

## **Discussienotitie extensivering en aanpassing/aanvulling luchtmonitoring voormalige stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn**

M0156-84-007

JJS 27 juni 2000 (concept)

### **Inleiding**

De voormalige stortplaats Coupépolder in Alphen aan den Rijn is een omvangrijk geval van bodemverontreiniging. In het verleden is er huisvuil gestort, maar er zijn sterke aanwijzingen dat onder andere ook vaten zijn gedumpt met alifatische, aromatische en chloorhoudende oplosmiddelen. Dat is ook bevestigd via onderzoek van de bodem en bodemlucht. De precieze locaties zijn niet bekend maar het is denkbaar dat er uitdamping uit de ca. 25 ha. grote stortbelt kan plaatsvinden. In de omgeving komt verspreide woonbebouwing voor, en in één richting is er een woonwijk. Het voormalige stortterrein heeft een afdeklaag van 0,5 tot 1,0 m. en is toegankelijk als recreatiegebied. Er is een golfterrein aanwezig.

Sinds mei 1997 wordt de luchtkwaliteit op en rondom de voormalige stortplaats systematisch en continu gemonitord op een reeks (van 22 en periodiek van 46) vluchtige organische stoffen (vos). De bemonstering vindt plaats gedurende tweewekelijkse perioden via de zogenaamde diffusie (passieve) methode. In de beginfase zijn ter controle ook actieve bemonsteringen verricht. Op en in de omgeving van de stortplaats is aanvankelijk op 10 meetpunten bemonsterd: 4 plaatsen op de stortplaats zelf en 6 plaatsen direct rondom de stortplaats. Om te weten wat de achtergrondconcentraties buiten de invloedssfeer van het stort zijn, is tevens op 2 referentiepunten gemeten.

In december 1998 is, op basis van de gunstige meetresultaten, het aantal meetpunten op en rondom het stort teruggebracht tot 5 plus 1 referentiepunt. Daarvan bevinden zich er 3 rond het stort en 2 daarop. Er wordt vanaf dat moment verder alleen passief bemonsterd.

Op verzoek van de opdrachtgever, de provincie Zuid-Holland, worden in deze notitie mogelijkheden besproken om te komen tot een (verdere) extensivering van de (systematische) luchtmonitoring en voorts de wijze van opname in een nazorgplan voor het voormalige stort. Daarbij wordt ingegaan op de doelstelling van het monitoringssysteem. Wij geven ook enige opties om het luchtmeetsysteem aan te vullen. Daarmee kan dan mogelijk een meer duidelijke verklaring worden gegeven voor waargenomen variaties in concentraties in de tijd en in de ruimte. Leden van de projectgroep hechten ook aan de signaalfunctie van het monitoringssysteem wat betreft calamiteiten/incidenten in het voormalige stort. Hoewel het systeem daarvoor niet is bedoeld wordt p dit aspect ingegaan. Verder wordt aandacht besteed aan mogelijkheden om het toetsingskader voor de waargenomen concentraties verder uit te bouwen.

Gelet op de keuze voor IBC-sanering komt stopzetting van de monitoring in dit stuk niet aande orde. Deze notitie komt na een eerdere korte notitie van 30 maart 2000 (ons kenmerk ML-IN20000241) die op 11 mei 2000 is besproken in de Projectgroep overleg Coupépolder. Na overleg met betrokkenen kan het voorliggende voorstel worden aangepast, aangevuld en verder worden uitgewerkt.

### **Resultaten tot nu toe/statistische bewerkingen**

#### *Meetresultaten*

De gemeten totaal concentraties vluchtige organische stoffen (reeks van 22) liggen jaargemiddeld tussen de 10 en 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De totaal-concentraties en de concentraties van individuele stoffen, die regelmatig zijn waargenomen ter plaatse van meetpunten op het stort, wijken niet belangrijk af van de concentraties op de twee referentiepunten. Het is enerzijds mogelijk dat de emissie van het stort beperkt is en anderzijds dat de ontstane/verdampende stoffen in de fase van uittreden biologisch in deklaag worden afgebroken. De concentraties van individuele stoffen blijven (jaargemiddeld) duidelijk onder de gehanteerde toetsingswaarden voor de algemene bevolking. Daarbij is dan nog geen rekening gehouden met combinatietoxiciteit. Een eenvoudige benadering daarvan is dat men de

gemeten concentraties sommeert en toetst aan de meest strenge norm van een in substantiële mate waargenomen individuele vluchtige (koolwater)stof (zoals xylenen met voorlopige jaargemiddelde TCL-waarde van  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Het is mogelijk om aan combinatietoxiciteit bij uitbouw van het toetsingskader verdere aandacht te besteden (zie onder).

#### *Statistische analyses Universiteit Maastricht*

In een Kwantificering van het gezondheidsrisico voor omwonenden van de Universiteit van Maastricht (december 1999) in opdracht van de provincie Zuid-Holland zijn onder meer enige relatief eenvoudige statistische analyses verricht van meetgegevens van de eerste 12 tot 15 maanden en is voor enige stoffen een fictieve (maximale) emissievracht van het voormalige stort afgeleid.

De UM leidt via de zogenaamde gepaarde t-toets af dat de jaargemiddelde concentratie van de 46 vos gemeten bij het lokale referentiemeetpunt Treinweg (meetpunt2) statistisch significant lager ( $p < 0,05$ ) is dan die op de overige (11) meetpunten. De totale jaargemiddelde concentratie op dit meetpunt is in het eerste meetjaar ongeveer 35% lager dan die op meetpunt 4 aan de zuidwestzijde van de stortplaats, het punt waar de gemeten jaargemiddelde concentratie het hoogst is.

Voor een aantal componenten is het verloop (de variatie) in de tijd van de gemeten concentraties voor de verschillende meetlocaties onderling vergeleken. Met behulp van een lineaire regressie-analyse is geëvalueerd of een fluctuatie in de concentratie van een component gedurende een jaar op een meetlocatie gepaard gaat met overeenkomstige concentratiefluctuaties op de andere meetlocaties. Hierbij wordt verondersteld dat indien de concentratie van een component op alle meetlocaties, dus inclusief de referentielocaties, een overeenkomstig verloop vertoont, dit op klimatologische of seizoensinvloeden zou kunnen duiden. En anders kan een stijging op/nabij het stort duiden op een mogelijk verband met emissie vanuit het stort. Het UM komt samenvattend tot de conclusie dat verhoogde concentraties van de bestudeerde componenten incidenteel voorkomen op verschillende locaties, zonder dat er tegelijkertijd op andere locaties sprake is van enige verhoging. Bij bijvoorbeeld benzeen is er een keer een hoge waarde gevonden bij meetlocatie 12 (zuidwestzijde van de stortplaats) waardoor het concentratieverloop daar niet statistisch significant overeenkomt met het concentratieverloop van benzeen op de andere locaties. Ook bij enige andere stoffen worden uitschieters waargenomen. Enerzijds toont dit aan dat er op meetlocaties buiten het voormalige stort geen concentraties geconstateerd zijn die kunnen worden toegeschreven aan emissie vanuit het voormalige stort. Anderzijds is het vinden van (extreem) hoge concentraties op één meetlocatie, zonder verhoging van concentratie op enig van de andere meetlocaties, een sterke indicatie dat juist de gevonden hoge waarden zijn terug te voeren tot incidentele meetfouten.

#### *Uitschieters*

Wat betreft incidenteel hoge concentraties kan inderdaad sprake zijn van uitschieters ofwel uitbijters. Dat is een element in een waarnemingsreeks met een waarde die zodanig afwijkt van de overige waarden van de reeks, en niet verklaarbaar is, dat wordt aangenomen dat de waarde niet uit dezelfde populatie afkomstig is als de overige waarnemingen uit de reeks. Een uitschieter kan bijvoorbeeld optreden als gevolg van onopgemerkte onregelmatigheden tijdens de uitvoering van monsternamen, transport en analyse. In principe dienen dergelijke waarnemingen niet uit waarnemingsreeksen te worden geschrappt, tenzij redelijkerwijs mag worden aangenomen dat het inderdaad om een zodanige uitschieter gaat. Om dat na te gaan bestaan er procedures en uitschietertesten.

#### *Beperkingen statistische analyses*

Omtrent statistische bewerkingen willen wij hier opmerken dat P-waarden geen enkele informatie geven over de validiteit van het onderzoek, c.q. over systematische fouten. P-waarden zeggen uitsluitend iets over de precisie (betrouwbaarheid) van de bevindingen. Een lage P-waarde geeft geen enkel inzicht in de aanwezigheid van bias in het onderzoek of in de aanwezigheid van zogenaamde confounders waarvoor niet of onvoldoende is gecorrigeerd.

In het onderhavige geval zouden bijvoorbeeld de wat lagere concentraties vos bij referentiemeetpunt 2 verklaard kunnen worden uit het feit dat daar geen drukke weg en/of bebouwde kom met verkeersemisies in de nabijheid is. De externe factor verkeersemisie nabij het voormalige stort zou bijvoorbeeld heel goed een confounder kunnen zijn.

In het algemeen moet men bij de toepassing van statistische methoden op studies inzake milieuverontreiniging talrijke problemen onder ogen zien (zoals keuze van belang zijnde populatie metingen gerelateerd aan het onderzoeksdoel en de monsternamprocedures, normale of assymetrische verdeling van resultaten, vereiste niet {sterk} gecorreleerde gegevens over tijd en plaats bij schatting van het betrouwbaarheidinterval rond het geschatte gemiddelde, grote aantallen meetfouten, gegevens vlak bij of onder de detectielimiet, ontbrekende of verdachte waarden, complexe trends en patronen van gemiddelde concentratieniveaus over tijd en plaats en gecompliceerde oorzaak-gevolg relaties).

#### *Resultaten en vervolg monitoring*

De systematische en continue monitoring van het voormalige stort en directe omgeving hebben gezorgd voor een waardevol bestand aan gegevens. Gelet op de relatief niet grote verschillen tussen de meetresultaten van de verschillende meetpunten en de relatief lage concentraties ten opzichte van normen kan enerzijds worden gedacht aan extensivering en anderzijds aan onderzoek van externe factoren die van invloed (kunnen) zijn op de waargenomen verschillen in ruimte en tijd. Met het oog daarop gaan wij eerst in op de doelstelling van het onderzoek.

### **Huidige doel buitenlucht monitoring**

Het monitoringssysteem heeft tot nu toe twee doelstellingen:

- het bewaken van de kwaliteit van de buitenlucht wat betreft vluchtige organische stoffen (vos) op en rondom het stort, met het oog op eventuele gezondheidsrisico's van langdurige blootstelling van de algemene bevolking;
- het vaststellen of, als gevolg van gestorte materialen, significant langdurig verhoogde concentraties van toxische vos in de buitenlucht voorkomen.

In het kader van deze doelstellingen zijn ook een aantal op zich zelf interessante aspecten niet relevant, zoals het nagaan van de exacte locaties waar de emissies plaatsvinden, het vaststellen van de totale emissievracht van de stortplaats en het vaststellen van kortstondige piekmissies. Deze zijn met het monitoringssysteem niet goed na te gaan. (Op eventuele piekmissies wordt straks nader ingegaan.)

Bij monitoringsprogramma's in het algemeen kan men alleen de blootstelling monitoren. Men kan ook overgaan tot het monitoren van (veronderstelde) gezondheidseffecten. De mogelijkheden tot dit laatste zijn meestal beperkt omdat de monitoring wordt gecompliceerd door de aspecificiteit van de gezondheidseffecten die door de luchtverontreinigingen zouden kunnen worden veroorzaakt.

In de onderhavige situatie wijken volgens de inmiddels beschikbare meerjarige meetresultaten de buitenlucht-concentraties niet belangrijk af van de achtergrondconcentraties. Bovendien zijn de concentraties laag ten opzichte van geldende normen. Er is hier geen significante luchtverontreiniging afkomstig uit het voormalig stort waargenomen, waardoor de mogelijke duidelijke relatie met relevante gezondheidseffecten niet eens aan de orde is.

De trendmatige ontwikkeling van achtergrondconcentraties in de buitenlucht in Nederland wordt via reguliere programma's van de overheden gevolgd, onder meer om de doelmatigheid van het beleid na te gaan. Het is bekend dat de concentraties vluchtige organische stoffen in Nederland al jaren een langzaam dalende tendens hebben. Het volgen van trends in achtergrond-concentraties is niet het doel van de buitenluchtmonitoring bij de Coupépolder. Wel is het van belang om ter referentie over achtergrondconcentraties uit de omgeving van de Coupépolder te beschikken.

### **Kan de doelstelling van de luchtmonitoring worden bereikt**

Bij (her)formulering van de doelstelling van de monitoring bij de Coupépolder is het goed om een aantal vragen te beantwoorden:

- kan het systeem de beoogde effectgrootte detecteren?

- is het systeem haalbaar?
- hoe betrouwbaar is het systeem?
- kan het systeem alsnog een rol gaan vervullen als signaalfunctie van calamiteiten/incidenten in het stort?

De antwoorden zijn als volgt:

*Kan het systeem de beoogde effectgrootte detecteren?*

Wat betreft het bewaken van de luchtkwaliteit gericht op de volksgezondheid:

Gelet op de relatief gunstige situatie wat betreft achtergrondconcentraties in buitenlucht (globaal  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor som van reeks 22 stoffen) is er, zelfs met een streng criterium inzake combinatietoxiciteit (bijv. genoemde  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor totaal vos als jaargemiddelde), een duidelijke marge ten opzichte van te stellen buitennormen.

Wat betreft het tweede deel van de doelstelling. Het systeem is in de huidige vorm in staat om over een langere periode (half jaar tot jaar) een additionele blootstelling nabij het voormalige stort met ongeveer 50% of meer van de lokale achtergrondconcentraties totaal vluchtige organische stoffen te detecteren. Het is niet goed mogelijk gebleken om af te leiden dat ten gevolge van gestorte materialen significant langdurig verhoogde concentraties van toxische vos voorkomen op één of meer meetpunten op/nabij het voormalige stort. Deze op zich zelf gunstige constatering vloeit voort uit de inmiddels gebleken geringe verschillen tussen concentraties vos op de diverse meetpunten.

Indien de invloed van externe bronnen/brongebieden, bijvoorbeeld de naburige verkeersemmissie, op de resultaten beter bekend zou zijn -het overgebleven referentiemeetpunt 2 is waarschijnlijk minder daardoor beïnvloed- zou het vermogen om de invloed van eventuele emissie van het voormalige stort te onderscheiden verder toenemen. (Zie ook voorgaande passage over beperkingen van statistische analyses).

*Is het systeem haalbaar?*

Het systeem is tot nu toe haalbaar en uitvoerbaar gebleken. Maar gelet op de resultaten van de monitoring zal vanwege kosteneffectiviteit verdere druk ontstaan om de kosten in de toekomst te reduceren.

*Hoe betrouwbaar is het systeem?*

De metingen via (diffusieve) bemonstering zijn voldoende reproduceerbaar en betrouwbaar gebleken. Uit een vergelijking van de resultaten van 528 duplo-uitslagen kan worden geconcludeerd dat de reproduceerbaarheid van de diffusieve metingen redelijk is. Een afwijking van meer dan 30% is uitzonderlijk. Als wordt aangenomen dat actieve metingen als bewezen techniek een goede betrouwbaarheid hebben, kan worden gesteld dat de betrouwbaarheid van de diffusieve methode redelijk is. Er is in het eerstejaar bij twee meetpunten in totaal 13 keer zowel passief als actief bemonsterd in een meetperiode van 2 weken. Daarbij valt op dat de onderlinge afwijkingen beperkt zijn. De verhouding in concentraties "diffusief/actief" ligt voor het gemiddelde van de 22 gemeten stoffen op 0,5 tot 2,2. Per stof zijn verhoudingen diffusief/actief waargenomen tussen minimaal 0,1 en maximaal 4,6. Bij deze vergelijkingen moet worden bedacht dat de meetbare concentraties per stof herhaaldelijk vlak boven de detectiegrens liggen en ten opzichte van de toetsingswaarden doorgaans laag zijn. Opvallend is dat met de passieve metingen vaak concentraties van enige stoffen op heel lage niveaus wel worden waargenomen en met de actieve methode niet.

Het zou de betrouwbaarheid ten goede komen om bij de passieve bemonstering het duplo buisje ook periodiek te laten analyseren en om periodiek parallel een actieve bemonstering uit te voeren.

*Kan het systeem alsnog een rol gaan vervullen als signaalfunctie van calamiteiten/incidenten in het stort?*

Hoewel een dergelijke signaalfunctie bij het ontwerp van het systeem niet als doelstelling gold kan het wel een toevallig zinvol resultaat ervan zijn. Om te kunnen nagaan of en in hoeverre het systeem die rol mede zou kunnen (gaan) vervullen is het nodig om na te gaan om welke kortstondige

piekemissies het zou kunnen gaan en in relatie daarmee wat een geschikt beoordelingskader dienaangaande zou kunnen zijn. Dat toetsingskader zou voor bijvoorbeeld een periode van een maand of uren ruimer zijn dan de jaargemiddelde normen. In een DHV-notitie van 24 april 1995 is naar aanleiding van vragen van de projectgroep ingegaan op het vrijkomen van gasvormige componenten uit het stort (door snelle meteorologische en grondwaterstandswijzigingen en door het lakraken van een vat).

Wat betreft plotselinge verhoging van de grondwaterstand en uitstuwning van dampen in de luchtfase van de bodem is afgeleid dat extreme gevallen van snelle verlaging van de luchtdruk met 50 mbar een verhoging van de grondwaterstand met 0,25 m tot gevolg kan hebben. Dergelijke weersomstandigheden gaan evenwel gepaard met veel wind en sterk turbulente omstandigheden en doorgaans ook met neerslag. Het netto effect op de buitenluchtconcentraties zal volgens die notitie waarschijnlijk beperkt zijn. Wij schaten in dat het effect bij tweewekelijkse duurmetingen niet waarneembaar zal zijn, te meer daar zo'n tijdelijk verhoogde emissie wordt gevolgd door een periode met tijdelijk lagere emissie.

Wat betreft het lakraken van een vat is in die notitie uitgegaan van een vol vat met 200 liter (180 kg) benzeen waaruit een vloeistofoppervlak van 8 m<sup>2</sup> in het stort ontstaat. Bij een plas aan de oppervlakte zou de bronsterkte ca. 20 kg per uur zijn. De bronsterkte is, vanwege afdekking door grond, in die notitie heel pessimistisch geschat op ca. 8 kg per uur. Naarmate het vat dieper onder de grond ligt zal de bronsterkte, i.c. flux lager liggen. Naar ons inzien is de vracht daarom nog veel te hoog ingeschat. Met behulp van het rekenmodel Volasoil voor bodemverontreiniging hebben wij voor een drijfslag op het grondwater op 1,3 m-mv met een oppervlakte van 8 m<sup>2</sup> een diffusie-vracht van ca. 0,024 kg. per uur berekend. Na wat minder dan een jaar zou de bron/voorraad dan uitgeput zijn. Bij een stortplaats waar zich nog in belangrijke mate stortgas ontwikkeld zou het transport van benzeen via convectie globaal zo'n factor 8 groter kan zijn; het totaal komt dan op (afgerond) 0,2 kg benzeen per uur. De bron zou dan na ruim een maand zijn uitgeput. Het is overigens de vraag of hier thans nog in belangrijke mate stortgas wordt gevormd.

Ter vergelijking geven wij aan wat pessimistisch aan (fictieve) emissie van het voormalige stort is afgeleid door de Universiteit van Maastricht. Uit het verschil tussen de maximale tweewekelijkse meetuitslagen voor benzeen (uit reeksen tweewekelijkse meetperioden in het eerste meetjaar) van de meetpunten op het stort met die van het jaargemiddelde van meetuitslagen op de 2 referentiemeetpunten is een bronsterkte van benzeen afgeleid van 0,054 kg per uur. (Bij verdere immissieberekeningen neemt de UM aan dat deze vracht in drie gelijke delen uit drie punten op het stort ontwijkt.)

Uit deze vergelijkingen volgt dat de invloed van realistische uitdamping van benzeen uit een lekrakend groot vol vat in het voormalige stort niet goed is waar te nemen. Indien het meetpunt toevallig in de directe nabijheid boven het vat is gesitueerd zou men wellicht een verhoging kunnen onderscheiden. Het vraagt om een gecompliceerde berekening om na te gaan wat de kans op zo'n waarneming is. Een volgende kwestie is weer wat het gevolg van zo'n situatie in de woonomgeving zou zijn. De UM berekent voor de bebouwde kom van Alphen aan den Rijn uit de door haar afgeleide fictieve benzeen-emissie van het stort buitenluchtconcentraties in de ordegrootte van 1% van de achtergrond-concentraties van benzeen. Direct nabij en op het stort zal dit percentage globaal een factor 10 tot enkele 10-tallen hoger zijn.

Er zou nog overblijven een scenario van een plotselinge plaatselijke uitbraak van stortgas waarin zich ook veel benzeendamp uit een lekgeraakt vat zou hebben opgehoopt. Voor een inschatting hiervan zouden nadere berekeningen nodig zijn en er is dan tevens een bijzonder toetsingskader nodig. De plaatselijke risico's van zo'n uitbraak zouden overigens eventueel meer kunnen samenhangen met zwavelwaterstof in stortgas. Het is in dit kader dan ook zinvol om na te gaan of dit organoleptisch goed waar te nemen gas op verantwoorde wijze een signaalfunctie zou kunnen vervullen.

### **Enige mogelijkheden tot extensivering en opties aanpassing/aanvulling van de luchtmonitoring**

Wij stellen voor om niet alleen mogelijkheden voor extensivering van de reguliere systematische luchtmonitoring te bezien, maar om de kostenvoordelen daarvan gedeeltelijk in te zetten voor een aanpassing, c.q. aanvulling van de monitoring met meer dynamische/gerichte onderzoeksonderdelen.

Nu worden een aantal mogelijkheden voor extensivering gegeven.

- a. langere reguliere bemonsteringsperiode; bijvoorbeeld 4 weken of een maand;
- b. minder meetpunten, maar alle vast; bijvoorbeeld 4 + 1 referentiemeetpunt (vast);
- c. minder meetpunten, maar deels vast en deel variabel; bijvoorbeeld 2 vast en 2 periodiek variërend over een aantal op zich vaste (statische) punten + 1 (vast) referentiemeetpunt;
- d. een wijziging c.q. afslanking of zelfs uitbreiding van analyse(pakket).

Bovendien kan het systeem worden aangepast en aangevuld als we antwoord willen hebben op de volgende vraagpunten:

- e. kan er versneld gerapporteerd worden bij uitschietende meetwaarden, zo ja welke criteria gelden daarbij?
- f. wat is de bijdrage van de verkeersweg N207 (verkeersemisies) op de meetuitslagen?
- g. wat zijn gangbare concentraties, c.q. -verschillen, bij overheersende windrichting zowel bovenwinds als benedenwinds van het stort?
- h. wat zijn de concentraties bij overheersende windrichting vanuit de bebouwde kom van Alphen aan den Rijn en vanuit het Rijnmondgebied?
- i. terugkijkend onderzoek van relaties tussen overheersende windrichting en windsnelheid enerzijds en aard (profiel componenten) en hoogte van (totale) concentraties in buitenlucht (tweewekelijkse perioden)?
- j. Hangen de meetuitslagen op punten op het voormalige stort mede af van de plaatselijke hoogte ten opzichte van de omgeving en/of van de aanwezigheid van begroeiing?
- k. is het met het oog op detecteren van mogelijke bronzones van de stort zinvol om eenmalig via een systematisch raster op concentraties vos in bodemlucht te onderzoeken?

### **Korte opsomming van voor- en nadelen van mogelijkheden tot extensivering en van opties tot aanvulling/ aanpassing**

Er zullen bij dit alles nog meer mogelijkheden en opties bestaan, alsmede combinaties daarvan. Via voorstellen van meerdere kanten en vrije gedachteswisselingen tussen betrokkenen kan men binnenkort komen tot een optimale opzet.

#### *Mogelijkheid a (Verlening van de meetperiode)*

- kostenvoordeel veldwerk en analyses;
- jaargemiddelde meetwaarden houden door continue duurmetingen bijna dezelfde precisie;
- past bij toetsingskader van als jaargemiddelde gedefinieerde buitenluchtnormen
- minder invloed van overheersende weersomstandigheden, c.q. afvlakking van meetuitslagen in de tijd;
- minder invloed van periode lage/hoge windsnelheid bij passieve bemonstering (invloed op toetreding stoffen naar de diffusiebuis) op uitslagen per meetperiode;
- minder relatie te leggen met in meetperiode overheersende windrichting;
- wat langere periode voordat signaal bekend wordt.

#### *Mogelijkheid b (beperkte verdere vermindering aantal meetpunten)*

- bij bronzones in deel van het stort betekent een waarneembare verhoging van concentratie in verderaf gelegen meetpunt dat op een vervallen meetpunt de verhoging (tot enkele keren) sterker kan zijn geweest;
- handhaven meetpunt midden op het stort en in richting bebouwde kom ondervangt deel van bezwaren;

- handhaven van bestaand meetpunt op het stort en een meetpunt nabij het stort maakt voortzetting van de continue meetreeks mogelijk.

*Mogelijkheid c (beperkte vermindering aantal metingen op vast punt; periodieke metingen op overige punten)*

- zie onder b, alleen nog minder vaste punten;
- bij voldoende periodieke duurmetingen per punt kan statistisch jaargemiddelde op het punt worden geschat;
- bekende standaarddeviatie van meetuitslagen per meetpunt in de tijd uit resultaten van continue systematische metingen op elk van die punten tot nu toe.

*Mogelijkheid d (Wijziging analysepakket)*

- afslanking van het analysepakket achten wij geen goede keuze (notitie van 30 maart 2000);  
P.M. Kosten
- steeds verrichten duplo-analyses op reeds beschikbare passieve monsterbuisjes per punt (standaarddeviatie meetuitslagen per punt zal waarschijnlijk verminderen);
- periodieke controle passieve bemonstering met actieve bemonstering ter (gedeeltelijke) validering resultaten (keuze meetpunt met electriciteit).

*Vraag e (Sneller signalering uitschietende waarde)*

- eventueel noodzakelijke interventie sneller mogelijk;
- relatief beperkte kostenverhoging;
- procedure rond en test van uitschietende waarde (in het midden latend of het gevolg kan zijn van onregelmatigheid monstername/analyse of dat er werkelijk sprake is van uitschietende concentratie);
- criteria concentratienormen waarboven verdere actie volgt (zie ook stroomschema)

*Vraag f (Bijdrage verkeerweg in meetuitslagen)*

- inzicht in oorzaken variërende concentraties in de ruimte en in de tijd;
- mogelijke correctie meetuitslagen nabij verkeerweg, waardoor standaarddeviatie van populatie uitslagen van verschillende meetpunten kan verminderen: eventuele toekomstige emissie stort zelf beter waarneembaar;
- eventuele keuze extra/ander referentiemeetpunt.

*Vraag g (Concentratie{verschillen} boven- en benedenwinds bij een bepaalde windrichting)*

- mogelijk inzicht in bijdrage stort;
- bijdrage externe nabije bronnen aan een zijde van het stort (bijvoorbeeld verkeerweg) daarmee nog niet uitgesloten.

*Vraag h (Bijdrage bij overheersende windrichting uit bebouwde kom Aa/dR of Rijnmondgebied)*

- inzicht in oorzaken variërende concentraties in de ruimte en in de tijd;
- bij juist dan verhoogde concentraties: eventueel uitsluiten van meetgegevens uit perioden met zodanige overheersende windrichting bij statistische analyses;
- invloed keuze monsternamepunten bij eventuele vermindering daarvan.

*Vraag i (Terugkijkend onderzoek relaties perioden met overheersende windrichting/-snelheid en hoogte/profiel concentraties)*

- inzicht in oorzaken variërende concentraties in de ruimte en in de tijd;
- benutten bestaande uitgebreide set gegevens van tweewekelijks onderzoek;
- uitvoering in samenhang of na vraagpunt h.

*Vraag j (Invloed hoogteniveau stort en/of begroeiing op stort bij monsternamepunten op stort)*

- inzicht in oorzaken variërende concentraties in de ruimte en in de tijd;
- eventuele correctie van meetuitslagen bij punten op stort.

*Vraag k (Eenmalig systematisch bodemluchtonderzoek voor onderkenning bronzones)*

- nauwelijks zinvol bij vermoedelijke huidige emissievracht voormalige stort;
- nagaan van proces van biologische afbraak tijdens uittreden van dampen door natuurlijke deklaag;
- onderkenning mogelijke bronzones met het oog op gebruiksbepalingen in nazorgplan;
- onderkenning bronzones met het oog op onderzoek eventuele kortstondige piekmissies.

### **Toetsing buitenluchtkwaliteit (geurdrempels, mengseltoxiciteit, vergelijking binnenluchtconcentraties)**

#### *Geurdrempels voor toetsing buitenluchtkwaliteit*

Bij in bedrijf zijnde huisvuilstortplaatsen treedt herhaaldelijk geurhinder op. Bij afgewerkte huisvuilstortplaatsen is vaak gedurende meerdere jaren sprake van ontwikkeling van en vrijkomen van stortgas. Zwavelwaterstof-gas blijkt de voornaamste geurbepalende component van stortgas. Bij de Coupépolder is het monitoringsysteem gericht op mogelijke uitdamping van vluchtige organische oplosmiddelen die in vaten zijn gestort. Hoewel er ook bestanddelen van oplosmiddelen zijn die sterk kunnen geuren, zijn de desbetreffende geurdrempels doorgaans (veel) hoger dan die van zwavelwaterstofgas en mercaptanen. Geur is hier daarom niet direct een goed toetsingscriterium. Wel kunnen via geurwaarnemingen op het voormalige stort eventueel plaatsen worden aangewezen waar stortgas, en mogelijk oplosmiddeldamp geconcentreerd ontwijken.

Het is wel mogelijk om de meetgegevens inzake vos naast geurdrempels van individuele vluchtige organische stoffen te leggen en om dan in grote lijnen te kijken naar het mengsel van stoffen.

Wij stellen voor om dat, als aanvullend werk, toe te voegen aan de eindrapportage over de meetperiode tot en met het jaar 2000.

#### *Mengseltoxiciteit van, en synergistische effecten tussen vluchtige organische stoffen*

VOS-mengsels in lucht bestaan uit vele componenten. De toxiciteit van dergelijke mengsels wordt niet proefondervindelijk bepaald, maar meestal geschat aan de hand van de samenstelling en door aan te nemen dat de bijdrage van de verschillende componenten in het mengsel bij elkaar opgeteld kunnen worden. Daarbij is het goed om te letten op verschillende soorten kritische effecten zoals prikkeling van het neusslijmvlies. Indien eventueel door combinatie van stoffen een meer dan additief effect (c.q. synergistisch effect) mocht optreden zal een aanvullende benadering nodig zijn.

De meeste toetsingswaarden voor vluchtige organische stoffen op het niveau van MTR-humaan (Maximaal Toelaatbaar Risico, een begrip uit het risicobeleid van de rijksoverheid) houden geen rekening met combinatietoxiciteit. Toetsing van concentraties, c.q. van norm-overschrijdingen, van individuele stoffen zijn in ieder geval niet toereikend.

Met aanvullende kennis is het mogelijk om de toetsing en toxicologische beoordeling in de rapportage van het onderzoek van de buitenluchtkwaliteit van september 1998 uit te breiden.

Wij stellen voor om dat, als aanvullend werk, toe te voegen aan de eindrapportage over de meetperiode tot en met het jaar 2000.

#### *Relatieve risico's buitenluchtconcentraties in relatie tot gebruikelijke binnenluchtconcentraties en normering daarvan*

Mensen verblijven doorgaans 85% van de tijd in gebouwen. Ongeveer 15 jaar geleden is het nodige onderzoek verricht van de kwaliteit van binnenlucht van woningen en andere verblijfsruimten. Onder meer vanwege modernisering van de bouwpraktijk en veranderingen in de wijze van gebruik van gebouwen en bewoning van huizen is een actualisatie van gegevens van binnenluchtkwaliteit nodig.

Duidelijk is dat de gebruikelijke niveau's wat betreft totaal vos in binnenruimten minstens enige malen boven die van de buitenluchtkwaliteit nabij de Coupépolder liggen. Het profiel (samenstelling en onderlinge verhoudingen) van de vos in buitenlucht is wijkt ook gedeeltelijk af van die in



binnenlucht. Zeer recent is een advies van de Gezondheidsraad uitgebracht inzake vos uit bouwmaterialen in verblijfsruimten en de beoordeling daarvan. Dit kan gedeeltelijk worden betrokken bij de beoordeling van vos in buitenlucht.

Wij stellen voor om hierover, als aanvullend werk, ter kennisneming, een onderdeel toe te voegen aan de eindrapportage over de meetperiode tot en met het jaar 2000.