



## **Visie herstel deklaag Reinaldapark te Haarlem**

Fase 1

Gemeente Haarlem

8 mei 2007

Definitief rapport

9R2754



HASKONING NEDERLAND B.V.  
MILIEU

Boschveldweg 21  
Postbus 525  
5201 AM 's-Hertogenbosch  
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon  
+31 (0)73 61 47 835 Fax  
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Amhem 09122561 KvK

|                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| Documenttitel          | Visie herstel deklaag Reinaldapark te Haarlem<br>Fase 1 |
| Verkorte documenttitel | Visie herstel deklaag                                   |
| Status                 | Definitief rapport                                      |
| Datum                  | 8 mei 2007                                              |
| Projectnummer          | 9R2754                                                  |
| Opdrachtgever          | Gemeente Haarlem                                        |
| Referentie             | 9R2754/R00002/900210/DenB                               |

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Auteur(s)        | ir. B.R.C. Hoogenberg |
| Collegiale toets | ir. W.J. van Vossen   |
| Datum/paraaf     | .....                 |
| Vrijgegeven door | ir. W.J. van Vossen   |
| Datum/paraaf     | .....                 |

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                                        | Blz. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 INLEIDING                                                                            | 1    |
| 2 PROBLEEM, DOELSTELLING, RANDVOORWAARDEN EN<br>UITGANGSPUNTEN                         | 2    |
| 2.1 Probleem                                                                           | 2    |
| 2.2 Doelstelling                                                                       | 3    |
| 2.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten                                                  | 3    |
| 3 WERKWIJZE                                                                            | 4    |
| 3.1 Algemene aanpak                                                                    | 4    |
| 3.2 Fase 1: Inventarisatie uitgangssituatie                                            | 4    |
| 3.3 Fase 1: Gereedschapskist met deklaagtypen                                          | 5    |
| 3.4 Fase 1: Voorlopige visie herstel deklaag                                           | 6    |
| 4 UITGANGSSITUATIE STORTPLAATS                                                         | 6    |
| 4.1 Historie                                                                           | 6    |
| 4.2 Bodemopbouw en (geo-)hydrologie                                                    | 7    |
| 4.3 Bodemkwaliteit                                                                     | 8    |
| 4.3.1 Deklaag                                                                          | 8    |
| 4.3.2 Stortpakket                                                                      | 9    |
| 4.3.3 Ondergrond                                                                       | 9    |
| 4.3.4 Grondwater                                                                       | 10   |
| 4.4 NA-potentie van de stortplaats                                                     | 13   |
| 4.5 Humane, ecologische en verspreidingsrisico's                                       | 14   |
| 4.5.1 Humane risico's                                                                  | 14   |
| 4.5.2 Ecologische risico's                                                             | 16   |
| 4.5.3 Verspreidingsrisico's                                                            | 17   |
| 4.6 Funderingstechnische kwaliteit - stortmateriaal en<br>zettingsgevoelige ondergrond | 17   |
| 4.7 Leemten in kennis                                                                  | 17   |
| 5 DEKLAAG EN GEREEDSCHAPSKIST DEKLAAGTYPEN                                             | 18   |
| 5.1 Deklaag algemeen                                                                   | 18   |
| 5.2 Gereedschapskist deklaagtypen                                                      | 20   |
| 6 VISIE HERSTEL DEKLAAG                                                                | 22   |
| 6.1 Proces                                                                             | 22   |
| 6.2 Project                                                                            | 23   |
| 6.2.1 Afwerking stortplaats                                                            | 23   |
| 6.2.2 Duurzame oplossing                                                               | 25   |
| 6.2.3 Minimale nazorg                                                                  | 25   |

#### Figuren

1. Begrenzing onderzoeksgebied
2. Overzichtskaart met dikte en kwaliteit deklaag en situering peilbuizen (voorlopige schets, kaart gemeente Haarlem)

#### Bijlagen

1. Offerteverzoek en programma van eisen, brief met bijlage gemeente Haarlem, Afdeling Milieu, 31 maart 2005
2. Projectopdracht renovatie Reinaldapark, bijlage bij offerteverzoek 31 maart 2005
3. Notitie ruimteclaims Reinaldapark, gemeente Haarlem, 2 september 2005
4. Referentielijst
5. Overzicht gemeten grond- en grondwaterkwaliteit 2002/2003
6. Informatie Natural Attenuation (NA)
7. Resultaten nader grondwateronderzoek
8. Resultaten Sanscrit risicobeoordeling

## 1 INLEIDING

De afdeling Milieu van de gemeente Haarlem heeft aan Royal Haskoning opdracht verleend voor het opstellen van een visie voor het herstel van de deklaag op de voormalige huisvuilstort Reinaldapark te Haarlem. Deze opdracht is gebaseerd op fase 1 uit onze offerte van 21 april 2005 met kenmerk 9R2754/R00001WvV/DenB.

Voor het opstellen van de offerte heeft op 12 en 20 april 2005 telefonisch contact plaatsgevonden tussen de heer M. Noordhuis (gemeente Haarlem) en de heer W. van Vossen (Royal Haskoning) waarin op verzoek van Royal Haskoning nadere inlichtingen zijn verstrekt. Op 25 augustus 2005 heeft een startoverleg plaatsgevonden tussen de gemeente Haarlem (M. Noordhuis, M. van der Graaf, A. Buis, F. Noordberger, M. Dekker) en Royal Haskoning (W. van Vossen, C. Algra, H. Veldmaat).

Opgemerkt wordt dat Royal Haskoning tevens betrokken is bij het onderzoek naar het oprichten en exploiteren van een (tijdelijke) grondbank in het Reinaldapark. Omdat beide projecten gelijktijdig lopen en onderzoeksresultaten onderling op elkaar kunnen worden afgestemd, ontstaat een optimale procesvoortgang. Eerder genoemd startoverleg was daarom op zowel het herstel van de deklaag als de grondbank gericht.

Door de opdrachtgever is de volgende schriftelijke informatie verstrekt:

- Notitie ruimteclaims Reinaldapark, gemeente Haarlem, 2 september 2005;
- Programma van eisen, bijlage bij offertezoek gemeente Haarlem, Afdeling Milieu, 31 maart 2005;
- Projectopdracht renovatie Reinaldapark, bijlage bij offertezoek 31 maart 2005;
- Een tiental bodemonderzoeksrapportages.

De notitie met ruimteclaims, de brief met het programma van eisen en de projectopdracht renovatie Reinaldapark van de gemeente Haarlem zijn integraal opgenomen in bijlagen 1, 2 en 3. Bijlage 4 geeft een volledig overzicht van alle verstrekte documentatie (referentielijst). In onderhavig schrijven wordt door middel van nummering achter de tekst verwezen naar het betreffende document in de referentielijst.

Door de opdrachtgever is tevens (digitaal) kaartmateriaal aangeleverd:

- ondergrond, kabels en leidingen Reinaldapark en omgeving;
- kaart met hoogtemetingen t.o.v. NAP;
- kaart met hoogtelijnen t.o.v. NAP;
- kaart met definitief ontwerp Moskee Reinaldapark;
- Kaart met ligging terreindeel met ecologische waarde.

Daarnaast heeft de gemeente Haarlem een eigen interpretatie opgesteld van het deklaagonderzoek dat door Bodemzorg is uitgevoerd. In een aangeleverd xls-bestand is opgenomen op welke diepte van de boringen uit het deklaagonderzoek bijmenging van stortmateriaal en/of vast stortmateriaal wordt aangetroffen, en derhalve hoe dik de deklaag is. De deklaag is hierbij gedefinieerd als de laag waarin geen sprake is van bijmenging van stortmateriaal of de aanwezigheid van vast stortmateriaal. Tevens is de kwaliteit van de deklaag aangegeven (overschrijdingen ten opzichte van de streef-, tussen- en interventiewaarden). Deze resultaten zijn weergegeven in een bijhorende overzichtskaart met de kwaliteit en dikte van de deklaag.

Naast bovengenoemde informatie is bij Royal Haskoning het rapport 'Haalbaarheidsstudie naar de mogelijkheden voor een grondbank, Oriëntatie naar de grondstromenbalans, de markt en de exploitatie van een grondbank in de gemeente Haarlem' (Royal Haskoning, d.d. 10 december 2003, kenmerk 9P0328/R0003/DvdB/LKa) beschikbaar.

Door Royal Haskoning zijn luchtfoto's van het Reinaldapark en omgeving geraadpleegd.

Tenslotte heeft een milieukundig adviseur van Royal Haskoning de locatie op maandag 26 september 2005 bezocht.

In figuur 1 is de begrenzing van het onderzoeksgebied opgenomen. Het onderzoeksgebied volgt de stortcontour zoals in NAVOS deklaagonderzoek is weergegeven. Figuur 2 geeft een overzicht van de dikte en kwaliteit van de deklaag, gebaseerd op het NAVOS deklaagonderzoek (kaart zoals aangeleverd door de gemeente Haarlem).

Van deze rapportage is een conceptversie geleverd op 7 oktober 2005 (9R2754/R00002/HJK/DenB). In de periode 2006/2007 is nader grondwateronderzoek uitgevoerd op de locatie. De resultaten hiervan zijn beschreven in de rapportage 'Nader grondwateronderzoek Reinaldapark te Haarlem, kenmerk 9R6857/R00002/900210/DenB, d.d. 16 maart 2007'. De samenvatting van de resultaten van dit nader grondwateronderzoek zijn verwerkt in onderhavige definitieve rapportage 'Visie Herstel deklaag Reinaldapark Haarlem'. Overige ontwikkelingen sinds oktober 2005 met betrekking tot de herinrichting van het Reinaldapark bevinden zich nog in een ontwerpfase en zijn derhalve nog niet verwerkt in onderhavig definitief rapport.

## **2 PROBLEEM, DOELSTELLING, RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN**

### **2.1 Probleem**

Het Reinaldapark is een van de vier grote stadsparken van Haarlem. Door de gemeente Haarlem is begin 2005 de nota 'Programma Renovatie grootschalig Groen voor de periode 2005-2010' vastgesteld. Aan de renovatie van het Reinaldapark is prioriteit toegekend.

Het Reinaldapark is echter gesitueerd op een voormalige huisvuilstort. Vanuit de Wet Bodembescherming bestaat de verplichting om de voormalige stortplaats definitief af te werken. Deze afwerking bestaat uit een deklaag van grond met een zekere dikte (een en ander afhankelijk van de gebruiksfunctie). Uit bodemonderzoeken ter plaatse blijkt dat op het overgrote deel van het park weliswaar al een deklaag aanwezig maar dat de deklaag minder dan 1 meter dik is. Op sommige delen van het park is de deklaag afwezig en ligt het stortmateriaal vrijwel aan de oppervlakte. Bovendien is de deklaag voor een niet onaanzienlijk deel sterk verontreinigd met voornamelijk zware metalen en PAK, en zodoende van onvoldoende chemische kwaliteit. Daarnaast blijkt uit de beschikbare grondwatergegevens dat het grondwater onder de stortplaats plaatselijk sterk verontreinigd is met zware metalen en/of organische verontreinigingen.

Het herstel van de deklaag staat zodoende niet op zichzelf en dient derhalve binnen de renovatie van het park plaats te vinden.

## 2.2 Doelstelling

De doelstelling van onderhavig onderzoek is als volgt geformuleerd:

Het opstellen van een visie voor het herstel van de deklaag<sup>1</sup> op de voormalige huisvuilstort Reinaldapark te Haarlem

In hoofdstuk 3 wordt de uitgevoerde onderzoeksaanpak beschreven die dient ter realisatie van deze doelstelling.

## 2.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

De opdrachtgever heeft binnen de offerteaanvraag al de volgende randvoorwaarden voor het project aangegeven (aspecten die minimaal aan de orde moeten komen):

- Een afweging of wel of geen ondoorlatende laag aangebracht moet worden tussen het stortmateriaal en de deklaag;
- De gewenste minimale dikte van de deklaag;
- De gevolgen voor het (oppervlakte-)water bij de verschillende alternatieven;
- De huidige kwaliteit van de deklaag en de gewenste kwaliteit van de deklaag. Het gaat om zowel de chemische kwaliteit (welke chemische kwaliteit is gewenst voor welke functie (inclusief cultuurtechnische kwaliteit, nutriëntenhuishouding)) en als civieltechnische kwaliteit (aan welke fysische eisen dient de deklaag te voldoen om geschikt te zijn voor de functie park en overige ruimteclaims). Beide aspecten zijn bovendien belangrijk voor de hergebruikgrond die vanuit de tijdelijke groundbank geleverd zal worden;
- De gevolgen voor met name de flora in het park als gevolg van het herstel van de deklaag;
- De kansen en bedreigingen die het herstel van de deklaag biedt in relatie tot de herinrichting;
- De kosten van het herstel van de deklaag;
- Noodzaak tot het uitvoeren van extra veldonderzoek.

Hieronder volgen de randvoorwaarden en uitgangspunten die enerzijds tijdens het startoverleg aan bod zijn gekomen en anderzijds vanuit Royal Haskoning zijn opgesteld:

- De uiteindelijke aanleg van de deklaag is een gevolg van de gekozen herinrichting en niet vice versa;
- De herinrichting is ten tijde van onderhavig onderzoek nog niet bekend. Wel is het duidelijk dat de moskee een harde ruimteclaim is en dat woon- en kantoorbebouwing in het park ongewenst is. Daarnaast is een overzicht opgesteld met overige ruimteclaims waarvan het nog onzeker is of deze claims gehonoreerd zullen worden;

<sup>1</sup> Voor de term deklaag wordt ook wel de term leeflaag gehanteerd. In on derhavige rapportage wordt de term deklaag aangehouden.

- Het betreft het opstellen van een visie gebaseerd op bestaande en beschikbare informatie; het uitvoeren en genereren van informatie uit eventueel noodzakelijk geacht nader technisch (veld-)onderzoek valt (vooralsnog) buiten onderhavig onderzoek;
- Het aanwezige groen, met name de bestaande bomen, wordt zoveel mogelijk gehandhaafd;
- Er vindt zoveel mogelijk aansluiting plaats op de bestaande topografie;
- De noordelijk gelegen waterpartij waarvan de bodem met (ondoorlatende) bentoniet is afgedekt, blijft gehandhaafd;
- De zuidelijk gelegen waterpartij vangt verontreinigd stortpercolaat/grondwater af. Afvoer van het water vindt plaats op de riolering;
- Gegevens van de door de gemeente Haarlem uit te voeren c.q. uitgevoerde ecologisch quick-scan zijn ten tijde van het schrijven van onderhavige rapportage (nog) niet voor Royal Haskoning beschikbaar.

### 3 WERKWIJZE

#### 3.1 Algemene aanpak

Het opstellen van de visie voor het herstel van de deklaag bestaat uit de volgende twee fasen:

- Fase 1: Inventarisatie uitgangssituatie en opstellen gereedschapskist met deklaagtypen (eisen en randvoorwaarden);
- Fase 2: Definitieve selectie deklaagtypen en uitwerking hiervan.

Het resultaat van fasen 1 en 2 tezamen is een herstelvisie van de deklaag (aantal geselecteerde deklaagtypen), gebaseerd op een optimale verhouding tussen een zo hoog mogelijke bodemkwaliteit (deklaagtypen) versus de meest gewenste ruimtelijke indeling (herinrichting), rekening houdend met de wensen en eisen van de opdrachtgever, bevoegd gezag en andere gemeentelijke instanties en de financieel-economische kaders.

Onderhavige rapportage heeft betrekking op bovengenoemde fase 1. De onderzoeksresultaten uit fase 1 kunnen gebruikt worden bij de afweging en selectie van de optimale deklaagtypen in relatie met (buiten dit deelproject) vastgestelde herinrichtingsonderdelen of –scenario's (fase 2). Fase 2 valt (vooralsnog) buiten dit onderzoek.

#### 3.2 Fase 1: Inventarisatie uitgangssituatie

Voor de betrouwbaarheid van de technische en financiële haalbaarheid van de diverse deklaagtypen wordt een goede beschrijving van de uitgangssituatie onontbeerlijk geacht. De uitgangssituatie dient als referentiekader ten opzichte van de op te stellen deklaagtypen.



Bij het beschrijven van de uitgangssituatie is daarom aandacht besteed aan de volgende aspecten:

- de ligging en begrenzing van de stortplaats;
- bestaande indeling en gebruik van het park (bijvoorbeeld waterpartijen, verhogingen in park etcetera);
- de geometrie van de stortplaats (volume, oppervlak, contour, diepte, etcetera);
- de inhoud van de stortplaatsen (samenstelling en kwaliteit gestort materiaal);
- de deklaag van de stortplaatsen (dikte en kwaliteit van de deklaag);
- bestaande nazorgmaatregelen (monitoringssystemen);
- bodemopbouw, geohydrologie en waterhuishouding binnen het studiegebied;
- randvoorwaarden m.b.t. ruimtelijke ordening / herinrichtingsvarianten;
- aanwezige flora in het park;
- etcetera.

Duidelijkheid moet uiteindelijk worden verkregen over de volgende aspecten:

- bodemkwaliteit (grond en grondwater);
- funderingstechnische kwaliteit (stortmateriaal en zettingsgevoelige ondergrond);
- risico's (humane, ecologische en verspreidingsrisico's);
- leemten in kennis.

### 3.3 Fase 1: Gereedschapskist met deklaagtypen

De deklaagtypen zijn overzichtelijk in een tabel weergegeven; per herinrichtingsonderdeel (=ruimteclaim) is het type deklaag omschreven aan de hand van de opbouw van de deklaag, eisen en randvoorwaarden. Dit vormt de zogenoemde gereedschapskist. In deze gereedschapskist komen dus een groot aantal deklaagtypen voor die 1 op 1 gekoppeld zijn aan bepaalde herinrichtingsonderdelen.

De verschillende typen deklaag zijn in fase 1 globaal opgesteld en aan een aantal criteria getoetst. Hierbij is minimaal aangesloten bij de ruimteclaims zoals genoemd in de notitie 'ruimteclaims Reinaldapark' (bijlage 1). Hierbij zijn vergelijkbare ruimteclaims geclusterd (bijvoorbeeld sportvoorzieningen).

Per herinrichtingsonderdelen is aangegeven op maaiveld welke deklaag vereist is. Inzicht in mogelijkheden en beperkingen van een type deklaag ten opzichte van de bestaande situatie en nog vast te stellen herinrichtingsonderdelen wordt hiermee aanzienlijk vergroot. Het vaststellen van de herinrichtingsonderdelen en de deklaagtypen zijn geen afzonderlijke besluitvormingstrajecten maar zijn in grote mate in elkaar verweven (interactie hoog).

Voor de omschrijving van de verschillende deklaagtypen is gebruik gemaakt van:

- Geldende normen en richtlijnen, onder meer CROW-publicaties en standaard RAW- bepalingen;
- Kennis en expertise uit andere projecten die door Royal Haskoning op het gebied van voormalige stortplaatsen zijn uitgevoerd.

### 3.4 Fase 1: Voorlopige visie herstel deklaag

Tenslotte wordt in fase 1 een voorlopige overall visie op het herstel van de deklaag gegeven. Deze visie ontstaat door de resultaten uit de inventarisatie van de Ausgangssituatie voor het Reinaldapark en de opgestelde gereedschapskist met verschillende deklaagtypen integraal te bekijken.

De aspecten die minimaal aan de orde komen, zijn al in paragraaf 2.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten aan de orde gekomen. Zonder hier volledig te zijn, moet verder nog gedacht worden aan de volgende criteria:

- opbouw deklaag;
- overige technische criteria (geotechnische/funderingstechnische aspecten ondergrond);
- mogelijkheden van afvalmining;
- mogelijkheden NA-processen;
- herschikken;
- gebruiksbepkeringen;
- restrisiko's;
- onzekerheden / betrouwbaarheid.

Er wordt dus aandacht besteed aan technische, financiële en ruimtelijke criteria.

## 4 UITGANGSSITUATIE STORTPLAATS

### 4.1 Historie

Het Reinaldapark is een voormalige huisvuilstort. Uit het vooronderzoek dat door Fugro in 2002 is uitgevoerd blijkt dat het gehele terrein tussen 1953 en 1974, met een mogelijke uitloop naar 1979, is gebruikt als stortplaats voor huisvuil. Het westelijk deel van het terrein is in 1968 afgedekt met een grondlaag en ingericht als recreatieterrein. Na de beëindiging van de stortactiviteiten is het oostelijk deel van het terrein ingericht als park. Hierbij zijn wallen opgeworpen die eveneens uit stortmateriaal bestaan.

Het stortpakket is gelegen op een, op basis van de beschikbare waarnemingen, ononderbroken veenlaag (dikte circa 1-3 meter) die gelegen is op een pakket (duin-) zand. Het stortpakket varieert in dikte tussen 1 en 5 meter. De grootste dikte wordt aangetroffen ter plaatse van de opgeworpen wallen, de geringste dikte in het westelijke deel van het park. Zeer plaatselijk is geen stortpakket aanwezig (ter plaatse van voormalige (spoor-)wegen en langs delen van de zuidzijde van de locatie). Vanaf medio 1967 werd het huisvuil vermalen alvorens het te storten. Vanaf circa 1968 wordt bovenop het niet voorbereide huisvuil een laag gecomposteerd vermalen huisvuil aangebracht. Volgens Fugro wordt bovendien vanaf 1968 de bovenste meter van het stortpakket vermengd met zand, maar een duidelijke deellootie hiervan is niet vastgesteld. Tenslotte is op het stortpakket een afdeklaag van (puinhoudend) zand aangebracht.

Bovenstaande informatie is overgenomen uit het milieukundig onderzoek van Fugro uit 2002 [9]. Voor een meer uitvoerige omschrijving van de historie van het stort wordt naar dit rapport verwezen.

## 4.2 Bodemopbouw en (geo-)hydrologie

Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens wordt in tabel 1 de lokale bodemopbouw geschetst.

**Tabel 1. Lokale bodemopbouw Reinaldapark [5, 8, 9].**

| Diepte in m tov NAP |     |                 | Bodembeschrijving                                                     | Geohydrologie       |
|---------------------|-----|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| +3,0                | tot | -0,6 à -2,75    | Zandlaag + stortpakket                                                | Freatisch pakket    |
| -0,6 à -2,75        | tot | -2,0 à -4,0     | Veen (oorspronkelijk maaienveld)                                      | Scheidende laag     |
| -2,0 à 4,0          | tot | -8,0 à -9,0     | Zand, los tot vast gepakt, plaatselijk kleilaagjes                    | Watervoerend pakket |
| -8,0 à -9,0         | tot | -9,5 à -11,0    | Klei/zand plaatselijk kleig of kleilagen                              |                     |
| -9,5 à -11,0        | tot | -12,5 à -13,0   | Zand, matig tot vast gepakt, plaatselijk kleig of kleilagen           |                     |
| -12,5 à -13,0       | tot | -12,75 à -13,25 | Veen, vast (basis holocene afzettingen)                               |                     |
| -12,75 à -13,25     | Tot | Ca. -25         | Zand, overwegend vast tot zeer vast gepakt (pleistocene afzettingen). |                     |

Het Reinaldapark wordt doorsneden door een aantal watergangen. De huidige sloot ten zuiden en ten oosten voert de neerslag en het percolaat van het zuidelijke en het oostelijk deel van het oppervlak van de voormalige stortplaats af. Het betreft een geschat oppervlak van circa 4 ha.

Daarnaast wordt de huidige sloot gevoed met water afkomstig van een stroomopwaarts gelegen sloot. In de watergangen wordt een kunstmatig laag peil van NAP -1,4 m aangehouden. Het bemalingspeil van het gebied rond de voormalige stortplaats is NAP -0,60 m. Het lage waterpeil in de watergangen resulteert in het afvangen van percolerende neerslag dat tijdens na passage van de bodem/stort mogelijk vervuild is. Het water wordt vervolgens geloosd in de watergangen aan de noordzijde van het park. Vanuit hier wordt het water aan de noordwestzijde van het park middels een gemaal naar het gemengde rioolstelsel afgevoerd.[5]

De zuidelijke sloot betreft dus een geohydrologische beheersmaatregel die verspreiding van het percolaat naar buiten het stort moet voorkomen. Uit het rapport 'adviesing drain en sloot om het Reinaldapark' van TAUW uit 2003 [5] blijkt dat de bodem van de huidige sloot rond NAP -1,6 m ligt. De aanwezige veenlaag is ter hoogte van de sloot tot minimaal NAP -2,0 m aanwezig [8]; de sloot doorsnijdt de veenlaag derhalve niet. Het lijkt er dus op dat de sloot alleen de neerslag en het percolaat uit het stort en deels uit de veenlaag draineert. De invloed van de sloot op het grondwater in het zandpakket onder de veenlaag is onduidelijk.

De aan de noordzijde van het stort gelegen waterpartij is voorzien van een ondoorlatende bentonietbodem. Het waterpeil in deze waterpartij is derhalve niet van invloed op de hydrologie binnen het park.

Uit de eerste twee monitoringsronden van het NAVOS grondwateronderzoek [7] lijkt de freatische grondwaterstroming zuidelijk tot zuidoostelijk gericht (in de richting van de beheerssloot). De grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket is, onder invloed van de op korte afstand gelegen Haarlemmermeerpolder, (zuid)oostelijk gericht.

### 4.3 Bodemkwaliteit

De uitgangssituatie wordt beschreven aan de hand van de opbouw van de bodem in het park, namelijk de deklaag, het stortpakket, de ondergrond en tenslotte het grondwater.

Voor de beschrijving van de kwaliteit van de deklaag, het stortpakket en de ondergrond is hoofdzakelijk gebruik gemaakt van de informatie afkomstig uit het NAVOS deklaagonderzoek van Bodemzorg [6], het milieukundig bodemonderzoek van Fugro [9] en het Verkennend bodemonderzoek voor het zuidoostelijk deel van het park van Groen Holland [10]. Genoemde rapporten omvatten tezamen het overgrote deel van de beschikbare informatie, de overige rapportages zijn gericht op meer kleinschalige, specifieke deellocales in het park.

Voor de beschrijving van de grondwaterkwaliteit is gebruik gemaakt van de informatie uit alle beschikbare onderzoeksrapportages (zie hoofdstuk 1).

#### 4.3.1 Deklaag

##### *Opbouw en dikte aanwezig deklaag*

Uit het NAVOS deklaagonderzoek blijkt dat de dikte van de zandige deklaag bovenop het stortpakket in het park van wisselende dikte is. Bovendien laat de deklaag op veel plekken een bijmenging met afval zien. Plaatselijk wordt ook puin in de deklaag aangetroffen (stort in het verleden afgedekt met puinhoudend zand).

Het onderscheid tussen deklaag en stortpakket is derhalve niet altijd duidelijk aanwezig, bovendien is op een aantal plekken geen sprake van de aanwezigheid van een vast stortpakket. Een en ander valt goed verklaren aan de hand van de stortgeschiedenis, namelijk het vanaf circa 1967 vermalen of composteren van het huisvuil of het vermengen van de bovenste meter huisvuil met zand.

In het NAVOS deklaagonderzoek wordt de deklaag beschouwd als de zandige afdeklaag die bovenop het vaste stortpakket aanwezig is. Op basis van bovengenoemde (bijmenging afval, afwezigheid vast stortpakket) is het duidelijk dat deze benadering in het specifieke geval van het Reinaldapark niet optimaal is. Zodoende wordt in onderhavige rapportage de deklaag beschouwd als die bovenste laag waarin geen sprake is van bijmenging van stormateriaal of de aanwezigheid van vast stormateriaal (volledig afval). Indien er alleen sprake is van de bijmenging van puinmateriaal wordt de laag niet als stormateriaal beschouwd, maar tot de deklaag gerekend. Door de gemeente Haarlem is op basis van de resultaten van het NAVOS deklaagonderzoek een overzichtskaart opgesteld met de dikte van de deklaag (zie figuur 2).

Uit de kaart blijkt dat de deklaag op een niet onaanzienlijk deel van de locatie minder dan een 0,5 meter dik is of helemaal afwezig is. Op het overgrote deel is de dikte tussen een 0,5 en 1 meter. Op een gering aantal plekken is de dikte meer dan 1 meter. Een aantal zaken vallen hierbij op:

- Op het relatief laag (ca. 0,4-0,6 m +NAP) en vlak gelegen zuidwestelijk terreindeel (onder meer huidige sportvelden) is de deklaag minimaal een 0,5 m dik;
- Op het relatief laag (ca. 0,4 tot 0,8 m –NAP) gelegen noordwestelijk terreindeel ('natte' gedeelte met riet e.d.) is de deklaag volledig afwezig;

- Uit het NAVOS onderzoek blijkt dat de deklaag op het zuidoostelijk terreindeel plaatselijk meer dan 1,5 m dik is, en hier waarschijnlijk in het verleden geen stortactiviteiten hebben plaatsgevonden. In de bovenste 0,5 meter is echter wel een kleilaag aangetroffen. Onduidelijk is of deze kleilaag een natuurlijke oorsprong heeft. Uit het bodemonderzoek van Fugro en Groen Holland blijkt dat plaatselijk echter vanaf maaiveld een bijmenging met huisvuil wordt aangetroffen en de veen ondergrond (of veraard stormateriaal) plaatselijk sterk huisvuilhoudend is;
- Op het terreindeel boven de noordelijke waterpartij (woningbouw met groen) is de deklaag minimaal 1,5 m dik.

#### *Kwaliteit aanwezige deklaag*

In het NAVOS deklaagonderzoek is de kwaliteit van de bovenste 0,5 m vanaf het maaiveld onderzocht. Tevens is gecontroleerd op de aanwezigheid van asbest (visuele inspectie op asbestverdachte materialen uit boringen, geen asbestanalyses in rapport aangetroffen). Deze kwaliteit is ook in figuur 2 opgenomen. Hieruit blijkt dat de deklaag op veel plekken sterk verontreinigd is met zware metalen (koper, lood en zink) en verbrandingsresten (PAK). Bovendien vertoont de deklaag een sterk heterogene kwaliteit: de kwaliteit varieert op kleine schaal van niet en licht tot matig en sterk verontreinigd. Dit wordt bevestigd door het bodemonderzoek van Fugro [9]. In het NAVOS-deklaagonderzoek is visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen [5].

Opvallend is dat de deklaag van het zuidoostelijk terreindeel relatief schoon is: op een uitzondering na is de deklaag 'slechts' licht verontreinigd met zware metalen en/of PAK. Dit beeld wordt bovendien bevestigd door het bodemonderzoek van Groen Holland.

Op dit terreindeel blijkt tevens dat delen van de deklaag met een bijmenging van huisvuil geen afwijkende kwaliteit vertonen.

#### 4.3.2 Stortpakket

Het stortpakket bestaat voor zover bekend alleen uit huisvuil. Het stormateriaal is over het algemeen matig tot sterk verontreinigd met de zware metalen koper, lood en zink, licht tot matig verontreinigd met olie, en licht verontreinigd met PAK en diverse zware metalen. Zeer plaatselijk worden sterk verhoogde gehalten aan PAK en naftaleen en licht verhoogde gehalten aan OCB aangetroffen [9, 10].

#### 4.3.3 Ondergrond

In de onder het stortpakket liggende veenlaag worden matig tot sterk verhoogde gehalten aan koper, lood en zink aangetroffen. PAK, minerale olie en diverse zware metalen worden in licht verhoogde gehalten aangetroffen. Verwacht wordt dat genoemde verontreinigingen zijn veroorzaakt door uitloging van de verontreinigingen uit het stortpakket [9].

Er is weinig bekend van de kwaliteit van het zand onder de veenlaag. Mogelijk isoleert de veenlaag de verontreinigingen in het bovenliggende stortpakket van het onderliggende zandpakket (deels).

#### 4.3.4 Grondwater

Er zijn tot en met 2005 verspreid over de locatie een beperkt aantal meetresultaten beschikbaar van de grondwaterkwaliteit ter plaatse. De meeste filterstellingen staan in het stortpakket, een aantal in de veen- en zandlaag onder het stortpakket. De monitoringspeilbuizen uit het NAVOS grondwateronderzoek zijn allemaal om de stortplaats heen gesitueerd. Deze peilbuizen hebben een ondiepe filterstelling in het freatische grondwater (2-3 m-mv, in zand en/of onderliggende veenlaag) en/of een diepere filterstelling in het eerste watervoerende pakket (12-13 m-mv). Een overzicht van de gemeten grondwaterkwaliteit per peilbuis tot en met 2005 is opgenomen in bijlage 5. In dit overzicht wordt tevens aangegeven of er ter plaatse van een bemonsterde peilbuis stormateriaal is aangetroffen en, indien beschikbaar, wat de kwaliteit van de bodemlaag met stormateriaal is.

Het grondwater in het stortpakket blijkt over het algemeen licht tot sterk verontreinigd te zijn met zware metalen, minerale olie en plaatselijk benzeen, naftaleen, PCB's en OCB. Daarnaast komen licht verhoogde gehalten voor aan overige aromaten (ethylbenzeen, toluen en xylenen), fenolindex en een enkele VOCL (tri, cis).

In het grondwater in de veen- en/of zandlaag onder het stortpakket zijn licht verhoogde gehalten aan zware metalen, aromaten (benzeen, xylenen, naftaleen), minerale olie en zeer plaatselijk CIS aangetroffen. In 5 van de 12 bemonsterde peilbuizen zijn verontreinigen (zware metalen, minerale olie en/of benzeen) aangetroffen die de interventiewaarden overschrijden. Uitloging van verontreinigingen vanuit het stormateriaal heeft in het verleden plaatsgevonden.

In het freatische en diepere grondwater (onder de veenlaag) buiten het stort worden over het algemeen alleen licht verhoogde gehalten arseen en chroom aangetroffen. Het lijkt hier om natuurlijke achtergrondgehalten te gaan. Zeer plaatselijk worden koper (stroomopwaarts) en toluen en per (stroomafwaarts) in het diepere grondwater aangetroffen.

##### *Grondwaterkwaliteit in relatie tot bodem/stortkwaliteit*

De relatie tussen gemeten grondwaterkwaliteit en de aanwezigheid van huisvuil is voor de beschikbare meetgegevens (tot en met 2005) in onderstaande tabel samengevat weergegeven.

**Tabel 2. Grondwaterkwaliteit in relatie tot aanwezigheid huisvuil en bodemlaag filterstelling.**

| Huisvuil aanwezig            | Kwaliteit grondwater | Filter in stort | Filter in zand | Filter in veen | Totaal aantal filters | Percentage van totaal aantal filters |
|------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Ja                           | >I                   | 7               | 4              | 1              | 12                    | 71                                   |
| Ja                           | <I                   | 3               | 2              | 0              | 5                     | 29                                   |
| <b>Totaal</b>                |                      |                 |                |                | <b>17</b>             | <b>100</b>                           |
| Nee                          | >I                   | nvt             | 0              | 0              | 0                     | 0                                    |
| Nee                          | <I                   | nvt             | 3 / 0*         | 4 / 3**        | 7                     | 100                                  |
| <b>Totaal</b>                |                      |                 |                |                | <b>7</b>              | <b>100</b>                           |
| <b>Totaal aantal filters</b> |                      | <b>10</b>       | <b>9 / 6*</b>  | <b>5 / 4**</b> | <b>24</b>             |                                      |

\* 3 filters staan buiten de stortplaats

\*\* 1 filter staat buiten de stortplaats

Op basis van bovenstaande tabel en de gegevens uit bijlage 5 valt het volgende op te maken:

- I-waarde overschrijding in het grondwater gaat altijd samen met de aanwezigheid van stortmateriaal (in de laag waarin het filter staat of in (één van) de bodemlagen erboven);
- Bij afwezigheid van stortmateriaal liggen gehalten verontreinigingen beneden de interventiewaarden;
- In het vaste stortmateriaal worden organische verontreinigingen in gehalten tot maximaal boven de streefwaarden aangetroffen en zware metalen boven de tussen- en interventiewaarden. Er is geen eenduidige relatie tussen de mate van verontreinigingen in het grondwater enerzijds en in de bodem/ het stortmateriaal anderzijds vast te stellen;
- Het lijkt om een diffuse grondwaterverontreiniging te gaan, en niet om individuele hotspots, die zich vanuit het aanwezige stortmateriaal strekt tot in de bodemlagen onder het stort. Deze hypothese dient geverifieerd te worden: er zijn slechts een beperkt aantal grondwatergegevens per bodemlaag beschikbaar en er bestaan nog grote 'witte vlekken' op het terrein waar geen grondwatergegevens van beschikbaar zijn.

**Hypothese:**

Bij aanwezigheid van stortmateriaal, worden in het grondwater gehalten verontreinigingen boven interventiewaarden verwacht. Bij afwezigheid van stortmateriaal liggen gehalten beneden de interventiewaarden. Aangezien over vrijwel het gehele oppervlak van het Reinaldapark stortmateriaal voorkomt, wordt verwacht dat het om een diffuus verdeelde grondwaterverontreiniging met gehalten boven interventiewaarden gaat.

*Nader grondwateronderzoek*

Gezien het feit dat er op de locatie slechts een beperkte hoeveelheid gegevens betreffende de grondwaterkwaliteit beschikbaar was, is 2006 nader grondwateronderzoek uitgevoerd [14]. Het doel van het nader grondwateronderzoek was om inzicht te verkrijgen in de ruimtelijke verdeling (horizontaal en verticaal) van de grondwaterverontreiniging. Dit enerzijds ter verificatie van de hypothese over het voorkomen van een diffuse grondwaterverontreiniging (concentraties >I) in de veen- en zandlaag onder het stort. Anderzijds leidt inzicht in de ruimtelijke verdeling tot beter onderbouwde vervolgstappen (zoals verwijdering hotspots, NA-monitoring als nazorg, beheersmaatregelen e.d.) en is het inzicht van belang voor het aanvragen van een beschikking 'ernstig en/of spoed' in het kader van de Wet bodembescherming.

De verkregen analyseresultaten van het grondwater zijn opgenomen in bijlage 7. Op basis van de verkregen grondwaterresultaten is een hypothese betreffende de relatie tussen de aanwezigheid van stortmateriaal en de kwaliteit van het grondwater opnieuw vastgesteld.

In navolgende tabel 3 zijn de resultaten van 2002 en 2006 beide weergegeven. Daarnaast is een totaalbeeld weergegeven in tabel 4 van de procentuele verdeling per bodemlaag over 2002 en 2006.

**Tabel 3. Grondwaterkwaliteit in relatie tot aanwezigheid huisvuil en bodemlaag filterstelling.**

| Stortmateriaal aanwezig?              | Kwaliteit grondwater | Filter in veen    | Filter in zand | Totaal aantal filters | Procentage van totaal aantal filters |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <b>Onderzoek 2002 Fugro</b>           |                      |                   |                |                       |                                      |
| Ja                                    | >I                   | 1                 | 4              | 5                     | (5/7) 71%                            |
| Ja                                    | <I                   | 0                 | 2              | 2                     | (2/7) 29%                            |
| Nee                                   | >I                   | 0                 | 0              | 0                     | (0/7) 0%                             |
| Nee                                   | <I                   | 4 / 3**           | 3 / 0*         | 7                     | (7/7) 100%                           |
| <b>Onderzoek 2006 Royal Haskoning</b> |                      |                   |                |                       |                                      |
| Ja                                    | >I                   | 2 <sup>opm)</sup> | 0              | 2                     | (2/15) 13%                           |
| Ja                                    | <I                   | 4                 | 9              | 13                    | 13/15) 87%                           |
| Nee                                   | >I                   | 0                 | 0              | 0                     | (0/11) 0%                            |
| Nee                                   | <I                   | 0                 | 3 / 11***      | 11                    | (11/11) 100%                         |

\* 3 filters staan buiten de stortplaats

\*\* 1 filter staat buiten de stortplaats

\*\*\* 8 filters staan buiten de stortplaats

**Tabel 4. Procentuele verdeling overschrijding van de interventiewaarde in het grondwater per bodemlaag over 2002 en 2006**

|                  | 2002 | 2006                | 2002/2006 (totaal) |
|------------------|------|---------------------|--------------------|
| > I in stortlaag | 70%  | Niet gemeten        | 70%                |
| > I in veenlaag  | 100% | 33% <sup>opm)</sup> | 43%                |
| > I in zandlaag  | 67%  | 0%                  | 27%                |

<sup>opm)</sup> Bij tabellen 3 en 4 dient opgemerkt te worden dat als gevolg van de plaatselijk geringe dikte van de veenlaag de gemeten grondwaterkwaliteit in de veenlaag negatief is beïnvloed door het grondwater in het bovenliggende stortmateriaal (bijvoorbeeld peilbuis 028).

Op basis van de vergelijking van de resultaten uit 2006 met de resultaten uit 2002 valt het volgende op te maken:

- Ter plaatse van het Reinaldapark waar stortmateriaal aanwezig is, is het volgende geconstateerd: In 2002 is in 71% van de peilbuizen in de veen- en zandlaag onder het stortmateriaal een overschrijding van de interventiewaarde in het grondwater aangetoond. In 2006 daarentegen is slechts in 13% van de peilbuizen die in de veen- of zandlaag staan onder het stortmateriaal een interventiewaarde overschrijdingen in het grondwater geconstateerd. Het beeld in 2006 verschilt dus significant met de situatie als vastgelegd in 2002. De opmerking bij tabel 3 en 4 versterkt deze conclusie.
- In 2002 werd in 0% van de filters in zand en veen op delen waar geen stortmateriaal aanwezig is een interventiewaarde overschrijding aangetoond. Dit komt overeen met de bevindingen in 2006. Bij afwezigheid van stortmateriaal liggen de gehalten in het grondwater dus beneden de interventiewaarde.

Het verschil in percentages van 2002 en 2006 is waarschijnlijk veroorzaakt doordat in 2006 onderzoek heeft plaatsgevonden ter plaatse van deelgebieden die in 2002 niet zijn onderzocht (witte vlekken). Uit het totaalbeeld (tabel 4) is op te maken dat 43% van alle peilbuizen die ooit in de veenlaag onder stortmateriaal zijn geplaatst, overschrijdingen van de interventiewaarde geven. Voor de zandlaag betreft dit 27%.



Voor wat betreft de zware metalen betreffen dit met name peilbuizen in de *zuidoosthoek van de stortplaats*.

In het verleden zijn in deze hoek ook interventiewaarde-overschrijdingen aangetoond voor zware metalen zowel in stortlaag, veenlaag en zandlaag. De grondwaterstroming is zuid/zuidoostelijk gericht wat mogelijk de verklaring geeft waarom alleen interventiewaarde-overschrijdingen in de zuidoosthoek gevonden worden.

Het volgende kan op basis van alle gegevens worden geconcludeerd: De hypothese dat bij aanwezigheid van stormateriaal de gehalten in het grondwater in de onderliggende veen- en zandlaag de interventiewaarde in veel gevallen zal worden overschreden, is door het grondwater onderzoek in 2006 niet bevestigd. Er is dus geen sprake van een diffuus verdeelde grondwaterverontreiniging maar een heterogene verdeling van verontreinigd grondwater. Hierdoor kan lokaal de grondwaterkwaliteit sterk afwijken. Wel is door dit onderzoek de hypothese bevestigd dat bij afwezigheid van stormateriaal de gehalten in het grondwater in de veen- en zandlaag niet de interventiewaarde overschrijden.

#### 4.4 NA-potentie van de stortplaats

Ten einde te bepalen in hoeverre Natural Attenuation op de locatie een rol speelt, is in het kader van het nader grondwateronderzoek [14] een aantal macrochemische data bepaald en geïnterpreteerd. Het doel van de interpretatie is om:

- te bepalen of het grondwater in het zandpakket onder de veenlaag (1<sup>e</sup> watervoerend pakket) wordt beïnvloed door de stortplaats;
- te bepalen of de NA-potentie zodanig is, dat eventuele toekomstige verspreiding wordt tegengegaan.

*Natural Attenuation, of wel NA, is een verzamelnaam voor processen die plaatsvinden in en onder de stortplaats en leiden tot een vermindering (of stabilisatie) van verontreinigingen. Voorbeelden van NA-processen zijn biologische afbraak van benzeen en chemische neerslag van metalen als metaalsulfiden.*

In deze paragraaf zijn de conclusies overgenomen uit het nader grondwateronderzoek. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de betreffende rapportage.

Op basis van de macrodata kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- het zandpakket onder de veenlaag ter plaatse van de stort wordt beïnvloed door de stortplaats aangezien de macro-parameters in hogere gehalten worden aangetroffen dan in de stroomopwaarts gelegen referentiepeilbuis.
- de veenlaag draagt bij aan een positieve NA-potentie (met betrekking tot zware metalen) onder de stortplaats, immers het percolerend ijzerreducerend water wordt sulfaatreducerend.

- het dominante NA proces waarom geen verspreiding van zware metalen is waargenomen, betreft sorptie in de veenlaag en is als gevolg van de ijzerreducerende omstandigheden in de veenlaag dus niet het gevolg van chemische vastlegging. Mocht in de toekomst de situatie ontstaan dat verzadiging van de veenlaag is opgetreden (maximale sorptie capaciteit is bereikt), waardoor zware metalen zich in de zandlaag kunnen verspreiden, dan zullen deze metalen als gevolg van de sulfaatreducerende redoxcondities alsnog chemisch worden vastgelegd. Verspreiding van de zware metalen is in de toekomst daarom ook niet te verwachten.
- De NA-potentie voor de zwaardere minerale oliecomponenten (groter dan C20) is ongunstig. Gelet op het verspreidingsgedrag van deze oliefractie, wordt niet verwacht dat de verontreiniging door de veenlaag zakt, zolang de grondwaterstand boven de veenlaag blijft staan.

De huidige condities (grondwaterstand, peilbeheer, aanwezige veenlaag) dragen bij aan de gunstige NA-potentie. Het wordt aanbevolen deze condities te behouden. Deze aanbeveling sluit aan bij de conclusie van Fugro betreffende de zettingsgevoeligheid van de locatie.

Wanneer het terrein wordt ontwikkeld zal het wenselijk zijn, mede gelet op de communicatie richting gebruikers, extensief de kwaliteit en de NA-potentie te monitoren. De monitoring richt zich op het controleren van de sulfaatreducerende omstandigheden onder de veenlaag en de afwezigheid van zware metalen.

## 4.5 Humane, ecologische en verspreidingsrisico's

In het NAVOS deklaagonderzoek [7] zijn op basis van de destijds beschikbare onderzoeksgegevens actuele risico's bepaald met het risicomodel SaneringsUrgentieSystematiek (SUS). Sinds de inwerkingtreding van de nieuwe Wet Bodembescherming op 1 januari 2006 wordt gebruik gemaakt van een nieuw risicomodel "Sanscrit". In het kader van het Nader grondwateronderzoek [14] is voor het de bodemkwaliteit van het Reinaldapark een risicobeoordeling uitgevoerd met behulp van Sanscrit. Aangegeven is tevens in hoeverre de conclusies van de risico-beoordeling met SUS gewijzigd zijn (mede op basis van de nadien verkregen aanvullende onderzoeksresultaten) ten gevolge van het nieuwe risicobeoordelingssystematiek Sanscrit.

### 4.5.1 Humane risico's

#### *Grond*

De contactzone (0 tot 0,5 m-mv) is op veel plekken sterk verontreinigd met zware metalen en/of PAK. In het NAVOS deklaagonderzoek zijn de actuele humane risico's bepaald met de saneringsurgentiesystematiek (SUS). Hierbij is gekeken naar de hoogst en gemiddeld gemeten gehalten in de deklaag (dus niet in het stortmateriaal). Als functie is gekozen voor 'Natuur/ openbaar groen/braakliggend terrein'. Uit zowel de SUS-berekening [Lit. 9] als de Sanscrit berekening (bijlage 8), volgt dat bij de huidige groenfunctie geen actuele risico's te verwachten zijn. Hierbij is uitgegaan van de gemiddeld gemeten gehalten in de deklaag en de afwezigheid van een kinderspeelplaats. Wanneer getoetst wordt aan de hoogst gemeten gehalten is sprake van een humaan risico op basis van lood (3000 mg/kg ds). De hoogst gemeten gehalte wordt echter niet als representatief beschouwd voor de gehele locatie.

Een toetsing van de gemeten gehalten in de deklaag volgens de Sanscrit berekening levert derhalve geen wijzigingen op ten opzichte van de in het verleden reeds uitgevoerde toetsing met SUS.

Uit de risicoberekening in Sanscrit blijkt dat risico's voor de toekomstige functie 'recreatie' gelijk is aan de functie 'Natuur/ openbaar groen/braakliggend terrein'. Indien wordt uitgegaan van de aanwezigheid van een kinderspeeltuin, blijkt dat bij de gemiddeld gemeten gehalten in de deklaag er wel sprake is van een humaan risico als gevolg van de aanwezigheid van lood. In het geval een kinderspeeltuin wordt voor lood de MTR waarde overschreden. De verhoging van de dosis wordt met name veroorzaakt door de verhoogde ingestiefrequentie voor kinderen.

In navolgende tabel is een samenvatting gegeven met betrekking tot de aanwezigheid van humane risico's bij de verschillende functiegebruiken.

**Tabel 5 Samenvatting aanwezigheid potentiële humane risico's o.b.v. gemeten gehalten in deklaag**

| Functie                                      | Invoer gehalten | Humane risico's? |
|----------------------------------------------|-----------------|------------------|
| Natuur/ openbaar groen/braakliggend terrein' | Gemiddelde      | Nee              |
|                                              | Hoogst gemeten  | Ja               |
| Recreatie                                    | Gemiddelde      | Nee              |
|                                              | Hoogst gemeten  | Ja               |
| Kinderspeeltuin                              | Gemiddelde      | Ja               |
|                                              | Hoogst gemeten  | Ja               |

Uit de inventarisatie is reeds gebleken dat het stortmateriaal in het Reinaldapark plaatselijk aan de oppervlak ligt. Hoewel bij het huidige gebruik risico's ten gevolge van de vastgestelde chemische kwaliteit van de contactzone afwezig zijn, dient bij zowel het huidige als toekomstige gebruik contact met stortmateriaal voorkomen te worden (fysische verontreiniging als glas e.d., psychologische effecten etcetera).

Gezien de leeftijd van de stortplaats (> 25 jaar) wordt verwacht dat de stortgasproductie minimaal is (niet gemeten). Bij de huidige parkfunctie worden risico's als gevolg van stortgas daarom vooralsnog afwezig geacht.

#### *Grondwater*

Met Sanscrit zijn tevens de humane risico's berekend ten gevolge van de verkregen en beschikbare grondwaterkwaliteitsgegevens. Deze berekening is uitgevoerd voor zowel de functie 'Natuur/ openbaar groen/braakliggend terrein' als voor de functie 'Recreatie'.

In Stap 1 in Sanscrit wordt bepaald of als gevolg van de aanwezige concentraties in het grondwater sprake kan zijn van potentiële risico's. Uit eerste toetsing blijkt dat er in potentie sprake kan zijn van een onaanvaardbaar risico als gevolg van de aanwezige concentraties chroom in het grondwater.

De eerste toetsing is echter een worst case benadering. Op basis van de gemiddelde grondwaterconcentraties boven de tussenwaarde wordt in het model een gehalte in de grond bepaald. Dit leidt er toe dat met betrekking tot chroom de MTR waarde overschreden kan worden als gevolg van de blootstellingsroute "ingestie van grond". In Stap 2 in Sanscrit kunnen locatiespecifieke gegevens aan de berekening worden toegevoegd.

Omdat de in het model berekende overschrijding van de MTR waarde voor chroom in grond zich in de verzadigde zone van de bodem bevindt (vanaf 1,5 m-mv) en niet in de deklaag (0,0-0,5 m-mv), is in deze tweede stap aangegeven dat er op de locatie geen sprake kan zijn van 'ingestie van grond'. Direct contact met grond in de verzadigde zone is bij normaal gebruik van de locatie niet mogelijk en daarmee is de kans op ingestie van deze grond nihil. In het vervolg van de risicoberekening volgens Sanscrit is derhalve aangenomen dat ingestie van grond uit de verzadigde zone niet kan optreden. In dat geval blijkt dat er geen humane risico's aanwezig zijn als gevolg van de aanwezige grondwaterverontreiniging.

Voor zowel de functie 'Natuur/ openbaar groen/braakliggend terrein' en 'Recreatie', is geen sprake van een humaan risico als gevolg van de aanwezige grondwaterverontreiniging.

#### *Conclusie humaan risico*

Op basis van de gemiddeld gemeten gehalten in de grond en het grondwater, is er op de locatie voor de functies 'Natuur/ openbaar groen/braakliggend terrein' en 'Recreatie' geen sprake van een humaan risico. De aanwezigheid van een kinderspeelplaats zorgt voor een hogere ingestiefrequentie voor kinderen, zodat in dit geval wel sprake kan zijn van humane risico's. Wanneer in de toekomst wel kinderspeelplaatsen worden aangelegd, dienen maatregelen getroffen te worden dat contact met de verontreiniging wordt voorkomen. Vanuit fysisch en psychologisch oogpunt dient wel direct contact met het stortmateriaal te worden voorkomen.

#### 4.5.2 Ecologische risico's

De contactzone (0 tot 0,5 m-mv) is op veel plekken sterk verontreinigd met zware metalen en/of PAK. In het NAVOS deklaagonderzoek zijn actuele ecologische risico's bepaald met de saneringsurgentiesystematiek (SUS). Hierbij is gekeken naar de gemiddeld gemeten gehalten in de deklaag. Als ecologische doelstelling is gekozen voor een landgebruik met een middelmatig ecologisch belang (niveau 'middel' binnen SUS). Uit de SUS-berekening volgt dat bij de huidige groenfunctie de kans op actuele risico's zeer waarschijnlijk aanwezig is.

Ook voor de ecologische risico's geldt dat de berekening volgens Sanscrit eenzelfde uitkomst geeft als de SUS-berekening. Het gevolg hiervan is dat er op de locatie sprake kan zijn van onaanvaardbare risico's. Daarmee zou de locatie met spoed gesaneerd moeten worden. De vraag dient echter gesteld te worden of de gehanteerde ecologische doelstelling voor de locatie realistisch is. Omdat de locatie is gelegen in stedelijk gebied, is het mogelijk dat voor de huidige en toekomstige functie de ecologische doelstelling lager is dan aangenomen in het model. De inrichting van de locatie is er niet op gericht om kenmerkende planten- en/of diersoorten te creëren of in stand te houden. Bovendien was de voormalige stortplaats er eerder dan het park. De toegepaste inrichting en vegetatie is afgestemd op de aanwezigheid van het stortmateriaal. Hierdoor dient uitgegaan te worden van een ecologische doelstelling welke dichter ligt bij de functie stedelijk gebied. In dat geval is geen sprake van een ecologisch risico.

Bij de huidige inrichting ondervindt de vegetatie schijnbaar geen negatieve invloed van de aanwezige verontreinigingen en het stortmateriaal. Nader onderzoek naar de negatieve effecten van de stort op de ecologie (bijvoorbeeld Triade-onderzoek) worden derhalve vooralsnog niet aanbevolen.

#### 4.5.3 Verspreidingsrisico's

In paragraaf 4.3.4 is uiteengezet dat plaatselijk verspreiding van verontreinigingen vanuit het stortmateriaal naar de onderliggende veenlaag is aangetoond. Dit heeft geleid tot plaatselijk sterk verhoogde gehalten aan zware metalen en minerale olie en/of benzeen in de genoemde veenlaag.

Op basis van de huidige gegevens is het aannemelijk dat een bodemvolume groter dan 6.000 m<sup>3</sup> sterk verontreinigd grondwater bevat. De onderzoeksresultaten laten echter zien dat er geen onacceptabele verspreiding optreedt. Dit blijkt uit het feit dat het grondwater in het eerste watervoerend pakket niet verontreinigd is in gehalten boven de interventiewaarde. Daarnaast wordt het freatische grondwater beheerst door middel van de zuidelijke sloot langs de stort. Bovendien zijn de NA-omstandigheden op de locatie ook van dien aard dat verspreiding niet verwacht wordt (zie §4.4). Volgens Sanscrit is derhalve geen sprake van een verspreidingsrisico.

#### 4.6 Funderingstechnische kwaliteit - stortmateriaal en zettingsgevoelige ondergrond

Uit het geotechnische onderzoek [8] blijkt dat de bodem ter plaatse van de voormalige stortplaats uitermate gevoelig is voor zettingen. Uit berekeningen volgt bijvoorbeeld dat voor een netto ophoging van 1,1 meter op het zuidelijk terreindeel, een bruto ophoging nodig is van circa 1,5 à 2,0 meter. De theoretische zetting bedraagt dus 0,4 à 0,9 meter.

Fugro geeft in het geotechnische onderzoek ook aan dat het gezien de zettingsgevoeligheid van de ondergrond bovendien noodzakelijk is de huidige hydrologische situatie van het Reinaldapark te behouden om ongewenste zetting van de bodem te voorkomen.

#### 4.7 Leemten in kennis

Uit de inventarisatie zijn een aantal leemten in kennis voortgekomen. Een deel van de leemten is in het kader van dit project nader onderzocht. Deze leemten worden hieronder kort besproken

##### *Hydrologie*

Uit het rapport 'Advisering drain en sloot om het Reinaldapark' uit 2003 [5] blijkt dat de invloedssfeer van de huidige beheersmaatregel wordt geschat op circa 4 ha. Gezien het totale oppervlak van het Reinaldapark van circa 25 ha, is het onduidelijk hoe eventueel vervuild percolaat in het midden van het stort wordt afgevangen en beheerd. Voor zover bekend zijn de watergangen die het park doorsnijden alleen in gebruik ter afvoer van het water uit de zuidelijke beheerssloot. Bovendien is de invloed van de drainerende sloot op het grondwater in het zandpakket onder de veenlaag onduidelijk. Inzicht in de hydrologie ter plaatse is onontbeerlijk om inzicht in verspreiding(-sisico's) te verkrijgen.

##### *Grondwaterkwaliteit*

Uit de beschikbare onderzoeksresultaten tot 2005 bleek dat relatief weinig gegevens bekend waren van de grondwaterkwaliteit in de bodemlagen onder het stortpakket. Het uitgevoerde nader grondwateronderzoek [14] heeft deze leemte in kennis grotendeels opgevuld.

#### *Natuur- en landschapswaarden*

De gemeente heeft aangegeven dat aan een bestaand stukje natuur op het oostelijk terreindeel een ecologische waarde is toegekend. Hiermee dient derhalve bij de herinrichting van het park rekening gehouden worden.

Voor het opstellen van de visie op het herstel van de deklaag dient eerst meer inzicht verkregen te worden in de overige natuur- en landschapswaarden die door de gemeente aan het park toegekend worden. Deze waarden bepalen onder meer hoe omgegaan wordt met de eventueel aanwezige ecologische risico's en de aanleg (dikte, opbouw, kwaliteit) van de toekomstige deklaag. Gegevens van de door de gemeente Haarlem uit te voeren c.q. uitgevoerde ecologisch quick-scan zijn ten tijde van het schrijven van onderhavige rapportage niet voor Royal Haskoning beschikbaar.

## **5 DEKLAAG EN GEREEDSCHAPSKIST DEKLAAGTYPEN**

### **5.1 Deklaag algemeen**

Voor de NAVOS-locaties is een beoordelingssystematiek opgesteld, te weten 'Beoordelingssystematiek NAVOS-locatie, Een richtlijn voor uniforme beoordeling van de onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van de NAZorg van VOormalige Stortplaatsen (NAVOS)' (Denktank NAVOS en TAUW, d.d. juli 2001 met kenmerk 3924564). Deze richtlijn wordt in onderhavige rapportage gevolgd. Eventuele afwijkingen hierop worden in de tekst aangegeven.

Volgens genoemde richtlijn bestaat de contactzone uit de deklaag en/of stortmateriaal indien de deklaag te dun of afwezig is. Met deklaag wordt bedoeld een bodemlaag die is aangebracht als afwerking van de stort of een laag die is ontstaan uit depositie en vertering van organisch materiaal. Met contactzone wordt de bovenste laag vanaf maaiveld bedoeld waarmee direct contact mogelijk is. De dikte van deze laag is gebruiksaafhankelijk. Zo zal bij een volledig verhard terrein helemaal geen sprake zijn van contactmogelijkheden. Voor elk ander type gebruik zal conform eerder genoemde richtlijn worden uitgegaan van een contactzone van minimaal 50 cm. Bij specifieke omstandigheden (bijv. een diep wortelend gewas) kan voor een dikkere contactzone worden gekozen.

Volgens de beoordelingssystematiek wordt een stortlocatie op basis van de, uit milieuhygiënisch oogpunt, kritische aspecten ingedeeld in de sporen *curatief* (Wbb), *preventief*, of *exit* (*geen vervolg*). Deze indeling geschiedt op basis van een risico-aspectenmatrix waarvoor het ondersteunende programma BOSVOS (BeOordelings Systematiek VOormalige Stortplaatsen) is opgesteld. Bij een score 3 in de matrix wordt de stortplaats ingedeeld in de categorie Curatief: aanpak binnen de saneringsparagraaf van de Wbb is noodzakelijk. Indien alleen sprake is van score 3 ten gevolge van een te dunne deklaag is indeling in categorie Preventief (score 2, nemen maatregelen in een ander kader dan Wbb) te overwegen. Stortmateriaal zelf wordt namelijk beschouwd als afvalmateriaal en niet als bodemverontreiniging. Voor een meer uitgebreide en inhoudelijke beschrijving van de beoordelingssystematiek verwijzen wij hier naar de richtlijn.

Uit het NAVOS deklaagonderzoek voor het Reinaldapark [6] blijkt dat zowel een curatief als een preventieve aanpak nodig c.q. gewenst is (respectievelijk scores 2 en 3 vastgesteld).

Bovengenoemde indeling heeft betrekking op het uitgevoerde deklaagonderzoek. Onzes inziens valt de stortplaats op basis van de gemeten grondwaterkwaliteit (>I) ook in het curatieve spoor.

In tabel 6 is vanuit de richtlijn NAVOS voor het type landgebruik (extensieve recreatie, intensieve recreatie en natuurgebied) de gewenste dikte van de deklaag aangegeven. Ter vergelijking zijn hier ook de dikten en kwaliteit van de gebruiksafhankelijke leeflagen uit 'van Trechter naar Zeef' opgenomen.

**Tabel 6 Typen landgebruik en gewenste dikte en/of kwaliteit deklaag/ leeflaag.**

| Landgebruik                                        | Gewenste dikte deklaag (cm)<br>Richtlijn NAVOS | Dikte leeflaag (cm)<br>v. Trechter n. Zeef | Kwaliteit leeflaag (BGW)<br>v. Trechter n. Zeef <sup>b</sup> |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Extensieve recreatie<br>(park, golfterrein e.d.)   | 50                                             | -                                          | -                                                            |
| Intensieve recreatie                               | 100                                            | -                                          | -                                                            |
| Natuurgebied                                       | 50<br>(in EHS 150)                             | -                                          | -                                                            |
| Extensief gebruikt<br>(openbaar) groen             | -                                              | 50-100-150                                 | ca. T tot I                                                  |
| Wonen en intensief<br>gebruikt (openbaar)<br>groen | -                                              | 50-100-150                                 | ca. S tot T                                                  |
| Bebouwing en<br>verharding                         | -                                              | 0                                          | n.v.t.                                                       |
| Landbouw en natuur                                 | -                                              | maatwerk                                   | Maatwerk                                                     |

<sup>b</sup> BGW-waarden als terugsanerewaard en/of kwaliteitseisen leeflaag.

### *Dikte deklaag*

Uit tabel 6 blijkt dat per herinrichtingonderdeel vastgesteld dient te worden wat de dikte van de deklaag dient te zijn, met een **minimale dikte van 50 cm** als vereiste.

### *Kwaliteit deklaag*

De NAVOS richtlijn geeft niet direct specifieke informatie met betrekking tot de gewenste kwaliteit van de deklaag (betreft namelijk beoordelingssystematiek voor aanwezige deklaag). Het moge duidelijk zijn dat de kwaliteit van de deklaag zodanig dient te zijn dat risico's achterwege blijven.

Voor het Reinaldapark worden humane risico's ten gevolge van de kwaliteit van de deklaag afwezig verwacht. Formeel gezien bestaat er vanuit de Wet bodembescherming (Wbb) wel een noodzaak tot saneren (ernstig), maar deze is niet spoedeisend. Voor het bevoegd gezag Wbb bestaat daarnaast wel de ruimte om een bepaalde bodemkwaliteit na te streven. Logischerwijs kunnen de bodemgebruikwaarden (BGW) uit van Trechter naar Zeef als na te streven kwaliteitsdoelstellingen fungeren.

Op basis de risicobeoordeling is geconcludeerd dat sprake kan zijn dat er ecologische risico's aanwezig zijn. Veldonderzoek waarmee het optreden van negatieve effecten als gevolg van bodemverontreiniging kan worden aangetoond (bijvoorbeeld opname verontreinigingen door planten en verdere verspreiding in ecosysteem), is echter niet uitgevoerd.

Het wegnemen van de (mogelijke) ecologische risico's door middel van het opbrengen van een schone deklaag (na eventuele ontgraving) en het bepalen van de gewenste kwaliteit van de deklaag, hangt af van:

- de functie die het gerenoveerde park wordt toegekend; parkfunctie of ecologische functie? Wel of geen kwetsbare natuur?;
- de waarde die aan het bestaande ecosysteem wordt toegekend (ecologische, landschappelijke, cultuurhistorische waarden);
- de waarde van bestaande bomen om deze te behouden (bijvoorbeeld snel- versus langzaamgroeiend, gezond versus ziek, weinig- versus veelvoorkomend etcetera).

Ons uitgangspunt is namelijk dat de bodem maximaal 25 cm opgehoogd kan worden zonder dat schadelijke effecten (sterfte, groter risico op ziekte e.d.) optreden.

Over het geheel gezien dient men zich steeds af te vragen wat de baten zullen zijn van de te treffen maatregelen (nieuwe deklaag opbrengen, bomen kappen e.d.) ten opzichte van het bestaande ecosysteem. Bovenstaande is afhankelijk van de wensen van de opdrachtgever en zullen in een tussentijds overleg eerst besproken dienen te worden alvorens verdere uitspraken hierover te doen.

## 5.2 Gereedschapskist deklaagtypen

De gemeente Haarlem heeft in haar notitie van september 2005 [1] een tiental ruimteclaims (herinrichtingsonderdeel) genoemd waarvan alleen de moskee vooralsnog een harde ruimteclaim is (bouw reeds gereed ten tijde van schrijven onderhavige rapportage).

Bij elke ruimteclaim hoort een specifieke opbouw van de toplaag en funderingslagen (= tezamen vormt dit de deklaag). Daarom wordt hier een **gereedschapskist** geleverd waarin voor de aangegeven herinrichtingsonderdelen de eisen en randvoorwaarden aan de deklaag worden aangegeven. Met andere woorden: in de gereedschapskist komen een groot aantal deklaagtypen voor die 1 op 1 gekoppeld zijn aan een bepaald herinrichtingsonderdeel. (zie kader voor omschrijving gehanteerde termen).

| Herinrichting / Herinrichtingsscenario:                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Herstel deklaag:                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- herinrichtingsonderdelen,<br/>(vb. openbaar groen, tenniscomplex,<br/>moskee, tijdelijke groundbank, etc.)</li> <li>- ruimtelijke ligging herinrichtingsonderdelen<br/>(rekening houdend met lokale bodemopbouw en<br/>bestaande bodemkwaliteit/verontreinigingssituatie)</li> </ul> | <p>deklaagtypen<br/>(= herstelvarianten)</p> |



Op basis van onderhavige rapportage worden gezamenlijk met de opdrachtgever en het bevoegd gezag Wbb de optimale en definitieve deklaagtypen (herstelvarianten) uitgekozen. Verdere uitwerking van de gekozen deklaagtypen vindt vervolgens in fase 2 plaats.

Tabel 7 vormt de genoemde gereedschapskist. Naast laagdikte en toe te passen materialen zijn ook de milieuhygiënische en civiel technische eisen benoemd.

Voor de specifieke civieltechnische eisen wordt verwezen naar een passage uit de Standaard RAW Bepalingen 2000 waarin de specifieke eisen voor deze toepassing volledig zijn beschreven. Twee ruimteclaims worden hieronder verder niet behandeld:

1. ruimteclaim 'Sloot om het Reinaldapark/ Watercompensatie herstructurering Slachthuisbuurt': uitwerking heeft reeds plaatsgevonden in het rapport Advisering drain en sloot om het Reinaldapark van TAUW uit 2003 (kleibekleding met een dikte van minimaal een 0,5 m);
2. ruimteclaim Moskee: uit het locatiebezoek is gebleken dat de bouw van de Moskee in uitvoering is en de fundering reeds aangelegd is.

**Tabel 7. Gereedschapskist met deklaagtypen per herinrichtingsonderdeel (cursief is optioneel (afhankelijk van waterhuishouding), wel meeberekend bij geschatte kosten aanleg per vierkante meter).**

| Laag           | Kenmerk                             | Evenemententerrein          | Grondbank         | Tennisbanen                           | Parkeervoorziening   |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------------|
| <b>Toplaag</b> |                                     | gras, recreatief mengsel    |                   |                                       | asfalt / klinkers    |
|                | Materiaal                           |                             | puingranulaat     | sportlaag                             |                      |
|                | Dikte                               | n.v.t.                      | 0,25 m            | 0,2 m                                 | 0,12 m / 0,08 m      |
|                | Civieltechnisch                     |                             | sortering 0/40    |                                       |                      |
| <b>Laag 1</b>  | Materiaal                           | Teelaarde                   | zand in zandbed   | zand in zandbed                       | Straatzand           |
|                | Dikte                               | 0,3 m                       | 0,75 m            | 0,6 m                                 | 0,05 m               |
|                | Milieuhygiënisch                    | mvr of schoon               | cat 1             | cat 1, mvr of schoon                  | Cat 1, mvr of schoon |
|                | Civieltechnisch                     | 51.06                       | 22.06.03          | 22.06.03                              | 31.46.01             |
| <b>Laag 2</b>  | Materiaal                           | zand in zandbed             |                   | <i>lava 0/16<sup>b</sup></i>          | puingranulaat        |
|                | Dikte                               | 0,4 m                       |                   | <i>0,1 m</i>                          | 0,25 m               |
|                | Milieuhygiënisch                    | cat 1, mvr of schoon        |                   | <i>cat 1, mvr of schoon</i>           | cat 1, mvr of schoon |
|                | Civieltechnisch                     | 22.06.03                    |                   | <i>28.16.01</i>                       |                      |
| <b>Laag 3</b>  | Materiaal                           | <i>lavafundering</i>        |                   |                                       | zand in zandbed      |
|                | Dikte                               | <i>0,3 m</i>                |                   |                                       | 0,35 m               |
|                | Milieuhygiënisch                    | <i>cat 1, mvr of schoon</i> |                   |                                       | cat 1, mvr of schoon |
|                | Civieltechnisch                     | <i>28.16.01</i>             |                   |                                       | 22.06.03             |
| <b>Kosten</b>  | <b>€/m<sup>2</sup> <sup>a</sup></b> | <b>Ca. € 22,-</b>           | <b>Ca. € 18,-</b> | <b>Ca. € 18,-<br/>excl. sportlaag</b> | <b>Ca. € 43,-</b>    |

<sup>a</sup>Inclusief 5% eenmalige kosten (bouwkeet e.d.), 15% algemene kosten (risico/winst aannemer e.d.) en 10% onvoorzien.

<sup>b</sup>Type laag 2 is afhankelijk van waterhuishouding (lavafundering of drainage buizen), hier geen rekening gehouden met waterhuishoudkundige aspecten.

Tabel 7 (vervolg).

|         |                               | Park / groen-voorziening | Sportvelden          | Bebouwing                                                     | Langzaam verkeer (wandelen/ fietsen) |
|---------|-------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Laag    | Kenmerk                       |                          |                      |                                                               |                                      |
| Toplaag | Materiaal                     | gras, recreatief mengsel | gras, sportmengsel   | vloer / kruipruimte                                           | asfalt 0,1 m / klinkers              |
|         | Dikte                         |                          |                      |                                                               | 0,1 meter                            |
|         | Civieltechnisch               |                          |                      |                                                               |                                      |
| Laag 1  | materiaal                     | Teelaarde                | Teelaarde            | zand                                                          | straatlaag                           |
|         | Dikte                         | 0,5 meter                | 0,3 m                | 0,5 m <sup>c</sup>                                            | 0,05 m                               |
|         | Milieuhygiënisch              | cat 1, mvr of schoon     | cat 1, mvr of schoon | mvr of schoon                                                 | schoon                               |
|         | Civieltechnisch               | 51.06                    | 51.06                |                                                               | 3146.01                              |
| Laag 2  | Materiaal                     |                          | Zand in zandbed      |                                                               | puin                                 |
|         | Dikte                         |                          | 0,4 m                |                                                               | 0,1 meter                            |
|         | Milieuhygiënisch              |                          | Cat 1, mvr of schoon |                                                               | cat 1, mvr of schoon                 |
|         | Civieltechnisch               |                          | 22.06.03             |                                                               |                                      |
| Laag 3  | Materiaal                     |                          | Lavafundering        |                                                               | zand inclusief fundering             |
|         | Dikte                         |                          | 0,3 m                |                                                               | 0,3 meter                            |
|         | Milieuhygiënisch              |                          | cat 1, mvr of schoon |                                                               | cat 1, mvr of schoon                 |
|         | Civieltechnisch               |                          | 28.16.01             |                                                               | 22.06.03                             |
| Kosten  | €/m <sup>2</sup> <sup>a</sup> | Ca. € 11,-               | Ca. € 22,-           | Ca. € 7,-, excl. Kosten bouwconstructie (fundering, vloer ed) | Ca. € 43,-                           |

<sup>a</sup> Inclusief 5% eenmalige kosten (bouwkeet e.d.), 15% algemene kosten (risico/winst aannemer e.d.) en 10% onvoorzien.

<sup>c</sup> minimale dikte deklaag

Tenslotte wordt opgemerkt dat bij het opstellen van de deklaagtypen hierboven de zettingsgevoeligheid van de ondergrond niet is meegenomen.

## 6 VISIE HERSTEL DEKLAAG

### 6.1 Proces

De samenleving is er steeds meer van doordrongen dat men zuinig moet zijn op de beschikbare ruimte. Het deelgebied zal een duurzame ontwikkeling doormaken wanneer tegelijkertijd economische, ruimtelijke en milieuwinst wordt geboekt. De uitdaging is een optimum te vinden tussen milieukwaliteit, ruimtelijke kwaliteit en economie (het MRE-concept), waarbij rekening wordt gehouden met de belangen en posities van betrokken partijen (proceskwaliteit).



**Schema 1: De elementen van een duurzame ontwikkeling**

Vanuit de opdrachtgever is aangegeven dat dit 'deelproject' zich primair richt op het herstel van de deklaag (milieukwaliteit) waarbij de wijze van herstel afhankelijk is van de herinrichting van het park (ruimtelijke kwaliteit) en anderzijds de kosten (economische kwaliteit). De opdrachtgever zelf is belast met het waarborgen van intern en extern draagvlak, de proceskwaliteit.

## 6.2 Project

Onze visie op het herstel van de deklaag bestaat uit 3 hoofdzaken:

1. Afwerking voormalige stortplaats;
2. Duurzame oplossing;
3. Minimale nazorg.

### 6.2.1 Afwerking stortplaats

Duidelijk is dat men na het herstel van de deklaag geen 'last' meer mag ondervinden van het stortmateriaal noch van de aanwezige deklaag van onvoldoende kwaliteit. Dit houdt in dat humane blootstellingsrisico's en eventuele ecologische risico's weggenomen worden (eisen vanuit de Wbb) en de deklaag geschikt wordt gemaakt voor de gewenste gebruiksfunctie ter plaatse.

Concreet gezien betekent dit voor het Reinaldapark:

- De dikte van de deklaag moet overal minimaal 50 cm zijn (voorkomen contact met stortmateriaal). Afhankelijk van de beoogde gebruiksfunctie kan een dikkere deklaag vereist zijn (zie tabel 7). Gebruiksbeperkingen vormen wellicht een wenselijke aanvulling (voorkomen graven e.d.).
- Voor de parkfunctie zien wij op basis van de beschikbare gegevens (actuele bodemkwaliteit, stortmateriaal, wens tot behoud bestaande ecologie/bomen) geen reden een dikkere deklaag dan 50 cm aan te brengen. Het creëren van een 1 m dikke deklaag en de gevolgen daarvan (kappen bomen, wegnemen bestaande ecosysteem, kosten) zien wij in geen verhouding staan tot de eventuele actuele ecologische risico's.

- De kwaliteit van de deklaag dient zodanig te zijn dat humane en ecologische risico's afwezig zijn. In overleg met de eisen en wensen van de opdrachtgever en het bevoegd gezag Wbb kan hiervoor onzes inziens aangesloten worden bij de bodemgebruikswaarden uit 'van Trechter naar Zeef';
- De dikte en kwaliteit en de te ondernemen maatregelen zijn afhankelijk van de toekomstige functie die het gerenoveerde park wordt toegekend (parkfunctie of ecologische functie? wel of geen kwetsbare natuur?), de waarde die aan het bestaande ecosysteem wordt toegekend (ecologische, landschappelijke, cultuurhistorische waarden) en de waarde van bestaande bomen om deze te behouden (snel- versus langzaamgroeiend, gezond versus ziek, weinig- versus veelvoorkomend).

Ons uitgangspunt is hierbij dat de bodem maximaal 25 cm opgehoogd kan worden zonder dat schadelijke effecten (sterfte, groter risico op zieke e.d.) aan bomen optreden. Dit betekent dat op plekken met waardevolle (lees: niet te kappen) bomen waar meer dan 25 cm grond opgebracht moet worden (door onvoldoende dikte en/of kwaliteit van de bestaande deklaag), een hoeveelheid bodem en/of stortmateriaal ontgraven dient te worden met een maximum van 25 cm (= worst case). Dit ontgraven materiaal kan elders op het terrein herschikt worden (geluidswal, parkwal/-heuvel) of afgevoerd. In tabel 8 is een overzicht gegeven van de verschillende situaties die zich in de praktijk kunnen voordoen en waaruit de bijhorende acties zullen bestaan.

**Tabel 8. Praktijksituaties (dikten en kwaliteit deklaag in Reinaldapark) en bijhorende acties volgens onderhavige visie op het herstel van de deklaag.**

| Bomen                  | Dikte voldoende,<br>Kwaliteit voldoende | Dikte onvoldoende,<br>Kwaliteit voldoende               | Dikte voldoende,<br>Kwaliteit onvoldoende | Dikte onvoldoende,<br>Kwaliteit onvoldoende |
|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Nee /<br>Ja, te kappen | Geen actie                              | Ophogen tot 50 cm                                       | Ophogen met 50 cm                         | Ophogen met 50 cm                           |
| Ja, behouden           | Geen actie                              | Ophogen tot 50 cm,<br>ontgraven bij<br>opbrengen > 25cm | Ophogen met 50 cm,<br>ontgraven van 25cm  | Ophogen met 50 cm,<br>ontgraven van 25cm    |

Over het geheel gezien dient men zich af te vragen wat de baten zullen zijn van de te treffen maatregelen (nieuwe deklaag opbrengen, bomen kappen e.d.) ten opzichte van het bestaande ecosysteem. Bovenstaande is afhankelijk van de wensen van de opdrachtgever en zullen in een tussentijds overleg eerst besproken dienen te worden.

Bij de afweging wat voor een type deklaag voor herstel geschikt is, dient men ons inziens behalve (het wegnemen van) de blootstellingsrisico's en eventuele ecologische risico's ook (het optreden van) de verspreidingsrisico's in beschouwing te nemen. De uitloging van percolaat uit het stort naar het grondwater en de verspreiding van verontreinigingen in het grondwater spelen een grote rol bij de afweging of een ondoorlatende laag tussen het stortmateriaal en de deklaag aangebracht dient te worden (zie voor antwoord hierop § 6.2.2 Duurzame oplossing en § 6.2.3 Minimale nazorg).

### 6.2.2 Duurzame oplossing

Er dient sprake te zijn van een duurzame oplossing; de te nemen maatregelen dienen voor lange zo niet voor oneindige periode functioneel te zijn. Voorkomen dient te worden dat men binnen afzienbare tijd kostbare ingrepen moet herhalen. Brongerichte maatregelen hebben ons inziens de voorkeur boven effectgerichte maatregelen.

Het aanbrengen van een ondoorlatende laag betreft zo'n effect gerichte maatregel. Het aanbrengen van een ondoorlatende laag leidt tot een droog afvalpakket bovenin het stort (afvalmateriaal dat boven de grondwaterstand is gelegen) waardoor verontreinigingen niet verdwijnen maar eeuwigdurend achterblijven (geen uitloging en afbraak verontreinigingen noch onomkeerbare vastlegging ≠ duurzaam). Hierdoor is sprake van eeuwigdurende en kostbare nazorg (monitoring, onderhouden c.q. vervangen ondoorlatende laag). Bovendien zal een bovenafdichting de potentiële uitloging van verontreinigingen vanuit het stort naar het grondwater niet volledig tegengaan aangezien, in onderhavig geval de stortzool in het grondwater is gelegen. Het verder verlagen van de lokale grondwaterstand tot beneden de stortzool wordt vanwege de aanwezigheid van de veenlaag ter hoogte van het oorspronkelijke maaiveld afgeraden (oxidatie en inklinking van het veen als gevolg van verlaging waterstand). Deze veenlaag vormt enerzijds een (gedeeltelijke) isolatie van het bovenliggende stortpakket met mogelijk naar het grondwater uit te logen verontreinigingen, anderzijds zal een verdere verlaging van de grondwaterstand leiden tot aanzienlijke zetting van de ondergrond. **Een ondoorlatende bovenafdichting wordt daardoor als weinig functioneel beschouwd.**

### 6.2.3 Minimale nazorg

Tenslotte wordt minimale nazorg nagestreefd. Eindige nazorg is een ideale vorm hiervan. Nazorg bestaat uit isolatie stortmateriaal, beheersmaatregelen en/of monitoring grondwaterkwaliteit. Verminderde nazorg leidt tot reductie in kosten en past binnen het kader van duurzaamheid.

De opdrachtgever heeft aangegeven op zoek te zijn naar een technische oplossing. In deze fase 1 is daarom een **gereedschapskist** geleverd waarin voor een uitgebreid scala aan mogelijke herinrichtingsonderdelen de eisen en randvoorwaarden aan de deklaag worden aangegeven (zie tabel 7). Deze deklaagtypen zijn dus 1 op 1 gekoppeld zijn aan een bepaald herinrichtingsonderdeel. Op basis van onderhavige rapportage kunnen de optimale en definitieve deklaagtypen (herstelvarianten) worden uitgekozen en uitgewerkt bij een gewenste herinrichting van het Reinaldapark.

Afhankelijk van (de voortgang van) het ontwerp van de herinrichting van het park, kan bij de uitwerking van de deklaagtypen rekening gehouden worden met de ruimtelijke ligging en locatiespecifieke aspecten (type ondergrond, lokale bodemkwaliteit en verontreinigingssituatie).

Onze visie gaat er vanuit dat er vóór het aanbrengen van de deklaag ruimte is voor onderzoek naar de mogelijkheden van **afvalmining** van hotspots van verontreiniging (als brongerichte maatregel). De rol van NA-processen in en onder het stort (**Natural Attenuation** / zelfreinigend vermogen, zie kader) die zorgen voor de reductie van grondwaterverontreiniging tot toelaatbare concentraties zijn reeds indicatief in het kader van onderhavig rapport beschouwd (zie §4.4).

Natural Attenuation en afvalmining passen in het beeld van duurzame minimale nazorg en spelen daarnaast een sleutelrol in het communicatietraject als het gaat om het actuele en toekomstige risicoprofiel van de stortplaats na herinrichting. Toepassing van NA en/of afvalmining hangt af van een uiterste afweging tussen ruimtelijke, financieel-economische, milieu- en communicatieve aspecten waarbij in onze visie de maatschappij (eindgebruikers) centraal staat. Bovendien bespaart NA de hoge kosten van het aanbrengen van een ondoorlatende laag (circa €10/m<sup>2</sup> voor een folieafdichting).

De hypothese dat er sprake is van een diffuse grondwaterverontreiniging is door het nader grondwateronderzoek niet bevestigd. Hierdoor zou afvalmining van lokale hotspots tot de mogelijkheid kunnen behoren.

Tenslotte wordt opgemerkt dat het herschikken van het stortmateriaal binnen de contouren van de stortplaats nog een optie is. Gedacht kan worden aan een geluidswal of een parkheuvel met recreatieve functie.

Op basis van de onderzoeksresultaten kunnen de afvalmining, NA-monitoring en/of tijdelijke dan wel eeuwigdurende beheersmaatregelen leiden tot een minimale nazorg.

**Figuur 1**  
**Begrenzing onderzoeksgebied**









# Reinaklappark Haarlem

## Kwaliteit en dikte van de deklaag

# 1000000  
1:100000  
1:50000  
1:25000  
1:12500  
1:6250  
1:3125  
1:1562  
1:781  
1:390  
1:195  
1:97  
1:48  
1:24  
1:12  
1:6  
1:3  
1:1

Deklaag

Schiet

Veen

Zand onder veen



### Kwaliteit Deklaag

Inventie waarde

Toetsings waarde

Streef waarde

onder streef waarde

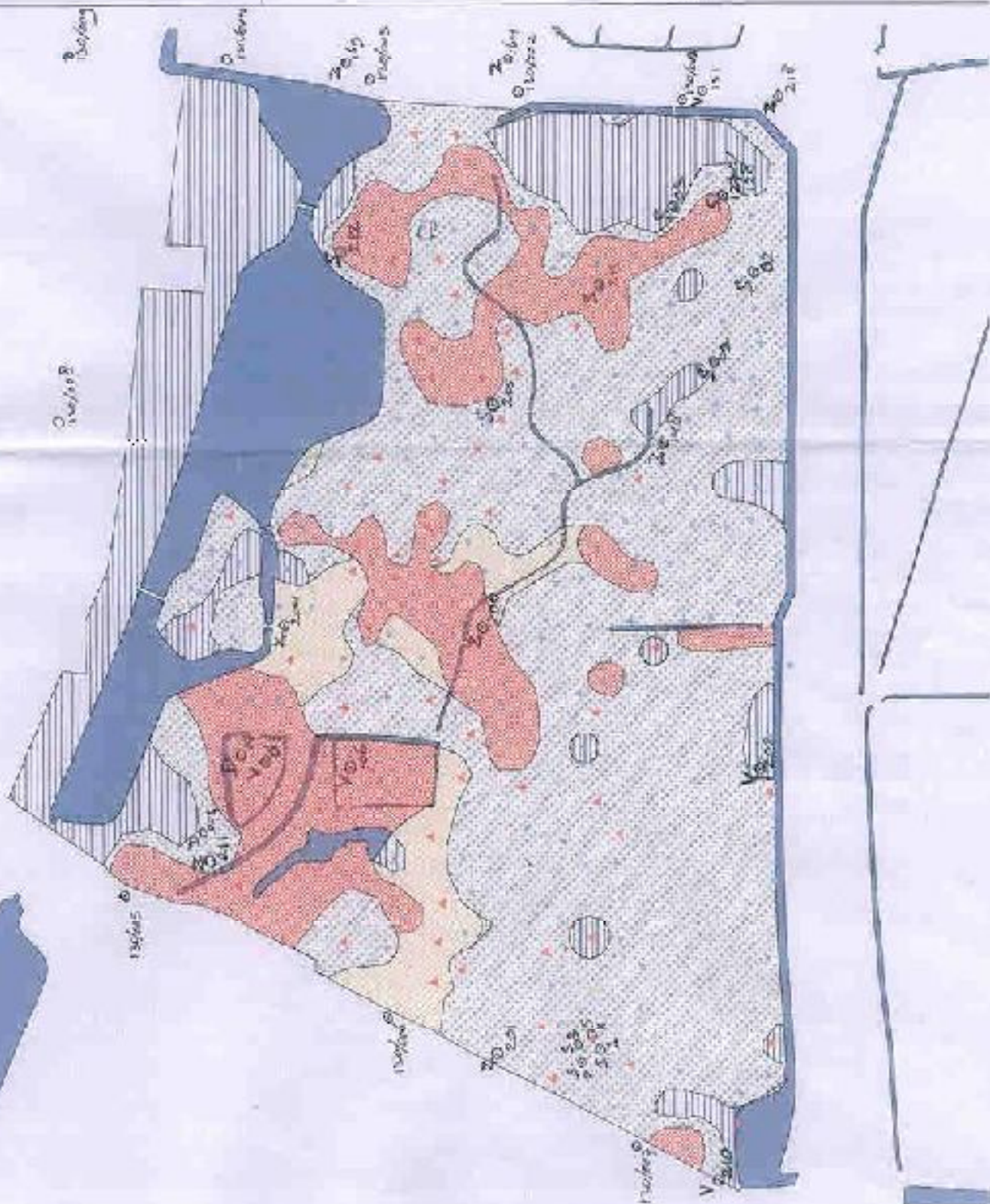
Dikte dak laag

geen dek laag

minder dan 0.5 m dek

minder dan 1 m dek

minder dan 1 m dek



**Bijlage 1**  
**Offerteverzoek en programma van eisen, brief met**  
**bijlage gemeente Haarlem, Afdeling Milieu, 31 maart 2005**



Rechtsadres: Postbus 502 2009 GM Haarlem

Royal Huissoning bv  
De heer W. van Vossen  
Postbus 525  
5261 AW 's-Heerogenbosch

Datum: 31 maart 2005  
Omschrijving: ST/MIL/MN/ai/2005/1061  
Contactpersoon: ir. M. Noordhuis  
Telefoonnummer: 023 5114625  
E-mailadres: m.noordhuis@haarlem.nl  
Bijlage(n): programma van eisen  
Onderwerp: reinaldapark

Geachte heer Van Vossen,

De gemeente Haarlem zal de komende ISV-periode een begin maken met de herinrichting van het Reinaldapark. Het Reinaldapark is een voormalige busseilust. De kwaliteit van de deklaag is zodanig dat voorafgaand aan de herinrichting dat deklaag hersteld zal moeten worden.

Voor het herstel van de deklaag zijn verschillende mogelijkheden, zeker in combinatie met de herinrichting van het park.

Ik verzoek u hierbij een uitspraak te maken voor het opstellen van een visie voor het herstel van de deklaag. Een programma van eisen voor het werk, alsmede drie relevante onderzoeksrapporten treft u hierbij aan.

Voor nadere informatie over het werk kunt u zich wenden tot de heer M. Noordhuis van mijn bureau (tel. 023 – 511 4625).

Ik verzoek u binnen drie weken na dagtekening de offerte te leveren. Te zijn meerdere bureaus ingenodigd om een offerte op te stellen. Op basis van prijs en kwaliteit zal een keuze gemaakt worden tussen de verschillende offertes.

Met vriendelijke groet,

ir. S. van Andela  
hoofd bureau Bodem

Figure 1



## Reinoudpark te Haarlem

### **1 Inleiding**

Het Reinoudpark is een van de vier grote stadsparken van Haarlem. Begin dit jaar is door de gemeente de nota "Programma Renovatie Groen-schalig Groen voor de periode 2005-2010" vastgesteld. Aan de renovatie van het Reinoudpark is prioriteit toegekend. Ondanks is de startnotitie voor de renovatie van het Reinoudpark vastgesteld.

Het Reinoudpark is een voorname huisvuilstort. Onderdeel van de renovatie is het herstel van de leeflaag. Voor de levering van grond hiervoor wordt voorzien in de inrichting van een tijdelijke grondbank in het park.

Doel van het onderzoek is een visie op te stellen voor het herstel van de leeflaag.

### **2 Herinrichting van het Reinoudpark**

Het project herinrichting Reinoudpark bevindt zich in de definitiefase. In deze fase zullen de verschillende ruimtelijke afwegingen worden en tot besluitvorming gebracht worden. Tevens worden de financieringsbronnen voor de herinrichting nader in beeld gebracht.

Uiteindelijk moet deze fase leiden tot enerzijds de randvoorwaarden voor het toekomstig parkontwerp en anderzijds de te verrichten werkzaamheden.

Belangrijk onderdeel van deze fase is het herstel van de leeflaag op de stort. Ten behoeve van het herstel van de leeflaag wordt voorzien in de realisatie van een tijdelijke grondbank in het Reinoudpark. Deze grondbank zal een bijdrage moeten leveren in de financiering van het herstel van de leeflaag en de inrichting van het park.

### **3 Uitgevoerde onderzoeken.**

In de loop der jaren zijn vele bodemonderzoeken uitgevoerd in het Reinoudpark. Enkele recente relevante onderzoeken zijn:

- Milieukundig bodemonderzoek Reinoudpark te Haarlem (Fugro Milieuconsult B.V., 87010027, 21 juni 2002)
- Nieuw Noord-Holland: Deklaagonderzoek Voornamige stortplaats Reinoudpark te Haarlem (Bodemzorg, 210100-301, 18 maart 2003)
- Advisering drain en sloot rondom het Reinoudpark (Tijl, 4233719, 9 april 2005)

Uit de onderzoeken komt naar voren dat de deklaag op stelen van het park afwezig is en het stortmateriaal vrijwel direct aan het oppervlak ligt. Op het overgrote deel van het park is weliswaar een deklaag aanwezig maar is deze deklaag minder dan 1 m dik. De chemische kwaliteit van de deklaag is op delen van het park onvoldoende. De deklaag is voor een niet onaanzienlijk deel ernstig verontreinigd met met name zware metalen en in mindere mate PAK's.

Verder kan opgemerkt worden dat met name in het westelijk deel van het park het onderscheid tussen stortmateriaal en deklaag niet overal even duidelijk is, omdat bekend is dat in dit deel van het park het huisvuil vormalen is alvorens het gestort is.

Een en ander is weergegeven in figuur 1.

### **4 Onderzoeksvraag**

Doel van het onderzoek is een visie op te stellen voor het herstel van de leeflaag.

Onderdeel van de rapportage dient een afweging te zijn van de verschillende mogelijkheden voor het herstellen van de leeflaag. De uiteindelijke keuze van de wijze van herstel is uiteraard afhankelijk van de herinrichting van het park.

Aspecten die minimaal aan de orde moeten komen zijn:

- Een afweging of wel of geen onderliggende laag aangebracht moet worden tussen het stortmateriaal en de deklaag;
- De gewenste minimale dikte van de deklaag;
- De gevolgen voor het (oppervlakte-)water bij de verschillende alternatieven;
- De huidige kwaliteit van de deklaag en de gewenste kwaliteit van de deklaag; Niet kwaliteit wordt enerzijds chemische kwaliteit bedoeld. Welke chemische kwaliteit is gewenst voor de deze functie. Anderzijds wordt de civieltechnische kwaliteit bedoeld. Aan welke fysieke eisen moet de deklaag voldoen om geschikt te zijn voor het park. Deze beide aspecten zijn belangrijk voor de hergebruiksgoed die vanuit de tijdelijke grondbak geleend zullen worden;
- De gevolgen voor met name de flora in het park als gevolg van het herstel van de leeflaag;
- De kansen en bedreigingen die het herstel van de deklaag heeft in relatie tot de herinrichting;
- De kosten;

Indien de opdrachtnemer het noodzakelijk acht extra veldonderzoek uit te voeren dient dit nadrukkelijk aangegeven te worden.

Uiteindelijk dient de rapportage van gezamenlijk met de opdrachtgever en het bevoegd gezag Wbb te komen tot een optimale herstelvariant. De herstelvariant dient zodanig uitgewerkt te zijn dat dit op eenvoudige wijze uitgewerkt kan worden in een saneringsplan waarop een beschikking kan worden afgegeven.

## 5 Projectorganisatie

Opdrachtgever voor dit doelproject is de afdeling Milieu van de gemeente Haarlem. Bij het project zullen diverse gemeentelijke afdelingen, zoals het ingenieursbureau en bureau beheer centraal, worden betrokken. Bureau Beheer Centraal is opdrachtgever voor de herinrichting van het park.

Verder zullen de wijkraden van Haarlem Oost betrokken worden bij de besluitvorming. In de inventarisatiefase van het project zal er een inloop-workshop worden georganiseerd waarbij buurtbewoners aan kunnen geven wat de wensen en behoeften uit de buurt zijn ten aanzien van de inrichting van het park.

Mogelijk zal een inbreng van de opdrachtnemer worden gevraagd in dit traject. Dit dient dan ook als stelpost in de kostenraming opgenomen te worden.

## 6 De offerte

In de offerte dient op heldere wijze beschreven te worden welke werkzaamheden op welke wijze uitgevoerd gaan worden.

Een planning maakt onderdeel uit de offerte.

Tienrand dienen de kosten van het onderzoek zo nauwkeurig mogelijk gepreciseerd te worden. Ook het uurwiel van de in te zetten medewerkers dient opgenomen te zijn.

In de offerte moet rekening worden gehouden met een startoverleg, tussentijds overleg met de opdrachtgever en begeleidende instanties over de interimrapporten en het concept-eindrapport. Tevens dient in een stelpost rekening te worden gehouden met een ten behoeve van bewoners en andere direct betrokkenen te organiseren voorlichtingsavond.

De eventuele interimrapporten en het concept-eindrapport dienen in 5-voud, het eindrapport dient in tienvoud te worden geleverd.

Tevens dient het onderzoeksrapport integraal in Word of pdf-formaat aan de opdrachtgever geleverd te worden.

De onderzoeksresultaten dienen daarnaast ten behoeve van het gemeentelijke bodeminformatiesysteem in NAZCA-formaat te worden aangeleverd.

Aangegeven moet worden welke onderdelen van het onderzoek worden uitgevoerd en aan wie. Tevens dient aangegeven te worden welke projectleider(s) bij het onderzoek is (zijn) betrokken. De CV's van de betrokken projectleiders dienen te worden meegezonden.

Een tijdsplanning vormt onderdeel van de offerte. De overzongekomen planning al bij opdrachtverlening bindend zijn.

De offerte dient in drievoud nederlijk binnen drie weken na dagtekening binnen te zijn.

#### Meegezonden informatie

- Milieukundig bodemonderzoek Reinaldapark te Haarlem (Fugro Milieuconsult B.V., 87010027, 21 juni 2002)
- Navos Noord-Holland: Deklaugonderzoek Voormalige slootplaats Reinaldapark te Haarlem (Beleuning, 210100-301, 18 maart 2003)
- Advisering drain en sloot rondom het Reinaldapark (Tanw, 4253719, 9 april 2003)
- Projectopdracht Reinaldapark





**Bijlage 2**  
**Projectopdracht renovatie Reinaldapark, bijlage bij**  
**offerteverzoek 31 maart 2005**

## 1. Inleiding

Het Reinaldapark is een van de vier grote stadsparken van Haarlem en is gelegen in de Zomerzone, in de directe nabijheid van de groenanne buurten in Haarlem-Oost. Het park functioneert door een aantal aanwijsbare redenen op dit moment niet optimaal als stadspark. Mede hierdoor is het park de afgelopen jaren in toenemende mate zoeklocatie geworden voor een verscheidenheid aan minnevrangende functies, waarvoor elders in de stad geen plaats (meer) is.

De aanwezige onderhoudsachterstanden, het eenzijdige gebruik van het park, de vele ruimtelijke en de (milieutechnische) wettelijke verplichting om de leeflaag in een groot deel van het park te herstellen, maken het noodzakelijk om op korte termijn een integrale afweging van functies te maken en een raamplan op te stellen voor de (gedeeltelijke) herinrichting van het Reinaldapark. Ook in de "rapportage over de Zomerzone" wordt een plan van aanpak voor het Reinaldapark dringend noodzakelijk geacht. Als onderdeel van de Zomerzone zullen de plannen voor het Reinaldapark in nauwe afstemming met de andere planinitiatieven in de Zomerzone ontwikkeld worden.

Tijdens de behandeling van de Nota "Programma Renovatie Grootschalig Groen voor de periode 2005-2010" in de Commissie Stadsbeheer op 22 januari 2004, kon het toekennen van prioriteit aan de renovatie van het Reinaldapark op brede steun van de fracties rekenen. In deze Commissievergadering werd daarnaast door enkele raadsleden verzocht om de wijk op de hoogte te houden omtrent de ontwikkelingen in het park en werd gevraagd wanneer de eerste visies over het Reinaldapark beschikbaar komen.

Een eerste stap richting visievorming is gezet met de behandeling van de Nota "Startnotitie Reinaldapark" in de commissie Stadsbeheer op 7 oktober 2004. De startnotitie werd akkoord bevonden en er werd verzocht een projectopdracht op te stellen voor de renovatie van het park. Richtinggevende uitspraak hierbij is dat bij de herontwikkeling van het Reinaldapark de nadruk moet komen te liggen op de parkfunctie: alleen ruimteclaims die de parkfunctie ondersteunen kunnen voor honorerings in aanmerking. Deze lijn werd een week later in de gemeenteraad consequent doorgetrokken door bij de behandeling van het ontwerp-structuurplan de mogelijkheid tot bebouwen van de zuidrand van het park te schrappen.

Gelijktijdig met deze Projectopdracht Renovatie Reinaldapark is de notitie "Haalbaarheid grondbank" opgesteld. De stukken hebben zodanig sterke dwarsverbanden dat de strekking van de notitie "Haalbaarheid grondbank" in deze projectopdracht is verwerkt en de betreffende notitie als bijlage B aan de projectopdracht is toegevoegd.

## 2. Omschrijving projectgebied

Het Reinaldapark ligt in Haarlem-oost tussen de Schipholweg, de Prins Bernhardlaan, de Prikvaart



(Leonard Springerdan) en de Fuikvuurtweg.

### 3. Doel project

Het project Renovatie Reijndalpark valt uiteen in 2 fases:

Het doel van fase 1 is drieledig:

- de complexiteit van de verschillende ruimtelijke claims onttrafen en tot besluitvorming brengen
- de bodemproblematiek duidelijk in beeld brengen (heeft een sterke link met de benodigde financiën)
- de financieringsbronnen (voor de voorbereidings- en aanlegkosten van het park) in beeld brengen

Het doel van fase 2 is het aanleggen van een aantrekkelijk, recreatief veelzijdig bruikbaar en eigentijds stadspark, dat voldoet aan de wettelijke milieunormen voor de volksgesondheid.

### 4. Projectomschrijving

Binnen het project zullen binnen gestelde randvoorwaarden ruimtelijke claims worden afgewogen, zal het berstel van de leeflaag in gang worden gezet, wordt de ontwikkelingsrichting voor het park bepaald, worden de benodigde financiën gegenereerd, worden er een voorlopig- en een definitief ontwerp gemaakt en zal de werkvoorbereiding en de renovatie van het park plaatsvinden.

De randvoorwaarden met betrekking tot de ruimtelijke claims zijn de volgende: de wenske is een harde ruimtelijke; woon- en kantoorbebouwing in het park is ongewenst.

In fase 1 van het project wordt een politiek / bestuurlijke beslissing genomen over de volgende ruimtelijke claims: het evenemententerrein, de tijdelijke grondbank, uitbreiding wateroppervlak als compensatie ontwikkelingen Sluislaishuurt en het tenniscomplex. Boven het park hangt nog een claim voor een grootschalig sportcomplex.

Het project zal gefaseerd voorbereid en uitgevoerd worden.

Fase 1 betreft het afwegen en al dan niet honoreren van de ruimtelijke claims, het in kaart brengen van de bodemproblematiek en het in beeld brengen van de financiering van het project. In deze fase zal een aantal onderzoeken worden gedaan (sanerings- en milieuonderzoek, grondmechanisch onderzoek, verdere uitwerking grondbank, ecologische inventarisatie) met als doel een realistische inschatting te kunnen maken van de voor fase 2 benodigde financiële middelen.

Fase 2 loopt vanaf Schetsontwerp, via VO, DO en werkvoorbereiding tot aan de daadwerkelijke realisatie van de parkaanleg.

De overgang van fase 1 naar fase 2 wordt gemaakt door een bestuurlijk besluitvormingsmoment.

Na de afronding van de SO-fase kan het deelproject Evenemententerrein in de planvorming en werkvoorbereiding vooruit worden getrokken.

### 5. Deelproject grondbank

Voor de deelprojecten (zoals het evenemententerrein) zullen te zijner tijd aparte nota's worden opgesteld, maar het deelproject tijdelijke grondbank is zo sterk van invloed op het hele proces dat deze nu in de bij deze nota behorende bijlage B wordt nagegeeft. Voorbereiding en realisatie van de tijdelijke grondbank zou per direct kunnen starten (in een nader te bepalen parkgedeelte; dit heeft als consequentie dat dit deel van het park als laatste zal worden heringericht).

Op 3 juni 2003 heeft het college van B&W besloten een studie naar de haalbaarheid van een grondbank in Haarlem te laten uitvoeren (B&W, 2003/1420). De studie is in opdracht van de afdeling Milieu uitgevoerd door Royal Haskoning b.v.

In bijgaande notitie (bijlage B) worden de resultaten van het onderzoek beschreven en wordt ingegaan op de vervolgstappen. Belangrijkste conclusie van het onderzoek is dat het realiseren van een tijdelijke of permanente grondbank exploitabel is en dat dit goedkoper is dan de huidige werkwijze. Een van de realistische opties is het realiseren van een tijdelijke grondbank in het Burg. Reinaldapark.

In de komende ISV-periode zal gewerkt moeten worden aan de definitieve afwerking van de voormalige stortplaats. Dit is een verplichting uit de Wet bodembescherming. De afwerking van de stortplaats zal bestaan uit het ophrengen van een loeslaag/deklaag van één meter dikte. Hiervoor is veel grond nodig. Een tijdelijke grondbank in het Reinaldapark draagt er aan bij door op een kosteneffectieve en milieuverantwoordelijke wijze de benodigde grond te verzamelen voor de afwerking van de stort en bovendien wordt een grondstromenprobleem in de stad opgelost.

Vuoruit een definitief besluit over de realisatie van een tijdelijke grondbank in het Reinaldapark genomen kan worden, moet er nog een nadere diverse vragen beantwoord worden. Tevens zal er nagedacht moeten worden over de communicatie met gebruikers en omwonenden ten aanzien van de tijdelijke grondbank.

De grondbank in het Reinaldapark zal slechts tijdelijk functioneren. Vooruitlopend hierop zal een studie worden uitgevoerd naar de exploitatie(-vormen) en kwantiteits van een definitieve grondbank.

## 6. Te leveren producten

### Fase 1:

#### Initiatiefase

- Projectopdracht
- Onderzoek naar financiële dekking uitvoeringswerkzaamheden
- Aanvraag voorbereidingsalredieel

#### Definitiefase

- Afweging en selectie ruimtelijke
- Grondmechanisch onderzoek
- Milieu- en saneringsonderzoek
- Ecologische inventarisatie
- Programma van eisen
- Risico-inventarisatie
- Onderzoek naar subsidiemogelijkheden
- Fasering
- Randvoorwaarden toekomstig parkontwerp en realisatieproces
- Voornitgetrokken deelproject: uitwerking tot op besteksniveau van de tijdelijke grondbank
- B&W-nota als afronding van Fase 1

### Fase 2:

#### Schetsontwerp fase

- Structuurvisie
- Ontwikkelingsvarianten parkinrichting
- Raamplan voor herinrichting park

- Deelprojecten opstarten:  
Plan van aanpak voor het hersiellen van de leeflaag  
Programma van eisen evenemententerrein
- Fasering en financien

#### VO fase

- Uitwerken / voorbereiden deelprojecten
- Voorlopig ontwerp parkaanleg
- Sameningsplan
- Fasering en financien
- R&W-nota VO

#### DO fase

- Definitief ontwerp parkaanleg
- Plan van aanpak uitvoering (fasering en deelprojecten)
- Fasering en financien
- Randsaura DO

#### Voorbereidingsfase

- Uitvoeringsbestek
- Directiebepaling
- Onderzoek (milieuonderzoek, grondmechanisch onderzoek)
- Vergoedingen

#### Realisatie

- Realisatie parkaanleg
- Overdracht aan beheer

## 7. Projectorganisatie

De gemeentelijke projectgroep zal bestaan uit een kleine vaste kern waarbij ad hoc vertegenwoordigers van de op dat moment relevante afdelingen, specialismen en belanghebbenden betrokken zullen worden. De troktersrol van deze projectgroep ligt int. en met de definitiefase in handen van de strategisch groenbeheerder van Beheer Centraal, in het traject daarna is de troktersrol in handen van een projectleider van het Ingenieursbureau van SW (in opdracht van Beheer Centraal). Gemeentelijke relevante afdelingen zijn SB-BOR, SB-SW, SB-V&V, SB-Milieus, SO-Strategie, SO-Beleid, SO-Vastgoed, MO-S&R, MO-projectkustenaar en PD-Veiligheid.

## 8. Participatie en inspraak

De wijkraden van Haarlem Oost zullen bij elke stap in de besluitvorming nauw worden betrokken en er zal in overleg met de wijkraden een participatietraject worden vastgesteld. In dit participatietraject kan de projectkustenaar van Haarlem-Oost een rol spelen.

In de inventarisatiefase van het project zal er een inloop-workshop worden georganiseerd waarbij buurtbewoners aan kunnen geven wat de wensen en behoeften uit de buurt zijn ten aanzien van de

inrichting van het park. Als uitwerking van het PvE zullen drie ontwikkelingsvarianten ter advisering aan bewoners worden voorgelegd. Een formeel inspraakmoment is het Voorlopig Ontwerp.

## 9. Planning

|                                                          |                   |      |
|----------------------------------------------------------|-------------------|------|
| Formuleren projectopdracht                               | januari           | 2005 |
| Bestuurlijke vaststelling projectopdracht                | maart             | 2005 |
| Definitiefase (inclusief bestuurlijke vaststelling PvE)  | april-september   | 2005 |
| SO-fase                                                  | oktober-mei       | 2006 |
| Aanleg tijdelijke groundbank (voor aanvang breedseizoen) | februari          | 2006 |
| VO-fase + bestuurlijk besluit                            | juni-november     | 2006 |
| DO-fase + bestuurlijk besluit                            | december-februari | 2007 |
| Voorbereiding                                            | maart-november    | 2007 |
| Aanbesteding                                             | december-januari  | 2008 |
| Realisatie herinrichting park                            | februari-oktober  | 2008 |
| Oplevering                                               | oktober           | 2008 |

De verwachting is dat er begin 2008 begonnen kan worden met de uitvoering, dit is echter van vele aspecten afhankelijk. Na de vaststelling van het PvE wordt er een gedetailleerde planning gemaakt.

## 10. Kosten en dekking

### Kosten en dekking Fase 1:

Met het uitvoeren van fase 1 van de projectopdracht zijn de volgende kosten gemiddeld:

- verdere uitwerking en realisatie tijdelijke groundbank in Reinaldapark € 25.000,-
- sanerings- en milieuonderzoek € 25.000,-
- grondmechanisch onderzoek € 25.000,-
- ecologische inventarisatie (quick-scan) € 15.000,-
- ambtelijke uren € 25.000,-
- onvoorzien € 25.000,-

### Dekking:

- De geraamde kosten voor verdere uitwerking van de tijdelijke groundbank aan € 25.000,- worden voor 75% voorgefinancierd binnen de grondexploitatie die voordeel hebben bij de instelling van een groundbank en voor 25% uit de post oriënterende onderzoeken (ISV, budgetregel A41). Uiteindelijk worden de kosten ten laste van de exploitatie gebracht.
- De kosten voor het sanerings- en milieuonderzoek worden gedekt uit ISV2, budgetregel A41.
- De overige kosten (€ 25.000,-) worden gedekt uit budget Hieroriëntatie Groen.

### Kosten en dekking Fase 2:

De dekking van de voorbereidings- en uitvoeringskosten van de renovatie van het Reinaldapark is op dit moment nog niet sluitend. De kosten kunnen worden gedekt uit de volgende posten. Hiertoe wordt aan het eind van fase 1 een politiek besluit genomen.

**Evenemententerrein:** volgens B&W-besluit van 30 november 2004 (aanmerking bij SO/prob 2004/583) zullen de kosten voor de aanleg van een evenemententerrein worden gedekt uit de exploitatie van de Noordstrook (023 Klaurien). De post Evenemententerrein in het IP (200.000 euro) zou kunnen worden gebruikt voor de landschappelijke inpassing van het evenemententerrein in het park (in dat geval kan dit bedrag op de herinrichtingskosten in mindering worden gebracht).

**Herstel leeflaag:** de geschatte kosten bedragen 1.000.000 euro (aankopen nieuwe leeflaag). 500.000 euro kan worden gedekt uit de bodemmodule van het ISV (dit betekent een striid met een ander saneringsproject).

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grondbank:          | 500.000 euro gemeentelijke investering kan worden gedekt uit het OPH2<br>aanleg van de tijdelijke grondbank zal worden gefinancierd uit de exploitatie<br>van de grondbank                                                                                                                     |
| Water:              | waterhuishoudkundige aanpassingen / uitbreidingen kunnen worden<br>gefinancierd uit de exploitatie van de Herstructurering Slachthuisbuurt<br>Middengebied en Zoom (door de herstructurering is er een watercompensatie<br>verplichting en hier is binnen de Slachthuisbuurt geen ruimte voor) |
| Herinrichting park: | de geschatte kosten bedragen 4.100.000 euro (dit is inclusief 15%<br>voorbereidingskosten). Voornaamste bron van dekking zal het OPH moeten<br>zijn.                                                                                                                                           |

#### Opmerkingen:

- De geschatte herinrichtingskosten ad 4.100.000 euro zijn het maximum. In de verdere uitwerking zal blijken in hoeverre dit bedrag daadwerkelijk benodigd is en in hoeverre een gedeelte van de kosten subsidieel is.
- De kosten voor herstel van de leeflaag zijn gebaseerd op de aanname dat er een tijdelijke grondbank in het Reinaldapark komt.
- De exploitatie van de grondbank zal een batig saldo behalen, er kan voor gekozen worden dit geld in te zetten voor de financiering van de herinrichting van het park. Hier is bij bovenstaande berekening vooralsnog niet van uitgegaan.
- In de kosten voor het herstel van de leeflaag zijn de kosten voor het verwijderen en afvoeren van beplanting en verharding en de herinrichtingskosten niet inbegrepen. Deze kosten zijn verwerkt in de post Herinrichting park.
- Als aanname is genomen dat 75 procent van het park gesaneerd en heringericht moet worden. Hierover zal meer duidelijk zijn na uitvoering van het milieu- en saneringsonderzoek.

#### 11. Risico's

In een vroegstadium zal in het project onderzocht worden wat de financiële, planningstechnische, politieke en maatschappelijke risicofactoren zijn van zowel het voorbereidings- als het uitvoeringsproces. Hierop zal gedurende het project nauwlettend worden geantwoord.

**Bijlage 3**  
**Notitie ruimteclaims Reinaldapark, gemeente Haarlem, 2**  
**september 2005**



## Ruimtelinies Reinaldapark

In de Startnotitie Reinaldapark (2004) en de Projectopdracht Renovatie Reinaldapark (2005) zijn de boven het park hangende ruimtelinies in beeld gebracht. Bij de behandeling van de Startnotitie Reinaldapark en het Structuurplan Haarlem 2030 in respectievelijk de Raadscommissies Stadsheer en Stedelijke Ontwikkeling zijn de volgende randvoorwaarden gesteld: de moskee is een harde ruimtelijn (in de noord-westhoek van het park); wonen en kantorenbebouwing in het park is ongewenst.

Voor de onderstaande ruimtelinies is nog onzeker of ze wel of niet gehonoreerd zullen worden. In de projectopdracht Renovatie Reinaldapark is afgesproken dat aan het eind van Fase 1 een politiek/bestuurlijke beslissing genomen zal worden over deze ruimtelinies.

- **Wonen en recreatie terrein:** door de geplande nieuwbouw in de Noordstrook moet er binnen Haarlem een nieuwe locatie gevonden worden waar o.a. het circus opgezet kan worden. Het Reinaldapark heeft als voordeel dat het een zichtlocatie is en met openbaar vervoer, auto en fiets goed bereikbaar.  
**Aanvullende informatie:** benodigde ruimte 100x120 meter, locatie aan de westrand of zuidrand van het park (zichtbaar vanaf de weg); goed gefundeerd grasveld (zonder obstakels); parkeren moet in de nabije omgeving (eigens in park of in buurt) opgelost worden (gewenst aantal parkeerplaatsen is nog onbekend)
- **Grondbank:** Idee is om in het Reinaldapark een tijdelijke grondbank in te richten om grond in te zamelen voor de benodigde leeflaag. Tevens wordt ervaring opgedaan in het exploiteren van een grondbank.  
Hoewel een grondbank geen parkfunctie is, is dit mogelijk een van de weinige ruimtelinies die geld voor het oprapen van het park kan genereren. Daarnaast valt er een overschot aan grond te verwachten die gebruikt zou kunnen worden voor het herstel van de leeflaag.  
De grondbank is een tijdelijke functie die verwijt als de herinrichting bijna voltooid is.  
**Aanvullende informatie:** maximale oppervlakte 2 ha, locatie bij voorkeur aan rand park (zodat het recreatief gebruik van het park zo min mogelijk gehinderd wordt), aandacht voor aanvoerroute vrachtoverkeer in relatie tot veiligheid parkbezoekers en bewoners Parkwijk
- **Tenniscomplex:** al bijna 15 jaar is de gemeente in gesprek met dr. Van de Weele over een grondruil van gronden langs de Fuikvaartweg en de hiermee samenhangende aanleg van een openlucht tenniscomplex (met kantine / uitspanning) in de zuid-oost hoek van het park (de plaats in het park is op zich nog wel flexibel).  
**Aanvullende informatie:** 12 openluchttennisbanen en een gebouw met clubhuisfunctie en kleedkamers; gebouw kan tevens als openbare uitspanning (met terras) dienst doen voor de parkbezoekers, benodigde oppervlakte 1,5 ha, aandacht voor parkeerverzoeken in de nabijheid, stabiliteit ondergrond is een aandachtspunt
- **Transferpunt:** in het HVVP wordt de wens uitgesproken bij de entree van de stad parkeerverzoeken aan te leggen, waarvandaan bezoekers van Haarlem het openbaar vervoer richting centrum pakken. De Schiphofweg is een van de belangrijke stadsentrees en bij het Reinaldapark is een bushalte. Het transferpunt is in feite een parkeerplaats voor 150 auto's, vlak bij een doseerpunt en een bushalte.  
**Aanvullende informatie:** Naast het Reinaldapark is er een aantal alternatieve opties die onderzocht kunnen worden (en dus de ruimtelijn niet zo hard). Oppervlakte: 0,5 ha
- **Park op grond van normen uit het Groenstructuurplan** (die zijn opgesteld aan de hand van landelijke normen) heeft iedere bewoner in een straal van 1600 meter recht op 12m2 openbaar groen. Aangezien de Zomerzone 20.000 inwoners leit en de omliggende buurten zeer groenarm zijn is een stadsdeelpark van tenminste 20 ha dringend gewenst.  
**Aanvullende informatie:** afhankelijk van de omvang en mate van noodzakelijk deklaagherstel zal

gedurende het proces duidelijk worden of er bij het maken van een nieuw parkontwerp rekening moet worden gehouden met de bestaande parkstructuren en herplantingen.

- **Sportvelden:** door de ontwikkeling van de Noordhoek moet er een nieuwe plek gevonden worden voor de voetbalvelden, een honkbalveld en twee softbalvelden van DSC '74. Een optie is om, in aansluiting op de voetbalvelden van VV Rippenda, de zuidelijke helft van het Reinaldapark om te vormen tot sportpark.  
**Aanvullende informatie:** Hoewel op dit moment de kans heel groot is dat DSC '74 naar het TYD3-terrein verhuist, is de locatie Reinaldapark nog niet definitief van de baan. Benodigde oppervlak voor 1 honkbalveld en 2 softbalvelden met bijbehorende bebouwing is 4 ha.
- **Voetbalvereniging Rippenda:** Rippenda heeft op dit moment twee voetbalvelden, een parkeerplaats en een kantinegebouw in het Reinaldapark en wil graag op de huidige plaats blijven.  
**Aanvullende informatie:** Rippenda moet voorrang gehandhaafd blijven, maar de gemeentebrede discussie over herstructurering van de sportcomplexen loopt nog steeds. Wellicht kan de parkeerplaats van de voetbalvereniging met de nodige aanpassingen ook in de parkeerbebouwing van andere functies in het park voorzien.
- **Sloot om het Reinaldapark:** om het watersysteem van Schalkwijk zelfstandig te kunnen laten functioneren, wordt de Amstrikvaart ter hoogte van de Noordhoek gedempt. Als gevolg hiervan moet, om te voorkomen dat er watergangen ontstaan met stilstaand water, aan de zuidrand van het Reinaldapark een sloot worden (her)aangelegd die de Grootwatering verbindt met de Paikvaart. Voor de realisatie van deze sloot is door Tauw een adviesrapport opgesteld. De kosten hiervan komen ten laste van Schalkwijk 2000+.  
**Watercompensatie herstructurering Slachthuisbuurt:** door de geplande herstructurering van het middengedeeft en de zuidrand van de Slachthuisbuurt (woningwijk ten westen van het Reinaldapark) neemt de oppervlakte vermindering in de Slachthuisbuurt toe. Een deel van deze toename van verhard oppervlak moet worden gecompenseerd door het graven van extra oppervlaktewater. Daar hiervoor in de Slachthuisbuurt de ruimte ontbreekt is het waarschijnlijk dat dit wateroppervlak in het Reinaldapark een plaats in het park zal krijgen. Oppervlakte: 0,5 ha.  
**Aanvullende informatie:** het verdient aanbeveling deze beide waterclaims te combineren.
- **Fietsverbinding:** zowel in het ILVVP en het Structuurplan als in de ontwikkeling van de Noordhoek wordt een fietsverbinding voorgesteld die, in het verlengde van de Paikvaanweg, onder de Schipholweg door een verbinding vormt tussen de Boerhaavewijk en Haarlem Oost. Deze fietsverbinding is inmiddels niet ten oosten van het park geprojecteerd, maar heeft wel tot gevolg dat er in noord-west richting een goede fietsverbinding door het park moet zijn.  
**Aanvullende informatie:** voor deze fietsverbinding is niet zozeer een groot oppervlak nodig, maar hij moet in het park wel een plaats krijgen.



**ROYAL HASKONING**

## **Bijlage 4 Referentielijst**

## REFERENTIES:

1. Notitie ruimtelairnis Reinaldopark, gemeente Haarlem, 2 september 2005;
2. Programma van visie, bijlage bij offerteversoek gemeente Haarlem, Afdeling Milieu, 31 maart 2006;
3. Projectopdracht renovatie Reinaldopark, bijlage bij offerteversoek 31 maart 2006;
4. Milieukundig onderzoek Burgemeester Reinaldopark 'Moskoo' te Haarlem, Gemeente Haarlem, 26 mei 2006, kenmerk 1701869;
5. Rapport Advisering drain en sloot om het Reinaldopark, TAUVV, 8 april 2003, kenmerk R001-4253719CKE-002-4;
6. Rapport NAVOS Noord-Holland Deklaagonderzoek, voormalige stortplaats Reinaldopark te Haarlem (NH.039.9911), Bodemzorg, geen datum<sup>2</sup>;
7. (Concept) Rapport NAVOS Noord-Holland grondwateronderzoek, voormalige stortplaats Reinaldopark te Haarlem (NH.039.9911), Bodemzorg, 8 november 2002;
8. Geotechnisch onderzoek en Advies betreffende Burg. Reinaldopark te Haarlem, Fugro, 24 jun. 2002, kenmerk L-3238;
9. Concept rapport Milieukundig bodemonderzoek Reinaldopark te Haarlem, Fugro, 21 juni 2002;
10. Verkennd bodemonderzoek Reinaldopark Zuid-Oost te Haarlem, Groen Holland, 30 juni 2000, kenmerk GH99175;
11. Verkennd bodemonderzoek Reinaldopark te Haarlem, Groen Holland, 17 februari 2000, kenmerk GH99188;
12. Verkennd bodemonderzoek Reinaldopark te Haarlem, Groen Holland, 24 september 1999, kenmerk GH99107;
13. Verkennd bodemonderzoek Reinaldopark, Gewestelijk Milieubureau Zuid-Kennemerland, 1998, kenmerk 30.2351.02.
14. Nader Grondwateronderzoek Reinaldopark te Haarlem, Royal Haskoning, 16 maart 2007, DR6867/RU0002.

<sup>2</sup> NAVOS deklaagonderzoek is in opdracht van Bodemzorg door Royal Haskoning tussen 2001 en 2003 uitgevoerd



Tabel 1: Overzicht gemeten grondwaterkwaliteit tov S, I, en L-waarden, aanwezigheid huisvuil en gemeten kwikgehalte van bodemplaat met huisvuil vast huisvuil.

| Profiel-<br>laag | Peil-<br>buis | Gehalte in gw > S                                                     | Gehalte<br>in gw > T | Gehalte ingw<br>> (aantal maal<br>I)                                                                              | Huisvuil in of<br>boven de laag<br>met hier<br>aanwijzing? | Gehalte bodem > S                | Gehalte<br>bodem > T | Gehalte<br>bodem > I  | Situering<br>peilbuis           | Bron |
|------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|------|
| Daklaag          | 001           | Cr, zn, fenolindex                                                    |                      |                                                                                                                   | Oven huisvuil                                              |                                  |                      |                       | opbouwlaag                      | [11] |
|                  | 14            | Cu                                                                    |                      |                                                                                                                   | Oven huisvuil                                              |                                  |                      |                       | opbouw                          | [11] |
| Stort            | 1             | As, Cr, fenolindex,<br>tol, xyl                                       |                      | min olie (20),<br>benz (3), naft<br>(5), OCB (6)                                                                  | Stort                                                      | S: Co, Ag, Ni, OCB               | S: PAK               | S: Cu, Pb,<br>Zn      | Gemeentel.,<br>aanleg, verzamel | [12] |
|                  | 2             | Cr, fenolindex,<br>benz, naft                                         |                      | min olie (4)                                                                                                      | Stort                                                      | S: Cd, I, Ni, OCB                | S: PAK               | S: Cu, Pb,<br>Zn      | Gemeentel.,<br>opleg, verzamel  | [12] |
|                  | 3             | fenolindex,<br>min olie, benz, xyl,<br>tol, naft, OCB                 |                      |                                                                                                                   | gas, scherven,<br>p.a.r. verassen                          | S: Cd, Cu, I, g<br>min olie, OCB |                      | S: Pb, Zn,<br>PAK     | Gemeentel.,<br>opleg, los, klei | [12] |
|                  | 4             | min olie, benz, naft                                                  |                      |                                                                                                                   | Nb                                                         | nb                               |                      |                       | Gemeentel.,<br>opleg, los, klei | [12] |
|                  | 19            | Cu, fenolindex,<br>benz, tol,<br>ethylbenz, xyl                       | Cr, Pb,<br>Zn        | Ni (3), min olie<br>(2), OCB (2)                                                                                  | Misg<br>huisvuil/brandst                                   | S: Cd, Hg, OCB                   | S: Min olie          | S: Cu, Pb,<br>Zn, PAK | zuidwaarts, peil                | [10] |
| OG               | 05            | Cr, Ni, fenolindex,<br>min olie, tol,<br>ethylbenz, xyl, naft         | OCB                  |                                                                                                                   | Sterk<br>huisvuil/brandst                                  | S: Cd, Hg, OCB                   | S: Min olie          | S: Cu, Pb,<br>Zn, PAK | zuidwaarts, tank                | [10] |
|                  | 06            | As, Cu, Zn,<br>fenolindex, tri,<br>benz, tol,<br>ethylbenz, xyl, naft | Cr, Pb               | Cr (2), Ni (5),<br>min olie (2),<br>OCB (4)<br>Cu (3), Pb (1),<br>Zn (2), benz<br>(3), POC (180),<br>min olie (6) | huisvuil                                                   | S: Cd, Hg, OCB                   | S: Min olie          | S: Cu, Pb,<br>Zn, PAK | zuidwaarts, tank                | [10] |
| 205              |               | As, Cu, Cr, Ni                                                        |                      |                                                                                                                   |                                                            |                                  |                      |                       | zuidwaarts, tank                | [9]  |
| 212              |               | As, Cr, Cu, Pb, Ni,<br>Zn, xyl, naft,<br>min olie                     |                      | benz (1)<br>-I, -T, Ni (1),<br>FCB (27),<br>min olie (2)                                                          | huisvuil                                                   | Nb                               |                      |                       | zuidwaarts, tank                | [9]  |
| 213              |               | As, Cu, Cr, Zn,<br>benz, xyl, naft, olie                              | Cr, Pb               |                                                                                                                   | huisvuil                                                   | Nb                               |                      |                       | zuidwaarts, tank                | [9]  |

| Profiel-<br>laag | Peil-<br>buis | Gehalte in gw > 8                           | Gehalte<br>in gw > 1 | Gehalte in gw<br>al (aantal maal<br>l)                                | Huidvull in of<br>boven de laag<br>met filter<br>aanwezig? | Gehalte bodem > 8                                                            | Gehalte<br>bodem > 1 | Bibbering<br>peilbuis                                   | Bron |
|------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|------|
| Veen             | 6             |                                             |                      |                                                                       | geen huidvull in<br>zand of erboven                        | 3: Hg, Ni, min. olie,<br>PAK                                                 | P, Cu, Pb            | ruidece                                                 | 1131 |
|                  | 106           | Xyl                                         |                      |                                                                       | geen huidvull in<br>zand of erboven                        | nh                                                                           |                      | water<br>3: Cu, short<br>overstijde, 11 ter<br>voetbare | 39   |
|                  | 151           | Oil, xyl                                    |                      |                                                                       | geen huidvull in<br>zand of erboven                        | V: Cu, Hg, Pb, Zn<br>Naft, PAK, min. olie                                    | V: Cu                |                                                         | 39   |
|                  | 202           | Benz                                        | min. olie            |                                                                       | geen huidvull in<br>veen of erboven                        | nt                                                                           |                      | zuurcelce                                               | 18   |
|                  | 210           | As, Cr, benz, naft                          |                      | min. olie (4)                                                         | slak<br>huidvullhoudend<br>veen erboven                    | nt                                                                           |                      | water/jde                                               | 18   |
| Zand             | 1270<br>+ 140 | As, benz, xyl, naft,<br>GIS                 |                      | Cr (2), Ni (2)                                                        | utere;<br>huidvullhoudend<br>in zand erboven               | 3: Cd, Cu, Hg, Na,<br>PAK, min. olie<br>V: Cu, Hg, Pb, Ni,<br>PAK, min. olie | S, Pb<br>V: Zn       | zandzandzak                                             | 19   |
|                  | 145           | naft                                        |                      | Cr (6), Cu (1),<br>Fe (6), Pb (3)<br>Ni (2), Zn (2),<br>min. olie (2) | 100%<br>huidvullhoudend<br>in veen erboven                 | 39                                                                           |                      | 100%                                                    | 39   |
|                  | 164           | Cr                                          |                      |                                                                       | geen huidvull in<br>zand of erboven                        | V: Zn                                                                        |                      | burnt short<br>overstijde                               | 39   |
|                  | 168           | Cr                                          |                      |                                                                       | geen huidvull in<br>zand of erboven                        | nh                                                                           |                      | burnt short<br>overstijde                               | 39   |
|                  | 201           | Cr, Zn, xyl, naft,<br>min. olie             |                      | Benz (2)                                                              | in dlig<br>huidvullhoudend<br>zand boven veen<br>alveel    | nh                                                                           |                      | water/jde                                               | 18   |
|                  | 204           | Cr, Ni, benz, xyl,<br>naft, olie, min. olie |                      |                                                                       | huidvullhoudend<br>veen erboven                            | 3: Cd, Hg, Ni, PAK<br>min. olie                                              | S, Cu, Tu, S, Zn     | water/jde                                               | 18   |

| 208 | Cr. matt | min. u/fc (3) | litertal<br>huuswinkendend<br>zeer vreesen<br>mir die | S IV OI Hg Ni PAK<br>8 + V O.I.<br>PE    | 5-12: Zr | midder                 | 18 |
|-----|----------|---------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------|------------------------|----|
| 208 | Cl       |               | geen ruusout in<br>zeer o'efteven                     | nb                                       |          | boiler slot<br>cechide | 19 |
| 211 |          |               | geen ruusout in<br>zeer o'efteven                     | W O.I, Hg 4-b, Zr, Kall,<br>PAK in midde |          |                        | 19 |

tabel 2: Overzicht gemeten grondwaterkwaliteit NAO's grondwateronderzoek [7] tov S, T en I-waarden. Organische verontreinigingen zijn in afgedrukt als laagstewaar.

| Depte                | Peilantia | uS       | uT | uI | Ligging    |
|----------------------|-----------|----------|----|----|------------|
| 150-200- (2-3 m inv) | 1500011-0 | As, G    |    |    | coastalide |
|                      | 1500012-0 |          |    |    | coastalide |
|                      | 1500013-0 |          |    |    | coastalide |
|                      | 1500014-0 | As       |    |    | coastalide |
|                      | 1500015-0 | G        |    |    | coastalide |
|                      | 1500016-0 | As, G    |    |    | coastalide |
|                      | 1500017-0 | As, G    |    |    | coastalide |
|                      | 1500018-0 | As, G    |    |    | coastalide |
|                      | 1500019-0 | As       |    |    | coastalide |
|                      | 1500020-0 | As       |    |    | coastalide |
| 150-200- (2-3 m inv) | 1500021-0 | G        |    |    | coastalide |
|                      | 1500022-0 | G        |    |    | coastalide |
|                      | 1500023-0 | G, M, P  |    |    | coastalide |
|                      | 1500024-0 | G        |    |    | coastalide |
|                      | 1500025-0 | As, G, G |    |    | coastalide |
|                      | 1500026-0 | G, G, G  |    |    | coastalide |
|                      | 1500027-0 | G, G, G  |    |    | coastalide |
|                      | 1500028-0 | G, G, G  |    |    | coastalide |
|                      | 1500029-0 | G, G, G  |    |    | coastalide |
|                      | 1500030-0 | G, G, G  |    |    | coastalide |



## Bijlage 6 Informatie Natural Attenuation (NA)

## ALGEMENE INFORMATIE INZAKE NATURAL ATTENUATION

Uit recent onderzoek ("Natural Attenuation & voormalige stortplaatsen: NA-gidsparameters en NA-toetsingsmethodiek", eindrapportage, projectnummer 3368480, opdrachtgever DUIV-kerngroep NAVOS, IWACO, 's Hertogenbosch, januari 2001) is gebleken dat er in de stortplaatsen en stroomafwaarts van de stortplaatsen diverse natuurlijke processen afspelen, die er voor zorgen dat concentraties van verontreinigende stoffen in en stroomafwaarts van de stortplaats afnemen tot toelaatbare en onschadelijke risiconiveaus. Kennis van deze processen heeft geleid tot een alternatieve grondwatermonitoring, namelijk de **strategische NA-monitoring** (NA = Natural Attenuation, zie intermezzo).

**Intermezzo Natural Attenuation**

Natural Attenuation (NA) is de verzameling van natuurlijke processen, zowel in de stort als in de bodem buiten de stort (NA), leidt tot een vermindering van de concentraties van een stof in het grondwater. De drie belangrijkste processen zijn:

- Microbiologische afbraak van organische microverontreinigingen;
- Chemische vastlegging van zware metalen;
- Adsorptie (sorptie) van organische microverontreinigingen en zware metalen aan organisch of anorganisch materiaal.

De implicatie van deze natuurlijke processen in de afname van de risico's (wider- en bovenverplichtingen en grondwatermonitoring) zijn nodig om te voorkomen dat de grondwaterkwaliteit door de stort te verslechtert of te verslechtert. Uit recente ontwikkelingen komt naar voren dat NA (niet alleen) zorgt voor minder smetten uit het stortgebied dan aanvankelijk werd gedacht. Een beter inzicht in de NA-omstandigheden in en buiten de stortplaatsen kan tot een meer kostenreductieve vorm van nazorg en uiteindelijk tot eindige nazorg.

Het **algemene doel** van het uitvoeren van de NA-monitoringsstrategie kan als volgt worden geformuleerd:

Het kunnen beschikbare en de juiste reeks van gegevens op het juiste tijdstip omop-  
 den tijdstip de juiste strategische beslissingen te kunnen nemen ten aanzien van de  
 nazorg van de stortplaats, het voorkomen van kanten en de herovername van de  
 besluitvormingen in het kader van de huidige en toekomstige processen.

Het begrip **processie** is het product van de kans op verkeerde besluitvorming en het effect in termen van onnodige nazorgkosten (risico = kans x effect).

De kans is in dit verband de kans op verkeerde besluitvorming als gevolg van onvoldoende informatie.

Het begrip **effect** kan indirect in geld worden uitgedrukt: het bedrag dat nodig is om de gevolgen van verkeerde besluitvorming te herstellen (onnodige nazorgkosten).

Uitvoering van het strategisch NA-monitorsplan dient uiteindelijk te resulteren in een kosteneffectievere vorm van monitoring en nazorg. Tegelijkertijd is het een communicatiemiddel richting vergunningverlenend bevoegd gezag ter onderbouwing van de gekozen nazorgvisie. Het stappenplan van de NA-monitorsstrategie is gepresenteerd in bijlage 3.

Eerste stap is het vaststellen van de NA-nulsituatie met behulp van te meten NA-macroparameters (de stappen 1 t/m 9 van het stroomschema uit bijlage 3).

Het **specifieke doel** hiervan is de NA-condities in en buiten het stortlichaam op voorhand in kaart te brengen. Kennis hiervan leidt tot:

- inzicht in het traject van instabiele naar stabiele stort (FSQ = final storage quality) m.a.w. in welke biochemische fase bevindt zich het stortmaterieel;
- opstellen van het emissierisicomodul; voorspelling welke stoffen wel en/of niet in en/of buiten de stort kunnen/mogen worden aangetroffen;
- opstellen van het locatiespecifiek meerjaren NA-monitorsplan ter vervanging van de basismonitoring en aanwezige geohydrologische isolatiemaatregelen.

## VISIE EN UITGANGSPUNTEN

### Natural Attenuation

Het huidige nazorgbeleid van LNV-I stortplaatsen is gericht op het isoleren van het gestorte afval ten opzichte van zijn omgeving en het vermijden van ongewenste emissies vanuit de stortplaats naar de omgeving. Dit gebeurt door het aanbrengen en onderhouden van bodembeschermende maatregelen zoals vloeistofdichte onder- en bovendeckingslagen en de aanleg en exploitatie van een monitorsysteem voor de bewaking van de grondwaterkwaliteit rondom de stortplaats. Een en ander is vastgelegd in de Leermidwet I en het Storthesluit. Deze benaderingswijze brengt hoge kosten met zich mee en resulteert in principe in onduidelijkende nazorg.

In de voorgestelde strategie van monitoring speelt het fenomeen **'Natural Attenuation' (NA)** een belangrijke rol. Uit recent landelijk onderzoek op voormalige stortplaatsen komt naar voren dat de omstandigheden in het stortlichaam en ook daarbuiten in de bodem een belangrijke bijdrage leveren aan het verminderen van de verspreiding van verontreinigende stoffen uit het stortlichaam naar het grondwater. Dit wordt aangeduid met de term **'Natural Attenuation' (NA)**, een verzamelnaam voor alle natuurlijke processen in en onder de stort, die leiden tot een verlaging van de concentratie van een stof in het grondwater. De 3 dominante processen zijn:

- Microbiologische afbraak van organische microverontreinigingen;
- Chemische vastlegging van zware metalen;
- Sorptie van zware metalen en organische microverontreinigingen aan lutum en organisch stof.

De invloed en voordelen van integratie van NA in de monitoringsstrategie kunnen worden samengevat in de volgende 4 kernbegrippen:

1. De stort wordt gezien als 'bioreactor' en niet als een 'chemische tijdbom'
2. Op termijn geen milieuhygiënische risico meer en dus geen financiële risico's;
3. Van oeuwgedurende nazorg naar eindige nazorg;
4. Nabastemmingen eerder mogelijk (bouwen op de bali).

#### Stort als bioreactor

In tegenstelling tot voormalige stortplaatsen bevinden de leemtewet 1 stortplaatsen zich meestal nog niet in een stabiele eindfase (Final Storage Quality: FSQ). Dit betekent dat in het afval nog sprake is van een in de tijd veranderende biochemische samenstelling van het percolaat, en daarmee ook van in de tijd veranderende NA-omstandigheden en NA-processen. Door het maten van NA-omstandigheden kan worden vastgesteld in welke fase de stort zich bevindt: van instabiel naar stabiel (aëroob naar anaëroob). Dit is van belang om te kunnen voorspellen welke stoffen wel en niet in arivol oitien de stort kunnen/mogen worden aangetroffen.

De monitoring wordt daarmee continue afgestemd op de dynamiek van het stortlichaam en steeds vertaald naar een *(toekomstig) emissierisicomodel*, hetgeen resulteert in:

- meer gericht en dus kosteneffectievere monitoring;
- een betere en betrouwbaardere voorspelling van potentiële emissierisico's en concentratiewikkelingen in een reeds bestaande stroomafwaartse vuilpluim.

Daarnaast onderscheiden I W 1-stortplaatsen zich van voormalige stortplaatsen door de aanwezigheid van een aangelegde vloei-stofdichte onderafsluiting. Dit betekent dat de mogelijkheid bestaat om *versneld in de gunstige stabiele eindfase* (FSQ) te geraken. Dit kan geschieden door het regenwater vrij spel te laten en in het stortmateriaal te laten infiltreren en vervolgens middels drains op te pompen en opnieuw te infiltreren (recirculatiesysteem). De kosten hiervan kunnen worden gefinancierd uit het weglaten van de verplichte vloei-stofdichte bovenafsluiting en/of uit inkomsten/besparingen van versnelde gasproductie als gevolg van recirculatie. Als de stort eenmaal zijn FSQ heeft bereikt is sprake van *stabiele en risicoloze stort* zonder nazorgkosten (eindige nazorg) en is een *vloei-stofdichte* bovenafsluiting niet meer noodzakelijk.

#### Eindige nazorg

NA zorgt er dus voor dat veel stoffen reeds in het stortlichaam worden afgebroken en/of worden vastgelegd, waardoor (de kans op) emissie van verontreinigende stoffen naar het grondwater in sterke mate afneemt en op termijn zelfs niet meer aan de orde is. Onverhoopte emissie van verontreinigende stoffen aan de stroomafwaartse zijde van de stortplaats worden afhankelijk van de stof en de fysisch-chemisch karakteristieken van de omringende natuurlijke bodem eveneens door NA tenietgedaan.

Door het bereiken van de *stabiele eindsituatie*, al dan niet versneld bereikt door gecontroleerde sturing, is een onderafsluiting in principe ook niet meer nodig en ook monitoring van de grondwaterkwaliteit kan dan worden geëxtensiverd o.g. achterwege blijven.

Op dat moment is sprake van eindige nazorg en behoeven dus nauwelijks tot geen nazorgkosten meer te worden gemaakt; ook de aanleg van een voestofdichte bovaneindichting zal niet meer noodzakelijk zijn. NA-metingen zorgen voor de onderbouwing en bewijslast voor het bereiken van deze eindige nazorgsituatie.

#### **Bouwen op de Belf**

Het realiseren van nieuwe gebruiksfuncties op voormalige stortplaatsen is actueler dan ooit tevoren. Dit komt door:

- enerzijds de wetenschap dat met NA kan worden aangetoond dat het met de risico's van stortplaatsen wel meevalt en zelfs afwezig zijn en daarmee de kosten van nazorg aanzienlijk lager uitvallen;
- anderzijds door de druk op de ruimte, waardoor de stortplaats een meerwaarde krijgt in ruimtelijke en financiële zin.

Combinatie van beide aspecten zijn een impuls voor marktpartijen en (gemeentelijke) overheden om te willen investeren in de nuttige aanwending van de ruimte op een stortplaats (herontwikkeling). Gedacht kan worden aan kantoren, bedrijfsmatige activiteiten, recreatieve voorzieningen en zelfs woningbouw. Integratie van **Milieu**, **Ruimtelijke ordening** en **Economische belangen**, de zogenaamde **MRE-samenpak**, is hierin de sleutel voor het welslagen ervan.

## **Bijlage 7** **Resultaten nader grondwateronderzoek**



| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
|-----------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|-----|--|
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  | 51 |  | 52 |  | 53 |  | 54 |  | 55 |  | 56 |  | 57 |  | 58 |  | 59 |  | 60 |  | 61 |  | 62 |  | 63 |  | 64 |  | 65 |  | 66 |  | 67 |  | 68 |  | 69 |  | 70 |  | 71 |  | 72 |  | 73 |  | 74 |  | 75 |  | 76 |  | 77 |  | 78 |  | 79 |  | 80 |  | 81 |  | 82 |  | 83 |  | 84 |  | 85 |  | 86 |  | 87 |  | 88 |  | 89 |  | 90 |  | 91 |  | 92 |  | 93 |  | 94 |  | 95 |  | 96 |  | 97 |  | 98 |  | 99 |  | 100 |  |
| substance |  | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  | 9 |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |     |  |



[illegible]

[illegible]

[illegible]

|                        |      |      |      |   |      |   |      |   |      |   |      |
|------------------------|------|------|------|---|------|---|------|---|------|---|------|
| Lichtverhältnisse (lx) |      |      |      |   |      |   |      |   |      |   |      |
| Montagsarbeiten        | <0,2 | -    | <0,2 | - | <0,2 | - | <0,2 | - | <0,2 | - | <0,2 |
| Gießerarbeiten         | 0,2  | <0,2 | <0,2 | - | <0,2 | - | <0,2 | - | <0,2 | - | <0,2 |
| Lichtverhältnisse (lx) |      |      |      |   |      |   |      |   |      |   |      |
| Arbeits C10 - C12      | <10  | <10  | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  |
| Arbeits C12 - C22      | <10  | <10  | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  |
| Arbeits C22 - C30      | <10  | <10  | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  |
| Arbeits C30 - C40      | <10  | <10  | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  | - | <10  |
| Arbeits C40 - C50      | <50  | <50  | <50  | - | <50  | - | <50  | - | <50  | - | <50  |

**Bijlage 8**  
**Resultaten Sanscrit risicobeoordeling**



## Voellichting bij Sanscrit toetsing

In deze bijlage zijn de in Sanscrit uitgevoerde toetsingen opgenomen.

Omdat de grond- en grondwaterverontreiniging zich niet in dezelfde bodemlaag bevindt, is het in Sanscrit niet mogelijk 1 toetsing uit te voeren. Voor grond en grondwater gelden in het model verschillende blootstellingsroutes.

Voor grond en grondwater zijn toetsingen uitgevoerd bij een functiegebruik als 'Natuur/openbaar groen/braakliggend terrein' en 'Recreatie'. Bij de functie Recreatie is tevens het effect van een eventuele aanwezigheid van een kinderspeeltuin bepaald.

Er zijn in totaal 4 toetsingen bijgevoegd, te weten:

1. Grond (deklaag) bij huidige functie (Natuur/openbaar groen/braakliggend terrein);
2. Grond (deklaag) bij functie 'Recreatie', inclusief kinderspeeltuin
3. Grondwater bij huidige functie (Natuur/openbaar groen/braakliggend terrein);
4. Grondwater bij functie 'Recreatie', inclusief kinderspeeltuin

## Bestand

Gegevens afkomstig uit Sanscrit-bestand (versie 1.1): 9R6857 grond.sar

## Locatie

Locatie: Reinaldapark te Haarlem

Codering: 9R6857

Type bodemgebruik: huidig

## Informatie:

'Deklaagonderzoek NAVOS Noord-Holland, Reinaldapark te Haarlem', Royal Haskoning, augustus 2004 en het 'Nader grondwateronderzoek Reinaldapark te Haarlem', Royal Haskoning, 9R6857, januari 2007 (concept).

## Ernst verontreiniging

### Ernst verontreiniging

Ernstige bodamverontreiniging: ja

Ernstige grondwaterverontreiniging: ja

Gevoelige situatie(s) aanwezig: nee

## Conclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging. Er dient een standaardrisicobeoordeling uitgevoerd te worden.

## Standaardbeoordeling humane risico's

### Bodemgebruiken (stap 2)

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:

natuur/openbaar groen/braakliggend terrein

### Blootstellingroutes (stap 2)

*natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

blootstellingroutes:

ingestie grond

inhalatie grond

dermaal contact grond

inhalatie buitenlucht

### Parameters humaan (stap 2)

*natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): nee

### Bodem en overige parameters

| Parameter                                                                     | Eenheid | Waarde  | Verantwoording     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------------------|
| organische stofgehalte                                                        | %       | 11      | analytisch bepaald |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer (uitdamping binnenlucht) | m       | 7,50E-1 | defaultwaarde      |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld (uitdamping buitenlucht)          | m       | 1,25    | defaultwaarde      |

### Stoffen en concentraties (stap 2)

*natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

chrysoen

type meting: grond

concentratie in grond geheel geval

74

mg/kg

koper

type meting: grond

concentratie in grond geheel geval 4,50E+2 mg/kg

lood

type meting: grond

concentratie in grond geheel geval 1,05E+3 mg/kg

zink

type meting: grond

concentratie in grond geheel geval 1,20E+3 mg/kg

## Toetsing (etap 2)

*natuurlijk openbaar groen/breedtegevend terrein*

### Toetsingstabel

| stof     | dosis<br>(mg/(kg.d)) | dosis/MT<br>R<br>(-) | onbevaarbaar<br>risico | type |
|----------|----------------------|----------------------|------------------------|------|
| chrysaan | 1,17E-4              | 5,87E-2              | geen                   | -    |
| koper    | 6,80E-4              | 4,85E-3              | geen                   | -    |
| lood     | 1,50E-3              | 4,41E-1              | geen                   | -    |
| zink     | 1,81E-3              | 1,81E-3              | geen                   | -    |

Nota: 35 'type' staat, indien van toepassing, welke norm wordt overschreden

MTR: overschrijding MTR door berekende dosis

TCLib: overschrijding TCL door berekende (b) binnenluchtconcentratie (i)

TCLob: overschrijding TCL door berekende (b) buitenluchtconcentratie (o)

### Toetsingstabel (vervolg)

| stof     | Cla<br>(g/m3) | Cla/TCL<br>(-) | Coa<br>(g/m3) | Coa/TCL<br>(-) |
|----------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| chrysaan | 0,00E+0       | -              | 3,93E-11      | -              |
| koper    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| lood     | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| zink     | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |

chrysaan

| blootstellingroute    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 1,12E-4              | 95,27                           |
| inhalatie grond       | 2,46E-8              | 2,10E-2                         |
| dermaal contact grond | 5,53E-8              | 4,71                            |
| inhalatie buitenlucht | 2,84E-10             | 2,42E-4                         |
| <b>totaal</b>         | <b>1,17E-4</b>       | <b>100</b>                      |

koper

| blootstellingroute    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 6,80E-4              | 99,98                           |
| inhalatie grond       | 1,50E-7              | 2,20E-2                         |
| dermaal contact grond | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |



|                       |                |            |
|-----------------------|----------------|------------|
| Inhalatie buitenlucht | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| <b>totaal</b>         | <b>6,80E-6</b> | <b>100</b> |

lood

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 1,59E-3              | 99,98                           |
| inhalatie grond       | 3,49E-7              | 2,20E-2                         |
| dermaal contact grond | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| <b>totaal</b>         | <b>1,59E-3</b>       | <b>100</b>                      |

zink

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 1,81E-3              | 99,98                           |
| inhalatie grond       | 3,95E-7              | 2,20E-2                         |
| dermaal contact grond | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| <b>totaal</b>         | <b>1,81E-3</b>       | <b>100</b>                      |

#### Combinatietoxicologie (stap 2)

*natuur/openbaar grond/braakliggend terrein*

Combinatietoxiciteit is niet bepaald omdat er geen stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep behoren voor combinatietoxicologie.

#### Hinder (stap 2)

*natuur/openbaar grond/braakliggend terrein*

Huidcontact

Er is geen sprake van huidirritatie als gevolg van huidcontact met p/w product.

Geurrempel

De toetsing aan de geurrempel heeft niet plaatsgevonden, omdat er geen stoffen geselecteerd zijn met een geurrempel.

#### Normoverschrijdingen standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)

*natuur/openbaar grond/braakliggend terrein*

Voor de volgende stoffen is de  $dos/sMTR \leq 1$  en  $Cis/TCL \leq 1$  en  $Coa/TCL \leq 1$ :

chryseen

koper

lood

zink

#### Conclusie standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)

Op grond van de standaardbeoordeling humane risico's

- is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens,
- is er geen sprake van een onaanvaardbare situatie voor de mens als gevolg van hinder.

#### Standaardbeoordeling ecologische risico's

### Getrieftype (stap 2)

De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste 0,5 meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan de bovenste 0,5 meter.

Niveau ecologische doelstelling: Groep 2: weilanden; akkerbouw; wonen met tuin; grootschalig openbaar groen; recreatie

% Organische stof: 10 %

% Lutsin: 4,5 %

### Toetsing standaardbeoordeling ecologische risico's (stap 2)

Toetsingstabel

| Stof         | Cgem grond (mg/kg) | Cgem grondwater (µg/l) | ben (mg/kg) | Cgem grond / ben (-) |
|--------------|--------------------|------------------------|-------------|----------------------|
| koper        | 3,69E+2            |                        | 1,28E+2     | 2,88                 |
| lood         | 1,05E+3            |                        | 2,23E+2     | 4,7                  |
| PAK (som 10) | 70,6               |                        | 44          | 1,6                  |
| zink         | 5,47E+2            |                        | 4,11E+2     | 1,33                 |

Not 1: Indien voor een stof een grondwaterconcentratie is ingevoerd, wordt deze omgerekend naar een grondconcentratie en getoond bij Cgem grond. Deze grondconcentratie is gebruikt in de toetsing.

Not 2: ben = bodemspecifieke ecologische norm

Toetsingstabel (vervolg)

| Stof         | onbedekt opp. (m2) | toetsopp. (m2) | onbedekt opp. / toetsopp. (-) | onaanvaardbaar risico |
|--------------|--------------------|----------------|-------------------------------|-----------------------|
| koper        | 1,25E+4            | 5000           | 2,5                           | wel                   |
| lood         | 2,10E+4            | 5000           | 4,36                          | wel                   |
| PAK (som 10) | 5,63E+3            | 5000           | 1,13                          | wel                   |
| zink         | 1,81E+4            | 5000           | 3,62                          | wel                   |

Op basis van de standaardbeoordeling ecologische risico's kan geconcludeerd worden dat er een onaanvaardbaar risico is als gevolg van de stof(fen):

koper

lood

PAK (som 10)

zink

### Combinatietoxicologie (stap 2)

Combinatietoxiciteit is niet bepaald omdat er geen twee of meer stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep voor combinatietoxicologie behoren of omdat voor individuele stoffen al onaanvaardbare risico's zijn vastgesteld.

### Conclusie standaardbeoordeling ecologische risico's (stap 2)

Op grond van de standaardbeoordeling ecologische risico's is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor ecologie.

### Standaardbeoordeling verspreidingsrisico's

#### Kwetsbare objecten (stap 2)

Er liggen geen kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten binnen de

interventiewaarde contour en dat zal binnen enkele jaren ook niet het geval zijn.

#### **Onbeheersbare situatie (stap 2)**

Er is geen drijfbaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden.

Er is geen zandlaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden.

Er is wel sprake van een ondermvolume groter dan 6000 m<sup>3</sup> dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater.

#### **Conclusie standaardbeoordeling verspreidingsrisico's (stap 2)**

Op grond van de standaardbeoordeling verspreidingsrisico's is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding met betrekking tot:

- onbeheersbare situatie.

### **Uitgebreide beoordeling ecologische risico's**

#### **Ecologische studie (stap 3)**

Er is geen ecologische studie (bijvoorbeeld m.b.v. Triado) uitgevoerd om ecologische effecten op de locatie vast te stellen.

#### **Conclusie uitgebreide beoordeling ecologische risico's (stap 3)**

Gezien het feit dat er geen ecologische studie is uitgevoerd is er geen uitspraak te doen in het kader van de uitgebreide beoordeling ecologische risico's

### **Uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's**

#### **Onbeheersbare situatie (stap 3)**

##### *Verspreiding*

Aan de hand van berekeningen en/of metingen is aangegeven dat - ondanks het feit dat het bodemvolume met daarin verontreinigd grondwater met een of meer stoffen in gehalten boven de interventiewaarde groter is dan 6.000 m<sup>3</sup> - er jaarlijks niet meer dan 5.000 m<sup>3</sup> bodemvolume extra verontreinigd raakt met grondwater dat een of meer stoffen bevat in gehalten boven de interventiewaarden.

#### **Conclusie uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's (stap 3)**

Op grond van de uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding

### **Eindconclusie**

(Een deel van) de locatie dient met spoed gesaneerd te worden als gevolg van:

- onaanvaardbare risico's voor ecologie (gebaseerd op stap 2).

## Bestand

Gegevens afkomstig uit Sanscrit-bestand (versie 1.1): 9R6857 grond aan

## Locatie

Locatie: Reinaldspark te Haarlem

Codering: 9R6857

Type bodemgebruik: toekomstig

Informatie:

'Doklagonderzoek NAVOS Noord-Holland, Reinaldspark te Haarlem', Royal Haskoning, augustus 2004 en het 'Nader grondwateronderzoek Reinaldspark te Haarlem', Royal Haskoning, 9R6857, januari 2007 (concept)

## Ernst verontreiniging

### Ernst verontreiniging

Ernstige bodemverontreiniging: ja

Ernstige grondwaterverontreiniging: ja

Gevoelige situatie(s) aanwezig: nee

### Conclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging. Er dient een standaardrisicobeoordeling uitgevoerd te worden.

## Standaardbeoordeling humane risico's

### Bodemgebruiken (stap 2)

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:  
recreatie

### Blootstellingroutes (stap 2)

recreatie

blootstellingroutes:

ingestie grond

inhalatie grond

dermaal contact grond

inhalatie binnenlucht

inhalatie buitenlucht

ingestie drinkwater

inhalatie dampen bij douchen

dermaal contact bij douchen

### Parameters humaan (stap 2)

recreatie

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): ja

### Bodem en overige parameters

| Parameter                                                                     | Eenheid | Waarde  | Verantwoording     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------------------|
| organische stofgehalte                                                        | %       | 11      | analytisch bepaald |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer (uitdamping binnenlucht) | m       | 7,50E-1 | defaultwaarde      |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld (uitdamping buitenlucht)          | m       | 1.25    | defaultwaarde      |

### Stoffen en concentraties (stap 2)

recreatie

chrysoon  
type meting: grond  
concentratie in grond geheel geval 74 mg/kg

koper  
type meting: grond  
concentratie in grond geheel geval 4,50E+2 mg/kg

lood  
type meting: grond  
concentratie in grond geheel geval 1,05E+3 mg/kg

zink  
type meting: grond  
concentratie in grond geheel geval 1,20E+3 mg/kg

## Toetsing (stap 2)

recreatie

### Toetsingslabel

| stof     | dosie<br>(mg/(kg.d)) | dosie/MTR<br>(-) | onacceptabel<br>risico | type |
|----------|----------------------|------------------|------------------------|------|
| chrysoon | 1,18E-4              | 5,91E-2          | geen                   | -    |
| koper    | 6,81E-4              | 4,86E-3          | geen                   | -    |
| lood     | 1,05E-2              | 2,92             | wel                    | MTR  |
| zink     | 1,82E-3              | 1,82E-3          | geen                   | -    |

Nota: Bij 'type' staat, indien van toepassing, welke norm wordt overschreden.

MTR: overschrijding MTR door berekende dosie

TCLib: overschrijding TCL door berekende (b) binnenluchtconcentratie (i)

TCLob: overschrijding TCL door berekende (b) buitenluchtconcentratie (o)

### Toetsingslabel (vervolg)

| stof     | Cia<br>(g/m3) | Cia/TCL<br>(-) | Coa<br>(g/m3) | Coa/TCL<br>(-) |
|----------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| chrysoon | 1,02E-8       | -              | 3,93E-11      | -              |
| koper    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| lood     | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| zink     | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |

### chrysoon

| blootstellingroute         | dosie<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosie<br>(%) |
|----------------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond             | 1,12E-4              | 94,56                           |
| inhalatie grond            | 2,02E-7              | 1,71E-1                         |
| dermaal contact grond      | 5,79E-6              | 4,8                             |
| inhalatie binnenlucht      | 7,79E-8              | 6,59E-2                         |
| inhalatie buitenlucht      | 2,84E-10             | 2,40E-4                         |
| ingestie drinkwater        | 4,36E-8              | 3,69E-2                         |
| inhalatie dampen bij koken | 1,89E-11             | 1,60E-5                         |
| dermaal contact bij koken  | 3,18E-7              | 2,69E-1                         |

|               |                |            |
|---------------|----------------|------------|
| <b>totaal</b> | <b>1,18E-4</b> | <b>100</b> |
|---------------|----------------|------------|

## Koolst

| <b>blootstellingsroute</b>   | <b>dosis (mg/(kg.d))</b> | <b>aandeel aan totale dosis (%)</b> |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| ingestie grond               | 6,80E-4                  | 99,82                               |
| inhalatie grond              | 1,23E-8                  | 1,80E-1                             |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| <b>totaal</b>                | <b>6,81E-4</b>           | <b>100</b>                          |

## lood

| <b>blootstellingsroute</b>   | <b>dosis (mg/(kg.d))</b> | <b>aandeel aan totale dosis (%)</b> |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| ingestie grond               | 1,05E-2                  | 99,95                               |
| inhalatie grond              | 4,82E-8                  | 4,58E-2                             |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| <b>totaal</b>                | <b>1,05E-2</b>           | <b>100</b>                          |

## Zink

| <b>blootstellingsroute</b>   | <b>dosis (mg/(kg.d))</b> | <b>aandeel aan totale dosis (%)</b> |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| ingestie grond               | 1,81E-3                  | 99,82                               |
| inhalatie grond              | 3,27E-6                  | 1,80E-1                             |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0                  | 0,00E+0                             |
| <b>totaal</b>                | <b>1,82E-3</b>           | <b>100</b>                          |

## Combinatietoxicologie (stap 2)

## recreatief

Combinatietoxiciteit is niet bepaald omdat er geen stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep behoren voor combinatie-toxicologie.

## Hinder (stap 2)

recreatie

Huidcontact

Er is geen sprake van huidirritatie als gevolg van huidcontact met puur product

Geurdrempel

De toetsing aan de geurdrempel heeft niet plaatsgevonden, omdat er geen stoffen geselecteerd zijn met een geurdrempel.

## Normoverschrijdingen standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)

recreatie

Voor de volgende stoffen is de  $dosis/MTR \leq 1$  en  $Cia/TCL \leq 1$  en  $Coa/TCL \leq 1$ :

chrysaen

koper

zink

Voor de volgende stoffen is de  $dosis/MTR > 1$  en/of  $Cia/TCL > 1$  en/of  $Coa/TCL > 1$ :

lood

## Conclusie standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)

Op grond van de standaardbeoordeling humane risico's

- is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens;
- is er geen sprake van een onaanvaardbare situatie voor de mens als gevolg van hinder.

## Standaardbeoordeling ecologische risico's

### Gebiedstype (stap 2)

De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste 0,5 meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan de bovenste 0,5 meter

Niveau ecologische doelstelling: Groep 2: weilanden; akkerbouw; wonen met tuin; grootschalig openbaar groen; recreatie

% Organische stof: 11 %

% Lutum: 4,5 %

## Toetsing standaardbeoordeling ecologische risico's (stap 2)

Toetsingstabel

| Stof         | Cgem grond (mg/kg) | Cgem grondwater ( $\mu\text{g/l}$ ) | bsn (mg/kg) | Cgem grond / bsn (-) |
|--------------|--------------------|-------------------------------------|-------------|----------------------|
| koper        | 3,89E+2            |                                     | 1,28E+2     | 2,86                 |
| lood         | 1,05E+3            |                                     | 2,23E+2     | 4,7                  |
| PAK (som 10) | 70,6               |                                     | 44          | 1,6                  |
| zink         | 5,47E+2            |                                     | 4,11E+2     | 1,33                 |

Nota 1: Indien voor een stof een grondwaterconcentratie is ingevoerd, wordt deze omgerekend naar een grondconcentratie en getoond bij Cgem grond. Deze grondconcentratie is gebruikt in de toetsing.

Nota 2: bsn = bodemspeeltelijke ecologische norm

Toetsingstabel (vervolg)

| Stof         | onbedekt opp.<br>(m <sup>2</sup> ) | toetsopp.<br>(m <sup>2</sup> ) | onbedekt opp. /<br>toetsopp.<br>(-) | onaanvaardbaar<br>risico |
|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| koper        | 1,25E+4                            | 5000                           | 2,5                                 | wel                      |
| lood         | 2,18E+4                            | 5000                           | 4,38                                | wel                      |
| PAK (som 10) | 5,63E+3                            | 5000                           | 1,13                                | wel                      |
| zink         | 1,81E+4                            | 5000                           | 3,62                                | wel                      |

Op basis van de standaardbeoordeling ecologische risico's kan geconcludeerd worden dat er een onaanvaardbaar risico is als gevolg van de stof(en):

koper

lood

PAK (som 10)

zink

#### Combinatietoxicologie (stap 2)

Combinatietoxiciteit is niet bepaald omdat er geen twee of meer stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep voor combinatietoxicologie behoren of omdat voor individuele stoffen al onaanvaardbare risico's zijn vastgesteld.

#### Conclusie standaardbeoordeling ecologische risico's (stap 2)

Op grond van de standaardbeoordeling ecologische risico's is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor ecologie.

### Standaardbeoordeling verspreidingsrisico's

#### Kwatsbare objecten (stap 2)

Er liggen geen kwatsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten binnen de interventiewaarde contour en dat zal binnen enkele jaren ook niet het geval zijn.

#### Onbeheersbare situatie (stap 2)

Er is geen drifflaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden.

Er is geen zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden.

Er is wel sprake van een bodemvolume groter dan 6000 m<sup>3</sup> dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater

#### Conclusie standaardbeoordeling verspreidingsrisico's (stap 2)

Op grond van de standaardbeoordeling verspreidingsrisico's is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding met betrekking tot:

- onbeheersbare situatie

### Uitgebreide beoordeling humane risico's

#### Blootstellingroutes (stap 3)

recreatie

blootstellingroutes:

ingastie grond

inhalatie grond

dermaal contact grond

inhalatie binnenlucht

inhalatie buitenlucht

#### Parameters humaan (stap 3)



recreatie

Blootgestelde personen: kinderen/volwassenen

#### Tijdsingel parameters

| Parameter                       | Eenheid | Volwassene | Kind |
|---------------------------------|---------|------------|------|
| Tijd buiten                     | u/d     | -          | 1    |
| Blootstellingsfrequentie buiten | d/j     | 350        | 350  |
| Tijd binnen                     | u/d     | 8          | 8    |
| Blootstellingsfrequentie binnen | d/j     | 350        | 350  |

#### Bodem en overige parameters

| Parameter                           | Eenheid                 | Waarde  | Verantwoording |
|-------------------------------------|-------------------------|---------|----------------|
| bulkdichtheid                       | kg grond/m <sup>3</sup> | 1.5     | defaultwaarde  |
| volume fractie vaste fase           | -                       | 8.00E-1 | defaultwaarde  |
| ventilatievoud                      | 1/u                     | 1.25    | defaultwaarde  |
| fractie bijdrage kruipruimte        | -                       | 1.00E-1 | defaultwaarde  |
| deeltjesconcentratie in buitenlucht | mg/m <sup>3</sup>       | 7.00E-2 | defaultwaarde  |
| Ingestieffrequentie volwassene      | d/j                     | 50      | defaultwaarde  |
| Ingestieffrequentie kind            | d/j                     | 1.25E+2 | defaultwaarde  |
| hoogte kruipruimte                  | m                       | 5.00E-1 | defaultwaarde  |
| zuurgraad                           | -                       | 6       | defaultwaarde  |

#### Stoffen en concentraties (stap 3)

recreatie

Maatgegevens

Voor de geselecteerde stoffen zijn geen metingen in contactmedia ingevoerd

Stofparameters

Alle stofparameters hebben de defaultwaarde.

#### Toetsing (stap 3)

recreatie

#### Toetsingstabel

| stof     | dosia<br>(mg/(kg.d)) | dosia/MTR<br>(-) | onaanvaardbaar<br>risico | type |
|----------|----------------------|------------------|--------------------------|------|
| chryseen | 1.18E-4              | 5.89E-2          | geen                     | -    |
| koper    | 8.81E-4              | 4.86E-3          | geen                     | -    |
| lood     | 1.05E-2              | 2.82             | wel                      | MTR  |
| zink     | 1.82E-3              | 1.82E-3          | geen                     | -    |

Nota: Bij 'type' staat, indien van toepassing, welke norm wordt overschreden:

MTR: overschrijding MTR door berekende dosia

TCLib: overschrijding TCL door berekende (b) binnenluchtconcentratie (i)

TCLob: overschrijding TCL door berekende (b) buitenluchtconcentratie (o)

TCLim: overschrijding TCL door gemeten (m) binnenluchtconcentratie (i)

TCLom: overschrijding TCL door gemeten (m) buitenluchtconcentratie (o)

Toetsingstabel (vervolg)

| stof     | C <sub>ia</sub><br>(g/m <sup>3</sup> ) | C <sub>ie</sub> /TCL<br>(-) | C <sub>oa</sub><br>(g/m <sup>3</sup> ) | C <sub>oe</sub> /TCL<br>(-) |
|----------|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|
| chryseen | 1,02E-8                                | -                           | 3,93E-11                               | -                           |
| koper    | 0,00E+0                                | -                           | 0,00E+0                                | -                           |
| lood     | 0,00E+0                                | -                           | 0,00E+0                                | -                           |
| zink     | 0,00E+0                                | -                           | 0,00E+0                                | -                           |

## chryseen

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 1,12E-4              | 94,85                           |
| inhalatie grond       | 2,02E-7              | 1,71E-1                         |
| dermaal contact grond | 5,78E-6              | 4,91                            |
| inhalatie binnenlucht | 7,78E-8              | 6,81E-2                         |
| inhalatie buitenlucht | 2,84E-10             | 2,41E-4                         |
| <b>totaal</b>         | <b>1,18E-4</b>       | <b>100</b>                      |

## koper

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 6,80E-4              | 99,82                           |
| inhalatie grond       | 1,23E-6              | 1,80E-1                         |
| dermaal contact grond | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| <b>totaal</b>         | <b>6,81E-4</b>       | <b>100</b>                      |

## lood

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 1,05E-2              | 99,95                           |
| inhalatie grond       | 1,82E-6              | 4,59E-2                         |
| dermaal contact grond | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| <b>totaal</b>         | <b>1,05E-2</b>       | <b>100</b>                      |

## zink

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 1,81E-3              | 99,82                           |
| inhalatie grond       | 3,27E-6              | 1,80E-1                         |
| dermaal contact grond | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |

|        |           |     |
|--------|-----------|-----|
| totaal | $1,62E-3$ | 100 |
|--------|-----------|-----|

### **Combinatietoxicologie (stap 3)**

#### *recreatie*

Combinatietoxiciteit is niet bepaald omdat er geen stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep behoren voor combinatietoxicologie.

### **Hinder (stap 3)**

#### *recreatie*

#### *Geurdrempel*

De toetsing aan de geurdrempel heeft niet plaatsgevonden, omdat er geen stoffen geselecteerd zijn met een geurdrempel.

### **Normoverschrijdingen uitgebreide beoordeling humane risico's (stap 3)**

#### *recreatie*

Voor de volgende stoffen is de dosis/MTR  $\leq 1$  en CIA/TCL  $\leq 1$  en Coa/TCL  $\leq 1$ :

chryseen  
kopra  
zink

Voor de volgende stoffen is de dosis/MTR  $> 1$  en/of CIA/TCL  $> 1$  en/of Coa/TCL  $> 1$ :  
lood

### **Conclusie uitgebreide beoordeling humane risico's (stap 3)**

Op grond van de uitgebreide beoordeling humane risico's

- is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens;
- is er geen sprake van een onaanvaardbare situatie voor de mens als gevolg van hinder.

### **Uitgebreide beoordeling ecologische risico's**

#### **Ecologische studie (stap 3)**

Er is geen ecologische studie (bijvoorbeeld m.b.v. Triads) uitgevoerd om ecologische effecten op de locatie vast te stellen.

### **Conclusie uitgebreide beoordeling ecologische risico's (stap 3)**

Gezien het feit dat er geen ecologische studie is uitgevoerd is er geen uitspraak te doen in het kader van de uitgebreide beoordeling ecologische risico's.

### **Uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's**

#### **Onbeheersbare situatie (stap 3)**

#### *Verspreiding*

Aan de hand van berekeningen en/of metingen is aangetoond dat - ondanks het feit dat het bodemvolume met daarin verontreinigd grondwater met een of meer stoffen in gehalten boven de interventiewaarde groter is dan 8.000 m<sup>3</sup> - er jaarlijks niet meer dan 5.000 m<sup>3</sup> bodemvolume extra verontreinigd raakt met grondwater dat een of meer stoffen bevat in gehalten boven de interventiewaarden.

### **Conclusie uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's (stap 3)**

Op grond van de uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding.

### **Eindconclusie**

(Een deel van) de locatie dient met spoed gesaneerd te worden als gevolg van:

- onaanvaardbare risico's voor de mens (gebaseerd op stap 3);
- onaanvaardbare risico's voor ecologie (gebaseerd op stap 2).

## Bestand:

Gegavens afkomstig uit Senscrit-bestand (versie 1.11): 9R8857 grondwater.san

## Locatie

Locatie: Reinaldapark te Haarlem

Codering: 9R8857

Type bodemgebruik: huidig

## Informatie:

'Daklaagonderzoek NAVQS Noord-Holland, Reinaldapark te Haarlem', Royal Haskoning, augustus 2004 en het 'Nader grondwateronderzoek Reinaldapark te Haarlem', Royal Haskoning, 9R8857, januari 2007 (concept).

## Ernst verontreiniging

### Ernst verontreiniging

Ernstige bodemverontreiniging: ja

Ernstige grondwaterverontreiniging: ja

Gevoelige situatie(a) aanwezig: nee

### Conclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging. Er dient een standaardrisicobeoordeling uitgevoerd te worden

## Standaardbeoordeling humane risico's

### Bodemgebruiken (stap 2)

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:  
natuur/openbaar groen/braakliggend terrein

### Blootstellingroutes (stap 2)

*natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

blootstellingroutes:

ingestie grond

inhalatie grond

permaal contact grond

inhalatie buitenlucht

### Parameters humaan (stap 2)

*natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): nee

### Bodem en overige parameters

| Parameter                                                                    | Eenheid | Waarde  | Verantwoording                       |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------------------------------------|
| organische stofgehalte                                                       | %       | 11      | analytisch bepaald                   |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. krukruimte vloer (uitdamping binnenlucht) | m       | 7,50E-1 | defaultwaarde                        |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld (uitdamping buitenlucht)         | m       | 1,5     | gemeten (gemiddelde) grondwaterstand |

### Stoffen en concentraties (stap 2)

*natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

arsen

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel

57

µg/l

berseem

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel 61 µg/l

chrom

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel 3,65E+2 µg/l

koper

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel 3,62E+2 µg/l

kwik

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel 2,7 µg/l

lood

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel 4,73E+2 µg/l

nikkel

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel 2,11E+2 µg/l

zink

type meting: grondwater

concentratie in grondwater onbebouwd deel 2,18E+2 µg/l

## Toetsing (stap 2)

natuuropenbaar groen/rooikilligend terrein

Toetsingstabel

| stof    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | dosis/MTR<br>(-) | onaanvaardbaar<br>risico | type |
|---------|----------------------|------------------|--------------------------|------|
| arseen  | 8,44E-5              | 4,02E-2          | geen                     | -    |
| benzeen | 8,12E-7              | 1,89E-4          | geen                     | -    |
| chrom   | 7,04E-3              | 1,58             | wel                      | MTR  |
| koper   | 2,95E-4              | 2,11E-3          | geen                     | -    |
| kwik    | 1,35E-5              | 2,21E-2          | geen                     | -    |
| lood    | 1,71E-3              | 4,76E-1          | geen                     | -    |
| nikkel  | 1,79E-4              | 3,57E-3          | geen                     | -    |
| zink    | 8,24E-5              | 6,24E-5          | geen                     | -    |

Naat: Bij 'type' staat, indien van toepassing, welke norm wordt overschreden:

MTR: overschrijding MTR door berekende dosis

TCLib: overschrijding TCL door berekende (a) binnenluchtconcentratie (l)

TCL ob: overschrijding TCL door berekende (b) buitenluchtconcentratie (b)

Toetsingstabel (vervolg)

| stof    | Cla<br>(g/m3) | Cla/TCL<br>(-) | Cob<br>(g/m3) | Cob/TCL<br>(-) |
|---------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| arseen  | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| benzeen | 0,00E+0       | 0,00E+0        | 4,25E-3       | 1,42E-3        |
| chrom   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| koper   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |

|        |         |   |         |   |
|--------|---------|---|---------|---|
| kwik   | 0,00E+0 | - | 0,00E+0 | - |
| lood   | 0,00E+0 | - | 0,00E+0 | - |
| nikkel | 0,00E+0 | - | 0,00E+0 | - |
| zink   | 0,00E+0 | - | 0,00E+0 | - |

#### arsen

| blootstellingsroute   | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond        | 8,44E-5           | 99,98                        |
| inhalatie grond       | 1,86E-8           | 2,20E-2                      |
| dermaal contact grond | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>         | <b>8,44E-5</b>    | <b>100</b>                   |

#### benzeen

| blootstellingsroute   | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond        | 4,81E-7           | 59,29                        |
| inhalatie grond       | 1,06E-10          | 1,31E-2                      |
| dermaal contact grond | 2,38E-8           | 2,93                         |
| inhalatie buitenlucht | 3,07E-7           | 37,76                        |
| <b>totaal</b>         | <b>8,12E-7</b>    | <b>100</b>                   |

#### chromi

| blootstellingsroute   | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond        | 7,94E-3           | 99,98                        |
| inhalatie grond       | 1,75E-6           | 2,20E-2                      |
| dermaal contact grond | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>         | <b>7,94E-3</b>    | <b>100</b>                   |

#### koper

| blootstellingsroute   | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond        | 2,95E-4           | 99,98                        |
| inhalatie grond       | 6,50E-8           | 2,20E-2                      |
| dermaal contact grond | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>         | <b>2,95E-4</b>    | <b>100</b>                   |

#### zwik

| blootstellingsroute | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|---------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond      | 1,35E-5           | 99,98                        |
| inhalatie grond     | 2,98E-8           | 2,20E-2                      |

|                       |                |            |
|-----------------------|----------------|------------|
| dermaal contact grond | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| <b>totaal</b>         | <b>1,35E-5</b> | <b>100</b> |

#### lood

| blootstellingsroute   | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond        | 1,71E-3           | 99,98                        |
| inhalatie grond       | 3,78E-7           | 2,20E-2                      |
| dermaal contact grond | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>         | <b>1,71E-3</b>    | <b>100</b>                   |

#### nikkel

| blootstellingsroute   | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond        | 1,78E-4           | 99,98                        |
| inhalatie grond       | 3,83E-8           | 2,20E-2                      |
| dermaal contact grond | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>         | <b>1,78E-4</b>    | <b>100</b>                   |

#### zink

| blootstellingsroute   | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond        | 8,24E-5           | 99,98                        |
| inhalatie grond       | 1,81E-8           | 2,20E-2                      |
| dermaal contact grond | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>         | <b>8,24E-5</b>    | <b>100</b>                   |

### Combinatietoxicologie (stap 2)

#### *natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

Combinatietoxiciteit is niet beoordeeld omdat er geen stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep behoren voor combinatietoxicologie.

### Hinder (stap 2)

#### *natuur/openbaar groen/braakliggend terrein*

##### Huidcontact

Er is geen sprake van huidirritatie als gevolg van huidcontact met puur product.

##### Geurdrempel

##### Toetsingstabel geurdrempel



| stof    | concentratie<br>binnenlucht<br>(Cia)<br>(g/m <sup>3</sup> ) | Cia /<br>geurdrempel<br>(-) | hinder |
|---------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
| benzeen | 0,00E+0                                                     | 0,00E+0                     | Nee    |

#### Normoverschrijdingen standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)

*natuur/openbaar groen/breukdiggend terrein*

Voor de volgende stoffen is de dosis/MTR <= 1 en Cia/TCL <= 1 en Coa/TCL <= 1:

arsen  
benzeen  
 koper  
 kwik  
 lood  
 nikkel  
 zink

Voor de volgende stoffen is de dosis/MTR > 1 en/of Cia/TCL > 1 en/of Coa/TCL > 1  
 chroom

Voor de volgende stoffen wordt de geurdrempel niet overschreden:  
 benzeen

#### Conclusie standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)

Op grond van de standaardbeoordeling humane risico's

- is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens;
- is er geen sprake van een onaanvaardbare situatie voor de mens als gevolg van hinder

#### Standaardbeoordeling ecologische risico's

##### Gebiedstypen (stap 2)

Er bevindt zich geen verontreiniging in de bovenste 0,5 meter van de onbedekte bodem en er is geen sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan de bovenste 0,5 meter.

##### Conclusie standaardbeoordeling ecologische risico's (stap 2)

Op grond van het afwezig zijn van de verontreiniging in de bovenste 0,5 meter van de onbedekte bodem en het feit dat er geen gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan de bovenste 0,5 meter is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor ecologie.

#### Standaardbeoordeling verspreidingsrisico's

##### Kwetsbare objecten (stap 2)

Er liggen geen kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten binnen de interventiewaarde contour en dat zal binnen enkele jaren ook niet het geval zijn.

##### Onbeheersbare situatie (stap 2)

Er is geen drijfzand aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden.

Er is geen zeklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden

Er is wel sprake van een bodemvolume groter dan 6000 m<sup>3</sup> dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater.

##### Conclusie standaardbeoordeling verspreidingsrisico's (stap 2)

Op grond van de standaardbeoordeling verspreidingsrisico's is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding met betrekking tot

- onbepaalde situatie.

## Uitgebreide beoordeling humane risico's

### Blootstellingroutes (stap 3)

*natuuropenbaar groen/braakliggend terrein*

blootstellingroutes:  
inhalatie buitenlucht

### Parameters humaan (stap 3)

*natuuropenbaar groen/braakliggend terrein*

Blootgestelde personen: kinderen/volwassenen

#### Tijdscindeling parameters

| Parameter                       | Eenheid | Volwassenen | Kind    |
|---------------------------------|---------|-------------|---------|
| Tijd buiten                     | u/d     | 1           | 1       |
| Blootstellingsfrequentie buiten | d/j     | 350         | 350     |
| Tijd binnen                     | u/d     | 0,00E+0     | 0,00E+0 |
| Blootstellingsfrequentie binnen | d/j     | 350         | 350     |

#### Bodem en overige parameters

| Parameter                | Eenheid                  | Waarde  | Verantwoording |
|--------------------------|--------------------------|---------|----------------|
| buikdichtheid            | kg grond/dm <sup>3</sup> | 1,5     | defaultwaarde  |
| volumefractie vaste fase | -                        | 6,00E-1 | defaultwaarde  |
| zuiggraad                | -                        | 0       | defaultwaarde  |

### Stoffen en concentraties (stap 3)

*natuuroopenbaar groen/braakliggend terrein*

Meegegevens

Voor de geselecteerde stoffen zijn geen metingen in contactmedia ingevoerd.

Stofparameters

Alle stofparameters hebben de defaultwaarde.

### Toetsing (stap 3)

*natuuroopenbaar groen/braakliggend terrein*

#### Toetsingstabel

| stof    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | dosis/MS<br>R<br>(-) | onaanvaardbaar<br>risico | type |
|---------|----------------------|----------------------|--------------------------|------|
| arsen   | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| benzeen | 3,07E-7              | 7,13E-5              | geen                     | -    |
| chrom   | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| koper   | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| kwik    | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| lood    | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |

|        |         |         |      |
|--------|---------|---------|------|
| nikkel | 0,00E+0 | 0,00E+0 | geen |
| zink   | 0,00E+0 | 0,00E+0 | geen |

Nota: Bij 'type' staat, indien van toepassing, welke norm wordt overschreden:

MTR: overschrijding MTR door berekende dosis

TCLib: overschrijding TCL door berekende (b) binnenluchtconcentratie (i)

TCLob: overschrijding TCL door berekende (b) buitenluchtconcentratie (o)

TCLin: overschrijding TCL door gemeten (m) binnenluchtconcentratie (i)

TCLom: overschrijding TCL door gemeten (m) buitenluchtconcentratie (o)

Toetsingstabel (vervolg):

| stof    | Cie<br>(g/m3) | Cia/TCL<br>(-) | Coa<br>(g/m3) | Coa/TCL<br>(-) |
|---------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| arsen   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| benzeen | 0,00E+0       | 0,00E+0        | 4,25E-8       | 1,42E-3        |
| chroom  | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| koper   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| kwik    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| lood    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| nikkel  | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| zink    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |

arsen

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

benzeen

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie buitenlucht | 3,07E-7              | 1,00E+2                         |
| <b>totaal</b>         | <b>3,07E-7</b>       | <b>100</b>                      |

chroom

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

koper

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

kwik

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |

|               |                |            |
|---------------|----------------|------------|
| <b>totaal</b> | <b>0,00E+0</b> | <b>100</b> |
|---------------|----------------|------------|

**lood**

| <b>blootstellingsroute</b> | <b>dosis<br/>(mg/(kg.d))</b> | <b>aandeel aan totale dosis<br/>(%)</b> |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| inhalatie buitenlucht      | 0,00E+0                      | -                                       |
| <b>totaal</b>              | <b>0,00E+0</b>               | <b>100</b>                              |

**nikkel**

| <b>blootstellingsroute</b> | <b>dosis<br/>(mg/(kg.d))</b> | <b>aandeel aan totale dosis<br/>(%)</b> |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| inhalatie buitenlucht      | 0,00E+0                      | -                                       |
| <b>totaal</b>              | <b>0,00E+0</b>               | <b>100</b>                              |

**zink**

| <b>blootstellingsroute</b> | <b>dosis<br/>(mg/(kg.d))</b> | <b>aandeel aan totale dosis<br/>(%)</b> |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| inhalatie buitenlucht      | 0,00E+0                      | -                                       |
| <b>totaal</b>              | <b>0,00E+0</b>               | <b>100</b>                              |

### Combinatietoxicologie (stap 3)

*natuur/openbaar groen/bruikliggend terrein*

Combinatietoxiciëit is niet bepaald omdat er geen stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep behoren voor combinatietoxicologie.

### Hinder (stap 3)

*natuur/openbaar groen/bruikliggend terrein*

Geurdrempel

Toetsingslabel geurdrempel

| <b>stof</b> | <b>concentratie<br/>binnenlucht<br/>(C<sub>ia</sub>)<br/>(g/m<sup>3</sup>)</b> | <b>C<sub>ia</sub> /<br/>geurdrempel<br/>(-)</b> | <b>hinder</b> |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|
| voetzeen    | 0,00E+0                                                                        | 0,00E+0                                         | Nee           |

### Normoverschrijdingen uitgebreide beoordeling humane risico's (stap 3)

*natuur/openbaar groen/bruikliggend terrein*

Voor de volgende stoffen is de dosis/MTR <= 1 en C<sub>ia</sub>/ECL <= 1 en C<sub>oa</sub>/TCL <= 1:

arseen  
 benzeen  
 chroom  
 koper  
 kwik  
 lood  
 nikkel  
 zink

Voor de volgende stoffen wordt de geurdrempel niet overschreden:  
 benzeen

### **Conclusie uitgebreide beoordeling humane risico's (stap 3)**

Op grond van de uitgebreide beoordeling humane risico's

- is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens,
- is er geen sprake van een onaanvaardbare situatie voor de mens als gevolg van hinder.

### **Uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's**

#### **Onbeheersbare situatie (stap 3)**

##### *Verspreiding*

Aan de hand van berekeningen en/of metingen is aangetoond dat - ondanks het feit dat het bodemvolume met daarin verontreinigd grondwater met een of meer stoffen in gehalten boven de interventiewaarde groter is dan 5.000 m<sup>3</sup> - er jaarlijks niet meer dan 5.000 m<sup>3</sup> bodemvolume extra verontreinigd raakt met grondwater dat een of meer stoffen bevat in gehalten boven de interventiewaarden.

#### **Conclusie uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's (stap 3)**

Op grond van de uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding.

### **Eindconclusie**

Er is een gevaar van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

## Bestand

Gegevens afkomstig uit Sanscrit-bestand (versie 1.11): SR0857 grondwater.san

## Locatie

Locatie: Reindapark te Haarlem

Codering: SR0857

Type bodemgebruik: toekomstig

## Informatie

'Deelonderzoek NAVOS Noord-Holland, Reindapark te Haarlem' Royal Haskoning, augustus 2004 en het 'Nader grondwateronderzoek Reindapark te Haarlem', Royal Haskoning, SR0857, (januari 2007 (concept)).

## Ernst verontreiniging

### Ernst verontreiniging

Ernstige bodemverontreiniging: ja

Ernstige grondwaterverontreiniging: ja

Gevoelige situatie(s) aanwezig: nee

## Conclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging. Er dient een standaardrisicobeoordeling uitgevoerd te worden.

## Standaardbeoordeling humane risico's

### Bodemgebruiken (stap 2)

Vormen van bodemgebruik die op de locatie voorkomen:  
recreatie

### Stootstellingroutes (stap 2)

recreatie

Stootstellingroutes:

ingestie grond

inhalatie grond

dermaal contact grond

inhalatie binnenlucht

inhalatie buitenlucht

ingestie drinkwater

inhalatie dampen bij douchen

dermaal contact bij douchen

### Parameters humaan (stap 2)

recreatie

Kinderspeelplaats aanwezig (van belang bij lood): ja

### Bodem en overige parameters

| Parameter                                                                     | Eenheid | Waarde    | Verantwoording                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------------------------------------|
| organische stofgehalte                                                        | %       | 11        | analytisch bepaald                  |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. kruipruimte vloer (uitdamping binnenlucht) | m       | $7.50E-1$ | defaultwaarde                       |
| gem. diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld (uitdamping buitenlucht)          | m       | 1,5       | gemeten (gemiddeld) grondwaterstand |

### Stoffen en concentraties (stap 2)

recreatie

arsen

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 57 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 57 µg/l

benzeen

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 61 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 61 µg/l

kwik

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 2,7 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 2,7 µg/l

lood

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 4,73E+2 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 4,73E+2 µg/l

koper

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 3,62E+2 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 3,62E+2 µg/l

nikkel

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 2,11E+2 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 2,11E+2 µg/l

zink

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 2,18E-2 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 2,18E-2 µg/l

chrom

type meting: grondwater

concentratie in grondwater bebouwd deel 3,65E+2 µg/l

concentratie in grondwater onbebouwd deel 3,65E+2 µg/l

Toetsing (step 2)

recreatie

Toetsingstabel

| stof    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | dosis/MR<br>(-) | onacceptabel<br>risico | type |
|---------|----------------------|-----------------|------------------------|------|
| arsen   | 8,46E-5              | 4,02E-2         | geen                   | -    |
| benzeen | 1,83E-4              | 4,23E-2         | geen                   | -    |
| kwik    | 1,35E-5              | 2,71E-2         | geen                   | -    |
| lood    | 1,14E-2              | 3,16            | wel                    | MTR  |
| koper   | 2,96E-4              | 2,11E-3         | geen                   | -    |
| nikkel  | 1,79E-4              | 3,58E-3         | geen                   | -    |
| zink    | 8,25E-5              | 8,25E-5         | geen                   | -    |
| chrom   | 7,95E-3              | 1,58            | wel                    | MTR  |

Not: Bij 'type' staat, indien van toepassing, welke norm wordt overschreden.

MTR: overschrijding MTR door berekende dosis

TCLo: overschrijding TCL door berekende (b) binnenlandconcentratie (l)

TCLab: overschrijding 1 CL door berekende (b) buitenluchtkoncentratie (o)

Toetsingstabel (vervolg)

| stof    | Cla<br>(g/m3) | Cla/TCL<br>(-) | Coa<br>(g/m3) | Coa/TCL<br>(-) |
|---------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| arsen   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| benzeen | 2,15E-6       | 7,18E-2        | 4,25E-6       | 1,42E-3        |
| kwik    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| lood    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| koper   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| nikkel  | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| zink    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| cadroom | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |

arsen

| blootstellingsroute          | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond               | 8,44E-5              | 88,82                           |
| inhalatie grond              | 1,52E-7              | 1,80E-1                         |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| Inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| Inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| <b>totaal</b>                | <b>8,45E-5</b>       | <b>100</b>                      |

benzeen

| blootstellingsroute          | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond               | 4,81E-7              | 2,63E-1                         |
| inhalatie grond              | 5,69E-10             | 4,74E-4                         |
| dermaal contact grond        | 2,49E-8              | 1,35E-2                         |
| inhalatie binnenlucht        | 1,84E-4              | 89,32                           |
| inhalatie buitenlucht        | 3,07E-7              | 1,57E-1                         |
| ingestie drinkwater          | 1,24E-5              | 6,77                            |
| Inhalatie dampen bij douchen | 3,00E-6              | 1,61                            |
| dermaal contact bij douchen  | 3,35E-6              | 1,83                            |
| <b>totaal</b>                | <b>1,83E-4</b>       | <b>100</b>                      |

kwik

| blootstellingsroute   | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond        | 1,35E-5              | 99,82                           |
| inhalatie grond       | 2,43E-8              | 1,80E-1                         |
| dermaal contact grond | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |



|                              |                |            |
|------------------------------|----------------|------------|
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0        | 0,00E+0    |
| <b>totaal</b>                | <b>1,35E-5</b> | <b>100</b> |

## lood

| blootstellingsroute          | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond               | 1,14E-2           | 99,95                        |
| inhalatie grond              | 5,21E-5           | 4,59E-2                      |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>                | <b>1,14E-2</b>    | <b>100</b>                   |

## koper

| blootstellingsroute          | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond               | 2,95E-4           | 99,82                        |
| inhalatie grond              | 5,33E-7           | 1,80E-1                      |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| <b>totaal</b>                | <b>2,95E-4</b>    | <b>100</b>                   |

## nikkel

| blootstellingsroute          | dosis (mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis (%) |
|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| ingestie grond               | 1,76E-4           | 99,82                        |
| inhalatie grond              | 3,22E-7           | 1,80E-1                      |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0           | 0,00E+0                      |

|                |                |            |
|----------------|----------------|------------|
| <b>totaal:</b> | <b>1,79E-4</b> | <b>100</b> |
|----------------|----------------|------------|

## zink

| blootstellingsroute          | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond               | 8,24E-6              | 99,82                           |
| inhalatie grond              | 1,49E-7              | 1,80E-1                         |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| <b>totaal:</b>               | <b>8,26E-6</b>       | <b>100</b>                      |

## chrom

| blootstellingsroute          | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| ingestie grond               | 7,91E-3              | 99,82                           |
| inhalatie grond              | 1,43E-5              | 1,80E-1                         |
| dermaal contact grond        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie binnenlucht        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie buitenlucht        | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| ingestie drinkwater          | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| inhalatie dampen bij douchen | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| dermaal contact bij douchen  | 0,00E+0              | 0,00E+0                         |
| <b>totaal</b>                | <b>7,95E-3</b>       | <b>100</b>                      |

## Combinatietoxicologie (stap 2)

## recreatie

Combinatietoxiciteit is niet bepaakt omdat er geen stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep behoren voor combinatietoxicologie.

## Hinder (stap 2)

## recreatie

## Huidcontact

Er is geen sprake van huidirritatie als gevolg van huidcontact met puur product.

## Geurendrempel

## Toetsingstabul geurendrempel

| stof    | concentratie<br>binnenlucht<br>(Cis)<br>(g/m3) | Cia /<br>geurendrempel<br>(-) | hinder |
|---------|------------------------------------------------|-------------------------------|--------|
| benzeen | 2,15E-6                                        | 2,99E-6                       | Nee    |

## **Nietoverschrijdingen standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)**

### **recreatie**

Voor de volgende stoffen is de  $dosis/MTR \leq 1$  en  $Cla/TCL \leq 1$  en  $Coa/TCL \leq 1$ :

arsen  
benzeen  
kwik  
 koper  
nikkel  
zink

Voor de volgende stoffen is de  $dosis/MTR > 1$  en/of  $Cla/TCL > 1$  en/of  $Coa/TCL > 1$ :

lood  
onroem

Voor de volgende stoffen wordt de geurdrempel niet overschreden:  
benzeen

## **Conclusie standaardbeoordeling humane risico's (stap 2)**

Op grond van de standaardbeoordeling humane risico's

- is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens;
- is er geen sprake van een onaanvaardbare situatie voor de mens als gevolg van hinder.

## **Standaardbeoordeling ecologische risico's**

### **Gebiedstype (stap 2)**

Er bevindt zich geen verontreiniging in de bovenste 0,5 meter van de onbedekte bodem en er is geen sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan de bovenste 0,5 meter.

## **Conclusie standaardbeoordeling ecologische risico's (stap 2)**

Op grond van het afwezig zijn van de verontreiniging in de bovenste 0,5 meter van de onbedekte bodem en het feit dat er geen gewassen wortelen in verontreinigde bodem dieper dan de bovenste 0,5 meter is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor ecologie.

## **Standaardbeoordeling verspreidingsrisico's**

### **Kwetsbare objecten (stap 2)**

Er liggen geen kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten binnen de interventiewaarde contour en dat zal binnen enkele jaren ook niet het geval zijn

### **Onbeheersbare situatie (stap 2)**

Er is geen drijfbaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden

Er is geen zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden veroorzaakt en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden.

Er is wel sprake van een bodemvolume groter dan 6000 m<sup>3</sup> dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater.

## **Conclusie standaardbeoordeling verspreidingsrisico's (stap 2)**

Op grond van de standaardbeoordeling verspreidingsrisico's is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding met betrekking tot:

- onbeheersbare situatie.

## **Uitgebreide beoordeling humane risico's**

### **Stoofstallingroutes (stap 3)**

recreatie

blootstellingroutes:

inhalatie binnenlucht

inhalatie buitenlucht

**Parameters humaan (step 3)**

recreatie

Blootgestelde personen: kinderen/volwassenen

**Tijdsindeling parameters**

| Parameter                       | Eenheid | Volwassenen | Kind |
|---------------------------------|---------|-------------|------|
| Tijd buiten                     | u/d     | 1           | 1    |
| Blootstellingsfrequentie buiten | d/j     | 350         | 350  |
| Tijd binnen                     | u/d     | 6           | 6    |
| Blootstellingsfrequentie binnen | d/j     | 350         | 350  |

**Bodem en overige parameters**

| Parameter                    | Eenheid                  | Waarde  | Verantwoordin<br>g |
|------------------------------|--------------------------|---------|--------------------|
| bulkdichtheid                | kg grond/dm <sup>3</sup> | 1.5     | defaultwaarde      |
| volumefractie vaste fase     | -                        | 6.00E-1 | defaultwaarde      |
| ventilatievoud               | 1/u                      | 1.25    | defaultwaarde      |
| fractie bijdrage kruipruimte | -                        | 1.00E-1 | defaultwaarde      |
| hoogte kruipruimte           | m                        | 5.00E-1 | defaultwaarde      |
| zuurgraad                    | -                        | 6       | defaultwaarde      |

**Stoffen en concentraties (step 3)**

recreatie

Meelgegevens

Voor de geselecteerde stoffen zijn geen metingen in contactmedia ingevoerd.

Stofparameters

Alle stofparameters hebben de defaultwaarde.

**Toetsing (step 3)**

recreatie

**Toetsingstabel**

| stof    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | dosis/MT<br>R<br>(-) | onaanvaardbaar<br>risico | type |
|---------|----------------------|----------------------|--------------------------|------|
| arsen   | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| benzeen | 1,64E-4              | 3,81E-2              | geen                     | -    |
| kwik    | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| lood    | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| koper   | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| nikkel  | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |
| zink    | 0,00E+0              | 0,00E+0              | geen                     | -    |

|       |         |         |      |   |
|-------|---------|---------|------|---|
| chrom | 0,00E+0 | 0,03E+0 | geen | - |
|-------|---------|---------|------|---|

Not: Bij 'type' staat, indien van toepassing, welke norm wordt overschreden

MTR: overschrijding MTR door berekende dosis

TCLm: overschrijding TCL door berekende (b) binnenluchtconcentratie (i)

TCLob: overschrijding TCL door berekende (b) buitenluchtconcentratie (a)

TCLim: overschrijding TCL door gemeten (m) binnenluchtconcentratie (i)

TCLom: overschrijding TCL door gemeten (m) buitenluchtconcentratie (a)

Toetsingstabel (vervolg)

| stof    | Cls<br>(g/m3) | Cla/TCL<br>(-) | Cos<br>(g/m3) | Cos/TCL<br>(-) |
|---------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| arsen   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| benzeen | 2,15E-6       | 7,18E-2        | 4,25E-6       | 1,42E-3        |
| kwik    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| lood    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| koper   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| nikkel  | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| zink    | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |
| chrom   | 0,00E+0       | -              | 0,00E+0       | -              |

arsen

| blootstellingroute    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

benzeen

| blootstellingroute    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 1,64E-4              | 99,81                           |
| inhalatie buitenlucht | 3,07E-7              | 1,87E-1                         |
| <b>totaal</b>         | <b>1,64E-4</b>       | <b>100</b>                      |

kwik

| blootstellingroute    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

lood

| blootstellingroute    | dosis<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

koper

| blootstellingsroute   | dosia<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

**nikkel**

| blootstellingsroute   | dosia<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

**zink**

| blootstellingsroute   | dosia<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

**chrom**

| blootstellingsroute   | dosia<br>(mg/(kg.d)) | aandeel aan totale dosis<br>(%) |
|-----------------------|----------------------|---------------------------------|
| inhalatie binnenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| inhalatie buitenlucht | 0,00E+0              | -                               |
| <b>totaal</b>         | <b>0,00E+0</b>       | <b>100</b>                      |

### Combinatietoxicologie (stap 3)

*recreatie*

Combinatietoxiciteit is niet bepaald omdat er geen stoffen zijn die tot dezelfde stofgroep behoren voor combinatietoxicologie.

### Hinder (stap 3)

*ruwgebe*

Geurdrempel

Toetsingstabel geurdrempel

| stof    | concentratie<br>binnenlucht<br>(C <sub>la</sub> )<br>(g/m <sup>3</sup> ) | C <sub>la</sub> /<br>geurdrempel<br>(-) | hinder |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| benzeen | 2,15E-6                                                                  | 2,69E-5                                 | Nee    |

### Normoverschrijdingen uitgebreide beoordeling humane risico's (stap 3)

*recreatie*

Voor de volgende stoffen is de dosia/MTR <= 1 en C<sub>la</sub>/TCL <= 1 en C<sub>oa</sub>/TCL <= 1:

benzeen

benzeen

kwik  
lood  
 koper  
nikkel  
zink  
chrom

Voor de volgende stoffen wordt de peutdrempel niet overschreden:  
benzeen

#### **Conclusie uitgebreide beoordeling humane risico's (stap 3)**

Op grond van de uitgebreide beoordeling humane risico's

- is er geen sprake van onaangevaardbare risico's voor de mens;
- is er geen sprake van een onaangevaardbare situatie voor de mens als gevolg van hinder.

#### **Uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's**

##### **Onaanvaardbare situatie (stap 3)**

##### *Verspreiding*

Aan de hand van berekeningen en/of metingen is aangetoond dat - ondanks het feit dat het bodemvolume met daarin verontreinigd grondwater met een of meer stoffen in gehalten boven de interventiewaarde grter is dan 6.000 m<sup>3</sup> - er jaarlijks niet meer dan 6.000 m<sup>3</sup> bodemvolume extra verontreinigd raakt met grondwater dat een of meer stoffen bevat in gehalten boven de interventiewaarden.

#### **Conclusie uitgebreide beoordeling verspreidingsrisico's (stap 3)**

Op grond van de uitgevoerde beoordeling verspreidingsrisico's is er geen sprake van onaangevaardbare risico's voor verspreiding.

#### **Eindconclusie**

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.