

Report 609021021/2002

# **Bevindingen Onderzoekteam AVR/Van Rijn- Veldhuisen**



RIVM rapport 609021021

**Bevindingen Onderzoekteam AVR/Van Rijn-  
Veldhuisen**

April 2001

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van VROM-inspectie, in het kader van project 609021 021, Bevindingen Onderzoekteam AVR/Van Rijn-Veldhuisen.

RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon: 030 - 274 91 11; fax:  
030 - 274 29 71

## **Inhoud**

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>Summary</b>	<b>3</b>
<b>2. Doel van het onderzoek</b>	<b>4</b>
<b>3. Het onderzoekteam</b>	<b>4</b>
<b>4. De onderzoeksmethode</b>	<b>5</b>
<b>5. Resultaten</b>	<b>6</b>
<b>5.1 Het AMS-bestand</b>	<b>6</b>
<b>5.2 Controle op de samenstelling van het afval</b>	<b>9</b>
<b>5.3 De afvalstroomdocumentatie</b>	<b>10</b>
<b>5.4 Het verkrijgen van aanvullende informatie</b>	<b>11</b>
<b>5.5 De samenstelling van het afval</b>	<b>11</b>
<b>5.6 De biologische beschikbaarheid</b>	<b>13</b>
<b>6. Evaluatie</b>	<b>14</b>
<b>7. Verantwoording</b>	<b>14</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>15</b>
<i>Leden van het onderzoekteam AVR/Van Rijn-Veldhuisen</i>	
<i>Waarnemers</i>	
<b>Bijlage 2</b>	<b>16</b>
<i>Acceptatievoorwaarden van het afval</i>	
<b>Bijlage 3</b>	<b>17</b>
<i>Deskundigenoverleg d.d. 6 maart 2002</i>	

## **Samenvatting**

Op verzoek van de minister van VROM heeft het RIVM de samenstelling van chemisch afval in de C2 deponie van Afvalverwerking Rijnmond onderzocht, in samenwerking met de VROM-Inspectie, de Accountantsdienst van VROM, de Provincie Zuid-Holland en de Arbeidsinspectie van SZW.

Het onderzoek werd uitgevoerd vanwege een mogelijke relatie tussen de blootstelling aan het afval en gezondheidsproblemen bij een werknemer. Het resultaat van het onderzoek is een lijst met chemische stoffen die zijn geïdentificeerd op basis van de documentatie van het afval en de geschatte hoeveelheden waarin zij zich in de deponie bevonden. In het rapport wordt ook aangegeven welke onzekerheden er in de resultaten zijn.

## **Summary**

At the request of the minister of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM), RIVM has investigated the composition of chemical waste in the 'C2 depony' of Afvalverwerking Rijnmond, in co-operation with the VROM inspectorate, the Internal Audit Department of VROM, the Province of Zuid-Holland and the Labour Inspectorate of the Ministry of Social Affairs and Employment.

The investigation was carried out because of a possible relationship between the exposure to the waste and health problems of a worker. The result of the investigation is a list of chemicals which have been identified on the basis of the documentation on the waste and the estimated quantities at which they were present in the depony. The report also presents the uncertainties in the outcome of the investigations.

## 1. Achtergrond

De heer R. van Rijn is in de periode februari/maart 1999 als shovelmachinist werkzaam geweest in de C2-deponie van Afvalverwerking Rijnmond Chemie C.V. (AVR), te Rotterdam. Doel van de werkzaamheden was het leegmaken van de compartimenten 8 en 9, om een (mogelijke) scheur in de bitumenlaag op de bodem van het stortcompartiment te kunnen dichten. In deze periode en daarna zijn bij de heer Van Rijn ziekteverschijnselen ontstaan, die uiteindelijk hebben geleid tot zijn arbeidsongeschiktheid. Omdat er een verband kan bestaan tussen de ziekte van de heer Van Rijn en de blootstelling aan stoffen uit de C2-deponie, heeft de minister van VROM, door tussenkomst van de toenmalige Inspectie Milieuhygiëne, het RIVM in december 2001 verzocht een onderzoek uit te voeren naar de aard en samenstelling van stoffen die in de compartimenten 8 en 9 aanwezig waren ten tijde van de genoemde werkzaamheden.

## 2. Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek was:

het verkrijgen van een zo betrouwbaar en volledig mogelijk inzicht in de afvalstoffen die aanwezig waren in de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie ten tijde van de uitvoering van de verplaatsingswerkzaamheden in februari/maart 1999.

Het presenteren van deze gegevens op een humaan toxicologisch relevante wijze.

Onderzoek naar de gezondheidstoestand van de heer Van Rijn alsmede naar een relatie daarvan met de aanwezige stoffen valt buiten de scope van het onderzoek.

## 3. Het onderzoekteam

Naast het RIVM hebben de volgende organisaties geparticipeerd in het onderzoekteam:

Ministerie van VROM: de VROM-Inspectie en de Accountantsdienst

Ministerie van SZW: de Arbeidsinspectie

Provincie Zuid-Holland: de Dienst Water en Milieu en de DCMR

Deze organisaties is verzocht deel te nemen op grond van hun betrokkenheid of kennis en ervaring met afvalstoffenverwerking.

Daarnaast zijn waarnemers namens de heer Van Rijn en de minister van VROM aanwezig geweest bij een groot deel van de activiteiten van het onderzoekteam.

De namen van de teamleden en de waarnemers zijn vermeld in bijlage 1.

## 4. De onderzoeksmethode

Het onderzoekteam heeft allereerst de documentatie van AVR onderzocht. Voor een goed begrip van de onderzoeksmethode wordt eerst een beknopte beschrijving gegeven van het proces van afvalverwerking in de C2-deponie:

Volgens de vergunning voor de C2-deponie is C2-afval als volgt gedefinieerd: "niet verwerkbaar sterk uitloogbare vaste anorganische gevaarlijke afvalstoffen die slechts op of in de bodem gebracht kunnen worden, indien de beheersmaatregelen en de voorzieningen zodanig zijn dat percolaatvorming wordt voorkomen, zodat de emissies naar de bodem verwaarloosbaar geacht kunnen worden."

Radio-actieve materialen die vallen onder de werking van de Kernenergiewet, komen niet in aanmerking voor storting in de C2-deponie (zie bijlage 2 voor een uitgebreider overzicht van acceptatievoorwaarden). Van elke afvalstroom dient te worden beoordeeld of deze in aanmerking komt voor storting in de C2-deponie. Daartoe dient de ontdoener met een zgn. afvalstofomschrijvingsformulier (OG-formulier) aan AVR informatie te geven over de afvalstroom met daarbij zo mogelijk aanvullende gegevens over de (chemische) samenstelling daarvan. Daarna wordt de klant gevraagd om een representatief monster op te sturen. Dit monster wordt geanalyseerd op totaal organisch koolstof (TOC), extraheerbaar organische halogeenvormingen (EOX), vlampunt, zuurgraad (pH), organische oplosmiddelen, verteerbaar organisch koolstof en in een deel van de gevallen op een dertigtal elementen.

Indien de afvalstroom voldoet aan de in het kader van de Wet Milieubeheer verleende vergunningvoorschriften, kunnen achtereenvolgens partijen afval gestort worden onder verwijzing naar het oorspronkelijke OG-formulier. In de praktijk komt het aldus voor dat een afvalstroom gedocumenteerd is met een OG-formulier uit bijv. 1992, en dat stortingen hiervan nog plaatsvinden in 1999. Van elke storting wordt de hoeveelheid gestort materiaal geregistreerd en geanalyseerd op het bovengenoemde kleine analysepakket. Steekproefgewijs wordt er eenmaal per dag een monster geanalyseerd op het uitgebreide pakket.

Voor het onderhavige onderzoek werd de volgende informatie over de in de C2-deponie gestorte afvalstoffen verstrekt door AVR:

1. een integraal overzicht van alle stortingen in de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie (het zgn. 'Afvalstromen Management Systeem', AMS);
2. door de ontdoener van de afvalstoffen ingevulde OG-formulieren en hun bijlagen, die corresponderen met de bovengenoemde stortingen in compartimenten 8 en 9;
3. analysegegevens bij OG-formulieren;
4. gegevens over de gestorte hoeveelheden;
5. gegevens over de controle door AVR op de gestorte afvalstoffen.

AVR heeft te kennen gegeven hiermee alle noodzakelijke relevante informatie, waarover zij beschikt, te hebben verstrekt.

Aan de hand van deze informatie is een eerste overzicht gemaakt van de identiteit van de ontdoeners<sup>1</sup> en de chemische samenstelling van de gestorte afvalstoffen. Dit overzicht is door het onderzoekteam voorgelegd aan een tweetal ervaren procestechnologen en drie

---

<sup>1</sup> De identiteit van de ontdoeners wordt in dit rapport niet vermeld. Voor de doelstelling van het onderzoek is deze informatie, die als bedrijfsvertrouwelijk kan worden gekenschetst, niet relevant.

ervaren toxicologen (zie Bijlage 3). Het doel van de bijeenkomst was het beoordelen of de lijst met primaire ontdoeners van gevaarlijke afvalstoffen die zijn gestort in de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie aanleiding gaf tot nadere vragen.

Het overleg leidde tot identificatie van een negental bedrijven waarvan de afvalstroom mogelijk nog andere toxicologisch relevante componenten kon bevatten dan de reeds vermelde. Het betrof in het bijzonder het mogelijk vrijkomen van afval van de productie van bestrijdingsmiddelen en geneesmiddelen, radio-actief afval, dioxines en andere organische verbindingen. De resulterende lijst met vragen en onduidelijkheden zijn naderhand beantwoord en opgehelderd door aanvullende informatieverzameling bij de betrokken bedrijven.

Omdat de informatie uit het AMS de centrale ingang was voor het onderzoek, is de juistheid en volledigheid van dit bestand geverifieerd middels een accountantsonderzoek.

## 5. Resultaten

### 5.1 Het AMS-bestand

#### *Onderzoekskader*

Door participatie in het onderzoeksteam van een accountant vanuit de Accountantsdienst van het ministerie van VROM is onderzoek uitgevoerd naar de juistheid en volledigheid van het door AVR verstrekte afvalstoffenbestand, specifiek met betrekking tot de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie.

Door het onderzoeksteam zijn in samenspraak met AVR te Rotterdam de navolgende begrenzings in het onderzoek aangebracht:

- de onderzoeksperiode betreft de periode 1 januari 1996 t/m januari 1999;
- de relevante onderzoeksgegevens betreffen: identificatie ontdoener, afvalstroomnummer, omschrijving afval, leveringsnummer, datum levering afval, (netto) hoeveelheid en stortcoördinaat;
- uitsluitend de administratieve vastleggingen van de rechtspersoon AVR Chemie C.V. met betrekking tot de C2-deponie worden in het onderzoek betrokken;
- het onderzoek is niet gericht op het vaststellen of het management van de AVR Chemie C.V. heeft voldaan aan de vergunningvoorschriften.

Het onderzoek kent inherente beperkingen als gevolg van het feit dat de betreffende onderzoeksperiode reeds meerdere jaren verstreken is. Concreet betekent dit dat beperkingen aanwezig zijn in het toepassen van controlemiddelen. Bij het onderzoek is voornamelijk gebruik gemaakt van de administratieve bescheiden voor zover nog aanwezig bij AVR en van de interne en externe verslaglegging met betrekking tot de genoemde onderzoeksperiode. De onderstaande conclusies zijn gebaseerd op de verkregen informatie tot het moment van uitbrengen van deze rapportage.

Door AVR is een bestand ter beschikking gesteld vanuit het bij AVR voor de operationele bedrijfsvoering in gebruik zijnde Afvalstromen Management Systeem (AMS) en het daaraan gekoppelde factureringssysteem.

In dit bestand zijn de relevante gegevens met betrekking tot de afvalstromen voor de genoemde onderzoeksperiode voor de totale C2-deponie (AVR-bestand) opgenomen. Het zogenaamde AVR-bestand 24/33 vormt daarbij een selectie uit het AVR-bestand, waarbij de



gegevens met betrekking tot de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie op basis van de betreffende x-coördinaten zijn geselecteerd.

#### *Bruikbaarheid aangeleverd basisbestand*

Allereerst is vastgesteld of het beschikbaar gestelde bestand overeenstemt met de door AVR beschikbaar gestelde interne bescheiden, administratieve vastleggingen en de door de externe accountant gecontroleerde jaarrekeningen over de onderzoeksperiode. Het beschikbaar gestelde bestand bevat alle relevante onderzoeksgegevens.

Op grond van de beoordeling van de door AVR gemaakte aansluitingen tussen het volledige AMS-bestand en de gefactureerde hoeveelheden, is vastgesteld dat de totale hoeveelheden volgens het AMS-bestand aansluiten met de in de (financiële) administratie verantwoorde en gefactureerde hoeveelheden, alsmede met de hoeveelheden en omzet zoals opgenomen in de interne en door de externe accountant gecontroleerde externe jaarverslagen.

Deze aansluiting is eveneens voor de afvalstromen van de C2-deponie vastgesteld, echter uitsluitend voor wat betreft de hoeveelheden. Voor de C2-deponie wordt namelijk niet separaat de omzet in de jaarverslagen vermeld. De gefactureerde afvalstromen sluiten aan met de verantwoorde omzet op de voor de C2-deponie aangewezen kostenplaats binnen de financiële administratie van AVR. Het totaal van de omzet verantwoord op alle kostenplaatsen is in overeenstemming met de in de jaarverslagen in totaliteit verantwoorde omzet.

Voor wat betreft het onderzoeksgegeven “stortcoördinaat” is vastgesteld dat de in het AVR-bestand met betrekking tot de C2-deponie opgenomen stortcoördinaten overeenstemmen met de coördinaten zoals opgenomen in een in 2000 opgesteld overzicht vanuit het AMS-bestand.

Op grond van bovenstaande uitkomsten is het onderzoeksteam van mening dat de onderzoeksgegevens opgenomen in het AVR-bestand voor wat betreft de compartimenten 8 en 9 (het AVR-bestand 24/33), voor de betreffende jaren, behoudens een voor de doelstelling van het onderzoek geringe afwijking, in overeenstemming zijn met de gegevens die in de administratie van AVR zijn opgenomen. De hoeveelheden en omzet zijn, behoudens een geringe kwantitatieve afwijking, in overeenstemming met de interne en externe verantwoording en de financiële administratie over de betreffende jaren.

#### *Volledigheid AVR-bestand 24/33*

Een aanvullend onderzoek is verricht naar de volledigheid van het verstrekte bestand met afvalstromen specifiek voor de genoemde compartimenten 8 en 9 (AVR-bestand 24/33). Uit dit onderzoek is gebleken dat bij 63 afvalstroomnummers één of meer leveringsnummers ontbreken en derhalve de ingewogen hoeveelheid nihil bedraagt. Volgens AVR zijn mogelijke oorzaken een verkeerde weging, vracht retour of een onjuist afvalstroomnummer. Op 12 april jl. is een overzicht ontvangen waarin alsnog een onderbouwing wordt gegeven van de oorzaak voor de ontbrekende leveringsnummers. De juistheid van deze onderbouwing kon binnen de onderzoeksperiode en met de beschikbare gegevens slechts ten dele op plausibiliteit worden beoordeeld.

De volledigheid van de registratie van afvalstromen met betrekking tot de C2-deponie dient gewaarborgd te zijn door een toereikende administratieve organisatie. Vastgesteld is dat slechts enkele personeelsleden waren belast met ondermeer het innemen, registreren en storten van de afvalstromen in de C2-deponie. Deze geringe personele bezetting maakt het in onvoldoende mate mogelijk een zodanige toewijzing van taken en verantwoordelijkheden te

realiseren dat de volledigheid van registratie van de afvalstromen specifiek met betrekking tot de C2-deponie en de registratie naar de diverse compartimenten is gewaarborgd.

### *Onderzoeksperiode*

Ten aanzien van de juistheid van de met AVR afgesproken aanvangsdatum van de onderzoeksperiode (1 januari 1996) is vanuit de beschikbare informatie vanuit het AMS-bestand van AVR Chemie C.V. indicaties verkregen dat vóór begin 1996 mogelijk in geringe mate sprake is geweest van het leveren van afval in de compartimenten 8 en 9. AVR heeft medegedeeld dat hierbij sprake is van administratieve onjuistheden als gevolg van invoerfouten. Ofschoon deze mededeling aannemelijk lijkt kon de juistheid van deze bewering slechts marginaal worden getoetst. De daarbij betrokken hoeveelheden zijn evenwel voor de doelstelling van het onderzoek naar de juistheid en volledigheid van het AVR-bestand van geringe betekenis. AVR heeft ons bevestigd dat niet vóór 1 januari 1996 is gestort in de compartimenten 8 en 9.

### *Stortcoördinaten compartimenten 8 en 9*

De x-coördinaten bepalen de fysieke locatie van het gestorte afval. Voor het onderzoek aangaande de in de compartimenten 8 en 9 aanwezige afvalstoffen ten tijde van de verplaatsingsactiviteiten is de juistheid van de daarbij behorende x-coördinaten van bijzonder belang.

Zoals bovenstaand vermeld betreft het bestand met afvalstromen specifiek voor de compartimenten 8 en 9 een deelverzameling van de in de betreffende onderzoeksperiode geregistreerde en verantwoorde afvalstromen in de totale C2-deponie. Deze selectie heeft plaatsgevonden op basis van de x-coördinaten behorende bij de genoemde compartimenten (x-coördinaten 24 t/m 33). Het onderzoeksteam heeft op basis van de bouwtekening en een onderhoud met een medewerker van de afdeling gemeentewerken van de gemeente Rotterdam

(de ontwerper van de C2-deponiebak) de x-coördinaten van de compartimenten 8 en 9 berekend. De berekende startcoördinaat met betrekking tot compartiment 9 wijkt af van de voor het onderzoek bepaalde coördinaat. Vastgesteld is dat in de relevante onderzoeksperiode volgens het AVR-bestand niet is gestort onder deze afwijkende stortcoördinaten, zodat deze afwijking niet van invloed is op de oordeelsvorming omtrent de juistheid en volledigheid van het AVR-bestand 24/33.

De in het kader van het onderzoek verkregen informatie van AVR over de procedure met betrekking tot de registratie van de stortcoördinaten tijdens de daadwerkelijke stortactiviteiten is beperkt, niet eenduidig en kon evenmin worden geverifieerd.

De door de accountant uitgevoerde beoordeling van de bruikbaarheid van de in het AVR-bestand 24/33 vermelde stortcoördinaten betreft een administratieve toetsing op overeenstemming van deze coördinaten tussen het AVR-bestand 24/33 en de op basis van de door AVR ter beschikking gestelde overzichten, ontleend aan het AMS-bestand. Toetsing van de stortcoördinaten met de primaire vastleggingen ten tijde van de registratie van de daadwerkelijke stortingen in AMS heeft niet kunnen plaatsvinden door het niet (meer) voorhanden zijn van deze vastleggingen.

Over de opzet en werking van de maatregelen bij AVR gericht op de (blijvende) integriteit van de stortcoördinaten in het AMS-bestand kan achteraf geen zekerheid worden verkregen. AVR heeft verklaard dat wijziging van eenmaal ingevoerde stortcoördinaten niet mogelijk is. De juistheid van deze verklaring kan achteraf wegens het ontbreken van de primaire vastleggingen van de stortcoördinaten op moment van daadwerkelijke storting van het afval

niet worden vastgesteld. Evenmin heeft een daartoe strekkend EDP-onderzoek plaatsgevonden.

In het bestand met betrekking tot de gehele C2-deponie zijn in totaal 357 afvalstromen opgenomen. Het aantal afvalstromen specifiek voor de compartimenten 8 en 9 bedraagt op grond van de x-coördinaten 24 t/m 33 in totaliteit 222, welk aantal voor het onderzoek naar de aard en samenstelling relevant is.

#### *Eindconclusie van het accountantsonderzoek*

Vanwege de inherente beperkingen van het onderzoek en bovenstaande bevindingen is het niet mogelijk om met hoge mate van zekerheid een uitspraak te doen over de juistheid en volledigheid van het AVR-bestand 24/33. De geconstateerde onzekerheden kunnen niet of slechts in beperkte mate alsnog door aanvullend onderzoek worden vermindert.

Ondanks het beschikbaar gestelde feitenmateriaal, de verkregen toelichtingen en verklaringen zijn omissies niet uit te sluiten. Er zijn echter geen feiten bekend die onvolkomenheden in de juistheid en volledigheid van het bestand aantonen, afgezien van de geconstateerde afwijkingen die van geringe betekenis zijn voor de oordeelsvorming in het kader van het onderhavige onderzoek.

Gegeven de doelstelling om zo betrouwbaar mogelijk een uitspraak te doen over de juistheid en volledigheid van het bestand, rekening houdend met bovenstaande overwegingen, acht de accountant van het onderzoeksteam het bestand een aanvaardbaar uitgangspunt voor de nadere analyse van de aard en samenstelling van de afvalstromen.

## **5.2 Controle op de samenstelling van het afval**

AVR voerde bij acceptatie van de afvalstortingen een beperkte analyse uit van de eigenschappen van de afvalstoffen die overeenkomt met de analyse in de offertefase. (TOC, EOX, pH, etc). De monsters voor deze analyse werden genomen op basis van visuele en geurwaarnemingen van de acceptant. Eenmaal per dag werden door AVR aanvullende analyses verricht.

De door AVR uitgevoerde analyses waren bedoeld om te toetsen of de afvalstoffen voldoen aan de opslagcriteria en niet om een inzicht te verkrijgen in de chemische samenstelling van de afvalstoffen en de overeenstemming daarvan met specificatie in de OG-formulieren. De verdere controle op de juistheid van de opgegeven componenten van de afvalstroom was beperkt tot een visuele. Deze verschaft geen informatie over de chemische samenstelling van de afvalstromen.

Omdat bovendien de monsters geen representatief beeld vormen van de afvalpartijen, zijn deze gegeven niet bruikbaar voor het scheppen van een inzicht in de C2-deponie aanwezige afvalstoffen. Het uitvoeren van nadere analyses aan deze monsters ter bepaling van de samenstelling van de afvalstromen achtte het onderzoeksteam niet zinvol, gelet op de a-representativiteit van de monsters. Daarmee bleef het nadere onderzoek geheel administratief van aard.

### 5.3 De afvalstroomdocumentatie

AVR stelde, naar haar zeggen, haar volledige afvalstroomdocumentatie (OG-formulieren en bijlagen) die betrekking heeft op de C2-deponie ter beschikking.

Volgens opgave van AVR is met 222 afvalstroomnummers (ASN) gedocumenteerd afval gestort in het betreffende gedeelte van de C2-deponie. Van een deel van deze afvalstroomnummers beschikte AVR niet meer over OG-formulieren en achtergronddocumentatie. Volgens mededeling van AVR kan in een enkel geval hieraan een administratieve vergissing ten grondslag hebben gelegen. Eén gehele ordner is vermoedelijk bij een interne verhuizing binnen AVR verdwenen (schriftelijke mededeling van AVR aan toezichthouder DCMR in 2001). Het onderzoekteam heeft ontbrekende informatie in die gevallen rechtstreeks betrokken van de ondoeners. Niet in alle gevallen leidde dat tot aanvullende informatie, bijv. omdat de wettelijk verplichte bewaartermijn voor deze ondoeners (tenminste drie jaar: Wet Milieubeheer art. 8 lid 14) was verstreken. Hierdoor ontbreekt over 11 afvalstroomnummers de informatie over de samenstelling. Daarnaast is de chemische informatie voor 14 afvalstromen zeer beperkt en daardoor onvoldoende bruikbaar.

Het onderzoekteam heeft allereerst een inventarisatie gemaakt van de wel beschikbare gegevens. Daaruit bleek de ongelijksoortigheid van de informatie uit de beschikbare documentatie. Waar in het ene geval van zeer omvangrijke afvalstromen slechts een globale indicatie van de samenstelling werd gegeven (bijv.: "slib, 55%, bevattend Zn, Cu en Cr<sup>3+</sup>"), werden van andere afvalstromen de componenten tot op 100 g nauwkeurig gespecificeerd. Bovendien bleek de chemische informatie over de samenstelling van de afvalstromen zeer divers. Metalen werden in het algemeen individueel benoemd, al werden de hoeveelheden niet altijd per metaal gespecificeerd. Metalen waren aanwezig als element, in oxidevorm en in verschillende zoutvormen. De anionen van metaalzouten werden soms wel, maar ook vaak niet gespecificeerd. Evenmin werd als regel informatie aangetroffen over de waardigheid van metaalionen. In dit rapport kan daarover dan ook niet gerapporteerd worden, hoewel dit toxicologisch wel relevant zou kunnen zijn. Een andere onzekerheid wordt gevormd door het langdurig gebruik van afvalstroomnummers. Een ASN van 1992 is in sommige gevallen in 1998 nog in gebruik, zonder dat aantoonbaar geverifieerd is dat de samenstelling van het afval over zo'n periode hetzelfde is gebleven.

De inventarisatie van de aanwezige stoffen kent daarom vele beperkingen:

Allereerst is een tabel opgesteld van de aanwezige metalen, met een semikwantitatieve schatting van de aanwezige hoeveelheden. Uit efficiency-overwegingen zijn hierbij voor de bulkmetalen geringe hoeveelheden (< 0,1% of < 100 kg) niet meegerekend, voor de minder voorkomende stoffen (totale hoeveelheid < 10000 kg) is een grotere precisie gehanteerd. Hiervoor werden hoeveelheden meegenomen tot 0,001% en 1 kg. Voor het eindresultaat had deze verfijning slechts een geringe invloed.

Anionen zijn in de tabel niet opgenomen, vanwege de onvolledigheid en de geringe betrouwbaarheid van de aanwezige informatie en omdat de genoemde anionen toxicologisch niet relevant werden geacht. Andere stoffen/materialen waarvan geen effecten worden verwacht zijn eveneens niet opgenomen. Het betreft: water, zand, puin, actieve kool en 'ammonium'. Omdat actieve kool een adsorptiemateriaal is, is het mogelijk dat hieraan potentieel giftige stoffen gebonden zijn. Welke dat zijn is echter onbekend. Om deze reden is actieve kool evenmin in de stoffenlijst opgenomen. Een en ander heeft tot gevolg dat van de totale hoeveelheid afval in de twee compartimenten van ongeveer 35% de chemische samenstelling wordt gerapporteerd.

Extra aandacht is geschonken aan stoffen met een bijzonder karakter (d.w.z. zeldzame metalen en alle organische stoffen). Informatie hierover is opgenomen, ook als het geringe hoeveelheden betrof.

#### 5.4 Het verkrijgen van aanvullende informatie

Het onderzoekteam heeft getracht ontbrekende informatie over afvalstromen rechtstreeks bij de ontdoeners te verzamelen, middels telefonische enquêtes en bezoeken ter plaatse. Het ging daarbij in de eerste plaats om de in de AVR-documentatie ontbrekende afvalstroomformulieren. Tevens is echter gezocht naar aanvullende informatie, op geleide van de visie van de geconsulteerde procesdeskundigen en toxicologen.

In totaal werden 21 ontdoeners bezocht, samen ongeveer verantwoordelijk voor de helft van de afvalstroomnummers, ter verkrijging van aanvullende informatie. Niet in alle gevallen kon de gewenste informatie worden achterhaald bij de ontdoeners. Het betrof hier met name de categorie inzamelaars en bewerkers. Voor een deel was de informatie bij de betrokken bedrijven niet meer beschikbaar. Voor een deel was dat omdat de verplichte bewaartermijn van deze documentatie was overschreden en deze daarom ter vernietiging was afgevoerd.

#### 5.5 De samenstelling van het afval<sup>2</sup>

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de alle aangetroffen chemische componenten van de gestorte afvalstoffen die potentieel humaan toxicologisch relevant zijn. Met de presentatie van deze tabel wordt in essentie het doel van het onderzoek vervuld.

stof	kg	% van totale stort
Aluminium	449936	2,9
Antimoon	56092	0,36
Aromatische koolwaterstoffen	24677	0,16
Arseen	3035	0,020
Barium	28373	0,18
Bismuth	1270	0,0082
Boor	3094	0,020
Cadmium	18663	0,12
Calcium	736039	4,7
Cerium	220	0,0014
Chroom	169571	1,1
Cobalt	5279	0,034
Dibroomfenol	14577	0,094
1,4-dihydroxybenzeen	175	0,0011
Erbium	16	0,000104
Europium	0,4	0,000002
Fenolachtigen	94749	0,61
Germanium	470	0,00303
Glaspoeder	63643	0,41

<sup>2</sup> Op de tabel is geen accountantscontrole toegepast

Goud	0,7	0,000005
Hafnium	1,1	0,000007
Ijzer	1101770	7,1
Kalium	62530	0,40
Koper	88188	0,57
Kwik	2822	0,018
Lanthanum	23	0,000146
Lood	259379	1,7
Lutetium	12	0,000078
Magnesium	29367	0,19
Mangaan	323045	2,1
Minerale olie	7139	0,046
Molybdeen	12835	0,083
Natrium	184458	1,2
Nikkel	94498	0,61
Niobium	157040	1,0
Organische broomverbindingen	478	0,0031
Organische stikstofverbindingen (w.o. uracil- en imidazolderivaten)	2071	0,0133
PAK	800	0,0051
PCDDs/ PCDFs (*)		
Polymeren	637	0,0041
Rubidium	4	0,000027
Samarium	15	0,000094
Selenium	208	0,0013
Strontium	10365	0,067
Teflon	8076	0,052
Tellurium	162	0,0010
Terbium	0,4	0,000002
Tetrabroombisfenol A	218652	1,4
Thallium	24	0,00015
Thorium	405	0,0026
Tin	44648	0,29
Titaan	100810	0,65
Tribroomfenol	327978	2,1
Uranium	5	0,000029
Vanadium	183749	1,2
Vluchtige chloorkoolwaterstoffen	255	0,0016
Wolfram	572	0,00368
Yttrium	2012	0,0129
Zilver	119	0,00077
Zink	313656	2,0
Zirconium	208104	1,3
Zwavel (als element)	85359	0,55
<b>Totaal</b>	<b>5502150</b>	<b>35,41</b>
<b>Totaal gestort</b>	<b>15536650</b>	

\*) Geringe hoeveelheden in vliegias van diverse herkomst, onvoldoende gegevens voor kwantificering

Zoals uit bovenstaande toelichtingen blijkt, is het voor de metalen niet mogelijk precies aan te geven in welke vorm ('waardigheid') zij aanwezig zijn. Evenmin zijn de aangegeven hoeveelheden erg nauwkeurig, omdat de aangetroffen informatie soms betrekking had op het metaal als zodanig, maar in de regel op een niet nader gespecificeerd zout. In die gevallen is het gewicht van het zout zonder correctie bestempeld als het gewicht van het metaal.

Over organische componenten was ook meestal slechts globale informatie beschikbaar zonder bijvoorbeeld een molecuul- of structuurformule. Een belangrijke groep van organische verbindingen werd gevormd door gebromeerde aromatische verbindingen. Voor een toxicologische evaluatie is de positie van de broomatomen aan de aromatische structuur mogelijk van belang, maar de hierover beschikbare informatie bleek beperkt. Overeenkomstig de Wet Milieubeheervergunning is licht radio-actief materiaal (niet vallend onder de Kernenergiewet) in de C2-deponie gestort. Het betrof restanten van titaandioxide-ertsen, waarin van nature radio-actieve isotopen voorkomen.

De gesommeerde hoeveelheid van de geïdentificeerde stoffen bedraagt ca. 35 % van de totale gestorte hoeveelheid. Dat is het gevolg van het feit dat de chemische specificatie van de samenstelling van de afvalstromen gemiddeld slechts 35 % bedroeg (zie ook onder afvalstroomdocumentatie). Dit kan nader worden toegelicht door de belangrijkste afvalstofcategorieën aan te geven:

- filterkoek
- straalgrit
- stofrestanten/uitval
- rookgasreinigingsstof/residu
- slib
- katalysator
- residu
- afval/veegvuil
- puin
- ovenstof
- vliegasslakken
- filterstof

De chemische specificatie was veelal beperkt tot de potentieel gevaarlijke componenten (bijvoorbeeld: galvanische filterkoek, 35 % Ni-, Cr-, Zn-zouten). Een groot deel van deze afvalstromen bestaat dus uit chemisch niet nader gedefinieerde componenten of water. Het opstellen van een sluitende massabalans was derhalve niet zinvol.

## 5.6 De biologische beschikbaarheid

Zowel uit de visuele waarnemingen (beschikbaar videomateriaal, opgenomen tijdens de werkzaamheden van begin 1999), alsook uit de OG-formulieren blijkt dat de afvalstoffen in velerlei vorm zijn aangeboden:

- Als bulkmateriaal
- In 'big bags'
- In plastic vaten
- In metalen containers/vaten

Naast de verpakkingswijze is ook de fysische vorm van het afval van belang: sommige materialen waren ingesloten in gesteente (ovenpuin), andere als slakken of in poedervorm.

Stoffen zijn in deze situatie relevant indien ze tot een inhalatoire of dermale expositie kunnen leiden. Dat betekent dat de stoffen op de een of andere wijze beschikbaar zouden moeten zijn. Bij een inhalatoire expositie moet dan vooral gedacht worden aan stoffen in gas- of dampvorm of via aerosolen of stofwolken, voor dermale expositie vooral aan vloeibare, chemisch reactieve en niet-gebonden stoffen. Materialen die ingesloten zijn in verpakkingen, of voorkomen in een fysische vorm die de biologische beschikbaarheid beperkt (bijv. slakken), behoeven geen gezondheidsrisico's op te leveren, zelfs al is de intrinsieke toxiciteit groot.

Het is echter aannemelijk dat de verpakkingen tijdens de werkzaamheden van begin 1999 zijn beschadigd en vaste materialen verpulverd zijn. Ook zijn er aanwijzingen dat er brandjes hebben plaatsgevonden waardoor bepaalde verbindingen in de lucht aanwezig konden zijn. Hierover is echter niets kwantitatiefs aan te geven op basis van het beschikbare materiaal. Het onderzoekteam acht het daarom niet goed mogelijk aan te geven wat de invloed is van de verpakkingsvorm of de fysische structuur op de risico's van blootstelling aan de afvalstoffen. In de tabel waarin de samenstelling van het afval is gepresenteerd is daarom geen rekening gehouden met de vorm van de verpakking of de fysische toestand van de stoffen.

Voor de (onbekende) stoffen die geadsorbeerd zijn aan actieve kool geldt dat door de adsorptie de biologische beschikbaarheid beperkt zal zijn.

## 6. Evaluatie

Het doel van het onderzoek was het verkrijgen van een inzicht in de chemische samenstelling van de afvalstoffen die aanwezig waren in de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie ten tijde van de uitvoering van de verplaatsingswerkzaamheden in februari/maart 1999. De beschikbare informatie over de chemische samenstelling van de afvalstoffen in de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie is zeer onvolledig en de juistheid van de informatie is maar beperkt te verifiëren.

De vereisten voor de documentatie inzake afvalstoffen o.g.v. de bestaande wet- en regelgeving zijn niet bestemd voor het beoordelen van het toxicologisch risico in geval van blootstelling aan deze afvalstoffen, maar voor het verantwoord en controleerbaar kunnen opslaan conform de vergunningvoorwaarden. Dat de, ondanks aanzienlijke inspanningen, verkregen informatie beperkt is vanuit het perspectief van het onderzoek, vloeit uit deze verschillen in eisen en doelstellingen voort.

## 7. Verantwoording

De individuele gegevens die het onderzoekteam gebruikt heeft voor het opstellen van een beschrijving van de aanwezige afvalstoffen berusten bij het RIVM, resp. de Accountantsdienst van VROM. Van OG-formulieren en bijlagen zijn kopieën gearchiveerd. Veel van deze gegevens bevatten commercieel gevoelige informatie en worden daarom als vertrouwelijk gekenschetst. Deze vertrouwelijkheid vormde geen belemmering voor de opstelling van dit rapport: uit de presentatie van de onderzoekresultaten zijn immers de identiteit van de ondoeners en de samenstelling van de individuele afvalstromen niet te herleiden.



**Bijlage 1*****Leden van het onderzoekteam AVR/Van Rijn-Veldhuisen***

W.H. Könemann, RIVM (voorzitter)  
L.F. Perdon, VROM-Inspectie Regio Zuid-West  
R. Hensen, Provincie Zuid Holland, DCMR  
F.M. de Beer, RAH, Arbeidsinspectie  
A.P. Don, RA, Accountantsdienst VROM  
Mw. A. Wijbenga, Provincie Zuid-Holland, Dienst Water en Milieu  
P.J.W.M. Müskens, VROM-Inspectie Regio Zuid

***Waarnemers***

Mw. A. Veldhuisen, partner van de heer Van Rijn  
Dhr. H.J. van der Burgh, vertrouwenspersoon van mw. Veldhuisen  
Mw. C. Broeke, vertegenwoordiger VROM

## Bijlage 2

### Acceptatievoorwaarden van het afval

Aan het afval dat gestort wordt in de C2-deponie zijn wettelijk de volgende eisen gesteld:

- Komt per producent in hoeveelheden tot 5000 ton/jaar vrij (anders A-categorie);
- Kan qua aard en karakter op milieuhygiënische verantwoorde wijze in de inrichting definitief kunnen worden geborgen (anders C1-categorie).
- Kan qua aard en karakter niet op een milieuhygiënische verantwoorde wijze samen met andere gevaarlijke afvalstoffen op een andere stortplaats definitief kunnen worden geborgen (anders C3-categorie)
- Mag niet van buitenlandse producenten afkomstig zijn.
- Mag geen stank buiten de inrichting veroorzaken.
- Mag geen hoger gehalte aan organische oplosmiddelen in persvocht bevatten dan 100 mg/l.
- Mag geen pH hebben die lager is dan 4 of hoger dan 13.
- Mag geen stofoverlast kunnen veroorzaken dan wel een lager vochtgehalte hebben dan 15 % (voor afvalstoffen die kunnen stuiven), tenzij in gesloten vormbare emballage in de deponie gebracht.
- Moet een zodanige consistentie hebben dat de oppervlakte, in genomen door het stortfront, door de verrijdbare daken kan worden afgedekt tegen inregenen.
- Dient een lager gehalte aan organische stof bezitten dan 5%
- Dient een vlampunt hebben hoger dan 55°C.
- Dient de afdichtingsconstructie niet aantasten.
- Mag als zodanig of in contact met andere opgeborgen of op te bergen afvalstoffen geen aanleiding kunnen geven tot gevaarlijke reacties, waarbij ontwikkeling van warmte of het vrijkomen van vluchtige stoffen kan optreden.

De vergunning heeft in de eerste plaats betrekking op het opslaan en definitief verwijderen van C2-afvalstoffen (vergunningvoorschrift 2.1.).

De vergunning heeft op de tweede plaats betrekking op het opslaan en definitief verwijderen van maximaal 150 ton/jaar niet gevaarlijke afvalstoffen (anorganische zouten) die qua uitloging en alle overige criteria die gelden voor de C2-deponie vergelijkbaar zijn met C2-afvalstoffen.

### **Bijlage 3**

#### **Deskundigenoverleg d.d. 6 maart 2002**

Het doel van de bijeenkomst was het beoordelen of de lijst met primaire ontdoeners van gevaarlijke afvalstoffen die zijn gestort in de compartimenten 8 en 9 van de C2-deponie aanleiding gaf tot nadere vragen. Deze vragen konden worden geformuleerd op basis van de gezamenlijke expertise van de deskundigen op de terreinen van respectievelijk procestechnologie en toxicologie. De deskundigen beschikten al over een voorlopige lijst van per ontdoener gestorte afvalstoffen.

Deelnemersaan het overleg waren:

Dr. A.J. Baars, toxicoloog	RIVM
Dr. F.X.R. van Leeuwen, toxicoloog	RIVM
Ir. A. Wijbenga, toxicoloog	Provincie Zuid-Holland
Ir. W. Kooiman, procestechnoloog	DCMR Milieudienst Rijnmond
Ing. M. Snuverink, procestechnoloog	Tebodin
Drs. Ing. L.F. Perdon, handhavingsdeskundige	Vrom-Inspectie