

FOD WERKGELEGENHEID, ARBEID EN SOCIAAL OVERLEG

Algemene Directie Toezicht op het Welzijn op het Werk

DIRECTIE VAN DE CHEMISCHE RISICO'S

CHECKLIST



FENOL

kenmerk: CRC/CL/011-N
versie 1.0
datum: 13 juni 2003

Inleiding

Deze checklist is een inspectie-instrument van de Directie van de chemische risico's om op systematische wijze te onderzoeken in hoeverre bepaalde installaties voor het behandelen van fenol voldoen aan de huidige normen en de codes van goede praktijk.

In het kader van een open beleid van de dienst wordt de checklist vrij ter beschikking gesteld van de bedrijven, om hen toe te laten zelf een onderzoek uit te voeren en er de gepaste conclusies uit te trekken ter verbetering van de preventie van zware ongevallen.

De checklist lijst een aantal risico's op die specifiek zijn voor de betrokken installaties en geeft een overzicht van de mogelijke maatregelen die voor deze risico's genomen kunnen worden. Deze risico's en maatregelen zijn grotendeels overgenomen uit standaarden en codes van goede praktijk. De checklist heeft echter niet de pretentie om volledig te zijn en kan dus niet als vervanging gebruikt worden voor deze normen en codes.

Inhoudstafel

1. Eigenschappen van fenol.....	4
1.1. <i>Identificatie</i>	
1.2. <i>Fysische eigenschappen</i>	
1.3. <i>Chemische eigenschappen</i>	
1.4. <i>Gevaren verbonden aan fenol</i>	
1.5. <i>Classificatie</i>	
2 Toepassing van de checklist.....	8

REFERENTIES

Bijlage 1: PLANOP-analyse van de installaties

Bijlage 2: Verficiatielijst

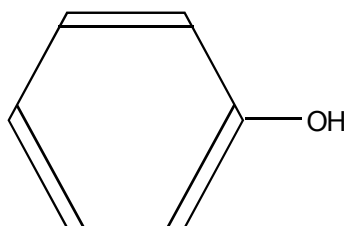
1. Eigenschappen van fenol

1.1. Identificatie

Fenol is een aromatisch alcohol met een zoete geur. Bij omgevingstemperatuur is het in zuivere toestand een vaste stof maar in oplossingen blijft het vaak vloeibaar.

Synoniemen : hydroxybenzeen, carbolzuur

Chemische formule : C_6H_5OH



CAS nummer 108-95-2
UN nummer: 1671
EG nummer: 604-001-00-2
EINECS 203-632-7
nummer:
NFPA code: 3-2-0

[1]

Fenol komt als vrije component en als verbinding voor in natuurstoffen en organismes.

Vroeger werd fenol hoofdzakelijk gewonnen uit steenkoolteer. Nadien, toen de vraag naar fenol bleef stijgen werd het ook synthetisch aangemaakt. Tegenwoordig wordt het hoofdzakelijk via het Hockproces aangemaakt. Hierbij wordt cumeen geoxydeerd tot cumeenhydroperoxide, dat vervolgens gesplitst wordt in fenol en aceton in zuur midden [2].

Fenol is een basisproduct dat gebruikt wordt bij de verwerking van kunststoffen, kleurstoffen, desinfecteermiddelen, insecticiden, herbiciden, geurstoffen.

1.2. Fysische eigenschappen

Moleculair gewicht	94
Kookpunt:	182°C
Stolpunt:	41°C

Soortelijk gewicht bij 50°C	1050 kg/m ³
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	3,24
Kubieke uitzettingscoëfficiënt bij 50°C	0,00088 ml/gK
Dampdruk:	bij 20°C : 0,2 mbar
	bij 58°C : 5 mbar
	bij 69°C : 10 mbar
Vlampunt	79°C
Explosiegrenzen in lucht	1,3 – 9,5 vol %
Zelfontstekingstemperatuur in lucht bij 1 atm	715 °C

- Fenol is goed oplosbaar in de meeste organische oplossingsmiddelen zoals aromatische koolwaterstoffen, alcoholen, ketonen, ethers, zuren, halogeenkoolwaterstoffen
- Waterige oplossingen van fenol:
 - In water is fenol beperkt oplosbaar tot een temperatuur van 68°C. Boven deze temperatuur is fenol volledig oplosbaar in water
 - Het stolpunt van fenol wordt door de aanwezigheid van water echter sterk gereduceerd, zoals weergegeven in onderstaande tabel [2]:

fenol met X gew % water	0 %	2%	6%	10%
stolpunt (°C)	41	33	20	13

- De aanwezigheid van water verhoogt ook het vlampunt. Voor fenol-wateroplossingen die 1 tot 4% water bevatten ligt het vlampunt rond de 81°C, terwijl voor concentraties hoger dan 4,5% men mag aannemen dat het vlampunt boven de 100°C ligt.

1.3. Chemische eigenschappen

Onder normale omstandigheden is fenol een stabiel product. Er is geen risico voor gevaarlijke polymerisaties. Er zijn echter wel stoffen waarmee er heftige reacties kunnen uitgelokt worden. Fenol is niet compatibel met nitrobenzeen, aluminiumchloride, broom, calciumhypochloriet, formaldehyde, natriumnitriet, natriumnitraat, peroxodizwavelzuur, peroxomonozwavelzuur. [3,4].

Fenol is een brandbaar product. Indien er brand ontstaat met fenol gaat dit gepaard met een sterke rookontwikkeling en de vorming van CO en CO₂ als verbrandingsproducten. Als brandbestrijdingsmiddelen kan men het best verneveld water of alcoholbestendig schuim gebruiken. Niettemin zijn ook CO₂ en BC-poederblussers toegelaten [5].

Zoals uit de tabel met fysische gegevens kan afgeleid worden is er een concentratiegebied waarbinnen fenoldampen met lucht explosief zijn. Men vindt echter geen waarden voor de minimale ontstekingsenergie, wat erop wijst dat deze laatste niet kritisch is. Men kan dus stellen dat er inderdaad een explosiegebied bestaat maar dat de nodige onstekingsenergie zeker niet laag is.

1.4. Gevaren verbonden aan fenol

Fenol wordt gecatalogeerd als giftig (zie onderdeel 1.5). Zowel via inslikken, inademen van dampen als via opname door de huid leidt het tot acute vergiftiging. Dit uit zich enerzijds in chemische brandwonden en anderzijds in verstoringen van het centrale zenuwstelsel. Naargelang de ernstgraad van de vergiftiging kan contact met fenol leiden tot hoofdpijn, duizeligheid, misselijkheid, braken, krampen, benauwdheid, bewusteloosheid, dood [6].

1.4.1. Orale opname

Inname van 5 tot 10 g fenol wordt beschouwd al zijnde gevaarlijk, terwijl doseringen van 10 tot 20 g dodelijk zijn. Uit de literatuur blijkt dat dodelijke slachtoffers omwille van inname van fenol meestal zelfmoordslachtoffers zijn [7]. Men kan dus stellen dat de risico's op inslikken van fenol in beroepsomstandigheden eerder verwaarloosbaar zijn.

1.4.2. Inhalatie

Inhalatie van fenol kan eveneens aanleiding geven tot ernstige problemen. In onderstaande tabel worden enkele belangrijke richtwaarden hieromtrent aangegeven :

reukgrens	0,047 ppm
TLV-waarde	2 ppm
Grenswaarde	5 ppm
IDLH-waarde	250 ppm

Tabel 1.3 : Richtwaarden voor inademing van fenol

Alhoewel hoewel fenol een markante geur bezit en de reukgrens van fenol beduidend lager ligt dan de TLV-waarde dient men toch op te passen in gevallen waar men licht wateroplosbare alkalizouten van fenol gebruikt, want dan valt de geur weg [5].

Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht zal door verdamping van de vaste stof bij 20°C vrij langzaam worden bereikt. Indien men te maken heeft met gesmolten fenol, dan kan men echter vrij snel een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie bereiken.

1.4.3. Percutane opname

In bedrijven waar er met fenol gewerkt wordt dient men hoofdzakelijk rekening te houden met de risico's verbonden aan het in contact komen van de huid met zowel vloeibare zuiver fenol als in verdunde oplossingen. Indien vloeibare zuivere fenol op de huid komt, dan gebeurt de opname hoofdzakelijk via de dampvorm.

Bij contact met de huid brandt fenol aanvankelijk, vervolgens treedt een lokale gevoelloosheid van de huid op, tenslotte veroorzaakt fenol witte, later zwart-bruine

verkleurde weefselverstoringsen. De ernst van de cutane vergiftiging hangt af van de contacttijd, de uitgebreidheid van de blootgestelde zone, de concentratie van de oplossing en de gevoeligheid van de individuele personen. De bovenvermelde symptomen treden vrij snel op namelijk al na 15 tot 20 minuten in ernstige gevallen kan de dood optreden na 30 minuten tot enkele uren. Zelfs een bevochtiging van relatief kleine huidoppervlakken zoals een hand of een arm kan in sommige gevallen al leiden tot de dood [8].

De absorptiesnelheid van fenol door de huid stijgt van ongeveer 0,079 tot 0,301 mg/(cm²h) met stijgende concentratie aan fenol [7]. Niettemin blijkt in de praktijk dat vooral de verdunde oplossingen gevaarlijk zijn. Indien men in contact komt men zuiver gesmolten fenol is de absorptiesnelheid wel groter, maar omwille van het feit dat de fenol vrij snel stolt en er dan witte kristallen ontstaan, merkt men vrij vlug dat men in contact gekomen is met fenol. Bij verdunde oplossingen merkt men meestal veel later pas, dat de oplossing die eerst onschuldig op water geleek, een etsende werking heeft.

1.5. Classificatie

Volgens het KB van 11 januari 1993 tot regeling van de indeling, de verpakking en het kenmerken van gevaarlijke preparaten met het oog op het op de markt brengen of het gebruik ervan (BS 17 mei 1993) is de classificatie van fenol als weergegeven in onderstaande tabel:

concentratie	Indeling		
$C \geq 5\%$	T	R 24 R 25 R 34	Giftig bij aanraking met de huid Giftig bij opname door de mond Veroorzaakt brandwonden
$1\% \leq C \leq 5\%$	Xn	R21 R22 R36 R38	Schadelijk bij aanraking met de huid Schadelijk bij opname door de mond Irriterend voor de ogen Irriterend voor de huid

2. Toepassing van de checklist

Deze checklist is een PLANOP-analyse van enkele typische installaties voor het behandelen van fenol. PLANOP is een risicoanalysetechniek die binnen de Directie van de chemische risico's werd ontwikkeld en wordt beschreven in de informatienota CRC/IN/012-N "PLANOP".

De installaties zijn opgedeeld in secties en onderdelen. Voor elk onderdeel zijn de verschillende kansenbronnen en vrijzettingstappen te behandelen. Bij elk van deze kansenbronnen en vrijzettingstappen zijn typische maatregelen gegeven om het risico tot een aanvaardbaar niveau te beperken.

Als algemene regel geldt dat maatregelen die niet aanwezig zijn of criteria waaraan niet voldaan zijn, beschouwd worden als tekortkomingen. Van deze regel wordt afgeweken indien de afwezigheid van een maatregel gecompenseerd wordt door één of meerdere alternatieve maatregelen (al dan niet opgenomen in de checklist) die een gelijkwaardig niveau van risicoreductie garanderen.

Een aantal algemene veiligheidsaspecten worden behandeld op niveau van elke installatie in haar geheel via de aandachtspunten bij installaties.

Na de toepassing van de checklist wordt door de inspecteur(s) een rapport opgesteld met de vastgestelde tekortkomingen. Een termijn wordt afgesproken waarbinnen de onderneming een actieplan zal opmaken om de vastgestelde tekortkomingen te corrigeren. De uitvoering van dat actieplan zal uiteraard ook door de inspecteurs worden opgevolgd.

Indien het aantal en de aard van opmerkingen toelaat om onmiddellijk na de toepassing van de checklist al corrigerende acties vast te leggen, zal geen rapport met tekortkomingen worden overgemaakt maar onmiddellijk een bevestiging van de afgesproken acties.

Referenties

Deze checklist werd opgesteld op basis van de volgende gepubliceerde aanbevelingen.

- [1] **BIG, fenol**, Brandweer Geel, versie 11
- [2] **Encyclopädie der Technischen Chemie**”, **Phenol**, Ullmann, Band 18, p. 177-190, 1972
- [3] **Handbook of Reactive Chemical Hazards, Phenol**, Brethericks, fifth edition, 1995.
- [4] **Gefährliche Chemische Reaktionen, Phenol**, Roth-Wellen, geact. december, 1997.
- [5] **Phenol, kresole und xylenole**, Berufsgenossenschaft der chemische Industrie, Heidelberg, 18 p, 1988.
- [6] **Dangerous Properties of Industrial Materials**, Sax, I., Van Nostrand-Reinhold Company, p. 1008, 1975.
- [7] **Phenol, health based recommended occupational exposure limit**, report of the Dutch Expert Committee on Occupational Standards, a committee of the Health Council of the Netherlands, 86 p. 1996.
- [8] **Phenol**, Cahier de notes documentaires, nr. 130, p. 159-162, 1er trimestre, 1988.
- [9] **The Accident Database**, Institution of Chemical Engineers, 1997
- [10] **KB van 13 maart 1998 betreffende de opslag van zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare, ontvlambare en brandbare vloeistoffen**, Codex of het welzijn op het werk, Titel III, hoofdstuk IV, afdeling 9¹
- [11] **Guidelines for safe storage and handling of high toxic hazard materials**, Center of Chemical Process Safety, 1988
- [12] **Highly Toxic Liquids, part 1: Moving them around the plant**, Chemical Engineering, vol 97, nr. 4, p. 110-115, 1990
- [13] **Highly Toxic Liquids, part 2: Teaching operators to handle them**, Chemical Engineering, vol 97, nr. 4, p. 116-120, 1990
- [14] **Guidelines for the selection of chemical protective clothing**, American Conference of Governemental Industrial Hygiensis inc., 1983
- [15] **How to prevent runaway reactions – case study: phenol-formaldehyde reaction hazards**, Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office, august 1999

¹ Naar deze referentie zal in de PLANOP-analyse in bijlage 1 als volgt verwezen worden: KB art....

[16]	Phenol burns during maintenance, Loss Prevention Bulletin 129, p. 15-16
[17]	KB van 13 juni 1999 tot uitvoering van de richtlijn van het Europees Parlement en van de Raad van de Europese Unie van 29 mei 1997 inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der Lid-Staten betreffende drukapparatuur
[18]	Safety and quality assessment system, tank storage terminals : Technical questionnaire, CEFIC, September 1997
[19]	European model code of safe practice in the storage and handling of petroleum products, part II:Design, layout and construction
[20]	KB van 17 juni 1997 betreffende de veiligheids- en gezondheidssignalering op het werk

*Deze checklist is een document van de
Directie van de chemische risico's
Algemene Directie Toezicht op het Welzijn op het Werk
Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg
crc@meta.fgov.be*

*Eindredactie: ir. Peter Vansina
Auteur: ir. Martine Mortier, ir. Peter Vansina*

*Deze checklist wordt ook ter beschikking gesteld via de website van de FOD
Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (www.meta.fgov.be)*

BIJLAGE 1


PLANOP-analyse van de installaties

Inhoudstafel
Checklist: Checklist fenol



Directie van de chemische risico's

Fenol opslag en verlading	1
<i>Opslag fenol</i>	5
Opslagtank	5
<i>Verlading fenol</i>	33
Verlading tankwagens of spoorwagens	33
Scheepsverlading	46
<i>Leidingen</i>	56
Leiding	56
Opslag en afvullen in eenheidsverpakkingen	69
<i>Vatenvulling</i>	70
Vat tijdens vulling	70
<i>Opslagplaats voor vaten</i>	76
Vat in opslag	76

<h1>Installatie</h1> <h2>Fenol opslag en verlading</h2>	
	Directie van de chemische risico's

1. Beschrijving

Opslagtanks die fenol bevatten of waterige oplossingen van fenol.

2. Secties en onderdelen

Opslag fenol

Opslagtank

Verlading fenol

Verlading tankwagens of spoorwagens

Scheepsverlading

Leidingen

Leiding

3. Aandachtspunten

Constructie van tanks en leidingen

Constructie van tanks:

- constructie is gebeurd volgens een constructie standaard
- attest van test op dichtheid en sterkte voor ingebruikname (d.m.v. waterdrukproef)
- bij hergebruik van een tank moet de geschiktheid terug volledig worden nagegaan (werkingstemperatuur, compatibiliteit, soortelijk gewicht van het product,...).
- bij ingraving van een tank : attest van corrosieonderzoek door een erkend deskundige
- de tanks zijn geaard

Constructie van leidingen :

- voor bestaande leidingen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met
 - thermische uitzetting
 - voldoende ondersteuning
 - trillingen
- druktest op de bestaande leidingen voor indienstname
- nieuwe leidingen dienen te voldoen aan de richtlijn drukapparatuur (voorzien van EG-verklaring van overeenkomst en CE-markering). Indien nieuwe leidingen geconstrueerd zijn onder de verantwoordelijkheid van de gebruiker, dan dient de richtlijn drukapparatuur als code van goede praktijk gehanteerd te worden.

Ref: 5, 11, 17, KB art. 16, 21, 26

Signalisatie van de tanks

Aanduiding op elke tank van:

- het nummer van de tank
- aanduiding of het zuivere fenol of een fenoloplossing is
- de gevarensymbolen
- het inhoudsvermogen

Ref: 4, 5, 8, KB art. 25

Signalisatie van leidingen

Aanduiding van:

- stroomrichting
- aanwezigheid zuivere fenol of fenoloplossing

Ref: 19, 20

Signalisatie van kleppen

Aanduiding van:

- de stand van de klep
- eventueel van de functie

Collectieve valbeveiliging bij het betreden van (spoor)tankwagens

Laadplatforms zijn voorzien van een collectieve afscherming:

- een neerlaatbare trap om de (spoor)tankwagens te betreden
- relingen of roosters om vallen van de (spoor)tankwagens te verhinderen
- de afgeschermd zone omvat alle aansluitpunten boven op de (spoor)tankwagens.

Indien geen collectieve afscherming aanwezig is, gebeuren alle handelingen bovenop de (spoor)tankwagens met valbescherming.

Ref: 18

Keuze van het type opslagtank

Deze checklist beschouwt op de eerste plaats die aspecten die de veilige werking van een bestaand tankpark verzekeren. De instrinsieke veiligheid van een tankpark wordt echter voor het grootste deel bij het ontwerp ervan vastgelegd. Daarom enkele beschouwingen rond de keuze van het type opslagtanks:

- met een tank die er niet staat kan niets fout gaan : vermijd overbodige opslag
- ingegraven tanks en leidingen zijn moeilijk te inspecteren

Inplanting

De afstand tot volgende installaties is groot genoeg om domino-effecten (door brokstukken bij explosie of warmtestraling) te vermijden (zowel van als naar die installaties):

- elke naburige eigendom
- tanks met ontvlambare vloeistoffen of gassen
- verlaadstations
- installaties waar met ontvlambare producten wordt gewerkt
- fragiele en hoge structuren (hoge schoorstenen, hoogspanningskabels)

Er is een studie uitgevoerd (eventueel op basis van codes van goede praktijk) om te bepalen of de afstanden groot genoeg zijn.

Als de afstand niet voldoende is, is een risicostudie uitgevoerd om de nodige bijkomende beschermingsmaatregelen vast te leggen.

Ref: 19

Toegankelijkheid voor de interventie

Toegang tot de opslagtanks en de verlaadstations:

- vastgelegd in overleg met de brandweer
- via 2 verschillende richtingen (om de toegang te verzekeren bij verschillende windrichtingen)
- breed genoeg om interventievoertuigen toe te laten
- 6 m voor 2-richtingsverkeer of 4 m voor 1-richtingsverkeer
- geen niet-gesignaleerde doodlopende straten (als onvermijdelijk dan mogelijkheid om te draaien op het einde)
- een vrije hoogte van ten minste 4,2 m (bv. Onder pijpenbruggen).

Vanaf de verlaadinstallatie en opslagplaats is een aanduiding van de windrichting zichtbaar. Interventie en evacuatie gebeurt loodrecht op de windrichting.

Ref: 18, 19

Toegangscontrole

- Omheining rond de onderneming
- voldoende hoog (2m)
- aanduiding van toegangsverbod
- niet-gecontroleerde deuren en poorten op slot

Elke bezoeker dient zich aan te melden.

Ref: 19, KB art. 65

Temperatuur in de opslagtanks

Zuivere fenol heeft een stolpunt van 41°C.

Oplossingen van fenol met water doen het stolpunt echter drastisch dalen. Bij een oplossing bestaande uit 90% fenol en 10% water is het stolpunt al gedaald tot 13°C.

Stollen van fenol in een tank is op zich niet risicovol. Het terug vloeibaar maken van de fenol kan echter wel tot hoge drukken leiden.

Om te vermijden dat zuivere fenol stolt in de opslagtank dienen deze verwarmd te zijn. Hierbij dient rekening gehouden te worden met volgende bedenkingen:

- de tank is zorgvuldig geïsoleerd en dit wordt speciaal nagekeken na werken
- verwarming kan met stoom of elektrisch
- bij stoomverwarming wordt de temperatuur en/of het debiet geregeld via temperatuursmeting van de fenol
- bij elektrische tracing wordt het verbruikt vermogen geregeld via temperatuursmeting van de fenol.

Het vlammpunt van fenol bedraagt 79°C. Normaal gezien wordt fenol niet opgeslagen bij temperaturen boven het vlammpunt. Ook in deze checklist wordt hiervan uitgegaan, zodat er geen rekening dient gehouden te worden met mogelijke ontsteking van fenol. Indien fenol echter bij temperaturen boven 79°C wordt opgeslagen, dan dient men rekening te houden met mogelijke ontstekingsbronnen. Indien dit het geval is dient men de checklist ontvlambare vloeistoffen hierop toe te passen.

Collectieve valbeveiliging bij betreding van tankdaken

Het is verboden om het tankdak zelf te betreden.

Alle toegankelijke delen (in de vorm van loopvloeren) zijn voorzien van:

- voldoende hoge reling
- stootrand onderaan de reling (voorzien van afwateringsopeningen)
- antislipvloer.

Tanks waarvan het dak dikwijls moet betreden worden (staalnames, peilmetingen, controle ademventielen) zijn voorzien van een vaste trap. Een trap biedt een veel veiligere toegang tot het dak van een tank dan een kooiladder.

Ref: 18

Gebruik van PBM bij werken aan fenolinstallaties

Belangrijk aandachtspunt gebruik juiste PBM's

- zuurpak
- laarzen
- handschoenen
- (gesloten veiligheidsbril + gelaatsscherm) of volgelaatmasker.

Bij interventies dient ook persluchtapparatuur gebruikt te worden.

Ref: 5

Vrijmaken van opgeblokte leidingen

Een werk dat bijzondere aandacht verdient is het vrijmaken van opgeblokte leidingen. Hiervoor dient een aangepaste instructie en bijhorende opleiding aanwezig te zijn.


Indien fenol gestold is in een leiding, dient de fenol op een oordeelkundige manier terug opgesmolten te worden. Meestal ontdekt men slechts dat fenol voor een opblokking in een leiding gezorgd heeft op het moment dat er verpompingen gebeuren vanuit de installaties of bij verladingen.

Een eerste risico is dat een fenolprop uit een geopende leiding geëjecteerd wordt. Dit kan gebeuren wanneer fenol op een bepaalde plaats wordt gesmolten terwijl er zich op andere plaatsen nog gestolde fenol aanwezig is.

Een tweede risico wordt gevormd door de grote differentiële spanningen die kunnen optreden in leidingen wanneer de fenol niet gelijkmatig smelt. Hierdoor kan fenol vrijkomen via de zwakke punten (zoals flensverbindingen).

Het is belangrijk het gestolde fenol gelijkmatig op te warmen. Het is ideaal om hiervoor condenserende stoom te gebruiken. Men beschikt dan over een hele goede warmte-overdracht en geen temperatuursverschillen. Verder dient men er ook voor te zorgen dat er voldoende beluchting of verluchting is van het verwarmingssysteem en dat er voldoende mogelijkheid is tot drukafbouw in het gesloten fenolsysteem.

Ook bij dergelijke werken waarbij de installatie niet geopend wordt, moeten de operatoren volledig beschermd zijn door PBM's (ademhalingsbescherming en lichaamsbescherming).

<h1>Onderdeel</h1> <h2>Opslagtank</h2>	
	Directie van de chemische risico's

1. Beschrijving onderdeel

Installatie: Fenol opslag en verlading

Sectie: Opslag fenol

Opslagtanks die fenol bevatten of waterige oplossingen van fenol.

Lijst kansenbronnen:

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

- Interne explosie
- Compressie van de gasfase
- Exotherme reactie met incompatibele stoffen
- Externe brand
- Statische vloeistofdruk

Fenomenen die leiden tot lage druk

- Vacuüm in de gasfase

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

- Verzakking van een opslagtank
- Bovengrondse belasting op ondergrondse tank
- Opwaartse druk door vloeistof

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Corrosieve of chemisch agressieve condities

- Aanwezigheid van inwendige corrosieve condities
- Aanwezigheid van uitwendige corrosieve condities

Fenomenen die leiden tot hoge temperaturen (bedreigend voor de omhulling)

- Externe brand

Openingen in de omhulling

Tijdelijke openingen naar de atmosfeer

- Staalnamepunt

Permanente openingen naar de atmosfeer

- Ademventiel

Lijst vrijzettingstappen:

Vrijzetting

- Breuk of lek aan opslagtank
- Vrijzetting via staalnamepunt
- Vrijzetting via ademventiel

Verspreiding

- Verspreiding van lekvloeistof

Impact

- Inademen fenoldampen

- Contact met ogen en huid
- Brand

2. Kansenbronnen en maatregelen

Interne explosie

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

EN C1 Temperatuur boven vlammpunt (M1)

OF C1.1 Lek in stoomverwarmingssysteem (M2)

OF C1.2 Te hoge warmte-input via het verwarmingssysteem (M3)

EN C2 Aanwezigheid voldoende zuurstof

EN C3 Aanwezigheid van interne ontstekingsbron

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Hoge temperatuursbeveiligingskring

De temperatuursmeting schakelt het verwarmingssysteem uit indien de temperatuur van fenol hoger is dan 70°C.

De temperatuursmeting gebruikt voor de beveiliging verschilt van diegene die gebruikt wordt voor de temperatuurscontrole in de tank.

Ref: 2

Laag: Beveiliging

Type: Veiligheidskring

Invloed op oorzaak: Temperatuur boven vlammpunt

M2 Inspectie van het verwarmingssysteem

Het verwarmingssysteem mee laten inspecteren met het inwendige van de tank

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

Invloed op oorzaak: Lek in stoomverwarmingssysteem

M3 Regelkring voor de verwarming van de tank

Bij stoomverwarming stuurt de temperatuur van de fenol in de tank de temperatuur of het debiet van de stoom. In geval van elektrische verwarming stuurt de fenoltemperatuur het elektrisch vermogen.

Ref: 5

Laag: Controle

Type: Regelkring

Invloed op oorzaak: Te hoge warmte-input via het verwarmingssysteem

Compressie van de gasfase

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

C1 Maximale toevoer vanuit schip of (spoor)tankwaggen

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Ademventiel

Het ademventiel moet gedimensioneerd zijn voor deze kansenbron.

Ref: 9, 11, KB art. 17

Laag: Controle

Type: Drukontlasting

Ontworpen volgens een erkende norm

Beschikbaarheid

Het leidingstuk dat het ademventiel verbindt met de tank kan niet worden afgesloten (geen klep aanwezig).

Tegendruk

De ademventielen zijn afgeschermd tegen indringing van regenwater. Ophoping van water verhoogt de openingsdruk van het ademventiel.

Inspectie

Het ademventiel is opgenomen in een inspectieprogramma.

Isolatie

Ademventiel moet goed geïsoleerd zijn.

Na werkzaamheden extra controle op kwaliteit aangebrachte isolatie.

Verwarming van het ademventiel

Het ademventiel kan zowel met stoom of elektrisch verwarmd worden.

Normaal gezien dienen de dampen die uit het ademhalingsventiel komen afgeleid te worden naar een gaswasser of een scrubber. Men dient ervoor te zorgen dat zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts van het ademventiel verwarming is voorzien.

Invloed op een maatregel

M2 Regelkring voor de verwarming van het ademventiel

De verwarming kan bijvoorbeeld gebeuren met stoom of elektrische tracing.

Ref: 5

Laag: Controle

Type: Regelkring

Invloed op maatregel: Ademventiel

M3 Verificatie van de pompcapaciteit

Bij vulling vanuit een schip wordt gecontroleerd dat het vuldebiet de maximale capaciteit waarvoor het ademventiel gedimensioneerd is, niet overschrijdt

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op maatregel: Ademventiel

Exotherme reactie met incompatibele stoffen

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Heftige reactie met: formaldehyde

Ref: 3, 4, 11, 15

Oorzaken:

OF C1 Lossen van incompatibel product in de tank (M2;M3;M4)

OF C2 Terugstroom vanuit absorptiesysteem voor afgassen (M5)

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de kansenbron

M1 Identificatie lospunten

De lospunten zijn duidelijk geïdentificeerd met:

- nummer van de tank
- naam van de opgeslagen vloeistof
- gevarensymbolen.

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M2 Controle van de aangeleverde producten voor lossing

UN-nummer fenol: 1671

UN-nummer formaldehyde: 2209

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Lossen van incompatibel product in de tank

M3 Aankoppelsysteem toegewezen aan fenol

Men beschikt over een ander soort aankoppelsysteem voor incompatibele stoffen.

Een alternatief is een sleutelsysteem.

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Lossen van incompatibel product in de tank

M4 Sleutelsysteem

Men beschikt over een systeem van verschillende sleutels voor de verschillende aankoppelpunten.

Iemand anders dan de verlader kan als enige het aansluitstuk openen. Dit kan een alternatief zijn voor toegewezen koppelingen.

Laag: Beveiliging

Type: Vergrendeling

Invloed op oorzaak: Lossen van incompatibel product in de tank

M5 Absorptiesysteem uitsluitend gebruikt voor fenol

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Terugstroom vanuit absorptiesysteem voor afgassen

Externe brand

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

C1 Zie 'externe brand' als kansenbron die de omhulling kan aantasten

De oorzaken van externe brand en een aantal bijhorende preventiemaatregelen worden behandeld bij 'externe brand' als kansenbron die de omhulling kan aantasten.

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Zwakke wand-dak verbinding

Enkel het tankdak scheurt open, maar de inhoud wordt niet vrijgezet.

Bij kleine tanks (diameter < 15m) is het moeilijk om een voldoende zwakke wand-dak verbinding te maken.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Passief

M2 Ademventiel

Het ademventiel moet gedimensioneerd zijn voor deze kansenbron.

Ref: 9, 11, KB art. 17

Laag: Controle

Type: Drukontlasting

Aandachtspunten: zie kansenbron Compressie van de gasfase

Statische vloeistofdruk

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

C1 Tank gevuld tot boven niveau dat overeenstemt met maximale hydrostatische druk (M1;M2)

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Overloopopening

De overloopleiding kan bijvoorbeeld het ademventiel zijn van de tank. Dit ventiel moet zodanig geplaatst zijn dat de maximale vloeistofkolom via deze weg (som onder en boven het ventiel) niet groter is dan de maximale waterkolom die de tank kan verdragen (typisch 200 mm).

De doorsnede van de opening is groter dan deze van de toevoerleiding(en).

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Tank gevuld tot boven niveau dat overeenstemt met maximale hydrostatische druk

M2 Onafhankelijke overvulbeveiliging

De overvulbeveiliging :

- sluit de toevoer naar de tank
- stopt de toevoerpomp
- geeft alarm.

De beveiliging wordt geactiveerd door een sensor die onafhankelijk is van de niveaumeting.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Veiligheidskring

Invloed op oorzaak: Tank gevuld tot boven niveau dat overeenstemt met maximale hydrostatische druk

De overvulbeveiliging is opgenomen in een inspectieprogramma

Vacuüm in de gasfase

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot lage druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: lage druk

Oorzaken:

EN C1 Afvoer van vloeistof uit de tank

Vrijzettingstappen:

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Ademventiel

Het ademventiel moet gedimensioneerd zijn voor deze kansbron.

Ref: 9, 11, KB art. 17

Laag: Controle

Type: Drukontlasting

Aandachtspunten: zie kansbron Compressie van de gasfase

Verzakking van een opslagtank

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: complexe spanningen

Oorzaken:

C1 Tank op onstabiele ondergrond (M2)

C1.1 Opgespoten ondergrond

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Periodieke verificatie van de zettingen

Ref: KB art. 40

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

Invloed op een oorzaak

M2 Stabiele fundering van de tank

Funderingsberekeningen zijn beschikbaar.

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Tank op onstabiele ondergrond

Bovengrondse belasting op ondergrondse tank

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: externe druk

Ref: KB art. 27

Oorzaken:

OF C1 Verkeer boven tank (M2)

OF C2 Gebouw of andere installatie boven tank

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Bescherming door aangepaste vloer boven tank

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M2 Zone boven de tank is afgesloten

In deze zone is verkeer en het opslaan van lasten verboden

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Verkeer boven tank

Opwaartse druk door vloeistof

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: opwaartse vloeistofdruk

Oorzaken:

C1 Vloeistof rond tank (M3)

OF C1.1 Overstroming

OF C1.2 Bluswater

OF C1.3 Gelekte vloeistof

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Verankering van de tank

Tank stevig bevestigd aan een onvervormbare fundering die zwaar genoeg is om oplichting van een lege tank te beletten.

Ref: KB art. 28,29

Laag: Proces

Type: Passief

M2 De inhoud van de tank wordt boven een bepaald niveau gehouden

Het minimale niveau wordt gekozen zodat de tank+inhoud steeds zwaar genoeg is om niet te gaan drijven.

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op een oorzaak

M3 Verhoogde positionering van de tank

De fundering/ondersteuning waarop de tank staat, is verhoogd zodat de tank boven het niveau van de inkuiping staat (tank op poten).

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Vloeistof rond tank

Aanwezigheid van inwendige corrosieve condities

*Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen
Corrosieve of chemisch agressieve condities*

Beschrijving:

Aard van de aantasting: corrosie

Oorzaken:

- OF C1 Aanwezigheid van corrosieve stoffen bij normale omstandigheden
- OF C2 Aanwezigheid van corrosieve stoffen bij abnormale omstandigheden

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Periodieke inspectie van de tank

Er moet gestreefd worden om het aantal betredingen in een tank tot een minimum te herleiden.

Frequentie van de inspectie volgens de constructiecode

Dichtheidsonderzoek om de 5 jaar indien de constructiecode niet gekend is.
KB. Art. 68

Ref: 11, 17, KB art. 23,46

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

Frequentie van de inspectie volgens de constructiecode

Dichtheidsonderzoek om de 5 jaar als de constructiecode niet gekend is.

KB art. 68

M2 Omhulling uit corrosiebestendig materiaal

Normaal wordt een opslagtank voor fenol gemaakt uit koolstofstaal of roestvrijstaal.

Ref: 5, 11, KB art. 20

Laag: Omhulling

Type: Passief

Aanwezigheid van uitwendige corrosieve condities

*Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen
Corrosieve of chemisch agressieve condities*

Beschrijving:

Aard van de aantasting: corrosie

Oorzaken:

- OF C1 Atmosferische invloeden
- OF C2 Aanwezigheid van water onder of aan de voet van de tank (M5)
- OF C3 Aanwezigheid van water onder het zadel van een horizontale tank (M6)
- OF C4 Aanwezigheid van vocht onder de isolatie (M7)
- OF C5 Corrosieve condities onder de grond (M8)
Voor ingegraven en ingeterpte tanks.
- OF C6 Accumulatie van water in de toegangspuit naar een ondergrondse tank (M9)

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Omhulling uit corrosiebestendig materiaal

Ref: 5, 11, KB art. 20

Laag: Omhulling

Type: Passief

M2 Opslagtank voorzien van corrosiewerende verf

Ref: 11, KB art. 20

Laag: Omhulling

Type: Passief

Onderhoud

Een schildersprogramma dat de goede staat van de verflaag bewaakt

M3 Periodiek inspectie van de omhulling

Ref: 11, 17

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

M4 Kathodische bescherming

Relevant voor ingegraven tanks

Ref: KB art. 20

Laag: Beveiliging

Type: Passief

Onderhoud en inspectie

Periodiek nazicht door een deskundig persoon

Invloed op een oorzaak

M5 Tankterpen aflopend van de tank weg

De aflopende terp moet waterindringing tussen bodem en fundering vermijden.

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aanwezigheid van water onder of aan de voet van de tank

M6 Ondersteuning ontworpen om accumulatie van water te vermijden

Bij horizontale tanks : dubbelingsplaat over de hele omtrek gelast.

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aanwezigheid van water onder het zadel van een horizontale tank

M7 Isolatie ondoorlatend voor water en luchtvochtigheid

Isolatie stopt boven de tankbodem, zodat geen water in de isolatie omhoog gezogen kan worden.

Ref: 11

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aanwezigheid van vocht onder de isolatie

M8 Zuiver zand voor interping

Dit zand moet ondermeer vrij zijn van chloorionen. De zuiverheid van het zand is te bevestigen aan de hand van een attest van de leverancier.

De zandlaag rond de tank bij interping bedraagt minstens min. 0,5 m.

Ref. : KB art. 30, 34

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Corrosieve condities onder de grond

M9 Afdichting van toegangspuiten naar ondergrondse tanks

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Accumulatie van water in de toegangspuit naar een ondergrondse tank

Externe brand

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Fenomenen die leiden tot hoge temperaturen (bedreigend voor de omhulling)

Beschrijving:

Aard van de aantasting: daling treksterkte door stijging temperatuur

Oorzaken:

OF C1 Brand ter hoogte van de pompen (M4;M5)

OF C2 Brandbaar materiaal aanwezig rond de tank

OF C2.1 Brandbaar afval (M6)

OF C2.2 Droog gras, struikgewas (M7)

OF C3 Brand van geaccumuleerde vloeistof onder opslagtank (M8)

OF C4 Brand van isolatiemateriaal

C4.1 Lek

C4.2 Absorptie lekvloeistof door isolatie (M9;M10)

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op de kansenbron

M1 Ingegraven opslagtank

Kan zowel ondergronds als ingeterpt zijn

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op de werkingskarakteristiek

M2 Vaste blusmonitoren

Laag: Beveiliging

Type: Blussystemen

M3 Ondersteuning voldoende brandbestendig

Ondersteuning hebben een brandweerstand van meer dan 2 uur.

Beton heeft een vrij grote brandweerstand, metalen ondersteuning moeten extra beschermd worden, b.v. door brandbestendige verflaag, isolatie, enz.

Het aanbrengen van een brandwerende verflaag op een metalen structuur dient door een deskundig vakman te gebeuren. Het is belangrijk dat de verflaag een minimale dikte heeft en gelijkmatig werd aangebracht om haar brandwerende functie goed te kunnen vervullen.

Ref: 17

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M4 Pompen op een veilige afstand van de tank

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Brand ter hoogte van de pompen

M5 Pompen in een aparte inkuiping

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Brand ter hoogte van de pompen

- M6 Periodieke inspectie op aanwezigheid brandbaar materiaal
In de inkuiping bevindt zich geen rommel. Geen paletten, plasticen zakken, resten isolatiemateriaal, vaten, vodden,....
Ref: 8, KB art. 36
Laag: Beveiliging *Type: Inspectie & onderhoud*
Invloed op oorzaak: Brandbaar afval
- M7 Afwezigheid brandbare begroeiing rond tank
Er wordt geen gebruik gemaakt van oxiderende onkruidbestrijdingsmiddelen (b.v. natriumchloraat)
Ref: 8, KB art. 36
Laag: Proces *Type: Passief*
Invloed op oorzaak: Droog gras, struikgewas
- M8 Ondergrond onder opslagtank afhellend
De vloer helt van de tanks weg.
Laag: Proces *Type: Passief*
Invloed op oorzaak: Brand van geaccumuleerde vloeistof onder opslagtank
- M9 Niet absorberend isolatiemateriaal
Bv. foamglass
Laag: Proces *Type: Passief*
Invloed op oorzaak: Absorptie lekvloeistof door isolatie
- M10 Periodieke inspecties van de isolatie
De periodieke inspecties moeten erop gericht zijn verontreinigde isolatie te detecteren en te vervangen.
Laag: Beveiliging *Type: Inspectie & onderhoud*
Invloed op oorzaak: Absorptie lekvloeistof door isolatie

Staalnamepunt

Openingen in de omhulling

Tijdelijke openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: bij elke staalname

Oorzaken:

OF C1 Overlopen staalnamereciënt (M3)

OF C2 Accidenteel openen van staalnamepunt (M1;M2)

Vrijzettingstappen:

Vrijzetting via staalnamepunt

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Afblinden van staalnamepunten

Ref: 5, 11

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Accidenteel openen van staalnamepunt

M2 Handventielen van een type dat niet per ongeluk kunnen geopend worden

Ref: 5

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Accidenteel openen van staalnamepunt

M3 Staalnameprocedure

Beschrijft :

- de te gebruiken PBM's
- het vervoer van de stalen
- de juiste werkingswijze

Is aanwezig ter hoogte van het staalnamepunt

Ref: 9, 13

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Overlopen staalnamereciënt

Ademventiel

Openingen in de omhulling

Permanente openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: permanent of zelfwerkend

Oorzaken:

C1 Vrijzetting van vloeistof

OF C1.1 Overvullen van de tank (M1;M2;M3)

C2 Vrijzetting van gassen en dampen

OF C2.1 Thermische ademing

C2.1.1 Opwarming door zonnestrallen

OF C2.2 Vullen van de tank

OF C2.3 Warmte-input van verwarmingssysteem (M4)

Vrijzettingstappen:

Breuk of lek aan opslagtank

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Vulprocedure

Vulling mag pas starten als de volledige transporthouder kan gelost worden.

Indien er continu vanuit de productie in de tank gepompt wordt, dient continu het peil opgevolgd te worden.

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Overvullen van de tank

M2 Niveaumeting met hoog peil alarm

Ref: 11

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Overvullen van de tank

Inspectie

De peilmeting is opgenomen in een inspectieprogramma.

M3 Onafhankelijke overvulbeveiliging

De overvulbeveiliging:

- sluit de toevoer naar de tank
- stopt de toevoerpomp
- geeft alarm.

De beveiliging wordt geactiveerd door een sensor die onafhankelijk is van de niveaumeting.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Veiligheidskring

Invloed op oorzaak: Overvullen van de tank

Inspectie

De overvulbeveiliging is opgenomen in een inspectieprogramma

M4 Regelkring voor de verwarming van de tank

Bij stoomverwarming stuurt de temperatuur van de fenol in de tank de temperatuur of het debiet van de stoom. In geval van elektrische verwarming stuurt de fenoltemperatuur het elektrisch vermogen.

Ref: 5

Laag: Controle

Type: Regelkring

Invloed op oorzaak: Warmte-input van verwarmingssysteem

Aandachtspunten: zie kansbron Interne explosie

Invloed op een maatregel

M5 Rondpompen van fenol in de tank

Het is raadzaam om fenol in de tank rond te pompen. Op die manier kan men vermijden dat op bepaalde plaatsen toch bevrozing zou ontstaan en dat instrumentatie of kleppen niet goed meer zouden functioneren.

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Niet gedefinieerd

Invloed op maatregel: Niveaumeting met hoog peil alarm

3. Vrijzettingstappen en maatregelen

Breuk of lek aan opslagtank

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

- D1 Laattijdige detectie van lekken (M1;M2;M3)
- D2 Lek in aangesloten leidingen (M4;M6;M7)
- D3 Catastrofaal falen van de tank (M5)

Maatregelen:

- M1 Regelmatige controlerondes

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Invloed op detail: Laattijdige detectie van lekken

- M2 Alarm op abnormale niveauveranderingen

Voor tanks die gestuurd worden via een computergestuurd controlesysteem is een dergelijk alarm eenvoudig te implementeren door een combinatie van bestaande parameters : niveau van de tank, de stand van de afvoerkleppen, de werking van de pompen.

Dit alarm wordt gegeven op een plaats waar permanent een persoon aanwezig is die kan ingrijpen (bv. de controlekamer)

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

Invloed op detail: Laattijdige detectie van lekken

- M3 Aanwezigheid van vloeistofdetectoren in de inkuipingen

Bij ondergrondse inkuiping: lekdetectie op het laagste punt

Bij dubbelwandige tanks: detectie tussen de primaire en secundaire wand.

Ref: KB art. 35

Laag: Beveiliging

Type: Veiligheidskring

Invloed op detail: Laattijdige detectie van lekken

M4 Inbloksysteem opslagtank

Afsluitkleppen op alle vloeistofleidingen.

Geactiveerd door:

- door noodstop verlading
- door noodstop in controlekamer (of andere permanent bemande plaats)
- door detectiesystemen.

Activatie van het inbloksysteem activeert automatisch het stoppen van de pompen.

Voor tanks met weinig behandelingen is een procedure, die verzekert dat de bodemafsluiters van de tanks gesloten blijven als er geen verladingen bezig zijn, een aanvaardbaar alternatief.

Ref: 11, KB art. 51

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

Invloed op detail: Lek in aangesloten leidingen

Brandbestendigheid afsluitklep

De brandbestendigheid kan worden aangetoond via een certificaat. De pakkingen tussen houder en de kleppen zijn eveneens brandbestendig.

Plaatsing afsluitklep

De afsluitklep is geplaatst zo dicht mogelijk tegen de tank of in de tank.

Betrouwbaarheid

Het inbloksysteem is opgenomen in een inspectieprogramma.

Signalisatie afsluitklep

Aanduiding positie (open/toe)

Fail safe positie afsluitklep

De faalpositie van de kleppen is gesloten.

De klep sluit bij brand, bijvoorbeeld door het wegsmelten van de luchttoevoerleiding sluit de kleppen.

M5 Zwakke wand-dak verbinding

Enkel het tankdak scheurt open, maar de inhoud wordt niet vrijgezet.
Bij kleine tanks (diameter < 15m) is het moeilijk om een voldoende zwakke wand-dak verbinding te maken.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Passief

Invloed op detail: Catastrofaal falen van de tank

M6 Topaansluitingen bij ingegraven tanks

Bij ingegraven tanks zijn alle aansluitingen bovenaan de tank in de dampfase.

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op detail: Lek in aangesloten leidingen

M7 Dippijpen als vloeistofinlaat zijn voorzien van hevelbrekers

Ref: 11

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op detail: Lek in aangesloten leidingen

Vrijzetting via staalnamepunt

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Gesloten staalnamesysteem

Ref: 5, 9

Laag: Omhulling

Type: Passief

Vrijzetting via ademventiel

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Afvoer van dampen naar een vernietigings- of herwinningseenheid

Laag: Proces

Type: Passief

Verspreiding van lekvloeistof

Verspreiding

Beschrijving:

Zuivere fenol die in een droge inkuiping terecht komt, stolt snel en kan als vaste stof verwijderd worden.

Zuivere fenol die in een inkuiping met voldoende water erin terecht komt of waterige fenoloplossingen uit opslagtanks, stollen echter niet of moeilijk (oplossing met 10% water stolt slechts bij 13°C).

Details:

D1 Over de grond

D2 Via de riolering

Maatregelen:

M1 Dubbelwandige tanks

Ref: KB art. 41

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

M2 Inkuiping

De inkuiping is vloeistofdicht (vb. beton)

De pompen staan in een aparte inkuiping.

Ref: 8, 11, KB art. 41-45 + bijlage IV

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Brandbestendigheid

- minstens 4 uur

- geen brandbare constructiematerialen, ook niet voor afdichtingen

Dimensionering

Inhoud:

- de inhoud van de grootste tank

Afstand tot inkuipingsmuren:

- minimum de helft van de hoogte van de tank.

Hydrostatische druk

Bestand tegen hydrostatische druk wanneer de inkuiping volledig gevuld is.

Compatibiliteit van de opgeslagen vloeistoffen

De stoffen opgeslagen in eenzelfde inkuiping dienen compatibel te zijn (geen onderlinge gevaarlijke reacties).

De brandbestrijdingsmethodes voor de verschillende stoffen dienen compatibel te zijn.

Evacuatie uit inkuiping

Er moeten voldoende evacuatiewegen zijn zodat een persoon die vlucht niet meer dan de halve breedte van de inkuiping plus 15 m moet afleggen.

Om te bepalen of aan deze voorwaarde voldaan is, wordt rekening gehouden met obstakels, zoals leidingen in het tankpark.

M3 Gecontroleerde verwijdering van water uit inkuiping

De afwatering is in normale omstandigheden steeds gesloten. De

gesloten stand wordt gecontroleerd via regelmatige inspectierondes.

De inkuiping wordt enkel leeggelaten onder toezicht van een

operator. Hiervoor bestaat een geschreven instructie.

Ref: 8

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

M4 Aanwezigheid van absorptiemiddel-

Zuivere fenol stolt bij het vrijkomen.

Kleine hoeveelheden kunnen bedekt worden met zand of aarde en zo opgeschept worden.

Grote hoeveelheden fenol kan men direct opscheppen.

Oppassen dat men niet in contact komt met opwarrelende kristallen.

Ref: 1, 5, KB art. 58

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Inademen fenoldampen

Impact

Beschrijving:

Details:

D1 Bij controleren ademventielen

D2 Bij staalname

Maatregelen:

M1 Ademhalingsbescherming

Bij lage concentraties : filter type A

Ref: 5

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

Contact met ogen en huid

Impact

Beschrijving:

Details:

D1 Bij controleren ademventielen

D2 Bij staalname

Maatregelen:

M1 Oog- en gezichtsbescherming bij inspectie en staalname

Bij visuele inspectie ademventielen : gesloten veiligheidsbril.

Bij staalname : (gesloten veiligheidbril + gelaatsscherm) of
volgelaatmasker.

Ref: 5

Laag: *Persoonlijke bescherming*

Type: *PBM*

M2 Lichaamsbescherming-

Een volledige lichaamsbescherming omvat:

- handschoenen
- laarzen
- zuurpak.

Ref: 5, 14

Laag: *Persoonlijke bescherming*

Type: *PBM*

Goede afsluiting

Fenol die tussen de aansluitingen van de lichaamsbescherming komt, vormt een ernstig risico. Daarom moeten volgende voorschriften in acht genomen worden:

- De handschoenen worden over het zuurpak gedragen. De handschoenen worden vastgemaakt met een elastiek of met tape.
- De handschoenen kunnen ook onder het zuurpak gedragen worden indien dit voorzien is van een dubbele manchet.
- De kap van het zuurpak wordt onder de helm gedragen.
- Het zuurpak dient over de laarzen gedragen te worden zodat fenol niet in de laarzen kan lopen.

Aantasting door fenol

Volgende materialen zijn geschikt:

- neopreen
- neopreen/natuurrubber
- natuurrubber
- polyethyleen

Handschoenen kunnen ook uit PVC, maar bij langere blootstelling neopreen gebruiken.

Instructies

Er zijn geschreven instructies met betrekking tot

- het juist gebruik van PBM
- afspoelen van gecontamineerde PBM
- controle op mechanische beschadiging van PBM.

Ref : 5, 13

Opleiding

De werknemers hebben opleiding en training gekregen i.v.m. het gebruik van de PBM.

Ref: 13

M3 Nood- en oogdouches

De nooddouches worden geplaatst in de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten).

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet.

Activatie geeft alarm: in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Bij contact met fenol moet men:

- onmiddellijk verontreinigde kledij uittrekken
- overvloedig spoelen met water
- brandwondencentrum verwittigen.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Blussystemen

Locatie

Nood- en oogdouches beschermd tegen bevriezing in de winter

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C)

In de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten)

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet

Activatie geeft alarm : in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Inspectieprogramma voor goede werking nood- en oogdouches

Onderkoeling gebruikers

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C).

Beschadiging door bevriezing

De nood- en oogdouches zijn beschermd tegen bevriezing in de winter.

Onderhoud en inspectie

De nood- en oogdouches zijn opgenomen in een inspectieprogramma.

M4 Extractiemiddelen voor fenol

Het afspoelen van de huid met water dient gevolgd te worden door een extractie van fenol uit de huid. Fenol wordt vrij snel door de huid opgenomen, in eerste instantie treedt een soort verdoving op, waardoor men het risico kan onderschatten. Het zo snel mogelijk extraheren van fenol uit de huid is echter heel van groot belang.

Actie:

- afwisselend spoelen met water en mengsel polyethyleenglycol/ethanol
- of afwisselend spoelen met water en zuivere ethyleenglycol
- of spoelen met water en wrijven met "lutrol" (polyethyleenglycol)
- eerste hulp minimum 30 minuten volhouden

De extractiemiddelen zijn aanwezig in de buurt van nood- en oogdouches, in het EHBO-lokaal en worden meegenomen bij risicovolle acties.

Opgepast : polyethyleenglycol/ethanolmengsel is licht ontvlambaar.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Niet gedefinieerd

locatie

- in de buurt van nood- en oogdouches
- meenemen bij risicovolle acties
- in het EHBO-lokaal

M5 Afspoelen van installatie-

Nadat fenol vrijgekomen, gestold en verwijderd is, moet de installatie goed afgespoeld worden om te vermijden dat toch nog enkele kristallen overblijven waarmee nadien werknemers mee in contact kunnen komen.

Ref: 5

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Brand

Impact

Beschrijving:

Ref: 11, 20

Details:

D1 Brand in de tankinleiding

Maatregelen:

M1 Vaste blussystemen

Tot de vaste blussystemen worden gerekend:
- hydranten (binnen 50 m van elk brandrisico)
- monitoren

Laag: Schadebeperking

Type: Blussystemen

Dimensionering

Brandbestrijdingsmiddelen worden vastgelegd in samenwerking met de brandweer (verslag)

Autonomie

Voorraden bluswater en/of blusschuim:

- voldoende groot waterreservoir en/of natuurlijke reserve (kanaal/stroom,...) (voldoende voor minimum 30 minuten brandbestrijding en koeling)
- voldoende grote voorraad blusschuim
- aansluitpunt voor blusboot
- regelmatige controle van de voorraden water en blusschuim

Bluswaterpompen werken ook bij elektriciteitsuitval:

- diesel
- noodgenerator

Het bluswaternet is in lussen aangelegd en voorzien van sectiekranen

Bescherming tegen externe invloeden

Corrosie:

- kathodische bescherming
- beschermende dekkingslaag

Vorst:

- voldoende diep ingegraven
- verwarmd
- droog systeem

Wegverkeer:

- geen leidingen langs wegen met intern motorverkeer
- vangrails

Brand/explosie

- brandweerstand, bluswaterpompen,... zijn
 - buiten elke gevaarlijke zone gelegen
 - minstens 30 m van dichtste brandrisico
 - in een explosie- en brandbestendig gebouw ondergebracht
- leidingen beschermd tegen gevolgen van een explosie

Brokstukken in bluswater:

- aanzuigpunt voor bluswater is beschermd tegen de inname van brokstukken

Inspectie van brandbestrijdingsmiddelen

volgens een inspectieprogramma:

- inspecties worden geregistreerd
- inspectieprogramma omvat o.a.
 - bluswaterpompen (werking, dieselvoorraad) (wekelijkse)
 - aansluiting voor blusboten operationeel

Signalisatie

Waterleidingen en hydranten zijn rood geverfd

M2 Draagbare blusapparaten

Strategisch opgesteld

Laag: Schadebeperking

Type: Blussystemen

Opleiding

Werknemers krijgen periodiek training in het gebruik van draagbare blusapparaten

Inspectie- en onderhoud

De draagbare blusapparaten zijn opgenomen in een inspectie- of onderhoudsprogramma:
-maandelijkes visuele controle op de aanwezigheid en goede staat
- jaarlijkse grondige inspectie van elk toestel door een deskundig persoon

M3 Ondersteuning voldoende brandbestendig

Ondersteuning hebben een brandweerstand van meer dan 2 uur.
Beton heeft een vrij grote brandweerstand, metalen ondersteuning moeten extra beschermd worden, b.v. door brandbestendig materiaal, isolatie, ...

Laag: Proces

Type: Passief


M4 Verbod op open vuur

Aangeduid bij :
- de ingang van het terrein
- de scheepsverlading

Ref. KB art. 48

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

<p>Onderdeel</p> <p>Verlading tankwagens of spoorwagens</p>	 <p>Directie van de chemische risico's</p>
---	---

1. Beschrijving onderdeel

Installatie: Fenol opslag en verlading

Sectie: Verlading fenol

Lijst kansenbronnen:

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

- Warmteproductie door reactie met incompatibele stoffen

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

- Beweging van aangekoppelde voertuigen

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Fenomenen die leiden tot hoge temperaturen (bedreigend voor de omhulling)

- Externe brand

Openingen in de omhulling

Tijdelijke openingen naar de atmosfeer

- Aansluitpunt voor flexibel of laadarm
- Mangat van (spoor)tankwagen

Permanente openingen naar de atmosfeer

- Ontluchtingsopening van de (spoor)tankwagen

Zwakke punten

Onderdelen van de omhulling in zwakkere materialen

- Flexibels

Lijst vrijzettingstappen:

Vrijzetting

- Lek of breuk tijdelijke verbinding
- Vrijzetting van dampen via de ademopeningen

Verspreiding

- Verspreiding vloeistoflek

Impact

- Inademen fenoldampen
- Contact met ogen/huid

2. Kansenbronnen en maatregelen

Warmteproductie door reactie met incompatibele stoffen

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

C1 In de (spoor)tankwagen is een incompatibel product aanwezig

Niet volledig gereinigd of spoelwater aanwezig

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Controle op de vorige lading van de transporthouder voor de start van de vulling

Ref: 11

Laag: Controle

Type: Procedureel

Beweging van aangekoppelde voertuigen

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: trekkrachten

Oorzaken:

OF C1 Vertrek van aangekoppeld voertuig (M1)

OF C2 Aanrijding van aangesloten voertuig door ander voertuig (M3;M4)

OF C3 Voertuig hellend opgesteld (M2)

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Chauffeurs worden verplicht handrem op te zetten

Dit is opgenomen in de verlaadprocedure.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Vertrek van aangekoppeld voertuig

M2 Het treinspoor is recht en vlak

De hellingsgradiënt van het spoor bedraagt ten hoogste 1:400

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Voertuig hellend opgesteld

M3 Verkeersplan

Het verkeer langs de verlaadplaatsen wordt tot een minimum beperkt.

Vrachtwagens die nog niet kunnen starten met de verlading wachten op specifieke wachtplaatsen, op voldoende afstand van de verlaadstations.

Ref: 11

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Aanrijding van aangesloten voertuig door ander voertuig

M4 Verlaadstation voldoende ruim voor bewegingen vrachtwagens

In- en uitrijden in één vloeiende beweging.

Er wordt niet achteruit gereden.

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aanrijding van aangesloten voertuig door ander voertuig

Externe brand

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Fenomenen die leiden tot hoge temperaturen (bedreigend voor de omhulling)

Beschrijving:

Aard van de aantasting: daling treksterkte door stijging temperatuur

Oorzaken:

C1 Brand in nabijgelegen installatie

C2 Brand door lek aan vrachtwagen/spoorwagen (M1)

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Ondergrond onder laad/losplaats afhellend naar opvang

De ondergrond is vloeistofdicht. De verzamelput is voldoende ver van de (spoor)tankwagen.

Ref: 11

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Brand door lek aan vrachtwagen/spoorwagen

Aansluitpunt voor flexibel of laadarm

Openingen in de omhulling

Tijdelijke openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: Bij elke lading of lossing

Oorzaken:

OF C1 Loskoppelen terwijl er nog fenol aanwezig is in de flexibel of laadarm (M2)

OF C2 Verkeerde verbinding naar open aansluitpunt (M3)

Vrijzettingsstappen:

Lek of breuk tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op de kansenbron

M1 Dry-break koppelingen

Dergelijke koppelingen laten toe om slangen te ontkoppelen met zeer weinig productverlies (bv. maximaal 1 ml)

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M2 Leegmaken van de tijdelijke verbinding vóór ontkoppeling

Leegzuigen of leegblazen van de verladingsverbinding
Opgenomen in de verlaadprocedure.

Ref: KB art. 58

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Loskoppelen terwijl er nog fenol aanwezig is in de flexibel of laadarm

M3 Controle van de oplijning van het leidingssysteem vóór de start van de verlading

Opgenomen in de verlaadprocedure

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Verkeerde verbinding naar open aansluitpunt

Mangat van (spoor)tankwagen

Openingen in de omhulling

Tijdelijke openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: Bij elke lading of lossing

Oorzaken:

OF C1 Vrijzetten van vloeistof uit open mangat door klotsen van de vloeistof (M1)

OF C2 Vrijzetten van dampen uit open mangat

OF C3 Overvulling (M2)

Vrijzettingstappen:

Vrijzetting van dampen via de ademopeningen

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Mangaten worden onmiddellijk na de verlading gesloten

Is opgenomen in de verlaadprocedure.

Ref: 5

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Vrijzetten van vloeistof uit open mangat door klotsen van de vloeistof

M2 Overvulbeveiliging die de verlading stopt

Dit kan zowel een overvulbeveiliging zijn gemonteerd op de verladingsinstallatie (bv. bij topbelading) of een aansluiting zijn op de niveaumeting van de vrachtwagen.

De overvulbeveiliging sluit de automatische kleppen.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Veiligheidskring

Invloed op oorzaak: Overvulling

Ontluchtingsopening van de (spoor)tankwagen

Openingen in de omhulling

Permanente openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: permanent of zelfwerkend

De ontluchtingsopening is meestal een open mangat.

Oorzaken:

C1 Overvullen van de (spoor)tankwagen (M1;M2;M3)

Vrijzettingstappen:

Vrijzetting van dampen via de ademopeningen

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Controle op voldoende vrije ruimte in het te vullen recipiënt
Opgenomen in de vulprocedure.

Ref: 11

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Overvullen van de (spoor)tankwagen

M2 Tellersysteem dat de verlading stopt na de lading van de gewenste hoeveelheid

Ref: 11

Laag: Controle

Type: Regelkring

Invloed op oorzaak: Overvullen van de (spoor)tankwagen

M3 Overvulbeveiliging die de verlading stopt

Dit kan zowel een overvulbeveiliging zijn gemonteerd op de verladingsinstallatie (bv. bij topbelading) of een aansluiting zijn op de niveaumeting van de vrachtwagen.
De overvulbeveiliging sluit de automatische kleppen.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Veiligheidskring

Invloed op oorzaak: Overvullen van de (spoor)tankwagen

Aandachtspunten: zie kansenbron Mangat van (spoor)tankwagen

Flexibels

Zwakke punten

Onderdelen van de omhulling in zwakkere materialen

Beschrijving:

Aard van het zwak punt: gevoelig voor slijtage

Oorzaken:

OF C1 Aantasting wanneer niet gebruikt (M3)

OF C2 Frequent gebruik

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Visuele inspectie voor elk gebruik

Opgenomen in de verlaadprocedure.

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Procedureel

M2 Hydraulische drukproeven

Minimum jaarlijks

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

Invloed op een oorzaak

M3 Opbergsysteem voor flexibels

De plaats en het gebruik van dit opbergsysteem is voorzien in de verlaadprocedure.

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aantasting wanneer niet gebruikt

3. Vrijzettingsstappen en maatregelen

Lek of breuk tijdelijke verbinding

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Noodstop (spoor)tankwagen

Acties:

- sluiten automatisch de op afstand gestuurde kleppen
- stoppen automatisch de pompen
- geven alarm in de controlekamer.

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

Locatie

De noodstopknoppen zijn strategisch geplaatst op de vluchtwegen van de verlaadplaats.

M2 Inbloksysteem voor (spoor)tankwagen

Afsluitkleppen aan beide zijden van de tijdelijke verbinding.
Geactiveerd door de noodstoppen.

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

Fail-safe positie kleppen

De fail safe positie is : gesloten.

De klep sluit bij brand (bv. door smelten persluchtleiding).

M3 Break-away koppeling

Ook voor slangen bestaan systemen die beide zijden van de verbinding afsluiten in geval van breuk, een afschietende koppeling of een overmatige verlenging van de slang.

Ref: 11

Laag: Schadebeperking

Type: Zelfwerkende afsluiters

M4 Permanente aanwezigheid losoperator

Ref: 11

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Invloed op maatregel: Noodstop (spoor)tankwagen

Vrijzetting van dampen via de ademopeningen

Vrijzetting

Beschrijving:

De dampspanning van fenol bij omgevingstemperatuur is vrij laag. Verwarmde fenol kan echter wel dampen vrijzetten.

Details:

Maatregelen:

M1 Verlading met gesloten systeem

De verlading gebeurt met een aangekoppelde leiding en een dampretoursysteem of een dampafvoersysteem.

Ref: 5, 8

Laag: Proces

Type: Passief

M2 Topbelading met afzuiging van de dampen

Rond de aanvoerbuis die in het mangat wordt geplaatst, is een konische mantel aangebracht die het mangat afsluit en die uitgerust is met een dampafvoersysteem.

Ref: 5, 8

Laag: Proces

Type: Passief

Verspreiding vloeistoflek

Verspreiding

Beschrijving:

Details:

D1 Over de grond (M1;M2)

Maatregelen:

M1 Ondergrond onder laad/losplaats afhellend naar opvang

De ondergrond is vloeistofdicht. De verzamelut is voldoende ver van de (spoor)tankwag en.

Ref: 11

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Invloed op detail: Over de grond

M2 Aanwezigheid van absorptiemiddel-

Zuivere fenol stolt bij het vrijkomen.

Kleine hoeveelheden kunnen bedekt worden met zand of aarde en zo opgeschept worden.

Grote hoeveelheden fenol kan men direct opscheppen.

Oppassen dat men niet in contact komt met opdwammelende kristallen.

Ref: 1, 5, KB art. 58

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Invloed op detail: Over de grond

M3 Opvangput voor lekvloeistof

De put beschikt over voldoende capaciteit om lekken op te vangen.
De put wordt enkel leeggemaakt onder toezicht van een operator.

Ref: 8, 11

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Invloed op maatregel: Ondergrond onder laad/losplaats afhellend naar opvang

M4 Afvoer van lekvloeistof via olieafscheider

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Invloed op maatregel: Ondergrond onder laad/losplaats afhellend naar opvang

Dimensionering

Er kan aangetoond worden dat de afvoer voldoende capaciteit bezit om lekken op te vangen.

Inademen fenoldampen

Impact

Beschrijving:

Details:

D1 Vrijzetten van dampen uit open mangaten

Maatregelen:

M1 Monitoringsprogramma om de blootstelling op te volgen

Laag: Niet gedefinieerd

Type: Niet gedefinieerd

M2 Ademhalingsbescherming

Bij lage concentraties : filter type A

Ref: 5

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

Contact met ogen/huid

Impact

Beschrijving:

Details:

D1 Vrijzetten vloeistof bij aan- en afkoppelen tijdelijke verbinding

Maatregelen:

M1 Lichaamsbescherming-

Een volledige lichaamsbescherming omvat:

- handschoenen
- laarzen
- zuurpak.

Ref: 5, 14

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

Goede afsluiting

Fenol die tussen de aansluitingen van de lichaamsbescherming komt, vormt een ernstig risico. Daarom moeten volgende voorschriften in acht genomen worden:

- De handschoenen worden over het zuurpak gedragen. De handschoenen worden vastgemaakt met een elastiek of met tape.
- De handschoenen kunnen ook onder het zuurpak gedragen worden indien dit voorzien is van een dubbele manchet.
- De kap van het zuurpak wordt onder de helm gedragen.
- Het zuurpak dient over de laarzen gedragen te worden zodat fenol niet in de laarzen kan lopen.

Aantasting door fenol

Volgende materialen zijn geschikt:

- neopreen
- neopreen/natuurrubber
- natuurrubber
- polyethyleen

Handschoenen kunnen ook uit PVC, maar bij langere blootstelling neopreen gebruiken.

Instructies

Er zijn geschreven instructies met betrekking tot

- het juist gebruik van PBM
- afspoelen van gecontamineerde PBM
- controle op mechanische beschadiging van PBM.

Ref : 5, 13

Opleiding

De werknemers hebben opleiding en training gekregen i.v.m. het gebruik van de PBM.

Ref: 13

M2 Nood- en oogdouches

De nooddouches worden geplaatst in de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten).

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet.

Activatie geeft alarm: in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Bij contact met fenol moet men:

- onmiddellijk verontreinigde kledij uittrekken
- overvloedig spoelen met water
- brandwondencentrum verwittigen.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Blussystemen

Locatie

Nood- en oogdouches beschermd tegen bevriezing in de winter

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C)

In de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten)

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet

Activatie geeft alarm : in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Inspectieprogramma voor goede werking nood- en oogdouches

Onderkoeling gebruikers

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C).

Beschadiging door bevriezing

De nood- en oogdouches zijn beschermd tegen bevriezing in de winter.

Onderhoud en inspectie

De nood- en oogdouches zijn opgenomen in een inspectieprogramma.

M3 Extractiemiddelen voor fenol

Het afspoelen van de huid met water dient gevolgd te worden door een extractie van fenol uit de huid. Fenol wordt vrij snel door de huid opgenomen, in eerste instantie treedt een soort verdoving op, waardoor men het risico kan onderschatten. Het zo snel mogelijk extraheren van fenol uit de huid is echter heel van groot belang.

Actie:

- afwisselend spoelen met water en mengsel polyethyleenglycol/ethanol
- of afwisselend spoelen met water en zuivere ethyleenglycol
- of spoelen met water en wrijven met "lutrol" (polyethyleenglycol)
- eerste hulp minimum 30 minuten volhouden

De extractiemiddelen zijn aanwezig in de buurt van nood- en oogdouches, in het EHBO-lokaal en worden meegenomen bij risicovolle acties.

Opgepast : polyethyleenglycol/ethanolmengsel is licht ontvlambaar.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Niet gedefinieerd

locatie


- in de buurt van nood- en oogdouches
- meenemen bij risicovolle acties
- in het EHBO-lokaal

M4 Oog- en gezichtsbescherming bij laden en lossen

Gesloten veiligheidbril + gelaatsscherm of volgelaatmasker.

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

Onderdeel Scheepsverlading	
	Directie van de chemische risico's

1. Beschrijving onderdeel

Installatie: Fenol opslag en verlading

Sectie: Verlading fenol

Lijst kansenbronnen:

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

- Warmteproductie door reactie met incompatibele stoffen

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

- Overmatige beweging van het schip

Openingen in de omhulling

Tijdelijke openingen naar de atmosfeer

- Aansluitpunt voor flexibel of laadarm

Permanente openingen naar de atmosfeer

- Ontluchtingssysteem van het schip

Zwakke punten

Onderdelen van de omhulling in zwakkere materialen

- Flexibels

Lijst vrijzettingstappen:

Vrijzetting

- Lek of breuk in tijdelijke verbinding

Verspreiding

- Verspreiding lekvloeistof

Impact

- Inademen fenoldampen
- Contact met ogen/huid

2. Kansenbronnen en maatregelen

Warmteproductie door reactie met incompatibele stoffen

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

C1 In de scheepstank is een incompatibel product aanwezig

Niet volledig gereinigd of nog spoelwater aanwezig

Vrijzettingstappen:

Maatregelen:

Invloed op de kansenbron

M1 Controle op de vorige lading van de transporthouder voor de start van de vulling

Ref: 11

Laag: Controle

Type: Procedureel

Overmatige beweging van het schip

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: spanningen in tijdelijke verbindingen

Oorzaken:

OF C1 Slechte afmering van het schip (M1)

OF C2 Aanvaring door een ander schip

OF C3 Slechte weersomstandigheden

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Stevige verankering van het schip

Hiervoor moeten de nodige middelen aanwezig zijn.

De wijze waarop is opgenomen in een instructie.

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Slechte afmering van het schip

Aansluitpunt voor flexibel of laadarm

Openingen in de omhulling

Tijdelijke openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: bij elke los- of laadoperatie

Oorzaken:

C1 Loskoppelen van tijdelijke verbinding waarin fenol aanwezig is (M2)

C2 Verkeerde oplijning naar open aansluitpunt (M1)

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Controle van de oplijning van het leidingssysteem vóór de start van de verlading

Opgenomen in de verlaadprocedure

Ref: 11

Laag: Beveiliging

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Verkeerde oplijning naar open aansluitpunt

M2 Leegmaken van de tijdelijke verbinding vóór ontkoppeling

Leegzuigen of leegblazen van de verladingsverbinding

Opgenomen in de verlaadprocedure.

Ref: KB art. 58

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Loskoppelen van tijdelijke verbinding waarin fenol aanwezig is

Ontluchtingssysteem van het schip

Openingen in de omhulling

Permanente openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: permanent of zelfwerkend

Oorzaken:

C1 Overvullen van het schip (M1;M2;M3)

Vrijzettingstappen:

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Controle op voldoende vrije ruimte in het te vullen recipiënt

Opgenomen in de verlaadprocedure

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Overvullen van het schip

M2 De verladen hoeveelheid wordt opgemeten

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Overvullen van het schip

M3 Overvulbeveiliging die de verlading stopt

Dit veronderstelt een verbinding van de overvulbeveiliging van het schip met de verladingsinstallatie.

De overvulbeveiliging sluit de automatische kleppen.

Laag: Beveiliging

Type: Veiligheidskring

Invloed op oorzaak: Overvullen van het schip

Flexibels

Zwakke punten

Onderdelen van de omhulling in zwakkere materialen

Beschrijving:

Aard van het zwak punt: gevoelig voor slijtage

Oorzaken:

OF C1 Aantasting wanneer niet in gebruik (M3)

OF C2 Frequent gebruik

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in tijdelijke verbinding

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Visuele inspectie voor elk gebruik

Opgenomen in de verlaadprocedure

Laag: Beveiliging

Type: Procedureel

Opgenomen in instructie voor het lossen en laden van schepen

M2 Hydraulische drukproeven

Minimum jaarlijks

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

Invloed op een oorzaak

M3 Opbergsysteem voor flexibels

De plaats en het gebruik van dit opbergsysteem is voorzien in de verlaadprocedure.

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aantasting wanneer niet in gebruik

Plaats en gebruik opbergsysteem opgenomen in instructie laden en lossen

3. Vrijzettingsstappen en maatregelen

Lek of breuk in tijdelijke verbinding

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Inbloksysteem voor scheepsverlading

Afsluitkleppen :

- aan walzijde van de tijdelijke verbinding
- aan scheepzijde van de tijdelijke verbinding

Activatie:

- door overmatige beweging van het schip
- geactiveerd door de noodstopknoppen
- door overvulbeveiliging van het schip

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

Fail safe positie kleppen

De fail safe positie is gesloten
De klep sluit bij brand (bv. Door smelten persluchtleiding)

M2 Break-away koppeling

Ook voor slangen bestaan systemen die beide zijden van de verbinding afsluiten in geval van breuk, een afschietende koppeling of een overmatige verlenging van de slang.

Laag: Schadebeperking

Type: Zelfwerkende afsluiters

M3 Noodstop scheepsverlading

Acties :

- sluiten automatisch de op afstand gestuurde kleppen
- stoppen automatisch de pompen
- geven alarm in de controlekamer

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

Locatie

De noodstopknoppen zijn strategisch geplaatst op de vluchtwegen.
Op het schip (verbonden met de installatie)

M4 Bewegingsdetectie

Actie:

- sluit afsluitkleppen op het schip en aan wal
- stopt de pompen

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

M5 Communicatie tussen wal en schip

Op elk ogenblik moet communicatie mogelijk zijn tussen de operator aan wal en de operator op het schip.
De dekwacht spreekt een verstaanbare taal en beschikt over een draagbare radio.

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Invoed op maatregel: Noodstop scheepsverlading

M6 Permanente aanwezigheid losoperator

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Invoed op maatregel: Noodstop scheepsverlading

M7 Permanente aanwezigheid van een dekwacht op het schip

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

Invoed op maatregel: Noodstop scheepsverlading

Verspreiding lekvloeistof

Verspreiding

Beschrijving:

Details:

- D1 Via de riolering
- D2 Via de kade (M2;M1)
- D3 Via het water

Maatregelen:

- M1 Aanwezigheid van absorptiemiddel
 - Zuivere fenol stolt bij het vrijkomen.
 - Kleine hoeveelheden kunnen bedekt worden met zand of aarde en zo opgeschept worden.
 - Bij grote hoeveelheden gaat men de fenol direct opscheppen.
 - Oppassen dat men niet in contact komt met opwarrelende kristallen.

Ref: 1, 5, KB art. 58

Laag: Schadebeperking *Type:* Procedureel

Invloed op detail: Via de kade

- M2 Vloeistofopvang op de laadkade
 - Afvoer naar verzamelput.
 - Opvangput wordt enke gecontroleerd leeggemaakt.

Ref: 8

Laag: Schadebeperking *Type:* Passief

Invloed op detail: Via de kade

Inademen fenoldampen

Impact

Beschrijving:

Details:

- D1 Bij aan- en afkoppelen tijdelijke verbindingen (M1;M2)

Maatregelen:

- M1 Monitoringsprogramma om de blootstelling op te volgen
 - Laag:* Niet gedefinieerd *Type:* Niet gedefinieerd
 - Invloed op detail: Bij aan- en afkoppelen tijdelijke verbindingen

- M2 Ademhalingsbescherming
 - Bij lage concentraties : filter type A

Ref: 5

Laag: Persoonlijke bescherming *Type:* PBM

Invloed op detail: Bij aan- en afkoppelen tijdelijke verbindingen

Contact met ogen/huid

Impact

Beschrijving:

Details:

D1 Vrijzetten vloeistof bij aan- en afkoppelen tijdelijke verbinding

Maatregelen:

M1 Lichaamsbescherming-

Een volledige lichaamsbescherming omvat:

- handschoenen
- laarzen
- zuurpak.

Ref: 5, 14

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

Goede afsluiting

Fenol die tussen de aansluitingen van de lichaamsbescherming komt, vormt een ernstig risico. Daarom moeten volgende voorschriften in acht genomen worden:

- De handschoenen worden over het zuurpak gedragen. De handschoenen worden vastgemaakt met een elastiek of met tape.
- De handschoenen kunnen ook onder het zuurpak gedragen worden indien dit voorzien is van een dubbele manchet.
- De kap van het zuurpak wordt onder de helm gedragen.
- Het zuurpak dient over de laarzen gedragen te worden zodat fenol niet in de laarzen kan lopen.

Aantasting door fenol

Volgende materialen zijn geschikt:

- neopreen
- neopreen/natuurrubber
- natuurrubber
- polyethyleen

Handschoenen kunnen ook uit PVC, maar bij langere blootstelling neopreen gebruiken.

Instructies

Er zijn geschreven instructies met betrekking tot

- het juist gebruik van PBM
- afspoelen van gecontamineerde PBM
- controle op mechanische beschadiging van PBM.

Ref : 5, 13

Opleiding

De werknemers hebben opleiding en training gekregen i.v.m. het gebruik van de PBM.

Ref: 13

M2 Nood- en oogdouches

De nooddouches worden geplaatst in de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten).

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet.

Activatie geeft alarm: in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Bij contact met fenol moet men:

- onmiddellijk verontreinigde kledij uittrekken
- overvloedig spoelen met water
- brandwondencentrum verwittigen.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Blussystemen

Locatie

Nood- en oogdouches beschermd tegen bevriezing in de winter

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C)

In de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten)

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet

Activatie geeft alarm : in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Inspectieprogramma voor goede werking nood- en oogdouches

Onderkoeling gebruikers

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C).

Beschadiging door bevriezing

De nood- en oogdouches zijn beschermd tegen bevriezing in de winter.

Onderhoud en inspectie

De nood- en oogdouches zijn opgenomen in een inspectieprogramma.

M3 Extractiemiddelen voor fenol

Het afspoelen van de huid met water dient gevolgd te worden door een extractie van fenol uit de huid. Fenol wordt vrij snel door de huid opgenomen, in eerste instantie treedt een soort verdoving op, waardoor men het risico kan onderschatten. Het zo snel mogelijk extraheren van fenol uit de huid is echter heel van groot belang.

Actie:

- afwisselend spoelen met water en mengsel polyethyleenglycol/ethanol
- of afwisselend spoelen met water en zuivere ethyleenglycol
- of spoelen met water en wrijven met "lutrol" (polyethyleenglycol)
- eerste hulp minimum 30 minuten volhouden

De extractiemiddelen zijn aanwezig in de buurt van nood- en oogdouches, in het EHBO-lokaal en worden meegenomen bij risicovolle acties.

Opgepast : polyethyleenglycol/ethanolmengsel is licht ontvlambaar.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Niet gedefinieerd

locatie


- in de buurt van nood- en oogdouches
- meenemen bij risicovolle acties
- in het EHBO-lokaal

M4 Oog- en gezichtsbescherming bij laden en lossen

Gesloten veiligheidbril + gelaatsscherm of volgelaatmasker.

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

<h2>Onderdeel</h2> <h3>Leiding</h3>	
	Directie van de chemische risico's

1. Beschrijving onderdeel

Installatie: Fenol opslag en verlading

Sectie: Leidingen

Lijst kansenbronnen:

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

- Vloeistofslag
- Pompdruk
- Thermische expansie van ingesloten vloeistof

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

- Impact van voertuigen
- Bovengrondse belasting op ondergrondse leidingen
- Impact bij graafwerken

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Corrosieve of chemisch agressieve condities

- Aanwezigheid van inwendige corrosieve condities
- Aanwezigheid van uitwendige corrosieve condities

Fenomenen die leiden tot hoge temperaturen (bedreigend voor de omhulling)

- Externe brand

Zwakke punten

Onderdelen van de omhulling in zwakkere materialen

- Flensverbindingen

Afdichtingen van bewegende delen

- Asafdichting van pompen

Lijst vrijzettingstappen:

Vrijzetting

- Lek of breuk in leiding

Verspreiding

- Verspreiding lekvloeistof aan pomp

2. Kansenbronnen en maatregelen

Vloeistofslag

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

De drukstijging als gevolg van het sluiten van een klep voldoet aan de volgende formule:

$$P = \rho w a v$$

waarbij :

P : de drukstijging

w : het soortelijk gewicht

a : de snelheid van het geluid van de vloeistof

v : de wijziging in snelheid door het sluiten van de klep (indien de klep volledig sluit is, dit gelijk aan de snelheid van de vloeistof voor het sluiten van de klep).

De maximale druk die kan optreden is deze drukstijging PLUS de opvoerhoogte van de pomp bij debiet nul.

Oorzaken:

EN C1 Stroming van vloeistof in een lange leiding

EN C2 Snel sluiten van een automatische klep (M2)

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Leiding bestand tegen resulterende overdruk

De resulterende overdruk moet gekend zijn.

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M2 Sluitingstijd van automatische kleppen aangepast aan leidingsnet

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Snel sluiten van een automatische klep

Pompdruk

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

OF C1 Leiding afgesloten

OF C2 Leiding opgeblokt (M1)

EN C2.1 Stilstaande fenol in leiding (M2)

EN C2.2 Geen of slechtwerkende verwarming (M3)

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Leeglaten van de volledige fenolleiding na verlaadoperaties

Indien de leidingen na verlaadoperaties geledigd worden, dan dient men enkel gedurende de verladingsactiviteiten de leidingen te verwarmen.

Om de leidingen goed te kunnen leegmaken dienen ze af te hellen naar een drainagepunt en dienen dode punten in de leidingen vermeden te worden.

Ref: 5, 16

Laag: Controle

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Leiding opgeblokt

M2 Continue stroming van fenol in de leidingen

Laag: Proces

Type: Regelkring

Invloed op oorzaak: Stilstaande fenol in leiding

M3 Regelkring voor de verwarming van de leiding

Bij stoomverwarming stuurt de temperatuur van de fenol in de leiding de temperatuur of het debiet van de stoom. In geval van elektrische verwarming stuurt de fenoltemperatuur het elektrisch vermogen.

Ref: 5

Laag: Controle

Type: Regelkring

Invloed op oorzaak: Geen of slechtwerkende verwarming

Thermische expansie van ingesloten vloeistof

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Ref: 11

Oorzaken:

EN C1 Vloeistof wordt ingeblokt

EN C2 Opwarming van de vloeistof (M3)

Normaal gezien gaat bij zuivere fenol zonnestraling geen overheersende factor zijn. De vloeistof kan hier vooral opgewarmd worden door een externe brand of door te veel warmte-input via het verwarmingssysteem. Bij fenoloplossingen is er normaal gezien geen verwarming van de leidingen voorzien en kan zonnestraling wel een mogelijke oorzaak zijn

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Leiding bestand tegen resulterende overdruk

De resulterende overdruk moet gekend zijn.

Laag: Omhulling

Type: Passief

M2 Drukontlasting door thermische expansie

Laag: Beveiliging

Type: Drukontlasting

Inspectie

Het drukontlastingssysteem is opgenomen in een inspectieprogramma.

Invloed op een oorzaak

M3 Verlaag die warmtestraling reflecteert

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Opwarming van de vloeistof

Impact van voertuigen

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: impactkrachten

Oorzaken:

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Leidingen liggen voldoende ver van doorgangswegen

Het wegverkeer wordt volgens procedures en door markering/barrières langs een veilige route geleid.

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op de werkingskarakteristiek

M2 Leidingen zijn beschermd tegen wegverkeer

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Passief

Bovengrondse belasting op ondergrondse leidingen

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: externe druk

Oorzaken:

OF C1 Verkeer boven ondergrondse leidingen (M2)

OF C2 Opslag boven ondergrondse leidingen (M3)

Vrijzettingstappen:

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Diepte of afscherming aangepast aan bovengrondse belasting

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M2 Geen verkeer boven ondergrondse leidingen

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Verkeer boven ondergrondse leidingen

M3 Geen opslag boven ondergrondse leidingen

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Opslag boven ondergrondse leidingen

Impact bij graafwerken

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot andere krachten dan druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: impact krachten

Oorzaken:

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Procedure voor graafwerken

Laag: Controle

Type: Procedureel

M2 Plan waarop alle ondergrondse leidingen zijn weergegeven (inclusief diepte)

Laag: Controle

Type: Procedureel

Aanwezigheid van inwendige corrosieve condities

*Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen
Corrosieve of chemisch agressieve condities*

Beschrijving:

Aard van de aantasting: corrosie

Oorzaken:

- C1 Aanwezigheid van corrosieve stoffen bij normale omstandigheden
- C2 Aanwezigheid van corrosieve stoffen bij abnormale omstandigheden

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Omhulling uit corrosiebestendig materiaal

Normaal wordt een leiding voor fenol gemaakt uit koolstofstaal of roestvrijstaal.

Ref: 5

Laag: Omhulling

Type: Passief

M2 Periodieke inspectie van de leidingen

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

Inspectie en onderhoud

De leidingen zijn opgenomen in een inspectieprogramma.
Frequentie en inhoud van de inspectie volgens de constructiecode.

Aanwezigheid van uitwendige corrosieve condities

*Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen
Corrosieve of chemisch agressieve condities*

Beschrijving:

Aard van de aantasting: corrosie

Oorzaken:

- OF C1 Aanwezigheid van water in de ophangpunten van de leidingen (M4)
- OF C2 Aanwezigheid van vocht onder de isolatie (M5)
- OF C3 Blootgesteld aan atmosferische condities
- OF C4 Blootgesteld aan ondergrondse corrosieve condities

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de werkingskarakteristiek

M1 Periodieke inspectie van de leidingen

Er is speciale aandacht voor uitwendige corrosie aan de ophangpunten.

Ref: 11, 17

Laag: Controle

Type: Inspectie & onderhoud

Leidingdossier

- voor nieuwe leidingen conform voorwaarden richtlijn drukapparatuur en EG verklaring van overeenkomst
- voor bestaande leidingen :
 - ontwerpspecificaties van de leiding
 - minimale wanddikte (aanvaardingscriteria wanddiktemeting)
 - inspectieresultaten
 - keuringsattesten

M2 Beschermende verflaag

Laag: Omhulling

Type: Passief

Inspectie en onderhoud

Een schilderprogramma dat de goede staat van de verflaag bewaakt.

M3 Kathodische bescherming

Relevant voor ingegraven tanks en leidingen

Laag: Beveiliging

Type: Passief

Inspectie en onderhoud

Periodiek nazicht door deskundig persoon

Invloed op een oorzaak

M4 Ophangpunten zodanig ontwerpen dat er geen water in kan blijven staan

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aanwezigheid van water in de ophangpunten van de leidingen

M5 Waterdichte afscherming van de isolatie

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aanwezigheid van vocht onder de isolatie

Externe brand

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Fenomenen die leiden tot hoge temperaturen (bedreigend voor de omhulling)

Beschrijving:

Aard van de aantasting: daling treksterkte door stijging temperatuur

Oorzaken:

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Leidingen voldoende ver van potentiële brandhaarden

Geen potentiële brandhaarden onder pijpenbruggen, zoals:

-verlaadposten

-containers met brandbaar afval (karton, verpakkingen, enz.)

Geen leidingen door of over inkuipingen behalve leidingen van en naar tanks in de inkuiping.

Ref: 11, KB art. 42

Laag: Proces

Type: Passief

Flensverbindingen

Zwakke punten

Onderdelen van de omhulling in zwakkere materialen

Beschrijving:

Aard van het zwak punt: Lekgevoelig punt

Oorzaken:

OF C1 Aantasting van de pakking door fenol (M2)

OF C2 Pakking is beschadigd bij het plaatsen

Vrijzettingstappen:

Lek of breuk in leiding

Maatregelen:

Invloed op de kansenbron

M1 Beperking van het aantal flensverbindingen

Ref: 11

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M2 Pakkingen zijn resistent tegen fenol

Ref: 11

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Aantasting van de pakking door fenol

Asafdichting van pompen

Zwakke punten

Afdichtingen van bewegende delen

Beschrijving:

Aard van het zwak punt: gevoelig voor slijtage

Oorzaken:

C1 Falen van de mechanische dichting

OF C1.1 Slijtage

Vrijzettingstappen:

Verspreiding lekvloeistof aan pomp

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Pakkingsloze pomp

Ref: 11, 12

Laag: Proces

Type: Passief

M2 Pomp met dubbele mechanische afdichting

Ref: 11, 12

Laag: Proces

Type: Passief

3. Vrijzettingstappen en maatregelen

Lek of breuk in leiding

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

D1 Ter hoogte van flensverbindingen (M1)

D2 Breuk van de leiding

D3 Lek in leiding

D4 Lek aan pomp

Maatregelen:

M1 Flensbeschermers rond flenzen

Ref: 5, 11

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Invloed op detail: Ter hoogte van flensverbindingen

Verspreiding lekvloeistof aan pomp

Verspreiding

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Inkuiping rond pomp

Laag: Omhulling

Type: Passief

Installatie Opslag en afvullen in eenheidsverpakkingen	
	Directie van de chemische risico's

1. Beschrijving

2. Secties en onderdelen

Vatenvulling

Vat tijdens vulling

Opslagplaats voor vaten

Vat in opslag

3. Aandachtspunten

Etikettering

Etikettering volgens Europese regelgeving met:

- naam van het product
- gevaarssymbolen

Controle op de goede leesbaarheid van de etiketten


Ref: 8, 20

Verlichting en noodverlichting

- Ter hoogte van de afvulling van verplaatsbare recipiënten
- Minstens 50 lux
- Minstens 100 lux voor het aflezen van apparatuur

Vlotte bereikbaarheid van de recipiënten

De stapeling is maximum 4 hoog voor 200 l-vaten.
De opslagzones zijn gemarkeerd met geverfde lijnen.
De hoeveelheid per stapel en per opslagzone is beperkt.

Onderdeel Vat tijdens vulling	
	Directie van de chemische risico's

1. Beschrijving onderdeel

Installatie: Opslag en afvullen in eenheidsverpakkingen

Sectie: Vatenvulling

Lijst kansenbronnen:

Openingen in de omhulling

Permanente openingen naar de atmosfeer

- Vulopening

Lijst vrijzettingstappen:

Vrijzetting

- Vrijzetten van vloeistof via de vulopening (door overvullen)

Verspreiding

- Verspreiding van lekvloeistof
- Verspreiding van dampen die vrijkomen bij de afvulling

Impact

- Inademen fenoldampen
- Contact met ogen/huid

2. Kansenbronnen en maatregelen

Vulopening

Openingen in de omhulling

Permanente openingen naar de atmosfeer

Beschrijving:

Gebruiksfrequentie: tijdens vullen

Oorzaken:

C1 Vrijzetten van vloeistof

C1.1 Overvullen (M1;M2)

C2 Vrijzetten van dampen

C2.1 Vullen

Vrijzettingstappen:

Vrijzetten van vloeistof via de vulopening (door overvullen)

Maatregelen:

Invloed op een oorzaak

M1 Instructie voor de afvulling in verplaatsbare recipiënten

Een operator heeft permanent toezicht op het verloop van de afvulling.
Vaten worden na het vullen zo snel mogelijk gesloten.

Laag: Proces

Type: Procedureel

Invloed op oorzaak: Overvullen

M2 Automatische vulling

Er is een automatische regeling van de te vullen hoeveelheid.

Mogelijke uitvoeringen:

- te vullen recipiënt staat op een weegschaal die de toevoer stopt bij het bereiken van gewenste gewicht
- de toevoer is voorzien van een teller die de vulling stopt als de gewenste hoeveelheid is afgevuld.

Laag: Controle

Type: Regelkring

Invloed op oorzaak: Overvullen

Inspectie

Het vulsysteem is opgenomen in een inspectieprogramma.

3. Vrijzettingstappen en maatregelen

Vrijzetten van vloeistof via de vulopening (door overvullen)

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Noodstop vulinstallatie

Acties:

- sluiten automatisch de op afstand gestuurde kleppen
- stoppen automatisch de pompen
- geven alarm in de controlekamer

Laag: Schadebeperking

Type: Veiligheidskring

Locatie noodstopknoppen

Gesitueerd op de ontruimingswegen

Verspreiding van lekvloeistof

Verspreiding

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Lekopvang rond de vulinstallatie

De opvangcapaciteit is berekend volgens het grootste lekscenario

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Verspreiding van dampen die vrijkomen bij de afvulling

Verspreiding

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Afzuiging van de dampen die vrijkomen tijdens het vullen

Laag: Collectieve bescherming

Type: Regelkring

Inademen fenoldampen

Impact

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Ademhalingsbescherming

Bij lage concentraties : filter type A

Ref: 5

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

M2 Monitoringsprogramma om de blootstelling op te volgen

Laag: Niet gedefinieerd

Type: Niet gedefinieerd

Contact met ogen/huid

Impact

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Lichaamsbescherming-

Een volledige lichaamsbescherming omvat:

- handschoenen
- laarzen
- zuurpak.

Ref: 5, 14

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

Goede afsluiting

Fenol die tussen de aansluitingen van de lichaamsbescherming komt, vormt een ernstig risico. Daarom moeten volgende voorschriften in acht genomen worden:

- De handschoenen worden over het zuurpak gedragen. De handschoenen worden vastgemaakt met een elastiek of met tape.
- De handschoenen kunnen ook onder het zuurpak gedragen worden indien dit voorzien is van een dubbele manchet.
- De kap van het zuurpak wordt onder de helm gedragen.
- Het zuurpak dient over de laarzen gedragen te worden zodat fenol niet in de laarzen kan lopen.

Aantasting door fenol

Volgende materialen zijn geschikt:

- neopreen
- neopreen/natuurrubber
- natuurrubber
- polyethyleen

Handschoenen kunnen ook uit PVC, maar bij langere blootstelling neopreen gebruiken.

Instructies

Er zijn geschreven instructies met betrekking tot

- het juist gebruik van PBM
- afspoelen van gecontamineerde PBM
- controle op mechanische beschadiging van PBM.

Ref : 5, 13

Opleiding

De werknemers hebben opleiding en training gekregen i.v.m. het gebruik van de PBM.

Ref: 13

M2 Nood- en oogdouches

De nooddouches worden geplaatst in de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten).

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet.

Activatie geeft alarm: in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Bij contact met fenol moet men:

- onmiddellijk verontreinigde kledij uittrekken
- overvloedig spoelen met water
- brandwondencentrum verwittigen.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Blussystemen

Locatie

Nood- en oogdouches beschermd tegen bevriezing in de winter

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C)

In de omgeving van elke plaats met een verhoogd vrijzettingsrisico (verlaadplaatsen, staalnamepunten)

Nooddouches hebben een voldoende groot debiet

Activatie geeft alarm : in de controlekamer of lamp en sirene ter hoogte van de nood- en oogdouche.

Inspectieprogramma voor goede werking nood- en oogdouches

Onderkoeling gebruikers

Het water van de nood- en oogdouches is verwarmd (20-30°C).

Beschadiging door bevriezing

De nood- en oogdouches zijn beschermd tegen bevriezing in de winter.

Onderhoud en inspectie

De nood- en oogdouches zijn opgenomen in een inspectieprogramma.

M3 Extractiemiddelen voor fenol

Het afspoelen van de huid met water dient gevolgd te worden door een extractie van fenol uit de huid. Fenol wordt vrij snel door de huid opgenomen, in eerste instantie treedt een soort verdoving op, waardoor men het risico kan onderschatten. Het zo snel mogelijk extraheren van fenol uit de huid is echter heel van groot belang.

Actie:

- afwisselend spoelen met water en mengsel polyethyleenglycol/ethanol
- of afwisselend spoelen met water en zuivere ethyleenglycol
- of spoelen met water en wrijven met "lutrol" (polyethyleenglycol)
- eerste hulp minimum 30 minuten volhouden

De extractiemiddelen zijn aanwezig in de buurt van nood- en oogdouches, in het EHBO-lokaal en worden meegenomen bij risicovolle acties.

Opgepast : polyethyleenglycol/ethanolmengsel is licht ontvlambaar.

Ref: 5

Laag: Eerste hulp

Type: Niet gedefinieerd

locatie


- in de buurt van nood- en oogdouches
- meenemen bij risicovolle acties
- in het EHBO-lokaal

M4 Oog- en gezichtsbescherming bij vatenvulling

Gesloten veiligheidbril + gelaatsscherm of volgelaatmasker.

Laag: Persoonlijke bescherming

Type: PBM

Onderdeel Vat in opslag	
	Directie van de chemische risico's

1. Beschrijving onderdeel

Installatie: Opslag en afvullen in eenheidsverpakkingen

Sectie: Opslagplaats voor vaten

Lijst kansenbronnen:

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

- Input van zonnewarmte
- Externe brand

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Corrosieve of chemisch agressieve condities

- Externe corrosie van de recipiënten

Lijst vrijzettingstappen:

Vrijzetting

- Verspreiding van lekproduct

2. Kansenbronnen en maatregelen

Input van zonnewarmte

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

Vrijzettingstappen:

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Recipiënten zijn opgeslagen onder een afdak

Ref: 8

Laag: Proces

Type: Passief

Externe brand

Fenomenen die leiden tot krachten op de omhulling

Fenomenen die leiden tot hoge druk

Beschrijving:

Aard van de krachten: hoge druk

Oorzaken:

Vrijzettingstappen:

Maatregelen:

Invloed op de kansbron

M1 Periodiek inspecties op aanwezigheid brandbare rommel

In de inkuiping geen brandbare rommel. Geen ongebruikte paletten, plasticen zakken, resten isolatiemateriaal, vaten, voden,
Vaten mogen wel op paletten gestapeld staan.

Ref: 8

Laag: Beveiliging

Type: Inspectie & onderhoud

M2 Ondergrond van de inkuiping van de vatenopslag afhellend

De vloer helt van de vaten weg (de hellingsgraad bedraagt minstens 1 procent).

Ref:8

Laag: Proces

Type: Passief

Externe corrosie van de recipiënten

Fenomenen die de constructiematerialen van de omhulling bedreigen

Corrosieve of chemisch agressieve condities

Beschrijving:

Aard van de aantasting: atmosferische corrosie

Oorzaken:

C1 Blootstelling aan regenwater (M2)

C2 Langdurige opslag (M3)

Vrijzettingstappen:

Maatregelen:

Invloed op de kansenbron

M1 Enkel gebruik van UN-gekeurde recipiënten

Recipiënten zijn voorzien van corrosiewerende coating of gemaakt uit een corrosiebestendig materiaal (kunststof)

Laag: Omhulling

Type: Passief

Invloed op een oorzaak

M2 Recipiënten zijn opgeslagen onder een afdak

Ref: 8

Laag: Proces

Type: Passief

Invloed op oorzaak: Blootstelling aan regenwater

M3 Regelmatige controle op de goede staat van de recipiënten

Afvoer van recipiënten in slechte staat

Laag: Controle

Type: Inspectie & onderhoud

Invloed op oorzaak: Langdurige opslag

3. Vrijzettingstappen en maatregelen

Verspreiding van lekproduct

Vrijzetting

Beschrijving:

Details:

Maatregelen:

M1 Inkuiping vatenopslag

Ref: KB art. 10

Laag: Schadebeperking

Type: Passief

Incompatibiliteit

Geen incompatibele stoffen in dezelfde inkuiping

M2 Gecontroleerde verwijdering van water in de inkuiping

De afwatering is in normale omstandigheden steeds gesloten. De gesloten stand wordt gecontroleerd via regelmatige inspectierondes.

De inkuiping wordt enkel leeggelaten onder toezicht van een operator. Hiervoor bestaat een geschreven procedure.

Laag: Schadebeperking

Type: Procedureel

BIJLAGE 2

Verificatielijst

INGANG – ALGEMEEN	
Toegangscontrole	
Aanduiding rookverbod, verbod op open vlam	
Hydranten gemakkelijk herkenbaar (rood)	
Hydranten beschermd tegen mechanische schade (wegverkeer)	
Leidingen duidelijk geïdentificeerd (kleur)	
Bovengronds leidingsysteem is beschermd tegen impact van het verkeer.	
Er zijn geen doodlopende stukken leiding.	
Nooddouches werken voldoende	
Aanwezigheid extractiemiddel fenol uit huid	

TANKS	
Aanwezigheid blusapparaten	
De inkuiping is volledig dicht en brandbestendig	
De afvoer voor regenwater uit de inkuiping is gesloten en bedienbaar vanaf een veilige plaats .	
Geen brandbaar materiaal in de inkuiping	
Aarding is in goede staat.	
Aanduiding op elke tank van: <ul style="list-style-type: none"> • het nummer van de tank • de naam van de opgeslagen vloeistof • de gevarensymbolen • het inhoudsvermogen 	
<ul style="list-style-type: none"> • Inkuiping voorzien van voldoende reddingsladders of onbrandbare trappen (max. 30 m van elkaar) • Elke doorgang voor bediening moet min. 1 m breed zijn. 	
3 m tussen de inkuipingen en de terreingrenzen	
De ademopeningen zijn onafsluitbaar.	
De isolatie van tanks is in goede staat en stopt boven de grond.	
De drainopeningen op tanks zijn afgeblind of twee afsluiters aanwezig.	
De terpen zijn voldoende aflopend en in goede staat zodat water niet onder aan de tanks blijft staan.	

OPSLAG IN VERPLAATSBARE RECIPIËNTEN	
Aanwezigheid blusapparaten	
Duidelijk gemarkeerde opslagzone met beperkte hoeveelheid per stapel	
De inkuiping is vloeistofdicht en vrij van brandbaar materiaal.	
Vorkheftrucks zijn explosie veilig.	
Voldoende bereikbaar voor brandweerwagens (max. 60 m van weg)	

AFVULLING IN VERPLAATSBARE RECIPIËNTEN	
Aanwezigheid blusapparaten	
Aanwezigheid communicatiemiddelen	
Aanwezigheid noodverlichting	
Aanwezigheid noodstop	
Vluchtwegen vlot toegankelijk (min. 2)	
Vullans tot op de bodem tijdens de verlading	
Afzuiging dampen voldoende	

(SPOOR)TANKWAGENVERLADING	
Aanwezigheid blusapparaten	
Continue bewaking tijdens verlading	
Aanwezigheid van noodstopknoppen	
Aanwezigheid van equipotentiaalverbinding met interlock	
Topbelading zodanig dat splash-vulling vermeden wordt	
Flexibele slangen in goede staat	
Opvang van lekvloeistof zodat deze niet onder de (spoor)tankwagens accumuleert	
Aanwezigheid van opruimmateriaal voor lekvloeistof	
Noodverlichting aanwezig	
Verladingsspoor is geïsoleerd van de rest van het spoorwegnet.	
Windvaan zichtbaar	

SCHEEPSVERLADING	
Aanduiding rookverbod en verbod op open vlam	
Aanwezigheid blusapparaten	
Continue bewaking tijdens verlading (operator en dekwacht)	
Aanwezigheid van break-away koppeling	
<ul style="list-style-type: none">• Aanwezigheid van noodstopknoppen• Noodstopknop om op het schip te brengen	
Flexibele slangen in goede staat	
Leidingen polymeriserende vloeistoffen afgeschermd tegen verontreiniging	
Voldoende ontruimingswegen	
Windvaan zichtbaar	