

Kwantitatieve risicoanalyse Greif Nederland B.V.

projectnr. 236258 110015 - DI22
revisie 03
7 januari 2011

Auteur

Save
Postbus 321
5700 AH Deventer
(0570) 66 39 93

Opdrachtgever

Greif Nederland B.V.
Postbus 75
3633 ZV Vreeland

datum vrijgave	beschrijving revisie 03
7 januari 2011	Definitief

goedkeuring
BW 

vrijgave
NvR 

Colofon

© Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins of worden toegepast op situaties waarvoor dit rapport oorspronkelijk niet bedoeld was.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. niet verantwoordelijk worden gehouden.

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	2
2	Externe veiligheid	3
3	Greif Nederland B.V.	5
3.1	Locatie	5
3.2	Activiteiten	6
3.2.1	<i>Vigerende Wm-vergunning</i>	8
3.2.2	<i>Aanvraag nieuwe Wm-vergunning</i>	9
3.2.3	<i>Samenvatting: relevantie van de diverse onderdelen voor de QRA</i>	9
4	Kwantitatieve risicoanalyse	11
4.1	PGS15-scenario's: vrijkomen onverbrand toxisch product	11
4.2	PGS15-scenario's: toxische emissies bij overslag in de open lucht	11
4.3	PGS15-scenario's: toxische brandemissies	11
4.4	Scenario's: verlading brandbare vloeistoffen	12
4.5	Productsamenstelling	13
5	Risicoberekeningen	15
5.1.1	<i>Plaatsgebonden risico</i>	15
5.1.2	<i>Maximale-effectafstanden</i>	16
5.1.3	<i>Groepsrisico</i>	17
5.1.4	<i>Discussie</i>	19
6	Conclusie	20
6.1	Plaatsgebonden risico	20
6.2	Groepsrisico	20
Bijlage 1:	Plattegrond Greif B.V.	21
Bijlage 2:	Brief van Tauw betreffende N-gehalte	22
Bijlage 3:	Scenario's	24
Bijlage 4:	Plaatsgebonden risicocontouren en invloedsgebied	26
Bijlage 5:	Lijwervel	30

1 Inleiding

Greif Nederland B.V. is een inrichting voor de productie van vaten (staal of fiber) en het produceren van coatings waarmee deze vaten worden behandeld.

Greif Nederland B.V. beschikt over een PGS15-opslag. Het bedrijf vraagt momenteel een nieuwe milieuvergunning/omgevingsvergunning aan: in deze aanvraag is een tweede PGS15 opslagloods opgenomen.

PGS15-opslagen kunnen risico's voor de directe omgeving inhouden. Dit heeft met name betrekking op het plaatsvinden van een brand in een opslagvoorziening. Hierbij ontstaan giftige verbrandingsgassen, zoals bijvoorbeeld stikstofdioxide. Deze verbrandingsgassen worden onder invloed van de wind in de omgeving verspreid en kunnen een risico voor de aldaar aanwezigen vormen. Deze risico's worden externeveiligheidsrisico's genoemd.

Op bedrijven met PGS15-opslagen is het Besluit externe veiligheid inrichtingen met bijbehorende regeling van kracht. Deze wetgeving bepaalt, dat er een kwantitatieve risicoanalyse moet worden uitgevoerd, waarmee de externeveiligheidsrisico's worden bepaald. De toetsingscriteria voor risicoacceptatie liggen tevens vast in deze regelgeving.

In het kader van de milieu/omgevingsvergunningsaanvraag is deze QRA opgesteld.

In opdracht van de Greif Nederland B.V. heeft Oranjewoud/Save een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd. De bevindingen liggen vast in deze rapportage. De relevante begrippen in het kader van externe veiligheid en de gehanteerde berekeningswijze worden beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 beschrijft de activiteiten van de inrichting en hoofdstuk 4 vermeldt de uitvoering van de risicoanalyse en hoofdstuk 5 geeft de berekeningsresultaten. De conclusies worden gegeven in hoofdstuk 6.

2 Externe veiligheid

Met externe veiligheid wordt in het algemeen bedoeld de grootte van het overlijdensrisico voor personen als gevolg van activiteiten met gevaarlijke stoffen. In dit onderzoek betreft de activiteit de opslag van gevaarlijke stoffen in PGS15-opslagen. Het overlijdensrisico wordt veroorzaakt door giftige verbrandingsgassen als gevolg van een brand in de loods. De mate van externe veiligheid wordt bepaald door de grootte van drie te berekenen grootheden: het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en de maximale-effectafstand. Deze variabelen tezamen geven inzicht in het overlijdensrisico van personen in de omgeving van de gevaarlijke-stofactiviteit.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden-risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtkaart van overlijdenskans.

Voor het plaatsgebonden risico zijn in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) normen vastgesteld. De norm in dit besluit luidt voor een nieuwe situatie, dat zich binnen de risicocontour, die een overlijdenskans van 10^{-6} per jaar (eens in de miljoen jaar) weergeeft, er zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden. Vanwege de voorgenomen uitbreiding is er hier sprake van een nieuwe situatie.

Groepsrisico

Het groepsrisico is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven.

Voor het groepsrisico is er geen normstelling, maar geldt er een verantwoordingsplicht. Dit betekent, dat het bevoegd gezag het berekende groepsrisico gelet op de oriëntatie waarde, de bereikbaarheid voor de brandweer en de zelfredzaamheid van de aanwezigen moet verantwoorden.

De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven is $10^{-3}/N^2$ met N het aantal slachtoffers.

Maximale-effectafstand

Bij de maximale-effectafstand wordt niet meer naar de kans of frequentie van een ongeval met gevaarlijke stoffen gekeken maar alleen naar de grootste afstand vanaf de plaats van het ongeval, tot waarop een overlijdensrisico bestaat. Als grens geldt een overlijdenskans van 1% bij een blootstellingduur van 30 minuten.

Voor de maximale-effectafstand is er geen normstelling, de maximale-effectafstand wordt wel gebruikt in het kader van rampenbestrijding.

Berekeningswijze

Risico's moeten conform het Bevi berekend worden met SAFETI-NL op basis van ongevalsscenario's die zijn vastgelegd in de Handleiding risicoberekeningen Bevi. In dit onderzoek is de meest recente versie (6.54) van SAFETI-NL en de meest recente versie (3.2) van de Handleiding gebruikt.

3 Greif Nederland B.V.

3.1 Locatie

Greif Nederland B.V. is gevestigd aan de Bergseweg 6 te Vreeland. De bedrijfslocatie is in figuur 3.1a gegeven (in rood). In figuur 3.1b is de locatie in meer detail getoond. In de bijlage 1 is een gedetailleerde versie van de plattegrond van Greif B.V. opgenomen.



Figuur 3.1a Locatie van Greif Nederland B.V. te Vreeland (rode contour)



Figuur 3.1b Detail van voorgaande plattegrond: Locatie van Greif Nederland B.V. De bestaande PGS 15-opslagvoorziening (nr.22) is in turquoise omkaderd. Zie de bijlage voor de ligging van PGS15-opslagvoorziening nr. 40

3.2 Activiteiten

Greif Nederland B.V. is een inrichting voor de productie van vaten (staal of fiber) en het produceren van coatings waarmee deze vaten worden behandeld. Deze coatings zijn tevens producten welke aan andere vestigingen van Greif wordt geleverd. Hierdoor is de productie van deze coatings en het op voorraad houden in de PGS ruimte(n) een van de activiteiten.

Aanvoer en verlading

In de inrichting is één laad- en losplaats aanwezig waar vloeibare stoffen worden verladen.

Aangevoerd worden de stoffen:

1. Peracite: Vlampunt 16 °C.
2. Uramex: werkzame stof opgelost in butanol (68% stof aanwezig) : vlampunt van 42 °C.
3. Alkydhars: vlampunt niet bekend: naar verwachting veel hoger dan omgevingstemperatuur.
4. Xyleen: vlampunt voor een technisch mengsel van diverse isomeren circa 21 °C.
5. Isobutanol: vlampunt 27 °C.
6. MPA: vlampunt 102 °C
7. Butylglycol: vlampunt: 65 °C
8. Ethylacetaat: vlampunt: -4,4 °C
9. Butyldiglycol: vlampunt: 98 °C.

De losplaats kent geen opstaande rand: het oppervlak is 26 x 6 meter. Afvoerputje heeft een volume van 60 liter.

Bovengenoemde stoffen worden niet verwarmd aangevoerd en tevens niet verwarmd in het proces gebruikt. Volgens de Handleiding Risico Berekeningen wordt een stof als brandbaar beschouwd als die stof een (proces-) temperatuur heeft die gelijk is of hoger dan het vlampunt. Dit betekent dat, om te bepalen of de genoemde stoffen kunnen worden beschouwd als brandbare stoffen, moet worden vastgesteld wat de maximale omgevingstemperatuur is waaraan ze kunnen worden blootgesteld. In Nederland is dit 40 °C. Dit betekent dat stoffen die een vlampunt kennen dat hoger ligt dan 40 °C als niet-brandbaar kunnen worden beschouwd: bij uitstromen (in geval van een calamiteit) zal bij deze stoffen vanuit de vloeistofplas niet voldoende stof verdampen om een brandbaar gasmengsel te laten ontstaan.

Dit betekent dat alleen de volgende stoffen als brandbaar kunnen worden beschouwd:

- Peracite;
- Xyleen;
- Isobutanol;
- Ethylacetaat.

De aanvoer en verlading van deze stoffen dient voor te komen in de QRA.

PGS15-opslag (nr. 22)

In de PGS15-opslagruimte wordt hoofdzakelijk gereed product opgeslagen. Deze opslagruimte valt onder een beschermingsniveau 1. Het brandbestrijdingssysteem dat van toepassing is bestaat uit een automatisch deluge-systeem (blussysteem 1.2). Alle opgeslagen stoffen vallen in de categorie ADR 3. Een deel van de stoffen (grootste deel) wordt in stalen containers opgeslagen: een klein deel in IBC's (geen stalen vaten). De PGS15-opslag heeft een hoogte van 6,15 meter en een oppervlak van 15 x 35 meter (525 m²). Het gebouw maakt geen deel uit van een groter gebouw. Opvallend kenmerk van deze PGS15-ruimte is dat het gebouw in geval van calamiteiten niet kan worden afgesloten: de scenario's die betrekking hebben op een zuurstofbeperkte brand zijn niet van toepassing.

PGS15-opslag (nr. 22) na realisatie van PGS15-opslag nr. 40

Idem aan hiervoor: er is alleen een herschikking van hoeveelheden. Aangezien voor de brandscenario's niet van hoeveelheden maar van oppervlaktes uitgegaan moet worden is er vanuit de QRA bekeken geen verschil met de oorspronkelijke situatie.

PGS15-opslag (nr. 40)

In de nieuw te bouwen PGS15-opslagruimte wordt hoofdzakelijk gereed product opgeslagen. Deze opslagruimte valt onder een beschermingsniveau 1. Het brandbestrijdingssysteem dat van toepassing is bestaat uit een automatisch deluge-systeem (1.2). Alle opgeslagen stoffen vallen in de categorie ADR 3. De stoffen worden in zowel staal als kunststof opgeslagen. De PGS15-opslag heeft een hoogte van 7,90 meter en een oppervlak van 25 x 20 meter (500 m²). Het gebouw maakt geen deel uit van een groter gebouw. Opvallend kenmerk van deze PGS15-ruimte is dat het gebouw in geval van calamiteiten niet kan worden afgesloten: de scenario's die betrekking hebben op een zuurstofbeperkte brand zijn niet van toepassing.

Procesruimten

In de procesruimten staat een aantal verticaal opgestelde roestvrijstalen opslagtanks of procestanks voor de opslag van grondstoffen en/of de productie van lakken. In deze tanks kunnen brandbare stoffen aanwezig zijn. Al deze tanks staan opgesteld in een ruimte waarvan de wanden een brandwerendheid bezitten van meer dan 30 minuten. Daarmee

zijn deze tanks verder niet interessant voor deze QRA aangezien een QRA alleen kijkt naar slachtoffers welke buiten de inrichtingsgrenzen kunnen optreden in de eerste 30 minuten na de calamiteit. In de eerste 30 minuten na een calamiteit zijn de muren van de inrichting nog intact. Daarmee wordt de eventuele stralingsbelasting naar de omgeving effectief afvangen.

Opslagen buiten

In een betonnen omhulling, met een overkapping tegen de regen is een aantal verticale roestvrijstalen tanks opgesteld waarin de volgende stoffen zijn opgeslagen:

- Alkyd hars: 2 tanks van elk 10.000 liter
- Uramex: 1 tank van 15.000 liter
- Peracite: 1 tank van 15.000 liter.

De betonnen omhulling van de tanks is dermate zwaar uitgerust dat deze een brand minimaal 60 minuten kan weerstaan. Dit betekent dat deze opslagen niet relevant zijn voor de QRA.

Opslagen ondergronds

Ondergronds in stalen tanks van elk 12.000 l worden de volgende stoffen opgeslagen:

- Tank 1: Xyleen
- Tank 2: Isobutanol
- Tank 3: MPA
- Tank 4: Butylglycol
- Tank 5: Ethyl Acetaat
- Tank 6: Xyleen
- Tank 7: Butyldiglycol

Van deze stoffen zijn alleen xyleen, isobutanol en ethylacetaat brandbaar (vlampunt lager dan 40 °C).

Atmosferische ondergrondse tanks hebben geen relevantie voor de QRA: bij lek of instantaan falen raakt de vloeistof in de grond. Dit heeft binnen een tijdsbestek van 30 minuten geen letale gevolgen buiten de inrichting.

3.2.1 Vigerende Wm-vergunning

Voor het huidige PGS15-gebouw (zoals ingericht volgens de vigerende milieuvergunning) zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

Tabel 3.1 Opslag van stoffen in de PGS-ruimte (gebouw 22): bestaande situatie

ADR-classificatie	Omschrijving voorbeeldstoffen	Maximaal toegestane hoeveelheid (ton)
Klasse 3, VG 3, GI-nr. 30, UN 1263, vlampunt tussen 23 °C en 61 °C	Lakken (alle typen buitenlakken en alle gepigmenteerde binnenlakken) Halffabrikaten zijnde harsoplossingen	265
Klasse 3, VG 2, UN 1263, vlampunt lager dan 23 °C	Binnenlak (VG2) Diverse oplosmiddelen ICT (Internal Coating Thinner) VLNP87 verdunning M.E.K. (Methylethylketon)	10
Maximaal opgeslagen hoeveelheid gevaarlijke stoffen in gebouw 22		275

3.2.2 *Aanvraag nieuwe Wm-vergunning*

Wanneer het extra te realiseren PGS15-gebouw (gebouw 40) wordt gerealiseerd verandert ook de benutting van de bestaande PGS15-ruimte (gebouw 22). Zie onderstaande tabellen.

Tabel 3.2 Opslag van stoffen in de PGS ruimte (gebouw 22): nieuwe situatie

ADR-classificatie	Omschrijving voorbeeldstoffen	Maximaal toegestane hoeveelheid (ton)
Klasse 3, VG 3, GI-nr. 30, UN 1263, vlampunt tussen 23 °C en 61 °C	Lakken (alle typen buitenlakken en alle gepigmenteerde binnenlakken) Halffabrikaten zijnde harsoplossingen	167,5
Klasse 3, VG 2, UN 1263, vlampunt lager dan 23 °C	Binnenlak (VG2) Diverse oplosmiddelen ICT (Internal Coating Thinner) VLNP87 verdunning M.E.K. (Methylethylketon)	7,5
Maximaal opgeslagen hoeveelheid gevaarlijke stoffen in gebouw 22		175

Tabel 3.3: Opslag van stoffen in de nieuwe PGS ruimte (gebouw 40): nieuwe situatie

ADR-classificatie	Omschrijving voorbeeldstoffen	Maximaal toegestane hoeveelheid (ton)
Klasse 3, VG 3, GI-nr. 30, UN 1263, vlampunt tussen 23 °C en 61 °C	Lakken (alle typen buitenlakken en alle gepigmenteerde binnenlakken) Halffabrikaten zijnde harsoplossingen	144,5
Klasse 3, VG 2, UN 1263, vlampunt lager dan 23 °C	Binnenlak (VG2) Diverse oplosmiddelen ICT (Internal Coating Thinner) VLNP87 verdunning M.E.K. (Methylethylketon)	5,5
Maximaal opgeslagen hoeveelheid gevaarlijke stoffen in gebouw 40		150

3.2.3 *Samenvatting: relevantie van de diverse onderdelen voor de QRA*

De aanvoer en verlading

De volgende stoffen welke per tankwagen worden aangevoerd betreft brandbare stoffen:

- Peracite;
- Xyleen;

- Isobutanol;
- Ethylacetaat.

Verlading en aanvoer dient in de QRA te worden opgenomen.

De PGS15-opslag/opslagen

In de PGS15-opslag(en) worden gevaarlijke stoffen opgeslagen. Deze PGS15-opslag(en) dient/dienen opgenomen te worden in deze QRA.

De procesruimten

De procesruimten hebben wanden die een brandwerendheid bezitten van meer dan 30 minuten. Daarmee zijn deze ruimten en eventueel daarin aanwezig tanks niet langer relevant voor deze QRA.

Opslagen buiten

Deze zijn niet relevant voor de QRA.

Opslag ondergronds

Deze zijn niet relevant voor de QRA.

4 Kwantitatieve risicoanalyse

4.1 PGS15-scenario's: vrijkomen onverbrand toxisch product

Volgens de Handleiding risicoberekeningen Bevi 3.2 is een scenario vrijkomen onverbrand toxisch product van toepassing indien er stoffen worden opgeslagen in de PGS15-ruimte uit de ADR-stofcategorie 6.1 verpakkingsgroep I en II in hoeveelheden meer dan respectievelijk 5 en 50 ton.

Met betrekking tot stoffen met ADR-klasse 6.1 kan het volgende worden opgemerkt:

- verpakkingsgroep I: zal niet worden gebruikt: opslag derhalve nooit meer dan 5 ton;
- verpakkingsgroep II: zal niet worden gebruikt: opslag derhalve nooit meer dan 50 ton.

Bovenstaande betekent dat een scenario waarin het onverbrand toxisch product wordt opgenomen in de QRA niet van toepassing is.

4.2 PGS15-scenario's: toxische emissies bij overslag in de open lucht

Het gaat hier om het vrijkomen van een zeer toxische stof door beschadiging van de verpakking tijdens verlading in de open lucht.

Gevaarlijke stoffen met de ADR-categorie 6.1 worden niet gebruikt en worden dus ook niet verladen in de open lucht. Dit betekent dat dit scenario niet van toepassing is.

4.3 PGS15-scenario's: toxische brandemissies

Het betreft hier de emissies van NO₂, en mogelijk van SO₂ en HCl als gevolg van een brand in een PGS15-opslag. Dit scenario is relevant.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd (geldt voor beide gebouwen: 40 en 22) tenzij anders vermeld:

- oppervlak PGS15-opslag: 525 m² (gebouw 22) en 500 m² (gebouw 40);
- hoogte PGS15-opslag: 6,15 meter (gebouw 22) en 7,90 meter (gebouw 40);
- beschermingsniveau: 1;
- automatisch deluge-systeem (systeem 1.2)
- eenzijdig open gebouw: niet afsluitbaar ingeval van calamiteiten;
- ventilatievoud niet van toepassing;
- verhouding ADR 3 ten opzichte van alle andere ADR-klassen ter bepaling van de brandsnelheid: verhouding is constant: alle opgeslagen stoffen betreffen ADR-categorie 3. Dit betekent dat de brandsnelheid bedraagt 0,1 kg/m²/s.
- uitgangspunt is tevens dat de ADR 3-stoffen in stalen verpakking en kunststof IBC's worden opgeslagen. In het model is ingevoerd dat alle verpakking 'niet staal' zijn.

- er kan maximaal 275 ton aan gevaarlijke stoffen worden opgeslagen (gebouw 22 bestaande situatie), 175 ton gevaarlijke stoffen (gebouw 22 nieuwe situatie) en 150 ton gevaarlijke stoffen (gebouw 40 nieuwe situatie).
- de gehalten stikstof, zwavel en chloor: zie paragraaf 4.5.

De Handleiding risicoberekeningen Bevi beschrijft een aantal scenario's voor de opslag van gevaarlijke stoffen in emballage. De uitgangspunten voor deze scenario's zijn ingevoerd in het berekeningspakket SAFETI-NL. Binnenin dit rekenprogramma worden deze invoergegevens automatisch verder uitgewerkt tot brandscenario's. Dit betekent dat kenmerken als brandduur, gehanteerde oppervlakten, brandsnelheid en bronsterkte bepaald worden door SAFETI-NL en niet handmatig bepaald en ingevoerd worden. De invoergegevens die voor de brandscenario's noodzakelijk en voldoende zijn, zijn hierboven opgesomd.

4.4 Scenario's: verlading brandbare vloeistoffen

Zoals in hoofdstuk 3 beschreven zijn er van de in bulk aangevoerde stoffen een aantal vloeistoffen brandbaar. Van deze stoffen dienen de verladingsactiviteiten te worden gemodelleerd. Het betreft;

- Peracite; doorzet op jaarbasis maximaal 324 ton;
- Xyleen; doorzet op jaarbasis maximaal 400 ton;
- Isobutanol; doorzet op jaarbasis maximaal 325 ton;
- Ethylacetaat; doorzet op jaarbasis maximaal 200 ton.

Peracite

Lossen vindt plaats op de vloeistoflosplaats. Lossen van peracite vindt plaats met een debiet van 4 ton per uur. Per keer wordt er 12 ton verladen. Bij het verladen is toezicht van zowel de chauffeur als iemand van het bedrijf. Wanneer de slangen zijn aangekoppeld en de verlading bezig is blijft de chauffeur van de tankwagen bij de tankwagen toezicht houden. Lostijd bedraagt dus 3 uur. Tevens wordt er nog 20 minuten voor aan- en afkoppelen in rekening gebracht: in totaal is de tankwagen 3 uur 20 minuten aanwezig. Er zijn 27 verladingen per jaar. De tankwagen heeft een inhoud van circa 20 ton.

Xyleen, isobutanol, ethylacetaat

Lossen vindt plaats op de vloeistoflosplaats. Lossen van xyleen, isobutanol en ethylacetaat vindt plaats onder vrij verval (tankwagen wordt gekanteld), debiet circa 5 m³/h (circa 3,75 ton per uur) (gecompartimenteerde tankwagen). Bij het verladen is toezicht van zowel de chauffeur als iemand van het bedrijf. Wanneer de slangen zijn aangekoppeld en de verlading bezig is blijft de chauffeur van de tankwagen bij de tankwagen toezicht houden.

Er worden losgroottes van 10 ton per keer verondersteld. Bij een losdebiet van 5 m³/h (3,75 ton/h) is een zuivere lostijd van 2 uur en 40 minuten lostijd van toepassing. Aangenomen wordt dat de aanwezigheid van de lossende tankwagen per tankbeurt 20 minuten langer is (10 minuten voor het neerzetten van de tankwagen, uitrollen slangen, aankoppelen slangen en oproepen medewerker) en 10 minuten voor het oprollen van de slangen, opbergen slangen, afmelden en weggrijden. In totaal duurt een het geheel dus 2 uur 40 minuten + 2 x 10 minuten = 3 uur per keer. De tankwagen heeft een inhoud van circa 20 ton.

Doorzet aan xyleen bedraagt circa 400 ton/jaar. Dit leidt tot 40 verladingen en 120 uur aanwezigheid van de tankwagens op het terrein per jaar.

Doorzet aan isobutanol bedraagt circa 325 ton/jaar. Dit leidt tot 32,5 verladingen en 97,5 uur aanwezigheid van de tankwagens op het terrein per jaar.

Doorzet aan ethylacetaat bedraagt circa 200 ton/jaar. Dit leidt tot 20 verladingen en 60 uur aanwezigheid van de tankwagens op het terrein per jaar.

Losplaats

De losplaats heeft een oppervlakte van 156 m². Er is geen opstaande rand. Vloer is vloeistofdicht. Er wordt gelost met slangen van 2".

Nadere uitgangspunten

Uitgangspunt is verder dat er maatregelen zijn genomen om de te voorkomen dat aanrijdingen plaats kunnen vinden die tot loss of containment op de inrichting kunnen leiden (stapvoets rijden, etc.). Ook wordt verondersteld dat de losplaats niet in de directe omgeving staat van brandbare vloeistoffen of brandbaar materiaal.

De volgende scenario's zijn van toepassing:

Breuk van de laad/loslang:	4 x 10 ⁻⁶ /uur verlading
Lek van de laad/loslang 10% diameter:	4 x 10 ⁻⁵ /uur verlading
Instantaan vrijkomen inhoud: plasbrand:	5,8 x 10 ⁻⁹ /uur aanwezig
Instantaan vrijkomen gehele inhoud:	1,0 x 10 ⁻⁵ /jaar aanwezig
Vrijkomen van de gehele inhoud uit grootste aansl.:	5,0 x 10 ⁻⁷ /jaar aanwezig

In SAFETI-NL is de stof ethylacetaat niet beschikbaar. Daarom is een vervangende stof gekozen: N-heptaan (vlampunten van beide stoffen komen goed overeen). Hetzelfde geldt voor peracite. Hier is gekozen voor octaan, ook omdat de vlampunten van beide stoffen goed overeenkomen. In SAFETI-NL zijn de stoffen xyleen en iso-butanol wel beschikbaar.

4.5 Productsamenstelling

Voor de risicoberekeningen is het gewichtspercentage stikstof, zwavel en halogenen een bepalende invoervariabele. In 2005 is door Tauw Afdeling Milieu en Veiligheid een berekening uitgevoerd van het gemiddelde stikstofpercentage van de producten die bij Greif opgeslagen worden in gebouw 22 (de PGS15-ruimte). In een brief (kenmerk 4359133 d.d. 3 mei 2005; zie bijlage 2) heeft Tauw het resultaat van de berekening gepresenteerd:

Het gemiddelde stikstofpercentage overall bedroeg 0,2%.

Volgens Greif B.V. is het stikstofpercentage zoals toen berekend nog steeds actueel. Andere stoffen zoals zwavel en halogenen zijn niet of in verwaarloosbare hoeveelheden aanwezig.

Dit betekent dat in het geval van Greif Nederland B.V. er een voorbeeldstof geconstrueerd wordt met een *stikstofgehalte van 0,20%*.

Genoemd stikstofpercentage is gebruikt voor:

- PGS15-inrichting (nr. 22) bestaande situatie;
- PGS15-inrichting (nr. 22) nieuwe situatie;
- PGS15-inrichting (nr. 40) nieuwe situatie.

Het toevoegen van een extra PGS15-opslag heeft slechts tot gevolg dat van de opgeslagen stoffen in nr. 22 een deel wordt overgeheveld naar nr. 40. Aard en verdeling van de diverse stoffen verandert niet. Daardoor veranderen ook niet de stikstofgehalten.

Gebruikt is een voorbeeldstof: $C_{500}H_{1000}N_1$.

5 Risicoberekeningen

In dit onderzoek zijn de meteorologische gegevens van Vliegveld Schiphol, het meest nabijgelegen weerstation, gehanteerd. Voor de ruwheidslengte is uitgegaan van 300 mm.

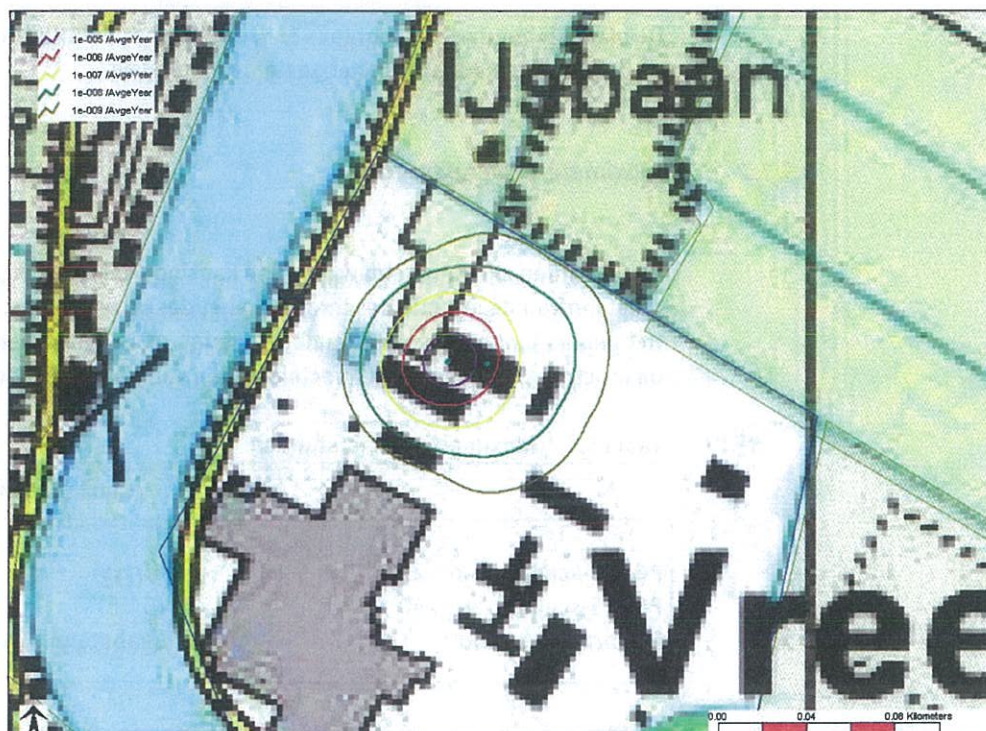
Er is een tweetal scenario's berekend:

- scenario bestaande situatie: met een PGS15-ruimte (nr. 22) en verlading van brandbare stoffen;
- scenario toekomstige situatie: met een tweetal PGS15-ruimten (nr.22 en nr. 40) en verlading van brandbare stoffen.

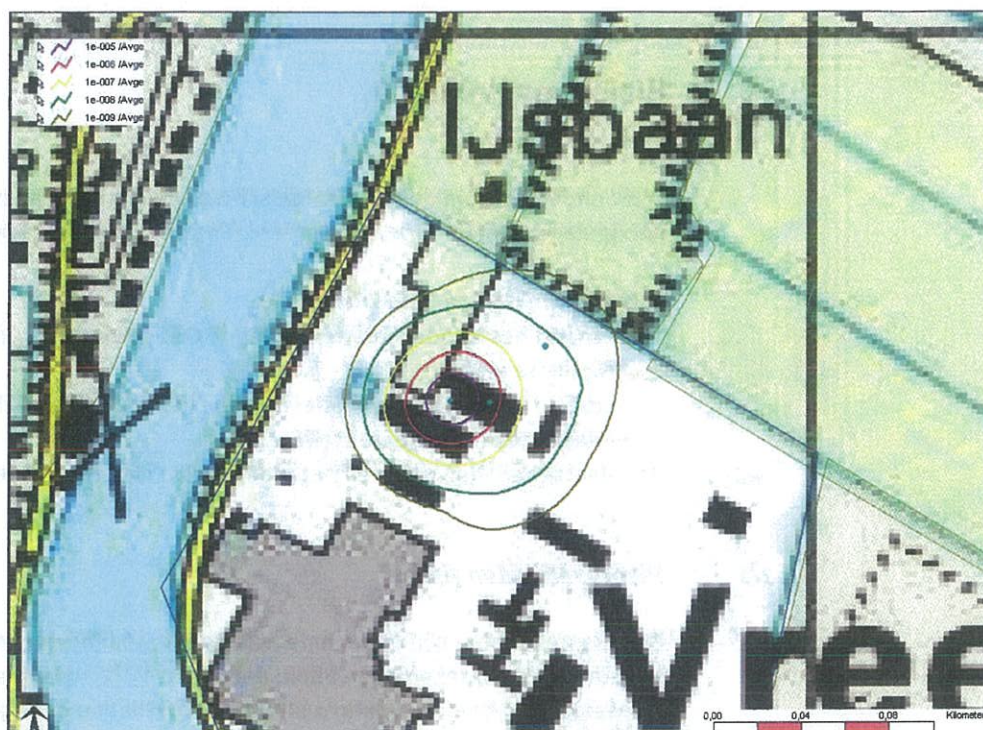
Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico is berekend voor beide situaties.

5.1.1 Plaatsgebonden risico

De rekenresultaten zijn opgenomen als figuur 5.1a (bestaande situatie) en 5.1b (nieuwe situatie). Uit de berekeningen blijkt, dat er een 10^{-6} /jr-plaatsgebonden-risicocontour aanwezig is. In beide scenario's blijft deze contour op het eigen terrein van de inrichting. Het Besluit externe veiligheid inrichtingen vermeldt ten aanzien van het plaatsgebonden risico dat er geen kwetsbare (normwaarde) of beperkt kwetsbare (richtwaarde) bestemmingen zijn toegestaan binnen de 10^{-6} jr⁻¹-contour.



Figuur 5.1a Plaatsgebonden risico Greif Nederland B.V. bestaande situatie. Zichtbaar zijn van binnen naar buiten de 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} en 10^{-9} -contour. Zie ook bijlage 4.



Figuur 5.1b Plaatsgebonden risico Greif Nederland B.V. nieuwe situatie.
Zichtbaar zijn van binnen naar buiten de 10^{-5} -, 10^{-6} -, 10^{-7} - 10^{-8} en 10^{-9} -
contour. Zie ook bijlage 4.

De plaatsgebondenrisicocontour 10^{-6} /jr blijft voor beide situaties op de eigen inrichting en daarmee is voldaan aan het gestelde in het Bevi.

5.1.2 Maximale-effectafstanden

De afstanden zijn berekend waarop de kans op overlijden is gedaald tot 1%, gegeven het ontstaan van de situatie beschreven in het desbetreffende scenario.

Het gebied binnen deze maximale-effectafstand is gedefinieerd als de invloedsgebied van de inrichting. De maximale-effectafstanden van de Greif Nederland B.V. staan in tabel 5.1.

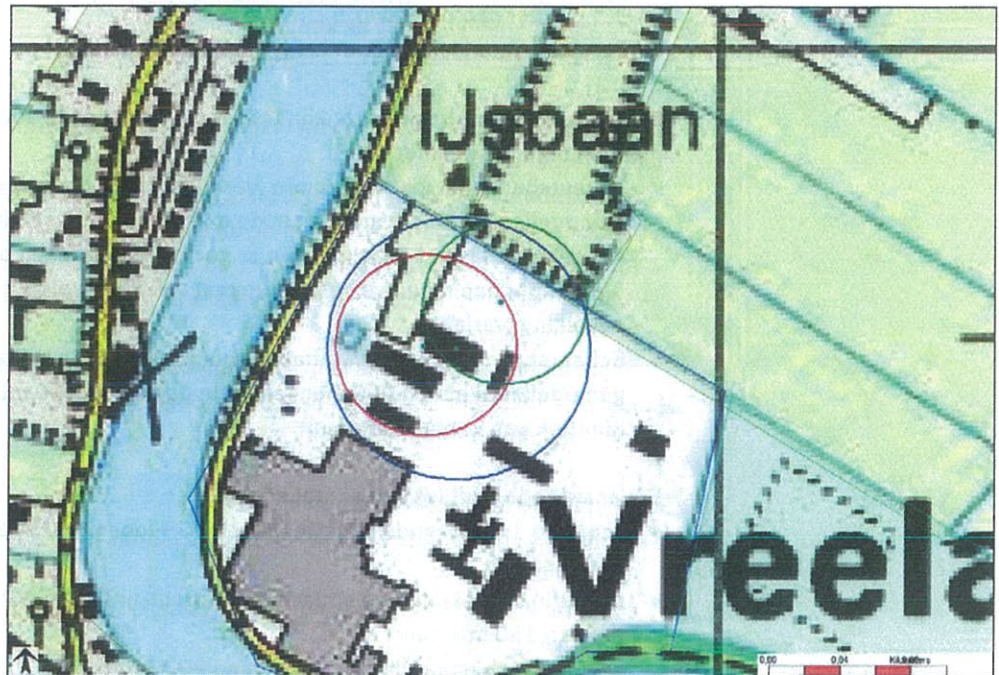
Tabel 5.1 Maximale-effectafstanden

	Maximale-effectafstand (m)	
PGS15-scenario's nr. 22	50 (D1,5)	74 (F1,5)
PGS15-scenario's nr. 40	44 (D1,5)	46 (F1,5)
Plasbrandscenario's	51 (isobutanol, D9)	47 (isobutanol (F1,5))

Opgemerkt wordt dat de getoonde effect afstanden van PGS15 loads 40 uitsluitend bij de vermelde weersgesteldheden optreden: bij de weersgesteldheden B3, D5 en E5 treden geen 1% letaliteitscontouren op: dit als gevolg van het feit dat er geen letale concentraties ontstaan.

De maximale-effectafstand van de Greif Nederland B.V. bedraagt 74 meter en heeft betrekking het PGS15-scenario van loods nr. 22. Het invloedsgebied is weergegeven in figuur 5.2.

De reden dat er een groot verschil bestaat tussen het invloedsgebied van de oude (74 meter) en de nieuwe (46 meter) PGS15-loods is gelegen in het feit dat de nieuwe loods hoger is, waardoor een grotere opmenging in de lijwervel¹ ontstaat. Hierdoor treedt een grotere verdunning van de vrijgekomen rookgassen op dan bij de bestaande loods. Dit leidt er bij de genoemde weersgesteldheden toe dat er geen letale concentraties worden bereikt (er is dan geen maximale effectafstand).



Figuur 5.2 Het invloedsgebied van Greif B.V. te Vreeland (blauwe cirkel met een straal van 74 m, groene cirkel straal 46 m, rode cirkel straat 51 meter). Zie tevens bijlage 4.

5.1.3 Groepsrisico

Bevolking

Voor het bepalen van het groepsrisico zijn de aanwezigheidsgegevens bepaald. Uitgangspunt bij het inventariseren is bestemmingsplan info: op basis van bestemmingen worden personen toegekend aan bevolkingsvlakken.

In de omgeving van de inrichting zijn vigerend de volgende bestemmingsplannen:

- bp Vreeland in Hoofdzaken (1958);
- bp Landelijk Gebied,
- bp Vreeland (2010) en deels uitwerkingsplan Vechoever.

Van deze bestemmingsplannen is de eerste het belangrijkste: deze valt binnen het invloedsgebied.

De percelen gelegen binnen het invloedsgebied betreffen terreinen voor akkerbouw, veeteelt en tuinbouw: er mogen alleen bedrijfsgebouwen worden opgericht. Ook voorziet

1. ¹ Zie bijlage 5 voor uitleg lijwervel.

deze bestemming in een ijsbaan. Aangezien het bestemmingsplan relatief oud is gebruiken we bij de uitwerking van de aantallen in de bevolkingsvlakken tevens het werkelijke gebruik. De bevolkingsvlakken die gebruikt zijn:

- agrarische landbouwgronden;
- ijsbaan.

De volgende bevolkingsvlakken zijn gebruikt:

- Schaatsbaan met verblijfsruimte (verblijfsruimte maximaal 35 mensen, schaatsbaan is gemodelleerd als 150 mensen in de dag en 150 mensen in de nacht). Aangenomen is dat deze mensen er gedurende 14 dagen per jaar 10,5 uur per dag en 3,5 uur per nacht aanwezig zijn.
- Percelen agrarische grond: is ingevuld met 1 persoon per ha (conform PGS 1 deel 6).

Op verzoek van opdrachtgever zijn tevens de volgende bevolkingsvarianten doorgerekend met de volgende kenmerken:

- Schaatsbaan met verblijfsruimte (verblijfsruimte maximaal 35 mensen, schaatsbaan is gemodelleerd als 700 mensen in de dag en 700 mensen in de nacht). Aangenomen is dat deze mensen er gedurende 6 weken per jaar 10,5 uur per dag en 3,5 uur per nacht aanwezig zijn. De rest van de bevolking is identiek aan de eerste bevolkingsvariant.
- Schaatsbaan met verblijfsruimte (verblijfsruimte maximaal 35 mensen, schaatsbaan is gemodelleerd als 10.000 mensen in de dag en 10.000 mensen in de nacht, verder identiek aan voorgaande punt.

Bovenstaande leidt tot een aantal scenario's:

- scenario 1: bestaande situatie (alleen PGS-loods nr. 22) bevolking ijsbaan 150 mensen;
- scenario 2: toekomstige situatie (PGS-loods nr. 22 en PGS loods nr. 40) bevolking ijsbaan 150 mensen;
- scenario 3: bestaande situatie (alleen PGS-loods nr. 22) bevolking ijsbaan 700 mensen;
- scenario 4: toekomstige situatie (PGS-loods nr. 22 en PGS-loods nr. 40) bevolking ijsbaan 700 mensen.
- scenario 5: toekomstige situatie (PGS-loods nr. 22 en PGS-loods nr. 40) bevolking ijsbaan 10.000 mensen.

Rekenresultaat is als volgt:

Het groepsrisico blijft bij alle berekende scenario's onder de 10^{-9} /jaar en minder dan 1 slachtoffer. Dit betekent dat via het venster van de fN grafiek geen groepsrisico curve zichtbaar is. Met andere woorden: de grafiek van het groepsrisico blijft leeg voor alle hiervoor genoemde scenario's. Blijkbaar is het aantal slachtoffers en de kans op dat aantal slachtoffers zo laag dat het buiten de grenzen van de groepsrisico grafiek valt.

De volgende conclusies kunnen hieruit getrokken worden:

- Het berekende groepsrisico van zowel de bestaande als nieuwe (aangevraagde situatie) blijft beneden de oriëntatiewaarde.
- Er is niet aangetoond dat er door realisatie van PGS 15 loods nr. 40 een toename van het groepsrisico optreedt.

Verder kan worden opgemerkt dat slechts een gering deel van de ijsbaan binnen het invloedsgebied is gelegen. Alleen personen gelegen binnen het invloedsgebied hebben relevantie voor de berekening van het groepsrisico.

5.1.4 Discussie

Uit voorgaande gepresenteerde figuren (figuur 5.1a en 5.1b) en voorgaande paragrafen kan het volgende worden geconcludeerd:

- de verlading scenario's van brandbare vloeistoffen hebben de grootste invloed op de plaatsgebonden risico contouren.
- ten opzichte van de verladingsscenario's zijn de scenario's van de PGS 15 ruimten ondergeschikt: er ontstaat geen 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour rond deze punten als gevolg van PGS 15 scenario's. Wel hebben deze scenario's een (geringe) bijdrage aan de 10^{-8} /jaar en 10^{-9} /jaar plaatsgebonden risicocontour.
- door loods 40 toe te voegen ontstaat een 10^{-9} /jaar plaatsgebonden risico contour die over de ijsbaan komt en daarmee de inrichting verlaat.

6 Conclusie

6.1 Plaatsgebonden risico

Uit de berekeningen blijkt, dat er een 10^{-6} /jr-plaatsgebondenrisicocontour aanwezig is voor de bestaande en de aangevraagde situatie.

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen vermeldt ten aanzien van het plaatsgebonden risico dat er geen kwetsbare (normwaarde) of beperkt kwetsbare (richtwaarde) bestemmingen zijn toegestaan binnen de 10^{-6} jr⁻¹-contour.

De berekende 10^{-6} jr⁻¹-contouren blijven voor beide situaties geheel op eigen terrein. Daarmee wordt voldaan aan het Bevi: er worden geen objecten buiten de inrichtingsgrens omvat (dus ook geen kwetsbare).

6.2 Groepsrisico

Het berekende groepsrisico voor alle berekende scenario's valt in een gebied van de grafiek welke formeel niet tot het groepsrisico wordt gerekend: het groepsrisico is nihil voor alle berekende situaties.

Bijlage 1: Plattegrond Greif B.V.



A	Productiehal Staal
B	Productiehal Staal
B1	Kantoren
B2.1	Productiekantoor
B2.2	PLC-ruimte
C	Productiehal Staal / Fiber
D	Opslaghal papier
E	Magazijn (3 bouwlagen)
E1	Kantoren magazijn
E2	Technisch magazijn
F	Productiehal Fiber
F1	Kantoor Kwaliteitsdienst
H1	Compressorhuis (niet in gebruik)
H2	Ketelhuis (CV 2x)
I	Kantine
I1	Vergader ruimte
J	Wiss- en kleedruimte
K1	Werkplaats TD Mechanisch
K1.1	Kantoor TD
K2	Werkplaats TD Elektro
L1	Transformatorhuis
L2	Transformatorhuis
M1	Verfmagazijn
M2	Productieruimte watergedragen lakken
N	Koelwaterbassin
O	Oplaadstation transportmiddelen (2x)
P1	PLC-ruimte
P2	Wiss- en kleedruimte dames
R	Opslaghal (2 bouwlagen)
R1	Expeditie / Leedopron
R2	Kantoor expeditie
S	Stempelmagazijn
S1	Kantoor productie fiber
T	Verfhal
T1	Kantoor verfabriek
U	Opslagruimte
V	Laboratorium
W	Bedrijfwoning
X	Kuilen
X3-4-6-7	Unilever Commercial Centre (VCC)
Y5	Tuinhuis (kantoren)
Z	Bruisruimte (kantoren)
Z1	Receptie
AC	Gasreducerstation
AD	Brandweeragade
1	Bovengrondse tankstanks (5)
2	Rijwielstalling
3	Ondergrondse oplosmiddelentanks (7)
4	Bunkers (2)
6	Huisevuilpers
7	Opslagcontainers (6)
8	Garages (3)
9	Brandpomp
10	Dockshelers liners
11	Screenopslag
12	Bruiswifer
14	Papierpers
15	Vatpers
16	Containers staalafval
17	Opslag lege emballage
18	Opslag gevaarlijk afval
20	Standplaats heftrucks (2)
21	Verfhal
22	Opslag verfabriek
23	Opslag pallets
24	Standplaats auto/een leskar (2)
25	Opslag olie en vet
26	Opslag gas en zuurstof (2)
27.1	Toegangshuis staal
27.2	Toegangshuis fiber
28	Opslag containers
31	Milieu-container
32	Porto-cabin (kantine/was-/kleedruimte)
33	Opslagruimte (zeecontainer)
34	Technisch magazijn
40	Verfopslagloods (nog te realiseren)
41	Uitbreiding VCC (nog te realiseren)

Bijlage 2: Brief van Tauw betreffende N-gehalte



afdeling Milieu & Veiligheid

GREIF
t.a.v. de heer R. van den Oord
Bergseweg 6
3633 AK VREELAND

Tauw bv
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66
E-mail info.deventer@tauw.nl
Internet www.tauw.com
KvK 38014985
Lid ONRI

Datum	3 mei 2005	Onze ref.	L001-4359133LBE-bht-V02-NL
Projectnummer	4359133	Uw ref.	
Behandeld door	Ir. A.W. Bekker ((0570) 69 95 26)		
E-mail	lbe@tauw.nl		

Betreft externe veiligheid voor de opslag in locatie 22

Geachte heer Van den Oord,

GREIF heeft aan Tauw opdracht gegeven de externe veiligheid te toetsen van de in emballage verpakte grondstoffen en verproducten zoals die staan opgeslagen in de CPR 15-2 loods, ook wel aangeduid met locatie 22.

Achtergrond

Sinds het van kracht worden van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) gelden er milieukwaliteitseisen voor een aantal verschillende categorieën inrichtingen. Greif valt onder categorie F: inrichtingen waar producten worden opgeslagen onder het regime van de CPR 15-2. De bij het Bevi behorende regeling geeft afstandstabellen voor het plaatsgebonden risico (PR) en invloedstralen waarbinnen sprake zou kunnen zijn van een groepsrisico (GR). Deze tabellen kunnen worden gebruikt om vast te stellen of een inrichting kan voldoen aan de normen zoals die in het Bevi zijn vastgelegd. Deze afstanden zijn bepaald op grond van een aantal uitgangspunten.

Als kan worden aangetoond dat de stoffen zoals die op locatie 22 bij GREIF worden opgeslagen voldoen aan deze generieke uitgangspunten, is het toegestaan de Regeling te gebruiken zonder dat het PR moet worden uitgerekend met een QRA. Vastgesteld is dat het een opslagruimte van 510 m² is. GREIF heeft aangegeven dat in de ruimte beschermingsniveau 1 is bereikt door de installatie van een automatische sprinkler.

Een belangrijke risicobepalende factor bij CPR 15-2 opslagen, is het stikstofpercentage in de opgeslagen producten. Bij brand, het bepalende scenario, wordt (een deel) van deze stikstof namelijk omgezet in het voor de mens giftige NO_x. Het N-percentage van de totale cocktail aan opgeslagen stoffen is bepalend voor de NO_x-bronsterkte in de rookpluim. Door atmosferische verspreiding zal deze concentratie afnemen met de afstand tot de vuurhaard. Bij de berekeningen die ten grondslag hebben gelegen aan de afstandstabellen in de regeling is uitgegaan van 1,5% stikstof. Dit betekent dat voor elke opslag waar een cocktail aan producten aanwezig is met 1,5% stikstof of minder, de milieukwaliteitseisen uit de regeling van toepassing zijn.

Werkwijze

Tauw heeft, op basis van de door GREIF verstrekte informatie, in eerste instantie onderzocht wat het N-percentage is in de cocktail aan stoffen die onder normale omstandigheden op locatie 22 wordt opgeslagen. De volgende stappen zijn daartoe gezet:

- op basis van de beschikbare MSDS'en is een eerste schatting gemaakt van het N-percentage;
- indien de productinformatie onvoldoende detail bevat is de leverancier verzocht aanvullende informatie te verstrekken;

..12



Blad 2 van briefnummer L001-4359133LBE-bht-V02-NL d.d. 3 mei 2005

- voor alle lakken is gebruik gemaakt van 0,0013% N, op basis van een N-rijk pigment - opgemerkt wordt dat naar verwachting een aantal recepturen hiervan zullen afwijken;
- op basis van de voorraadadministratie is vastgesteld wat vanuit het logistiek systeem de maximale voorraad per product kan zijn:
 - de maximale totaalvoorraad is 275.000 kg;
 - deze gegevens zijn gebruikt om voor de totale cocktail aan stoffen in de opslagruimte het N-% uit te rekenen.


Resultaten

Onderstaand is het resultaat van die berekening weergegeven.

Analyse van het N-% in de CPR-loods op het Greif terrein

	kg/liter in opslag	N-% in het product	kg N in de opslag
Di Methyl Ethanol Amine	400	21	84
Laropal A81	2000	12	240
N Methyl 2 Pyrrolidone	200	14	28
Gereed product	217400	0,001	3
Troythix	1000	6	60
Urad	3000	0,6	18

kg N in opslag: 433
275 ton in totaal opgeslagen in de CPR-loods
N% in de cocktail: 0,2 %



Toelichting

Opgemerkt dient te worden dat de te kiezen uitgangspunten voor een berekening zoals hierboven weergegeven in zekere mate arbitrair zijn. In dit geval is het N-% van de gemengde verf niet altijd hetzelfde. Echter, gezien de geringe bijdrage die deze producten bijdragen aan het totaal is de uitkomst niet erg gevoelig voor deze aanname.

Bij een brand waar slechts een (klein) deel van de opgeslagen producten is betrokken kan niet worden uitgesloten dat, in een dergelijk scenario, alleen de N-rijke stoffen zijn betrokken. Echter, een dergelijk beperkte brand veroorzaakt veel minder rook dan het maatgevende scenario van een uitlaande brand.

Conclusies en interpretatie

Op grond van de uitkomsten van de berekeningen, met inachtneming van de toelichting, kom ik tot de conclusie dat het N-% van de op locatie 22 in emballage opgeslagen stoffen veel lager is dan 1,5%. Dit betekent dat de Regeling externe veiligheid inrichting zonder aanvullende berekeningen kan worden toegepast.

Toepassing van tabel 3 uit bijlage 1 bij de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Staatscourant d.d. 23 september 2004) leert dat voor de 10^{-6} contour voor het Plaatsgebonden Risico een afstand van 20 meter tot de opslagruimte dient te worden aangehouden. Deze contour blijft binnen de eigen inrichting.

Toepassing van tabel 2 uit bijlage 2 bij de eerder genoemde regeling leert dat het invloedsgebied van de opslag een straal heeft van 90 meter rond de opslagruimte. Binnen deze contour bevinden zich geen objecten die meegenomen dienen te worden bij het bepalen van het Groeps Risico.

Op grond van het bovenstaande kom ik tot de conclusie dat GREIF kan voldoen aan de milieukwaliteitseisen zoals die op dit moment vanwege het Bevi opgelegd kunnen worden.

Met vriendelijke groet,

ir. A.W. Bekker
adviseur Milieu & Veiligheid

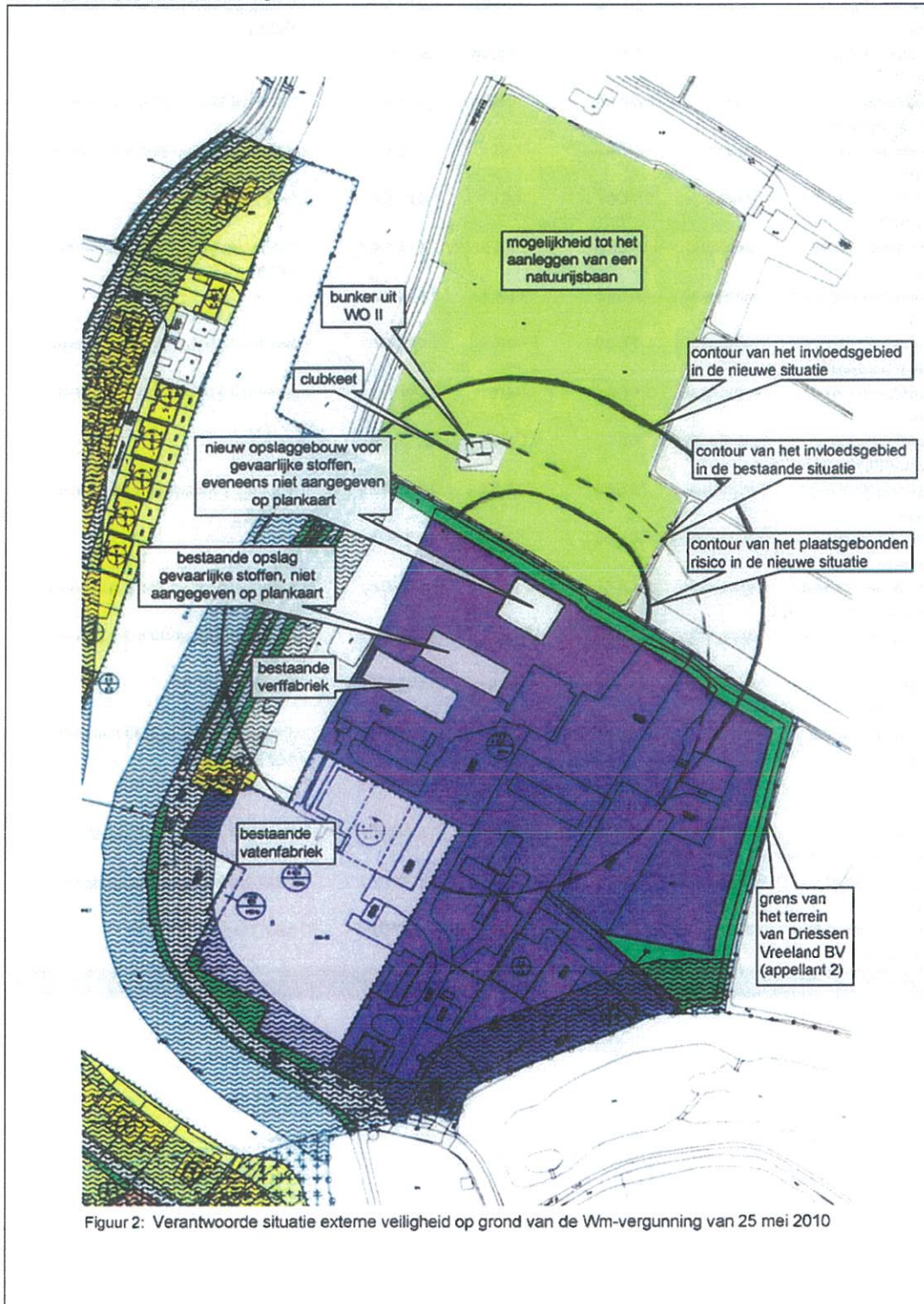


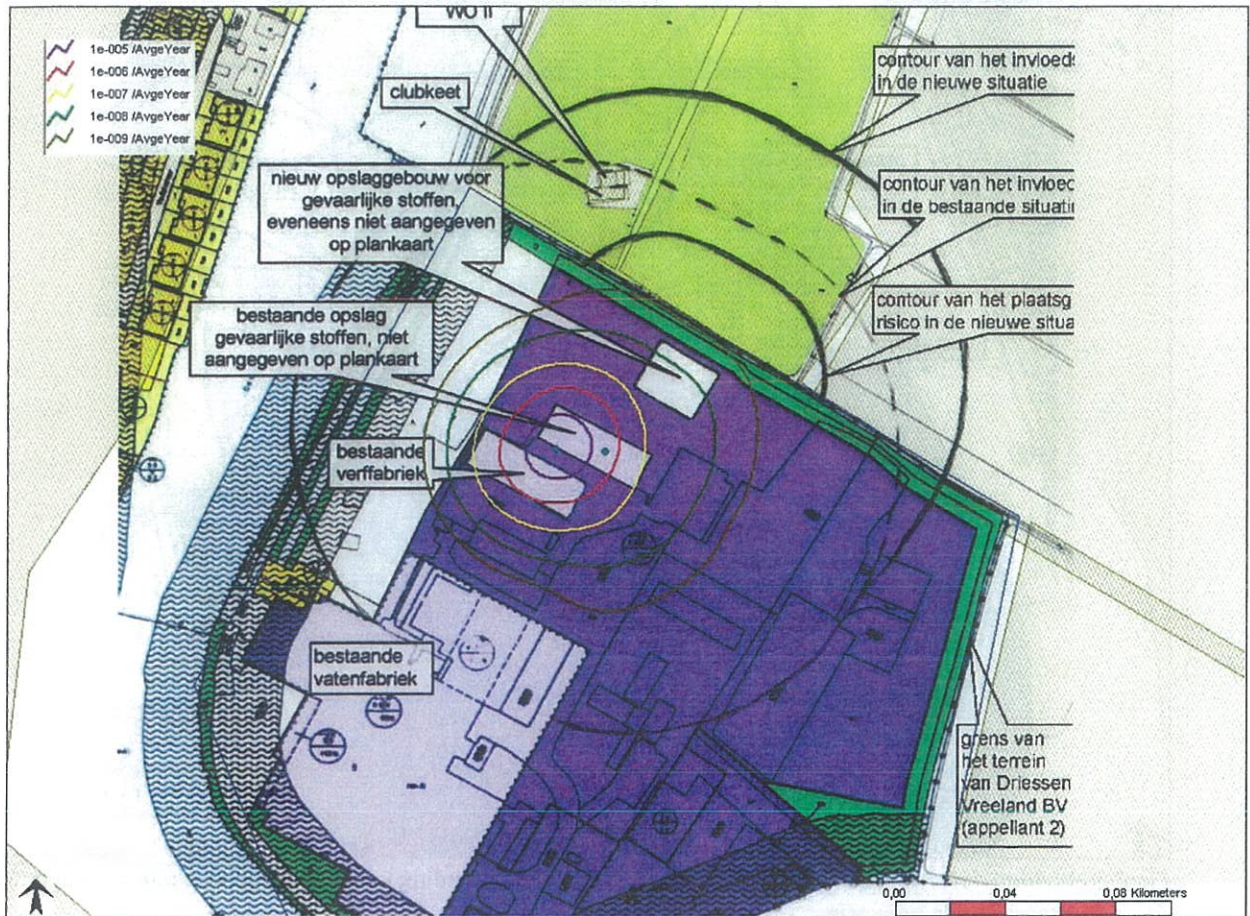
Bijlage 3: Scenario's

Code	Omschrijving	Stof	Basis Frequentie [jaar] of [uur]	Aantal uur per jaar	Berekende faal- frequentie [jaar]	Nadere gegevens	Divers
T1 _{xyleen}	Breuk van de laad/loslang 2 inch [per uur]	Xyleen	4,0E-06	106,66	4,27E-04	1,04 kg/s gedurende 30 minuten: 1872 kg	
T2 _{xyleen}	Lek van de laad/loslang 10% diameter van 2"	Xyleen	4,0E-05	106,66	4,27E-03		
T3 _{xyleen}	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud plasbrand	Xyleen	5,9E-09	106,66	6,29E-07	komt vrij 20 ton: 600 m2 oppervlak	
T4 _{xyleen}	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	Xyleen	1,0E-05	0,01	1,22E-07	komt vrij 20 ton: 600 m2 oppervlak	
T5 _{xyleen}	Vrijkomen gehele inhoud uit grootste aansluiting	Xyleen	5,0E-07	0,01	6,09E-09	16,67 kg/s	
T1 _{isobutanol}	Breuk van de laad/loslang 2 inch [per uur]	isobutanol	4,0E-06	86,66	3,47E-04	1,04 kg/s gedurende 30 minuten: 1872 kg	
T2 _{isobutanol}	Lek van de laad/loslang 10% diameter van 2"	isobutanol	4,0E-05	86,66	3,47E-03		
T3 _{isobutanol}	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud plasbrand	isobutanol	5,9E-09	86,66	5,11E-07	komt vrij 20 ton: 600 m2 oppervlak	
T4 _{isobutanol}	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	isobutanol	1,0E-05	0,01	9,89E-08	komt vrij 20 ton: 600 m2 oppervlak	
T5 _{isobutanol}	Vrijkomen gehele inhoud uit grootste aansluiting	isobutanol	5,0E-07	0,01	4,95E-09	16,67 kg/s	
T1 _{ethylacetaat}	Breuk van de laad/loslang 2 inch [per uur]	Etylacetaat	4,0E-06	53,33	2,13E-04	1,04 kg/s gedurende 30 minuten: 1872 kg	
T2 _{ethylacetaat}	Lek van de laad/loslang 0,2 inch [per uur]	Etylacetaat	4,0E-05	53,33	2,13E-03		
T3 _{ethylacetaat}	Instantaan vrijkomen gehele inhoud plasbrand domino [uur]	Etylacetaat	5,8E-09	53,33	3,09E-07	komt vrij 20 ton: 600 m2 oppervlak	
T4 _{ethylacetaat}	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	Etylacetaat	1,0E-05	0,01	6,09E-08	komt vrij 20 ton: 600 m2 oppervlak	
T5 _{ethylacetaat}	Vrijkomen gehele inhoud uit grootste aansluiting	Etylacetaat	5,0E-07	0,01	3,04E-09	16,67 kg/s	
T1 _{peracite}	Breuk van de laad/loslang 2 inch [per uur]	Peracite	4,0E-06	80,88	3,24E-04	1,04 kg/s gedurende 30 minuten: 1872 kg	
T2 _{peracite}	Lek van de laad/loslang 0,2 inch [per uur]	Peracite	4,0E-05	80,88	3,24E-03		
T3 _{peracite}	Instantaan vrijkomen gehele inhoud plasbrand domino [uur]	Peracite	5,8E-09	80,88	4,69E-07	komt vrij 20 ton: 600 m2 oppervlak	
T4 _{peracite}	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	Peracite	1,0E-05	0,01	1,33E-07	komt vrij 30 ton: 600 m2 oppervlak	
T5 _{peracite}	Vrijkomen gehele inhoud uit grootste aansluiting	Peracite	5,0E-07	0,01	6,67E-09	16,67 kg/s	

Bijlage 4: Plaatsgebonden risicocontouren en invloedsgebied

Op verzoek van opdrachtgever zijn de contouren ook geplaatst op een ondergrond aangeleverd door de provincie. Het betreft onderstaande figuur 2.

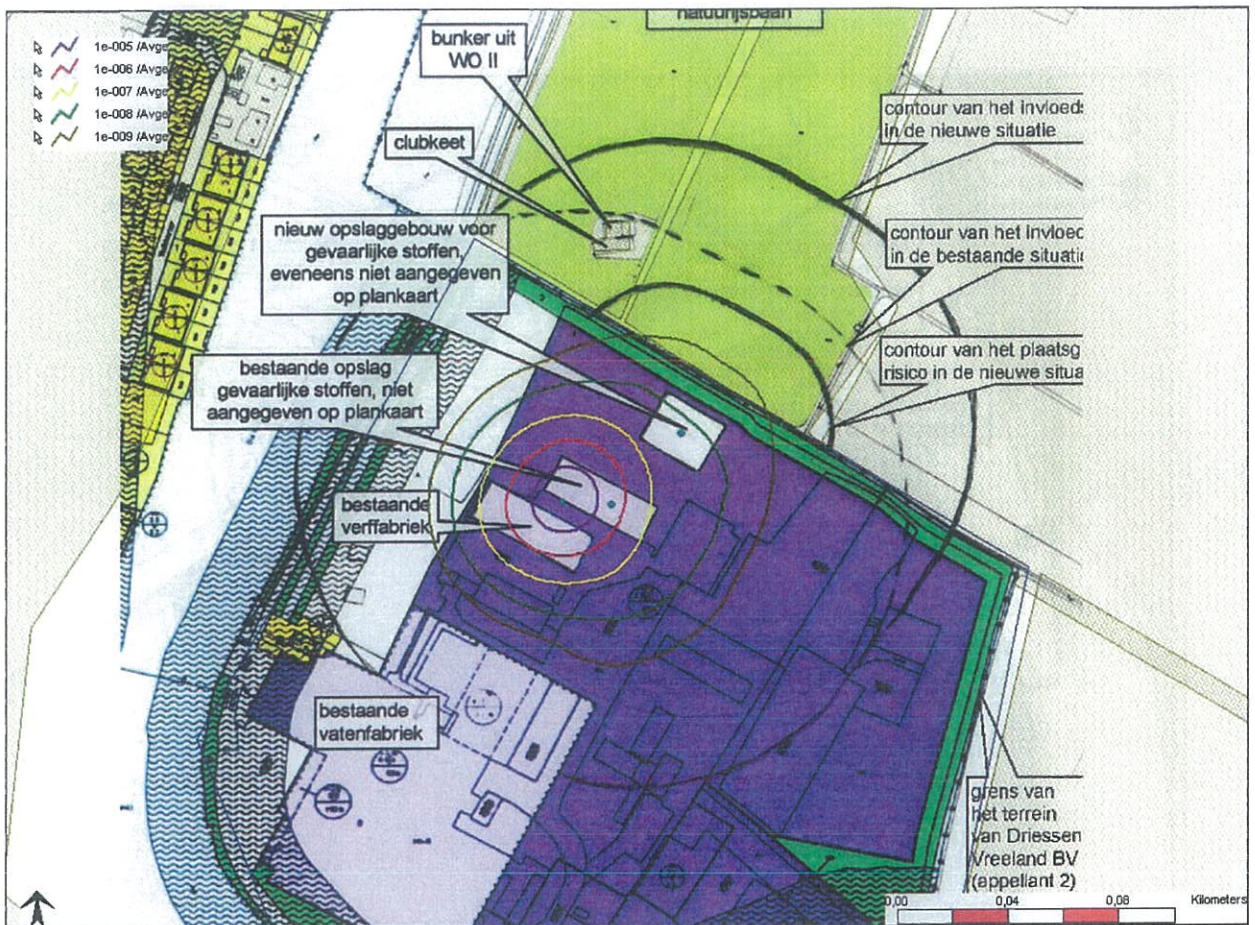




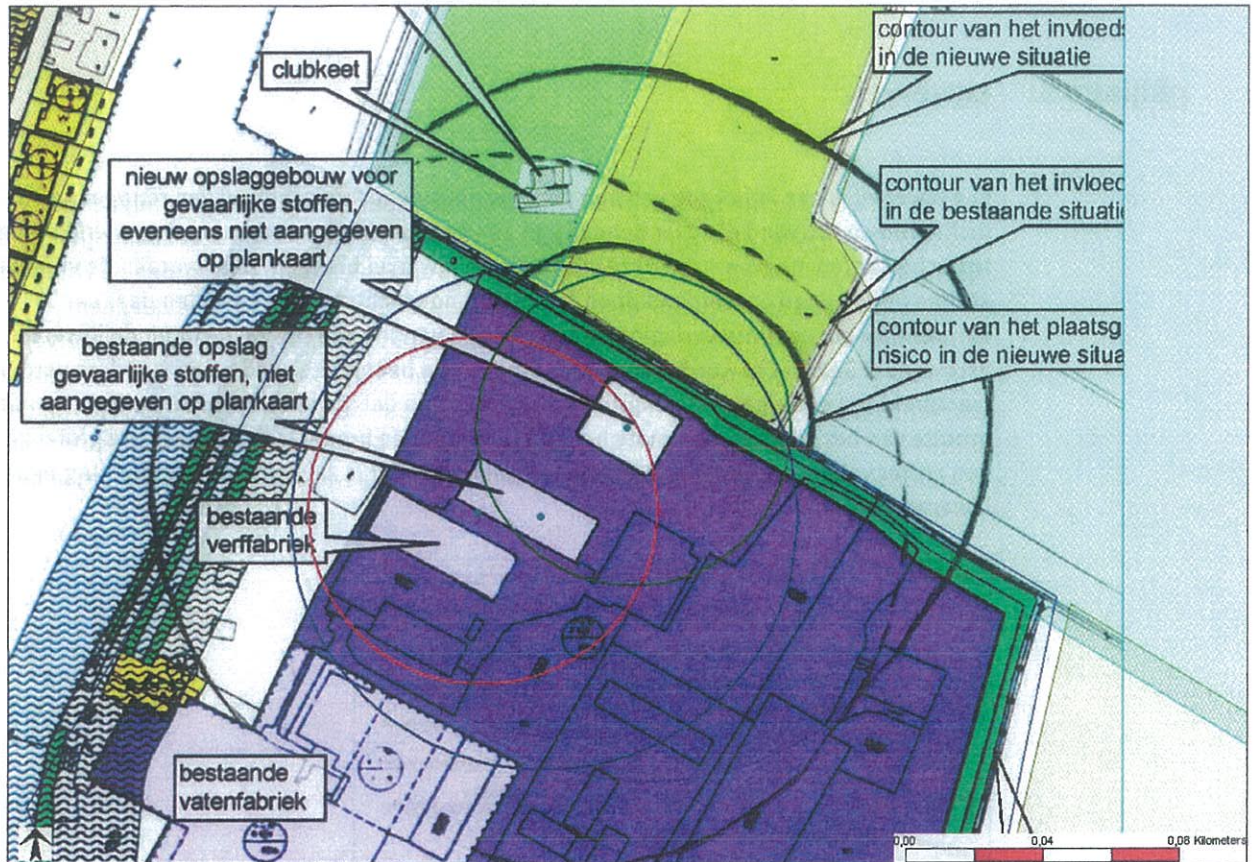
Plaatsgebonden risico contour van PGS 15 loods nr. 22 en verlading van brandbare vloeistoffen ingetekend op de ondergrond van de provincie.

Toelichting:

In bovenstaande figuur zijn ingetekend in zwart diverse contouren. Het betreft invloedsgebieden, en plaatsgebonden risico contouren bepaald met behulp van de tabellen van PGS15 inrichtingen.



Plaatsgebonden risico contour van PGS 15 loods 22 en 44 en verlading van brandbare vloeistoffen ingetekend op de ondergrond van de provincie.



Invloedsgebieden van PGS15 loods nr 22 (blauwe contour), PGS15 loods nr 40 (groene contour) en verladingsactiviteiten (rode contour). Tevens contouren van plaatsgebonden risico en invloedsgebied (in zwart) zoals door de provincie aangegeven.

Discussie:

Alle getekende contouren van de provincie zijn groter dan de berekende contouren. Dit geldt zowel voor de invloedsgebieden als de plaatsgebonden risico contouren. Dit is een gevolg van het feit dat de provincie gebruik heeft gemaakt van tabellen om plaatsgebonden risico en invloedsgebied te bepalen. De berekende contouren zoals gepresenteerd in dit rapport zijn specifiek voor Greif B.V. en sluiten beter aan bij de situatie zoals die zich voordoet bij Greif B.V.

Bijlage 5: Lijwervel

Een lijwervel is een in het zog van een gebouw optredende verschijnsel van rondgaande luchtstromen. De wind die over het dak van een gebouw strijkt en eventueel daar vrijkomende toxische stoffen meevoert, zal deze stoffen in de lijwervel brengen. Daar worden de vrijgekomen stoffen opgemengd cq. verdund door de rondgaande luchtstromen en zullen daar een aanzienlijke concentratieverlaging ondergaan. Na verloop van tijd zal lucht uit de lijwervel verdwijnen. Deze lucht wordt weer opgenomen in de heersende wind en een verdere verdunning (verspreiding) ondergaan. Belangrijk is te constateren dat de lijwervel afhankelijk is van de grootte van het gebouw. Naarmate het gebouw hoger en breder is zal de lijwervel groter zijn en een groter volume omvatten. Naarmate het volume hoger is zal de initiële verdunning in de lijwervel hoger zijn.

