding in de leidingtunnel
1B	Catastrofaal falen 14" CO ₂ leiding in de leidingtunnel
Maximum credible accident	
2A	Lek van 70 mm in 28" CO ₂ leiding in de leidingtunnel
2B	Lek van 35 mm in 14" CO ₂ leiding in de leidingtunnel

Conclusies scenario-analyse

Afhankelijk van het scenario en de stabiliteitsklasse variëren de LBW effectafstanden van 25 tot 800 meter. Op basis hiervan kunnen zich in het effectgebied 0 tot enkele honderden mensen bevinden. Dit betreft een globale indicatie als gevolg van een aantal onzekerheden in de aannames zoals het feitelijke aantal aanwezigen in objecten en het verkeer.

Conclusie en advies bestrijdbaarheid

De VRR ziet een aantal mogelijkheden om de omvang van effecten te beperken.

- In de totale pijpleiding is niet voorzien in inbloeivoorzieningen/ afsluiters. Om de hoeveelheid uitstromende CO₂ te beperken wordt geadviseerd een aantal afsluiters te plaatsen op regelmatige afstand zodat niet de gehele pijpleiding in 1 keer kan leegstromen. Wel dient uitgezocht en aangetoond te worden dat de kans op lekkage bij deze extra afsluiters niet wordt vergroot.
- Om zo snel mogelijk actie te ondernemen en hulpverleningsdiensten te alarmeren, wordt geadviseerd detectoren te plaatsen bij alle installaties waarbij een grote hoeveelheid CO₂ vrij kan komen. Deze detectoren dienen automatisch een melding te geven aan de betreffende meldkamer van Shell (of een andere meldkamer die deze lekkage kan monitoren), waarna een CIN-melding gemaakt moet worden aan de Gemeenschappelijke Meldkamer van de VRR. Deze manier van alarmeren dient op een juiste wijze procedureel geborgd te zijn.





Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond

- Uit de berekeningen van de effecten blijkt dat de effecten bij een beschadiging of breuk van een 14" leiding kleiner zijn dan bij een beschadiging of breuk van een 28' leiding. De VRR adviseert daarom voor het gehele leidingtraject een 14' leiding te gebruiken.
- In het brandveiligheidsadvies¹ dat wordt opgesteld in het kader van de Wet milieubeheer worden specifiekere maatregelen en voorschriften beschreven. Aanbevolen wordt de voorschriften uit het brandveiligheidsadvies te verbinden aan de oprichtingsvergunning voor de CO₂-opslag in Barendrecht.

Conclusie geneeskundige hulpverlening

- Aangezien CO₂ zich gedraagt als een zwaar gas en blootstelling kan leiden tot verminderd vluchtvermogen dient aan adviezen rond zelfredzaamheid expliciet aandacht geschonken te worden.
- De zelfredzaamheid van verkeersdeelnemers die zich op wegen in de omgeving van leidingtunnels ter hoogte van Beneluxplein en Groene Kruisweg bevinden vormt daarbij een belangrijk aandachtspunt en kan mogelijk problematisch zijn wanneer sprake is van stilstaand verkeer als gevolg van een file.
- De risicocommunicatie vooraf is een belangrijke factor in het slagen van de maatregelen t.a.v. schuilen, evacueren en zelfredzaamheid.

Een incident met de CO₂-leiding rond de Beneluxplein en Groene Kruisweg kan de bestuurlijke afspraak over de maximale GHOR capaciteit mogelijk te boven gaan. Aangezien gedetailleerde gegevens omtrent aanwezigheid van mensen in bebouwing en verkeer slechts globaal beschikbaar zijn, is het raadzaam dat Gedeputeerde Staten dit nader laat onderbouwen.

Daarnaast is het raadzaam dat Gedeputeerde Staten nader laat onderzoeken of het vrijkomen van CO₂, vooral rond verkeersknooppunten en de mogelijke nadelige invloed daarvan op een tijdige en adequate hulpverlening, vraagt om een specifieke voorbereiding.

¹ Het brandveiligheidsadvies wordt opgesteld door de Brandweer Rotterdam-Rijnmond district Haven in samenwerking met district Zuid. Dit brandveiligheidsadvies wordt separaat verstuurd naar het bevoegd gezag.





Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond

Graag verneemt de VRR het besluit van Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland inzake de geadviseerde voorzieningen uit dit advies.

Tot slot acht ik het raadzaam om de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond opnieuw om advies te vragen zodra er aanvullende informatie bekend is naar aanleiding van bovenstaand advies en de daarin geformuleerde opmerkingen en openstaande vragen .

Voor vragen of nadere toelichting kunt u contact opnemen met de heer J.M. Broekhuizen, projectleider werkgroep CO₂-opslag Barendrecht en plaatsvervangend directeur van de Stafdirectie Risico- en Crisisbeheersing van de VRR.

Hoogachtend,

Met bestuur van de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond,
namens deze

J.D. Berghuijs
Algemeen directeur Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond

Bijlage 1: Veiligheidsadvies
Bijlage 2: Onderbouwing geneeskundige hulpverlening

Kopie:

- Ministerie van Economische Zaken, dhr. ing. M. Mezger
- College van Burgemeester en Wethouders gemeente Barendrecht
- DCMR Milieudienst Rijnmond, dhr. A. Deelen
- DCMR Milieudienst Rijnmond, dhr. P.C.E.M. Heyne
- Regionaal Cdt Brandweer Rotterdam-Rijnmond, dhr. E. van Strien
- VRR SRC, mevr. J. Trijselaar
- VRR DC Haven, dhr. drs. L. Bontes PBM
- VRR DC Zuid, ir. mevr. E. van der Reijden
- Directie Ambulancezorg en GHOR, mevr. M.L. Oomens (Directeur a.i.)
- Directie Ambulancezorg en GHOR, dhr. J.C. Christiaanse (RGF)



BIJLAGE 1

EXTERN VEILIGHEIDSADVIES VOOR DE OPRICHTING VAN CO₂-OPSLAG IN BARENDRECHT (FASE 1) EN BARENDRECHT-ZIEDEWIJ (FASE 2)

INLEIDING

De bewustwording met betrekking tot externe veiligheidsaspecten is de laatste jaren versterkt door rampen en ongevallen die ons land en onze buurlanden hebben getroffen. De wetgeving hieromtrent heeft zich in een snel tempo ontwikkeld en is nog steeds sterk in ontwikkeling. Zo heeft het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) als doel de risico's, voor burgers die in hun leefomgeving worden blootgesteld aan risicovolle activiteiten, te beperken tot een minimum aanvaardbare norm. Deze norm is weergegeven in het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico¹ (GR), die betrekking heeft op inrichtingen die onder het Bevi vallen. De circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (cRNGVS) bepaalt hetzelfde met betrekking tot vervoersbesluiten dan wel omgevingsbesluiten waarbij het vervoer van gevaarlijke stoffen een risico vormt.

Naast de milieuwetgeving met betrekking tot externe veiligheid, heeft de hulpverleningsorganisatie te maken met sectorale wetgeving. Dit zijn de Wrzo, Brandweerwet 1985, Wghr en de Politiewet.

De Wrzo bepaalt onder andere dat het college van B&W van een gemeente zorg moeten dragen voor het voorkomen, beperken en bestrijden van rampen en zware ongevallen. De Brandweerwet 1985 bepaalt dat het bestuur van de Regionale Brandweer het gemeentebestuur hierover adviseert. Zo beschikt het gemeentebestuur bij de voorbereiding van een besluit over de noodzakelijke kennis en relevante feiten met betrekking tot de risico's en de benodigde hulpverleningsbehoefte in het geval van calamiteiten, ten einde een zorgvuldige belangenafweging te kunnen maken als bedoeld in afdeling 3:2 van de Algemene wet bestuursrecht (Awb).

Op basis van deze wet- en regelgeving vervuld de regionale brandweer een adviserende rol m.b.t. de twee aspecten:

- Bestrijdbaarheid van het incident
- Zelfredzaamheid van burgers binnen het invloedsgebied²

In het kader van de zelfredzaamheid en de geneeskundige hulpverlening is een beroep gedaan op de expertise van de Directie Ambulancezorg & GHOR³ (A&G). De Directie A&G is daarom intensief betrokken bij dit externe veiligheidsadvies.

¹ Het groepsrisico geeft de cumulatieve kansen weer dat per jaar ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid binnen het invloedsgebied van een risicovolle inrichting waar zich een groot incident voordoet. [Art. 1 lid 1 onderdeel k Bevi]

² Het invloedsgebied betreft het gebied van de bron tot en met de letaliteitscontour (LC01) waarbij 1% van de blootgestelde personen kan komen te overlijden. Om een uitspraak te kunnen doen over de bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid is de VRR uitgegaan van de totale effectafstand (bron t/m AGW-afstand). Het hanteren van dit effectgebied is gebruikelijk voor de brandweer. [Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico, november 2007]

³ Geneeskundige Hulpverlening bij Ongevallen en Rampen.

2. SITUATIEANALYSE

Bij de analyse is de informatie in de aangeleverde documenten als uitgangspunt genomen. Daarnaast is gebruik gemaakt van de kennis en expertise van de betrokken diensten in de werkgroep CO₂-opslag Barendrecht. De VRR heeft haar externe veiligheidsadvies gebaseerd op de volgende aangeleverde stukken:

- MER Ondergrondseopslag van CO₂ in Barendrecht
Shell CO₂ Storage B.V. Den Haag [december 2008];
- Veiligheidsanalyse ondergrondse opslag van CO₂ in Barendrecht
Tebodin B.V. Den Haag [20 oktober 2008];
- Aanvraagvergunning ingevolge wet milieubeheer en aanvraag ontheffing lozingen besluit bodembescherming ondergrondse opslag van CO₂, 'locatie Barendrecht ondergrondse CO₂ opslag' (BRT-OCO)
Shell CO₂ Storage B.V. Den Haag [8 december 2008].

Voor de benodigde Milieueffectrapportage is door Tebodin een veiligheidsanalyse uitgevoerd. De veiligheidsanalyse beschrijft de onderdelen (compressie, pijpleiding en opslaginstallatie) van het project Barendrecht CO₂ opslag en omvat de bovengrondse en ondergrondse infrastructuur en installaties benodigd voor de opslag van CO₂.

Analyse aangeleverde documenten en ontwikkelingen

De MER en de veiligheidsanalyse bij deze MER vormen de basis voor het advies van de VRR. De VRR heeft echter wel een aantal opmerkingen over de gekozen scenario's van deze veiligheidsanalyse.

In de veiligheidsanalyse worden zes scenario's beschreven, de VRR is van mening dat een aantal andere mogelijke scenario's zoals het lekken langs de CO₂-injectieleiding en lekkage via de bodem niet voldoende zijn beschouwd. Vanwege het te kort aan informatie aangaande deze scenario's kan de VRR geen standpunt innemen over de relevantie van deze scenario's en wat de gevolgen voor de hulpverlening kunnen zijn wanneer deze scenario's zich voordoen. Stel dat deze scenario's zich voordoen, dan kan dit bijvoorbeeld gevolgen hebben voor omwonenden en voor de aanrijroute van hulpverleningsdiensten die zich naar de plaats van het incident zullen begeven.

Tevens wordt opgemerkt dat het RIVM binnenkort een definitieve probitrelatie voor CO₂ zal vaststellen. De consequenties daarvan dienen vervolgens bekeken te worden.



2.1 UITGANGSPUNTEN EN AFBAKENING

Omdat in het extern veiligheidsadvies wordt uitgegaan van de effecten die bij de mogelijke scenario's met CO₂ kunnen optreden, zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd voor het berekenen van deze effectafstanden (t/m AGW-afstand).

1%-letaliteitsafstand = LBW-afstand

De VRR heeft bepaald dat de 1%-letaliteitsafstand wordt aangehouden als LBW-afstand. De LC01-afstand (1%-letaliteitsafstand) in de veiligheidsanalyse van Tebodin is bepaald op 5 vol% CO₂ met een blootstellingsduur van 30 minuten. De LBW-afstand die door hulpverleningsdiensten wordt aangehouden is vergelijkbaar met deze waarde.

Stabiliteitsklasse D5 en F1,5

Voor de scenario's is zowel de stabiliteitsklasse D5 (dagsituatie) als F1,5 (nachtsituatie) aangehouden voor de weersomstandigheden. De D5 stabiliteitsklasse is een gemiddelde stabiliteitsklasse en weerspiegelt de meest voorkomende weersomstandigheden in Nederland. Er is dan sprake van een windsnelheid van 5 meter per seconde en half bewolkte omstandigheden.

De F1,5 stabiliteitsklasse weerspiegelt rustige en stabiele weersomstandigheden in Nederland en wordt gehanteerd voor nachtsituaties. Er is dan sprake van een windsnelheid van 1,5 meter per seconde bij onbewolkte weersomstandigheden. Hierbij wordt opgemerkt dat de concentratie vrijgekomen CO₂ door deze stabiele weersomstandigheden niet zo snel wordt opgemengd met de atmosfeer als dat dit bij de stabiliteitsklasse D5 zou gebeuren. Hierdoor kunnen de effectafstanden bij F1,5 groter uitvallen dan bij D5.

Rekenmodel TNO Effects

Wereldwijd bestaan verschillende rekenmodellen die effecten van gemodelleerde scenario's kunnen berekenen. TNO Effects is één van deze rekenmodellen en is een algemeen geaccepteerd rekenmodel dat door hulpverleningsdiensten wordt gehanteerd. Omdat over de berekeningswijze van CO₂-scenario's recentelijk een discussie gaande is tussen verschillende adviserende diensten in Nederland, is gekozen de scenario's door meer rekenmodellen uit te laten rekenen dan alleen TNO Effects. Rekenmodellen die hiervoor gebruikt zijn, zijn: Effects 8, Phast 6.42 (voor wat betreft concentratiecontour CO₂), Aloha en RGS (voor repressieve doeleinden). Alle eindresultaten van deze rekenmodellen komen echter voor wat betreft de CO₂-scenario's in grote lijnen met elkaar overeen.



Geen verschil leidingstraten

Het verschil van de leiding pump-inflow van CO₂ tussen de leidingstraat 'Beneluxplein' en de leidingstraat 'Groene Kruisweg' is minimaal. De pump-inflow varieert namelijk altijd omdat de doorzet niet altijd en op elke plek in de leiding hetzelfde is. Hierdoor bestaat er geen onderscheid in effecten bij de scenario's van de genoemde leidingstraat. Alle scenario's zijn daarom gemodelleerd op een maximale pump-inflow bij 40 bar druk met behulp van een long pipelinemodel.

3. SCENARIO-ANALYSE EV & MAATREGELEN BESTRIJDBAARHEID

De door Tebodin beschreven scenario's zijn door de VRR op basis van de gehanteerde uitgangspunten nagerekend.⁸ Geconstateerd is dat de scenario's op de injectielocatie Barendrecht bij de stabiliteitsklasse D5 een maximale effectafstand heeft van 100 meter. Binnen de 100 meter bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten⁹.

In geval van de stabiliteitsklasse F1,5 zullen de effectafstanden anders uitvallen qua afstand en vorm dan bij stabiliteitsklasse D5. Dit maakt een reële vergelijking lastig. De stabiliteitsklasse F1,5 is ingevoerd in de verschillende rekenmodellen en resultaten van deze berekeningen verschillen per rekenmodel. Hierdoor is het niet mogelijk een concreet en betrouwbaar beeld te schetsen van de exacte effectafstanden als gevolg van de beschouwde scenario's. Om toch een inschatting te geven van de maximale effectafstand, zijn berekeningen uitgevoerd met verschillende rekenmodellen. De uitkomsten van de berekeningen zijn gemiddeld met een uitkomst van 250 meter voor de injectielocatie Barendrecht. Binnen deze effectafstanden bevinden zich een aantal (beperkt) aantal beperkt kwetsbare objecten¹⁰. Echter, gezien de functie van deze objecten zullen hierin in de nachtsituatie, met daarin stabiliteitsklasse F 1,5 geen personen aanwezig zijn.

Daarom wordt vanuit art. 12 van het Bevi niet verder met de lekscenario's bij de injectielocatie in Barendrecht gerekend.

Ten aanzien van een langdurige blow-out geldt voor de hulpverlening dat thans gegevens ontbreken om een specifiek advies te geven. Belangrijk voor een dergelijk scenario dienen in elk geval de volgende aandachtspunten ter overweging te worden genomen.

Niet alleen letaliteit is van belang. Concentraties die tot gezondheidseffecten kunnen leiden op leefniveau (AGW-niveau) zijn het uitgangspunt voor de hulpverlening. Daarnaast is de impact van een langdurige blow out een aspect dat bij optreden van dit scenario ongetwijfeld een effect zal hebben op de risicoperceptie en daarmee op de overwegingen rond evacueren.

⁸ Gegeven de onzekerheden in de modellering van deze scenario's is voor een conservatief dispersiemodel gekozen waardoor de afstanden niet tot op de meter nauwkeurig kan worden weergegeven.

⁹ Art. 1 lid 1b en lid 1l Besluit externe veiligheid inrichtingen.

¹⁰ Shell pompstation, Sligro groothandel, kantoren en fitness, gemeentewerf.



Methodiek

Normaliter wordt voor de advisering in het kader van externe veiligheid het aantal slachtoffers tussen de verschillende letaliteitscontouren bepaald. Door de aanname dat de LC01 gelijk is aan de LBW is voor het bepalen van het mogelijk aantal slachtoffers uitgegaan van de bebouwing tussen de CO2 leiding en de LBW. Hierbij is voor zowel het weertype D5 als F1.5 een sectorhoek van 30° gehanteerd. Voor F1.5 is uitgegaan van grotere effectverspreiding in de lengterichting dan in de breedterichting.

Er is een sectorhoek gekozen waarbinnen het grootste aantal slachtoffers zouden kunnen vallen (worst case), het vrijgekomen CO2 zal dus over woonbebouwing, kantoren en/of bedrijven gaan. Voor het bepalen van het aantal slachtoffers die binnenhuis kunnen vallen dient een factor 5 reductie toegepast moeten worden. Bij een LC100 (10% CO2) zal de concentratie 2% CO2 bedragen wat inhoudt dat er geen letale slachtoffers vallen. Dit is gebaseerd op een blootstellingsduur van 1 uur.

Bij de advisering is uitgegaan van een kortere blootstellingsduur waardoor het aantal mogelijke slachtoffers nog geringer zal zijn.

Voor het bepalen van de aanwezige personen kan het volgende gesteld worden.

Op de dag periode wordt voor woningen uitgegaan dat 50% aanwezig is en hiervan is 93% binnen en 7% buiten. In de nacht periode is 100% aanwezig waarvan 99% binnen en 1% buiten.

Voor bedrijven, scholen en kantoren wordt op de dagperiode uitgegaan van 100% aanwezigheid waarvan 70% binnen en 30% buiten. In de nachtperiode is dit 0% tenzij er bedrijven zijn die continue werkzaamheden hebben. Het betreft hier alleen personen in (beperkt) kwetsbare objecten. Verkeerdeelnemers op de omliggende wegen zijn hierin niet meegenomen.

Voor de AGW is aan de hand van de effectafstand een cirkel getrokken om de leidingtunnel Beneluxplein en Groene Kruisweg en hierin zij alle belangrijke objecten zoals bedrijven, wegen e.d. weergegeven.

Scenario	Beneluxplein				Groene kruisweg		Barendrecht	
	links		rechts					
	D5	F1.5	D5	F1.5	D5	F1.5	D5	F1.5
1A	25	15 (b)	3 (b)	5 (b)	10 (w), 50 (b)	100 (w), 450 (b*)	-	-
1B	0	0	0	0	0	20 (w), 50 (b*)	0	5
2A	0	0	0	0	0	0	-	-
2B	0	0	0	0	0	0	0	0

Personen aanwezig binnen effectafstand LBW.

W = woningen b = bedrijven. Voor de getallen zonder * is al rekening gehouden met de 50% en 100% aanwezigheid. Niet het % wie zich binnen of buiten bevindt.

Maatregelen bestrijdbaarheid

Het is beter maatregelen te treffen ter voorkoming dat een grote hoeveelheid CO₂ vrij kan komen bij een lekkage. Indien CO₂ toch vrijkomt dienen repressieve maatregelen getroffen te zijn zodat zo snel mogelijk gealarmeerd kan worden. De maatregelen zullen hier worden beschreven.



Onderhoud voorzieningen

Het plegen van tijdig en juist onderhoud van getroffen veiligheidsvoorzieningen speelt een grote rol bij de werking van deze voorzieningen. Detectoren die door slecht onderhoud continu loze meldingen geven kunnen ervoor zorgen dat ten tijde van een werkelijk incident mogelijk niet juist wordt ingegrepen door verantwoordelijke personen. De procedure voor onderhoud en veranderingen moet geborgd zijn.

Conclusie & advies bestrijdbaarheid

In de totale pijpleiding zijn geen inbloevoorzieningen/ afsluiters voorzien. Om de hoeveelheid uitstromende CO₂ te beperken wordt geadviseerd afsluiters te plaatsen zodat niet de gehele pijpleiding kan leegstromen. Wel dient uitgezocht en aangetoond te worden dat de kans op lekkage bij deze extra afsluiters niet wordt vergroot.

Om zo snel mogelijk actie te ondernemen en hulpverleningsdiensten te alarmeren, wordt geadviseerd detectoren te plaatsen bij alle installaties waarbij een grote hoeveelheid CO₂ vrij kan komen.

Deze detectoren dienen automatisch een melding te geven aan de betreffende meldkamer van Shell (of een andere meldkamer die deze lekkage kan monitoren), waarna een CIN-melding gemaakt kan worden aan de GMK-VRR. Deze manier van alarmeren dient op een juiste wijze procedureel geborgd te zijn.

In het brandveiligheidsadvies¹⁴ dat wordt opgesteld in het kader van de Wet milieubeheer worden specifiekere maatregelen en voorschriften beschreven. Aanbevolen wordt de voorschriften uit het brandveiligheidsadvies te verbinden aan de oprichtingsvergunning voor de CO₂-opslag in Barendrecht.

¹⁴ Het brandveiligheidsadvies wordt opgesteld door de Brandweer Rotterdam-Rijnmond district Haven in samenwerking met district Zuid. Dit brandveiligheidsadvies wordt separaat verstuurd naar het bevoegd gezag.



BIJLAGE 2 OONDERBOUWING GENEESKUNDIGE HULPVERLENING

EXTERN VEILIGHEIDSADVIES VOOR DE OPRICHTING VAN CO₂-OPSLAG IN BARENDRECHT (FASE 1) EN BARENDRECHT-ZIEDEWIJ (FASE 2)

AANLEIDING

Ten behoeve van het namens Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland gevraagde advies m.b.t. het Milieueffect-rapport rond de CO₂-opslag in Barendrecht wordt een analyse gegeven van de mogelijke gezondheidseffecten bij het vrijkomen van CO₂ als gevolg van calamiteiten en een analyse van het mogelijk aantal te verwachten slachtoffers, en de benodigde inzet in relatie tot de bestuurlijk vastgestelde geneeskundige hulpverleningscapaciteit.

AANPAK

Deze bijlage maakt onderdeel uit van de bijlage: "Extern veiligheidsadvies voor de oprichting van CO₂-opslag in Barendrecht (fase 1) en Barendrecht-Ziedewij (fase 2)". De invalshoek in deze bijlage is de beoordeling van de benodigde geneeskundige hulpverleningscapaciteit in het geval een van de omschreven scenario's zich daadwerkelijk voordoet (*realiteit in plaats van kans*). Om een éénduidige inschatting van risico's binnen de gehele hulpverleningsketen te maken, zijn de zogenaamde interventiewaarden ontwikkeld. De interventiewaarden voor CO₂ zullen het primaire uitgangspunt vormen. Op basis van de interventiewaarden wordt bepaald wat de aard en omvang is van de risicopopulatie, bestaande uit bewoners, werknemers/ kantoorpersoneel en weggebruikers. Vervolgens wordt een globale inschatting gemaakt van aantal slachtoffers en de aard van het letsel. Het gaat voor de geneeskundige hulpverleningscapaciteit om de levende slachtoffers. De benodigde capaciteit wordt vervolgens afgezet tegen de bestuurlijke afspraken over de beschikbare hulpverleningscapaciteit in de regio.

INHOUD

1. Gezondheidseffecten en behandeling
2. Casuïstiek
3. Hulpverlening
4. Relevante scenario's
5. Aandachtpunten
6. Advies

Interventiewaarden ² kritisch effect CO ₂	mg/m ³	ppm	%
Voorlichtingsrichtwaarde VRW	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Alarmeringsgrenswaarde AGW	50.000	27250	2,75
Levensbedreigende waarde LBW	100.000	55000	5,5

VRW

De concentratie van een stof die met grote waarschijnlijkheid door het merendeel van de blootgestelde bevolking hinderlijk wordt waargenomen of waarboven lichte, snel reversibele gezondheidseffecten mogelijk zijn bij een blootstelling van één uur.

AGW

De concentratie van een stof waarboven irreversibele of andere ernstige gezondheidsschade kan optreden door directe toxische effecten bij een blootstelling van één uur.

LBW

De concentratie van een stof waarboven mogelijk sterfte of een levensbedreigende aandoening door toxische effecten kan optreden binnen enkele dagen na een blootstelling van één uur.

Mechanisme

Kooldioxide behoort tot de groep asfyxantia (stoffen die de beschikbaarheid van zuurstof verminderen). Door verdringing van zuurstof kan CO₂ verstikkend werken. Bij normale luchtdruk bedraagt de fractie zuurstof in ingeademde lucht 21%. Een te laag zuurstof gehalte in het bloed leidt vooral tot cardiovasculaire effecten en effecten op het centraal zenuwstelsel (CZS), omdat deze orgaansystemen het meeste zuurstof nodig hebben. Daarnaast heeft CO₂ ook een fysiologisch effect en kan een hoge concentratie binnen enkele seconden leiden tot acute systemische effecten op het CZS en de ademhaling. De concentratie van CO₂ in het bloed is voor het CZS bepalend voor de regulatie van de ademhaling. Onder normale omstandigheden bevat de omgevingslucht ongeveer 0,03% CO₂. Een verhoogd gehalte aan CO₂ zorgt voor een stimulatie van de ademhaling waardoor ademnood kan ontstaan (Nelson, 2006).

Fysische effecten beginnen op te treden vanaf een concentratie van 3% in de lucht (30.000 ppm). De toxiciteit hangt bij deze concentratie af van de reductie in het percentage zuurstof dat beschikbaar is. Er treden geen gezondheidseffecten op bij 3%, tenzij de concentratie van zuurstof in inademingslucht is afgenomen tot 15-17%. Er zijn rapportages bekend van letaliteit bij CO₂ percentages tussen 15-30%. Daarnaast treden effecten van zuurstof gebrek op als het zuurstofpercentage daalt onder 15%. Lethaliteit treedt op bij zuurstofpercentages van 6-8% (Dart, 1988).

² Interventiewaarden gevaarlijke stoffen (VROM 2007)

8th edition 2006

- Dart Richard C. Asphyxiants, Medical Toxicology, Third Edition, P1181-1182.
- Stofdocumenten, versie 2006

2 CASUÏSTIEK

Een hoge concentratie aan CO₂ kan resulteren in vergiftiging door de directe toxiciteit en door zuurstof verdringing. Een rapportage van een casus, waarbij iemand gevonden werd met een hartstilstand in een inloop vriezer waarin zich droogijs bevond illustreert de risico's.

Dat hoge concentraties CO₂ snel dodelijk kunnen zijn en bij die concentratie niet te wijten is aan zuurstofverdringing blijkt ook uit dierproeven (Ikeda, 1989)

In het geval van inademen van CO₂ kan een te hoog gehalte aan koolzuur in bloed (Hypercapnie) snel optreden en leiden tot aantasting van het waarnemings-vermogen. CO₂ is niet alleen een zuurstofverdringer maar kan op zich zelf leiden tot systemische effecten.

In 1984 en 1986 vielen veel dodelijke slachtoffers als gevolg van het vrijkomen van gas uit twee meren (Lake Monoun en Lake Nyos) in Kameroen. Dit werd voor een belangrijk deel toegeschreven aan het vrijkomen van CO₂. De klinische bevindingen van 845 overlevenden duiden op een effect van zuurstofverdringing. De aanwezigheid van andere toxische gassen kon echter niet worden uitgesloten (Baxter 1989).

Referenties

Dunford JV, et al. Asphyxiation due to dry ice in a walk-in freezer. Journal of Emergency Medicine.

Baxter PJ et al. Lake Nyos disaster, Cameroon, 1986: The medical effects of large scale emission of carbon dioxide? BMJ 1989;289:1437-1441.

Ikeda N et al. The course of respiration and circulation in death by carbon dioxide poisoning. Forensic Sci Int 1989;41:93-99.

Wagner GN et al. Medical evaluation of the victims of the 1986 Lake Nyos disaster. J Forensic Sci 1988;33:899-909.

Beschikbare capaciteit GHOR Rotterdam-Rijnmond

Van de 18 ramptypen die beschreven zijn, is in dit kader ramptype 5 'ongeval giftige stof' relevant. Zie Bijlage 4.2. GHOR Zorgniveau (update 19 maart 2009)

In de tabel is voor de ramptypes per maatscenario (I t/m V) het aantal slachtoffers weergegeven, waarmee volgens de leidraad maatramp (LMR) rekening moet worden gehouden. Vervolgens is de inzetbehoefte volgens de leidraad operationele prestaties (LOP) weergegeven. Afhankelijk van de te leveren capaciteit (GHOR) kan een regio een bepaalde maatramp aan. Er wordt bij de weergave rekening gehouden met een vijftal belangrijke parameters die van invloed zijn op te leveren capaciteit. Dat is het tijdstip, te leveren bijstand en de locatie van het incident in relatie tot de bereikbaarheid. In de tabel is onder 'inzetbehoefte' aan de kleur te zien of de capaciteit toereikend is. Rood betekent dat de inzetbehoefte de vraag overstijgt.

De bestuurlijke afspraak voor de regio Rotterdam Rijnmond is dat de GHOR in staat wordt geacht om rampen van de omvang Maatramp III aan te kunnen.

Het weergegeven schema gaat uit van een capaciteit onder de voorwaarde dat het tijdstip gunstig is, er sprake kan zijn van bovenregionale bijstand op een gunstig tijdstip en dat de ligging van het gebied als gunstig (snel en goed toegankelijk) kan worden aangemerkt voor wat betreft afvoer van gewonden.

4. ANALYSE

Het doel van deze analyse is om de bestuurders inzichtelijk te maken van welk 'restrisico' er sprake is. Het restrisico is daarbij gedefinieerd als 'Potentieel capaciteitstekort', waarmee wordt bedoeld het tekort aan zorg als een bepaald ramptype zich daadwerkelijk voordoet. Het is ook te omschrijven als het verschil in aanwezig hulpverleningspotentieel en het zorgniveau, dat gebaseerd is op een maximaal voorbereidingsniveau (op alle ramptypen voorbereid, ongeacht de omvang en aard).

De bestuurder moet het restrisico uitleggen aan de burger, waarbij hij in moet gaan op hoe wordt omgegaan met het tekort aan bestrijdingscapaciteit, inclusief het accepteren van een:

- lagere hulpverleningskwaliteit;
- onafgedekt restrisico.

Voor het Beneluxplein en de Groene kruisweg behoren daarnaast weggebruikers tot de risicogroep. Afhankelijk van het moment van de dag gaat het om drukke wegen. De daggemiddelde intensiteit op een gemiddelde werkdag is in onderstaande tabel aangegeven voor wat betreft de rijkswegen A15 en A4 op basis van informatie van Rijkswaterstaat (memo 19 maart 2009).

Intensiteit (aantal voertuigen)	A15 HM 49,6 Hoogvliet - KP Benelux	A15 HM 52,4 KP Benelux Charlois	A15 HM 56,3 Charlois Vanplein	A4 HM 74,7, Pernis KP Benelux
Totaal (0:00-24:00)	123408	136994	128298	121717
Minimum aantal per uur (tijdstip)	212 (02:00-03:00)	300 (02:00-0:400)	250 (02:00-03:00)	224 (02:00-03:00)
Maximum aantal per uur (tijdstip)	9224 (16:00-17:00)	10900 (07:00-0:800)	10199 (17:00-18:00)	10037 (07:00-08:00)

Uitgaande van het meest ongunstige geval van een file, mogelijk als gevolg van een incident met de CO₂ leiding, kan het aantal mensen dat zich binnen het LBW-gebied bevindt wellicht honderden zijn, uitgaande van de volgende globale aanname: 4 rijstroken met een file; 1,5 personen per auto; 1 auto per 10 meter. Afstand 1 km ($4 \cdot 1,5 \cdot 100$) = 600 personen. Voor het AGW-gebied, waar mensen gealarmeerd moeten worden, gaat het om een grotere groep.

Gegevens om een wat nauwkeuriger beeld te geven van aantal weggebruikers dat zich in het effectgebied zou kunnen bevinden zouden nader uitgewerkt moeten worden, omdat voor de hulpverlening de capaciteit om slachtoffers met ernstige ademhalingsproblemen snel te kort zal schieten. Daarnaast zal de hulpverlening in geval van een wolk CO₂ in een file, los van eventuele ander letsel als gevolg van aanrijdingen, moeilijk zijn. Een belangrijk aandachtspunt is daarbij dat er sprake is van een onveilig gebied waar CO₂ wellicht blijft hangen en er door het effect van zuurstof verdringing sprake kan zijn van een verminderd vluchtvermogen. Daarnaast mag en kan ambulancepersoneel niet optreden in het onveilige gebied.

5. AANDACHTSPUNTEN

De volgende aandachtspunten zijn vanuit het perspectief van een adequate hulpverlening van belang.

Het bewaken van de eigen veiligheid van hulpverleners en bereikbaarheid slachtoffers vraagt in het geval van CO₂ op specifieke aandacht, omdat CO₂ blijft hangen en niet geroken wordt.

Gezien de voorgeschiedenis van het project en de impact daarvan op de burgers van Barendrecht is het denkbaar dat extra aandacht nodig is voor communicatie over scenario's vanuit zowel een perspectief van risicocommunicatie (vooraf) en crisiscommunicatie (tijdens). Van belang is een juist beeld te vormen ten aanzien van de risico's en de wijzen van handelen bij een daadwerkelijk incident.

De kans op een blow out, wordt ingeschat als uitermate klein. Voor de hulpverlening geldt echter dat mocht een incident zich daadwerkelijk voordoen, er duidelijkheid moet bestaan over te geven handeladviezen,

