

Veiligheidsinformatieplan tussen de hoge drempel Seveso-inrichting KRONOS EUROPE s.a./n.v. en buurbedrijf MOLYMET BELGIUM.

Achtergrond

KRONOS EUROPE s.a./n.v. exploiteert te Gent, Langerbruggekaai 10, een productie-afdeling voor titaandioxide volgens het chlorideprocédé. KRONOS EUROPE s.a./n.v. is een hoge drempel Seveso-inrichting omwille van de hoeveelheid chloor op het terrein en omwille van de aanwezigheid van producten die heftig reageren als ze in contact komen met water.

KRONOS EUROPE s.a./n.v. heeft conform de reglementering een samenwerkingsakkoord-veiligheidsrapport opgesteld. Hierin werden de mogelijke risico's van het bedrijf op de omgeving onderzocht. Uit beide rapporten blijkt dat het plaatsgebonden risico van 10^{-5} /jaar tot op het terrein van buurbedrijf MOLYMET BELGIUM reikt.

Als gevolg hiervan heeft KRONOS EUROPE s.a./n.v. beslist om samen met buurbedrijf MOLYMET BELGIUM een veiligheidsinformatieplan op te stellen.

Beschrijving van de installatie en de aanwezige preventieve maatregelen

Bij KRONOS EUROPE s.a./n.v. staan vier opslagtanks van elk 55 m³ of 75 ton netto Cl₂ inhoud, waarvan steeds één tank B156/4 in reserve staat om in noodgevallen de volledige inhoud van een defecte tank te kunnen opvangen. De tanks zijn horizontale cilinders met diameter 3 m en lengte 8,5 m en ze werden gebouwd volgens Euro Chlor standaarden. De chlooropslag gebeurt in vloeibare toestand onder de heersende dampdruk.

Constructief werden volgende maatregelen ingebouwd:

- ▶ Drijfgastoevoer- en afgassenafvoerleidingen zijn volledig gescheiden.
- ▶ De tanks zijn voorzien van een barstschijf (15 bar) met nageschakelde, ontdubbelde drukbegrenzingsventielen (15 bar). Tussen barstschijf en drukbegrenzingsventielen is een drukalarm geplaatst. De ontsnappende chloordampen worden afgeleid naar de noodopvangtank B156/4.
- ▶ Hoog gewichtsalarm (dubbel uitgevoerd)
- ▶ Hoog peilalarm
- ▶ De toe- en afvoerleidingen van de stockagetanks zijn aan de bovenzijde van de tank aangebracht
- ▶ De tanks zijn omgeven door een betonnen kuip die bij breuk van één van de tanks de volledige inhoud van een tank kan bevatten. Aan de rand van de kuip is een installatie aangebracht die toelaat een watergordijn rond de opslagtanks te creëren waardoor de verspreiding van een chloorwolk wordt vertraagd en de luchtmenging bevordert. Tests hebben herhaaldelijk aangetoond dat het watergordijn in minder dan 5 seconden na activatie volledig effectief is.
- ▶ Op de vier hoeken van de inkuiping zijn chloorgasmonitoren geplaatst, die alarm geven in de controlekamer.

Vloeibaar chloor wordt in spoorketelwagens aangevoerd. De CP installatie verbruikt gemiddeld 55 tot 65 ton per dag, zodat 6 tot 7 wagons per week worden geleverd.

De gebruikte spoorketelwagens voldoen aan de nationale en internationale reglementering terzake. Meer bepaald voldoen ze aan de richtlijnen van het RID (Règlement International concernant le transport des marchandises Dangereuses par chemin de fer) en aan de richtlijnen vervat in de steekkaart UIC no. 573-1-OR (Union international des chemins de fer).

Verder beantwoorden ze aan de Euro Chlor-richtlijn GEST-78/72-6 betreffende "Railtank wagons for the transport of liquid chlorine under pressure".

De ontlading wordt overdag uitgevoerd door hiertoe speciaal opgeleid personeel. De te ontladen wagon wordt op een doodlopend zijspoor geïmmobiliseerd.

De verbinding tussen de transportwagon en de vaste installatie wordt gerealiseerd door een elastisch opgehangen leiding, die door een flensverbinding aan de pneumatische afsluiters van de transportwagon wordt gekoppeld. Deze verbindingen zijn van een hoge betrouwbaarheid en volledig gebouwd volgens Euro Chlor normen. Bij iedere lossing wordt de flexibel visueel gecontroleerd, op druk getest en indien nodig

vervangen. De flexibels worden in ieder geval zesmaandelijks preventief vervangen. Bij aanvang van de lossing worden de verschillende automatische ventielen met tussenpozen geopend. Tijdens de tussenpozen wordt gecontroleerd of alle leidingsegmenten geen drukverlies vertonen. Als er drukverlies is, worden alle ventielen weer gesloten en zal de losoperatie niet doorgaan. De chloorlossing kan enkel doorgaan indien de aanwezige slagboom gesloten is. In de onmiddellijke omgeving van de chloorlossing bevinden zich 2 chloordetectoren, die deel uitmaken van het chloordetectienetwerk.

De **maximale** chlooropslagcapaciteit bedraagt **300** ton, maar KRONOS EUROPE s.a./n.v. doet alle inspanningen om de hoeveelheid chloor in de opslagtanks en het aantal aanwezige chloorwagons continu te reduceren. Dit betekent een rigoureuze aanpak van werkplanning voor zowel de operationele en logistieke diensten van KRONOS EUROPE s.a./n.v. als voor de chloorleveranciers. Rekening houdend met het chloorverbruik en door de strikte opvolging van de hoeveelheid chloor die aanwezig is op het terrein en het aantal wagons die onderweg zijn, is een 'just in time' bestelling mogelijk. KRONOS EUROPE s.a./n.v. volgt dagelijks de hoeveelheid chloor op het terrein op. Deze opvolging toont aan dat de gemiddelde hoeveelheid chloor op het terrein minder dan 135 ton bedraagt. Door deze manier van werken is de maximale hoeveelheid chloor die (kortstondig) op het terrein aanwezig kan zijn, beperkt tot maximaal **300** ton. KRONOS EUROPE s.a./n.v. is erin geslaagd om op deze manier het extern risico drastisch te reduceren.

De volledige chlooropslag (ontlaadinrichting, opslagtanks en chloorverdampings-installatie) wordt omgeven door een watergordijn dat in de loop van 2005 en 2006 werd geoptimaliseerd, waardoor het altijd startklaar is en binnen 5 seconden volledig operationeel is.

Het watergordijn wordt automatisch opgestart bij chloordetectie, maar het kan ook lokaal en van op afstand worden opgestart. Chloordetectoren bevinden zich aan de rand van de inkuiping van de opslagtanks, ter hoogte van de onlaadinrichting en de chloorverdamping en reageren prompt op een chloorlek. Indien een chloordetector chloor detecteert, wordt een alarm gegenereerd en een signaal naar de procescomputer gestuurd. Hierop stuurt de procescomputer het watergordijn aan. Dit betekent dat de afsluiters van de individuele sproeikoppen worden geopend. Indien twee detectoren worden aangesproken, wordt ook het noodplan automatisch gestart.

Eigenschappen van chloor

Toxicologische karakteristieken

Chloor is ingedeeld als giftig (T) en milieugevaarlijk (N). Het gas prikkelt de slijmvliezen sterk en werkt bijtend op de ogen en ademhalingsorganen.

Gewaarwordingsdrempelwaarden

De karakteristieke geur van chloor wordt al waargenomen bij zeer lage concentraties. De reukdrempel van chloorgas bedraagt **0,2 à 0,5 ppm**. De eerste symptomen die worden waargenomen bij blootstelling aan concentraties van 5 à 8 ppm zijn irritatie van ogen en slijmvliezen van de hogere luchtwegen. Onmiddellijke irritatie van de neus, keel en ogen treedt op bij 15 ppm.

In Nederland heeft men voor chloor een EPEL-waarde vastgesteld van **1-1,5 ppm** (CPR10, Chloor - Opslag en gebruik, 1983). De eenmalige populatie expositie limiet is een criterium dat wordt toegepast als drempelwaarde voor lichte irritatie. De EPEL-waarde is gedefinieerd als de concentratie waaraan de bevolking gedurende een periode van 0,5 tot 2 uur éénmalig kan worden blootgesteld. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de goedaardig omkeerbare ziekteverschijnselen nog aanvaardbaar zijn.

De kortetijdsgrenswaarde voor chloor, waarnaar de CODEX, boek VI, Titel I betreffende de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de werknemers tegen de risico's van chemische agentia op het werk verwijst, bedraagt **0.5 ppm**. Dit is een tijdsgewogen concentratie over een referentieperiode van 15 minuten, die maximaal vier maal per dag mag worden overschreden met een minimum tijd van 1 uur tussen de overschrijdingen. Het niveau komt overeen met een concentratie waarbij de werkefficiëntie afneemt ten gevolge van de blootstelling en het risico op ongevallen mogelijk toeneemt.

In de Verenigde Staten worden bij noodplanning ERPG drempelwaarden gebruikt (Emergency Response Planning Guideline, gepubliceerd in *The AIHA 1999 Emergency Response Planning Guidelines and Workplace Environmental Exposure Level Guides*, American Industrial Hygiene Association, 1999). ERPG-1 wordt gedefinieerd als "de maximale concentratie in omgevingslucht waaraan bijna elk individu tijdens een uur kan worden blootgesteld zonder lichte gezondheidseffecten of een hinderlijke geur waar te nemen". ERPG-2 is een richtwaarde voor mogelijk ernstige gezondheidseffecten. Deze drempelwaarde wordt gedefinieerd als "de maximale concentratie in omgevingslucht waaraan bijna elk individu tijdens een uur kan worden blootgesteld zonder onomkeerbare of andere ernstige gezondheidseffecten (of symptomen) op te lopen die de persoon zouden kunnen hinderen om zichzelf te beschermen". Voor chloor worden de ERPG-1 en ERPG-2 vastgelegd op respectievelijk **1 en 3 ppm**.

Letaliteitsdrempelwaarden

De IDLH¹ (Immediate Danger to Life or Health) waarden werden in de jaren '70 opgesteld door het Amerikaanse NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) en in '94 door hetzelfde instituut aan revisie onderworpen.

De IDLH concentraties zijn afgeleid van 30 minuten blootstellingswaarden en zijn bedoeld als een grenswaarde beneden dewelke een werknemer kan vluchten zonder verwonding of irreversibele schade aan de gezondheid, in geval van een falen van de persoonlijke ademhalingsbeschermingsmiddelen. De originele waarde van de IDLH voor chloor bedroeg 30 ppm, na revisie werd ze teruggebracht op **10 ppm**.

De ERPG-3 waarde wordt binnen de Amerikaanse wetgeving op de noodplanning gehanteerd als drempelwaarde voor lethale effecten. Ze wordt gedefinieerd als "de maximale concentratie in omgevingslucht waaraan bijna elk individu tijdens een uur kan worden blootgesteld zonder levensbedreigende gezondheidseffecten te ervaren of te ontwikkelen". De ERPG-3 voor chloor werd vastgelegd op **20 ppm**.

In onderstaande tabel worden enkele veel gebruikte drempelwaarden samengevat.

Gewaarwordings- en letaliteitsdrempelwaarden voor chloor

	Concentratie (ppm)	Blootstellingstijd (min)
Kortetijdsgrenswaarde	0,5	15
ERPG-1	1	60
ERPG-2	3	60
ERPG-3	20	60
EPEL(30)	0,5	30
EPEL(60)	1	60
EPEL(120)	1	120
IDLH	10	30

Toxicologische gegevens van chloor voor de mens

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de diverse effecten van chloor op de mens die in de literatuur worden opgegeven.

¹ In België wordt de IDLH waarde o.a. gebruikt voor afbakening van de zogenaamde risicozone (KB 13.06.1991 (BS 06.07.1991)) bij de afbakening van geografische gebieden die door een zwaar ongeval getroffen kunnen worden.

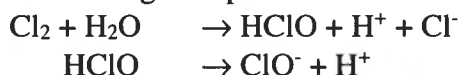
Effecten	Concentratie (ppm)
onmiddellijke irritatie van neus, keel en ogen; hoest; lacrymatie	15
onmiddellijke hoest en verstikkingsgevoel; retrosternale pijn; bronchoconstrictie; braaklust	30
tracheobronchitis; longoedeem	40-60
fataal na enkele inademen	1000

Fysico-chemische eigenschappen chloor

Het gedrag van chloor tegenover andere chemische stoffen wordt beïnvloed door het al of niet aanwezig zijn van water in de reagerende fasen. Bij afwezigheid van water kunnen de reacties gekenmerkt worden als chloreringsreacties, maar in aanwezigheid van water of zelfs gewoon vochtigheid is het eerder het onderchloorig zuur dat na vorming de reacties bepaalt, die dan meer het karakter van oxydatiereacties zullen hebben (hypochlorering).

Chloor in water:

Chloor is fysisch relatief goed oplosbaar in water. Bovendien hydrolyseert opgelost chloor chemisch.



Wanneer vochtig chloorgas beneden de 9°C wordt afgekoeld, treedt de vorming van chloorhydraat op. Dit is een rhombisch kristal (vaste vorm) van geelgroene kleur. Dit hydraat kan aanleiding geven tot verstopping van de leiding of het toestel. Door de temperatuur terug te verhogen, smelten deze kristallen.

Stikstoftrichloride (NCl₃)

Stikstoftrichloride betreft een onzuiverheid aanwezig in Cl₂. Stikstoftrichloride kan zich spontaan op explosieve wijze ontbinden in functie van de temperatuur bij veranderlijke concentratie, vanaf een orde van grootte van 3 % en meer.

NCl₃ heeft een maximum specificatie en door het continu verbruik van chloor wordt door meesleuring deze NCl₃ vernietigd in de verdamper zodat er bij KRONOS EUROPE s.a./n.v. geen opbouw kan zijn. De opbouw van NCl₃ is vooral bij verdampen van chloor uit de opslag en dit is in deze installatie niet het geval.

Compatibiliteit van chloor met andere producten

De aanwezigheid van bepaalde incompatibele stoffen kan zekere risico's insluiten. Chloor is een product dat kan reageren met uiteenlopende producten. De belangrijkste incompatibiliteiten worden hier op een rij gezet.

Waterstof:

Een mengsel van chloor met waterstof kan zeer exotherm reageren volgens reactieschema:



Deze reactie zal plaatsgrijpen binnen bepaalde concentratiegrenzen indien de reactie wordt ingezet door een ontstekingsbron (vloeibaar maken van chloorgas).

Organische verbindingen:

Chloor reageert met diverse organische verbindingen. Sommige van deze reacties kunnen explosief verlopen. Ervaring in de industrie wijst erop dat dergelijke reacties gekatalyseerd kunnen worden door de aanwezigheid van corrosieproducten van chloor als FeCl₃ en NiCl₃. Voorbeelden van organische producten waarmee incompatibel gedrag werd opgetekend, zijn: polypropyleen, siliconen olie, dibutylftalaat, polygechloreerde bifenyyl warmtewisselingsvloeistoffen, glycerine.

Metalen:

Chloor reageert vrijwel met alle metalen waarbij metaalchloriden ontstaan die meestal oplosbaar zijn in water of water aantrekken. Beneden 110 °C zijn de meest courante legeringen zoals ijzerhoudende metalen,

staal, inox, koper, lood, nikkel, platina en zilver chemisch bestand tegen droge chloor. Titaan reageert echter heftig met droge chloor. Boven een bepaalde materiaalspecifieke temperatuur zal de reactiesnelheid van chloor zeer snel toenemen (metaal/chloorbrand). De temperatuurniveaus die als veilig worden beschouwd voor het fenomeen metaal/chloorbrand zijn functie van de aard van de staallegering (Euro Chlor Gest 79/82 7th edition 1995).

Enkele voorbeelden zijn:

- koolstofstaal: 120 °C;
- roestvrij staal met Ni-gehalte <10%: 150 °C;
- roestvrij staal met Ni-gehalte >10%: 250 °C;
- monel: 350 °C;

Natte chloor is corrosief t.o.v. van alle hierboven genoemde courante legeringen.

Beschrijving van de risico's van een zwaar ongeval bij KRONOS EUROPE s.a./n.v.

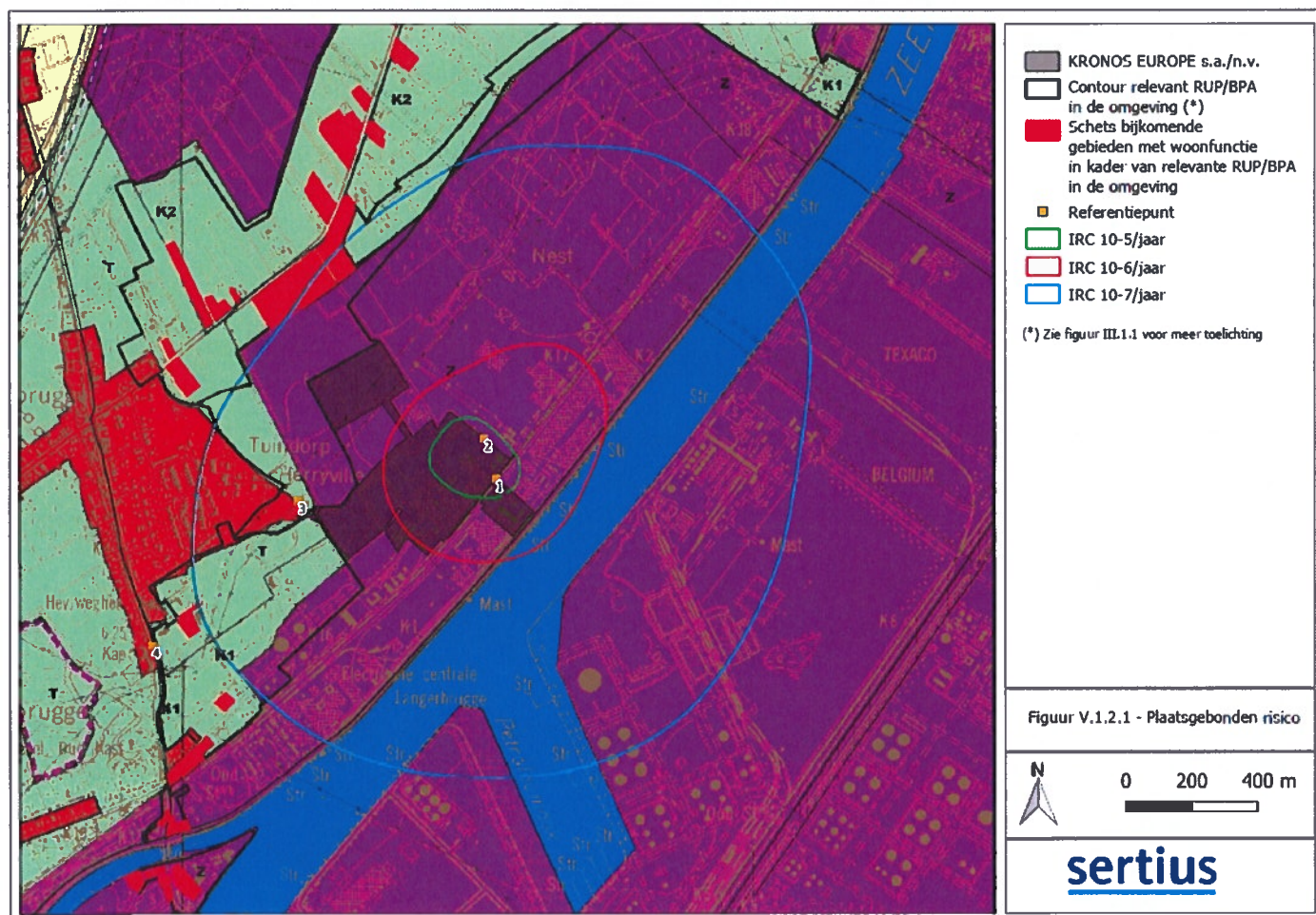
Het externe risico wordt bekomen door, per relevant scenario, het resultaat van de effectberekeningen te combineren met de kans van optreden, en dit vervolgens te sommeren over alle scenario's. Het externe risico wordt o.a. gepresenteerd onder de vorm van een plaatsgebonden risico. Het *plaatsgebonden risico*, uitgedrukt per jaar, is de kans dat een persoon op een bepaalde plaats in de buurt van een inrichting overlijdt ten gevolge van een zwaar ongeval in die inrichting, wanneer hij zich gedurende één jaar permanent en onbeschermd op die plaats zou bevinden. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door de zogenaamde iso-risicocontouren (IRC), die punten van gelijk plaatsgebonden risico met elkaar verbinden. Klassiek worden de iso-risicocontouren voor 10^{-5} , 10^{-6} en 10^{-7} per jaar ingetekend.

In Vlaanderen gelden volgende criteria:

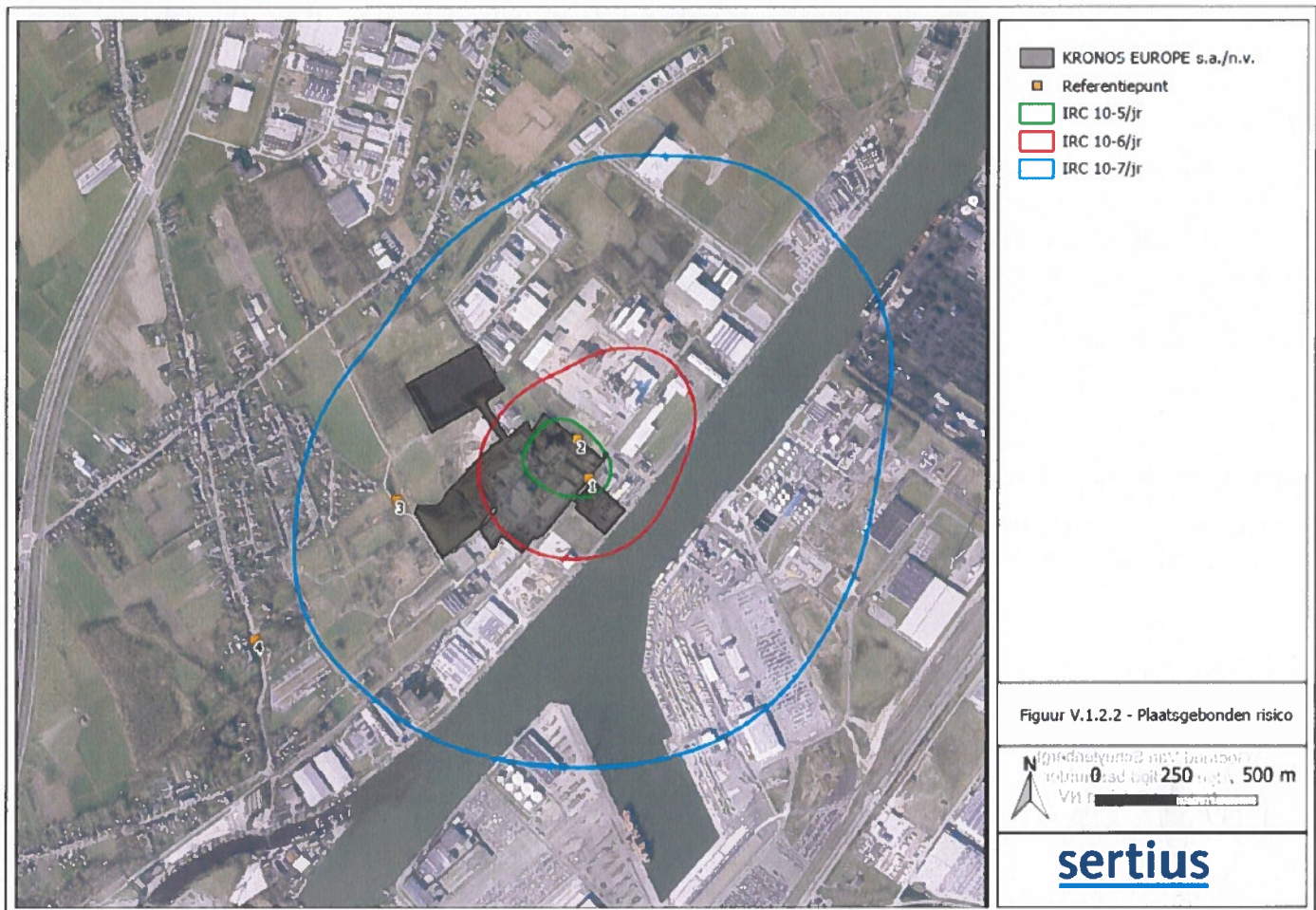
Vlaamse criteria voor plaatsgebonden risico

Criterium voor het externe risico	IRC (risico/jaar)
Maximaal plaatsgebonden risico op de bedrijfsterreingrens	10^{-5}
Maximaal plaatsgebonden risico op gebied met woonfunctie	10^{-6}
Maximaal plaatsgebonden risico op gebieden met kwetsbare locaties	10^{-7}

KRONOS is vergund voor een gemiddelde hoeveelheid van 135 ton chloor met een maximum van 300 ton. Het plaatsgebonden risico van KRONOS EUROPE s.a./n.v. werd overeenkomstig de vergunning berekend met een gemiddelde van 135 ton chloor. Bij de berekening van de iso-risicocontouren werd rekening gehouden met alle aanwezige preventieve en schadebeperkende maatregelen, waaronder chloordetectie en het watergordijn.



Als het plaatsgebonden risico vergeleken wordt met de in Vlaanderen gehanteerde risicocriteria, kan besloten worden dat voldaan wordt aan de criteria voor plaatsgebonden risico 10^{-7} /jaar en 10^{-6} /jaar.



Aan het criterium 10^{-5} /jaar wordt niet voldaan ter hoogte van de terreingrens met buurbedrijf MOLYMET BELGIUM. Dit is te wijten aan de losoperaties voor chloor. Binnen deze iso-risicocontour bevinden zich het laboratorium en het onderhoudsgebouw van MOLYMET BELGIUM. Er kunnen overdag in deze gebouwen tegelijk maximaal 200 personen aanwezig zijn. Indien een lek zou optreden tijdens het lossen van chloor, zal als gevolg van de aanwezige technische maatregelen, de chloorwolk al na enkele seconden voldoende gedispergeerd zijn en zal de blootstelling slechts zeer kortstondig zijn.

Maatregelen en afspraken

Beide bedrijven hebben een noodplan, waarover men elkaar heeft ingelicht. In de toekomst zullen beide bedrijven dit ook blijven doen.

De medewerkers van zowel KRONOS EUROPE s.a./n.v. als MOLYMET BELGIUM. worden periodiek opgeleid over de noodplanning. Hierbij wordt bij MOLYMET BELGIUM. o.a. ook informatie verstrekt aangaande de relevante risico's bij KRONOS EUROPE s.a./n.v. en worden de medewerkers ingelicht wat van hen verwacht wordt tijdens een noodsituatie bij KRONOS EUROPE s.a./n.v.. Eén van de noodscenario's bij MOLYMET BELGIUM is een extern gaslek (chloorlek bij KRONOS EUROPE s.a./n.v.).

Er zal periodiek een gezamenlijke oefening worden georganiseerd bij beide bedrijven waarbij het scenario "chloorlek bij KRONOS" zal worden ingeoefend.

De alarmsignalen van de beide bedrijven zijn onderling gekend.

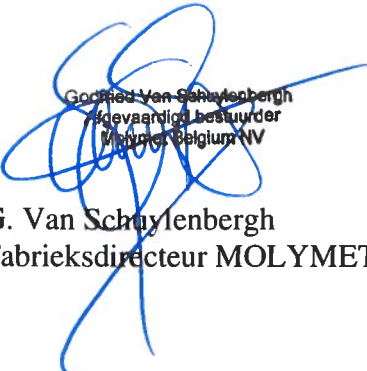
Er is afgesproken dat er tijdens een noodsituatie bij KRONOS EUROPE s.a./n.v., telefonisch inlichtingen worden verstrekt aan MOLYMET BELGIUM.

MOLYMET BELGIUM heeft op eigen initiatief, op verschillende plaatsen op het MOLYMET-terrein, chloor- en zoutzuurdetectie geplaatst. Indien een chloor- of zoutzuurdetector een chloor- of zoutzuurdetectie doet, zal automatisch het inblaassysteem van het labo stoppen en zal de zwavelzuur controlezaal een alarmmelding krijgen. In gevolge een alarm dienen airco's en afzuigkasten in het labo echter manueel te worden uitgezet.

Het administratief gebouw en de PurOx, beide gesloten gebouwen, werden door MOLYMET BELGIUM aangeduid als evacuatieplaatsen. De MOLYMET evacuatieplaatsen zijn gekozen op basis van de interne risico's bij MOLYMET BELGIUM. De keuze voor gesloten gebouwen als evacuatieplaats is evenwel mede ingegeven door de mogelijkheid van een chloorlek op het terrein van KRONOS EUROPE s.a./n.v. . Bovendien heeft MOLYMET BELGIUM een badgesysteem voorzien op de evacuatieplaatsen voor een snelle oplijsting van de aanwezigen/vermisten.

Actualisatie van het veiligheidsinformatieplan

Dit veiligheidsinformatieplan werd goedgekeurd op **22 maart 2024** en zal tenminste driejaarlijks worden gereviseerd via het geïntegreerde zorgsysteem van KRONOS EUROPE s.a./n.v.



Godfried Van Schuylenbergh
Devaandig bestuurder
MolyMet Belgium NV

G. Van Schuylenbergh
Fabrieksdirecteur MOLYMET BELGIUM

Philip Volckaert

Ph. Volckaert
Fabrieksdirecteur KRONOS EUROPE s.a./n.v.