

Begeleidend schrijven

Directie Groen, Water en Milieu
Afdeling Milieu
Contact
mwmr. C.H. Pennekamp
T 070 - 441 82 32
F 070 - 441 78 15
ch.pennekamp@pzh.nl

GEMEENTE ALPHEN AAN DEN RIJN		Routing:
30 JUL 2008		
Nr. 2008/13495		
Afd. 99		Opbergen

Postadres Provinciehuis
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
T 070 - 441 66 11
www.zuid-holland.nl

geadresseerden

Datum
22 juli 2008
Ons kenmerk
2008-
Uw kenmerk

Bijlagen
3

Onderwerp
sanering Coupépolder

Geachte heer/mevrouw ,

Bijgaand wordt u toegezonden

- Op verzoek
- Volgens afspraak
- Naar aanleiding van
- Retour met dank voor inzage
- Kan worden behouden
- Graag terug
- Ter parafering / ondertekening
- In het najaar van 2008 zal de bezwaarschriftenprocedure tegen het GS-besluit van 23 februari 2000, DWM/2000/1213, worden hervat. Dan zal onder meer een hoorzitting worden gehouden voor de Awb-commissie.

Hoogachtend,

Bezoekadres
Zuid-Hollandplein 1
2596 AW Den Haag

C.H. Pennekamp

Tram 9 en bus 65
stoppen bij het
provinciehuis. Vanaf
station Den Haag CS is
het tien minuten lopen.
De parkeerruimte voor
auto's is beperkt.

Bijlagen:

- brief besluitvorming sanering voormalige stortplaats Coupépolder
- Rapport "Risico'sanotganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder".
- verslag projectgroep Coupépolder van 16 januari 2007

Gedeputeerde Staten

Directie Groen, Water en Milieu
Afdeling Bodemsanering
Contact
mwmr. C.H. Pennekamp
T 070 - 441 82 32
F 070 - 441 78 15
ch.pennekamp@pzh.nl

Postadres Provinciehuis
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
T 070 - 441 66 11
www.zuid-holland.nl

Aan de leden van de projectgroep Coupépolder

Datum
25 juli 2008
Ons kenmerk
PZH-2008-638322
Uw kenmerk

Bijlagen

Onderwerp

besluitvorming sanering voormalige Coupépolder te
Alphen aan den Rijn

Geachte heer/mevrouw ,

Deze brief heeft als onderwerp de besluitvorming over de uitvoering van de afdeklaag van de voormalige stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn. In het verlengde van de voorgeschiedenis is de kernvraag, of, en zo ja, hoe, de afdeklaag voldoende dampremmend is en blijft.

Ter uitvoering van de uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State van 24 december 2002, kenmerk 200100427/1 hebben wij het nader onderzoek "Risico's anorganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder" (DHV, maart 2007) laten uitvoeren.

Wij sluiten ons aan bij de bevindingen van het onderzoek, waaeruit blijkt dat de dampremmende kwaliteit van de huidige deklaag voldoende bescherming biedt tegen de invloed van schadelijke stoffen naar de lucht. Wij zijn voorts van mening dat er goede en afdoende afspraken bestaan over controles op een voldoende dikte van de deklaag en op de aanwezigheid en het verhelpen van scheuren. Daarmee is verzekerd dat de kwaliteit van de deklaag ook voor de toekomst is verzekerd. Wij zien derhalve voldoende reden om vast te houden aan ons besluit van 23 februari 2000, kenmerk DWM/2000/1213 ter uitvoering van saneringsvariant 13.

Bezoekadres
Zuid-Hollandplein 1
2596 AW Den Haag

Wij zijn voornemens om de "oude" Awb-bezwaarschriftenprocedure tegen ons besluit van 23 februari 2000 te hervatten. Deze brief en voormeld rapport maken deel uit van deze procedure.

Tram 9 en bus 65
stoppen bij het
provinciehuis. Vanaf
station Den Haag CS is
het tien minuten lopen.
De parkeerruimte voor
auto's is beperkt.

Het onderstaande dient ter informatie.

Voorgeschiedenis

De stortplaats in de Coupépolder, in de gemeente Alphen aan den Rijn, is in gebruik geweest van 1959 tot en met 1985. Na sluiting van de stortplaats in 1985 is een deklaag aangebracht. In 1992 is vervolgens op de plek van de voormalige stortplaats een saneringsonderzoek uitgevoerd, naar aanleiding waarvan wij op 3 december 1992 hebben besloten te saneren conform de zogenaamde saneringsvariant 13. Deze variant hield in het aanbrengen van een verticale bentonietafscheiding, een stalen damwand en een ringdrainage aan de zijkant van het voormalige stort en het treffen van maatregelen aan de onderkant van de locatie, te weten het beheersen en controleren van het grondwater door het aanbrengen van controlezones, monitoringslijnen en onttrekkingsputten. In het besluit van 3 december 1992 werd sanering van de bovenkant van het voormalige stort afhankelijk gesteld van nader uit te voeren onderzoek naar de deklaag. Als zou blijken dat er, ondanks de deklaag, toch gezondheidsrisico's zouden bestaan, zou een extra bovenafdeklaag worden aangebracht (saneringsvariant 15). Nadat het besluit van 3 december 1992 onherroepelijk was geworden, is gesaneerd conform saneringsvariant 13.

In 1997 en 1998 heeft DHV vervolgens onderzoek gedaan naar de dikte en kwaliteit van de deklaag en naar de buitenluchtkwaliteit op en om de voormalige stortplaats. Wij hebben ons besluit van 23 februari 2000 (kenmerk DWM/2000/1213) hierop gebaseerd. Uit het onderzoek naar de deklaag bleek dat de kwaliteit van de deklaag voldoende was, maar op sommige punten onvoldoende dik, zodat aanvullende maatregelen, in de vorm van het op hoogte brengen van de deklaag, getroffen zouden moeten worden. Verder bleek uit het onderzoek naar de buitenluchtkwaliteit dat er geen risico's bestaan voor de volksgezondheid. Wij hebben daarom besloten geen aanvullende saneringsmaatregelen voor de bovenkant van de stortplaats te treffen en hebben voorts opdracht gegeven tot het op dikte brengen van de deklaag.

Bezwaren

Tegen dit besluit zijn bezwaren ingebracht, waarna op 12 december 2000 (kenmerk DWM/RGG/00/11410) de beslissing op bezwaar werd genomen. Met dit besluit werd ingestemd met de conclusies uit de rapportages van DHV inzake de deklaag en de buitenluchtkwaliteit; bovendien werd voor de verdere uitvoering van de sanering vastgesteld dat de in 1992 vastgestelde saneringsvariant voldoende is en niet zou worden overgegaan tot uitbreiding van de saneringsmaatregelen met een extra bovenafdichting conform saneringsvariant 15. Het is wel noodzakelijk de deklaag plaatselijk op dikte te brengen en daartoe maatregelen nader uit te (laten) werken en uit te (laten) voeren; hetzelfde geldt voor de maatregelen in het kader van de monitoring van de buitenluchtkwaliteit. Tegen dit heroverwegingsbesluit werd beroep ingesteld.

Vernietiging van de beslissing op bezwaar

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft het besluit van 12 december 2000 vernietigd (uitspraak van 24 december 2002, kenmerk 200100427/1). De Afdeling heeft daarbij vastgesteld dat reeds in 1992 beslist is dat bij de sanering van de onderhavige bodemverontreiniging werd volstaan met het nemen van maatregelen die leiden tot het isoleren en beheersen van de verontreiniging alsmede tot het controleren van de effecten van het isoleren

en beheersen, de zogeheten IBC-variant. Deze keuze voor de IBC-variant staat niet ter discussie. In geschil is alleen de beslissing om in dit geval geen extra bovenafdichting aan te brengen, maar te volstaan met het plaatselijk op dikte brengen van de aanwezige deklaag en het controleren van de buitenlucht.

Ten aanzien van de kwaliteit van de deklaag heeft de Afdeling overwogen dat niet aannemelijk is gemaakt dat, anders dan volgt uit het DHV-rapport van 13 augustus 1997, sprake is van een zodanig ernstige verontreiniging van de deklaag dat de deklaag om die reden niet als bovenafdichting zou kunnen functioneren. Verder hebben wij toen verklaard dat de deklaag inmiddels de vereiste dikte had. In het nog vast te stellen nazorgplan worden beperkingen ten aanzien van het gebruik van het terrein opgenomen. Deze beperkingen hebben onder meer betrekking op graafwerkzaamheden. Voorzover het beroep betrekking heeft op dergelijke graafwerkzaamheden, heeft de Afdeling geoordeeld dat die niet in die procedure aan de orde konden komen.

De DHV-rapportages bevatten geen conclusies ten aanzien van de dampremmende werking van de deklaag. De Afdeling overwoog in de uitspraak dat de resultaten van het onderzoek naar de buitenluchtkwaliteit en de genoemde modelberekening mogelijk duiden op een voldoende dampremmende werking van de deklaag. Zij achtte het echter niet uitgesloten dat deze onderzoeksresultaten die conclusie niet toelaten. Van belang is immers of de deklaag ook in de toekomst voldoende dampremmend zal zijn. In verband daarmee overwoog de Afdeling dat het onderzoek en de modelberekening op zichzelf geen inzicht gaven in de risico's in de toekomst, dit te minder omdat de aard en de omvang van de gestorte afvalstoffen niet exact bekend zijn. Bovendien had het onderzoek van DHV geen betrekking op anorganische stoffen, terwijl blijkens het deskundigenbericht ook zoutzuur, ammoniumsulfide, blauwzuur, broom en meer anorganische stoffen kunnen emitteren. Die stoffen reageren volgens de deskundige nogal snel en soms heftig. Dit betekent dat in korte tijd plaatselijk veel reactieve stoffen kunnen vrijkomen en dat er acuut gevaar kan ontstaan. De Afdeling heeft geconstateerd dat alleen een risico-inschatting is gemaakt voor het vrijkomen van blauwzuur. De kans dat andere anorganische stoffen vrijkomen is niet berekend. De Afdeling was daarom van oordeel dat wij zonder deze berekening niet tot het oordeel hebben kunnen komen dat de locatie ook voor de toekomst voldoende veilig zou zijn voor omwonenden en gebruikers van het terrein. Op grond hiervan was het bestreden besluit in strijd met de artikelen 3:2 en 7:12, eerste lid, van de Algemene wet bestuursrecht niet zorgvuldig voorbereid en niet deugdelijk gemotiveerd.

Onderzoek naar de risico's van de mogelijke emissie van anorganische stoffen

Gelet op de uitspraak van de Afdeling hebben wij in 2003 nader onderzoek in gang gezet. DHV heeft in onze opdracht een onderzoek uitgevoerd naar de risico's die anorganische stoffen op het terrein van de voormalige stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn voor omwonenden en gebruikers van het terrein kunnen opleveren. Het onderzoek "Risico's anorganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder" (hierna: het DHV-onderzoek) is op 27 maart 2007 opgeleverd. De hiermee verkregen inzichten kunnen dienen als onderbouwing voor onderhavig besluit omtrent de bovenafdichting van de stortplaats, omdat het oorspronkelijke besluit door de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State is vernietigd.

Er zijn duizenden anorganische stoffen. Deze zijn vanzelfsprekend niet allemaal risicovol. Ook is het onmogelijk dat alle anorganische stoffen, die op zich of in combinatie met andere zouden kunnen leiden tot risico's voor gebruikers of omwonenden van de Coupépolder, in het stortlichaam voorkomen. Het aantal te beoordelen anorganische stoffen is daarom tijdens een stoffevaluatie op een gestructureerde wijze teruggebracht tot de voor deze situatie meest relevante. In de uitspraak van de Raad van State werd een aantal anorganische componenten genoemd. Deze zijn als startpunt voor het onderzoek gehanteerd. Verder bleek uit justitieel onderzoek, dat gedurende minimaal een gedeelte van de openstellingstijd van de stortplaats (van 1973 tot en met 1984) vaten en andere verpakkingen met organische en anorganische gevaarlijke stoffen tezamen met het vergunde huishoudelijk, bedrijfs-, sloop- en groenafval zijn meegestort. Delen van teksten uit dit justitieel onderzoek leverden eveneens informatie op over mogelijk aanwezige anorganische componenten. Na verder literatuuronderzoek, gericht op de mogelijke aanwezigheid van anorganische componenten op een stortplaats, en uitvoering van een risico-evaluatie is in april 2004 een conceptrapport met de resultaten van de eerste fasen van dit onderzoek afgerond. Wij hebben DHV vervolgens verzocht om de invloed op de onderzoeksresultaten te onderzoeken, indien uitgegaan zou worden van een andere wijze van storten (niet verspreid storten van verpakkingen, zoals in eerste instantie als uitgangspunt was gehanteerd, maar geclusterd storten in sleuven). Dergelijke gewijzigde uitgangspunten zijn als een worst case scenario te beschouwen omdat de kans op reacties van stoffen bij geclusterd storten aanzienlijk groter is. Met andere uitgangspunten was een herbeoordeling van de situatie noodzakelijk. Dit heeft geleid tot een hernieuwde evaluatie van de situatie en tot de resultaten, gepresenteerd in dit rapport.

Conclusies uit het DHV-rapport 'Risico's anorganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder'

Risico's

Op basis van de in het DHV-onderzoek gehanteerde uitgangspunten kan geconcludeerd worden dat bij de 'standaardsituatie' met de intacte, huidige deklaag van tenminste 0,5 meter dik de gebruikers en omwonenden van de voormalige stortplaats beschermd zijn tegen schadelijke gevolgen van emissie van anorganische stoffen uit het stortlichaam. Er worden buiten het stortlichaam geen stofconcentraties bereikt, die grote risico's opleveren.

In het geval van optreden van een 'bijzondere situatie' met tijdelijke scheuren in de huidige deklaag kunnen zowel op de stortplaats als in de woonomgeving (lintbebouwing en woonwijk) stofconcentraties bereikt worden, die de AEGL-3 norm overschrijden en dus risico's voor de bevolking opleveren. De kans, dat dit gebeurt is echter klein. In de zogenaamde 'worst case situatie' overschrijdt deze kans de voor dit onderzoek vastgestelde vergelijkingswaarde van 1 op 10^{-6} voor plaatsen *op* en voor woningen *nabij* de voormalige stortplaats met een factor 2. Hierbij is ervan uitgegaan dat ca. 250.000 vaten met het op de stortplaats toegestane huishoudelijk en bedrijfsafval zijn meegestort. Indien ervan wordt uitgegaan dat 60.000 (of minder) vaten zijn meegestort wordt de vergelijkingsnorm niet overschreden.

In dit kader is strenger getoetst dan in het landelijk Externe Veiligheidsbeleid plaatsvindt. In het kader van de Externe Veiligheid worden het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR) beoordeeld. Daarbij wordt niet aan de AEGL-3 norm getoetst maar aan het risico van overlijden. Uit een QRA analyse (kwantitatieve risico evaluatie) is gebleken dat de geldende normen voor Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico bij de in dit onderzoek gehanteerde veronderstellingen in geen van de beoordeelde scenario's overschreden worden ten gevolge van de in het verleden illegaal mee gestorte vaten op de voormalige stortplaats Coupépolder. Dit geldt tevens voor de extreme situatie van volledig falen van de deklaag van de voormalige stortplaats (scheuren gedurende het gehele jaar).

Noodzaak mitigerende maatregelen

DHV concludeert uit de resultaten van het onderzoek dat er geen aanleiding is tot het nemen van maatregelen, die de mogelijke milieu-effecten van de voormalige stortplaats in kwestie verminderen. De huidige dampremmende afdeklaag wordt als voldoende beschouwd, mits deze goed onderhouden blijft. De risico's van de voormalige stortplaats worden afdoende beperkt door het diffuus (laten) vrij komen van eventueel in het stortlichaam ontstane dampen en/of gassen.

Verdergaande maatregelen, bijvoorbeeld het aanbrengen van een dampdichte bovenafdekking, leveren naar onze mening vooral nadelen op.

Gezien de resterende stortgasproductie in het stortlichaam, al dan niet incidenteel verontreinigd met anorganische gassen en dampen, zou er ophoping van gas onder de afdichting kunnen ontstaan, hetgeen uiteraard niet wenselijk is. Een gecontroleerde afvoermogelijkheid voor deze mogelijk aanwezige gassen is dus noodzakelijk. Door de potentiële verontreiniging is een specifieke gasbehandeling nodig. Door de misschien optredende onvoorspelbare en kortstondige emissie van anorganische gassen en dampen resulteert dit in een complexe en kostbare beheerssituatie. Het opzetten van een programma voor het zinvol monitoren van anorganische componenten is namelijk onmogelijk: eventuele risicovolle emissies zullen op elk moment en op elke plaats kunnen vrijkomen, hetgeen een zeer fijnmazig en kostbaar meetnet vergt. Daarnaast zijn voor de aanleg van een dampdichte afdichting grootschalige activiteiten nodig op het stort, in de vorm van afgraving, herprofilering van de bovenlaag en het aanbrengen van een bovenafdichtingspakket. Een en ander kan leiden tot breuk van vaten met risicovolle stoffen, waardoor de kans op emissie van anorganische stoffen vergroot wordt. Het aanbrengen van een eventuele bovenafdichting impliceert daarom ook dat zeer uitgebreide veiligheidsmaatregelen genomen moeten worden.

Overigens zullen door dit alles niet alleen de huidige flora en fauna, maar ook de golfbaan vernield worden. Herstel hiervan is kostbaar en kost veel tijd.

DHV raadt aan om de bestaande deklaag in ieder geval regelmatig te controleren op aanwezigheid van scheuren in de deklaag en deze te voorkomen of zo snel mogelijk te herstellen. Het goed functioneren van de afdeklaag is immers van cruciaal belang voor het beperken van mogelijke emissies uit de stortplaats.

Conclusie

De beperkte kans op het optreden van risicovolle emissies van anorganische componenten in de huidige situatie en de problemen die ontstaan bij het aanbrengen van een afdichtingslaag,

resulteren in de aanbeveling tot handhaving van het huidige voorzieningenniveau, gecombineerd met een goed beheer en onderhoud van de afdeklaag.

WVO-vergunning

Voor de lozing van mogelijk verontreinigd percolatiewater is ook een WVO-vergunning nodig. Over deze vergunning is meer dan eens geprocedeerd. In de laatste procedure heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland zich uitgesproken vóór een waterdichte bovenafdichting van de voormalige stortplaats Coupépolder. Op 5 maart 2008 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak de Wvo-vergunning van 26 maart 2007 vernietigd, omdat - kort gezegd - dijkgraaf en hoogheemraden in ieder geval een waterdichte bovenafdichting beschouwen als een best beschikbare techniek, maar deze techniek niet hadden voorgeschreven in de vergunning en zij voorts niet waren ingegaan op de vraag of in de periode voordat een waterdichte bovenafdichting is aangbracht - of eventueel een gelijkwaardige maatregel is getroffen op basis van het saneringsplan - andere (tijdelijke) maatregelen kunnen worden getroffen ter beperking van de verontreiniging.

Uit deze uitspraak blijkt niet dat een waterdichte bovenafdichting naar het oordeel van de Afdeling een noodzakelijke maatregel is. De Afdeling heeft namelijk in het midden gelaten of een waterdichte bovenafdichting naar haar oordeel in dit geval als best beschikbare techniek dient te worden beschouwd. De uitspraak van de Afdeling laat derhalve de ruimte dat een andere saneringsvariant als best beschikbare techniek kan worden beschouwd.

Inmiddels hebben dijkgraaf en hoogheemraden besloten dat in het kader van de Wvo-vergunning geen waterdichte bovenafdichting nodig is. De Wvo-vergunningprocedure is inmiddels gestart.

Overwegingen

De besluitvorming over de voormalige stortplaats Coupépolder heeft zich tot op heden in fasen voltrokken. Vast staat, dat de sanering conform de IBC-variant als geaccepteerd mag worden beschouwd, nu de Afdeling bestuursrechtspraak zich daarover zo duidelijk heeft uitgelaten. Wel bleek in de laatste procedures de deklaag in discussie te zijn, met name op het gebied van het al dan niet dampremmend zijn ervan, en de stoffen die daarbij in het geding zijn.

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft in de kwaliteit van de deklaag geen reden gezien om de beschikking te vernietigen. Die reden zag zij wél in onze conclusie, dat de deklaag voldoende dampremmend zou zijn. Volgens de Afdeling hadden we op basis van de voorhanden informatie geen geldige conclusie kunnen trekken. Wat volgens haar miste, was een berekening van de kans dat anorganische stoffen zouden vrijkomen en welke maatregelen in die situatie noodzakelijk zouden zijn.

Zoals hiervoor uitgebreid uiteengezet is, hebben wij naar aanleiding van deze uitspraak een deskundige, namelijk ingenieurbureau DHV, uitvoerig onderzoek laten doen, zodat de ontbrekende informatie nu in ruime mate kan worden gegeven. Wij zijn van mening dat DHV dit onderzoek zeer nauwkeurig heeft opgezet en uitgevoerd: niet alleen is er uitgebreid literatuuronderzoek gedaan, maar ook is er een uitgebreide risico-evaluatie gedaan.

- Tegen het heroverwegingsbelsuit staat beroep open bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Hoogachtend,

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland,
voor dezen,

mr. ing. M.C. de Bruin
adjunct-directeur directie Groen, Water en Milieu
Deze brief is digitaal vastgesteld, hierdoor staat er geen fysieke handtekening in de brief.

Afschriften aan:

- dijkgraaf en hoogheemraden van Rijnland
- burgemeester en wethouders van Alphen aan den Rijn

Bijlagen:

- rapport Risico's anaorganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder, Provincie Zuid-Holland, maart 2007.

Tijdens het onderzoek zijn op ons verzoek nog enkele wijzigingen in uitgangspunten aangebracht, zodat wij uiteindelijk een volledig advies kregen over het worst-case-scenario: de activiteit 'geclusterd storten' afgezet tegen een normering die strenger is dan landelijk de gewoonte is in het kader van het Externe Veiligheidsbeleid. We hebben het onderzoek daartoe in de concept-fase becommentarieerd. Een en ander is conform afdeling 3.3 van de Algemene wet bestuursrecht verlopen.

Conclusie

Wij lezen in het rapport van DHV een expliciete bevestiging van ons eerder ingenomen standpunt, dat de bestaande deklaag ruim voldoende is om de omgeving te kunnen beschermen tegen mogelijke nadelige invloeden vanuit de voormalige stortplaats, óók als het gaat om potentiële emissies van anorganische stoffen. Immers, slechts in de bijzondere situatie dat er tijdelijk schèuren in de deklaag zouden voorkomen én strenger getoetst wordt dan landelijk gebruikelijk is, is er een zeer kleine kans, dat er emissies van anorganische stoffen zullen vrijkomen. Tegelijkertijd zijn de maatregelen, die daartegen ingezet zouden kunnen worden, zeer uitgebreid en complex. Het aanbrengen van een dampdichte bovenafdichting levert zelfs nadelen op (gasophoping), waardoor wél extra maatregelen nodig zouden zijn. Deze combinatie maakt, dat wij geen aanleiding zien om extra maatregelen te nemen, die de mogelijke milieu-effecten van de voormalige stortplaats nog verder zouden moeten verminderen.

Besluit

Gezien eerdere onderzoeken uit 1997 (Onderzoek deklaag stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn), 1998 (Onderzoek buitenluchtkwaliteit stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn) en 2007 (het uitvoerige rapport van DHV 'Risico's anorganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder') hebben wij besloten om de bovenafdichting van de voormalige stortplaats Coupépolder in stand te houden conform de reeds uitgevoerde saneringsvariant 13 (isoleren aan de zijkanten en beheersen en controleren van de locatie).

Procedure

Gezien de besluitvorming over het saneringsbesluit en de situatie dat de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State onze beslissing op bezwaar heeft vernietigd, zal de bezwarencommissie ons nieuwe besluit opnieuw willen bestuderen. Wij gaan daarom uit van de volgende procedurestappen.

- Wij hervatten de bezwaarschriftenprocedure op grond van de Algemene wet bestuursrecht tegen ons besluit van 23 februari 2000, DWM/2000/1213.
- Deze brief kan worden beschouwd als ons verweerschrift in deze procedure.
- Een onderdeel van de procedure is een hoorzitting van de Awb-commissie, waarin degenen die bezwaar hebben gemaakt de gelegenheid wordt geboden om hun bezwaren tegen ons besluit wederom toe te lichten.
- De Awb-commissie zal een advies uitbrengen aan ons college
- Ons college zal een heroverwegingsbesluit nemen.

Notulen projectgroepvergadering Coupépolder

Locatie: commissiezaal III, Stadhuis te Alphen a/d Rijn
Datum/tijd: 16 januari 2007, 19.50-21.30 uur
Voorzitter: H. Dijkstra, Provincie Zuid-Holland
Notulen: P. Assenberg, Bodemzorg

Aanwezigen:

Dhr.	A. Boomsma	Gemeente Alphen aan den Rijn
Mevr.	S. Habets	Gemeente Alphen aan den Rijn
Dhr.	H. Dijkstra	Provincie Zuid-Holland
Mevr.	M. Blondelle	Provincie Zuid-Holland
Dhr.	W. van Lierop	DHV
Dhr.	M. de Groot	DHV
Dhr.	R. Gronert	Bodemzorg
Dhr.	P. Assenberg	Bodemzorg
Dhr.	R. Roos	Golfclub Zeegersloot
Dhr.	Ph. Schmittmann	Golfclub Zeegersloot
Dhr.	Klaassen	
Dhr.	R. Van Zurk	Bewonerscomité
Dhr.	P. Rijnberg	Vrienden van het Heemgebied
Dhr.	H. Gerritsma	adviseur van Vrienden van het Heemgebied

1. Opening en mededelingen

- Dhr. Dijkstra opent als voorzitter de projectgroepvergadering en heet iedereen welkom. De vorige projectgroepvergadering werd voorgezeten dhr. T. Alink eveneens van de Provincie Zuid-Holland. Notulen worden verzorgd door dhr. Assenberg;
- Presentielijst wordt getekend;
- In een ronde stelt iedereen zich kort voor.

2. Vaststelling agenda

- De agenda wordt zonder opmerkingen vastgesteld.

3. Bespreken concept rapport "Risico's anorganische Stoffen"

- Dhr. De Groot geeft een toelichting op het rapport "Risico's anorganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder, concept eindrapport, versie 3, oktober 2006. DHV, dossiernr. A 0525-01-001". DHV meldt in de toelichting dat de uitgangspunten zijn gewijzigd naar aanleiding van een opmerking van de heer Gerritsma bij het vorige projectgroepoverleg. Uitgegaan is thans van het worst case scenario van geclusterd storten. De gewijzigde uitgangspunten vormen de basis voor de berekeningen. In het onderzoek zijn de meest relevante stoffen en stofgroepen beschouwd, de lijst is niet uitputtend. De effecten van het mogelijk vrijkomen van deze stoffen in het stort zijn onderzocht en de risico's hiervan gekwantificeerd. De nadruk ligt hierbij op de veiligheid en de volksgezondheid;
- Vervolgens wordt het rapport paginagewijs besproken en wordt een ieder in de gelegenheid gesteld inhoudelijk op het rapport te reageren en vragen te stellen;
- Dhr. Gerritsma verklaart dat 'Vrienden van het Heemgebied' niet het hele rapport hebben bestudeerd. Na lezing van de hoofdconclusies heeft hij geconcludeerd dat deze zo slecht zijn dat het rapport het lezen niet waard kan zijn. Hij vraagt naar de in het rapport gehanteerde definitie van klei dan wel kleilaag. DHV hanteert hierin de land en tuinbouwdefinitie en geeft aan dat de term klei/kleilaag in de discussie niet zo relevant is. Wat wel relevant is, is de dampremmendheid van de bovenafdekking. Er zitten twee aspecten aan klei: wat is het en wat het doet het. In de discussie is in dit geval relevanter wat het doet. Bij de modellering die aan het rapport ten grondslag ligt is gebruik gemaakt van de gegevens van de huidige afdeklaag. Voorgesteld wordt

de term klei/kleilaag te vermijden in de definitieve rapportage en nadrukkelijk te vermelden dat uitgegaan is van de eigenschappen van de huidige afdeklaag;

- P. 7 Dhr. Klaassen heeft een vraag over het landelijk "Externe Veiligheidsbeleid", Wie heeft dat wanneer vastgesteld? In 2001 is de eerste aanzet hiertoe gegeven. In 2004 is het definitieve voorstel gekomen. DHV geeft een korte toelichting;
- P. 12 Dhr. Klaassen heeft een vraag wie de mate van relevantie heeft vastgesteld bij de stoffenlijst. DHV legt uit dat de stoffen zijn geselecteerd op basis van risico's voor de volksgezondheid en op basis van "expert judgement" van milieuadviseurs/adviesbureaus;
- P. 30 Dhr. Klaassen wil graag in de laatste zin het woordje "met" toegevoegd zien, zodat de zin taalkundig beter wordt. De zin wordt dan "De geldende normen voor plaatsgebonden risico en groepsrisico worden onder de in dit onderzoek gedane aannames niet overschreden ten gevolge van de in het verleden illegaal gestorte vaten met gevaarlijk afval op de voormalige stortplaats Coupépolder.";
- Algemeen: Dhr. Gerritsma heeft moeite met de overall conclusies en heeft grote zorg dat bij "de vertaling naar de politiek" informatie verloren zal gaan. Hij geeft aan dat er naar zijn mening talloze fouten in de conclusies zitten, dat DHV weer een 'fake rapport' heeft geproduceerd en dat bij het aanvaarden van de onderzoeksopdracht ongetwijfeld door de provincie de conclusies vooraf zijn meegegeven. De heer van Lierop maakt ernstig bezwaar tegen deze ongefundeerde aantijgingen en verzoekt de notulist dit op te nemen in het verslag. Verder vraagt hij de heer Gerritsma de fouten te benoemen zodat zij besproken kunnen worden en zonodig hersteld. Afgezien van het eerder besproken gebruik van 'kleilaag' als aanduiding van de bovenafdekking komt de opsomming niet. Dat dhr. Gerritsma geen verdere inhoudelijke opmerkingen heeft dan concreet de definitie van klei betekent niet dat hij het eens is met het rapport.

4. Bespreken Jaarverslag 2005 beheer

- Er is gelegenheid om te reageren op het rapport "Jaarverslag Beheer 2005, Zijfading en onderkant voormalige stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn, 24 maart 2006. Bodemzorg, kenmerk RG/TH/2006.00190/BOD";
- Dhr. Gerritsma plaatst kritische kanttekeningen bij de in het rapport aangegeven detectielimieten bij monitoring van de grondwaterkwaliteit in de peilbuizen en levert daarvoor een overzicht aan (toegevoegd als bijlage bij dit verslag). De detectielimieten zijn hierbij verschillend, wanneer de gegevens van 2003 en 2005 met elkaar worden vergeleken. Bodemzorg merkt op dat de detectielimiet veelal de laagste concentratie is die het laboratorium voor een bepaalde stof technisch kan bereiken. Op de detectielimiet heeft Bodemzorg zelf weinig invloed. Rond dit niveau kunnen de vastgestelde concentraties gemakkelijk een ordegrootte verschillen. Bodemzorg legt er de nadruk op of geldende toetsingskaders worden overschreden. Dhr. Gerritsma reageert emotioneel op opmerkingen en vragen van andere projectgroepleden en wordt door de voorzitter verzocht zich tot de inhoud te beperken. Na herhaalde aantijgingen van dhr. Gerritsma richting Bodemzorg ('het bureau zou een 'crimineel rapport' hebben geproduceerd') verzoekt de voorzitter dhr. Gerritsma de zaal te verlaten; dhr. Gerritsma geeft aan het verzoek gehoor.
- Dhr. Zurk heeft een vraag over de eenmalig verhoogde concentraties chroom en zware metalen in het effluent, gemeten op 20 september 2005, zoals gepresenteerd in bijlage 4, tabel 1.1. Is de procedure van herbemonstering gebruikelijk en wat is de oorzaak van de geconstateerde verhogingen? Bodemzorg beaamt dat de procedure van herbemonstering gebruikelijk is. De exacte oorzaak van de verhogingen is Bodemzorg niet bekend. De stort werkt hierin min of meer als "black box".

5. Raad van State (lozingsvergunning): korte toelichting Gemeente

- De Gemeente Alphen aan den Rijn licht toe dat er thans strikt genomen geen geldende WVO-vergunning van kracht is, doordat de Raad van State de lozingsvergunning heeft vernietigd.
- De Gemeente is in hierover in gesprek met het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het Hoogheemraadschap heeft de duidelijke wens om de lozing te verminderen gezien te lozen "zwarte lijst stoffen" en wil een vergunning in een "andere vorm" dan voorheen. Welke vorm dat wordt is de Gemeente nog niet duidelijk. De discussie rond de lozingsvergunning lijkt voorlopig meer een juridische dan een technische inhoudelijke discussie.

- De gemeente moet de ontwerpbeschikking van het Hoogheemraadschap afwachten. Deze verwacht de Gemeente in februari 2007. De Gemeente meldt dat het Hoogheemraadschap het besluit bestuurlijk reeds heeft genomen, e.e.a. is echter nog niet op schrift gesteld;
- Vanuit de golfclub wordt de kanttekening geplaatst om kritisch om te gaan met de bemonsteringsfrequentie van de effluentbemonsteringen. Indien kostenreductie door een verlaging van de bemonsteringsfrequentie mogelijk is, dient de Gemeente de mogelijkheid hiervan te onderzoeken. Bodemzorg heeft ervaring met verzoeken tot verlaging van de bemonsteringsfrequentie bij waterkwaliteitsbeheerders en zal de Gemeente hierover adviseren. De kritische noot ten aanzien van verlaging van de bemonsteringsfrequentie geldt dito voor luchtmetingen en metingen van het diepe grondwater.
- De golfclub informeert op welke termijn duidelijkheid over de gevolgen van de besluitvorming verwacht kan worden. De golfclub moet enkele greens gaan vervangen. De aanleg van greens is een kostbare aangelegenheid en het is weinig zinvol deze werkzaamheden uit te voeren indien op korte termijn grootschalige werkzaamheden voor de bovenafdeling uitgevoerd zouden moeten worden. Er wordt afgesproken dat de golfclub over de aanpak hiervan in overleg treedt met de Gemeente.

6. Voortgang

- In 2002 is het besluit op het bezwaar (van dhr Gerritsma) door de Raad van State (RvS) vernietigd. Het onderliggende besluit (primaire besluit) had betrekking op de saneringsvariant van de voormalige stortplaats. De vernietiging van de RvS richtte zich met name op het onderdeel van het besluit over de bovenafdeling van de voormalige stort.
- Na aanpassing van het conceptrapport door DHV kan het rapport definitief worden vastgesteld. Het rapport zal worden gebruikt als motivering voor een nieuw besluit van Gedeputeerde Staten. Hoe dat besluit eruit gaat zien en of het besluit alleen betrekking zal hebben op de bovenafdeling staat nog niet vast. Deze vragen zullen binnenkort aan het provinciebestuur worden voorgelegd. Wel staat vast dat het besluit opnieuw in een bezwarenprocedure bij de Bezwarencommissie Algemene wet bestuursrecht behandeld zal worden en dat er een hoorzitting wordt georganiseerd.
- Na het (nieuwe) besluit op bezwaar kan tegen dit besluit beroep worden ingesteld bij de RvS.
- Naar aanleiding van de vraag van de golfclub bij agendapunt 5 (laatste bolletje) merkt de provincie op dat indien er beroep wordt ingesteld tegen het besluit van Gedeputeerde Staten een onherroepelijk besluit op zijn vroegst pas over anderhalf à twee jaar is te verwachten.

7. Rondvraag

- Dhr. Boomsma vraagt of de Provincie de mening van het Hoogheemraadschap in het besluit over de afdeklaag betreft? De Provincie ziet vooralsnog niet in waarom ze dat in dit stadium zou doen. De Provincie zal vanuit haar rol met name kijken naar zowel de risico's van organische als anorganische stoffen gekoppeld aan de component lucht, dus onderbouwd vanuit de stoffenreductie en niet zozeer vanuit de WVO en/of de component water;
- Dhr. Boomsma vraagt of de Provincie haar gehele besluit in het kader van de Wbb gaat herzien of alleen het onderdeel over de bovenafdeling. De Provincie zal dit aspect nog bekijken. Vermoedelijk gaat het besluit alleen over de bovenafdeling.
- Dhr. Zurk vraagt naar de datum voor de volgende projectgroepvergadering. Een volgende projectgroepvergadering zal vermoedelijk nog wel even op zich laten wachten.
- Tevens wil dhr. Zurk in deze periode graag op de hoogte worden gehouden door de Gemeente en de provincie van de actuele ontwikkelingen en liefst niet eerst door de pers worden geïnformeerd. De gemeente en provincie zeggen dit toe.

8. Sluiting

- De voorzitter sluit de vergadering om 21.30 uur en bedankt allen voor de inbreng.

Van: herman gerritsma [mailto:her.gerritsma@wxs.nl]
Verzonden: vrijdag 23 februari 2007 9:27
Aan: Dijkstra, JD
Onderwerp: Fw: Notulen;doc 16-I-2007.doc

Aan Directie Groen en Water en Milieu,

Aarlanderveen 23 februari

2007 Betreft: Notulen Projectgroepvergadering Coupepolder 16 januari 2007.

Geachte heer Dijkstra,

Graag zag ik deze verklaring toegevoegd worden aan de notulen van de Projectgroepvergadering Coupepolder van 16 januari 2007.

In tegenstelling tot wat in de notulen wordt gezegd, was ik het wel degelijk eens met de "overall conclusie" van het rapport "Risico's anorganische stoffen voormalige stortplaats Coup6polder". In deze "overall-conclusie" wordt gesteld dat de standaardsituatie van een intacte klei-afdeklaag een goede bescherming biedt aan zowel gebruikers als omwonenden. Mijn vraag was dan ook: "Wanneer wordt die kleilaag aangebracht?"

Na enige commotie besloot DHV de woorden "intacte klei-" te laten vervallen zodat er slechts "een afdeklaag" overblijft. Tijdens de discussie hierover heb ik DHV erop gewezen dat het hier gaat om een rapport over volksgezondheidsaspecten, en dat ik mij verbaas over het gemak waarmee de werkelijkheid wordt verdraaid. Het ging DHV naar zij zeiden niet zozeer om het woordgebruik, maar om de eigenschappen betreffende het dampremmend vermogen van de huidige afdeklaag. De discussie over het wel-of-niet aanwezig zijn van enige vorm van dampremmend vermogen werd door de voorzitter afgekapt. Het bespreken van het rapport zonder discussie over het belangrijkste uitgangspunt is naar mijn mening zinloos en ik heb daar ook niet aan meegedaan.

Bij het bespreken van het "Jaarverslag beheer 2005" heb ik via een cijfermatig onderbouwd overzicht de vergadering geprobeerd te overtuigen van het feit dat de door de firma Bodemzorg geproduceerde gegevens over de kwaliteit van het grondwater nooit juist kunnen zijn. De gegevens van het grondwater geven sinds het begin van de metingen een vrij constant beeld. Het aantal geregistreerde vervuilingen komt altijd ver boven de 100. Bij de metingen die door Bodemzorg zijn gedaan is dit aantal ineens gezakt tot 4! De reactie van de voorzitter was opmerkelijk. Plotseling hield hij zich heel dom en begreep zogenaamd niet wat ik bedoelde. Hij begon een discussie over 'detectielimieten'. Ook Bodemzorg mengde zich in deze discussie, waarop ik opmerkte dat ik hun aard van handelen ronduit crimineel vind.

Het is niet de eerste keer dat de firma Bodemzorg het nodig vond om op basis van bewust

onjuiste gegevens een stelling te verdedigen. Dit heb ik al eerder meegemaakt, bij de Raad van State namelijk. De stukken die Bodemzorg voor het proces over de WVO-zaak heeft gemaakt staan zo vol onwaarheden, dat er een totaal ander beeld van de werkelijkheid wordt geschapen.

De voorzitter verzocht mij de opmerking aan het adres van Bodemzorg terug te nemen. Dit weigerde ik resoluut. Mijn standpunt is dat het bewust geven van verkeerde informatie, wat uiteindelijk leidt tot bestuurlijke beslissingen waarmee geen rekening gehouden is met de werkelijke potentiële risico's voor de volksgezondheid en milieu, een milieudelict is.

Hoogachtend,

Herman

Gerritsma.

2-8-2007

Provincie zuid holland.

Directie groen, water en milieu
Dhr ing J.D Dijkstra

Alphen aan den Rijn, 18 februari 2007-

Geachte heer Dijkstra,

Naar aanleiding van het verslag van de projectgroep Coupepolder enkele korte opmerkingen

Bij punt 3 lees ik dat de vrienden van het heemgebied niet het hele rapport bestudeerd hebben, dit moet echter de heer Gerritsma zijn. Dhr Gerritsma verklaart dat Mj... enz, enz.

Voorts mis ik mijn opmerking (na het vertrek van dhr Gerritsma) '...dat hij zich nu eenmaal op een andere manier presenteert dan de meeste aan tafel. Wei is het bijzonder en opmerkelijk dat een eenvoudige kweker het voor elkaar gekregen heeft de Raad van State te overtuigen van zijn gelijk op het punt van de wvo vergunningen en het inpakken van de locatie als de best bestaande techniek.'

Graag zou ik dit opgenomen zien in het verslag,

Vriendelijke groet

Piet Rijnberg
Vrienden van het Heemgebied

Risico's anorganische stoffen
voormalige stortplaats Coupépolder
Globis-code: ZH048400007

Eindrapport

Provincie Zuid-Holland

maart 2007

Risico's anorganische stoffen
voormalige stortplaats Coupépolder
Globis-code: ZH048400007

Eindrapport

dossier : A 0525-01-001
registratienummer : MD-MO20060704
versie : 4

Provincie Zuid-Holland

maart 2007

INHOUD**BLAD**

1	INLEIDING	5
2	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	7
2.1	Resultaten van de risico evaluatie	7
2.2	Noodzaak van het nemen van mitigerende maatregelen	9
2.3	Overige aanbevelingen	10
3	PROJECTAANPAK EN UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN	11
3.1	Algemene projectaanpak	11
3.2	Vaststellen uitgangspunten	11
3.3	Stoffenevaluatie	12
3.4	Modellering effecten naar de omgeving	14
3.5	Kwantitatieve risico-inschatting op basis van AEGL-3 waarden	16
3.6	Vaststelling van het Plaatsgebonden en Groepsrisico (PR en GR)	19
4	PROJECTRESULTATEN	22
4.1	Stoffenevaluatie	22
4.2	Modellering effecten naar de omgeving	23
4.3	Kwantitatieve risico-inschatting op basis van AEGL-3 waarden	26
4.3.1	Resultaten	26
4.3.2	Toetsing aan het toetsingskader en evaluatie van de resultaten	28
4.4	Vaststelling van het Plaatsgebonden en Groepsrisico (PR en GR)	30
5	COLOFON	31

BIJLAGEN

1	Vaststelling van de basisuitgangspunten
2	Stoffenevaluatie
3	Modellering effecten naar de omgeving
4	Kwantitatieve risico-inschatting
5	QRA Rapport: PR en GR berekeningen
6	Overzichtstekening Coupépolder

1 INLEIDING

DHV heeft in opdracht van de Provincie Zuid-Holland een onderzoek uitgevoerd naar de risico's die anorganische stoffen op het terrein van de voormalige stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn voor omwonenden en gebruikers van het terrein kunnen opleveren. Na de presentatie van de conclusies en aanbevelingen van de onderzoekers beschrijft dit rapport de opzet, de wijze van uitvoering en de resultaten van dit onderzoek. Waar in dit rapport gesproken wordt van "de deklaag" wordt de huidige afdeklaag, zonder scheuren of gaten, bedoeld tenzij anders vermeld.

Achtergrond

De Raad van State heeft in een uitspraak op 24 december 2002 een besluit van de Provincie Zuid-Holland over de wijze van uitvoering van de bovenafdichting van de stortplaats Coupépolder vernietigd. In het kader van onderzoeken¹, die ten grondslag lagen aan het eerdere besluit van de provincie, was volgens de uitspraak onvoldoende inzicht gegeven in de risico's in de toekomst en was met name geen onderzoek gedaan naar de emissie van anorganische stoffen, terwijl deze mogelijk wel zou kunnen optreden. Om tot een nieuw besluit te kunnen komen was als gevolg van de uitspraak van de Raad van State nader onderzoek noodzakelijk naar de risico's van anorganische stoffen in deze voormalige stortplaats.

Het nadere onderzoek is in 2003 gestart. Er zijn duizenden anorganische stoffen. Deze zijn vanzelfsprekend niet allemaal risicovol. Ook is het onmogelijk dat alle anorganische stoffen, die op zich of in combinatie met andere zouden kunnen leiden tot risico's voor gebruikers of omwonenden van de Coupépolder, in het stortlichaam voorkomen. Het aantal te beoordelen anorganische stoffen is daarom tijdens een stoffe-evaluatie op een gestructureerde wijze teruggebracht tot de voor deze situatie meest relevante. In de uitspraak van de Raad van State werd een aantal anorganische componenten genoemd. Deze zijn als startpunt voor het onderzoek gehanteerd. Verder bleek uit justitieel onderzoek, dat gedurende minimaal een gedeelte van de openstellingstijd van de stortplaats (van 1973 tot en met 1984) vaten en andere verpakkingen met organische en anorganische gevaarlijke stoffen tezamen met het vergunde huishoudelijk, bedrijfs-, sloop- en groenafval zijn meegestort. Delen van teksten uit dit justitieel onderzoek leverden eveneens informatie op over mogelijk aanwezige anorganische componenten. Na verder literatuuronderzoek, gericht op de mogelijke aanwezigheid van anorganische componenten op een stortplaats, en uitvoering van een risico-evaluatie is in april 2004 een conceptrapport met de resultaten van de eerste fasen van dit onderzoek afgerond. Het gereedkomen van dit conceptrapport is door de Provincie gemeld op een procedurezitting (termijnbesluit) van de Raad van State op 11 mei 2004.

Na deze procedurezitting heeft de Provincie DHV verzocht om de invloed op de resultaten uit het conceptrapport van 2004 te onderzoeken, indien uitgegaan zou worden van een andere wijze van storten (niet verspreid storten van verpakkingen, zoals in eerste instantie als uitgangspunt was gehanteerd, maar geclusterd storten in sleuven). Dergelijke gewijzigde uitgangspunten zijn als een worst case situatie te beschouwen omdat de kans op reacties van stoffen bij geclusterd storten aanzienlijk groter is. Met andere uitgangspunten was echter een herbeoordeling van de situatie noodzakelijk. Dit heeft geleid tot een hernieuwde evaluatie van de situatie en tot de resultaten, gepresenteerd in dit rapport.

¹ Deze onderzoeken waren gericht op monitoring en modelberekeningen betreffende de emissie van organische componenten. De emissie van organische componenten en met name van benzeen werd destijds als worst case scenario beschouwd. Monitoring op de emissie van anorganische componenten werd niet op een zinvolle manier mogelijk geacht, omdat dergelijke emissies zeer kortstondig en heftig optreden, waardoor een monitoringsprogramma zeer kostbaar zal zijn en onduidelijke resultaten zal opleveren (zie tevens paragraaf 2.3).

Probleemstelling en doel

Het onderzoek is opgezet om een zo concreet mogelijk inzicht te verkrijgen in de risico's van de voormalige stortplaats Coupépolder door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen als gevolg van gestorte, anorganische stoffen. Dit betreft de mogelijke gevolgen van het vrijkomen van anorganische stoffen voor omwonenden en gebruikers van het terrein van de voormalige stortplaats en de kans dat deze gevolgen zich zouden voordoen. Dit inzicht zal vervolgens fungeren als onderbouwing voor een nieuw door de Provincie te nemen besluit omtrent de bovenafdichting van de stortplaats, omdat het oorspronkelijke besluit door de Raad van State is vernietigd.

Leeswijzer rapport

Bij de opzet van het rapport is er voor gekozen om de hoofdtekst kort en bondig te houden. Technische beschouwingen en (tussen)resultaten zijn in de bijlagen bij het rapport opgenomen. De hoofdtekst beperkt zich tot een samenvattende weergave van deze gegevens en tot resultaten, die tot de eindconclusies leiden.

In hoofdstuk 2 zijn de conclusies van het onderzoek beschreven en zijn aanbevelingen opgenomen voor de wijze van gebruik van deze conclusies en eventueel verder te nemen stappen (eerste aanzet voor mitigerende maatregelen of gewenst aanvullend onderzoek).

In hoofdstuk 3 is de opzet van het project beschreven en zijn de uitgevoerde werkzaamheden stap voor stap toegelicht.

Hoofdstuk 4 geeft een overzicht en evaluatie van de belangrijkste projectresultaten.

2 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Overall conclusie

Op basis van de in dit onderzoek gehanteerde uitgangspunten kan geconcludeerd worden dat bij de 'standaardsituatie' met de intacte, huidige afdeklaag van tenminste 0,5 meter dik de gebruikers en omwonenden van de voormalige stortplaats beschermd zijn tegen schadelijke gevolgen van emissie van anorganische stoffen uit het stortlichaam. Er worden buiten het stortlichaam geen stofconcentraties bereikt, die grote risico's opleveren.

In het geval van optreden van een 'bijzondere situatie' met tijdelijke scheuren in de huidige afdeklaag kunnen zowel op de stortplaats als in de woonomgeving (lintbebouwing en woonwijk) stofconcentraties bereikt worden, die de AEGL-3 norm overschrijden en dus risico's voor de bevolking opleveren. De kans, dat dit gebeurt is echter klein. In de zogenaamde 'worst case situatie' overschrijdt deze kans de voor dit onderzoek vastgestelde vergelijkingswaarde van 1 op 10^6 voor plaatsen **op** en voor woningen **nabij** de voormalige stortplaats met een factor 2. Hierbij is ervan uitgegaan dat ca. 250.000 vaten met het op de stortplaats toegestane huishoudelijk en bedrijfsafval zijn meegestort. Indien ervan wordt uitgegaan dat 60.000 (of minder) vaten zijn meegestort wordt de vergelijkingsnorm niet overschreden.

In dit kader is strenger getoetst dan in het landelijk Externe Veiligheidsbeleid plaatsvindt. In het kader van Externe Veiligheid worden het Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR) beoordeeld. Daarbij wordt niet aan de AEGL-3 norm getoetst maar aan het risico van overlijden. Uit een QRA analyse (kwantitatieve risico evaluatie) is gebleken dat de geldende normen voor Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico bij de in dit onderzoek gehanteerde veronderstellingen in geen van de beoordeelde scenario's overschreden worden ten gevolge van de in het verleden illegaal mee gestorte vaten op de voormalige stortplaats Coupépolder. Dit geldt tevens voor de extreme situatie van volledig falen van de afdeklaag van de voormalige stortplaats (scheuren gedurende het gehele jaar).

2.1 Resultaten van de risico evaluatie

Het onderzoek was zowel gericht op het mogelijk optreden van gezondheidsrisico's als gevolg van incidentele emissies van anorganische componenten uit de voormalige stortplaats Coupépolder (op basis van de AEGL-3 norm) als op het risico van overlijden op basis van het Externe Veiligheidsbeleid in Nederland, waarbij het Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) beoordeeld worden.

Optreden van gezondheidsrisico's

Om aan te sluiten bij de uitspraak van de Raad van State op 24 december 2002 is het mogelijk optreden van gezondheidsrisico's beoordeeld, waarbij als concentratienorm de AEGL-3 is gehanteerd. Deze geeft een goede indicatie van het mogelijk optreden van gezondheidsrisico's en is strenger dan het algemeen in ons landelijk gehanteerde toetsingskader voor externe veiligheid (letaliteit). Voor een dergelijke toetsing aan de AEGL-3 bestaat echter geen wetgeving en ook geen vastgesteld toetsingskader voor een kansnorm. Om toch een referentiekader te hebben is als vergelijkingswaarde voor de te hanteren kansnorm aangesloten bij de getalswaarde van de grenswaarde, die in Nederland in het kader van het Externe Veiligheidsbeleid voor het Plaatsgebonden Risico wordt gehanteerd.

Uit de beoordeling van de gezondheidsrisico's wordt geconcludeerd dat, indien de op de stortplaats aangebrachte bovenafdekking² geen scheuren vertoont, er buiten het stortlichaam geen concentraties van anorganische componenten zullen optreden, die gezondheidsrisico's voor personen op of om de stortplaats opleveren.

Indien er wel scheuren aanwezig zijn in de afdeklaag, zouden te hoge concentraties wel kunnen optreden. Dit geldt met name voor de stoffen fosfine en chloordioxide. De kans, dat dergelijke concentraties zich zouden kunnen voordoen, is echter klein en ligt op basis van de gehanteerde uitgangspunten net boven de voor het onderzoek vastgestelde vergelijkingswaarde van 1×10^{-6} per jaar voor plaatsen op en voor woningen nabij de voormalige stortplaats.

Bij de keuze van de uitgangspunten voor de kansberekening is steeds een worst case benadering gevolgd en er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de meest cruciale uitgangspunten. De meeste variaties in de uitgangspunten hebben slechts een beperkte invloed op de berekende kansen. Alleen bij volledig falen van de bovenafdekking van de stortplaats, dat wil zeggen bij het optreden van scheuren in de afdeklaag gedurende het gehele jaar, stijgt de berekende kans naar ca. 5×10^{-5} per jaar. In een dergelijke extreme situatie zal de voor het onderzoek vastgestelde vergelijkingswaarde van 1×10^{-6} per jaar met een factor 50 overschreden worden.

Bij deze beoordeling moet in gedachte worden gehouden, dat de analyse gericht was op anorganische stoffen, die de meeste risico's opleveren in een stortlichaam en waarvan het niet uit te sluiten is dat zij op de voormalige stortplaats Coupépolder voorkomen. De aanwezigheid van de meeste van deze stoffen is niet aangetoond en hiermee wordt een bijdrage geleverd aan de worst case benadering van de beoordeelde scenario's.

Plaatsgebonden Risico (PR) en het Groepsrisico (GR)

Zoals hiervoor reeds is geconstateerd bestaat voor een toetsing op basis van de AEGL-3 geen wetgeving in Nederland en evenmin een vastgesteld toetsingskader voor een kansnorm. Ook blijkt uit de resultaten van de beoordeling op gezondheidsrisico's dat zich, afhankelijk van de weerscondities, woonwijken met (groepen van) mensen binnen de berekende effectcontouren van de AEGL-3 waarden van de diverse als '(direct) relevant' beschouwde stoffen kunnen bevinden. De kans dat een dergelijke situatie zich voordoet is echter zeer klein.

Om het inzicht in de risico's te vergroten en beoordeling, aansluitend bij de gebruikelijke werkwijze mogelijk te maken is tevens een analyse uitgevoerd van het Plaatsgebonden Risico (PR) en van het Groepsrisico (GR), zoals in het kader van Externe Veiligheid in Nederland gebruikelijk is. Daarbij is getoetst aan de normstelling, zoals opgelegd door het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI). Dit maakt toetsing mogelijk aan een wettelijk vastgelegd toetsingskader. Ook is het hiermee mogelijk om een vergelijking te maken met andere risico objecten. Hierbij dient wel te worden opgemerkt dat de voormalige stortplaats Coupépolder geen inrichting is, die onder BEVI valt.

De uitgevoerde QRA-analyse toont aan dat de geldende normen voor Plaatsgebonden risico (PR) en Groepsrisico (GR) onder de in dit onderzoek gedane aannames niet overschreden worden ten gevolge van de in het verleden illegaal gestorte vaten gevaarlijk afval op de voormalige stortplaats Coupépolder.

² Bij aanleg en onderhoud (en door aanvullingen na aanleg) is ervoor gezorgd dat de bovenafdekking overal voldoende dik is om voldoende dampremmend te zijn.

Voor de meeste in dit onderzoek beoordeelde scenario's (60.000 versus 252.000 mee gestorte vaten in geval van tijdelijke scheuren in de afdeklaag gedurende 2 weken per jaar) wordt voor het PR geen risicocontour gevonden, die de als toetsingswaarde gehanteerde grens van $PR = 1 \times 10^{-6}$ per jaar overschrijdt. Alleen, indien wordt uitgegaan van een volledig falen van de afdeklaag, wordt een dergelijke contour gevonden. Deze contour blijft dan binnen de terreingrenzen van de Coupepolder en niet over (beperkt) kwetsbare bestemmingen. Ter plekke van (beperkt) kwetsbare bestemmingen wordt de toetsingswaarde dan ook niet overschreden. Ook in dit geval wordt derhalve voldaan aan de geldende normen.

Ook voor het GR blijven de berekende waarden voor elk van de in dit onderzoek beoordeelde scenario's ruimschoots onder de oriënterende waarde, zoals in het BEVI gehanteerd wordt.

2.2 Noodzaak van het nemen van mitigerende maatregelen

De resultaten van het onderzoek naar de risico's van anorganische stoffen geven geen aanleiding tot het nemen van verdere mitigerende maatregelen (maatregelen, die de milieugevolgen van een activiteit of situatie verminderen) voor de voormalige stortplaats Coupépolder. De huidige dampremmende afdeklaag voldoet. De risico's van de voormalige stortplaats worden afdoende beperkt door het diffuus (laten) vrij komen van eventueel in het stortlichaam ontstane dampen en/of gassen.

Om een goed functioneren van de huidige afdeklaag te garanderen is het noodzakelijk om regelmatig controle uit te voeren betreffende de staat en dikte van de afdeklaag, het ontstaan van scheuren in deze laag zoveel mogelijk te voorkomen en reeds ontstane scheuren en (door dieren gegraven) gangen met soortgelijke klei zo snel mogelijk te dichten. Hierover zijn reeds duidelijke afspraken met terreinbeheerders gemaakt. Deze controleactiviteiten zijn opgenomen in het voor de voormalige stortplaats Coupépolder opgestelde nazorgplan.

Verdergaande maatregelen, bijvoorbeeld het aanbrengen van een dampdichte bovenafdekking, leveren naar ons inzien meer nadelen dan voordelen op. In eerste instantie lijkt de kans op emissie van anorganische componenten bij aanbrengen van zo'n bovenafdichting verkleind te worden, omdat de gassen niet meer kunnen ontsnappen. Er moet echter rekening worden gehouden met resterende stortgasproductie in het stortlichaam, al dan niet incidenteel verontreinigd met anorganische gassen en dampen. Ophoping van gas onder de afdichting is technisch niet wenselijk en kan alsnog leiden tot plaatselijke emissie van de anorganische componenten (vergelijkbaar met de beoordeelde situatie van scheuren in de afdeklaag). Eventueel geproduceerd gas dient daarom gecontroleerd uit het stortlichaam te worden afgevoerd. Door de potentiële verontreiniging met de anorganische gassen en dampen kan vervolgens echter niet volstaan worden met een standaard ontgassings- en affakkelininstallatie voor stortgas. Zo'n voorziening is gebruikelijk in dit soort gevallen, waarbij de stortgasproductie (methaan en CO₂) niet zinvol meer geëxploiteerd kan worden. De in dit geval vrijkomende, deels anorganische gassen dienen verdergaand behandeld te worden, bijvoorbeeld in de vorm van (zure) gaswassing. Door de misschien optredende, onvoorspelbare en kortstondige emissie van de anorganische gassen en dampen resulteert dit in een complexe en kostbare beheerssituatie.

Verder zijn voor aanleg van een dampdichte bovenafdichting grootschalige activiteiten op het stort nodig in de vorm van afgraving en herprofilering van de bovenlagen van de gestorte lagen en het aanbrengen van een bovenafdichtingspakket. Al deze activiteiten kunnen leiden tot breuk van meerdere mogelijk aanwezige vaten met risicovolle stoffen in een korte periode en leiden dus tot een vergrote kans op emissie van anorganische stoffen. Dit betekent dat bij het aanbrengen van een eventuele bovenafdichting uitgebreide veiligheidsmaatregelen (wijze van uitvoering, signalering emissie en waarschuwing

omwonenden) genomen dienen te worden. Tevens leiden deze activiteiten tot aantasting cq. Vernieling van de huidige flora en fauna en de aanwezige golfbaan. Dit zal na aanbrengen van een bovenafdichtingspakket hersteld moeten worden.

De beperkte kans op het optreden van risicovolle emissies van anorganische componenten in de huidige situatie en de problemen (en hoge investeringen), die ontstaan bij het aanbrengen van een afdichtingslaag, resulteren in de aanbeveling tot handhaving van het huidige voorzieningenniveau, gecombineerd met een goed beheer van de afdeklaag.

2.3 Overige aanbevelingen

Monitoring emissie anorganische componenten

Het wordt niet mogelijk geacht om een zinvol programma voor het monitoren van anorganische componenten op te zetten. Eventuele risicovolle emissies kunnen op elke plaats en op elk moment kortstondig vrijkomen. Dat betekent dat continu met een zeer fijnmazig net van meetapparatuur gemeten zou moeten worden. Deze meetapparatuur zou ook een breed spectrum aan anorganische stoffen moeten kunnen signaleren. Signalering zou op het moment van emissie plaats moeten vinden om nog een kans op het nemen van maatregelen te bieden. In principe is het opzetten van een dergelijk meetsysteem technisch mogelijk. Het vraagt echter zeer hoge investeringen, terwijl de kans op optreden van een emissie klein is en een tijdige reactie na signalering van een emissie moeilijk realiseerbaar zal zijn.

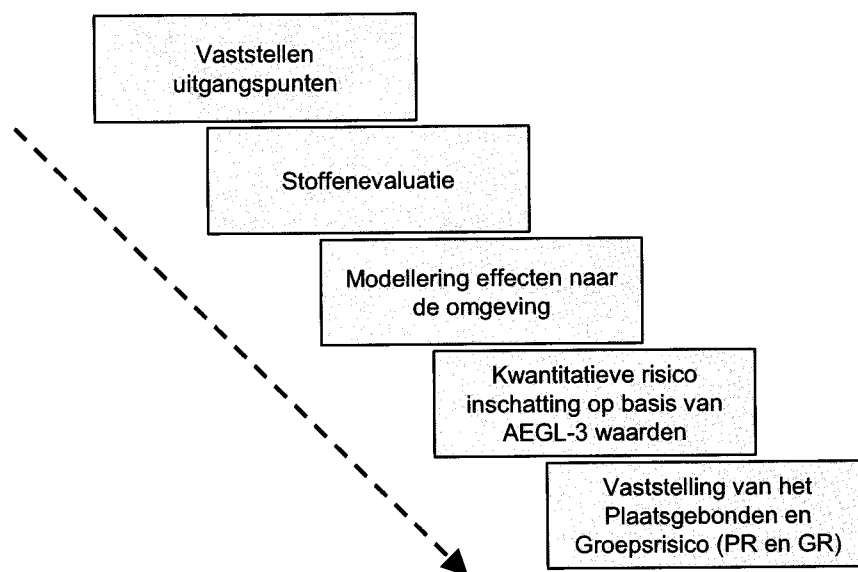
Metingen betreffende de dampremmendheid van de deklaag

Het functioneren van de afdeklaag van de voormalige stortplaats is van cruciaal belang voor het beperken van de emissies uit de stortplaats. Metingen betreffende de dampremmendheid van de deklaag op een betrouwbare wijze is echter complex. Zulke metingen zouden enerzijds door controle van het lutumgehalte van de deklaag op diverse punten kunnen worden uitgevoerd en anderzijds door bijvoorbeeld de concentraties methaan en meetbare organische dampen tegelijkertijd op meerdere diepten op één plaats te meten, als de deklaag niet zeer nat is. Er bestaat in beginsel gespecialiseerde apparatuur om de luchtdoorlatendheid van grondmonsters te bepalen. Dit alles zal echter slechts steekproefsgewijs kunnen plaatsvinden en geen compleet beeld over de gehele deklaag kunnen geven. Gezien de in dit onderzoek vastgestelde geringe kans op het optreden van risicovolle emissies levert dit ook geen of slechts een beperkte meerwaarde op. Daarbij moet worden bedacht dat bij de verschillende risicoberekeningen via de mogelijkheid van (tijdelijk) optredende scheuren al rekening is gehouden met situaties dat de deklaag geen dampremmende werken heeft. Het is naar ons inzien voor het zoveel mogelijk beperken van risico's van groter belang om, zoals in paragraaf 2.2 reeds is aangegeven, regelmatige controle uit te voeren op de aanwezigheid van scheuren in de deklaag en deze te voorkomen of zo snel mogelijk te herstellen.

3 PROJECTAANPAK EN UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

3.1 Algemene projectaanpak

Bij uitvoering van het project zijn achtereenvolgens de stappen, zoals weergegeven in de onderstaande schematische projectaanpak, doorlopen. Deze verschillende projectstappen en bijbehorende werkzaamheden worden in de navolgende paragrafen van dit hoofdstuk nader beschreven.



3.2 Vaststellen uitgangspunten

In de eerste projectstap zijn de hoofduitgangspunten vastgesteld, die bij het verdere verloop van het project zijn gehanteerd. Deze uitgangspunten hebben met name betrekking op de modellering van de effecten naar de omgeving en de kwantitatieve risico-inschatting en omvatten onderwerpen als:

- Indeling en omvang van stortvakken
- Aantal in de stortplaats met het huishoudelijk afval meegestorte vaten en andere verpakkingen met gevaarlijke, anorganische stoffen
- De huidige toestand van deze vaten en de mogelijke faalfrequentie ervan
- De verdeling van de vaten over de stortplaats
- De periode waarover voorkomende stoffen reactief blijven na falen van een verpakking
- De kans dat contact optreedt tussen inhoud van twee verschillende naburige verpakkingseenheden
- De kans op en termijn van het optreden van scheuren in de deklaag van de stortplaats

In bijlage 1 van dit rapport zijn de gehanteerde basisuitgangspunten beschreven en is de keuze ervan nader onderbouwd. Voorzover zij specifiek toepasbaar zijn op de modellering van de effecten naar de omgeving en de kwantitatieve risico-inschatting worden ze in de navolgende paragrafen bij de beschrijving van deze projectstappen toegelicht. Voor een aantal van de gekozen uitgangspunten wordt de invloed van de gemaakte keuze op de resultaten van het onderzoek in een gevoeligheidsanalyse toegelicht (zie paragraaf 4.3).

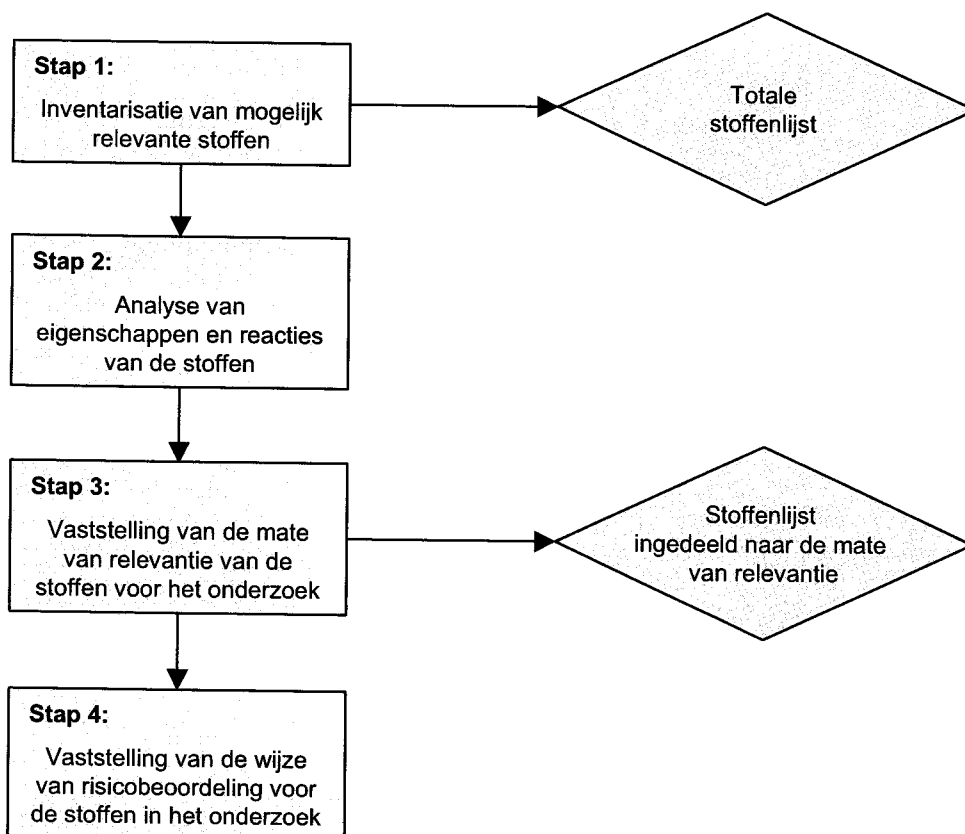
3.3 Stoffenevaluatie

In de tweede projectstap is de stoffenevaluatie uitgevoerd. Er zijn duizenden anorganische stoffen. Deze zijn vanzelfsprekend niet allemaal risicovol. Ook is het onmogelijk dat alle anorganische stoffen, die op zich of in combinatie met andere zouden kunnen leiden tot risico's voor gebruikers of omwonenden van de Coupépolder, in het stortlichaam voorkomen. Door middel van de stoffenevaluatie is het aantal te beoordelen anorganische stoffen daarom op een gestructureerde wijze teruggebracht tot de voor dit onderzoek meest relevante. Tijdens de stoffenevaluatie zijn de mogelijk in de stort voorkomende anorganische stoffen geïnventariseerd, die als zodanig of bij reacties met andere stoffen risico's kunnen opleveren. Ook zijn de meest relevante daarvan voor het verdere onderzoek geselecteerd.

In het totale proces van de stoffenevaluatie zijn 4 hoofdstappen te onderscheiden:

- Stap 1: Inventarisatie van de mogelijk voor het onderzoek relevante stoffen, resulterend in een totale stoffenlijst
- Stap 2: Analyse van de eigenschappen en reacties van de geïnventariseerde stoffen
- Stap 3: Vaststelling van de mate van relevantie van deze stoffen voor het verdere onderzoek en indeling van de stoffenlijst op basis daarvan
- Stap 4: Vaststelling van de verdere wijze van uitwerking van de risicobeoordeling voor de diverse stoffen in het onderzoek

In onderstaande figuur is deze aanpak schematisch weergegeven. In deze paragraaf is een korte toelichting op elke stap gegeven. De nadere uitwerking en resultaten per stap zijn toegelicht in bijlage 2 (met bijbehorende appendices) van dit rapport. In paragraaf 4.1 zijn de eindresultaten van de stoffenevaluatie samengevat.



Stap 1: Inventarisatie van mogelijk relevante stoffen

Tijdens de inventarisatie van mogelijk relevante stoffen zijn anorganische stoffen geïdentificeerd die als zodanig of bij combinaties risico's kunnen opleveren. Daarbij zijn uit diverse bronnen stoffen en combinaties van stoffen geselecteerd.

Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Raad van State uitspraak (24 december 2002) en StaB-advies (17 december 2001)
- DHV literatuuronderzoek naar stoffen betrokken bij incidenten bij stortplaatsen (zie literatuurlijst in appendix 1 van bijlage 2)
- Hoofdcategorieën van stoffen waarvan combinaties onverenigbaar zijn volgens de CPR 15-1
- De PGS 15, die de CPR 15-1 inmiddels vervangen heeft³
- Delen van teksten uit het justitieel onderzoek, die door de Provincie ten behoeve van het onderzoek beschikbaar zijn gesteld
- Overige informatie van DHV uit verschillende literatuurbronnen

Deze inventarisatie heeft geleid tot een totale stoffenlijst met in totaal 26 mogelijk relevante stoffen.

Stap 2: Analyse van eigenschappen en reacties van de stoffen

Wat de geselecteerde anorganische stoffen en reacties ertussen betreft, zijn de volgende aspecten van belang:

- De mogelijke afvalstof, waarin een dergelijke stof aanwezig kan zijn
- De concentratie van de stof in deze afvalstof
- De denkbare grootte en aard van de verpakking
- De mate van gebruik van de stof ten tijde van de stortactiviteiten
- De reacties, waarbij de stoffen kunnen zijn betrokken
- De mogelijke (schadelijke) gevolgen van een stof als zodanig, of van de reactie tussen stoffen en/of van het reactieproduct

Deze aspecten zijn voor de 26 als mogelijk relevant beschouwde stoffen geëvalueerd en beschreven. Dit heeft geleid tot een lijst met in totaal ruim 90 stof/gevolg combinaties.

Stap 3: Vaststelling van de mate van relevantie van de stoffen voor het onderzoek

In de vorige stappen zijn de mogelijke relevante stoffen en reacties ertussen geïdentificeerd. Vervolgens is het van belang om na te gaan welke stoffen vrij zouden kunnen komen uit het stortlichaam of welke andere gevolgen kunnen optreden door het vrijkomen van eventueel een combinatie van stoffen. Dit is in stap 3 van de stoffenevaluatie uitgevoerd. Hierbij is onder andere vastgesteld:

- Welke verschijningsvorm de vrijkomende stof heeft
- Wat de effecten op de mens zijn
- Wat het milieugedrag van de stof is
- Om welke hoeveelheid het zou kunnen gaan

Met behulp van deze informatie is op basis van een 'expert judgement' een gradatie aangebracht in de relevantie⁴ van een stof (of reactie tussen stoffen) voor het vervolg van het onderzoek om bij de effectanalyse en de kwantitatieve risicoschatting onnodige inspanningen, gericht op minder relevante

³ De CPR 15-1 is na de start van het nadere onderzoek in 2003 vervangen door de PGS 15 waardoor een nadere controle noodzakelijk was.

⁴ De mate van relevantie wordt bepaald door de mate waarin de stof als zodanig of na reactie negatieve effecten op mensen heeft en schadelijk is voor het milieu.

vrijkomende stoffen of andere gevolgen van combinaties van stoffen te voorkomen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen '**direct relevant**', '**relevant**', '**mogelijk relevant**' en '**minder relevant**'. Deze stap heeft geleid tot een stoffenlijst ingedeeld naar relevantie voor het verdere verloop van het onderzoek. In bijlage 2 is een uitgebreide toelichting gegeven op deze gradaties.

Stap 4: Vaststelling van de wijze van uitvoering van de risicobeoordeling van de stoffen

De stoffenevaluatie is afgerond met de vaststelling van de verdere wijze van uitwerking van de risicobeoordeling voor de diverse stoffen of reactie tussen stoffen in het onderzoek.

Op basis van de bevindingen en analyses gedurende de eerdere stappen tijdens deze stoffenevaluatie is in overleg met de Provincie besloten om in eerste instantie de risicobeoordeling te beperken tot de stoffen en andere gevolgen (van combinaties van stoffen) met de aanduiding '**direct relevant**', '**relevant**' en '**mogelijk relevant**'. Voor de stoffen en andere gevolgen met de aanduiding '**direct relevant**' en '**relevant**' is een kwantitatieve risicobeoordeling uitgevoerd. Voor de stoffen en andere gevolgen met aanduiding '**mogelijk relevant**' een kwalitatieve en/of semi-kwantitatieve.

In het verdere vervolg van het onderzoek is hierbij onderscheid gemaakt tussen stoffen die bij vrijkomen als zodanig of in combinatie met vocht of lucht risico's met zich mee brengen, en stoffen die pas in combinatie met andere stoffen een risico vormen. In dat laatste geval speelt ook de kans een rol dat de stoffen dicht bij elkaar in het stortlichaam aanwezig zijn en bovendien in contact met elkaar kunnen komen. Tenslotte is in het onderzoek aandacht besteed aan de mogelijkheid van heftige reactie bij bepaalde combinaties van stoffen met kans op brand en explosie.

3.4 Modelleren effecten naar de omgeving

In de derde projectstap zijn de effecten naar de omgeving gemodelleerd. Dit omvat de modellering en berekeningen van de mogelijke (incidentele) emissies van anorganische gassen of dampen, plaatselijk uit de voormalige stortplaats Coupépolder. De resultaten van deze berekeningen zijn in de volgende projectstap gebruikt voor de uiteindelijke kwantitatieve risicobeoordeling.

De verspreiding van de beoordeelde stoffen in de omgeving, c.q. de immissieconcentraties, zijn bepaald met de effectbeoordelingsmodule van het risicobeoordelingsmodel Safeti.nl. Dit is een recent in gebruik genomen nationaal rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van 'een bedrijf met gevaarlijke stoffen'.

In de stoffenevaluatie is een aantal stoffen naar voren gekomen die als '**direct relevant**' of '**relevant**' zijn beoordeeld voor de uiteindelijke risicobeoordeling (zie paragraaf 3.3). Deze als '**direct relevant**' of '**relevant**' vastgestelde stoffen zijn in de effectbeoordeling kwantitatief beschouwd.

De effectbeoordeling is in drie stappen onderverdeeld:

1. Verspreiding in het stortlichaam
2. Emissie uit het stortlichaam
3. Verspreiding naar de omgeving

In deze paragraaf volgt een korte toelichting op elke stap. De nadere uitwerking en resultaten per stap zijn toegelicht in bijlage 3 (met bijbehorende appendices) van dit rapport. In paragraaf 4.2 zijn de eindresultaten van de effectenmodellering samengevat.

Stap 1: Verspreiding in het stortlichaam

Om het uittreden van dampen of gassen uit het stortlichaam te kunnen berekenen is een specifieke beschrijving van de situatie in het stortlichaam na het vrijkomen van de dampen of gassen nodig. Hierbij gaat het enerzijds om de berekeningswijze van de damp- of gasdruk van de vrijgekomen stof in het stortlichaam zelf, anderzijds om de horizontale verspreiding van de damp of het gas binnen het stortlichaam tot aan het uittreden naar de buitenlucht. De mate, waarin deze verspreiding plaatsvindt, bepaalt de grootte van het oppervlak van de deklaag van de voormalige stortplaats waaruit emissie naar de buitenlucht zal optreden.

De berekeningen van de gasconcentratie en overdruk zijn uitgevoerd voor twee situaties (zie ook punt G in de toelichting op de uitgangspunten in bijlage 1):

1. een standaardsituatie met de intacte, huidige afdeklaag en
2. een bijzondere situatie waarbij er tijdelijk scheuren (bijvoorbeeld tijdens droge perioden in het jaar of door graafactiviteiten van dieren?) aanwezig zijn in die afdeklaag.

Er is weinig bekend over het gedrag van plotseling door reactie vrijgekomen anorganische dampen of gassen in (oud) afvalmateriaal in stortlichamen. Voor de verspreiding van plotseling door reactie vrijgekomen damp of gas in het stortlichaam is daarom bij deze berekeningen een specifiek voor dit onderzoek ontwikkeld concept gehanteerd voor beide situaties. Hiermee zijn invoergegevens voor de tweede stap van de modellering van de effecten naar de omgeving verkregen.

Stap 2: Emissie uit het stortlichaam

Op basis van de resultaten van stap 1 is de emissie van de mogelijk uit het stortlichaam vrijkomende stoffen berekend. In enkele literatuurbronnen zijn rekenformules gepubliceerd om de emissie van dampen (bijvoorbeeld benzeen) uit stortplaatsen te voorspellen. Deze gaan ervan uit dat er al een bepaalde snelheid is waarmee stortgas ontwijkt en berekenen dan de massastroom van de beschouwde damp naar het oppervlak via diffusie en convectie. In het geval van de Coupépolder is de productie van stortgas niet bekend en ook niet de snelheid waarmee dit stortgas uittreedt. Gezien de leeftijd van deze voormalige stortplaats (stort tot en met 1984) zal er nog wel sprake zijn van enige stortgasontwikkeling, maar deze zal de komende jaren uitdoven. Het is niet goed mogelijk om een passende uittreedsnelheid van stortgas in te voeren in de gepubliceerde rekenformules. Een benadering zou op zich kunnen volstaan, maar een aangepaste versie van het rekenmodel voor vluchtige bodemverontreiniging Volasoil, geënt op de situatie op de voormalige stortplaats Coupépolder, biedt hier ruimere mogelijkheden en is dan ook gebruikt. Hierbij is de huidige afdeklaag met haar huidige opbouw en samenstelling als uitgangspunt gehanteerd.

De berekeningen met de aangepaste versie van Volasoil zijn uitgevoerd voor de twee in stap 1 genoemde situaties en de berekende massastromen zijn gehanteerd als invoergegevens in stap 3 van de modellering van effecten naar de omgeving.

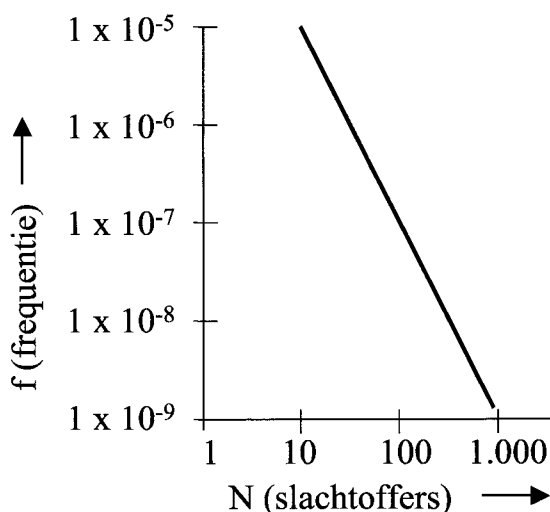
Stap 3: Verspreiding naar de omgeving

De resultaten van de emissieberekening zijn als invoergegevens voor de verspreidings- en effectberekeningen gebruikt. Uitgaande van het bronoppervlak en van de emissiesnelheid van een stof zijn via verspreidingsberekeningen de concentraties benedenwinds benaderd. De verspreiding van de in beschouwing genomen stoffen naar de omgeving, c.q. de immissieconcentraties, zijn bepaald met het rekenpakket Safeti.nl.

Safeti.nl is een recent in gebruik genomen nationaal rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van 'een bedrijf met gevaarlijke stoffen'. Het rekenpakket wordt als standaardpakket gehanteerd in Nederland om te bepalen of een bedrijf voldoet aan de risiconormen voor Externe

beoordelen van het PR wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Onder de kwetsbare objecten vallen in eerste instantie objecten waar mensen doorgaans dag en nacht verblijven. Daarnaast verdienen mensen, die als gevolg van hun fysieke of psychische gesteldheid eerder nadelige gevolgen van een activiteit kunnen ondervinden, een bijzondere bescherming. Hierbij moet gedacht worden aan kinderen, ouderen en (psychisch) zieken. Dit maakt scholen, bejaardenhuizen en ziekenhuizen dus ook tot kwetsbare objecten. Bedrijvengebouwen vallen onder beperkt kwetsbare objecten. In meer algemene zin is het onderscheid tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten gebaseerd op het aantal en de verblijftijd van groepen mensen en de aanwezigheid van adequate vluchtwegen. Voor kwetsbare objecten is Plaatsgebonden risico hoger dan 1×10^{-6} per jaar niet toegestaan. Voor beperkt kwetsbare objecten is dat in beginsel niet toegestaan. De genoemde waarde geldt in dat geval als richtwaarde.

Het Groepsrisico (GR) wordt berekend als de cumulatieve kansen per jaar dat tenminste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is. Aan de hand van de feitelijke aanwezigheid van mensen kan de kans op een incident met meerdere doden inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor wordt de zogeheten fN-curve berekend waarin de kans (frequentie van voorkomen per jaar) op een aantal dodelijke slachtoffers wordt uitgezet tegen het aantal dodelijk getroffenen. Het Groepsrisico kent geen strikte normering. Er geldt wel een oriënterende waarde, die recht doet aan risicoaversie (hoe groter de ramp, hoe lager het acceptabele risico). De oriënterende waarde is te beschouwen als een soort thermometer. Deze waarde geeft een eerste inzicht in het niveau van het risico. In de onderstaande figuur is de oriënterende waarde weergegeven.



In bijlage 5 is een nadere toelichting gegeven op de achtergronden van het groepsrisico en de wijze van gebruik van de normering

Beoordeelde uitgangssituaties

In deze vijfde projectstap zijn verschillende uitgangssituaties onderzocht op hun Externe Veiligheidsaspecten. Hierbij is alleen de in voorgaande projectstappen beschreven bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag (zie paragraaf 3.4) beoordeeld. Op basis van de resultaten van de modellering van de effecten naar de omgeving (zie paragraaf 4.2) is geconstateerd, dat in de standaard situatie (bij

goed functioneren van de afdeklaag) geen risicovolle luchtconcentraties van de als '(direct) relevant' beschouwde anorganische dampen of gassen kunnen ontstaan. Een berekening van het PR en GR voor deze situatie zou daarom geen extra informatie opleveren.

Voor de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren (gedurende 2 weken per jaar) is op dezelfde wijze als in voorgaande projectstappen onderscheid gemaakt naar de twee in bijlage 1 toegelichte scenario's:

- Scenario I met 60.000 vaten mee gestort in 4 jaren
- Scenario II met 252.000 vaten mee gestort in 12 jaren

Om een extreme worst case scenario te creëren is tevens een situatie voor scenario II doorgerekend, waarbij is uitgegaan van volledig falen van de afdeklaag, dus met scheuren over het gehele jaar (gedurende 52 weken).

Dit alles heeft geresulteerd in de berekening van het PR en GR voor de volgende 3 uitgangssituaties:

1. 60.000 mee gestorte vaten gevaarlijk afval (scenario I), 2 weken per jaar scheuren in de afdeklaag
2. 252.000 mee gestorte vaten gevaarlijk afval (scenario II), 2 weken per jaar scheuren in de afdeklaag
3. 252.000 mee gestorte vaten gevaarlijk afval (scenario II), het gehele jaar (52 weken) scheuren in de afdeklaag (volledig falen van de afdeklaag)

4 PROJECTRESULTATEN

4.1 Stoffe-evaluatie

De stoffe-evaluatie (zie paragraaf 3.3) heeft in eerste instantie geleid tot een totale stoffenlijst van 26 als 'mogelijk relevant' beschouwde stoffen. Dit heeft bij verdere evaluatie geleid tot een lijst met in totaal 90 stof/gevolg combinaties, met bijbehorende eigenschappen en gevolgen, die de stof of een reactieproduct kunnen veroorzaken. Uitgebreide overzichten van deze stoffen met eigenschappen en potentiële gevolgen zijn in de appendices van bijlage 2 terug te vinden.

De stoffe-evaluatie heeft uiteindelijk geleid tot onderstaande stoffenlijst ingedeeld naar de mate van relevantie. In bijlage 2 is een uitgebreide toelichting gegeven op deze indeling.

<p>Direct relevant</p> <ul style="list-style-type: none">• Broom-damp
<p>Relevant</p> <ul style="list-style-type: none">• Waterstofcyanide-damp en warmteontwikkeling bij reacties• Chloorgas bij reacties• Stikstofdioxidegas bij reacties• Fosfinegas bij reactie• Waterstofsulfidegas bij reacties• Chloordioxidegas bij reacties
<p>Mogelijk relevant</p> <ul style="list-style-type: none">• Waterstofgas bij reacties• Heftige reactie met kans op brand en explosie (zonder luchtzuurstof)• Heftige reactie met warmteontwikkeling• Aantasting andersoortige verpakking bij reacties• Titaantetrachloridedamp• Zoutzuurniveaus bij reacties• Dizwavelchloride en Zwavelchloride• Bis(chloromethyl)ether (=BCME)-damp bij reactie• Monochloraminedamp bij reactie
<p>Minder relevant</p> <ul style="list-style-type: none">• Zoutzuurgas• Fluorwaterstofnevel• Ontbranding hout, papier, textiel• Salpeterzuurdamp• Fosforpentoxiderookwolk bij reactie• Warmteontwikkeling, spatten bij reactie

Op basis van de bevindingen en analyses gedurende de eerdere stappen in deze stoffenevaluatie is in overleg met de Provincie besloten om in eerste instantie de stoffen en andere gevolgen (van combinaties van stoffen) met de aanduiding 'direct relevant', 'relevant' en 'mogelijk relevant' voor risicobeoordeling mee te nemen in de volgende stappen van het onderzoek (zie voor de resultaten van deze stappen de paragrafen 4.2, 4.3 en 4.3.2.) De stoffen en andere gevolgen (van combinaties van stoffen) met aanduiding 'minder relevant' zijn niet nader beoordeeld. Voor de stoffen en andere gevolgen met de aanduiding 'direct relevant' en 'relevant' wordt een kwantitatieve risicobeoordeling uitgevoerd. Voor de stoffen en andere gevolgen met aanduiding 'mogelijk relevant' in eerste instantie een kwalitatieve.

4.2 Modelleren effecten naar de omgeving

In bijlage 3 zijn de resultaten van de modellering van de effecten naar de omgeving gepresenteerd. Onderstaande tabel geeft een samenvattend overzicht van de eindresultaten van de verspreidingsberekeningen, die met behulp van Safeti.nl zijn uitgevoerd en die resulteren in zogenaamde immisieconcentraties.

Tabel 1 Resultaten van de effect(verspreidings)berekeningen met Safeti.nl voor de gedefinieerde standaard (intacte afdeklaag) en bijzondere situatie (tijdelijke scheuren)

	Effectafstanden tot AEGL-3 (in m)				Oppervlakte AEGL-3 contour (in m ²)			
	100% emissie		10% emissie		100% emissie		10% emissie	
Weersomstandigheden (stabiiliteitsklasse)	D5	F1.5	D5	F1.5	D5	F1.5	D5	F1.5
Standaardsituatie: intacte afdeklaag								
Broom	1,35	4,25	n.a. ⁶	n.a.	0,07	1,3	n.a.	n.a.
Waterstofcyanide	1,95	9,75	n.a.	n.a.	0,32	5,3	n.a.	n.a.
Chloorgas	5	23,5	1,92	7,4	2,3	49	0,25	4,2
Stikstofdioxidegas	4,15	18,25	1,46	6,4	1,4	29	0,15	2,6
Fosfinegas	14,7	82	4,9	27,2	26	453	2,7	47
Waterstofsulfidegas	2,5	12,2	1	4	0,62	12	0,06	1,0
Chloordioxidegas	16	82	5,4	27,2	29	506	2,7	53
Bijzondere situatie: tijdelijke scheuren in de afdeklaag								
Broom	1,45	5,1	n.a.	n.a.	0,11	1,9	n.a.	n.a.
Waterstofcyanide	7,1	38,5	2,6	12,7	5,8	103	0,6	10
Chloorgas	55	256	18,25	81	409	8228	39	772
Stikstofdioxidegas	52	270	17,2	82	333	6539	31	615
Fosfinegas	73	440	23,8	131	633	12019	65	1171
Waterstofsulfidegas	32	168	10,8	56	132	2532	13	238
Chloordioxidegas	190	1125	69	353	5140	111663	488	10263

⁶ n.a. = not applicable, AEGL-3 contour is niet aanwezig

4.3 Kwantitatieve risico-inschatting op basis van AEGL-3 waarden

In bijlage 4 van dit rapport zijn de resultaten van de kwantitatieve risico-inschatting gepresenteerd. In deze paragraaf worden de eindresultaten hiervan weergegeven en kort toegelicht.

4.3.1 Resultaten

Standaard situatie

Voor de standaard situatie is in de effectbeoordeling, zoals besproken in paragraaf 4.2, geconstateerd dat geen luchtconcentraties van de beoordeelde 7 als 'direct' relevant beschouwde anorganische dampen of gassen boven de AEGL-3 norm ontstaan. Tijdens de kwantitatieve risico-inschatting zijn daarom geen kansberekeningen voor deze situatie uitgevoerd.

Bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de huidige afdeklaag

Voor de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag zijn de resultaten van de kwantitatieve risico-inschatting in de volgende tabellen samengevat. Hierbij moet worden opgemerkt dat voor effecten als gevolg van een chemische reactie tussen stoffen uit verschillende verpakkingen de kans in de toekomst geleidelijk zal afnemen.

Tabel 2: Kansen per jaar van de ligging van plaatsen OP de stortplaats binnen de AEGL-3 contour door bijzondere situatie van tijdelijke scheuren in de huidige afdeklaag

Vrijkomende damp/gas	Scenario I 60.000 meegestorte vaten		Scenario II 252.000 meegestorte vaten	
	Weerscondities A,B,C en D via D5 ⁸	Weerscondities E en F via F1,5	Weerscondities A,B,C en D via D5	Weerscondities E en F via F1,5
Broom	0,008.10 ⁻⁶	0,030.10 ⁻⁶	0,033.10 ⁻⁶	0,124.10 ⁻⁶
Waterstofcyanide	nadert 0	0,0003.10 ⁻⁶	nadert 0	0,002.10 ⁻⁶
Chloorgas	0,005.10 ⁻⁶	0,124.10 ⁻⁶	0,023.10 ⁻⁶	0,100.10 ⁻⁶
Stikstofdioxidegas	0,003.10 ⁻⁶	0,018.10 ⁻⁶	0,024.10 ⁻⁶	0,080.10 ⁻⁶
Fosfinegas	0,002.10 ⁻⁶	0,007.10 ⁻⁶	0,007.10 ⁻⁶	0,030.10 ⁻⁶
Waterstofsulfidegas	0,002.10 ⁻⁶	0,007.10 ⁻⁶	0,007.10 ⁻⁶	0,032.10 ⁻⁶
Chloordioxidegas	0,063.10 ⁻⁶	0,302.10 ⁻⁶	0,286.10 ⁻⁶	1,359.10 ⁻⁶ *
Som kansen/jaar	0,083.10 ⁻⁶	0,488.10 ⁻⁶	0,380.10 ⁻⁶	1,727.10 ⁻⁶
Som kansen/jaar alle weerscondities	0,57.10 ⁻⁶		2,11.10 ⁻⁶	

De totale som van de kansen per jaar dat een plaats op de stortplaats binnen de AEGL-3 contour van 1 van de 7 als (direct) relevant beschouwde stoffen komt te liggen tijdens een bijzondere situatie van tijdelijke scheuren in de huidige afdeklaag is voor scenario I (60.000 meegestorte vaten gedurende 4 jaar) berekend op $0,57 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Voor scenario II (252.000 meegestorte vaten gedurende 12 jaar) is deze kans berekend op $2,11 \cdot 10^{-6}$ per jaar.

⁸ Zie hoofdstuk 3 van bijlage 4

Bij deze kansen dient te worden opgemerkt dat in de praktijk de kans groot is dat de contour voor emissie van chloordioxidegas (omdat deze exceptioneel groot is vergeleken met die van de andere stoffen) voor een belangrijk deel buiten de stortplaats zal reiken met als gevolg dat de hier berekende gemiddelde kans voor deze stof en de som van deze kansen daarom lager zal zijn. Bovendien komen de condities E en F, die de grootste bijdrage aan de totale kans leveren, alleen 's nachts voor wanneer er in beginsel geen mensen op de voormalige stortplaats worden verwacht.

Tabel 3: kansen per jaar van de ligging van een woning **NABIJ** de stortplaats binnen de AEGL-3 contour door bijzondere situatie van tijdelijke scheuren in de huidige afdeklaag

Vrijkomende damp/gas	Scenario I 60.000 meegestorte vaten		Scenario II 252.000 meegestorte vaten	
	Weerscondities A,B,C en D via D5	Weerscondities E en F via F1,5	Weerscondities A,B,C en D via D5	Weerscondities E en F via F1,5
Broom	0	0	0	0
Waterstofcyanide	0	0	0	0
Chloorgas	0	$0,065 \cdot 10^{-6}$	0	$0,292 \cdot 10^{-6}$
Stikstofdioxidegas	0	$0,065 \cdot 10^{-6}$	0	$0,292 \cdot 10^{-6}$
Fosfinegas	0	$0,013 \cdot 10^{-6}$	0	$0,058 \cdot 10^{-6}$
Waterstofsulfidegas	0	$0,065 \cdot 10^{-6}$	0	$0,292 \cdot 10^{-6}$
Chloordioxidegas	$0,296 \cdot 10^{-6}$	$0,065 \cdot 10^{-6}$	$1,333 \cdot 10^{-6}$	$0,292 \cdot 10^{-6}$
Som kansen/jaar	$0,296 \cdot 10^{-6}$	$0,273 \cdot 10^{-6}$	$1,333 \cdot 10^{-6}$	$1,226 \cdot 10^{-6}$
Som kansen/jaar alle weerscondities	$0,57 \cdot 10^{-6}$		$2,56 \cdot 10^{-6}$	

De totale som van de kansen per jaar dat een woning nabij de stortplaats binnen de AEGL-3 contour van 1 van de 7 als '(direct) relevant' beschouwde stoffen komt te liggen tijdens een bijzondere situatie van tijdelijke scheuren in de afdeklaag is voor scenario I (60.000 meegestorte vaten gedurende 4 jaar) berekend op $0,57 \cdot 10^{-6}$ per jaar. Voor scenario II (252.000 meegestorte vaten gedurende 12 jaar) is deze kans berekend op $2,56 \cdot 10^{-6}$ per jaar.

Deze berekende kansen betreffen een worstcase scenario. In de praktijk zal de kans naar verwachting kleiner zijn, omdat de bronzone van emissie van de stoffen op meerdere (verder af gelegen) plaatsen op de voormalige stortplaats ten opzichte van een specifieke woning kan voorkomen.

Gevoeligheidsanalyse voor geselecteerde parameters

Bij de gemaakte keuzes voor de in de berekeningen te hanteren uitgangspunten is steeds voor goed onderbouwde worst case waarden gekozen. Deze keuzes zijn toegelicht in bijlage 1 van dit rapport. Voor een aantal basisuitgangspunten is aanvullend hierop berekend, wat de gevolgen zijn, indien de werkelijke waarden toch ongunstiger uitpakken dan voor een worst case situatie verwacht kon worden. In hoofdstuk 4 van bijlage 4 wordt hier aandacht aan besteed.

Uit de gevoeligheidsanalyse blijkt dat met name de frequentie van voorkomen van scheuren een grote invloed kan hebben op de berekende kansen. In de berekeningen, die zijn uitgevoerd voor de bijzondere situatie van tijdelijke scheuren in de afdeklaag, is uitgegaan van een periode van voorkomen van die scheuren van maximaal 2 weken per jaar. De berekende kansen stijgen recht evenredig met deze frequentie. Indien deze scheuren zich het gehele jaar zouden voordoen nemen de berekende kansen in dit extreme geval met een factor 26 toe. Controle op het zich voordoen van scheuren, direct herstel van deze

scheuren en het voorkomen van het ontstaan van scheuren is echter een onderdeel van het vigerende nazorgplan.

Kwalitatieve beschouwing van de als mogelijk relevant aangemerkte stoffen/gevolgen

Voor de stoffen, die tijdens de stoffenevaluatie in bijlage 2 als 'mogelijk relevant' zijn aangemerkt, zijn de risico's in bijlage 4 kwalitatief of semi-kwantitatief beschouwd. Het risico van deze stoffen is tijdens de stoffenevaluatie in eerste instantie als relatief minder groot beoordeeld. Deze verwachtingen zijn bevestigd in de kwalitatieve beschouwing.

4.3.2 Toetsing aan het toetsingskader en evaluatie van de resultaten

In deze paragraaf worden de resultaten van het onderzoek getoetst aan het toetsingskader, zoals beschreven in 3.5 (stap 4). In grote lijnen bestaat het toetsingskader uit:

- De AEGL-3 normwaarde als een concentratiegrenswaarde voor een gas of damp in de lucht, waar de emissie van de als '(direct) relevant' beschouwde stoffen aan getoetst wordt
- Een kansnorm van 1 op 10^{-6} per jaar, waar de kans dat een plaats op de voormalige stortplaats of een plaats in de woonomgeving nabij de stortplaats bij een incidentele emissie binnen de concentratiegrenswaarden voor de gassen of dampen vallen aan getoetst wordt.

Bij de toetsing wordt steeds onderscheid gemaakt tussen de scenario's I en II (60.000, respectievelijk 252.000 meegestorte vaten). Verder wordt onderscheid gemaakt tussen de standaardsituatie met intacte afdeklaag en de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren daarin. Tenslotte wordt onderscheid gemaakt tussen plaatsen op de voormalige stortplaats en plaatsen in de nabije (woon)omgeving. Wat betreft dat laatste wordt aangehouden dat er een afstand van tenminste ca. 100 m ligt tussen de bronzone (binnen de bentonietrand van de voormalige stortplaats) en de naburige woonbebouwing.

Standaardsituatie met intacte, huidige afdeklaag

Voor de standaardsituatie is in de effectbeoordeling, zoals besproken in paragraaf 4.2, geconstateerd dat geen luchtconcentraties van de beoordeelde 7 als '(direct) relevant' beschouwde anorganische dampen of gassen boven de AEGL-3 norm ontstaan. Een toetsing aan de kansnorm is in de standaardsituatie dan ook niet aan de orde.

Bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag

Uit de effectberekeningen volgt dat er AEGL-3 contouren zijn die in ieder geval boven de stortplaats voorkomen, en gedeeltelijk ook in de (woon)omgeving. Bij vijf gassen komt de contour bij weersconditie F1,5 (alleen 's nachts) verder dan 100 m van de bronzone, waarvan de contour bij fosfine en chloordioxide aanzienlijk verder reikt. Bij weersconditie D5 komt alleen de contour van chloordioxide verder dan 100 m van de bronzone. Dat betekent dat zowel voor willekeurige plaatsen **op** de voormalige stortplaats als voor een woning **nabij** de voormalige stortplaats getoetst wordt aan de gedefinieerde kansnorm van 1 op 10^{-6} per jaar.

Uit de kwantitatieve risico-inschatting kan worden afgeleid dat in het geval van optreden van de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag het toetsingskader (AEGL-3 norm en kansnorm) **op** de voormalige stortplaats met een factor 2 wordt overschreden bij scenario II (252.000 meegestorte vaten) en niet wordt overschreden bij scenario I (60.000 meegestorte vaten). Dit is een worst case benadering omdat in de praktijk ook bij scenario 2 de kansen lager zullen komen te liggen daar verwacht mag worden dat de contour van de bepalende stof chloordioxide voor een belangrijk deel buiten de stortplaats zal reiken.

Voor woningen **nabij** de voormalige stortplaats geldt een identieke situatie. De overschrijding bedraagt hier een factor 2,5. Ook dit betreft een worstcase scenario. In de praktijk zal de kans naar verwachting kleiner zijn, omdat de bronzone van emissie van de stoffen op meerdere (verder af gelegen) plaatsen op de voormalige stortplaats ten opzichte van een specifieke woning kan voorkomen.

4.4 Vaststelling van het Plaatsgebonden en Groepsrisico (PR en GR)

De modellering van de risico's voor de omgeving met Safeti.nl leidt tot de kwantificering van deze risico's in de vorm van contouren voor het Plaatsgebonden (individueel) risico en een curve voor het Groepsrisico. In bijlage 5 van dit rapport zijn de resultaten van deze PR en GR berekeningen uitgebreid gepresenteerd. In deze paragraaf worden deze resultaten samengevat en kort toegelicht. Zoals in paragraaf 3.6 is beschreven, is hierbij onderscheid gemaakt naar de volgende drie uitgangssituaties:

1. 60.000 meegestorte vaten gevaarlijk afval (scenario I), 2 weken per jaar scheuren in de afdeklaag
2. 252.000 meegestorte vaten gevaarlijk afval (scenario II), 2 weken per jaar scheuren in de afdeklaag
3. 252.000 meegestorte vaten gevaarlijk afval (scenario II), het gehele jaar (52 weken) scheuren in de afdeklaag (volledig falen van de afdeklaag)

Plaatsgebonden risico (PR)

De PR contouren zijn opgenomen in appendix 1 van bijlage 5.

Uit de berekende PR contouren blijkt dat voor uitgangssituatie 1 met 60.000 meegestorte vaten (scenario 1) en tijdelijke scheuren in de afdeklaag gedurende 2 weken per jaar alleen risicocontouren gevonden worden die de grens van $PR = 1 \times 10^{-8}$ per jaar niet overschrijden. Voor uitgangssituatie 2 met 252.000 meegestorte vaten (scenario 2) en tijdelijke scheuren gedurende 2 weken per jaar wordt een kleine risicocontour gevonden van $PR = 1 \times 10^{-7}$ per jaar. In geen van beide situaties wordt de als toetsingswaarde gehanteerde grens van $PR = 1 \times 10^{-6}$ per jaar overschreden.

Alleen voor de beoordeelde worst case situatie 3, waarin uit is gegaan van 252.000 meegestorte vaten gevaarlijk afval (scenario 2) en scheuren in de afdeklaag gedurende het gehele jaar (volledig falen van de afdeklaag), wordt een $PR = 1 \times 10^{-6}$ per jaar risicocontour gevonden. Deze contour ligt rond de hoge bult en blijft binnen de terreingrenzen van de Coupepolder. De contour ligt niet over (bepert) kwetsbare bestemmingen. Ter plekke van (bepert) kwetsbare bestemmingen wordt de toetsingswaarde dan ook niet overschreden. Contouren die een hoger risico aangeven dan de toetsingswaarde (bijvoorbeeld 1×10^{-5}) zijn niet gevonden. Deze doorgerekende uitgangssituatie moet echter gezien worden als een verregaande worst case situatie, waarbij een maximum scenario voor aantal meegestorte vaten en een volledig falen van de afdeklaag als uitgangspunt is gekozen

Groepsrisico (GR)

De grafiek die het groepsrisico aangeeft, de zogenoemde Fn-curve, is voor de 3 beschouwde uitgangssituaties gegeven in appendix 2 van bijlage 5.

De groepsrisicocurve blijft voor alle drie de situaties ruimschoots onder de curve voor de oriënterende waarde, zoals in de figuur in paragraaf 3.6 is gepresenteerd.

Conclusie

De geldende normen voor Plaatsgebonden risico en Groepsrisico worden onder de in dit onderzoek gedane aannames niet overschreden ten gevolge van de in het verleden illegaal gestorte vaten met gevaarlijk afval op de voormalige stortplaats Coupépolder.

5 COLOFON

Opdrachtgever	: Provincie Zuid-Holland
Project	: Risico's anorganische stoffen voormalige stortplaats Coupépolder
Dossier	: A 0525-01-001
Omvang rapport	: 31 pagina's
Auteur	: Mark de Groot
Bijdrage	: Job Schreuder, Peter Winkelman, Wim van Lierop, Jeroen de Bode
Projectleider	: Mark de Groot
Projectmanager	: Wim van Lierop
Datum	: 7 maart 2007
Naam/Paraaf	: <i>WvL</i>

WvL

BIJLAGE 1 Vaststelling van de basisuitgangspunten

In deze bijlage zijn de basisuitgangspunten, die in de risicobeoordeling zijn gehanteerd, beschreven en nader toegelicht. Uitgangspunten die specifiek toepasbaar zijn op verspreidings- en emissiemodellering of op de risicomodellering zijn in de hoofdstukken en bijlagen, die betrekking hebben op die activiteiten, gedefinieerd.

De voorgestelde uitgangspunten betreffen de volgende onderwerpen:

- A. Stortvakken
- B. Mee gestorte verpakkingen/vaten
- C. Faalfrequentie van de vaten
- D. Verdeling van verpakkingen
- E. Periode van reactiviteit van de inhoud van vaten na falen
- F. Risico van gelijktijdig falen van twee naburige verpakkingen
- G. De kans op en de termijn van scheuren in de deklaag
- H. Gevoeligheidsanalyse

A. STORTVAKKEN

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

Tijdens het eind jaren '80 uitgevoerde justitiële onderzoek is informatie verkregen omtrent de gangbare wijze van storten op stortplaats Coupépolder. Dit betrof stortvakken van 40 bij 60 tot 70 meter oppervlakte en een hoogte van 3 meter. Omdat er doorgaans bij veel stortplaatsen wordt gewerkt met sleuven van een dergelijke omvang stellen wij voor om de afmetingen van één stortvak op deze gegevens te baseren.

Omdat verpakkingseenheden (meestal vaten) in een vak zo snel mogelijk werden ondergeschoven om zo onopvallend mogelijk te kunnen werken, zullen de verpakkingen (vaten) in beginsel onder in zo'n vak liggen.

De dikte van de stortplaats varieert op het vlakke gedeelte van 3 m tot 6 m, oplopend naar 14 m (tot eventueel 16 m als plaatselijk dieper is gestort) bij de hoge bult. Er zullen daarom één tot twee stortvakken op het vlakke gedeelte oplopend tot vijf stortvakken (bij de hoge bult) boven elkaar aanwezig kunnen zijn. In totaal zijn dan ca. 200 stortvakken op de stort in gebruik geweest. Over het gehele oppervlak van de voormalige stortplaats zal het onderste stortvak onder grondwaterniveau liggen. De hier gebruikte dimensies van de stort zijn in grote lijnen afkomstig uit het door IWACO opgestelde nazorgplan voor de stortplaats (maart 1997).

Gekozen uitgangspunten

- Dimensies: 40 m bij 64 m oppervlakte en een hoogte van 3 m voor elk stortvak
- De relevante verpakkingen (vaten), liggen voornamelijk onder in de stortvakken
- Er zijn één of twee stortvakken op het vlakke gedeelte oplopend tot vijf stortvakken bij de hoge bult boven elkaar op de stortplaats aanwezig.
- Er is een totaal van ca. 200 stortvakken onderscheiden
- De onderste stortvakken liggen onder grondwaterniveau

Gevoeligheidsanalyse

N.v.t.

B. MEE GESTORTE VERPAKKINGEN/VATEN

B.1 Aantal mee gestorte verpakkingen/vaten

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

In een persbericht van juli 2002 over een claim van de rijksoverheid op de gemeente Alphen aan den Rijn naar aanleiding van waardestijging van de grond na de bodemsanering van de voormalige stortplaats Coupépolder werd gesproken over het illegaal storten van tienduizenden vaten chemisch afval door een afvaltransporteur op de stortplaats, die bedoeld was voor huishoudelijk afval, bedrijfsafval, sloopafval en groenafval.

Op de particuliere website Coupépolder (www.coupepolder.nl) wordt melding gemaakt van stortingen van minimaal tienduizend vaten per 6 maanden sinds 1974.

Uit delen van teksten uit het eerder genoemde justitiële onderzoek kan worden afgeleid dat ca. 300 vaten per week werden gestort. Indicatief resulteert dit in 15.000 vaten per jaar en is voor de periode 1977-1981 een totaal aan vaten af te leiden van ca. 60.000 vaten. Na die periode zouden volgens tijdens het justitieel onderzoek verhoorde personen helemaal geen vaten meer mogen worden gestort. Het is wel denkbaar dat na die tijd de inhoud van vaten met afval gemengd mee is gekomen. Dat is voor deze studie echter niet van belang.

Een belangrijk discussiepunt vormt de periode waarover vaten zijn gestort. Deze is niet goed bekend maar ligt in ieder geval tussen 1973 tot en met 1984 (open gaan en sluiten stortplaats). Bij een worst case scenario van 10.000 vaten per half jaar over de gehele openstellingstijd van de stortplaats van 12 jaar komt men op een totaal van 240.000 vaten. Dit getal wordt voor het maximum scenario, om rekentechnische redenen, gebracht op 252.000 vaten (zie toelichting onder D.2). Dit komt overigens neer op gemiddeld ca. 1 vat per vierkante meter oppervlakte van de stortplaats.

Gekozen uitgangspunten

Er is in het kader van het onderzoek voor gekozen om twee scenario's te hanteren:

- één scenario met 60.000 meegestorte vaten gedurende 4 jaren
- één worst case scenario met 252.000 mee gestorte vaten gedurende de volledige 12 jaren van openstelling van de stortplaats.

Gevoeligheidsanalyse

N.v.t.

B2. Percentage (intacte) vaten

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

Zeer bepalend voor de risico evaluatie is het aantal vaten dat (nu nog) intact is. In de overwegingen moet worden meegenomen dat direct na het storten van de vaten bij het onderwerken en het afwerken van de stortlaag en van de bovenliggende lagen er naar verhouding een beduidend grotere kans is geweest op falen van de verpakking. Op basis van beschrijvingen van in 1988 uitgevoerde graafwerkzaamheden (Beschreven in het justitieel onderzoek), rekening houden met het feit dat een op eerst gezicht "heel vat" een (klein) lek kan hebben en leeg kan zijn gelopen en tevens rekening houdend met het feit dat er inmiddels ca. 18 jaren zijn verstreken sinds de uitgevoerde graafwerkzaamheden, is gekozen om uit te gaan van een percentage van 60% intacte vaten.

Gekozen uitgangspunten

Er is in het kader van het onderzoek voor gekozen om voor de risico-evaluatie uit te gaan van 60 % intacte vaten.

Gevoeligheidsanalyse

Daar de gehanteerde overwegingen gebaseerd zijn op zeer "ruwe" data is besloten om dit percentage in een uit te voeren kwantitatieve gevoeligheidsanalyse mee te nemen. In deze gevoeligheidsanalyse zijn de consequenties van een percentage van 80 % doorgerekend (100 % is niet reëel omdat het uitgevoerde onderzoek de aanwezigheid van kapotte vaten aantoont).

B.3 Percentage (intacte) volle vaten*Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt*

Niet alle nu nog intacte vaten hoeven vol te zijn. Ten behoeve van het onderzoek is arbitrair aangehouden dat de helft van de (nu nog intacte) vaten ook daadwerkelijk vol is, een percentage van 50% dus. De achterliggende gedachte bij deze keuze is dat in het algemeen vaak vaten in de afvalfase kwamen/komen die restjes met chemische afvalstoffen bevatten. Gegevens om deze keuze nader te onderbouwen zijn niet beschikbaar.

Gekozen uitgangspunten

Er is in het kader van het onderzoek voor gekozen om voor de risico-evaluatie uit te gaan van 50 % intacte volle vaten.

Gevoeligheidsanalyse

Daar deze keuze arbitrair bepaald is, is besloten om dit percentage in een uit te voeren kwantitatieve gevoeligheidsanalyse mee te nemen. In deze gevoeligheidsanalyse zijn de consequenties van een percentage van 100 % intacte volle vaten doorgerekend.

C. FAALFREQUENTIE VAN DE VATEN*Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt*

De kans op falen (bezwijken of in QRA termen "Loss of Containment") van de verpakking van een chemische stof is in het kader van dit onderzoek gesteld op 1 op 100 per jaar. Omdat de verpakkingen al enkele tientallen jaren geleden zijn gestort betekent dit dat een deel van de verpakkingen in het verleden al zal zijn gefaald. Voor het bezwijken van de verpakkingen is uitgegaan van een lineair mechanisme in de tijd, waarbij alle nog intacte vaten over honderd jaar bezwijken zullen zijn. De grootste kans op bezwijken treedt overigens op bij de storthandelingen of het afwerken van de stort door mechanische belastingen.

Deze faalkans is meerdere orden van grootte hoger dan wordt gehanteerd bij kwantitatieve risicoanalyses (QRA) bij externe veiligheidsstudies voor atmosferische tanks en vaten. Maar in een voormalige stortplaats heersen andere omstandigheden en bovendien is er geen sprake van vervanging van de vaten na een gebruiksperiode (bijvoorbeeld na maximaal 5 jaar). Als wij de faalkans van de vaten nog beduidend hoger zouden kiezen zouden verreweg de meeste vaten inmiddels al hebben gefaald. De vaten liggen er immers al tenminste 25 jaar. Als de faalfrequentie lager zou worden gesteld wordt de huidige kans op een incident per tijdseenheid lager berekend.

Men zou nog kunnen stellen dat stalen vaten bijvoorbeeld na een bepaalde periode kunnen gaan doorroesten. Dit zou invloed kunnen hebben op het lineaire verloop van falen. Hier staat tegenover dat er in het vooral anaërobe stortplaats milieu heel andere omstandigheden heersen dan in de buitenlucht. Bovendien is zoveel gewoon stortmateriaal van verschillende samenstelling aanwezig dat de omstandigheden van plaats tot plaats verschillen. Wij zien daarom geen reden om van het lineair verloop van falen af te wijken.

Gekozen uitgangspunten

Er is in het kader van het onderzoek voor gekozen om een gelijkmatig verdeelde kans op falen van vaten van 1 op 100 per jaar gedurende 100 jaren aan te houden.

Gevoeligheidsanalyse

N.v.t.

D. VERDELING VAN VERPAKKINGEN

D.1 Twee dimensionaal versus drie dimensionaal model

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

Bij het modelleren van de kans op het mengen van de inhoud van twee verpakkingen zijn de volgende achterliggende randvoorwaarden gehanteerd:

- Incidentele emissie van een damp of gas via de deklaag vindt plaats vanuit een horizontaal oppervlak;
- De dikte van het stortpakket zal weinig invloed hebben op de intensiteit van de emissies, omdat het stortmateriaal een veel hogere luchtdoorlatendheid kent dan de huidige afdeklaag;
- Bij vaten die onder de (grond/stort)-waterstand aanwezig zijn zullen anorganische stoffen na vrijkomen oplossen in het grondwater of daarin verspreid worden en niet meer relevant zijn voor de risico-evaluatie.

Voor met name het gedeelte van de stortplaats, waar de hoge bult aanwezig is, is toepassing van een twee-dimensionaal model inzake verdeling van de vaten minder toepasbaar omdat er verschillende relevante stortvakken (niet onder grondwaterniveau) boven elkaar aanwezig kunnen zijn. In deze risico evaluatie is daarom wat betreft het hoge gedeelte van de stortplaats (zone rondom de hoge bult en de top van de hoge bult zelf) uit gegaan van een driedimensionaal model voor de berekening van kansen op emissies. Het bijkomende feit (zie D2) dat als uitgangspunt geclusterd storten gehanteerd zal worden maakt deze keuze extra relevant. Bij deze zones wordt uitgegaan van een model (zie ook A) waarbij meerdere stortvakken van elk 3 m hoog boven elkaar boven grondwaterniveau aanwezig zijn (gemiddelde van 2 tot 4 stortvakken boven grondwaterniveau) en één stortlaag onder grondwaterniveau. Voor het overige gedeelte van de stortplaats wordt uitgegaan van één stortlaag met vaten boven grondwaterniveau en één stortlaag onder grondwaterniveau en is in de praktijk sprake van een twee dimensionaal model.

Gekozen uitgangspunten

Er is in het kader van het onderzoek voor gekozen om rondom en bij de hoge bult op de stortplaats voor de kansen op emissies uit te gaan van een driedimensionaal model, waarbij twee tot vier stortvakken van elk 3 m hoog boven elkaar met vaten boven grondwaterniveau aanwezig zijn. Voor het overige gedeelte wordt uitgegaan van één stortlaag met vaten boven grondwaterniveau.

Gevoeligheidsanalyse

N.v.t.

D.2 Willekeurig verdeeld versus geclusterd storten

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

Uit het eerder genoemde justitiële onderzoek blijkt dat vaten veelvuldig in clusters zijn gestort. Verder blijkt dat dit met name ter plaatse van de bult van de voormalige stortplaats heeft plaatsgevonden. Omdat de vaten geclusterd in stortvakken zijn gestort en omdat ter voorkoming van het bekend worden van deze praktijken de vaten in de vroege ochtend snel ondergewerkt werden, wordt ervan uitgegaan dat tot 60 vaten (uit vrachtwagen met aanhanger) in het algemeen op rij aanwezig zijn in de breedterichting (40 m) van het stortvak. Er wordt in het justitiële onderzoek melding van gemaakt dat veel vaten "voorzichtig" behandeld werden als gevolg van angst voor de inhoud. Het in de stortvakken storten van de vaten ligt daarom niet voor de hand. Een eventuele stapeling van vaten is niet uit te sluiten, maar wordt niet als uitgangspunt voorgesteld. Verwacht wordt dat dit als onderdeel van de totale modellering weinig invloed zal hebben.

Op één ochtend kunnen één of meer vrachtwagen(combinaties) hun lading op de stortplaats hebben afgeleverd. Als er één ochtend twee vrachtwagencombinaties zijn geweest, zullen de vaten in twee direct aangrenzende rijen in het stortvak liggen. Als er pas de volgende ochtend weer één storting van vaten plaats heeft gevonden, zou het stortfront inmiddels ca. 4 m verderop liggen. Daar zou dan weer parallel een rij van 60 vaten zijn komen te liggen.

Bij de modellering van het geclusterd storten is het noodzakelijk om rekening te houden met de twee scenario's betreffende het aantal mee gestorte vaten (zie B.1). In paragraaf B.1 is al beschreven dat het hier gaat om één scenario met 60.000 mee gestorte vaten gedurende 4 jaren en één worst case scenario met 252.000 mee gestorte vaten gedurende de volledige 12 jaren van openstelling van de stortplaats. Dat komt neer op respectievelijk 900 vaten per stortvak (totaal 67 stortvakken) gedurende vier jaren en 1.260 vaten per stortvak (totaal 200 stortvakken) gedurende twaalf jaren. In beide gevallen wordt een stortvak in ca. 3 weken gevuld.

Voor de berekeningen van de kansen op falen van verpakkingen en onderlinge reacties tussen stoffen uit verschillende verpakkingen is uitgegaan van kansberekeningen per stortvak. Bij de risicobeoordeling is er van uitgegaan dat de 67 stortvakken met vaten bij het scenario met 60.000 meegestorte vaten over het hele stortlichaam verspreid voorkomen tussen het totale aantal stortvakken. Men zou weliswaar kunnen redeneren dat de 60.000 vaten zijn meegestort in alle vakken in een gedeelte van de uiteindelijke totale stort (bijvoorbeeld in het Noordoostelijke gedeelte bij de hoge bult), maar dan lijkt de situatie voor wat betreft de zone rondom de hoge bult teveel op het tweede beoordeelde scenario met 252.000 meegestorte vaten.

Er is voor gekozen om ten behoeve van de modellering:

- Bij het scenario van 60.000 vaten gedurende 4 jaren ervan uit te gaan dat er in één week op twee opeenvolgende werkdagen op elk van die dagen 2 direct aangrenzende rijen van 60 vaten zijn gestort en na een werkdag zonder storting op een derde werkdag in die week 1 rij van 60 vaten. Dit resulteert in 5 rijen met vaten per week.
- Bij het scenario van 252.000 vaten gedurende 12 jaren er van uit te gaan dat er in één week op drie opeenvolgende werkdagen op elk van die dagen 2 direct aangrenzende rijen van 60 vaten zijn gestort en na een werkdag zonder storting op de laatste werkdag in die week 1 rij van 60 vaten. Dit resulteert in 7 rijen vaten per week

Een aspect, dat hierbij nog van belang is, is de vraag in hoeverre moet worden uitgegaan van clusters van verpakkingen met onverenigbare stoffen. Hierbij speelt de volgende overweging een rol. Bij bedrijven, waar gedurende de periode 1973 t/m 1984 regelmatig chemische afvalstoffen vrijkwamen, kan men verwachten dat de betrokkenen in het algemeen op de hoogte waren van eventuele onverenigbaarheden van verschillende chemische stoffen. Dit was noodzakelijk om risico's tijdens het transport, maar ook tijdens opslag op het bedrijf te beperken. Bovendien had men er belang bij dat de afvoer zonder opvallende incidenten door zou kunnen gaan. Wij gaan ervan uit dat er op één vrachtwagen(combinatie) geen onverenigbare stoffen zijn geladen. Dit betekent dat in één afzonderlijke rij op het stortfront geen aanwezigheid van onverenigbare stoffen is te verwachten. Aanwezigheid van eventueel onverenigbare stoffen zou wel mogelijk kunnen zijn als wordt gekeken naar twee rijen vaten, ook als die op dezelfde dag vanuit verschillende vrachtwagens zouden zijn gestort en direct aan elkaar grenzen.

Gekozen uitgangspunten

- Het storten heeft plaatsgevonden in rijen van 60 vaten in de breedterichting van een stortvak (40 m breed)
- Voor het scenario, waarbij 60.000 vaten mee gestort zijn in 4 jaren:
 - twee rijen van 60 vaten direct aangrenzend aan elkaar over een strook van ca. 2 m;
 - dan op 2 m tussenafstand in de lengterichting van het stortvak weer twee rijen van 60 vaten over een strook van ca. 2 m;
 - dan na een tussenafstand van 6 m in de lengterichting van het stortvak één rij van 60 vaten over een strook van ca. 1m;
 - tenslotte na een tussenafstand van 7 m in de lengterichting twee maal een herhaling van het gehele patroon tot aan het einde van het stortvak (64 m lang), omdat het stortvak in 3 weken gevuld werd.
- Voor het scenario, waarbij 252.000 vaten mee gestort in 12 jaren:
 - twee rijen van 60 vaten direct aangrenzend aan elkaar over een strook van ca. 2 m;
 - dan op 2 m tussenafstand in de lengterichting van het stortvak weer twee rijen van 60 vaten over een strook van ca. 2 m;
 - dan op 2 m tussenafstand in de lengterichting van het stortvak nogmaals twee rijen van 60 vaten over een strook van ca. 2 m;
 - dan na een tussenafstand van 6 m in de lengterichting van het stortvak één rij van 60 vaten over een strook van ca. 1m;
 - tenslotte na een tussenafstand van 3 m in de lengterichting twee maal een herhaling van het gehele patroon tot aan het einde van het stortvak (64 m lang), omdat het stortvak in 3 weken gevuld werd.
- Er zijn geen onverenigbare stoffen aanwezig binnen één rij vaten. Het is eventueel wel mogelijk dat onverenigbare stoffen aanwezig zijn in twee verschillende rijen vaten, ook als die rijen direct aan elkaar grenzen.

Gevoeligheidsanalyse

N.v.t.

E. PERIODE VAN REACTIVITEIT VAN DE INHOUD VAN VATEN NA FALEN

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

In het kader van het onderzoek is arbitrair aangehouden dat de vrijgekomen inhoud van verpakkingen in het stortlichaam maximaal één maand reactief blijft. Dit is van belang omdat voor de meeste beoordeelde emissies een reactie tussen twee stoffen noodzakelijk is, waarbij het falen van twee bij elkaar in de buurt gelegen verpakkingen nodig is.

De periode van reactiviteit van chemicaliën in de stortplaats worden door diverse processen in de stortplaats beïnvloed. Reactieve stoffen, waaronder anorganische zuren, zullen gemakkelijk reageren met organisch en/of mineraal materiaal in de voormalige stortplaats. Verder maakt de literatuur (voor bronvermelding zie paragraaf 2.3 van bijlage 2, waar de opzet en resultaten van "de Stoffenevaluatie" zijn beschreven) melding van het feit dat in stortplaatsen vrij komende zuren en basen in bepaalde mate worden geneutraliseerd door de natuurlijke bodem en (huishoudelijk) afval. Tevens kunnen eventueel vrijkomende vrije cyaniden zich binden aan bijvoorbeeld in stortplaatsen tevens voorkomende ijzerionen. Al deze aspecten zorgen er voor dat dit een heel gevoelig uitgangspunt is. De periode van reactiviteit is voor elke uitgangsstof (zie bijlage 2 "Stoffenevaluatie") alleen via validatie onderzoek, c.q. experimenten enigszins na te gaan. Dit levert echter gezien de onzekerheden in de overige uitgangspunten geen meerwaarde op.

Gekozen uitgangspunten

Er is in het kader van het onderzoek voor gekozen om een periode van één maand aan te houden waarin de vrijgekomen inhoud van een verpakking in het stortlichaam reactief blijft.

Gevoeligheidsanalyse

Daar de overwegingen achter deze keuze "dun" zijn, is besloten om deze termijn in een uit te voeren kwantitatieve gevoeligheidsanalyse mee te nemen. In deze gevoeligheidsanalyse zijn de consequenties van een reactieve periode van 2 maanden doorgerekend.

F. Risico van vrijwel gelijktijdig falen van twee naburige verpakkingen

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

Er zijn twee hoofd redenen aan te geven, waardoor de kans op een vrijwel gelijktijdig falen van twee naburige verpakkingen en daarop volgende reactie tussen twee stoffen aanzienlijk toeneemt:

- De eerste is dat de vloeibare inhoud van één verpakking, die heeft gefaald, in staat is om de naburige verpakking van een andere, onverenigbare, stof (snel) aan te tasten. En wel zo snel dat deze binnen de reactieve periode van een maand van de inhoud van de eerste verpakking ook faalt.
- De tweede is dat meerdere naburige verpakkingen (tegelijk) beschadigd raken door een gemeenschappelijke oorzaak, zoals een eventuele grootschalige aardverschuiving binnen het stortlichaam.

Wat het eerste punt betreft dient in de overwegingen meegenomen te worden dat dit mede sterk samenhangt met de periode waarin de gevaarlijke inhoud van verpakkingen, die falen in het stortlichaam, reactief blijft (zie punt E). Tevens geldt dat sterke zuren metalen (blik) verpakkingen kunnen aantasten, maar zelf waarschijnlijk niet zullen zijn gestort in een metalen verpakking. Als dat wel zo is geweest zullen deze na ca. 25 jaren naar verwachting al geruime tijd geleden lek zijn geraakt. Loog, of een eventueel cyanidehoudende vloeistof kan zowel in een metalen als in een kunststof vat zijn gestort. De kans, dat de vloeibare inhoud, die is vrijgekomen uit een verpakking, een naburige verpakking met een onverenigbare stof versneld aantast, is in één richting aanwezig: namelijk als in de eerst falende verpakking een sterk zuur zit. Bovendien is het nodig dat de naburige verpakking met onverenigbare inhoud van metaal is en niet van kunststof. Het is goed om daarbij te bedenken dat stalen verpakkingen die erg gevoelig zijn voor zuurcorrosie in een stortplaats met organisch materiaal en sulfaat reeds versneld kunnen worden aangetast door biocorrosie.

In het kader van deze studie is er voor gekozen om in de statistische berekeningen in eerste instantie geen rekening te houden met versnelde aantasting van een naburige verpakking door vrijgekomen sterk zuur uit de eerst falende verpakking. Dit is in de gevoeligheidsanalyse getoetst. Daarbij is aangenomen,

dat de kans dat de andere verpakking uit metaal bestaat 50 % is en als dat zo is dat de kans dat deze binnen een maand faalt 10 maal hoger wordt.

Wat betreft het tegelijk beschadigd raken van meerdere naburige verpakkingen door een gemeenschappelijke oorzaak, zoals een eventuele grootschalige grondverschuiving in het stortlichaam, is het volgende overwogen: De stortactiviteiten op stortplaats Coupépolder zijn al ruim 20 jaar beëindigd. Ook de afwerking heeft al geruime tijd geleden plaatsgevonden. De biologische activiteit op de stortplaats en daarmee zetting van het stortlichaam vindt nog maar op beperkte schaal plaats. Indien geen zware civieltechnische ingrepen plaatsvinden (deze worden niet verwacht) wordt een grootschalige grondverschuiving op de stort niet als realistisch gezien. Er is daarom voor gekozen om geen rekening te houden met een dergelijk incident.

Gekozen uitgangspunten

Er is in het kader van deze studie voor gekozen om in de statistische berekeningen in eerste instantie geen rekening te houden met versnelde aantasting van een naburige verpakking door vrijgekomen sterk zuur uit de eerst falende verpakking.

Gevoeligheidsanalyse

Daar versnelde aantasting niet uitgesloten kan worden is er in het kader van de worst case benadering voor gekozen om in de gevoeligheidsanalyse rekening te houden met versnelde aantasting van een naburige verpakking door vrijgekomen sterk zuur uit een eerst falende verpakking. Hierbij wordt aangenomen, dat de kans dat de andere verpakking uit metaal bestaat 50 % is en als dat zo is dat de kans dat deze binnen een maand faalt 10 maal hoger wordt in vergelijking tot de normale faalkans.

G. De kans op en de termijn van optreden van scheuren in de deklaag

Overwegingen bij vaststellen uitgangspunt

In de effectbeoordeling zijn de effecten berekend voor een tweetal situaties:

- de standaard situatie waarbij sprake is van een intacte afdeklaag,
- een bijzondere situatie waarbij een periode met tijdelijke scheuren in de afdeklaag van 2 weken per jaar op treedt.

De periode van gemiddeld 2 weken per jaar met scheuren is gebaseerd op de overweging dat een heel droge periode in ons land ca. 4 weken kan duren en dat het ca. 2 weken duurt voordat de afdeklaag uitdroogt.

Gekozen uitgangspunten

Er is voor gekozen om voor de bijzondere situatie in de risico-evaluatie een periode met tijdelijke scheuren in de afdeklaag aan te houden van 2 weken per jaar.

Gevoeligheidsanalyse

Daar de lengte van deze periode een grote invloed heeft op de risico-evaluatie en de onderbouwing van dit uitgangspunt "dun" is, is besloten om deze periode in een uit te voeren kwantitatieve gevoeligheidsanalyse mee te nemen. In deze gevoeligheidsanalyse zijn de consequenties van een periode met tijdelijke scheuren van 4 (of 52) weken doorgerekend.

H. Kwantitatieve gevoeligheidsanalyse

Er is voor gekozen om in een uit te voeren kwantitatieve gevoeligheidsanalyse de volgende variaties (zoals in voorgaande paragrafen reeds aangegeven) in de uitgangspunten door te rekenen:

- Het percentage intacte vaten wordt gesteld op 80 % i.p.v. op 60 %
- Het percentage nu nog intacte volle vaten wordt gesteld op 100 % i.p.v. op 50 %
- De periode van reactiviteit van de inhoud van vaten na falen wordt gesteld op 2 maanden i.p.v. op 1
- De periode van voorkomen van tijdelijke scheuren in de deklaag wordt gesteld op 4 (of 52) weken i.p.v. op 2 weken
- In het kader van versnelde aantasting wordt gesteld, dat de kans dat de andere verpakking uit metaal bestaat 50 % is en als dat zo is dat de kans dat deze binnen een maand faalt 10 maal hoger wordt in vergelijking tot de normale faalkans

BIJLAGE 2 Stoffenevaluatie

In deze bijlage zijn de resultaten beschreven van de inventarisatie van de mogelijk in de stort voorkomende anorganische stoffen, die als zodanig of bij combinaties met andere stoffen risico's kunnen opleveren. De meest relevante daarvan zijn voor het verdere onderzoek geselecteerd.

In deze bijlage worden de volgende hoofdstukken onderscheiden:

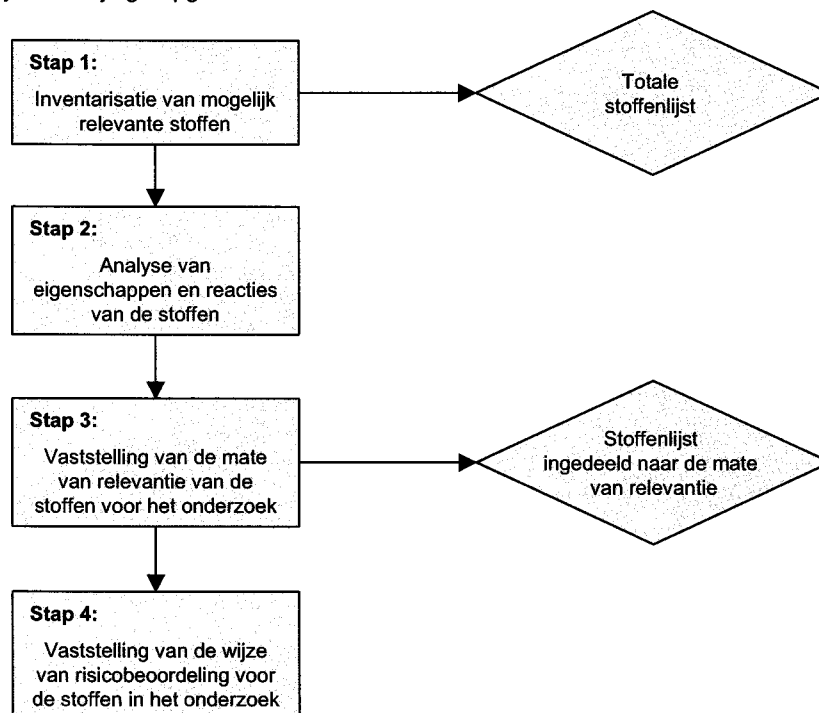
1. Opzet van de stoffenevaluatie
2. Inventarisatie van mogelijk relevante stoffen
3. Analyse van eigenschappen en reacties van de stoffen
4. Vaststelling van de mate van relevantie van de stoffen
5. Vaststelling van de wijze van uitvoering van de risicobeoordeling voor de stoffen

1. OPZET VAN DE STOFFENEVALUATIE

In het totale proces van de stoffenevaluatie zijn 4 hoofdstappen te onderscheiden:

- Stap 1: Inventarisatie van de mogelijk voor het onderzoek relevante stoffen, resulterend in een totale stoffenlijst
- Stap 2: Analyse van de eigenschappen en reacties van de geïnventariseerde stoffen
- Stap 3: Vaststelling van de mate van relevantie van deze stoffen voor het verdere onderzoek en indeling van de stoffenlijst op basis van deze mate van relevantie
- Stap 4: Vaststelling van de verdere wijze van uitwerking van de risicobeoordeling voor de diverse stoffen in het onderzoek

In onderstaande figuur is deze opzet schematisch weergegeven. De verdere uitwerking per stap vindt plaats in de navolgende hoofdstukken. De stoffenlijsten, die resulteren uit de stappen 1 en 3 zijn in de appendices bij deze bijlage opgenomen.



2. INVENTARISATIE VAN MOGELIJK RELEVANTE STOFFEN

2.1 Inleiding

Tijdens de inventarisatie van mogelijk relevante stoffen is een selectie verricht van anorganische stoffen die als zodanig of bij combinaties risico's kunnen opleveren. Daarbij zijn uit diverse bronnen stoffen en combinaties van stoffen geselecteerd.

De in het onderzoek gehanteerde bronnen zijn:

- Raad van State uitspraak (24 december 2002) en StaB-advies (17 december 2001)
- DHV literatuuronderzoek naar stoffen betrokken bij incidenten bij stortplaatsen
- Hoofdcategorieën van stoffen waarvan combinaties onverenigbaar zijn volgens de CPR 15-1
- De PGS 15, die de CPR 15-1 inmiddels vervangen heeft
- Delen van teksten uit het justitieel onderzoek, die door de Provincie ten behoeve van het onderzoek beschikbaar zijn gesteld
- Overige informatie van DHV uit verschillende literatuurbronnen

Deze inventarisatie heeft geleid tot een lijst met in totaal 26 mogelijk relevante stoffen. Een overzicht van deze stoffen is opgenomen als kolom 1 in de tabellen B2.1 t/m B2.5 in appendix 2 van deze bijlage. In dit hoofdstuk is toegelicht hoe deze lijst op basis van de verschillende beoordeelde informatiebronnen tot stand is gekomen.

2.2 Raad van State uitspraak en StaB-advies

In het Stab-advies wordt gewezen op het justitieel onderzoek van 1989 (zie ook paragraaf 2.5 van deze bijlage). In het ambtsbericht van Stab zijn de (anorganische) bijtende stoffen en zuren gememoreerd. Daarbij wordt opgemerkt, dat met name de reactie van zuren in contact met cyanide, die leidt tot vorming van blauwzuurgas, van belang is. De anorganisch chemische afvalstoffen zouden, naast organisch-chemische afvalstoffen, zijn bijgestort in deze voormalige huisvuilstortplaats. Er wordt in het Stab-advies en in de uitspraak van de Raad van State vermeld dat de stoffen zoutzuur, ammoniumsulfide, blauwzuur en broom en meer anorganische stoffen uit de stort kunnen emitteren. Daarbij wordt opgemerkt dat bovengenoemde stoffen, anders dan organische stoffen, nogal snel en soms heftig reageren. Bij de selectie is daarom in het bijzonder rekening gehouden met reacties waarin anorganische stoffen zijn betrokken.

De volgende, mogelijk relevante stoffen en combinaties van stoffen zijn uit het StaB-advies en de Raad van State uitspraak naar voren gekomen:

- Zoutzuur
- Fluorwaterstof
- Perchloorzuur
- Zwavelzuur
- Salpeterzuur
- Fosforpentoxide
- Titaantetrachloride
- Cyanide in alkalische oplossing
- Broom en kaliumbichromaat
- Zuren in contact met cyaniden

2.3 DHV literatuuronderzoek

Opzet DHV literatuuronderzoek

Tijdens het DHV literatuuronderzoek is de volgende aanpak gehanteerd:

- Inventarisatie van snel toegankelijke gegevens betreffende ervaringen met incidenten bij andere stortplaatsen
- Selecteren van relevante anorganische stoffen en van reacties waarbij anorganische stoffen zijn betrokken
- Beschrijven van de eigenschappen van de (afval)stoffen, de vorm, de waarschijnlijke wijze van verpakking
- Nagaan van wat destijds bij het storten de gebruikelijke grootte van verpakkingen was
- Globaal nagaan of desbetreffende stof (destijds) regelmatig in gebruik was.

De bevindingen zijn in deze paragraaf maar ook in hoofdstuk 3 van deze bijlage opgenomen. In appendix 1 is een lijst met de geraadpleegde literatuur opgenomen.

Aanpak DHV literatuuronderzoek

Tijdens het uitgevoerde literatuuronderzoek is allereerst een inventarisatie gedaan van gegevens omtrent ervaringen bij andere stortplaatsen met incidenten (door anorganische stoffen). Daarbij is er tevens op gelet of concrete anorganische stoffen, c.q. specifieke reacties, naar voren komen. Omdat het onderzoek gericht is op snel toegankelijke gegevens is grotendeels gebruik gemaakt van informatie op het Internet met behulp van diverse internationale zoekmachines. De resulterende literatuurlijst is opgenomen als appendix 1.

Er is eerst een oriënterende zoektocht gedaan met de Nederlandse trefwoorden 'stortplaats' plus 'incident' en met 'stortplaats' plus 'chemische' plus 'reactie' en met 'stortplaats' plus 'giftige' plus 'lucht'. De in werking zijnde stortplaats Derde Merwedehaven in Dordrecht komt naar voren. Maar de geuremissies eind 90-er jaren hadden te maken met regulier stortgas en een defecte stortgas-onttrekkings-installatie. Deze zoekactie leverde geen bruikbare informatie c.q. anorganische stoffen op.

Er is vervolgens intensief gezocht naar informatie met diverse Engelse trefwoorden. De belangrijkste trefwoorden (in combinatie) waren 'incident' en 'waste' en/of 'disposal' en/of 'landfill' en/of 'hazardous' en/of 'chemical' en/of 'reaction'. Er heeft specificering plaatsgevonden met de woorden 'inorganic' en/of 'health' en/of 'air' en/of 'toxic' en/of 'incompatible' en/of 'hydrocyanic acid'. In veel combinaties zijn er weliswaar grote aantallen treffers doordat de ingevoerde woorden allemaal in het document voorkomen. Er blijkt echter nauwelijks sprake van directe samenhang tussen de woorden, c.q. een concreet verband met incidenten bij een (voormalige) stortplaats. Herhaaldelijk komt men uit op berichten inzake (gewone) branden op in werking zijnde stortplaatsen. Wel wordt een belangrijk Amerikaans document "Report on Emergency Incidents at Hazardous Waste Combustion Facilities and Other Treatment, Storage and Disposal Facilities" (Randolph, 1999) van het federale Amerikaanse milieubureau EPA gevonden.

De zoekactiviteiten hebben plaatsgevonden in de periodes begin 2004 en mei 2006.

Relevante informatie verkregen uit het literatuuronderzoek

Het genoemde rapport geeft een compilatie van informatie van gerapporteerde incidenten bij verbrandingsinrichtingen voor gevaarlijk afval en andere afvalverwerkinginrichtingen die onder een bepaalde Amerikaanse wet (RCRA = Resource Conservation and Recovery Act) vallen. Het is beperkt tot incidenten zoals vuren, explosies, uitstromen van gevaarlijk afval of ongeoorloofde lozingen van gevaarlijk afval. Het rapport bestrijkt de periode van December 1977 tot en met augustus 1995, waaraan nog enkele

incidenten uit 1997 en 1998 zijn toegevoegd. Het aantal verbrandingsinstallaties met gerapporteerde incidenten bedroeg 24 en het aantal andere behandelings-, opslag en stortinrichtingen met gerapporteerde incidenten bedroeg 26. Het algemene beeld dat uit dit rapport volgt is als volgt:

Relatief de meeste beschreven incidenten gebeurden bij verzamelplaatsen en verwerkingsplaatsen voor gevaarlijk afval waaronder shredderinstallaties voor drums (totaal 66 incidenten). Een wat kleiner aantal incidenten is gerapporteerd in, of in relatie met, verbrandingsinstallaties (totaal 38 incidenten) en slechts enkele incidenten zijn gerapporteerd bij voormalige stortplaatsen (totaal 4 incidenten). Op deze laatste gaan wij verder in:

1. Bij de GSX Laidlaw Landfill te Pinewood in de staat South Carolina is in 1991 de berm van de stortplaats bij constructiewerkzaamheden ingestort. Daarbij waren geen gevaarlijke stoffen betrokken.
2. Bij de stortplaats van Chemical Waste Management Inc. te Emelle in de staat Alabama is door een medewerker op 9 januari 1993 een reactie in de stortplaats waargenomen die leek op een 'Romeinse kaars' (soort vuurwerk uit koper) in de natuur. De medewerker nam ook een vuurbal waar die enkele voet boven de actieve sleuf uitkwam en werd gevolgd door een 'puff' rook en een andere vuurbal.
3. Bij de USPCI 'Grassy Mountain' stortplaats te Tooele County in de staat Utah is op 16 september 1988 uit een truck ca. 50 gallon onbekend, vloeibaar, gevaarlijk afval gemorst in de stortplaats, waar alleen vast afval was toegestaan. De staat besloot dat geen sanering nodig was en uit monitoren bleek dat de weerstandbiedende lagen (afdichtingen) van de stortplaats niet beschadigd waren en dat er geen sprake was van grondwaterverontreiniging.
4. Bij de stortplaats van CWMNW te Arlington in de staat Oregon is op 5 mei 1994 een brand ontdekt in een gedeelte van de inrichting. Het vuur is onder controle gebracht en gedoofd. Uit registraties van stortingen bleek dat houtafval was geplaatst in de relatieve nabijheid van gestabiliseerde, hittegenererende afvalstromen die volgens CWMNW normaal gescheiden werden gehouden.

Verder zijn uit het Amerikaanse rapport de volgende concrete anorganische stoffen, c.q. specifieke reacties, naar voren gekomen (overigens niet bij de incidenten bij stortplaatsen):

- Reactie van aluminiumafval met cementovenstof
- Reactie van waterstofperoxide met maiskolven
- Reactie in een opengelaten, getransporteerde container van chloor en broom met lucht leidde tot verbranding van de container waarbij verontreiniging vrijkwam
- Elementair fosfor is oververhit geraakt en gespat op brandbaar verpakkingsmateriaal leidend tot vuur
- Reactie van afvalslib dat zwavelzuur bevatte met petroleumslib, die resulteerde in explosie en brand
- Reactie bij het lossen van een tanker die chroom in water bevatte in een tank met een vloeistof die een mengsel van zuren bevatte, leidend tot het vrijkomen van lachgas (N₂O) in de lucht

In het boek "Subsurface migration of hazardous wastes"(Devinny, 1990) wordt verder kort ingegaan op 'waste interactions'. Daar wordt melding gemaakt van serieuze problemen die ontstaan wanneer zure afvalstoffen in contact komen met afvalstoffen van metaalbedrijven die cyanide-ionen bevatten met als reactieproduct waterstofcyanide. Zuren en basen worden volgens deze bron in bepaalde mate geneutraliseerd door natuurlijke bodem en (huishoudelijk) afval. Dit ondersteunt de gedachte dat, indien een zuur of een base weglekt, de mogelijke risico's van bijvoorbeeld aantasting van verpakking van andere stoffen en/of van reacties met andere stoffen, afnemen met de afstand tot de lekkende verpakking. Naar deze bron is verwezen onder punt E van bijlage 1 "Vaststelling van de uitgangspunten" van dit rapport.

Resultaten DHV literatuuronderzoek

Met betrekking tot de hiervoor genoemde stoffen en combinaties kan het volgende worden opgemerkt:

- Aluminium(poeder) is op zichzelf niet gevaarlijk, maar kan bij reacties wel een belangrijke rol spelen. Het is bij het onderzoek van de Coupépolder, eind 80-er jaren van de vorige eeuw, ook gevonden. Het is niet genoemd in het Stab-advies en ook niet in de uitspraak van de Raad van State.
- Hoewel er geen concrete aanwijzingen zijn dat elementair Fosfor op Coupépolder is bijgestort wordt dit, vanwege de hoge reactiviteit, meegenomen in het onderzoek.
- In de Verenigde Staten is bij afvalverwerking ook een mengsel van chloor en broom naar voren gekomen. Gelet op de algemeen bekende eigenschappen wordt er niet van uitgegaan dat destijds in de Coupépolder chloorgas (normaal opslag in drukcilinders) is gestort.
- Broom is reeds naar voren gekomen in de uitspraak van de Raad van State en is hierdoor al geselecteerd.
- De vorming van lachgas uit een mengsel zuren is, vanwege de relatief geringe toxiciteit van het gas, niet geselecteerd.

De volgende mogelijk relevante stoffen en combinaties van stoffen zijn uit het DHV literatuuronderzoek naar voren gekomen:

- Aluminiumpoeder
- Elementair fosfor
- Broom (al genoemd in StaB-advies)
- waterstofperoxide (via oxiderende stoffen, ook genoemd in CPR 15-1)
- zwavelzuur (ook genoemd in CPR 15-1)
- Niet meegenomen: chloorgas, vorming lachgas

2.4 PGS 15 en voormalige CPR 15

In de internationale literatuur zijn diverse lijsten van onverenigbare chemische stoffen te vinden, die toegepast worden bij gebruik en opslag, ook als afval. In de voormalige CPR 15-1 (richtlijn inzake opslag van gevaarlijke stoffen in emballage) waren ook een paragraaf en een tabel opgenomen met stoffen of hoofdcategorieën van stoffen waarvan combinaties onverenigbaar zijn. Tevens werd hierbij ingegaan op enige mogelijke reacties tussen individuele chemische stoffen waarbij giftige stoffen vrijkomen. Omdat opslag van stoffen in emballage in dit opzicht duidelijke raakvlakken heeft met aanwezigheid van verpakkingen met stoffen hebben wij deze CPR mede gebruikt om te kijken welke risico's kunnen voortvloeien uit de aanwezigheid van meerdere stoffen in de nabijheid van elkaar.

Medio 2005 is de PGS 15 (Publicatieblad gevaarlijke stoffen nr. 15: Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen) in de plaats gekomen van onder meer de genoemde CPR 15-1. In bijlage 3 van het PGS 15 wordt ook ingegaan op het voorkomen van onverenigbare combinaties door stoffenscheiding. Ook hier zijn weer categorieën van gevaarlijke stoffen vermeld waarbij gescheiden opslag noodzakelijk is. In veel gevallen hangt dit samen met mogelijke brand. Nieuw in het PGS15 zijn (sub)klassen van zogenaamde CMR-stoffen (Carcinogeen, Mutageen, Reprotoxisch) en milieugevaarlijke stoffen. Er zijn in het PGS verder geen concrete voorbeelden gegeven van reacties tussen met name genoemde stoffen.

Op basis van bovenstaande is besloten om de concrete voorbeelden van het voorkomen van onverenigbare stoffen te handhaven uit de CPR 15-1 en verder de categorisering en benamingen uit de PGS-15 aan te houden. Deze wijzigingen zijn tevens overgenomen in tabel B2.3 in appendix 2 van deze bijlage.

De volgende mogelijk relevante stoffen en combinaties van stoffen zijn uit de CPR 15-1 en de PGS-15 naar voren gekomen:

Met elkaar reagerende gevaarlijke stoffen:

- Zuren en logen
- Zuren en (hypo)chlorietoplossingen
- Salpeterzuur bij mierenzuur, azijnzuur of formaldehydeoplossingen
- Zuren en cyaniden (al genoemd in StaB-advies)
- Ammoniumsulfide en zuren (ook genoemd in justitieel onderzoek 1989)

Gescheiden opslag hoofdcategorieën van stoffen:

- Oxiderende stoffen en brandbare vloeistoffen
- Oxiderende stoffen en milieugevaarlijke stoffen uit klasse 9 ADR
- Oxiderende stoffen en giftige stoffen klasse 6.1 ADR en CMR stoffen
- Oxiderende stoffen en bijtende stoffen
- Brandbare vloeistoffen en giftige stoffen klasse 6.1 ADR en CMR stoffen
- Brandbare vloeistoffen en bijtende stoffen
- Brandbare vloeistoffen en milieugevaarlijke stoffen uit klasse 9 ADR
- Giftige stoffen klasse 6.1 ADR en CMR stoffen en bijtende stoffen
- Giftige stoffen klasse 6.1 ADR en CMR stoffen en milieugevaarlijke stoffen uit klasse 9 ADR
- Milieugevaarlijke stoffen uit klasse 9 ADR en bijtende stoffen

2.5 Justitieel onderzoek

In het kader van de procedure bij de Raad van State is een matrixprint met ca. 60 stoffen en stofgroepen uit een justitieel onderzoek in 1989 van uit de voormalige stortplaats Coupépolder opgegraven afvalstoffen naar voren gekomen. Deze lijst is mede betrokken bij het opstellen van het StaB-advies. Dit document is geanalyseerd op anorganische stoffen, die als zodanig of door reacties mogelijke relevante gevolgen kunnen hebben. De volgende stoffen zijn hierbij als relevant geselecteerd:

- Dizwavedichloride is als zodanig niet aangetroffen, maar er zijn wel enkele lege flesjes met een etiket met die vermelding gevonden. Vanwege de reactiviteit met water en lucht is de stof geselecteerd.
- Aluminiumpoeder is op de lijst genoemd maar was reeds in ons eigen literatuuronderzoek naar voren gekomen.
- Ammoniumsulfide is ook vermeld op de lijst. Deze stof kan, na reactie met zuren, naast warmte-ontwikkeling zeer giftig waterstofsulfidegas opleveren en is daarom geselecteerd.

Ter voorbereiding op het onderzoek heeft de Provincie DHV enkele originele en uitgebreidere delen van teksten uit het justitieel onderzoek ter beschikking gesteld. Uit deze tekstdelen komen enkele schadelijke afvalstoffen naar voren, die vermoedelijk zijn getransporteerd naar de voormalige stortplaats. Daaruit is de volgende aanvullende stof met combinaties geselecteerd:

- Natriumchloraat in oplossing in contact met sterke zuren of met brandbare stoffen

Uit deze documenten komen verder, vanuit het perspectief van mogelijke gevaarlijke emissies naar de buitenlucht, geen aanvullende stoffen naar voren.

De volgende, mogelijk relevante stoffen en combinaties van stoffen zijn uit de gegevens van het Justitieel Onderzoek naar voren gekomen:

- Dizwavedichloride
- aluminiumpoeder (al genoemd bij het DHV literatuuronderzoek)
- Ammoniumsulfidehoudende vloeistof
- Natriumchloraat in oplossing in contact met sterke zuren of met brandbare stoffen

2.6 Overige literatuurinformatie van DHV uit verschillende bronnen

Bij het DHV literatuuronderzoek zijn, los van incidenten bij stortplaatsen, nog enkele andere, specifieke, onderlinge reacties van stoffen naar voren gekomen die hiervoor nog niet zijn genoemd. Omdat het gaat om stoffen die (destijds) regelmatig in gebruik waren, zijn deze overige stoffen ter algemene aanvulling als mogelijk relevant voor het onderzoek geselecteerd.

In de huidige studie is aanvullend hierop is tevens een analyse uitgevoerd van stoffen en combinaties van stoffen, die genoemd worden in het BEVI (Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen) of in tussentijdse (interne) gegevens van een studie van DHV inzake aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in een groot aantal type inrichtingen in ons land met het oog op de uitbreiding van het BEVI. Op basis hiervan zijn eveneens enkele aanvullende stoffen en combinaties naar voren gekomen.

De volgende mogelijk relevante stoffen en combinaties van stoffen zijn uit algemene informatiebronnen naar voren gekomen:

- Zoutzuur en formaldehyde (waterige oplossing)
- Bleekwater en zuren (al genoemd bij CPR 15-1 (met elkaar reagerende gevaarlijke stoffen))
- Bleekwater en ammonia
- Bleekwater en vele metalen
- Aluminiumfosfide in contact met water of met zuren
- Ammoniumnitraat (kunstmest) in contact met brandbare organische vloeistoffen
- IJzer(III)chloride in 40% oplossing in contact met metalen of sterke basen
- Zwaveldichloride in contact met water of met basen (deze vloeistof lijkt op dizwavedichloride, dat in het justitieel onderzoek is gevonden en al is meegenomen in de studie)

3. ANALYSE VAN EIGENSCHAPPEN EN REACTIES VAN DE STOFFEN

Stap 2 van de stoffenevaluatie betreft de beschrijving van de eigenschappen van de (afval)stoffen en van de mogelijke gevolgen die de stof of een (reactie)product kan veroorzaken.

Nu anorganische stoffen en reacties tussen (anorganische) stoffen zijn geselecteerd, zijn de volgende aspecten van belang:

- De mogelijke afvalstof, waarin de stof aanwezig kan zijn
- De concentratie van de stof in deze afvalstof
- De denkbare grootte en aard van de verpakking
- De mate van gebruik van de stof ten tijde van de stortactiviteiten
- De reacties, waarbij de stoffen zijn betrokken
- De mogelijke (schadelijke) gevolgen van een stof als zodanig, of van de reactie tussen stoffen en/of van het reactieproduct

Voorbeeld voor zoutzuur

Zoutzuur is onder meer als 36% waterige oplossing in de handel in kunststof vaten (tot 200 l). Het vormt corrosieve zuurnevelds in de lucht.

Bij reactie met cyaniden in alkalische oplossing is er warmteontwikkeling en wordt het zeer giftige waterstofcyanidegas gevormd.

De aard van het denkbare verpakkingsmateriaal en de denkbare grootte daarvan zijn van belang met het oog op de kwantitatieve risicobeoordeling.

Deze aspecten zijn voor de 26 als mogelijk relevant beschouwde stoffen geëvalueerd en beschreven. Dit heeft geleid tot een lijst met in totaal ruim 90 stof/gevolg combinaties. Alle informatie voor de stoffen is opgenomen in de kolommen 2 t/m 5 in de tabellen B2.1 t/m B2.5 in appendix 2 van deze bijlage. Voorafgaand aan de tabellen is in de appendix een toelichting opgenomen betreffende de inhoud van de tabellen.

4. VASTSTELLING VAN DE MATE VAN RELEVANTIE VAN DE STOFFEN

Stap 3 van de stoffenevaluatie betreft de vaststelling van de mate van relevantie van deze stoffen voor het verdere onderzoek en de indeling van de stoffenlijst op basis van deze mate van relevantie.

Nu in de vorige stappen de mogelijke relevante stoffen en reacties tussen stoffen zijn geselecteerd, is het van belang om na te gaan welke stoffen vrij zouden kunnen komen uit het stortlichaam of welke andere gevolgen kunnen optreden door combinatie van stoffen. Dit is tijdens stap 3 van de stoffenevaluatie uitgevoerd. Hierbij is onder andere vastgesteld:

- Welke verschijningsvorm de vrijkomende stof heeft
- Wat de effecten op de mens zijn
- Wat het milieugedrag van de stof is
- Om welke hoeveelheid het zou kunnen gaan

De resultaten van deze analyse zijn de tabellen B3.1 en B3.2 in appendix 3 van deze bijlage opgenomen. Voorafgaand aan de tabellen is in de appendix een toelichting opgenomen betreffende de inhoud van de tabellen.

Met behulp van deze informatie is op basis van een 'expert judgement' een gradatie aangebracht in de relevantie van een stof (of reactie tussen stoffen) voor het vervolg van het onderzoek om te voorkomen dat tijdens de navolgende effectanalyse en kwantitatieve risicoschatting onnodige inspanningen worden gericht op minder relevante vrijkomende stoffen of andere gevolgen van combinaties van stoffen. Hierbij is onderscheid gemaakt naar '**direct relevant**', '**relevant**', '**mogelijk relevant**' en '**minder relevant**'. In onderstaand overzicht is een toelichting gegeven op deze gradaties in relevantie. Voor iedere gradatie is een kleurcodering gebruikt, die tevens wordt gebruikt in de tabellen in appendix 3.

Direct relevant

De stof is als zodanig, vanwege effecten op de mens en gedrag in het milieu relevant voor kwantitatieve risicobeoordeling.

Relevant

De stof, of het eventuele resultaat van combinatie met andere stoffen, is relevant voor kwantitatieve risicobeoordeling. Er is echter sprake van een noodzakelijke combinatie van stoffen die uit verschillende verpakkingen komen. De noodzakelijke combinatie is van invloed op de kans op de gebeurtenis.

Mogelijk relevant

De stof, of het eventuele resultaat van combinatie met andere stoffen, is in eerste instantie minder relevant voor kwantitatieve risicobeoordeling. In geval van een vrijkomende stof wordt het risico, gelet op de verwachte hoeveelheid, vooralsnog relatief minder groot geacht. In eerste instantie wordt een kwalitatieve beoordeling van de risico's uitgevoerd. Uit deze kwalitatieve risicobeoordeling kan eventueel nog de noodzaak van een kwantitatieve beoordeling blijken. Als het gaat om eventuele andere gevolgen bij combinaties van stoffen (bijvoorbeeld heftige reactie met kans op brand en explosie, zonder luchtzuurstof) spelen wordt de kans en omvang van het risico relatief minder groot geacht. Ook hier kan uit de kwalitatieve risicobeoordeling nog het tegendeel blijken.

Minder relevant

De stof, of het eventuele resultaat van combinatie met andere stoffen, is in eerste instantie minder relevant voor een kwantitatieve risicobeoordeling. Uit het verwachte gedrag van de stof of het andere gevolg in het stortlichaam wordt het risico duidelijk minder groot geacht. Er is daarom niet gekeken naar hoeveelheden.

Als uit de risicobeoordelingen van 'mogelijk relevante' stoffen of andere gevolgen zou blijken dat er, tegen de verwachting in, toch risico's bestaan, kan de indeling bij 'minder relevant' worden heroverwogen.

De bevindingen resulteren in de volgende indeling:

Direct relevant

- Broom-damp

Relevant

- Waterstofcyanidegas en warmteontwikkeling bij reacties
- Chloorgas bij reacties
- Stikstofdioxidegas bij reacties
- Fosfinegas bij reactie
- Waterstofsulfidegas bij reacties
- Chloordioxidegas bij reacties

Mogelijk relevant

- Waterstofgas bij reacties
- Heftige reactie met kans op brand en explosie (zonder luchtzuurstof)
- Heftige reactie met warmteontwikkeling
- Aantasting andersoortige verpakking bij reacties
- Titaantetrachloridedamp
- Zoutzuurnevels bij reacties
- Dizwavedichloride en Zwavedichloride
- Bis(chloromethyl)ether (=BCME)-damp bij reactie
- Monochloraminedamp bij reactie

Minder relevant

- Zoutzuurgas
- Fluorwaterstofnevel
- Ontbranding hout, papier, textiel
- Salpeterzuurdamp
- Fosforpentoxiderookwolk bij reactie
- Warmteontwikkeling, spatten bij reactie

5. VASTSTELLING VAN DE WIJZE VAN UITVOERING VAN DE RISICOBEOORDELING VOOR DE STOFFEN

De stoffenevaluatie is afgerond met de vaststelling van de verdere wijze van uitwerking van de risicobeoordeling voor de diverse stoffen of reactie tussen stoffen in het onderzoek (stap 4)

Op basis van de bevindingen en analyses gedurende de eerdere stappen tijdens deze stoffenevaluatie is in overleg met de Provincie besloten om in eerste instantie de stoffen en andere gevolgen (van combinaties van stoffen) met de aanduiding '**direct relevant**', '**relevant**' en '**mogelijk relevant**' voor risicobeoordeling mee te nemen in het vervolg van het onderzoek. Voor de stoffen en andere gevolgen met aanduiding '**minder relevant**' vindt geen verdere beoordeling plaats. Voor de stoffen en andere gevolgen (van combinaties van stoffen) met de aanduiding '**direct relevant**' en '**relevant**' wordt een kwantitatieve risicobeoordeling uitgevoerd. Voor de stoffen en andere gevolgen met aanduiding '**mogelijk relevant**' in eerste instantie een kwalitatieve.

In het verdere vervolg van het onderzoek is hierbij onderscheid gemaakt tussen stoffen die bij vrijkomen als zodanig risico's met zich mee brengen of in combinatie met vocht of lucht, en stoffen die pas bij combinaties van grotere hoeveelheden van stoffen een risico vormen. In dat laatste geval speelt ook de kans een rol dat de stoffen dicht bij elkaar in het stortlichaam aanwezig zijn en bovendien in contact met elkaar komen.

Tenslotte is in het verdere vervolg van het onderzoek aandacht besteed aan de mogelijkheid van heftige reactie bij bepaalde combinaties van stoffen met kans op brand en explosie (zonder luchtzuurstof; zie voor combinaties van stoffen tabel B2.1 t/m B2.5).

Appendix 1 Literatuurbronnen

1. ATSDR = Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Public Health Service (1989), in collaboration with U.S. Environmental Protection Agency. Toxicological profile for Bis(chloromethyl)ether.
2. ATSDR = Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Department of Health and Human Services (1997). Toxicological profile for Titanium tetrachloride.
3. AIHG: American Industrial Hygiene Association (2002). SCAPA Emergency Response Planning Guidelines Working List 2002. USA
4. Bis-Chloromethyl Ether Awareness Training. Albert Einstein College of Medicine of Yeshiva University. (www.aecom.yu.edu)
5. Budavari, S. (ed) (1996, Twelfth edition). The Merck Index: an encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. New Jersey: Merck & Co, Inc.
6. Cairney, T. (1995). The Re-use of Contaminated Land; A Handbook of Risk Assessment. Chichester: John Wiley & Sons.
7. California Energy Commission (2002). Landfill Gas-To-Energy Potential in California. Staff report, number 500-02-041V1 (www.energy.ca.gov).
8. Chemiekaarten: Gegevens voor veilig werken met chemicaliën (2000, vijftiende editie). Den Haag: TNO Arbeid, Vereniging van Nederlandse Chemische Industrie, Ten Hagen Stam.
9. Chemische afvalstoffengids. 's-Gravenhage: Sdu Uitgeverij Koninginnegracht (1991).
10. Deviny, J.S., Everett, L.G., Lu, J.C.S., Stollar, R.L. (1990). Subsurface migration of hazardous wastes. Environmental Engineering Series. New York: Van Nostrand Reinhold
11. US-EPA: Environmental Protection Agency. Acute Exposure Guideline Levels. (www.epa.gov)
12. Goldfrank, L.R. (ed.), (1998). Goldfrank's Toxicologic emergencies, sixth edition. Stamford, Connecticut: Appleton & Lange.
13. Hydro Geo Chem, Inc. (2002). Improved method for estimating landfill gas production. Tucson, Arizona (www.hgcinc.com)
14. Kamon, M., Inazumi, S., Katsumi, T., Inui, T. (2002). Evaluation of gas flow through landfill cover with sludge barrier. Proceedings of the Second Japan-Korea Joint Seminar on Geoenvironmental Engineering, pp. 1-12.
15. KNMI (1979, 2e druk). Luchtverontreiniging en weer. Den Haag: Staatsuitgeverij.
16. Lide, D.L. (ed) (1997-1998, 78th edition). Handbook of Chemistry and Physics. Boca Raton: CRC-Press.
17. Maagdenberg, A.D.A. (red). Gevaarlijke chemische reacties (2000) (bewerking van Gefährliche Chemische Reaktionen door L. Roth en U. Weller, Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg/Lech, BRD). Den Haag: Ten Hagen Stam BV.
18. Opslag gevaarlijke stoffen in emballage: Opslag van vloeistoffen en vaste stoffen (0-10 ton) (1990, tweede druk). Voorburg: Commissie Preventie van Rampen en Gevaarlijke stoffen (publicatienummer CPR 15-1).
19. Productinformatie Bleko Chemie inzake verpakkingen voor producten. (www.blekochemie.nl)
20. Productinformatie BOCO Chemie. Gevelreiniger HF, Veiligheidsinformatieblad, 2002. (www.boco.nl)
21. Productinformatie Meko hygiëne groep. (www.meko-hg.nl)
22. Projectgroep Revisie Nationaal Model (1998). Het nieuwe nationaal model: Model voor de verspreiding van luchtverontreiniging uit bronnen over korte afstanden. Apeldoorn/Den Haag: TNO MEP/Infomil.
23. Randolph, K. (manager) (1999). Report on Emergency Incidents at Hazardous Waste Combustion Facilities and Other Treatment, Storage and Disposal Facilities (TSDFs). Washington DC: US Environmental Protection Agency (EPA), Office of Solid Waste.
24. Shell Industrie Chemicaliën Gids 1981 (1981). 's-Gravenhage: Shell Nederland Chemie BV.

25. Thibodeaux, L.J., Valsaraj, K.T., Springer, C., Hildebrand, G. (1988). Mathematical models for predicting chemical vapor emissions from landfills. *Journal of Hazardous Materials*, 19, p. 101-118. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V..
26. Verhagen, H., Feron, V.J., Vliet, P.W. van (1994). Risk assessment of peak exposure to genotoxic carcinogens. Den Haag: Gezondheidsraad, adviesnummer A94/04.
27. Waitz, M.F.W., Freijer, J.I., Kreule, P., Swartjes, F.A. (1996). The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. Bilthoven: Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu (RIVM), rapportnummer 715810014.
28. Willemsen, A.H.M (red), Baggen, W. (red.) (1993). Veiligheidsbladen voor preparaten en stoffen. Den Haag: Ten Hagen Stam BV.

Appendix 2 Informatietabel met mogelijke relevante stoffen en reactieproducten

Toelichting op de tabellen

Tabel B2 bestaat uit vijf subtabellen, op basis van herkomst van de informatie:

- B2.1 Stoffen uit RvS uitspraak en Stab-advies
- B2.2 Eigen onderzoek algemene literatuur naar stoffen betrokken bij incidenten bij stortplaatsen
- B2.3 Aanvullend algemeen: PGS 15 Onverenigbare combinaties stoffen of categorieën stoffen, inclusief specifiekere gegevens uit de voormalige CPR 15
- B2.4 Stoffen uit het Justitieel onderzoek 1988/1989
- B2.5 Overige eigen informatie uit literatuur inzake onderling reagerende stoffen

Kolom 1

Weergave van de anorganische stoffen met nummering. In de kolom is het erbij vermeld als de stof destijds waarschijnlijk regelmatig in gebruik was.

Kolom 2

In de tweede kolom is dan in elke rij de concentratie van de stof (in water), of de mogelijke afvalstof aangegeven en/of de denkbare grootte van de verpakking.

Wat betreft dit laatste is aangesloten bij de grootte van thans gangbare verpakkingen. Sinds het begin van de 60-er jaren van de vorige eeuw deden moderne (o.a. kunststof) verpakkingen van chemicaliën hun intrede. Er is op deze voormalige stortplaats afval gestort in de periode 1973 tot en met 1984.

Kolom 3

In de derde kolom zijn eventuele andere stoffen genoemd die bij combinatie een reactie kunnen aangaan met de in de linker kolom genoemde stof. Deze mogelijke reacties hebben bij het nummer van de stof in de linker kolom een volletter, dus 1a, 1b enzovoort. Als de stof als zodanig bij het vrijkomen ook relevant is, dan is daar in de rij met volgnummer zonder subletter, bijvoorbeeld 1, aandacht aan besteed. Doorgaans komen de stoffen in de derde kolom ook voor in de eerste kolom. Maar er zijn enige malen ook andere stoffen opgenomen, zoals organische stoffen die een reactie kunnen aangaan die leidt tot een anorganische stof of tot een ander gevolg.

Kolom 4

De vierde kolom geeft, analoog aan de tweede kolom, ten opzichte van de stoffen in de derde kolom de mogelijke afvalstof en/of mogelijke verpakking aan.

Kolom 5

In de vijfde kolom van de tabel staat het mogelijke gevolg van het reactieproduct bij de combinatie van stoffen in algemene zin. Het kan gaan om een gevolg als het vrijkomen van een enkele stof, of om aantasting van een verpakking van een andere stof en/of een reactieproduct, en om reactiewarmte bij een combinatie van stoffen.

Tabel B2: Stoffen, mogelijke afvalstof en/of verpakking, mogelijk gevolg van stof of reactie(product)

Tabel B2.1: RvS-uitspraak en Stab-advies

Anorganische stof	Mogelijke afvalstof	Eventuele andere stof voor reactie	Mogelijke andere afvalstof	Mogelijk gevolg van Stof
1. Zoutzuur (destijds regelmatig in gebruik)	36% zoutzuur	-		corrosieve zuurmevls in lucht, zwaarder dan lucht
1.a zoutzuur	36% zoutzuur	vele metalen, vooral (aluminium)poeder		vorming brandbaar waterstofgas
1.b zoutzuur (destijds regelmatig in gebruik)	afgewerkt zoutzuurbeitsbad (tot 5% HCl); of zoutzuur (ca. 36%) verpakking in kunststof vat 200 liter	cyaniden in alkalische oplossing	afgewerkt cyanidisch ontvettingsbad (tot 5% cyaniden) (tot 11% NaOH) (enkele % NaCO ₃) verpakking in vat 200 liter	warmteontwikkeling en vorming zeer giftige waterstofcyanide (gas); koolzuurgasontwikkeling uit carbonaat
1.c zoutzuur	36% zoutzuur	oxidatiemiddelen zoals kaliumbichromaat		heftige reactie en vorming chloorgas
2. Fluorwaterstof (destijds tamelijk regelmatig in gebruik)	gevelreiniger HF (25%-50%) met 2,5%–10% HCl in plastic	-		vorming corrosieve dampen/nevels zwaarder dan lucht
2.a fluorwaterstof	waterige oplossing in plastic	glas en andere siliciumhoudende materialen (bijv. zand)		aantasting glas of zand; vrijkomen inhoud eventuele glazen verpakking
2.b fluorwaterstof	waterige oplossing in plastic	metalen		vorming brandbaar waterstofgas
2.c fluorwaterstof	waterige oplossing in plastic	cyaniden in alkalische oplossing		zie bij zoutzuur (nr. 1.b)
3. Perchloorzuur	waterige oplossing 72% in laboratoriumfles tot enkele liters	-		bij verwarming tot ca. 75 °C explosie
3.a perchloorzuur	waterige oplossing (50%-72%) in laboratoriumfles tot enkele liters	hout, papier, textiel		kans op spontane ontbranding
3.b perchloorzuur	waterige oplossing (50%-72%)	metalen		heftige reactie met kans op brand en explosie
3.c perchloorzuur	waterige oplossing (50%-72%)	organische verbinding (met zuurstof zoals methanol)		heftige reactie met kans op brand en explosie
3.d perchloorzuur	waterige oplossing (50%-72%)	salpeterzuur		kans op explosie
3.e perchloorzuur	waterige oplossing (50%-72%)	cyaniden in alkalische oplossing	vloeistof	zie bij zoutzuur (nr. 1.b)

Anorganische stof	Mogelijke afvalstof	Eventuele andere stof voor reactie	Mogelijke andere afvalstof	Mogelijk gevolg van Stof
4. Zwavelzuur (destijds regelmatig in gebruik)	waterige oplossing (60-98%)	-		
4.a zwavelzuur	waterige oplossing (60-98%)	onedele metalen, exclusief lood		vorming brandbaar waterstofgas
4.b zwavelzuur	waterige oplossing (60-98%)	organische stof		heftige reactie met warmteontwikkeling
4.c zwavelzuur	afgewerkt zuur beitsbad (10-40% zwavelzuur) in kunststof vaten	cyaniden in alkalische oplossing	vloeistof	zie bij zoutzuur (nr. 1.b)
5. Salpeterzuur (destijds regelmatig in gebruik)	waterige oplossing (tot 70%) in glas, aluminium, rvs, geschikte kunststof (bijv. 50% salpeterzuur in 40 kg plastic can)	-		vrij snel vorming damp met stekende geur
5.a salpeterzuur	waterige oplossing (tot 70%)	fijn verdeeld metalen		heftige reactie onder vorming stikstofdioxidegas
5.b salpeterzuur	waterige oplossing (tot 70%)	vele organische verbindingen		heftige reactie onder vorming stikstofdioxidegas
5.c salpeterzuur	waterige oplossing (tot 70%)	cyaniden in alkalische oplossing	vloeistof	zie bij zoutzuur (nr. 1.b)
6. Fosforpentoxide	zeer hygroscopische vaste stof			Zie 6.a
6.a fosforpentoxide	zeer hygroscopische vaste stof	Water		heftige reactie tot fosforzuur
6.b fosforpentoxide	zeer hygroscopische vaste stof	materialen die vocht kunnen afgeven zoals hout, katoen, papier		heftige reactie met kans op ontsteking (in lucht)
6.c fosforpentoxide	zeer hygroscopische vaste stof	vele metalen		aantasting (in beginsel ook van zodanige metalen verpakking)
7. Titaantetrachloride	vloeistof in glazen flessen (500 ml) of cilinders	-		vrij snel dampvorming;
7.a titaantetrachloride	vloeistof	lucht		vorming nevels zoutzuur
7.b titaantetrachloride	vloeistof	water		vorming zoutzuur
7.c titaantetrachloride	vloeistof	alcoholen (destijds regelmatig in gebruik)	vloeistof	vorming zoutzuur

Anorganische stof	Mogelijke afvalstof	Eventuele andere stof voor reactie	Mogelijke andere afvalstof	Mogelijk gevolg van Stof
8. Cyaniden in alkalische oplossing (destijds tamelijk regelmatig in gebruik)	vloeistof			
8.a cyaniden in alkalische oplossing		sterke zuren	waterige oplossing	zie bij zoutzuur (nr. 1.b)
9. Broom	vluchtige vloeistof	-		corrosieve damp in lucht; zwaarder dan lucht
9.a broom	vluchtige vloeistof verpakt in speciaal materiaal (lood, tantaan of hastelalloy container of glazen fles max. 1,3 l)	water		vorming broomwaterstofzuur (HBr) en zuurstof
9.b broom	vluchtige vloeistof	vele metalen, vooral in aanwezigheid van vocht		heftige reactie met kans op brand en explosie
9.c broom	vluchtige vloeistof	organische verbindingen		heftige reactie met kans op brand en explosie
9.d broom	vluchtige vloeistof	fosfor	Elementair; witte (gele)vaste stof, bewaard onder water in fles of vat	heftige reactie met kans op brand en explosie
10. Kaliumbichromaat	vaste stof verpakt in speciaal materiaal			
10.a kaliumbichromaat	vaste stof	vele materialen, vooral in zuur milieu		aantasting
10.b kaliumbichromaat	vaste stof	brandbare stoffen		heftige reactie met kans op brand en explosie
10.c kaliumbichromaat	vaste stof	reducerende stoffen		heftige reactie met kans op brand en explosie
10.d kaliumbichromaat	vaste stof	zoutzuur	36% zoutzuur	zie hierboven bij zoutzuur (nr. 1.c)
10.e kaliumbichromaat	vaste stof	salpeterzuur	waterige oplossing (tot 70%) in glas, aluminium, rvs, geschikte kunststof (bijv. 50% salpeterzuur in 40 kg plastic can)	vorming stikstofdioxidegas

Anorganische stof	Mogelijke afvalstof	Eventuele andere stof voor reactie	Mogelijke andere afvalstof	Mogelijk gevolg van Stof
16.a giftige stoffen klasse 6.1 en CMR stoffen		bijtende stoffen		verpakking giftige of CMR stof kan bezwijken onder invloed van vrijgekomen bijtende stof
16.b giftige stoffen klasse 6.1 en CMR stoffen		milieugevaarlijke stoffen uit klasse 9 ADR		geen algemene gevolgen aan te geven (stoffen zijn vergelijkbaar)
17.a milieugevaarlijke stoffen uit klasse 9 ADR		bijtende stoffen		verpakking milieugevaarlijke stof kan bezwijken onder invloed van vrijgekomen bijtende stof

Tabel B2.4: Stoffen uit het justitieel onderzoek 1988/1989

Anorganische stof	Mogelijke afvalstof	Eventuele andere stof voor reactie	Mogelijke andere afvalstof	Mogelijk gevolg van Stof
18. Dizwavelchloride (zwavelchloride)	Flesje of fles met viskeuze vloeistof			viskeuze vloeistof met stekende geur; zeer corrosief, vooral in aanwezigheid van water; vormt corrosieve damp
18.a dizwavelchloride		lucht		vorming zoutzuurdamp
18.b dizwavelchloride		water		vorming zoutzuur en zwaveldioxide en waterstofsulfide
19. Natriumchloraat				
19.a Natriumchloraat		brandbare vloeistof		zie bij nr. 14.a
19.b Natriumchloraat		sterk zuur		vorming stekend chloordioxide gas
20. Ammoniumsulfide houdende vloeistof	opgelost in water; vorming alkalische oplossing			
20.a -sulfide	afgewerkt sulfidebad met tot ca. 5% (poly)sulfide	zuren	waterige oplossing	warmteontwikkeling en vorming zeer giftige waterstofsulfide (gas)
Aluminiumpoeder				zie bij nr. 11

Tabel B2.5: Overige eigen informatie uit literatuur inzake onderling reagerende stoffen

Anorganische stof	Mogelijke afvalstof	Eventuele andere stof voor reactie	Mogelijke andere afvalstof	Mogelijk gevolg van Stof
21.a zoutzuur		formaldehyde (waterige oplossing) (destijds regelmatig in gebruik)		vorming zeer giftige bis(chloormethyl)ether damp
22.a bleekwater (destijds regelmatig in gebruik)	(plastic) vat van 200 l. chloorbleekloog (vloeistof) met 150 g/l actief chloor	zuren	waterige oplossing	zie bij zuren en (hypo)chlorietoplossingen (nr. 13.b)
22.b bleekwater	vloeistof met 150 g/l actief chloor	ammonia (destijds regelmatig in gebruik)	waterige oplossing	vorming monochloraminedamp
22.c bleekwater	vloeistof met 150 g/l actief chloor	vele metalen		aantasting; corrosief ten aanzien van aluminium en zink
23. Aluminiumfosfide	Bestrijdingsmiddel in verpakking			
23.a aluminiumfosfide		water		Vorming zeer giftig fosfine gas
23.b aluminiumfosfide		verdunde zuren		Snelle vorming zeer giftig fosfine gas
24. ammoniumnitraat (kunstmest)				
24.a ammoniumnitraat (kunstmest)	Kunstmestkorrels in verpakking	brandbare organische vloeistoffen	Vat 200 liter vloeistof	Kans op brand en explosie
25. IJzer(III)chloride	Waterige oplossing van 40%			
25.a IJzer(III)chloride		vele metalen	Metalen vat met gevaarlijke inhoud	Versnelde aantasting
25.b IJzer(III)chloride		sterke base	Vat alkalische vloeistof voor ontvetting of ander gebruik	Vorming brandbaar waterstof gas
26. Zwaveldichloride				Roodbruine rokende vloeistof met stekende geur
26.a zwaveldichloride		water		Heftige reactie
26.b zwaveldichloride		lucht		Vormt aan de lucht corrosieve nevels met zoutzuur
26.c zwaveldichloride		basen	Vat alkalische vloeistof voor ontvetting of ander gebruik	Heftige reactie

Appendix 3 Tabellen met mogelijk vrijkomende stoffen en effecten ten behoeve van de beoordeling van relevantie

Toelichting op de tabellen

Tabel B3 bestaat uit twee subtabellen, op basis van herkomst van de informatie:

B3.1 RvS-uitspraak en Stab-advies

B3.2 Niet volgend uit stoffen genoemd in RvS-uitspraak en Stab-advies

Kolom 1

De mogelijk vrijkomende stoffen (direct als zodanig of door reactie bij combinatie van stoffen) zijn opgenomen in de eerste kolom, op volgorde aangeduid met hoofdletters. In die eerste kolom zijn ook de verschijningsvormen van deze stoffen vermeld terwijl tevens is aangegeven of er bij reactie sprake is van een eventueel ander gevolg zoals warmteontwikkeling. Er is duidelijkheidshalve ook vermeld om welke volgnummers van stoffen en reacties uit tabel B2 het gaat.

Kolom 2

In de tweede kolom van de tabel is in algemene termen informatie opgenomen over effecten van de stof op de mens bij blootstelling via de lucht en ook over het gedrag van de stof in het milieu bij vrijkomen in het stortlichaam.

Kolom 3

In de derde kolom van tabel II is beoordeeld wat de gradatie van relevantie de vrijkomende stof of het andere gevolg van reactie is voor de (latere) kwantitatieve risicobeoordeling in het vervolg van het onderzoek. Dit is met de hierna omschreven algemene termen gebeurd, zoals 'minder relevant', 'direct relevant', 'relevant' en 'mogelijk relevant'. Daarbij is herhaaldelijk een korte motivering gegeven.

Kolom 4

In de vierde kolom van de tabel is alleen bij de (mogelijk) voor risicobeoordeling relevante stoffen de berekende hoeveelheid van een stof vermeld, die per keer (maximaal) zou kunnen ontstaan. Daarbij wordt uitgegaan van bepaalde (voorlopig aangehouden) denkbare verpakkingen en van bepaalde concentraties van de stof(fen) daarin. Deze kolom vormt al een overgang naar de volgende fase van het onderzoek. Bij combinaties van stoffen uit verschillende verpakking is voor de maximale berekening aangehouden dat deze stoffen volledig met elkaar mengen en reageren. De maximale hoeveelheid van een stof die kan ontstaan is niet gelijk aan de hoeveelheid die uit het stortlichaam naar de buitenlucht zou kunnen gaan. Dat, en de snelheid waarmee dat kan geschieden, zijn onderwerpen voor de risicobeoordeling.

Gradaties in relevantie voor kwantitatieve beoordeling

Wij brengen de volgende gradaties aan in de relevantie voor kwantitatieve risicobeoordeling van een mogelijk vrijkomende stof en eventueel ander mogelijk gevolg van combinaties van stoffen. Iedere beoordeling heeft zijn eigen kleurcodering.

Direct relevant

De stof is als zodanig vanwege effecten op de mens en gedrag in het milieu relevant voor kwantitatieve risicobeoordeling.

Relevant

De stof, of het eventuele andere gevolg van reactie van stoffen, is relevant voor kwantitatieve risicobeoordeling. Er is echter sprake van een noodzakelijke combinatie van stoffen die uit verschillende verpakkingen komen. De noodzakelijke combinatie is van invloed op de kans van de gebeurtenis.

Mogelijk relevant

De stof, of het eventuele andere gevolg van combinatie van stoffen, is in eerste instantie minder relevant voor kwantitatieve risicobeoordeling. In geval van een vrijkomende stof wordt het risico, gelet op de verwachte hoeveelheid, vooralsnog relatief minder groot geacht. In eerste instantie wordt een kwalitatieve beoordeling van de risico's uitgevoerd. Uit deze kwalitatieve risicobeoordeling kan eventueel nog de noodzaak van een kwantitatieve beoordeling blijken. Als het gaat om eventuele andere gevolgen bij combinaties van stoffen (bijvoorbeeld heftige reactie met kans op brand en explosie, zonder luchtzuurstof) spelen wordt de kans en omvang van het risico relatief minder groot geacht. Ook hier kan uit de kwalitatieve risicobeoordeling nog het tegendeel blijken.

Minder relevant

De stof, of het eventuele andere gevolg van combinatie van stoffen, is in eerste instantie minder relevant voor een kwantitatieve risicobeoordeling. Uit het verwachte gedrag van de stof of het andere gevolg in het stortlichaam wordt het risico duidelijk minder groot geacht. Er is daarom niet gekeken naar hoeveelheden. Als uit de risicobeoordelingen van 'mogelijk relevante' stoffen of andere gevolgen zou blijken dat er, tegen de verwachting in, toch risico's bestaan, kan de indeling bij 'minder relevant' worden heroverwogen.

Tabel B3: Mogelijke vrijkomende stoffen, verschijningsvorm, effecten op mens, milieugedrag, hoeveelheid

Tabel B3.1: Volgend uit stoffen genoemd in RvS-uitspraak en Stab-advies

Mogelijk vrijkomende stof	Effecten op mens Gedrag in milieu	Gradatie relevantie	Hoeveelheid stof gelet op voorlopig aangehouden denkbare grootte verpakking(en)
A. Zoutzuurgas (zuurlevels) (stof nr. 1.)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; lost op in vocht (wateroplosbaarheid: volledig) in stortmateriaal; reageert met organisch materiaal in stort; bij gedeeltelijk vrijkomen uit stort aanvankelijk verspreiding laag over grond	minder relevant; nevels zullen vanuit stortlichaam niet snel vrijkomen en bovendien oplossen in daarin aanwezig vocht of reageren met daarin aanwezig organisch materiaal	-
B. Waterstofgas (reacties nrs. 1.a, 2.b, 4.a, 11.a, 11.b, 11.c en 25.b)	met lucht explosief (explosiegrenzen 4-76 % in gewone lucht); bij lagere zuurstofpercentages tot ca. 5% bij waterstof nog explosie mogelijk; demping door stortmateriaal en afdekgrond	mogelijk relevant; vorming waterstofgas is tamelijk geleidelijk proces; omvang vorming waterstofgas is mede afhankelijk van grootte contactoppervlak sterk zuur en (onbeschermd) metaal; in lucht in stortlichaam bevindt zich minder zuurstof en wel stortgas met explosiegevaarlijk methaan	maximaal ca. 0,3 kg, uitgaande van 1 verpakking met 25 liter 36% zoutzuur en overmaat metaal (bijv. aluminiumpoeder); Opmerking: reactie van 40 % IJzerchloride oplossing in 200 liter vat met loog zal niet een belangrijk andere hoeveelheid opleveren.
C. Waterstofcyanidegas en warmteontwikkeling (reacties nrs. 1.b, 2.c, 3.e, 4.c, 5.c, 8.a en 13.d)	zeer vergiftig; amandelgeur sneller vrijkomen bij warmteontwikkeling; gedeeltelijk oplossen in vocht (wateroplosbaarheid zeer goed) in stortmateriaal; gedeeltelijk vrijkomen uit stort	relevant	maximaal ca. 11 kg, uitgaande van cyanidisch ontvettingsbad met 5% g/g cyanide in vat van 200 liter en verpakking met overmaat zoutzuur beitsbad (meer dan 200 liter)
D. Chloorgas (reacties nrs. 1.c en 13.b)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; gedeeltelijk oplossen in vocht en reactie met vocht in stortmateriaal; gedeeltelijk reactie met stortmateriaal; gedeeltelijk vrijkomen uit stort, aanvankelijk verspreiding laag over de grond	relevant	maximaal ca. 30 kg, uitgaande van een (plastic) vat van 200 liter chloorbleekloog met 150 g/l actief chloor en verpakking met overmaat zuur

Mogelijk vrijkomende stof	Effecten op mens Gedrag in milieu	Gradatie relevantie	Hoeveelheid stof gelet op voorlopig aangehouden denkbare grootte verpakking(en)
E. Fluorwaterstof-nevel (direct) (stof nr. 2.)	bijtend op ogen, huid, slijmvliezen van mond- en keelholte, maagdarmkanaal en ademhalingsorganen; lost op in vocht (wateroplosbaarheid: volledig) in stortmateriaal; reageert met organisch materiaal in stort; bij gedeeltelijk vrijkomen uit stort aanvankelijk verspreiding laag over grond	minder relevant; nevels zullen vanuit stortlichaam niet snel vrijkomen en bovendien oplossen in daarin aanwezig vocht of reageren met daarin aanwezig organisch materiaal	-
F. Ontbranding hout, papier, textiel (reacties nrs. 3.a en 6.b)	weinig zuurstof in lucht in stortmateriaal: brand wordt niet onderhouden	minder relevant; onvoldoende zuurstof in lucht in stortlichaam	-
G. Heftige reactie met kans op brand en explosie (zonder luchtzuurstof) (reacties nrs. 3.b, 3.c, 3.d, 9.b, 9.c, 9.d, 10.b, 10.c, 10.e, 14.a, 19.a en 24.a)	explosie: demping door stortmateriaal en afdekgrond	mogelijk relevant; stabiliteit deklaag ter plaatse is afhankelijk kracht explosie	Als er al effecten op stortplaat- sen zijn, zullen die hooguit zeer plaatselijke voorkomen met een kleine kans van optreden
H. Heftige reactie met warmteontwikkeling (reacties 1.b, 2.c, 3.e, 4.c, 5.c, 8.a, 13.d en 20.a)	Warmte geabsorbeerd door stortmateriaal en afdekgrond	mogelijk (in indirecte zin) relevant: tijdelijke warmteontwikkeling kan verdamping betrokken stoffen bevorderen	zie bij C. en R.
I. Salpeterzuurdamp (stof nr. 5)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; lost op in vocht (wateroplosbaarheid: volledig) in stortmateriaal; reageert met organisch materiaal in stort	minder relevant; nevels zullen vanuit stortlichaam niet snel vrijkomen en bovendien oplossen in daarin aanwezig vocht of reageren met daarin aanwezig organisch materiaal	-
J. Stikstofdioxidegas (reacties nrs. 5.a, 5.b en 10.e.)	irriterend op ogen, neus en ademhalingsorganen; gedeeltelijk reactie met vocht in stortmateriaal onder vorming van o.a. salpeterzuur; gedeeltelijk reactie met stortmateriaal; gedeeltelijk vrijkomen uit stort	relevant	maximaal ca. 15 kg, uitgaande van plastic can met 40 kg salpeterzuur 50% en overmaat fijn verdeelde metalen (bijv. aluminiumpoeder) of reagerende organische verbindingen

Mogelijk vrijkomende stof	Effecten op mens Gedrag in milieu	Gradatie relevantie	Hoeveelheid stof gelet op voorlopig aangehouden denkbare grootte verpakking(en)
K. Aantasting andersoortige verpakking (reacties nrs. 14.d, 15.b, 16.a, 17.a, 18.b en 25.a)	stof in aangetaste verpakking komt vrij en eventueel reactie met stof die aantasting veroorzaakte (zie bij stoffen en reacties zelf)	mogelijk relevant; reacties tussen verschillende verpakte stoffen zelf worden al bezien	Zie bij B, C, D, F, G, J, S, T en V
L. Titaantetrachloride- damp (stof nr. 7.)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; gedeeltelijk reactie met vocht in stortmateriaal onder vorming van zoutzuur; gedeeltelijk geleidelijk vrijkomen uit stort	mogelijk relevant	maximaal ca. 0,87 kg, uitgaande van volledige inhoud fles-verpakking van 500 ml Zie M.
M. Zoutzuur nevels (reacties in lucht) (reacties nrs. 7.a, 18.a en 26.b.)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen	mogelijk relevant, hangt direct samen met voorgaande rij	maximaal ca. 0,67 kg, uitgaande van volledige omzetting van hoeveelheid in vorige rij of 0,91 kg bij reactie van 1 liter dizwavedichloride Opmerking: reactie van 1 liter zweveldichloride in contact met lucht zal niet een significant andere hoeveelheid opleveren.
N. Broom-damp (stof nr. 9.)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; gedeeltelijk oplossen in vocht (wateroplosbaarheid 40 g/l) en reactie met vocht in stortmateriaal; gedeeltelijk reactie met stortmateriaal; gedeeltelijk vrijkomen uit stort, aanvankelijk verspreiding laag over de grond	direct relevant	maximaal ca. 4 kg, uitgaande van volledige inhoud fles-verpakking van 1,3 l

Tabel B3.2: Niet volgend uit stoffen genoemd in RvS-uitspraak en Stab-advies

Mogelijk vrijkomende stof	Effecten op mens Gedrag in milieu	Gradatie relevantie	Hoeveelheid stof gelet op voorlopig aangehouden denkbare grootte verpakking(en)
O. Fosforpentoxide-rookwolk (reactie met luchtzuurstof) (reactie nr. 12.a)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; weinig zuurstof in lucht in stortmateriaal: verbrandingsreactie wordt niet goed onderhouden;	minder relevant	-
P. Fosfinegas (reacties nrs. 12.b, 23.a en 23.b)	zeer vergiftig bij inademing; geur als carbid; lost gedeeltelijk op in vocht (wateroplosbaarheid: 260 g/l) in stortmateriaal; gedeeltelijk vrijkomen uit stort	relevant	maximaal ca. 0,27 kg, uitgaande van kleine verpakking fosfor (1 kg fosfor) in combinatie met overmaat loog; of: maximaal ca. 6,9 kg, uitgaande van 200 liter basisch ontvettingsbad met 11 % g/g NaOH in combinatie overmaat witte (gele) fosfor (grote verpakking fosfor zou zijn metalen drum met water en 200 kg fosfor) Opmerking i.v.m. berekening: er ontstaat bij reactie ook het zout natriumhypofosfiet; of: 1 fles uit handelsverkeer met 1660 pellets bestrijdingsmiddel aluminiumfosfide (in totaal 1 kg) geeft 0,33 kg gasvorming.
Q. Warmteontwikkeling, spatten (reactie nr. 13.a)	Warmte geabsorbeerd door stortmateriaal en afdekgrond; spatten opgevangen door stortmateriaal en afdekgrond	minder relevant; warmteontwikkeling: zie overigens H.	
R. Dizwavelchloride (stof nr. 18)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; gedeeltelijk reactie met vocht in stortmateriaal onder vorming van o.a. zoutzuur en zwaveloxide; gedeeltelijk vrijkomen in lucht en vorming van zoutzuurnevels	mogelijk relevant	maximaal ca. 1,7 kg uitgaande van fles van 1 liter Zie ook M en S

Mogelijk vrijkomende stof	Effecten op mens Gedrag in milieu	Gradatie relevantie	Hoeveelheid stof gelet op voorlopig aangehouden denkbare grootte verpakking(en)
S. Waterstofsulfidegas en warmteontwikkeling (reacties nrs..18.b en 20.a)	zeer vergiftig bij inademing; geur rotte eieren, bij hoge concentratie wordt neur minder gevoelig; gedeeltelijk oplossen in vocht (wateroplosbaarheid 3 g/l); sneller vrijkomen bij warmteontwikkeling; grotendeels vrijkomen uit stort	relevant	maximaal ca. 11 kg, uitgaande van afgewerkt sulfidebad met 5% g/g in vat van 200 liter en overmaat zuur, bijv. verpakking met zuur beitsbad (meer dan 200 liter)
T. Bis(chloromethyl)ether (=BCME) damp (reactie nr. 21.a.)	irriterend op ogen, huid en ademhalingsorganen; carcinogeen voor mens; grotendeels afgebroken door reactie met vocht in stort; (beperkt) deel vrijkomend uit bodem	mogelijk relevant , kortdurende blootstelling aan carcinogene stof geeft relatief veel minder risico	Opmerking: bij combinatie wordt relatief beperkte hoeveelheid BCME gevormd
U. Monochloramine-damp (reactie nr. 22.b.)	irriterend op ogen en ademhalingswegen; desinfecterend	mogelijk relevant	maximaal ca. 44 kg, uitgaande van een (plastic) vat van 200 liter chloorbleekloog met 150 g/l actief chloor en verpakking met overmaat ammoniakoplossing (ammonia 25%)
V. Chloordioxide gas (reactie nr. 19.b)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; gedeeltelijk oplossen in vocht (wateroplosbaarheid 8 g/l) en gedeeltelijk reactie met stortmateriaal; gedeeltelijk vrijkomen uit stort,	relevant	maximaal ca. 45 kg, uitgaande van een vat van 200 liter met 350 g/l (3,3 Molair) Natriumchloraat en verpakking met overmaat (zout)zuur
W. Zwaveldichloride (stof nr. 26)	bijtend op ogen, huid en ademhalingsorganen; grotendeels reactie met vocht in stortmateriaal onder vorming van o.a. zoutzuur; beperkt vrijkomen in lucht en vorming van zoutzuurlevels	mogelijk relevant	Enkele kg uitgaande van fles van 1 liter Zie ook M

BIJLAGE 3 Modelling effecten naar de omgeving

In deze bijlage worden de resultaten beschreven van de modellering en berekeningen betreffende de mogelijke (incidentele) emissies van anorganische gassen of dampen, plaatselijk uit de voormalige stortplaats Coupépolder. De resultaten van deze berekeningen zullen worden gebruikt voor de uiteindelijke kwantitatieve risicobeoordeling, die als volgende stap van dit onderzoek zal worden uitgevoerd. Hierbij zijn de uitgangspunten, die in de voorgaande fasen van dit onderzoek zijn vastgesteld, als basis gehanteerd.

De verspreiding van de beoordeelde stoffen in de omgeving, c.q. de immissieconcentraties, zijn bepaald met de effectbeoordelingsmodule van het risicobeoordelingsmodel Safeti.nl. Dat is een recent in gebruik genomen nationaal rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van 'een bedrijf met gevaarlijke stoffen'.

In de voorgaande fase van dit onderzoek, de stoffenevaluatie, is een aantal stoffen naar voren gekomen die als direct relevant of relevant vastgesteld zijn voor de uiteindelijk in dit onderzoek uit te voeren risicobeoordeling. Deze stoffenevaluatie is uitgebreid beschreven in bijlage 2 van dit rapport. In de appendices van bijlage 2 is tevens beschreven welke maximale hoeveelheid damp of gas kan vrijkomen bij het falen van één verpakkingseenheid. De als direct relevant of relevant vastgestelde stoffen worden in deze effectbeoordeling kwantitatief beschouwd. Het gaat hierbij om de volgende stoffen en hoeveelheden:

Direct relevant

- Broomdamp (4 kg)

Relevant

- Waterstofcyanidedamp en warmteontwikkeling bij reacties (11 kg)
- Chloorgas bij reacties (30 kg)
- Stikstofdioxidegas bij reacties (15 kg)
- Fosfinegas bij reacties (6,9 kg)
- Waterstofsulfidegas bij reacties (11 kg)
- Chloordioxidegas bij reactie (45 kg)

Opmerking: bij de vermelde hoeveelheden vrijkomende stof is geen rekening gehouden met verlies door reactie met stortmateriaal, ijzeroxide in grond en/of vocht. Dit betekent dat de verdere berekeningen hierdoor een "worst-case" karakter hebben.

Tijdens de voorgaande fase van het onderzoek, de stoffenevaluatie, zijn naast de boven genoemde zeven stoffen tevens 9 stoffen of eventuele mogelijke gevolgen van combinaties van stoffen als "mogelijk relevant" voor risicobeoordeling aangeduid. Deze stoffen worden tijdens de in de volgende fase uit te voeren risicobeoordeling kwalitatief beschouwd. Deze "mogelijk relevante" stoffen worden in de effectbeoordeling, waar deze bijlage betrekking op heeft, niet meegenomen.

De effectbeoordeling is in drie stappen, die in de volgende hoofdstukken van deze bijlage worden uitgewerkt, onder te verdelen:

1. Verspreiding in het stortlichaam
2. Emissie uit het stortlichaam
3. Verspreiding naar de omgeving

1. VERSPREIDING IN HET STORTLICHAAM

Berekenen gasconcentratie en overdruk van vrijkomend gas in het stortlichaam

Ten behoeve van de uiteindelijke berekeningen van het uittreden van dampen of gassen uit het stortlichaam is een meer specifieke beschrijving van de situatie in het stortlichaam na het vrijkomen van de dampen of gassen nodig. Hierbij gaat het enerzijds om de berekeningswijze van de damp- of gasdruk van de vrijgekomen stof in het stortlichaam zelf, anderzijds om de laterale (horizontale) verspreiding van de damp of het gas binnen het stortlichaam tot aan het uittreden naar de buitenlucht. De mate, waarin deze verspreiding plaatsvindt, bepaalt de grootte van het oppervlak van de deklaag van de voormalige stortplaats waaruit emissie naar de buitenlucht zal optreden.

Er is weinig bekend over het gedrag van plotseling door reactie vrijgekomen anorganische dampen of gassen in (oud) afvalmateriaal in stortlichamen. Er zijn maar enkele auteurs (Thibodeaux en Valsaraj) die publiceren over mathematische modellen die de emissies van dampen uit stortplaatsen voorspellen en die behandelen vluchtige organische vloeistoffen. En daarbij gaat het dan ook nog om processen die niet plotseling verlopen.

Berekeningswijze damp- en gasdruk algemeen

Mede naar aanleiding van een publicatie (Thibodeaux e.a., 1988) gaan we bij damp van vloeibaar broom, en bij de gassen chloor, stikstofdioxide, fosfine, waterstofsulfide en chloordioxide uit van een druk van de pure component. Bij oplosbare waterstofcyanide, dat ontstaat in waterige oplossing, gaan we uit van een dampconcentratie die is gebaseerd op evenwichtpartitie tussen de drie fasen in de bodem (grond ofwel afval, water en bodemlucht) en met name evenwicht tussen de vloeistoffase en de gasfase in het stortmateriaal.

De berekening van de dampdruk van broom en waterstofcyanide vindt plaats in het kader van de berekeningen met het uittreedmodel (Volasoil, zie hoofdstuk 2 van deze bijlage).

De berekeningen van de gasconcentratie en overdruk zijn uitgevoerd voor twee situaties:

1. een standaardsituatie met de intacte, huidige afdeklaag en
2. een bijzondere situatie waarbij er tijdelijk scheuren aanwezig zijn in die afdeklaag.

Voor de verspreiding van plotseling door reactie vrijgekomen damp of gas in het stortlichaam is bij deze berekeningen een eenvoudig, zelf ontwikkeld concept gehanteerd voor beide situaties. Hiermee worden invoergegevens voor het Volasoil model verkregen. Dit concept is hieronder nader toegelicht.

Gasconcentratie en overdruk in standaard situatie intacte, huidige afdeklaag

De berekening van de gasdrukken van chloor, stikstofdioxide, fosfine, waterstofsulfide en chloordioxide (druk van de pure component zie kader hierboven), die zijn ingevoerd in Volasoil, zijn beschreven in appendix 2 bij deze bijlage.

Bij de berekeningen wordt uitgegaan van een direct onder de deklaag liggend stortvak met 'zijwanden' van grond binnen de voormalige stortplaats. Het gas komt vrij in de bodemlucht, die in dat vak aanwezig is. Voor een dergelijk vak worden afmetingen aangehouden van 40 m bij 64 m (conform bijlage 1 "Vaststelling van de basisuitgangspunten"). Het grondwaterniveau in het stortlichaam ligt op 3,0 m of meer onder de onderkant van de afdeklaag van tenminste 0,5 m dikte (eveneens conform bijlage 1).

Van dit vak is het volume bodemlucht onder de afdeklaag te berekenen (poriënvolume). In de standaard situatie, met intacte, huidige afdeklaag, verspreidt het vrijgekomen gas zich goed door het doorlatende stortmateriaal over de bodemlucht in het hele vak terwijl het niet oplost in water of zich bindt aan stortmateriaal (worst case aanname). Er vindt dan langzame diffusie plaats door de afdeklaag. De extra gasdruk, die door het vrijkomen van het gas in het vak ontstaat, valt vervolgens, aan de hand van de inmiddels berekende concentratie van het gas, te berekenen uit de gasdruk van de pure gasvormige stof.

Gasconcentratie en overdruk in bijzondere situatie tijdelijke scheuren in afdeklaag

In het geval van de bijzondere situatie van het plotseling vrijkomen van gassen in het stortlichaam met tijdelijke scheuren in de afdeklaag is er geen model dat de verspreiding in het stortlichaam zelfs maar benadert. Om deze reële situatie te kunnen beoordelen is hiervoor de navolgende eenvoudige benadering opgesteld.

We gaan uit van het oppervlak dat de uit twee vaten van elk 200 liter gestroomde vloeistof in het stortlichaam innemen ($2 \times 8 \text{ m}^2 = 16 \text{ m}^2$)⁹. De straal van een cirkelvormig oppervlak van 16 m^2 is ca. 2,26 m. Door de afmeting van de vaten (200 liter en 1 meter hoog op basis van een staand vat) komt de vloeistof op een afstand van minstens 1,0 meter onder de onderkant van de afdeklaag terecht en dieper tot aan het grondwaterniveau.

Verder is verondersteld dat de doorlatendheid van het stortmateriaal lateraal (horizontale richting) ca. 5 maal groter is dan in verticale richting (Hydro Geo Chem, 2002). Er is daarom aangehouden dat als, door de druk van het plotseling vrijkomende gas, convectie van gas optreedt over een afstand van 1,0 m richting de deklaag, het gas tegelijkertijd door convectie lateraal over een 5 maal grotere afstand wordt verplaatst, dus over een afstand van 5 m. Dat houdt in dan in dat de straal van het oppervlak van de uitgestroomde vloeistof (2,26 m) toeneemt met 5 m tot 7,26 m.

Op basis van deze uitgangspunten kan het bovenoppervlak van het denkbeeldige cilindervormige deel van het stortlichaam waarin het gas zich bevindt worden berekend op 165 m^2 . Er wordt weer vanuit gegaan dat het grondwaterniveau in het bovenste stortvak zich 3,0 m onder de onderkant van de afdeklaag bevindt, dat is minimaal 3,5 m-mv. Het volume bodemlucht binnen die cilindervormige ruimte onder de deklaag is dan te berekenen en de concentratie van het gas in de bodemlucht ook. Er vindt door convectie snel uittreden van gas door de scheuren in de afdeklaag plaats.

De extra gasdruk die door het vrijkomen van het gas af zal nemen, veronderstellen wij gelijk aan die bij de standaard situatie. De druk verdeelt zich, in tegenstelling tot het gas, wel snel over hele vak. Doordat gas snel uittreedt via de tijdelijke scheuren in de afdeklaag zal de gasdruk overigens snel afnemen.

Grootte van bronoppervlak bovenzijde stortplaats waaruit emissie plaatsvindt

Broom-damp

De grootte van het bronoppervlak wordt bij broom gelijk gesteld aan het oppervlak van uitgestroomde vloeistof in het stortlichaam uitgaande van één verpakking (1,3 liter). Dit wordt, analoog aan de berekening bij vaten van 200 liter met waterige inhoud, $1,3/200 \times 8 \text{ m}^2 = 0,052 \text{ m}^2$.

Opmerking: in werkelijkheid zal broom, zwaarder dan water, de tendens hebben een zaklaag te vormen wat uitdamping uit het stortlichaam beperkt.

⁹ Het feit dat een 200 liter vat een invloedssfeer heeft van ca. 8 m^2 is reeds bij eerdere risicoberekeningen ten aanzien van de Coupépolder gehanteerd (DHV MI notitie dd. 24 april 1995, kenmerk EFP/MT-RE951237)

Waterstofcyanide damp

De grootte van het bronoppervlak wordt bij waterstofcyanide damp gelijk gesteld aan het oppervlak van de uitgestroomde vloeistof in het stortlichaam, uitgaande van twee vaten (elk 200 liter). Het oppervlak wordt, analoog aan de berekening bij een enkel vat van 200 liter met waterige inhoud: $2 \times 8 \text{ m}^2 = 16 \text{ m}^2$.

Chloorgas, Stikstofdioxidegas, Fosfinegas, Waterstofsulfidegas en Chloordoixidegas

De bronoppervlakken van deze emissies zijn voor elk van de gassen gelijk en volgen uit de voorgaande afleidingen van de gasconcentraties en overdrukken in het stortlichaam. Voor de standaard situatie met intacte afdeklaag is een vak van 2.560 m^2 (40 bij 64 m) en in de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag een oppervlak van 165 m^2 aangehouden. Het eerste oppervlak is vierkant van vorm, maar ten behoeve van de verspreidingsberekeningen is dit oppervlak als rond verondersteld.

2. EMISSIE UIT HET STORTLICHAAM

Stortgas algemeen, diffusie en convectie van dampen en gassen door afdeklaag

Bij een afgedekte voormalige stortplaats waarin nog stortgas wordt gevormd ontwijkt stortgas via diffusie en via convectie (advectie) door de afdeklaag (California Energy Commission, 2002). Transport via diffusie komt tot stand door concentratieverschillen. Transport via convectie wordt gedreven door drukverschillen. Bij dat laatste mechanisme speelt de doorlatendheid van de deklaag een grote rol. Als er sprake is van een intacte, slecht doorlatende afdeklaag zal er nauwelijks sprake zijn van convectie. Als er sprake is van bijvoorbeeld grof zand zal, bij drukverschil, vooral sprake zijn van convectie. Bij zowel kleigrond als zandgrond zal via diffusie transport kunnen plaatsvinden. Bij de intacte, huidige afdeklaag (bestaande uit klei) overheerst dit mechanisme. Dat betekent dat stortgas dan verspreid over het oppervlak geleidelijk ontwijkt naar de buitenlucht.

Een belangrijk onderdeel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een uittreedmodel (rekening houdend met onzekerheden) van vrijgekomen anorganische dampen en gassen naar de buitenlucht, uitgaande van bestaande modellen voor vluchtige verontreinigingen in de bodem.

Rekenformules emissies uit stortplaatsen (algemeen)

Door enkele auteurs (Thibodeaux, Valsaraj et al., 1988) zijn rekenformules gepubliceerd om de emissie van dampen (bijvoorbeeld benzeen) uit stortplaatsen te voorspellen. Deze gaan ervan uit dat er al een bepaalde snelheid is waarmee stortgas ontwijkt en berekenen dan de flux (massastroom) van de beschouwde damp naar het oppervlak via diffusie en convectie. In het geval van de Coupépolder is de productie van stortgas niet bekend en ook niet de snelheid waarmee stortgas uittreedt. Gezien de leeftijd van deze voormalige stortplaats (stort tot en met 1984) zal er nog wel sprake zijn van enige stortgasontwikkeling, maar dooft dit de komende jaren uit. Het is niet goed mogelijk om een passende uittreedsnelheid van stortgas in te voeren in de gepubliceerde rekenformules. Een benadering zou op zich kunnen volstaan, maar een aangepast model Volasoil biedt hier ruimere mogelijkheden. Bij de Volasoil berekeningen is overigens wel rekening gehouden met een aangenomen overdruk door stortgas in het stortlichaam bij de intacte, huidige afdeklaag.

Gehanteerd rekenmodel emissie (aangepast Volasoil model)

Het rekenmodel voor vluchtige bodemverontreiniging Volasoil, versie 2.0, van het RIVM (Waitz, 1996) kan locatiespecifiek berekeningen uitvoeren van de binnenluchtconcentratie in een huis dat is gebouwd op een bodem die verontreinigd is met vluchtige verontreinigingen. Er kunnen berekeningen worden uitgevoerd voor verschillende verontreinigings situaties (bijvoorbeeld een situatie met onopgeloste verontreiniging boven het grondwaterniveau of een situatie met invoer van bodemluchtconcentraties).

Gerekend wordt met transport naar boven via zowel diffusie als convectie. Uiteraard is een voormalige stortplaats niet direct vergelijkbaar met een woning met een kruipruimte en binnenuitruimten. De berekening van de flux (massatransport per m²) door de bodem naar de buitenlucht is echter wel vergelijkbaar. De exacte aanpassingen en werkingen van het model worden in appendix 3 van deze bijlage weergegeven.

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor twee situaties:

1. intacte, huidige afdeklaag en
2. bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag

Resultaten berekeningen emissies via Volasoil

De uitkomsten van de berekeningen van de emissies zijn, met enige andere parameters, weergegeven in tabel 2.1. De uitdraaien van de berekeningen met Volasoil zelf zijn in appendix 4 van deze bijlage opgenomen.

Bij de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag worden bij de vier gassen dermate hoge emissies berekend dat deze als niet realistisch beschouwd worden. Het zou betekenen dat de bron van het gas binnen globaal enige minuten zou zijn uitgeput. In werkelijkheid zal, als een vat faalt en de vloeibare inhoud leegstroomt, er gedurende bijvoorbeeld ongeveer een half uur vloeistof beschikbaar komen en mengen met de vloeistof uit het andere vat. Ten behoeve van de verspreidingsberekeningen is aangehouden dat de hoeveelheid gas gelijkmatig verdeeld over een half uur vrij komt. Dat sluit aan op de definitie van de AEGL (Exposure Guideline Level, zie appendix 1 van deze bijlage) luchtnorm voor incidenten.

Tabel 2.1: Resultaten van de emissieberekeningen via Volasoil (inclusief enige andere parameters)

Situatie en gas of damp	Flux naar buitenlucht (g/m ² h)	Bronoppervlak (m ²)	Maximaal aanwezige massa (g)	Emissie t.b.v. verspreidingsberekeningen (g/h)	Emissie als volume puur gas/damp (m ³ /h)
Standaardsituatie intacte afdeklaag					
Broom	2,17	0,052	4.000	0,113	0,000016
Waterstofcyanide	0,31	16	11.000	4,96	0,00426
Chloorgas	4,27 · 10 ⁻²	2.560	30.000	109,3	0,0358
Stikstofdioxidegas	2,65 · 10 ⁻²	2.560	15.000	67,8	0,0342
Fosfinegas	1,42 · 10 ⁻²	2.560	6.900	36,4	0,0248
Waterstofsulfidegas	2,26 · 10 ⁻²	2.560	11.000	57,9	0,0394
Chloordioxidegas	6,59 · 10 ⁻²	2.560	45.000	168,7	0,0580
Bijzondere situatie tijdelijke scheuren					
Broom	99,0	0,052	4.000	5,15	0,00075
Waterstofcyanide	5,85	16	11.000	93,6	0,00347
Chloorgas	3.283	165	30.000	60.000 (0,5 uur)	19,6 (0,5 uur)
Stikstofdioxidegas	1.267	165	15.000	30.000 (0,5 uur)	15,1 (0,5 uur)
Fosfinegas	349	165	6.900	13.800 (0,5 uur)	9,42 (0,5 uur)
Waterstofsulfidegas	925	165	11.000	22.000 (0,5 uur)	15,0 (0,5 uur)
Chloordioxidegas	> 5.688 (gerekend overdruk 750 Pa i.p.v. 1000 Pa)*	165	45.000	90.000 (0,5 uur)	30,9 (0,5 uur)
*vanwege meest vergaande mogelijkheid in Volasoil					

Uit de tabel kan tevens een indruk worden verkregen van hoe lang een emissie op de berekende grootte theoretisch kan voortduren.

Opmerking

Bij het passeren van een weersfront kan er over een periode van uren een snelle verandering (daling) van de luchtdruk optreden van bijvoorbeeld 2.500 Pa. Bij een intacte afdeklaag is de invloed van drukverschillen op de emissie minimaal omdat het transport voor het overgrote deel via diffusie verloopt. Bij de bijzondere situatie van een afdeklaag met tijdelijke scheuren zal de emissie van broom en waterstofcyanide door transport via convectie veel hoger worden.

Overigens is het dan de vraag of er nog sprake is van modelmatige 'steady state' condities. Het is denkbaar om te simuleren dat de aanwezige hoeveelheid dan in bijvoorbeeld twee uur (tijd passage front) uittreedt. Dat lijkt dan op de benadering bij de vijf gassen in de bijzondere situatie van tijdelijke scheuren. Aan de andere kant is er bij zulke weersomstandigheden sprake van veel wind, van een turbulente atmosfeer (meer verdunning) en doorgaans ook van neerslag. Mensen zullen onder zulke weersomstandigheden bovendien niet geneigd zijn om op de voormalige stortplaats te verblijven.

3. VERSPREIDING NAAR DE OMGEVING

Uitgaande van het bronoppervlak en van de emissiesnelheid van een stof kunnen via verspreidingsberekeningen de luchtconcentraties benedenwinds worden benaderd. De verspreiding van de eerder genoemde stoffen naar de omgeving, c.q. de immissieconcentraties, zijn bepaald met rekenpakket Safeti.nl.

Safeti.nl module effecten

Safeti.nl is een recent in gebruik genomen nationaal rekenpakket voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van 'een bedrijf met gevaarlijke stoffen'. Het rekenpakket dient in het algemeen om te bepalen of een bedrijf voldoet aan de risiconormen voor de Externe Veiligheid, zoals vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI). Aan de hand van een aantal invoergegevens, zoals de hoeveelheid gevaarlijke stof, de procescondities en de risicoscenario's, berekent het hoe de stof zich naar de omgeving verspreidt, welke effecten optreden en hoe groot het risico voor de mens is. Het resultaat van een berekening bestaat uit de plaatsgebonden risicocontouren en het groepsrisico. In dit onderzoek is het model alleen gebruikt voor het onderdeel verspreidingsberekeningen.

Bij het werken met het model zijn de volgende beperkingen geconstateerd:

1. De duur van de emissie ten behoeve van de verspreidingsberekeningen is gesteld op 8 uur in de standaard situatie en bij de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren op 8 uur voor de dampen (broom en waterstofcyanide) en 0,5 uur voor de gassen conform de voor AEGL-3 gekozen uitgangspunten (zie bijlage 1). Safeti.nl accepteert echter geen emissieduur van 8 uur, maar een maximum van 0,5 uur. Voor de berekening van de lengte en de oppervlakte van de AEGL-3 normeringscontour maakt dit echter geen verschil, omdat de concentraties in de gaswolk al na zeer korte tijd een steady state zal hebben bereikt. De totale verspreiding van de stof zal na 8 uur uiteraard wel veel verder liggen dan na 0,5 uur.
2. De bij de berekening van de verspreiding gehanteerde middelingstijd¹⁰ is in de standaard situatie met intacte, huidige afdeklaag gesteld op een periode van 1 uur. De maximale verblijftijd overdag buiten in één zone op of nabij de voormalige stortplaats wordt weliswaar gesteld op 8 uur (conform de uitgangspunten gekozen voor de de AEGL-3 normering in bijlage 1), maar bij Safeti.nl is het niet mogelijk om een langere middelingstijd dan 1 uur in te stellen. Bij een middelingstijd van 1 uur in plaats van 8 uur zal de contour enerzijds wat verder rijken en anderzijds wat minder breedte hebben, als gevolg van de kortere tijd waarover dispersie heeft kunnen optreden. Bij de bijzondere situatie met tijdelijk scheuren in de afdeklaag is voor uitdamping van broom en van waterstofcyanide damp ook uitgegaan van een middelingstijd van 1 uur (in plaats van 8 uur) uur en bij de vijf gassen vanwege de snelle emissie van een middelingstijd van 0,5 uur.
3. Bij broom is het bronoppervlak met 0,052 m² zo klein dat het bij de standaard situatie niet in Safeti.nl kan worden ingevuld. Daar is het minimum oppervlak van 3,33 m² ingevuld (minimaal in te vullen straal is 1,03 m). Een groter bron oppervlak heeft een lagere startconcentratie tot gevolg. Bij grote effectcontouren zal dit geen gevolg hebben voor de uiteindelijke omvang van deze contouren. Bij kleine effectcontouren kan het echter leiden tot enige onderschatting van de contouren. Door de beperkte omvang heeft dit dan echter geen invloed op de uiteindelijke conclusies.

¹⁰ De middelingstijd is de periode waarover de invloed van de weercondities op een effect uitgemiddeld worden en bepaald de mate van dispersie van de stof, die kan optreden

De AEGL-3 buitenluchtconcentratiecontouren zijn per stof berekend, uitgaande van de emissies van de dampen en gassen van de stoffen bij de standaard situatie (intacte, huidige afdeklaag) en bij de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag. Voor de windsnelheid en de stabiliteitsklasse¹¹ is uitgegaan van twee condities die in Nederland veel voorkomen: D5 en F1,5. D5 staat voor een neutrale atmosfeer en een windsnelheid van 5 m/s en F1,5 voor een stabiele atmosfeer en een windsnelheid van 1,5 m/s. De conditie F1,5 komt alleen 's-nachts voor; een windsnelheid van 1,5 m/s kan uiteraard overdag wel voorkomen. De ruwheidlengte¹² van het terreinoppervlak is gesteld op 0,25 m. Deze waarde is van toepassing op cultuurland (kassengebied, veel begroeiing, verspreide huizen).

In het model is standaard al een aantal anorganische gassen en dampen opgenomen. Dit geldt echter niet voor chloordioxide. Er wordt daarvoor aangenomen dat dit gas zich bij verspreiding net zo gedraagt als chloorgas. Voor chloordioxide is overigens wel een interim waarde voor de AEGL-3 beschikbaar en gehanteerd.

Resultaten verspreidingsberekeningen met Safeti.nl

In appendix 5 van deze bijlage zijn de resultaten gepresenteerd van de verspreidingsberekeningen met behulp van Safeti.nl. In appendix 6 zijn schematische weergaven opgenomen van de zij- en bovenaanzichten van de berekende gaswolken. In de tabellen in appendix 5 zijn opgenomen:

- de stof
- het bronoppervlak
- de conditie van de deklaag (standaard of bijzonder met tijdelijke scheuren)
- de weersomstandigheden stabiliteitsklasse en windsnelheid
- de middelingstijd (van invloed op verdunning in lucht door kleine variaties in de windrichting)
- de waarde van AEGL-3 voor 30 minuten of 8 uur
- de afstand van de AEGL-3 contour tot de bron
- het oppervlak van de AEGL-3 contour op leefniveau.

Deze gegevens zijn weer van belang voor de kwantitatieve risico-inschatting voor gebruikers van de voormalige stortplaats en omwonenden, die in de volgende stap van dit onderzoek zal plaatsvinden.

Standaard situatie

In het algemeen kan worden gezegd dat bij de standaard situatie de berekende afstanden van de AEGL-3 contour en de berekende oppervlakken daarvan klein zijn ten opzichte van bijvoorbeeld de grootte van het bronoppervlak. In werkelijkheid komt bij de standaard situatie de damp of het gas diffuus uit het gehele bronoppervlak op de stortplaats. Safeti.nl kan bij dusdanig kleine emissies van de dampen en gassen in de standaard situatie kennelijk geen exacte berekening van het oppervlak uitvoeren. In verband met de kansinschatting, uitgevoerd in de volgende stap van het onderzoek, verdient het hier echter de voorkeur om wat betreft de standaard situatie met intacte afdeklaag uit te gaan van luchtconcentraties die worden berekend met het zogenaamde doos verspreidingsmodel. Enkele controlerende berekeningen voor chloordioxide met dit model tonen aan dat de luchtconcentraties aan de benedenwindse rand van de bronzone de AEGL-3 (8 uur) waarden bij de weerscondities D5 en F1,5 bij de dampen en gassen niet overschrijden in deze situatie (dit is in appendix 7 van deze bijlage uitgewerkt). Dit bevestigt het vermoeden dat safeti.nl niet met dergelijke beperkte emissies uit de voeten kan.

¹¹ De stabiliteitsklasse is een aanduiding voor het type weer. Klasse B staat voor een instabiele atmosfeer, Klasse D voor een neutrale atmosfeer en Klasse F voor een stabiele atmosfeer. Klasse E zit tussen D en F in. De klassecodering wordt gecombineerd met een getal voor de windsnelheid in m/s.

¹² De ruwheidlengte geeft een indicatie van de onregelmatigheid in het landschap en is mede bepalend voor de mate van turbulentie, die in de lucht kan optreden. Dit kan van invloed zijn op de verspreiding van een stof in de lucht.

De afstand van verspreid staande gebouwen in de omgeving tot de (bentoniet) rand van de voormalige stortplaats bedraagt ca. 100 m (zie bijlage 6). In de standaard situatie zal geen van de stoffen de bewoonde omgeving kunnen bereiken in een concentratie boven de AEGL-3 waarden. Dit betekent dat emissies in de standaard situatie niet relevant zijn voor het verdere verloop van het onderzoek en dus niet meegenomen behoeven te worden in de volgende projectstappen.

Bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag

Voor de kwantitatieve risico-inschatting in de volgende stap is het relevanter om te kijken naar de AEGL-3 contouren in de bijzondere situatie met tijdelijke scheuren in de afdeklaag. Dan zijn de emissies per (korte) tijdseenheid beduidend groter.

Bij conditie D5 blijven de afstanden van de AEGL-3 contour voor de meeste stoffen nog binnen de 100 m. De bewoonde omgeving wordt dan niet bereikt. Voor Chloordioxide wordt echter een afstand van 190 m voor deze conditie berekend. Van de overige stoffen reikt Fosfinegas het verst met een afstand van 73 m. Het berekende oppervlak van de AEGL-3 contour bedraagt voor Chloordioxide en Fosfinegas resp. ca. 5.000 en 600 m².

Bij conditie F1,5 (alleen 's-nachts) reiken de AEGL-3 contouren voor de meeste stoffen verder dan 100 m. Dat betekent dat bij ongunstige windrichting en weersomstandigheden de bebouwde omgeving bij emissie voor elk van deze stoffen bereikt zou kunnen worden. Bij Chloorgas, Stikstofdioxidegas, Fosfinegas en Waterstofsulfide bedragen deze afstanden resp. ca. 260, 270, 440 en 170 m. Het berekende oppervlak van de AEGL-3 contour voor deze stoffen bedraagt resp. ca. 8.000, 6.500, 12.000 en 2.500 m². Voor Chloordioxidegas bedraagt de maximale afstand tot waar de AEGL-3 contour onder deze condities zou kunnen reiken zelfs verder dan 1000 m. Het berekende oppervlak van de AEGL-3 contour bedraagt dan ruim 11 ha (> 111.000 m²). Dat komt overeen met de helft van het totale oppervlak van de voormalige stortplaats. De AEGL-3 contouren zijn voor diverse contouren dusdanig dat bij ongunstige windrichting niet alleen verspreide woonbebouwing maar ook woonwijken kunnen worden bereikt.

Gevoeligheid van de resultaten voor de maximaal vrijgekomen hoeveelheid

Om de gevoeligheid van de resultaten van de berekeningen met Safeti.nl voor de hoeveelheid vrijkomende en geëmitteerde stof te bepalen zijn tevens berekeningen uitgevoerd voor de situatie dat voor elk van de beoordeelde stoffen slechts 10 % van de in tabel 2.1 genoemde maximaal aanwezige massa in de buitenlucht vrijkomt in plaats van de volledige hoeveelheid. Dit kan veroorzaakt zijn doordat het vat slechts voor een beperkt percentage vol zat of dat een eventueel lek dusdanig hoog in het vat aanwezig was, dat slechts een beperkt percentage is geëmitteerd.

Het oppervlak van de AEGL-3 effectcontour blijkt in grote lijnen evenredig te lopen met de hoeveelheid van de stof die vrijgekomen is. De afstand tot waar de AEGL-3 contour reikt neemt toe of af met de ongeveer de wortel van het verschil in hoeveelheid. Dit betekent dat, als slechts 10 % van de maximaal aanwezige hoeveelheid stof vrijkomt in plaats van de totale hoeveelheid, het oppervlak van de contour 10 keer zo klein wordt en de maximale afstand tot waar de contour reikt 3 keer zo klein wordt.

In de standaard situatie zou dit betekenen dat onder de vanuit verspreidingsoogpunt meest ongunstige weersomstandigheden (conditie F1,5 (alleen 's-nachts)) de afstand tot waar de concentratie van een stof uit de stortplaats de AEGL-3 waarde zou kunnen overschrijden op maximaal 30 m van de bron ligt. Deze waarde geldt voor zowel Fosfinegas als Chloordioxide.

In de bijzondere situatie met scheuren in de afdeklaag is onder deze omstandigheden (10 % emissie van de maximaal aanwezige hoeveelheid) bij conditie D5 voor geen van de stoffen meer een AEGL-3 effectafstand berekend groter dan 100 meter. De bewoonde omgeving zal dus niet door een eventuele geëmitteerde wolk bereikt kunnen worden. Voor Chloordioxide wordt de grootste mogelijke afstand, ca. 70 m, voor deze conditie berekend. Bij conditie F1,5 (alleen 's-nachts) kunnen de AEGL-3 contouren voor Fosfinegas en Chloordioxide nog wel een grotere afstand dan 100 m overbruggen en dus eventueel de bewoonde omgeving bereiken, maar niet een woonwijk. Bij Fosfinegas bedraagt deze afstand onder deze omstandigheden nog ca. 130 m en bij Chloordioxide nog ca. 350 m.

Appendix 1 Toetsingskader voor vluchtige stoffen in de buitenlucht

In de uitspraak van de Raad van State is aangegeven dat bij de beoordeling van de locatie ook in de toekomst het 'voldoende veilig' zijn voor omwonenden en gebruikers van het terrein gegarandeerd wordt. Hiervoor is geen concrete norm aangegeven. Gezien deze voorwaarde van de Raad van State is er voor gekozen om bij het plotseling uittreden van anorganische stoffen de zogenaamde AEGL-3 waarden (30 minuten en 8 uur) voor het vrijkomen van vluchtige stoffen in de buitenlucht te hanteren. AEGL staat voor Exposure Guideline Level (US-EPA). Nederland heeft zich inmiddels aangesloten bij het AEGL-programma.

De AEGL-waarden zijn gegeven op drie niveaus:

1. De AEGL-1 is de luchtconcentratie van een stof waarop of waarboven wordt voorspeld dat de algemene bevolking, inclusief gevoelige, maar uitgezonderd hypergevoelige, individuen bijzonder ongemak kunnen ondervinden. Luchtconcentraties onder AEGL-1 vertegenwoordigen blootstellingniveaus die milde geur, smaak of andere zintuiglijke prikkelingen kunnen veroorzaken.
2. De AEGL-2 is de luchtconcentratie van een stof waarop of waarboven wordt voorspeld dat de algemene bevolking, inclusief gevoelige, maar uitgezonderd hypergevoelige, individuen irreversibele of andere serieuze langdurige effecten kunnen ondervinden, of een verzwakt vermogen om te ontsnappen. Luchtconcentraties onder de AEGL-2 maar op of boven AEGL-1 vertegenwoordigen blootstellingniveaus die bijzonder ongemak kunnen veroorzaken.
3. De AEGL-3 is de luchtconcentratie van een stof waarop of waarboven wordt voorspeld dat de algemene bevolking, inclusief gevoelige, maar uitgezonderd hypergevoelige, individuen levensbedreigende effecten of overlijden kunnen ondervinden. Luchtconcentraties onder AEGL-3, maar op of boven AEGL-2, impliceren blootstellingniveaus die irreversibele of andere serieuze, langdurige effecten kunnen veroorzaken of verzwakt vermogen om te ontsnappen.

Er zijn normen gegeven voor 10 minuten, 30 minuten, 1 uur, 4 uur en 8 uur. Wij gebruiken in het onderzoek de AEGL-3, dat wil zeggen het ruimste criterium. De AEGL-3 is de luchtconcentratie van een stof waarop of waarboven wordt voorspeld dat de algemene bevolking, inclusief gevoelige, maar uitgezonderd hypergevoelige, individuen levensbedreigende effecten of overlijden kunnen ondervinden. Luchtconcentraties onder AEGL-3, maar op of boven AEGL-2, impliceren blootstellingniveaus die irreversibele of andere serieuze, langdurige effecten kunnen veroorzaken of verzwakt vermogen om te ontsnappen.

De AEGL-3 waarden voor bijvoorbeeld 10 minuten blootstelling zijn, afhankelijk van de stof, meerdere malen tot tientallen malen strenger dan waarden die worden aangegeven wanneer verwacht kan worden dat 50% van de personen zal overlijden na 10 minuten blootstelling. De AEGL-3 waarden voor 30 minuten en 8 uur zijn wat betreft de in het onderzoek beoordeelde dampen en gassen opgenomen in de tabellen met resultaten van de verspreidingsberekeningen (zie appendix 5 van deze bijlage).

Appendix 2 **Uitgangspunten en berekeningen verspreiding in stortlichaam (berekingswijze gasconcentratie en overdruk in stortlichaam van vrijkomende stoffen)**

ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

Standaard situatie: huidige afdeklaag bestaande uit kleigrond van tenminste 0,5m dikte

Vak stortmateriaal van 40 m x 64 m x 3,0 = 7.680 m³ hoog boven grondwaterniveau

Fractie luchtporiën stortmateriaal (en deklaag) 0,2

Fractie watergevulde poriën stortmateriaal (en deklaag) 0,2

Luchtinhoud in vak met stortmateriaal onder deklaag: 7.680 m³ x 0,2 = 1.536 m³

Bijzondere situatie: huidige afdeklaag bestaande uit kleigrond van tenminste 0,5m dikte met (tijdelijke) scheuren

Uitstrooppervlak in stortlichaam van 2x200 liter waterige vloeistof is 16 m². Het feit dat een 200 liter vat een invloedssfeer heeft van ca. 8 m² is reeds bij eerdere risicoberekeningen ten aanzien van de Coupépolder gehanteerd (DHV MI notitie dd. 24 april 1995, kenmerk EFP/MT-RE951237)

Straal cirkelvormig oppervlak 16 m² = 2,26m

Minimale afstand van oppervlak uitgestroomde vloeistof tot onderkant afdeklaag is 1,0 m

Doorlatendheid van stortmateriaal lateraal (horizontale richting) is voor een gas/damp ca. 5 maal groter is dan in verticale richting

Vrijkomend gas beweegt zich 1,0 m verticaal tot afdeklaag met scheuren en tegelijkertijd 5 m lateraal in alle richtingen

Straal oppervlak met gas is dan 2,26 m +5 m=7,26 m

Oppervlak van denkbeeldige cilindervormige deel van het stortlichaam waarin het gas zich bevindt is dan afgerond 165 m²

Volume stortmateriaal met door reactie ontstaan toxisch gas in gedeelte van vak stortmateriaal van 165 m² x 3 m hoog boven grondwaterniveau = 495 m³

Fractie luchtporiën stortmateriaal (en deklaag) 0,2

Luchtinhoud in dit gedeelte van vak onder deklaag = 99 m³

Overdruk: als bij vorige standaardsituatie, aannemende dat druk zich wel verdeelt over hele bovenomschreven vak stortmateriaal van 7.680 m³ en dat het toxische gas aanvankelijk in een beperkt gedeelte met een volume van 99 m³ aanwezig is. Doordat gas snel uitreedt via de tijdelijke scheuren in de afdeklaag zal de gasdruk overigens snel afnemen.

UITGANGSPUNTEN PER BEOORDEELDE STOF

Gehanteerde aanduidingen

M : Molecuulmassa (g/mol)
Vp : Dampspanning (in millibar of in Pascal)
S : Oplosbaarheid in water (in mol/m³)

Chloorgas (30 kg)

M= 70,9 g/mol
Vp 6560 mbar bij 283 graden Kelvin = 656000 Pa
S=98,7 mol/m³

Berekende gasconcentratie 30 kg in 1536 m³ = 19.500 mg/m³

Berekende gasconcentratie 30 kg in 99 m³ = 303.000 mg/m³

Verzadigde dampconcentratie = $M/22,4 \times \text{dampspanning (mbar)}/1013 \times 273/\text{temp bij dampspanning} \times 10^6 = 19,8 \cdot 10^6 \text{ mg/m}^3$

Overdruk = berekende gasconcentratie in bodemlucht/verzadigde dampconcentratie x dampdruk verzadigde damp = $19500 \text{ mg/m}^3 / 19800000 \text{ mg/m}^3 \times 6560 \text{ mbar} = 6,46 \text{ mbar} = 646 \text{ Pa}$ (afgerond 650 Pa).

Stikstofdioxidegas (15 kg)

M= 46,0 g/mol
Vp 975 mbar bij 283 graden Kelvin = 97500 Pa
S= 7.000 mol/m³ (reactie)

Berekende gasconcentratie 15 kg in 1536 m³ = 9.766 mg/m³

Berekende gasconcentratie 15 kg in 99 m³ = 151.515 mg/m³

Verzadigde dampconcentratie = $M/22,4 \times \text{dampspanning (mbar)}/1013 \times 273/\text{temp bij dampspanning} \times 10^6 = 1,9 \cdot 10^6 \text{ mg/m}^3$

Overdruk = berekende gasconcentratie in bodemlucht/verzadigde dampconcentratie x dampdruk verzadigde damp = $9766 \text{ mg/m}^3 / 19000000 \text{ mg/m}^3 \times 975 \text{ mbar} = 5,01 \text{ mbar} = 501 \text{ Pa}$ (afgerond 500 Pa).

Fosfinegas (6,9 kg)

M= 34,0 g/mol
Vp 40.500 mbar bij 283 graden Kelvin = 4.050.000 Pa
S= 7.650 mol/m³

Berekende gasconcentratie 6,9 kg in 1536 m³ = 4.492 mg/m³

Berekende gasconcentratie 6,9 kg in 99 m³ = 69.700 mg/m³

Verzadigde dampconcentratie = $M/22,4 \times \text{dampspanning (mbar)}/1013 \times 273/\text{temp bij dampspanning} \times 10^6 = 58,5 \cdot 10^6 \text{ mg/m}^3$

Overdruk = berekende gasconcentratie in bodemlucht/verzadigde dampconcentratie x dampdruk verzadigde damp = $4492 \text{ mg/m}^3 / 58500000 \text{ mg/m}^3 \times 40500 \text{ mbar} = 3,11 \text{ mbar} = 311 \text{ Pa}$ (afgerond 300 Pa).

Waterstofsulfidegas (11 kg)

M= 34,1 g/mol

Vp 17400 mbar bij 283 graden Kelvin = 1.740.000 Pa

S= 176 mol/m³Berekende gasconcentratie 11 kg in 1536 m³ = 7.160 mg/m³Berekende gasconcentratie 11 kg in 99 m³ = 111.000 mg/m³Verzadigde dampconcentratie = $M/22,4 \times \text{dampspanning (mbar)}/1013 \times 273/\text{temp bij dampspanning} \times 10^6$
= $25,2 \cdot 10^6 \text{ mg/m}^3$ Overdruk = berekende gasconcentratie in bodemlucht/verzadigde dampconcentratie x dampdruk verzadigde damp = $7160 \text{ mg/m}^3/25.200.000 \text{ mg/m}^3 \times 17400 \text{ mbar} = 4,94 \text{ mbar} = 494 \text{ Pa}$ (afgerond 500 Pa).**Chloordioxidegas (45 kg)**

M= 67,5 g/mol

Vp 1.352 mbar bij 283 graden Kelvin = 135.000 Pa

S= 133 mol/m³Berekende gasconcentratie 45 kg in 1536 m³ = 29.300 mg/m³Berekende gasconcentratie 45 kg in 99 m³ = 455.000 mg/m³Verzadigde dampconcentratie = $M/22,4 \times \text{dampspanning (mbar)}/1013 \times 273/\text{temp bij dampspanning} \times 10^6$
= $3,87 \cdot 10^6 \text{ mg/m}^3$ Overdruk = berekende gasconcentratie in bodemlucht/verzadigde dampconcentratie x dampdruk verzadigde damp = $29300 \text{ mg/m}^3/3.870.000 \text{ mg/m}^3 \times 1350 \text{ mbar} = 10,2 \text{ mbar} = 1020 \text{ Pa}$ (afgerond 1000 Pa).

Appendix 3 Uitgangspunten en werking van het Volasoil model

Het rekenmodel voor vluchtige bodemverontreiniging Volasoil (versie 2.0; Waitz e.a., RIVM, 1996) kan locatiespecifiek berekeningen uitvoeren van de binnenluchtconcentratie in een huis dat is gebouwd op een bodem die verontreinigd is met vluchtige verontreinigingen. Er kunnen berekeningen worden uitgevoerd voor verschillende verontreinigingsituaties (bijvoorbeeld onopgeloste verontreiniging boven het grondwaterniveau of invoer bodemluchtconcentraties).

Gerekend wordt met transport naar boven via zowel diffusie als convectie. Uiteraard is een voormalige stortplaats niet direct vergelijkbaar met een woning met een kruipruimte en binnenruimten. Wat wel vergelijkbaar is, is de berekening van de flux (massatransport per m^2) door de bodem naar de buitenlucht.

In het rekenmodel Volasoil wordt de instelling 'slecht' gekozen voor de kwaliteit van de begane grondvloer. De verversing van de lucht in de kruipruimte is dan groot, zodat we naderen tot een situatie die bij buitenlucht aan de orde zou zijn. Bovendien zijn de berekende concentraties in de kruipruimtelucht relatief zo laag in verhouding tot die in bodemlucht, dat de berekening van de diffusieflux (concentratieverschil is drijvende kracht) nauwelijks wordt beïnvloed.

Verder kiezen we in Volasoil de diepte van de verontreiniging zodanig dat rekening wordt gehouden met het feit dat het programma een hoogte van de kruipruimte veronderstelt van 0,4 m. Het gaat erom dat de flux berekend wordt van een damp of gas door een bodemkolom van 0,5 m lengte (de minimale dikte van de afdeklaag). Uit de met Volasoil berekende flux (massa per m^2 per tijdseenheid) naar de (fictieve) kruipruimte alsmede met het bronoppervlak valt handmatig de totale emissie van een damp of gas plaatselijk uit de stortplaats te berekenen.

Er zijn twee situaties:

- de emissie in een standaard situatie (intacte afdeklaag van tenminste 0,5 dikte)
- een bijzondere situatie waarbij tijdelijk (overal) scheuren aanwezig zijn in de afdeklaag.

Bij de intacte, huidige afdeklaag wordt in Volasoil gerekend met de 'air permeability' instelling 'clay'. Dit sluit aan op het intensieve en stelselmatige onderzoek op meerdere dieptetrajecten van de afdeklaag, dat in 1997 is uitgevoerd, en op de officiële classificatie van grondmonsters volgens NEN 5104. De eerstvolgende instelling in Volasoil met een grotere luchtdoorlatendheid is 'silt' (alleen een fractie van de bodem en geen grondsoort volgens de classificatie van grondmonsters NEN 5104).

Aangenomen wordt dat de bijzondere situatie maximaal gedurende 2 weken in een jaar het geval is in verband met de jaarlijkse inspectie van de deklaag op met name scheuren. Bij de vaststelling van het plaatsgebonden en groepsrisico (QRA) wordt zelfs gerekend met een extreme situatie waarbij gedurende alle 52 weken in een jaar scheuren aanwezig zijn in de afdeklaag (zie bijlage 5). We gaan ervan uit dat de convectie van damp of gas dan wordt beperkt door een kolom van 0,5 meter stortlaag boven de uit vaten uitgestroomde vloeistof (is ongunstige aanname van oorspronkelijke concept studie van 2004, bij dampen) en 1 m (bij gassen) in plaats van door de afdeklaag. De doorlatendheid van de stortlaag wordt gelijk gesteld aan de (grote) doorlatendheid van grof zand (in Volasoil instelling 'coarse sand' bij air permeability). De deklaag met tijdelijke scheuren wordt daarbij dan dus niet meer als barrière met doorlatendheid voor 'clay' voor uitgassen gerekend.

In Volasoil is ook het luchtdrukverschil tussen kruipruimte (simuleert voor ons buitenlucht) en bodem als parameter opgenomen. Het programma gaat uit van een standaard waarde van 2 Pascal (Ter vergelijking de luchtdruk van de atmosfeer is gemiddeld 101.300 Pa). Dit drukverschil is de drijvende kracht achter convectie en deze parameter is door ons gevarieerd. Er wordt in de standaard situatie minimaal uitgegaan van 100 Pa verschil vanwege de omstandigheid dat nog enige vorming van stortgas zal plaatsvinden of van de berekende overdruk van het anorganische gas door de reactie. In het algemeen ligt, bij een in werking zijnde stortplaats met een afdeklaag van kleigrond, de overdruk gewoonlijk tussen 200 Pa en 2.000 Pa (Kamon, 2002). Bij de bijzondere situatie met scheuren in deze afdeklaag wordt uitgegaan van een overdruk van 2 Pa (defaultwaarde Volasoil) en bij anorganische gasen ontstaan door reactie van de berekende gasdruk.

In de onderstaande tabel wordt de wijze van invoer in Volasoil voor de verschillende stoffen samengevat.

Tabel B3.1: invoergegevens uitdampingmodel Volasoil

<i>Situatie en gas of damp</i>	<i>Verontreinigingsituatie die situatie simuleert</i>	<i>Bodemtype in Volasoil i.v.m. Luchtdoorlatendheid bodemkolom</i>	<i>Luchtdrukverschil bodem en lucht (Pa)</i>	<i>Ingevoerde concentratie in bodemlucht (g/m³)</i>
Standaardsituatie				
Intacte afdeklaag				
Broom	pure contaminant in open capillaire zone	afdeklaag kleigrond (0,5 m)	100	1.485 Volasoil zelf
Waterstofcyanide	verontreinigd grondwater	afdeklaag kleigrond (0,5 m)	100	87,7 Volasoil zelf
Chloorgas	Bodemluchtconcentratie	afdekl.kleigr.(0,5 m)	650	19,5
Stikstofdioxidegas	Bodemluchtconcentratie	afdekl.kleigr.(0,5 m)	500	9,77
Fosfinegas	Bodemluchtconcentratie	afdekl.kleigr.(0,5 m)	300	4,492
Waterstofsulfidegas	Bodemluchtconcentratie	afdekl.kleigr.(0,5 m)	500	7,16
Chloordioxidegas	Bodemluchtconcentratie	afdekl.kleigr.(0,5 m)	1000	29,3
Bijzondere situatie tijdelijke scheuren				
Broom	pure contaminant in open capillaire zone	grof zand simuleert stortlaag (0,5 m)	2	1.485 Volasoil zelf
Waterstofcyanide	verontreinigd grondwater	grof zand simuleert stortlaag (0,5 m)	2	87,7 Volasoil zelf
Chloorgas	Bodemluchtconcentratie	grof zand simuleert stortlaag (1,0 m)	650	303
Stikstofdioxidegas	Bodemluchtconcentratie	grof zand simuleert stortlaag (1,0 m)	500	152
Fosfinegas	Bodemluchtconcentratie	grof zand simuleert stortlaag (1,0 m)	300	69,7
Waterstofsulfidegas	Bodemluchtconcentratie	grof zand simuleert stortlaag (1,0 m)	500	111
Chloordioxidegas	Bodemluchtconcentratie	grof zand simuleert stortlaag (1,0 m)	1000 ingevoerd 750	455

Bij de berekeningen van de uitdamping met Volasoil moet voor waterstofcyanide en voor stikstofdioxide de waarde voor wateroplosbaarheid worden bepaald.

Waterstofcyanide is volledig oplosbaar in water. De waarde is zodanig door ons ingesteld dat volasoil bij een theoretische 10% blauwzuuroplossing de uit de literatuur bekende dampspanning van 300 mbar berekend in de bodemlucht. Dat is dan een goed beginpunt voor de uitdampingsberekening.

Stikstofdioxide reageert met water en er kan salpeterzuur ontstaan. Er is een waarde ingevuld die overeenkomt met ongeveer 35% salpeterzuur. De invloed van de ingevulde waarde op de einduitkomst van de volasoil berekening is bij gassen nihil.