

Basisdocument Wm-vergunningen baggerdepots HDSR

Aanzet tot een branchedocument

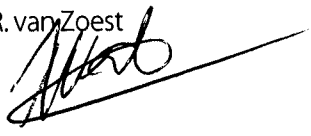
Definitief

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Postbus 550
3990 GJ HOUTEN

Grontmij Nederland bv
Houten, 9 september 2004

Verantwoording

Titel : Basisdocument Wm-vergunningen baggerdepots
HDSR
Projectnummer : 151856
Documentnummer : 13/99051338/vZ
Revisie : D1
Datum : 9 september 2004

Auteur(s) : ing. S. Jak, ir. C.J. Jaspers, ing. M.G. Opmeer, ir. J.G.A.
Reijerink, drs. R. van Zoest
e-mail adres : rob.vanzoest@grontmij.nl
Gecontroleerd : drs. R. van Zoest
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd : ir. P.B.J.M. Oude Boerrigter
Paraaf goedgekeurd : 

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Doelstelling	6
1.3	Leeswijzer.....	7
2	Beschrijving baggerdepots van HDSR.....	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Werkwijze	8
2.3	Afmetingen en kentallen	9
2.4	Speciekwiteit en compartimentering	10
3	Noodzaak bodembeschermende maatregelen	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	11
3.2.1	Beschrijving van het model	11
3.2.2	Beschrijving modelsysteem	12
3.2.3	Baggerspeciedepot.....	13
3.2.4	Bodemopbouw en kwaliteit van de ontvangende bodem.....	14
3.2.5	Verdelingscoëfficiënten.....	14
3.2.6	Ecosat berekeningen.....	15
3.3	Resultaten	16
3.3.1	Algemeen	16
3.3.2	Principe van het uitloogproces.....	16
3.3.3	Mate van beïnvloeding van de onderliggende bodem.....	17
3.3.4	Resumé	19
3.4	Bodembeschermende voorzieningen bij baggerdepots van HDSR	19
4	Geluidimmissie.....	22
4.1	Inleiding	22
4.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	22
4.2.1	Wettelijk kader.....	22
4.2.2	Activiteiten, geluidsbronnen en vormgeving van de inrichting (baggerdepot).....	23
4.3	Berekeningsresultaten.....	25
4.3.1	Bepaling maatgevende situaties	25
4.3.2	Rekenmethode	25
4.3.3	Rekenresultaten ten gevolge van de inrichting	25
4.3.4	Rekenresultaten ten gevolge van verkeersaantrekkende werking ..	26
4.4	Geluidimmissie in relatie tot baggerdepots van HDSR	26
5	Geur en stof	29
5.1	Inleiding	29
5.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden.....	29
5.2.1	Stof	29
5.2.2	Geur	30
5.2.2.1	Uitgangspunten op basis van eerdere onderzoeken	30

Inhoud (vervolg)

5.2.2.2	Te hanteren emissiewaarden.....	32
5.2.2.3	Normstelling.....	32
5.2.2.4	Verspreidingsberekeningen	37
5.3	Berekeningsresultaten	38
5.4	Emissie van stof en geur in relatie tot baggerdepots van HDSR..	39
6	Flora & fauna	41
6.1	Inleiding.....	41
6.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	41
6.3	Resultaten.....	42
6.4	Waardevolle flora en fauna in relatie tot de baggerdepots van HDSR.....	44
7	Wm-vergunningverlening HDSR baggerdepots: werkwijze	46
8	Literatuur	48

Lijst van bijlagen:

- Bijlage 1 Leden begeleidingscommissie
- Bijlage 2 Invoerparameters geluidberekeningen
- Bijlage 3 Bedrijfsduurcorrectie geluidsberekeningen
- Bijlage 4 Geluidsberekeningen: verkeersaantrekkende werking
- Bijlage 5 Handreiking hergebruik ontwaterde specie

Lijst van figuren:

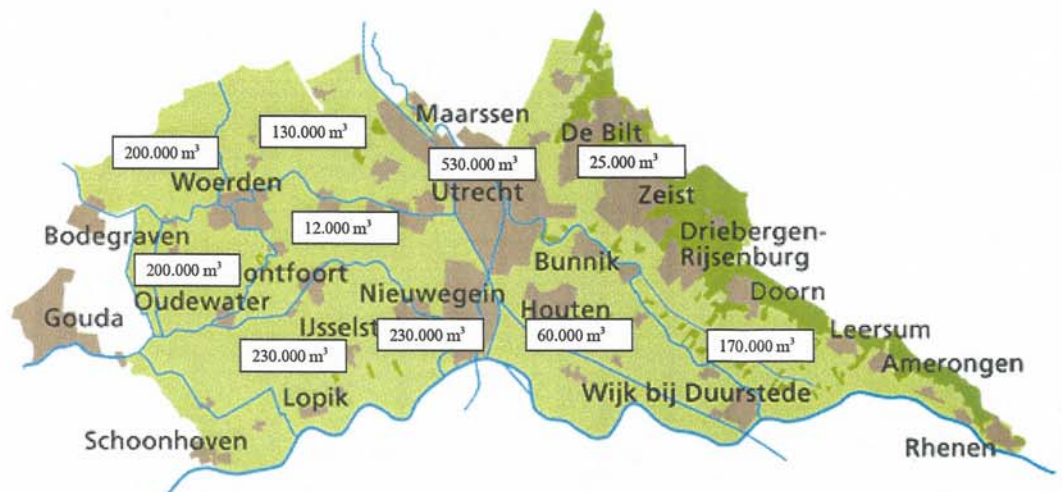
- Figuur 1 Verloop gehalten in baggerspecie en ondergrond Kleidepot
- Figuur 2 Verloop gehalten in baggerspecie en ondergrond Veendepot
- Figuur 3 Verloop gehalten in baggerspecie en ondergrond Zanddepot
- Figuur 4 Gehalten in de ontvangende bodem onder een klasse 3 specie depot
- Figuur 5 Contouren geluidsberekeningen
- Figuur 6 Contouren geurberekeningen
- Figuur 7 Beschermd plantensoorten Flora & Faunawet zonder vrijstelling Reparatiwet
- Figuur 8 Beschermd plantensoorten Flora & Faunawet met vrijstelling Reparatiwet
- Figuur 9 Niet beschermd Rode en Oranjelijstsoorten

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) heeft het voornemen om in de komende jaren de onderhoudsachterstand in haar watergangen geleidelijk op te heffen. Het betreft in veel gevallen niet-licht verontreinigde baggerspecie (klasse 0/1/2) die om uiteenlopende redenen niet op de aangrenzende oevers kan worden verspreid. Daarnaast zal, in mindere mate, klasse 3 en 4 specie worden gebaggerd.

In veel gevallen geldt voor deze specie de volgende verwerkingsroute: baggeren - transport naar een tijdelijk of doorgangsdepot - ontwateren/rijpen - transport naar de eindbestemming - toepassing op de eindbestemming. Op dit moment bestaat een globaal inzicht in de kwaliteit en kwantiteit van de vrijkomende specie, evenals de geografische zwaartepunten en de fasering in de tijd (zie figuur 1.1).



Figuur 1.1 Beheersgebied van HDSR met daarin aangegeven een prognose van de hoeveelheid specie (m³, ontwaterd en gerijpt) zoals deze vrijkomen tot 2015.

HDSR heeft de komende jaren grote behoefte aan depotruimte. In de periode tot 2015 zullen vele hectares nodig zijn voor specieopslag in zowel tijdelijke als doorgangsdepots. Op dit moment houdt men rekening met circa tien doorgangsdepots en een veelvoud hiervan aan tijdelijke depots. De exacte locaties zijn veelal nog niet bekend.

Voor al deze depots dienen vergunningen of ontheffingen te worden aangevraagd: van toepassing zijn onder meer Wvo, Wm en Wro. Met name binnen de Wm- en Wvo vergunningenaanvraag komen milieuaspecten voor die vrijwel locatie-onafhankelijk in te vullen zijn. Of met andere woorden: uitwerking per locatie c.q. separate vergunning-aanvraag verschilt zo weinig dat volstaan

zou kunnen worden met een eenmalige beschrijving van de effecten voor het milieu. De volgende milieuaspecten komen daarvoor in aanmerking:

- bodembeschermende maatregelen;
- geluid;
- geur en stof;
- bescherming waardevolle flora en fauna;
- hergebruik van ontwaterde specie.

Het is wettelijk niet mogelijk om voor verschillende depotlocaties te volstaan met één, “geanonimiseerde”, aanvraag. Om deze reden beschrijven wij de verschillende milieuaspecten op een locatieonafhankelijke wijze, uitgaande van *bandbreedtes* in de essentiële variabelen (depotgrootte, aantal transportbewegingen, etc.). Telkens dient bij een Wm-vergunningaanvraag voor een nieuwe locatie te worden nagegaan of de kenmerken van de nieuwe locatie vallen binnen de gebruikte bandbreedte. Als dat het geval is, kan worden volstaan met verwijzing naar dit basisdocument en wordt locatiespecifiek onderzoek overbodig. Indien de kenmerken van een nieuwe locatie hieraan niet voldoen, dienen *wel* locatie specifieke berekeningen te worden uitgevoerd (uiteraard alleen voor die onderdelen, die buiten de gebruikte bandbreedtes van dit document vallen).

Bij de uitwerking van de vijf milieuaspecten is gebleken dat het laatste onderwerp zich nog niet leent voor het maken van eenduidige afspraken rondom de Wm-vergunningverlening. De reden hiervoor ligt hoofdzakelijk in de ontwikkelingen van nieuw beleid, zowel op landelijk als provinciaal niveau. Dit betekent dat de uitwerking van het milieuaspect “hergebruik van ontwaterde baggerspecie” slechts een *handreiking* vormt voor de ontmantelingsfase van een tijdelijk depot. Per geval zullen afspraken gemaakt moeten worden, waarbij ook de betreffende gemeente een rol heeft. Naar verwachting zal binnen 2 à 3 jaar aangesloten kunnen worden bij landelijke regelgeving als resultaat van het VROM project Bagger en Bodem [2]. Om deze reden ervoor gekozen om het onderwerp “hergebruik van ontwaterde specie” niet als afzonderlijk hoofdstuk, maar in een bijlage op te nemen.

Intermezzo: begripsomschrijvingen

Onder “tijdelijke depot” wordt verstaan: een depot dat wordt gebruikt om één partij baggerspecie te ontwateren en te rijpen. Nadat de partij ontwaterd en gerijpt is, wordt het depot ontmanteld. Een tijdelijk depot is veelal 2 à 3 jaar in gebruik.

Onder “doorgangsdepot” wordt verstaan: een depot dat herhaaldelijk wordt gebruikt om partijen baggerspecie te ontwateren en te rijpen. Gebruikelijk is een cyclus van één jaar; de ontwaterde specie wordt verwijderd en elders toegepast. Meestal bedraagt de vergunde periode voor een doorgangsdepot tien jaar (waarna verlenging mogelijk is).

1.2 Doelstelling

Het doel van het opstellen van het basisdocument is het beschrijven van de mogelijke milieueffecten van het opslaan van onderhoudsspecie in een depot op de omgeving, op een *eenduidige, robuuste en locatieonafhankelijke* wijze. De van toepassing zijnde milieueffecten worden beschreven op een wijze die voor het beheersgebied van HDSR relevant is. Deze beschrijving is zodanig dat de gehele Wm-procedure voor de vele toekomstige depots van HDSR vlot en efficiënt kan worden doorlopen. Voor de stroomlijning van de procedure zal gebruik worden gemaakt van het onderhavige basisdocument. Het basisdocument heeft betrekking op zowel tijdelijke als doorgangsdepots (tenzij anders is aangegeven).

Bij de totstandkoming van het basisdocument is steeds nadrukkelijk overleg geweest met de provincie Utrecht. Dit betreft zowel medewerkers van de afdeling Vergunningen en Handhaving, als met de diverse vakspecialisten (bijlage 1).

Het hier gepresenteerde basisdocument kan in een later stadium verder worden uitgewerkt tot een zogenaamd “branche-document”. Aanvullende vereisten voor een branche-document zijn onder meer het aangeven van nut en noodzaak van de depots, een gedetailleerde beschrijving van de werkwijze rondom baggerdepots, het opnemen van standaardinvulformulieren, etc.

Intermezzo: waterwingebieden

In dit basisdocument moet een uitzondering worden gemaakt voor locaties die in waterwingebieden liggen. Voor deze gebieden zijn aparte regels opgesteld; het kader hiervoor is de Provinciale Milieuverordening (PMV), waarvoor op dit moment een wijziging in voorbereiding is, en de bij de PMV horende besluiten. Voor alle waterwingebieden geldt het Besluit van gedeputeerde staten van Utrecht van 21 oktober 2003, WEM/MBA, nr 2003WEM004879i, houdende regels voor waterwingebieden (Besluit waterwingebieden provincie Utrecht 2003). Daarin wordt gesteld dat het verboden is om een inrichting als bedoeld in de bijlagen I, II en III behorende bij het Inrichtingen- en Vergunningenbesluit, op te richten, te hebben of te veranderen. Baggerspeciedepots vallen in één van de onderscheiden categorieën (categorie 28). Bij de huidige aanpassing van de PMV blijft de regelgeving voor inrichtingen vooralsnog ongewijzigd. De Provincie Utrecht wil aansluiten bij ontwikkelingen die in IPO kader uitgewerkt worden.

Voor het onderhavige basisdocument betekent dit dat de resultaten (voorlopig) niet van toepassing zijn op waterwingebieden. Het is wel belang om de toekomstige ontwikkelingen, onder meer bij het IPO, te volgen.

1.3 Leeswijzer

Het basisdocument is als volgt opgebouwd:

- in het basisdocument gaan wij steeds uit van de gemiddelde situatie voor ontwatering en rijping van baggerspecie in depots, zoals deze kunnen voorkomen in het beheersgebied van HDSR. Hieruit vloeit voort de mate waarin het milieu kan worden beïnvloed. Dit staat beschreven, voorzien van realistische bandbreedtes, in hoofdstuk 2;
- in hoofdstuk 3 wordt de noodzaak tot het al dan niet nemen van bodem-beschermende maatregelen nader uitgewerkt;
- de geluidimmissie komt ter sprake in hoofdstuk 4;
- de emissie van geur en stof wordt besproken in hoofdstuk 5;
- de bescherming van waardevolle flora en fauna wordt nader uitgewerkt in hoofdstuk 6;
- in hoofdstuk 7 tenslotte worden de resultaten samengevat en conclusies getrokken. Tevens worden aanbevelingen gedaan voor de wijze van toepassing van de resultaten bij de aanvraag van Wm-vergunningen voor baggerdepots.

Voor de hoofdstukken 3, 4, 5 en 6 is gekozen voor een uniforme opzet: een korte inleidende paragraaf, een paragraaf met de resultaten van het verzamelen/ordenen van uitgangspunten en randvoorwaarden en vervolgens de paragraaf met de (berekenings)resultaten. In de slotparagraaf worden de belangrijkste bevindingen gepresenteerd en hun toepasbaarheid beschreven in het kader van het Wm-traject. Zoveel mogelijk is detailinformatie, zoals berekeningsresultaten, in de bijlagen opgenomen.

2 Beschrijving baggerdepots van HDSR

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk presenteren wij een algemene karakterisering van de door HDSR gebruikte baggerdepots, voor zover dit van belang is voor de optredende milieueffecten. Daarbij komen onder andere ter sprake: de werkwijze, de afmetingen, het in te zetten materieel, etc. Waar relevant wordt ingegaan op voorkomende bandbreedtes.

2.2 Werkwijze

De werkzaamheden in en rondom het depot zijn onder te verdelen in een aantal stappen:

- de aanleg van het depot;
- het inbrengen van de baggerspecie;
- het omzetten van de baggerspecie (in doorgangsdepots);
- de afvoer van de ontwaterde specie (doorgangsdepot) of egaliseren op het perceel (zo mogelijk bij een tijdelijk depot);
- de ontmanteling van het depot.

Veelal wordt een zogenaamd standaardbaggerdepot (zie tabel 2.1) aangelegd op een vrij perceel. Het bestaat een rechthoekige oppervlakte rondom voorzien van perskaden met een hoogte van circa 1,30 m. De perskaden worden opgezet met de bestaande bovenlaag van het perceel; de ontgravingsdiepte bedraagt veelal circa 0,3 m. Het gebruikte materieel daarbij is een hydraulische kraan en een tractor met kiepkar (gedurende 15 -20 dagen).

Een baggerdepot wordt voorzien van één of meerdere overstortkisten om overtollig perswater te kunnen lozen. Hierbij wordt vanwege de noodzakelijke Wvo-vergunning zoveel mogelijk getracht het zwevend stofgehalte in het te lozen water te beperken. Dit komt met name tot uiting in een goed beheer van de overstortkisten.

Het inbrengen van baggerspecie kan op twee manieren plaatsvinden:

1. Via een leidingstelsel. Het slib wordt met behulp van een baggerzuiger uit de waterbodem verwijderd en als een slurry door persleidingen naar het depot gepompt. Voor tijdelijke depots wordt uitsluitend deze werkwijze gevolgd.
2. Via transport per as. De natte specie, die veelal is gebaggerd met een kraan, wordt per vrachtwagen met vloeistofdichte container naar de depotlocatie getransporteerd. Vanaf een stortbordes wordt de specie in het depot geloosd. Voor doorgangsdepots wordt uitsluitend deze werkwijze gevolgd.

Om de ontwateringstijd van de baggerspecie in een doorgangsdepot te bekorten wordt de baggerspecie een aantal malen (globaal één keer per maand/twee maanden) omgezet: de relatief natte onderlaag komt boven en kan sneller ontwateren. Deze werkzaamheden worden uitgevoerd met een hydraulische

kraan (gedurende enkele dagen per keer). In een tijdelijk depot wordt gemiddeld één keer per jaar gefreesd. De ontwatering in doorgangsdepots wordt doorgaans bevorderd door de aanleg van een drainagestelsel in drainzand.

Uit ervaring is gebleken dat na één jaar (in een gemiddelde situatie qua neerslag en verdamping) de baggerspecie goed kan worden verwerkt. Een tijdelijk depot kan dan ook na een periode van circa 1,5 à 2 jaar na de vulling worden afgewerkt en ontmanteld. In een doorgangsdepot wordt jaarlijks na het leegrijden uiteraard weer nieuwe specie ingebracht.

In het beheersgebied van HDSR komen alle specietypen voor:

- zandig in het oostelijk deel, vooral aan de voet van de Heuvelrug;
- kleiig in het zuidelijk deel, zoals rondom het Amsterdam Rijnkanaal en de Lopikerwaard;
- venig in het noordwesten, vooral ten noorden van Woerden.

Het ingedroogde volume van de specie afkomstig uit het beheersgebied van HDSR is afhankelijk van het specietype en bedraagt globaal 15-40% van het in-situ volume. Het ontmantelen van het depot wordt uitgevoerd met een hydraulische kraan en een tractor met kiepkar (gedurende 15 - 20 dagen).

2.3 Afmetingen en kentallen

Alle afmetingen en andere relevante kentallen voor het zogenaamde standaarddepot staan vermeld in tabel 2.1. In deze tabel is tevens aangegeven wat een realistische bandbreedte is van de omvang van depots, ontwaterings- en speciekaracteristieken en de “handling” van de specie in depot. De minimum- en maximumwaarden vormen tezamen de bandbreedte waarbinnen het gros van de HDSR baggerdepots zal worden gerealiseerd. De precieze omvang van depots hangt uiteraard af van lokale omstandigheden, zoals het specieaanbod en de grootte/vorm van het perceel, waarvoor een overeenkomst met de eigenaar kan worden afgesloten.

Tabel 2.1 *Baggerdepots, standaarddepot + bandbreedtes: realistische kentallen voor de situatie bij HDSR. O.S. = organische stof (in gew. %).*

Parameter	Standaard	Minimum	Maximum
Grootte	2 ha	1 ha	6 ha
Kade hoogte	1,5 m	1,0 m	2,0 m
Diepte ontgraving maaiveld	0,3 m	0,2 m	0,5 m
In-situ baggervolume	25.000 m ³ / jaar	10.000 m ³ / jaar	100.000 m ³ / jaar
Volume restant na indroging	35%	15%	60%
Totaal aantal aanvoerbewegingen ¹	2.000; 16/dag	800; 10 /dag	8.000; 24 /dag
Totaal aantal afvoerbewegingen ²	440; 16 /dag	75; 10 /dag	3.000; 24/dag
Aanleg m kade per dag, met behulp van aantal kranen	35 2	25 1	50 2
Aantal keren omzetten	2* per jaar	1* per jaar	4* per jaar
Kleiige specie	25% lutum, 10% O.S.	15% lutum, 8% O.S.	40% lutum, 20% O.S.
Venige specie	10% lutum, 35% O.S.	5% lutum, 30% O.S.	20% lutum, 50% O.S.
Zandige specie	5% lutum, 4% O.S.	n.v.t.	n.v.t.
Werktijd	7.00 – 16.30 uur	7.00 – 16.30 uur	7.00 – 19.00 uur

¹ aanvoer gebaseerd op een praktijk-kental van depot 't Klaphek te Nieuwegein: 0,16 bewegingen/m³. Deze aanvoer gebeurt veelal met tractor+kipper, inhoud: 14 m³; aantal bewegingen 16, 10 en 24 per dag;

² afvoer veelal met vrachtwagens, inhoud 20 m³; aantal bewegingen 16, 10 en 24 per dag.

2.4 Speciekwiteit en compartimentering

In tijdelijke depots worden de klassen 0 - 2 geaccepteerd. In doorgangsdepots ligt het acceptatiecriterium ruimer: ook klasse 3 en 4 materiaal kan worden ontwaterd en gerijpt. Doorgaans zal ook klasse 3, na ontwatering en rijping, worden ingedeeld in categorie 1 bouwstof (incidenteel als categorie 2 of niet toepasbaar). De recente tijdelijke verruiming van het Bouwstoffenbesluit (onder meer hogere samenstellingsnorm voor minerale olie en uitlogingsnorm voor sulfaat) dragen hieraan zeker bij [18]. Het ontwateren van klasse 4 materiaal in een doorgangsdepot heeft als doel om de gewichtshoeveelheid te reduceren, waardoor de totale stortkosten op een landgebonden stortplaats aanzienlijk kunnen dalen. Een dergelijk depot zal altijd worden voorzien van een bodembeschermende laag, meestal een folie.

Afhankelijk van de hoeveelheden en de kwaliteitverschillen in het gebied van herkomst kan een depot gecompartmenteerd worden. Op deze wijze wordt beoogd om bijvoorbeeld schone baggerspecie (klasse 0) gescheiden te houden van licht verontreinigd materiaal, waardoor de toepassingsmogelijkheden ruimer zijn.

Voor materiaal waarvan het op voorhand vrijwel zeker is dat het, na ontwatering en rijping, in categorie 1 zal vallen is het niet bezwaarlijk om het in één depotcompartiment te verwerken. Dit geldt met name voor de klassen 1/2/3 waarvan op basis van praktijkervaring én de voorlopige categorie-indeling, die bij de toetsing van de in-situ kwaliteitsgegevens wordt uitgevoerd, indeling als categorie 1 conform het Bouwstoffenbesluit voor de hand ligt.

Deze werkwijze wordt ondersteund door het Ministerie van VROM [19]. Feitelijk betreft het hier het mengen van verschillende grondstromen en dat is, onder voorwaarden, niet uitgesloten in het Bouwstoffenbesluit. Voldaan moet worden aan de volgende voorwaarden:

- Grond waarin de interventiewaarde wordt overschreden mag nooit gemengd worden.
- Voor lichter verontreinigd materiaal mag het mengen niet leiden tot een “categorie” verbetering (dus niet: categorie 2 + categorie 2 wordt categorie 1 materiaal). Het is echter niet noodzakelijk dat verschillende partijen naast dezelfde categorie tevens dezelfde probleemstoffen bezitten, met andere woorden categorie 1 materiaal met zink kan gemengd worden met categorie 1 met PAK als probleemstof. Hiermee wordt aangesloten bij de Nationale Beoordelingsrichtlijn BRL 9308 (d.d. 27 april 1999) “Grond voor toepassing in werken”. In deze BRL wordt gesteld dat het onder bepaalde voorwaarden is toegestaan verschillende partijen grond samen te voegen. Vervolgens geldt dat de gemiddelde samenstelling en uitloging gelijk is aan het gewogen gemiddelde (op gewichtsbasis) van de individuele partijen. In de BRL wordt gesproken over een maximale omvang van 1000 ton voor de samengevoegde partij. Het is in het geval van gerijpte baggerspecie wenselijk om dit getalscriterium aanzienlijk ruimer te stellen;
- Het mengen van verschillende partijen moet niet op ad-hoc basis plaatsvinden, maar moet worden ingebed in een organisatie waarin “vertrouwen bestaat”. Dit betekent dat het geschikt maken van gerijpte baggerspecie voor een bijvoorbeeld zo hoog mogelijk civieltechnische toepassing structureel en professioneel moet worden aangepakt. Ook is in dit kader de functionaliteit van het werk genoemd: het werk moet worden uitgevoerd, ook als zich niet de mogelijkheid van de toepassing van gerijpte baggerspecie had voorgedaan. Het verhogen van dijken en boezemkades is een voorbeeld waarbij de functionaliteit buiten kijf staat.

3 Noodzaak bodembeschermende maatregelen

3.1 Inleiding

De eventuele noodzaak van bodembeschermende voorzieningen bij baggerspeciedepots wordt bepaald door het uitlooggedrag van de specie en de mate waarin de onderliggende bodem de uitloegende stoffen kan vastleggen. Voor het voorspellen van het uitlooggedrag van verontreinigingen vanuit de baggerspecie en de effecten hiervan op de onderliggende bodem is gebruik gemaakt van het rekenmodel “Ecosat”, dat door de WUR (Wageningen Universiteit en Researchcentrum) is ontwikkeld.

Het uitgangspunt is dat de aanleg van een folie achterwege kan blijven indien de effecten van uitloging van verontreinigingen uit de baggerspecie naar de onderliggende bodem beperkt zijn. De doelstelling van de Ecosat berekeningen is het voorspellen van het uitlooggedrag van verontreinigingen vanuit de baggerspecie en de effecten hiervan op de onderliggende bodem. Binnen de provincie Utrecht is eenmaal eerder een vergelijkbare aanpak gevolgd bij een Wm-vergunningaanvraag voor een doorgangsdepot [4]. Voor zover bekend heeft de provincie Noord-Holland eerder ervaring opgedaan met een aanpak zoals deze hier wordt gevolgd [13].

Dit hoofdstuk heeft hoofdzakelijk relevantie voor doorgangsdepots. Het huidige provinciale beleid voorziet erin dat tijdelijke depots voor klasse 0/1/2 niet behoeven te worden voorzien van bodembeschermende maatregelen. Tijdelijke depots voor baggerspecie met een slechtere kwaliteit dan klasse 2 zijn tot op heden voor zover bekend nog niet gerealiseerd. Op dit gebied is overigens één initiatief in ontwikkeling: het, in tijdelijke depots, brengen van klasse 3 specie met DDT met het oog op toepassing in boomgaarden, waar de bodem eenzelfde verontreinigingsgraad heeft. Dit onderwerp komt verder ter sprake in bijlage 5.

Paragraaf 3.2 geeft een beschrijving van de gevolgde werkwijze. In paragraaf 3.3 staan de resultaten vermeld. De toekomstige werkwijze bij HDSR depots staat beschreven in paragraaf 3.4.

3.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

3.2.1 Beschrijving van het model

De uitloogberekeningen zijn uitgevoerd met het model Ecosat (versie 4.7, 2002). Ecosat is ontwikkeld door de vakgroep Bodemkunde en Plantenvoeding van de Landbouwuniversiteit Wageningen. Met het programma wordt het (ééndimensionale) transport van stoffen via de waterfase in de baggerspecielaag en de onderliggende bodem berekend. Het concentratieverloop in de baggerspeciekolom dan wel grondkolom wordt in de tijd berekend door deze in laagjes op te delen. Het model berekent op elk

gewenst tijdstip de gehalten van de verontreinigende stoffen in de vaste fase (baggerspecie of grond, mg/kg ds).

Processen die in het model kunnen worden opgenomen zijn onder meer adsorptie, precipitatie en afbraak. Voor de Ecosat modellering zijn de volgende invoergegevens nodig:

- baggerspecie en onderliggende bodem:
 - organische-stofgehalte en lutumgehalte;
 - gehalten van verontreinigende stoffen;
- dikte van de baggerspecielaag;
- infiltratieflux (dit is de snelheid waarmee het water in de baggerspecielaag en de onderliggende bodem infiltreert);
- verdelingscoëfficiënten van de verontreinigende stoffen.

3.2.2 Beschrijving modelsysteem

De totale dikte van de modelkolom (bestaande uit een laag baggerspecie met daaronder de oorspronkelijke bodem) bedraagt 3 m. De dikte van de baggerspecielaag bedraagt 2 m. De dikte van de grondkolom eronder die met het model is doorgerekend, bedraagt 1 m. Uit de modeluitkomsten (zie paragraaf 3.3) blijkt dat deze dikte voldoende is om het uitloogproces te berekenen. De modelkolom is opgedeeld in lagen van 0,10 m. De totale modelkolom bestaat dus uit dertig lagen. In theorie is een kleinere laagdikte mogelijk, maar bij de toepassing van het model in de onderhavige praktijksituatie is dit niet zinvol.

De hoeveelheid water dat in de onderliggende bodem infiltreert wordt bepaald door het neerslagoverschot (0,3 m/jaar) en de hoeveelheid water dat door ontwatering van de baggerspecie vrijkomt. Laatstgenoemde hoeveelheid is afhankelijk van het type baggerspecie. Tabel 3.1 geeft een overzicht van het volumerestant na indroging en de waterflux naar de onderliggende bodem per type baggerspecie.

Tabel 3.1 Volumerestant na indroging en waterflux naar onderliggende bodem

Type baggerspecie	Volumerestant na indroging (%)	Hoeveelheid infiltrerend water naar de onderliggende bodem(m) ¹⁾	Waterflux naar onderliggende bodem (m/jaar) ²⁾
Klei	35	0,65	0,95
Veen	15	0,85	1,15
Zand	60	0,40	0,70

¹⁾ er wordt van uitgegaan dat 50% van de hoeveelheid uittredend water in de onderliggende bodem infiltreert;

²⁾ inclusief 0,3 m/jaar neerslagoverschot.

Uit praktijkervaring blijkt dat tenminste 50% van de hoeveelheid uittredend water aan de bovenzijde het depot verlaat (oppervlakkige afstroming in combinatie met verdamping). Doorgaans verlaat minder dan de helft van het water het depot aan de onderzijde. Bovendien wordt het meeste water via het drainagesysteem afgevoerd. Dit betekent dat de in tabel 3.1 genoemde waterflux een overschatting is van de werkelijke flux die in de onderliggende bodem infiltreert (“worst case” benadering).

Er wordt van uitgegaan dat 50% van het water dat met de baggerspecie wordt aangevoerd in de onderliggende bodem infiltreert. Behalve infiltrerend water uit de specie zal ook het neerslag overschot (via de specielaag) in de onderliggende bodem infiltreren.

3.2.3 Baggerspeciedepot

Voor een beschrijving van de baggerdepots wordt verwezen naar hoofdstuk 2. In de modelberekeningen wordt uitgegaan van een laagdikte van circa 2 m. De baggerspeciedepots zullen in principe voor een periode van tien jaar in gebruik zijn.

Met betrekking tot de gehalten aan verontreinigende stoffen in de baggerspecie is uitgegaan van twee verontreinigingsniveaus (tabel 3.2):

- klasse 2 specie: de gehalten aan verontreinigende stoffen = 0,9x de toetsingswaarde (= de grens tussen klasse 2 en 3);
- klasse 3 specie: de gehalten aan verontreinigende stoffen = 0,9x de interventiewaarde (= de grens tussen klasse 3 en 4).

Tabel 3.2 *Gehalten in de baggerspecie, (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)*

parameter	kleiige specie		venige specie		zandige specie	
	klasse 2 ¹⁾	klasse 3 ²⁾	klasse 2 ¹⁾	klasse 3 ²⁾	klasse 2 ¹⁾	klasse 3 ²⁾
lutum (%)	25		10		5	
organische stof (%)	10		35		4	
naftaleen	0,9	3,6	2,7	11	0,36	1,4
anthraceen	0,9	3,6	2,7	11	0,36	1,4
benzo(a)pyreen	0,9	3,6	2,7	11	0,36	1,4
PCB 153	0,027	0,126	0,081	0,38	0,011	0,05
DDT	0,036	0,126	0,108	0,38	0,014	0,05
arseen (As)	49	49	53	53	32	32
cadmium (Cd)	6,8	11	9,5	15	4,5	7,1
koper (Cu)	81	171	88	185	46	97
lood (Pb)	477	477	505	506	331	331
zink (Zn)	648	648	578	578	328	328
chromium (Cr)	342	342	239	239	205	205

¹⁾ de gehalten zijn gesteld op 0,9x toetsingswaarde;

²⁾ de gehalten zijn gesteld op 0,9x interventiewaarde.

Voor het bepalen van het uitlooggedrag van baggerspecie is het niet noodzakelijk alle verontreinigende stoffen die in de baggerspecie voorkomen, door te rekenen. Door de keuze van enkele representatieve stofgroepen en, binnen de stofgroepen, een selectie van stoffen die de 'range' in mobiliteit weergeven, kan met een beperkt aantal stoffen worden volstaan. In deze studie zijn de volgende stoffen doorgerekend: naftaleen, anthraceen, benzo(a)pyreen, PCB 153, DDT, arseen, cadmium, koper, lood, zink en chromium.

Minerale olie is niet apart doorgerekend omdat naftaleen mobieler is. De log K_{oc} (zie paragraaf 3.2.5) van minerale olie ligt, afhankelijk van de lengte van de C-keten, tussen 3,5 en 5,0, terwijl de log K_{oc} van naftaleen (2,97) lager is.

3.2.4 Bodemopbouw en kwaliteit van de ontvangende bodem

Met betrekking tot de bodemopbouw van de ontvangende bodem is uitgegaan van de drie bodemtypen die in het beheersgebied van het HDSR voorkomen: klei-, veen- en zandgrond. Tabel 3.3 geeft een overzicht van de gemiddelde gehalten per bodemtype. De informatie over de bodemopbouw en kwaliteit van de ontvangende bodem is afkomstig uit het provinciale meetnet Bodemkwaliteit van de provincie Utrecht [3,5].

Tabel 3.3 *Gemiddelde gehalten in de ontvangende bodem (gehalten in mg/kg ds, tenzij anders vermeld)*

parameter	kleigrond	veengrond	zandgrond
lutum (%)	29	19	2,5
organische stof (%)	7,7	29,8	6
naftaleen ¹⁾	0,02	0,02	0,02
anthraceen ¹⁾	0,02	0,02	0,02
benzo(a)pyreen ¹⁾	0,02	0,02	0,02
PCB 153 ¹⁾	0,01	0,01	0,01
DDT ¹⁾	0,001	0,001	0,001
arseen (As)	26	30	17
cadmium (Cd)	1,2	1,5	0,2
koper (Cu)	41	107	8,9
lood (Pb)	58	263	28
zink (Zn)	135	253	28
chromium (Cr)	39	47	7,5

¹⁾ van deze stof, waarvan geen meetgegevens beschikbaar zijn, is de detectielimiet gehanteerd als invoer voor het rekenmodel

3.2.5 Verdelingscoëfficiënten

Algemeen

De verdelingscoëfficiënt van een verontreinigende stof bepaalt de verdeling van de stof over de vaste fase (baggerspecie- of gronddeeltjes) en de waterfase. In de onverzadigde zone (dit is de bodemlaag boven de grondwaterspiegel) heeft de waterfase betrekking op het poriënwater en in de verzadigde zone (onder de grondwaterspiegel) heeft het betrekking op het (freatische) grondwater. Metalen worden gebonden aan organische stof en lutum. De verdelingscoëfficiënt van metalen wordt aangeduid met de K_d -waarde. Organische microverontreinigingen worden alleen aan organische stof gebonden. De verdelingscoëfficiënt van organische microverontreinigingen wordt aangeduid met de K_{oc} -waarde.

De Ecosat berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal organische verontreinigingen en enkele metalen die qua emissiegedrag representatief zijn voor alle verontreinigende stoffen in baggerspecie. Het betreft zowel mobiele (relatief lage verdelingscoëfficiënten) als minder mobiele (relatief hoge verdelingscoëfficiënten) stoffen die zijn doorgerekend. De verdelingscoëfficiënten van deze stoffen zijn bepaald aan de hand van literatuurgegevens.

Verdelingscoëfficiënten van metalen (K_d -waarden)

De verdelingscoëfficiënten van metalen zijn afkomstig van het RIVM [25]. De betreffende waarden zijn door het ministerie van VROM gebruikt bij het vaststellen van de toetsingswaarden voor grond- en grondwater in de circulaire 'Interventiewaarden bodemsanering'. De K_d -waarden zijn afhankelijk van het organische stof- en lutumgehalte (zie tabel 3.4).

Tabel 3.4 *Verdelingscoëfficiënt van metalen (K_d) als functie van het organische stof- (H) en lutumgehalte (L)*

Metaal	$K_d(L,H)^1$ (dm ³ /kg)
Arseen	$500+13,5(L+H)$
Cadmium	$95+1,7(L+3H)$
koper	$225+9(L+H)$
Lood	$1.400+28(L+H)$
Zink	$90+2,7(2L+H)$
Chroom	$7.200+290(L)$

Verdelingscoëfficiënten van organische microverontreinigingen

De K_{oc} -waarden van de organische microverontreinigingen die in het model zijn gehanteerd, zijn eveneens afkomstig van het RIVM [16].

3.2.6 Ecosat berekeningen

Bij de modelberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- er treedt geen afbraak op van organische microverontreinigingen ('worst case' situatie);
- het gedrag van sulfiden is niet in het model meegenomen. Hiervoor is gedetailleerde informatie nodig over het verloop van de redoxpotentiaal en over oplosbaarheidsprodukten die niet voorhanden is. Dit betekent dat:
 - het gedeelte van de metalen, dat als metaalsulfide in de baggerspecie voorkomt, als oplosbaar wordt verondersteld en daardoor beschikbaar is voor uitloging ('worst-case' situatie);
 - geen rekening wordt gehouden met oxidatie van mogelijk aanwezige sulfide naar sulfaat waardoor een verlaging van de zuurgraad optreedt en de mobiliteit van metalen toeneemt;
- de evenwichtinstelling tussen vaste fase en waterfase momentaan is;
- de diffusie en de dispersie verwaarloosbaar is.

Het model berekent de verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit de baggerspecie in de onderliggende bodem. Daarbij is sprake van een neerwaartse flux, veroorzaakt door infiltratie van het neerslagoverschot en van de hoeveelheid water dat door ontwatering van de baggerspecie vrijkomt. De verspreiding van de verontreinigingen via het grondwater wordt bepaald door de geohydrologische situatie. Bij kwel is sprake van een opwaarts gerichte stroming waardoor verspreiding van verontreinigingen naar grotere diepte wordt belemmerd. Bij infiltratie (neerwaarts gerichte stroming) wordt de verspreiding van verontreinigingen bevorderd zodra deze in het grondwater zijn terechtgekomen.

In de modelberekeningen wordt bij alle bodemtypes gerekend met een neerwaarts gerichte grondwaterstroming. Dit betekent dat bij de klei- en veengronden, waar hoofdzakelijk sprake is van kwel, is gerekend voor een "worst-case"-situatie. Bij zandgronden is over het algemeen sprake van een infiltratiesituatie. Dit heeft in de praktijk geen invloed op de

verspreidingssnelheid van verontreinigingen. Door de relatief diepe grondwaterstanden (>0,5 m -mv), is de kans klein dat de verontreinigingen in het grondwater terechtkomen (zie ook paragraaf 3.3) en met het grondwater verder door de bodem worden getransporteerd.

Tabel 3.5 geeft een overzicht van de gehanteerde invoergegevens.

Tabel 3.5: Gehanteerde fysische- en chemische parameters in het model Ecosat

parameter	logK _{oc}	kleidepot		veendepot		zanddepot	
		K _d specie	K _d bodem	K _d specie	K _d bodem	K _d specie	K _d bodem
<i>chemische parameters</i>							
naftaleen	2,97						
anthraceen	4,38						
benzo(a)pyreen	5,29						
PCB 153	5,65						
DDT	5,63						
arseen (As)		972	995	1.107	1.158	621	614
cadmium (Cd)		188	183	290	279	124	129
koper (Cu)		540	555	630	664	306	301
lood (Pb)		2.380	2.427	2.660	2.766	1.652	1.638
zink (Zn)		252	267	238	273	128	120
chrom (Cr)		14.450	15.610	10.100	12.710	8.650	7.925
<i>fysische parameters</i>							
organische stofgehalte (%)		10	7,7	35	29,8	4	6
lutumgehalte (%)		25	29	10	19	5	2,5
droge bulkdichtheid (kg/dm ³)		1,15	1,5	1,15	1,5	1,15	1,5
watergehalte		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

3.3 Resultaten

3.3.1 Algemeen

In deze paragraaf worden de uitkomsten van de Ecosat berekeningen toegelicht. De resultaten worden in twee series grafieken gepresenteerd. De eerste serie grafieken geeft een volledig beeld van de modeluitkomsten. Bovendien geven ze een inzicht in het verloop van het uitloogproces. De tweede serie grafieken geven een samenvatting van de belangrijkste resultaten op basis waarvan bepaald kan worden of het aanbrengen van een folie onder het baggerspeciedepot noodzakelijk is.

3.3.2 Principe van het uitloogproces

In de figuren 1a en 1b zijn de gehalten van de berekening voor baggerspeciedepots in het kleigebied uitgezet na een uitloogperiode van tien jaar (de periode dat de baggerspecie depots in gebruik zijn). Aan de hand van deze grafieken wordt het principe van het uitloogproces toegelicht. De grafieken van de baggerspeciedepots in het veen- en zandgebied zijn opgenomen als respectievelijk figuur 2 en 3.

In de grafieken zijn de gehalten van respectievelijk de organische verbindingen en de metalen als functie van de diepte uitgezet. Voor elke stof is een aparte grafiek getekend. Op de horizontale as is de diepte uitgezet. Deze loopt van 0 m tot 3 m. Het traject 0-2 m betreft de baggerspecie kolom, het traject 2-3 m betreft de onderliggende bodem (klei, veen of zand). Op de verticale as is het gehalte van de stof uitgezet. Dit betreft in het traject 0-2 m het gehalte in de baggerspecielaag (uitgedrukt in mg per kg baggerspecie) en in het traject 2-3 m het gehalte in de onderliggende bodem (uitgedrukt in mg per kg grond). In de rechterbovenhoek is de uitlooptijd vermeld.

De ingevoerde gehalten staan vermeld in de tabellen 3.2 en 3.3. Het principe van het uitloogproces wordt toegelicht aan de hand van de grafiek van naftaleen. Bij naftaleen is te zien dat vanuit de bovenste 30 cm uitloging van naftaleen heeft plaatsgevonden. In de bovenste 10 cm van de baggerspecie is het naftaleengehalte gedaald van 3,5 naar circa 0,75 mg/kg ds. Dit komt doordat vanaf de bovenkant (diepte= 0 m) 'schoon' neerslagwater infiltreert. De kleibodem onder de baggerspecielaag (traject 2-3 m) is tot circa 50 cm diepte beïnvloed door het percolatiewater uit de baggerspecielaag. In de bovenste 10 cm van de kleibodem is het naftaleengehalte toegenomen van 0,02 naar circa 0,50 mg/kg ds. In de beïnvloede lagen daaronder zijn de gehalten minder sterk toegenomen.

Bij de overige organische verbindingen en bij de metalen is het beeld vergelijkbaar, afgezien van de diepte tot waarop beïnvloeding heeft plaatsgevonden. Hoe hoger de verdelingscoëfficiënt, des te geringer de indringingsdiepte van de uitloegende stof.

3.3.3 Mate van beïnvloeding van de onderliggende bodem

De mate van beïnvloeding van de bodem onder de baggerspeciedepots wordt bepaald door de indringingsdiepte en de gehalten. Figuur 4 geeft hiervan een overzicht, waarbij onderscheid is gemaakt tussen baggerspeciedepots in klei-, veen- en zandgebieden.

Uit figuur 4 blijkt dat bij zink en naftaleen de grootste indringingsdieptes worden gevonden. Bij zink is bedraagt de indringingsdiepte circa 20 cm en naftaleen wordt een indringingsdiepte van 30 tot 50 cm gevonden, afhankelijk van het type depot. Bij antraceen, cadmium, lood en koper is sprake van een zeer geringe verhoging van de gehalten in de eerste 10 cm van de onderliggende bodem. Bij de overige stoffen vindt geen uitloging naar de ondergrond plaats. Voor veengronden wordt voor naftaleen een geringere indringingsdiepte berekend dan bij klei- en zandgronden. Dit komt doordat veengrond organische verontreinigingen (waaronder naftaleen) beter kunnen binden door het hoge gehalte aan organische stof.

De belangrijkste uitkomsten (de indringingsdiepte en de gehalten) zijn samengevat in de tabellen 3.6 en 3.7a/b. In deze tabellen zijn alleen de stoffen vermeld die uitlogen naar de ondergrond. De tabellen geven de uitkomsten van zowel klasse 2 specie (met gehalten van 0,9 x toetsingswaarde) als klasse 3 specie (met gehalten van 0,9 x interventiewaarde).

Uit tabel 3.6 blijkt dat de indringingsdiepte in de veenbodem beperkt blijft tot maximaal 30 cm (naftaleen). Bij de zand- en kleigronden wordt een maximale indringingsdiepte van 50 cm berekend. Behalve de indringingsdiepte is ook het gehalte in de beïnvloede laag een belangrijk aspect bij het beoordelen van de mate van beïnvloeding. Tabel 3.7a geeft per bodemtype de gehalten in de eerste 10 cm van de beïnvloede laag, tabel 3.7b geeft de gehalten in de laag eronder (10-20 cm). In kolom 'T' zijn de gehalten in de bodem onder klasse 2

specie vermeld en in kolom 'I' de gehalten van de bodem onder klasse 3 specie. Ter vergelijking zijn tevens de gehalten in de uitgangssituatie vermeld. Uit de tabel blijkt bij klasse 3 specie de gehalten van naftaleen bij alle drie bodemtypen net boven de streefwaarde liggen. Bij de metalen zink, koper, en cadmium wordt bij alle drie bodemtypen een overschrijding van de streefwaarde berekend. Hierbij wordt opgemerkt dat bij veengrond reeds in de uitgangssituatie sprake is van overschrijdingen van de streefwaarde. In de bodemlaag 10-20 cm (tabel 3.7b) is sprake van een beperkte mate van beïnvloeding. Alleen bij naftaleen en zink is sprake van een duidelijke toename in de gehalten.

Met betrekking tot naftaleen wordt opgemerkt dat de werkelijke gehalten in de onderliggende bodem lager zullen liggen dan de gehalten die met Ecosat zijn berekend omdat naftaleen relatief snel afbreekt in de bodem. Voor de afbraakconstante van naftaleen kunnen praktijkwaarden van 0,9/jaar (snell afbreekbare fractie) en 0,3/jaar (langzaam afbreekbare fractie) worden gehanteerd (pers. med. J. Harmsen, Alterra). Dit betekent dat na 10 jaar het overgrote deel (meer dan 95%) van de met de baggerspecie aangevoerde naftaleen is afgebroken. Door deze hoge afbraaksnelheden levert naftaleen in de praktijk geen verspreidingsrisico op.

Uit de modelresultaten blijkt dat de indringingsdiepte onder een klasse 3 depot nauwelijks afwijkt van de indringingsdiepte onder een klasse 2 depot. Uit de berekeningen blijkt wel dat de gehalten in de beïnvloede laag bij een klasse 3 depot hoger zijn dan bij een klasse 2 depot.

Enkele opmerkingen over de modelsimulaties

In theorie sluit de modelbenadering niet volledig aan bij de praktijksituatie. In de praktijksituatie is sprake van een doorgangsdepot waarbij de specie regelmatig (bijvoorbeeld eenmaal per jaar) wordt afgevoerd en vervangen door 'verse' baggerspecie, terwijl in het model wordt uitgegaan van een eenmalige aanvoer van baggerspecie, die na tien jaar in één keer wordt afgevoerd. In het eerste geval wordt, deels uitgeloopte, baggerspecie eenmaal per jaar vervangen door verse specie. Hieruit zou kunnen worden geconcludeerd dat het model een onderschatting geeft van de uitgeloopte hoeveelheid verontreinigingen. De resultaten wijzen er echter op dat dit niet het geval is. De diepte tot waarop de baggerspecie na tien jaar is uitgeloopt, bedraagt maximaal 50 cm. Met andere woorden: het onderste gedeelte van de baggerspecie behoudt zijn oorspronkelijke samenstelling. In dat geval maakt het voor de uitkomsten van de modelberekeningen niet uit of de baggerspecie wel of niet wordt vervangen door 'verse' baggerspecie (met dezelfde samenstelling).

In de modelberekeningen is gerekend met één partij specie die gedurende 10 jaar in het depot is opgeslagen. Met betrekking tot de gehalten van de verontreinigende stoffen in de specie is gedurende 10 jaar gerekend met 0,9 x toetsingswaarde/interventiewaarde. In de praktijk zal sprake zijn van verschillende partijen specie die voor een periode van circa 0,5-1 jaar in het depot zullen verblijven. De gehalten aan verontreinigende stoffen in de aan te voeren partijen (maximaal klasse 3 specie) zal variëren tussen beneden de streefwaarde tot maximaal de interventiewaarde (is klasse 3-4 grens). De gemiddelde gehalten van de verontreinigende stoffen in de specie zullen gedurende de 10 jaar dat het depot in gebruik zal zijn naar alle waarschijnlijkheid dus lager zijn dan 0,9 x interventiewaarde waarmee het model rekent. Dit betekent dat de uitkomsten van de modelberekeningen een overschatting geven van de te verwachten gehalten in de onderliggende kleibodem.

In gebieden met hoge grondwaterstanden kan het voorkomen dat de grondwaterspiegel zich in de beïnvloede bodemlaag bevindt. Bij doorgangsdepots, waar sprake is van een drainagesysteem, komt dit niet voor. Wel bij tijdelijke depots, omdat daar niet altijd een drainagesysteem aanwezig is. Omdat in tijdelijke depots de relatief licht verontreinigde specie wordt opgeslagen (maximaal klasse 2 specie) is de verspreiding van verontreinigingen (via het grondwater) naar het oppervlaktewater verwaarloosbaar.

3.3.4 Resumé

De resultaten van de uitgevoerde berekeningen kunnen als volgt worden samengevat:

- de indringingsdiepte van verontreinigende stoffen, die afhankelijk is van het bodemtype, wordt voor tien jaar berekend op:
 - zandgrond: maximaal 30 cm;
 - klei- en veengrond: maximaal 20 cm.
- de indringingsdiepte die voor naftaleen wordt berekend (maximaal 50 cm) zal in de praktijk niet voorkomen, vanwege de hoge afbraaksnelheid van naftaleen (0,9/jaar);
- bij zandgronden leidt de uitloging van metalen tot overschrijdingen in de bovenste 10 cm van de beïnvloede bodemlaag. Bij klei- en veengronden, waar reeds in de uitgangssituatie sprake is van overschrijdingen van de streefwaarde blijven de gehalten ruim beneden de tussenwaarde (= het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde).

3.4 Bodembeschermende voorzieningen bij baggerdepots van HDSR

De modelberekeningen zijn uitgevoerd voor een “worst-case”-situatie:

- er wordt van uitgegaan dat het water dat de onderzijde van het baggerspeciedepot verlaat, in de onderliggende bodem terecht komt, terwijl in de praktijk een groot deel van het water wordt afgevangen door het drainagestelsel onder het depot;
- er is gerekend met relatief hoge gehalten (0,9 x toetsingswaarde en 0,9 x interventiewaarde).

Uit de modelberekeningen blijkt dat de indringingsdiepte van uitlogende stoffen vanuit de baggerspecie beperkt blijft tot 20-30 cm. Gelet op deze beperkte indringingsdiepte en het feit dat in de praktijk na ontmanteling van het baggerspeciedepot de bovenste 20 cm van de onderliggende bodem wordt afgevoerd, wordt het aanbrengen van een folie onder baggerspeciedepots *niet* noodzakelijk geacht. De kosten van het aanbrengen van een folie wegen niet op tegen de kosten van het afvoeren van de beïnvloede bodemlaag.

Geadviseerd wordt om, voorafgaand aan de inrichting van het depot, een bodemonderzoek uit te voeren om de nulsituatie van de bodem vast te leggen.

Bij het aanbrengen van de baggerspecie dient te worden voorkomen dat er scheurvorming in de onderliggende bodem optreedt. Via scheuren treedt preferente stroming naar dieper gelegen bodemlagen op. De diepte waarop hierdoor beïnvloeding van de bodem optreedt, is dan groter dan met het model is berekend. Scheurvorming kan grotendeels worden voorkomen door de bodem voorafgaand aan het moment van opbrengen van de baggerspecie mechanisch te verdichten. Een ander alternatief om scheurvorming te voorkomen is het vernatten van de bodem waarbij, door de zwellende eigenschappen van de klei, eventueel aanwezige scheuren worden gedicht.

Bij de ontmanteling van het depot dient de beïnvloede laag te worden afgegraven, zodat de oorspronkelijke situatie wordt hersteld. De dikte van de beïnvloede laag, die naar verwachting maximaal 30 cm bedraagt, dient via monsternamen te worden vastgesteld. Afhankelijk van de kwaliteit zal dan een passende bestemming voor het materiaal worden gezocht (naar verwachting een nuttige toepassing conform het Bouwstoffenbesluit, zoals dat ook voor de ontwaterde specie zal gebeuren).

Tabel 3.6 Indringingsdiepte
(klasse 2 en klasse 3 specie)

parameter	indringingsdiepte		
	klei- grond	veen- grond	zand- grond
naftaleen	50	30	50
antraceen	20	20	20
zink	20	20	30
koper	10	10	20
cadmium	10	10	10
lood	10	10	10

Tabel 3.7a Gehalten in de klei-, veen, en zandbodem onder de baggerspecielaag (0-10 cm) na uitlogingsperiode van 10 jaar

streefwaarde			gehalte in de bodem (0-10 cm)										
klei- grond	veen- grond	zand- grond	kleigrond		veengrond				zandgrond				
			uitgangs- situatie	na 10 jaar	uitgangs- situatie	na 10 jaar	uitgangs- situatie	na 10 jaar	uitgangs- situatie	na 10 jaar			
				0,9*T	0,9*I								
1	3	1	0,02	0,55	2,2 *	0,02	0,20	3,5 *	0,02	0,41	1,6 *		
1	3	1	0,02	0,06	0,18	0,02	0,03	0,2	0,02	0,05	0,14		
149	152	67	135	265 *	265 *	253 *	419 *	419 *	28	120 *	120 *		
37	44	20	41 *	46 *	57 *	107 *	107 *	122 *	8,9	14	22 *		
0,8	1,2	0,6	1,2 *	2,9 *	4,1 *	1,5 *	4,4 *	6,2 *	0,2	1,6 *	2,5 *		
87	99	59	58	70	70	263 *	276 *	276 *	28	36	36		

1) streefwaarde van PAK (10 van VROM)

* overschrijding van de streefwaarde

Tabel 3.7b Gehalten in de klei-, veen, en zandbodem onder de baggerspecielaag (10-20 cm) na uitlogingsperiode van 10 jaar

Parameter	streefwaarde			gehalte in de bodem (10-20 cm)								
	klei- grond	veen- grond	zand- grond	kleigrond		veengrond		zandgrond		na 10 jaar	na 10 jaar	
				uitgangs- situatie	na 10 jaar	uitgangs- situatie	na 10 jaar	uitgangs- situatie	na 10 jaar			uitgangs- situatie
					0,9*T	0,9*I		0,9*T	0,9*I		0,9*T	0,9*I
Naftaleen	1	3	1	0,02	0,3	1,3 *	0,02	0,2	0,79	0,02	0,24	0,92
antraceen	1	3	1	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zink	149	152	67	135	151 *	151 *	253 *	284 *	284 *	28	45	45
Koper	37	44	20	41 *	41 *	42 *	107 *	107 *	108 *	8,9	9,3	9,9
Cadmium	0,8	1,2	0,6	1,2 *	1,5 *	1,7 *	1,5 *	2,0 *	2,3 *	0,2	0,5	0,6
Lood	87	99	59	58	58	58	263 *	263 *	263 *	28	28	28

1) streefwaarde van PAK (10 van VROM)

* overschrijding van de streefwaarde

4 Geluidimmissie

4.1 Inleiding

Als gevolg van de activiteiten binnen de inrichting wordt geluid geëmitteerd. Aangezien de geluidsproducerende activiteiten binnen de inrichting redelijk standaard zijn en de bodemeigenschappen binnen en buiten de inrichting veelal geluidsabsorberend zijn, zal de geluidsemissie/-immissie locatieonafhankelijk zijn. De afstanden tussen de geluidsbronnen enerzijds en de geluidsbelastingscontouren anderzijds zijn dan eveneens locatieonafhankelijk. Deze contourafstanden zijn bepaald op 5 meter hoogte boven het maaiveld.

Paragraaf 4.2 behandelt de uitgangspunten en randvoorwaarden. In paragraaf 4.3 worden de rekensituaties, methode en rekenresultaten van de geluidsberekeningen besproken. In paragraaf 4.4 worden aanbevelingen gegeven hoe kan worden gehandeld bij beoordeling van een vergunning-aanvraag.

4.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

4.2.1 Wettelijk kader

Normstelling inrichting

Voor de beoordeling van de geluidsniveaus ten gevolge van de activiteiten binnen de inrichting is aansluiting gezocht bij de Handreiking industriela-waai en vergunningverlening.

Het depot betreft een nieuwe inrichting. Bij de vergunningverlening kan als volgt worden gehandeld. Bij de eerste toetsing worden de richtwaarden uit onderstaande tabel 4.1 gehanteerd.

Tabel 4.1 **Aanbevolen richtwaarden**

Aard van de woonomgeving	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)		
	Dag	Avond*	Nacht*
Landelijke omgeving	40	35	30
Rustige omgeving	45	40	35
Woonwijk in de stad	50	45	40

*) uit tabel 2.1 blijkt dat de avond- en nachtperiode niet van toepassing zijn.

Overschrijding van de richtwaarde kan toelaatbaar zijn op grond van een bestuurlijk afwegingsproces. Een belangrijke rol speelt daarbij het referentieniveau van het omgevingsgeluid. Als maximum geldt de etmaalwaarde van 50 dB(A) op de gevel van de dichtstbijzijnde woningen of het referentieniveau van het omgevingsgeluid.

Hierbij dienen de kosten van de te nemen maatregelen in beschouwing te worden genomen; de zogenaamde ALARA-maatregelen (As Low As Reasonably Achievable).

Ten aanzien van het maximale geluidsniveau L_{Amax} geeft de Handreiking aan dat dient te worden gestreefd naar het voorkomen van incidentele verhogingen van het geluid groter dan 10 dB(A) ten opzichte van het langtijd-gemiddelde beoordelingsniveau over de betreffende periode. De Handreiking geeft met betrekking tot het maximale geluidsniveau een grenswaarde van 70 dB(A) voor de dagperiode (07.00-19.00 uur). Deze waarde mag in de dagperiode bij bepaalde - in de vergunning aan te geven - bedrijfssituaties met een maximum van 5 dB(A) worden overschreden, dit ter beoordeling van het bevoegd gezag.

Normstelling verkeersaantrekkende werking

De berekende equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} ten gevolge van het wegverkeer van personen en/of goederen van en naar de inrichting worden getoetst conform de systematiek zoals omschreven in de Circulaire “geluidshinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting; beoordeling in het kader van de vergunningverlening op basis van de Wet milieubeheer”.

In deze Circulaire wordt voor het equivalente geluidsniveau als voorkeursgrenswaarde 50 dB(A) gehanteerd en als grenswaarde 65 dB(A). Het binnenniveau van de betreffende woning(en) mag echter niet meer bedragen dan 35 dB(A).

4.2.2 Activiteiten, geluidsbronnen en vormgeving van de inrichting (baggerdepot)

Beschrijving van de inrichting

Rondom het depot worden perskades (grondwallen) aangelegd waar binnen vervolgens diverse activiteiten plaatsvinden. Uit paragraaf 2.3 blijkt dat de groottes van de depots kunnen variëren tussen 1 en 6 ha. Als basis voor de bepaling van de geluidsimmissie op de omgeving wordt uitgegaan van een standaarddepot van 2 ha. In bijlage 2 zijn de invoerparameters van de rekenmodellen opgenomen.

Beschrijving van de representatieve bedrijfssituaties

Zoals genoemd wordt het “standaarddepot” als *representatief* beschouwd; *aanvullend* wordt het *maximum* depot als variant beschouwd om een indruk te krijgen van de geluidseffecten van een groter depot.

Achtereenvolgens zijn de volgende fases in activiteiten van belang:

1. *aanleg* perskades van circa 1,3 m hoogte door middel van twee graafmachines gedurende 8 uren per dag met ondersteuning van een tractor;
2. *aanvoer* baggerspecie per pijpleiding óf bij een doorgangsdepot door middel van 16 volle tractortransporten per dag;
3. *omzetten* baggerspecie eenmaal per jaar door middel van frezen met een tractor óf bij een doorgangsdepot tweemaal per jaar door middel van een graafmachine gedurende 8 uren per dag;
4. *afvoer* gerijpte grond met behulp van een graafmachine gedurende 8 uren per dag, door middel van 16 volle vrachtwagentransporten per dag;

5. *ontmanteling* depot door middel van een graafmachine gedurende 8 uren per dag met ondersteuning van een tractor.

Ad 1: Bij de *aanleg* van perskaden van een (groot) maximum depot zullen de twee graafmachines gedurende 11 ½ uren per dag in bedrijf kunnen zijn.
Ad 2, 4: Transport van (ingedroogde) specie zal plaatsvinden via de openbare weg.

Geluidsbronnen

Bovengenoemde activiteiten worden uitgevoerd met graafmachines, tractoren en vrachtwagens. Door middel van een uitgebreide inventarisatie bij HDSR en andere deponhouders is nagegaan van welk type materieel gebruik wordt gemaakt en wat de bijbehorende bronsterkten zijn. De conclusie hieruit luidt als volgt:

bronsterkten	'geluidsarm'	'hedendaags'
hydr. graafmachine:	102 dB(A)	107/108 dB(A)
shovel:	97 dB(A)	107 dB(A)
vrachtwagen (<30 km/h):	104 dB(A)	106 dB(A), (108 dB(A) op helling)
tractor:	95 dB(A)*	107/108 dB(A).

* Daar de onderbouwing ontbreekt, wordt aanbevolen deze geluidsbron bij het eerst aan te leggen depot te meten.

Voor $L_{\max}$, met een bandbreedte tussen 106 à 115 dB(A) wordt 115 dB(A) als bronsterkte aangehouden. Dit laatste komt overeen met informatie van DCMR Milieudienst Rijnmond.

In de praktijk blijkt dat bij depots in landelijk gebied veelal 'geluidsarm' materieel wordt ingezet; dit houdt in dat wordt uitgegaan van onderstaande brongegevens.

Tabel 4.2 *Bronsterkten van de relevante geluidsbronnen*

Geluidsbron	Bronhoogte (m)	Bronsterkte L_{WR} in dB(A)
Graafmachine	1,8	102
Tractor	1,5	95
Vrachtwagen	1,5	104
Gasgeven, stoten	1,5	115 max

Genoemde bronsterkten hebben betrekking op de dynamische bedrijfsomstandigheden; indien de machines stationair draaien, is de bronsterkte minstens 10 dB(A) lager. De te hanteren genoemde bronsterkten 'geluidsarm' zijn overigens niet de laagst opgegeven bronsterkten; dit houdt in dat binnen deze categorie is uitgegaan van een 'worst-case' bronsterkte. Door de leveranciers dient gewaarborgd te worden dat de bronsterkten van het in te zetten materieel niet meer bedraagt dan de in tabel 4.2 vermelde waarden.

4.3 Berekeningsresultaten

4.3.1 Bepaling maatgevende situaties

Analyse van de fases in activiteiten (zoals vermeld in paragraaf 4.2) levert onderstaande relevante rekensituaties op:

1. Rekenmodel *aanleg*, waarbij twee graafmachines 20 meter van elkaar 8 uren per dag in bedrijf zijn. De interne tractortransporten zijn als gevolg van de korte bedrijfsduur binnen het depot akoestisch niet relevant ten opzichte van de graafmachine, zie toelichting bijlage 3.
2. Rekenmodel *omzetten/afvoer/ontmanteling*, waarbij een graafmachine 8 uren per dag in bedrijf is. Zestien volle vrachtwagentransporten ten behoeve van afvoer van gerijpte grond en de interne tractortransporten ten behoeve van de ontmanteling zijn als gevolg van de korte bedrijfsduur binnen het depot akoestisch niet relevant ten opzichte van de graafmachine, zie toelichting bijlage 3.
3. Rekenmodel *aanleg maximum depot*, waarbij twee graafmachines 20 meter van elkaar 11 ½ uren per dag in bedrijf zijn.
4. Rekenmodel *verkeersaantrekkende werking*, waarbij transporten plaatsvinden over de openbare weg.

4.3.2 Rekenmethode

De berekeningen van de geluidsbelastingscontouren zijn uitgevoerd conform methode II.8 uit de Handleiding meten en rekenen industriellawaai 1999 met behulp van rekensoftware Geonoise, versie 4.03.

De werkzaamheden van het materieel kunnen op het gehele depot plaatsvinden en zijn derhalve aan verplaatsing onderhevig.

De positie van de te berekenen contouren is afhankelijk van de locatie waar de mobiele geluidsbronnen zich op dat moment bevinden. Bij de modellering wordt geen rekening gehouden met de perskaden van 1,3 m hoogte daar de broncentra en de contouren zich hoger boven het maaiveld bevinden en daardoor geen geluid afschermen. Daar de geluidsbronnen zich op de rand bij de perskaden kunnen bevinden, kan worden nagegaan hoe groot het beïnvloedingsgebied rond het depot is door het middelpunt/broncentrum van de contouren op de rand van het depot te leggen. Het beïnvloedingsgebied kan op deze wijze voor ieder formaat depot worden bepaald indien het in te zetten materiaal en de bedrijfstijd per dag niet afwijken.

Op identieke wijze kan het beïnvloedingsgebied van de verkeersaantrekkende werking worden bepaald door het middelpunt of de broncentra van de contouren op de as van het betreffende wegvak te leggen.

4.3.3 Rekenresultaten ten gevolge van de inrichting

In tabel 4.3 en figuur 5 zijn de afstanden vanaf de inrichtingsgrens/perskaden tot de lange tijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ of geluidsbelastingscontouren 50, 45, 40 dB(A) gegeven. Ter plaatse van deze contouren kan ten gevolge van de maximale geluidsniveaus L_{Amax} een verhoging optreden van 15 dB(A) in de situaties dat 1 of 2 graafmachines in bedrijf zijn. De gedetailleerde invoergegevens en rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage 2 en 3.

Tabel 4.3 Afstanden geluidsbelastingscontouren ten gevolge van de inrichting in de dagperiode

Rekenmodel	Contour (dB(A))	Afstand (m)	L _{Amax} op contour
Aanleg *	50	100	64
	45	150	60
	40	230	55
Omzetten/afvoer/ontmanteling	50	75	65
	45	115	60
	40	175	55

* Incidenteel kan het voorkomen dat bij de aanleg van een maximum depot de machines 11 ½ uren op de dagperiode in bedrijf zijn; het geluidsniveau neemt dan toe met maximaal 2 dB(A).

4.3.4 Rekenresultaten ten gevolge van verkeersaantrekkende werking
De berekende equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} (contourafstanden) ten gevolge van transporten met tractoren en vrachtwagens bij resp. 30 en 40 km/h op de openbare weg nabij de inrichting zijn weergegeven in tabel 4.4 en in figuur 5.

Tabel 4.4 Contourafstanden ten gevolge van transporten

Transportmiddel	Contour (dB(A))	Afstand (m)
Tractoren	50	-
	45	-
	40	8
Vrachtwagens	50	8
	45	18
	40	38

4.4 Geluidimmissie in relatie tot baggerdepots van HDSR

De geluidimmissie bij de aanleg en het in werking hebben van baggerdepots door HDSR is op twee manieren in kaart gebracht:

1. werkzaamheden in het depot (aanleg, omzetten baggerspecie etc.);
2. transport van en naar het depot (verkeersaantrekkende werking).

Depot

Voor een nieuw geplande depotlocatie moet met behulp van figuur 5 worden onderzocht of woningen binnen de geldende geluidscontour liggen (tabel 4.1). Aangezien de werkzaamheden op het depot aan verplaatsing onderhevig zijn, moet daarbij het broncentrum van de bijgeleverde sjablonen (figuur 5) langs de inrichtingsgrens/perskaden van het betreffende depot dient worden bewogen.

Indien conform tabel 4.1 in een landelijke omgeving zich binnen de 40 dB(A)-contour geen woningen bevinden, wordt voldaan aan de aanbevolen richtwaarden. De afstand van de 40 dB(A)-contour tot de inrichtingsgrens wordt opgenomen in de voorschriften van de Wm-vergunning. Hetzelfde geldt voor de 50 dB(A) contour in geval van een woonwijk. In tabel 4.5 staan, ter aanvulling hierop, de contouren met telkens tussenstappen van 1 dB(A) weergegeven.

Tabel 4.5 **Afstanden geluidbelastingscontouren werkzaamheden depot bij meest geluidgevoelige situatie (=aanleg)**

Contour (dB(A))	Afstand (m)	L_{Amax} op contour
50	100	64
49	108	64
48	116	63
47	124	62
46	134	61
45	146	60
44	160	59
43	174	58
42	190	57
41	208	56
40	230	55

Ten aanzien van het maximale geluidsniveau L_{Amax} kan op basis van tabel 4.3 een uitspraak worden gedaan over een maximum van 55 dB(A) in de dagperiode ter plaatse van de contour van 40 dB(A), of een maximum van 65 dB(A) ter plaatse van de contour van 50 dB(A). In beide gevallen wordt hiermee voldaan aan de grenswaarde van 70 dB(A).

Indien zich binnen de contour van een gestelde geluidsnorm *wel* woningen bevinden, dient nader onderzoek te worden verricht. Dan dient voor die specifieke situatie via een akoestisch rekenmodel de geluidbelasting berekend te worden voor de betreffende woningen op bijvoorbeeld 1,5 m boven het maaiveld (begane grond). Als uit deze berekeningen blijkt dat de richtwaarde of het referentieniveau van het omgevingsgeluid wordt overschreden dan is eventueel hiervan af te wijken. Echter dan moet eerst een afdoend antwoord worden gegeven op de onderstaande vragen:

1. Zijn bronmaatregelen mogelijk?
2. Zijn overdrachtsmaatregelen mogelijk?

Ad. 1: bronmaatregelen

De gehanteerde, maatgevende bronsterkte van 102 dB(A) voor de hydraulische graafmachine betreft al een geluidsarme machine. Uitgaan van een machine met een lagere bronsterkte zal marginaal 1 à 2 dB(A) reduceren, maar zal een grote beperking opleveren voor de keuze van de machines die beschikbaar zijn op de markt. Eventueel kan ook de bedrijfstijd per dag worden gereduceerd.

Ad. 2: overdrachtsmaatregelen

Overdrachtsmaatregelen zijn geluidsafschermende maatregelen in het overdrachtsgebied tussen bron en ontvanger. Aangezien de hydraulische graafmachine de maatgevende bron is, kan hierbij worden gedacht aan het verhogen van de perskade langs het depot.

Hierbij dient wel bedacht te worden dat vanwege het continu verplaatsende karakter van de graafmachine het verder verhogen van de grondwallen niet doeltreffend kan zijn indien de graafmachine op grotere afstand van de wal werkzaam is.

Verder zou een motivering om af te wijken van de richtwaarde kunnen zijn, de “dubbele tijdelijkheid”. Afhankelijk van het type depot betreft het een tijdelijke inrichting. De werkzaamheden vinden tijdelijk plaats en bo-

vendien verplaatsen de werkzaamheden zich binnen het depot waardoor de geluidsbelasting afneemt naarmate de afstand tot de geluidsbronnen groter wordt.

Verkeersaantrekkende werking

Het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking van vrachtwagens bedraagt 50 dB(A) op een afstand van 8 meter. Indien zich binnen deze afstand van de vrachtwagens geen woningen bevinden, wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde. De invloed van de tractoren is nog kleiner: op 8 meter bedraagt het equivalent geluidsniveau 40 dB(A). Aan de hand van de sjablonen uit figuur 5 of tabel 4.4 kan de ligging van de overige contouren bepaald worden.

5 Geur en stof

5.1 Inleiding

Stof en geur kunnen vrijkomen bij de opslag van de baggerspecie. In dit hoofdstuk wordt nagegaan op welke wijze stof- en geuremissies beschreven en gekwantificeerd kunnen worden en in hoeverre dit tot hinder voor de omgeving kan leiden.

Voor het beschrijven van emissies van geur en stof vanuit baggerdepots zijn tot op heden betrekkelijk weinig rapportages verschenen. Wij hebben dit aangevuld met:

- literatuuronderzoek;
- telefonische interviews met deskundigen;
- onderzoek naar vergunningvoorschriften elders in het land.

In paragraaf 5.2 wordt aangegeven of, en zo ja hoeveel, stof en geur vrij kunnen komen vanuit een baggerdepot en hoe zich dit kan verspreiden in de nabije omgeving. Daarbij wordt (voor geur) een voorstel gedaan voor de te hanteren norm bij de vergunningverlening, om hinder te beperken. Tevens wordt aangegeven welke kentallen er gebruikt zijn ten aanzien van de depots en worden de lokale omstandigheden beschreven die gehanteerd zijn bij de berekeningen.

De berekeningsresultaten staan vermeld in paragraaf 5.3. Hierbij is gebruik gemaakt van het Nieuw Nationaal Model (computerapplicatie Pluim Plus, meest recente versie 3.2). Op twee afzonderlijke kaarten wordt met behulp van contourlijnen getoond hoe de verspreiding van geur is. In paragraaf 5.4 worden aanbevelingen gegeven hoe kan worden gehandeld bij beoordeling van een vergunningaanvraag.

5.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

5.2.1 Stof

In 1996 is een probleemverkenning uitgevoerd ten aanzien van het verwaaien van licht verontreinigde grond (categorie 1 en 2) uit gronddepots voor de aanleg van een tracé van Rijksweg A30 nabij Ede. Hieruit is een aantal aspecten van toepassing op baggerdepots, terwijl er ook verschillen zijn aan te wijzen.

De Rijkswegdepots zijn opgebouwd uit zandig materiaal. De kans op verwaaiing van deze stofdeeltjes is groter dan voor kleiige baggerspecie. Het vochtgehalte van deze baggerspecie is immers, ook na ontwatering, hoger dan van zand. Met andere woorden: de resultaten die voor het zanddepot gelden zijn voor baggerdepots een ongunstige weerspiegeling van de realiteit.

De hoeveelheid grondtransport (door verwaaiing) hangt af van veel factoren, zoals de vorm van het depot, de windrichting en -snelheid, de korrelgrootteverdeling, het vochtgehalte en de mate van compactie. Beneden een bepaalde “kritische” windsnelheid vindt helemaal geen verstuiving plaats.

Blootstelling (van omwonenden) aan verontreinigende stoffen door verwaaiing van licht verontreinigde grond kan op de volgende wijzen plaatsvinden:

- inademen van fijne stofdeeltjes;
- huidcontact nadat verwaaid stof in nabijgelegen tuinen is beland;
- opname via voeding, door opname van de verwaaide stoffen in landbouwgewassen of vee.

Gedetailleerde berekeningen voor deze mogelijke blootstellingsroutes [7] hebben aangetoond dat in geen enkel geval onaanvaardbare risico's worden gelopen of dat maatregelen getroffen dienen te worden.

Voor gronddepots voor de aanleg van snelwegen heeft Rijkswaterstaat een aantal maatregelen achter de hand om verwaaiing tegen te gaan. Deze maatregelen zijn met name gericht op de verkeersveiligheid. Voor baggerdepots is de aanplant van rietschermen (in het algemeen: beplanting rondom het depot) één van de meest voor de hand liggende mogelijkheden. Veel baggerdepots worden tegenwoordig al voorzien van beplanting rondom, vooral met de bedoeling om het depot aan het oog te onttrekken. Deze beplanting draagt dus bij aan een beperking van verwaaiing van gronddeeltjes.

Op basis van deze bevindingen achten wij de kans op stofhinder nabij een baggerdepot niet aan de orde dan wel verwaarloosbaar. Dit wordt ondersteund door het ervaringsfeit dat in de afgelopen jaren nooit een melding is voorgekomen van stofproblemen bij HDSR baggerdepots. Het in beschouwing nemen van de emissie van stof vanuit baggerdepots bij de aanvraag van een Wm-vergunning is dan ook weinig zinvol/relevant.

5.2.2 Geur

In tabel 5.1 worden de basisafmetingen en overige aspecten aangegeven van de geplande baggerdepots, die relevant zijn voor de emissie van geur.

Tabel 5.1 **Algemene specificaties baggerdepot**

Onderdeel of activiteit	Kental
Terreingrootte van depot	2 ha, 200 * 100 m (20.000 m ²)
Aantal compartimenten stort	4
Grootte compartimenten	100 * 50 m (maximaal)
Klasse baggerspecie	1-3 (licht tot matig verontreinigd)
Te storten hoeveelheid bagger	25.000 m ³ per jaar
Maximaal oppervlak verse baggerspecie	25 % oppervlak, max. ca 5.000 m ²
Gebruiksduur depot	Tot 10 jaar
Aanvullende techniek voor beperken geurremissie	Geen, mogelijk afdekking bagger bij tijdelijke depots en bij optreden van geurhinder

5.2.2.1 Uitgangspunten op basis van eerdere onderzoeken

Ten aanzien van de berekening van de geuremissie en -immissie wordt gerelateerd aan het zeer recent uitgevoerde onderzoek van PRA-Odournet

bij het baggerdepot 't Klaphek te IJsselstein voor HDSR, dat grotendeels vergelijkbaar is met de hier voorgestelde baggerdepots [26].

De werkwijze voor de opslag van bagger, en het soort bagger bij 't Klaphek en bij de voorgestelde depots worden verondersteld identiek te zijn. De kentallen uit het genoemde rapport zijn daarom goed bruikbaar. Feitelijk zijn alleen het oppervlak van het aan te leggen depot en de hoeveelheid te storten baggerspecie de relevante parameters om nader uit te werken.

De in het rapport van PRA-Odournet [26] genoemde waarden zijn waar nodig vertaald en omgerekend naar de maatvoeringen en uitgangspunten voor de hier voorgestelde baggerdepots. Tabel 5.2 geeft een overzicht van de kentallen, op basis van voornoemde rapportage.

Tabel 5.2 *Kentallen en uitgangspunten met betrekking tot de geuremissie en immissie*

Onderdeel of activiteit	Kental
Emissie	Kental emissie
• Lossen bij aanvoer	• 0,0031 (10 ⁶ ge/ton)
• Opslag vers materiaal	• 0,0025 (10 ⁶ ge/ m ² /uur)
• Omzetten	• 0,0000 (10 ⁶ ge/ton)
• Verplaatsen	• 0,0000 (10 ⁶ ge/ton)
• Afgraven	• 0,0029 (10 ⁶ ge/ton)
• Laden bij afvoer	• 0,0029 (10 ⁶ ge/ton)
Bedrijfsduur opslag vers materiaal	2832 uur per jaar (118 dagen)
Bedrijfsduur lossen bij aanvoer	1400 uur per jaar, tijdens werkdagen in periode 07.00 – 16.30 uur
Bedrijfsduur afgraven	200 uur per jaar, tijdens werkdagen in periode 07.00 – 16.30 uur
Bedrijfsduur laden bij afvoer	200 uur per jaar, tijdens werkdagen in periode 07.00 – 16.30 uur
Hoogte van te storten materiaal	1,5 m

Door PRA is in het onderzoek van 't Klaphek reeds vastgesteld dat voor het aspect geur de opslag van verse baggerspecie de belangrijkste bron vormt, vanwege het feit dat dit een continue bron is.

Met *verse baggerspecie* wordt baggerspecie bedoeld die recent is gestort en waarbij geur vrij kan komen. De geuremissie beperkt zich veelal tot de eerste drie dagen na storten.

Vanwege de hier vermelde omvang van het depot en de vulsnelheid (circa 224 m³ per dag) wordt er voor de berekening, rekening houdend met de eerder genoemde drie dagen van een geurend oppervlak na storten, van uitgegaan dat er gedurende circa 118 dagen geuremissie kan voorkomen (= 2832 uur). Daarbij is rekening gehouden met het feit dat in het geval van een doorgangsdepot theoretisch tweemaal per jaar gevuld kan worden (worst case).

Voor de berekening wordt daarom uitgegaan van het oppervlak waar verse baggerspecie aanwezig is (25%, op basis van het onderzoek van PRA-Odournet, zie ook tabel 5.3). Dit percentage is waarschijnlijk te hoog geschat. In de volgende paragraaf wordt hier nader op ingegaan.

De andere activiteiten vormen slechts een beperkte (totale) emissie omdat dit gedurende een (veel) kortere periode plaatsvindt.

Deze activiteiten betreffen:

- de aan- en afvoer van baggerspecie, die een relatief geringe en discontinue geuremissie veroorzaakt;
- de opslag van ouder materiaal en het omzetten en verplaatsen van het rijpende materiaal. Deze leiden niet tot meetbare geuremissies [26].

5.2.2.2 Te hanteren emissiewaarden

Voor de op te richten baggerdepots van HDSR kan uitgegaan worden van de volgende emissies (tabel 5.3).

Tabel 5.3 **Relevante emissies voorgesteld standaarddepot**

Aspect	Omvang/ hoeveelheid in totaal	Bedrijfstijd (uur)	Emissie (10 ⁶ ge/uur)	Emissie (10 ⁶ ge/s)
Lossen specie (ton)	31.250	1400	0,0692	0,000019
Opslag verse specie totaal (m ²)	20.000	2832		
Opslag geurend verse specie (%)	25 %	2832	12,5	0,003472
Afgraven specie (ton)	31.250	200	0,453	0,000126
Laden specie bij afvoer (ton)	31.250	200	0,453	0,000126
Totaal			13,5	0,0375

De emissies van storten, afgraven en lossen vinden ook niet continu plaats, maar met een nog kortere bedrijfsduur dan de opslag van verse specie (zie voorgestelde bedrijfstijd in bovenstaande tabel). Tabel 5.3 toont de piek-emissie als alle activiteiten op hetzelfde moment plaatsvinden (13,5*10⁶ ge/uur).

In de verspreidingsberekening wordt rekening gehouden met de bedrijfsduur van de individuele activiteiten, zodat de juiste percentielwaarden worden bepaald. Als rekening wordt gehouden met de specifieke duur van alle activiteiten, is de gemiddelde emissie over een jaar iets minder dan het in tabel 5.3 genoemde totaal. Deze wordt dan voor het grootste gedeelte bepaald door de emissie van de verse baggerspecie. De gemiddelde emissie bedraagt dan 12,5*10⁶ ge/uur (0,00348*10⁶ ge/s). Zoals eerder aangegeven betreft dit een worst-case situatie.

5.2.2.3 Normstelling

Volgens de NeR [21] moet bepaald worden of er sprake kan zijn van mogelijke geurhinder bij een (nieuwe of te wijzigen) activiteit waarvoor vergunning wordt aangevraagd en kunnen er vanwege de overheid eventueel nadere eisen gesteld worden aan de inrichting. Een methode om dit te bepalen is een onderzoek naar klachten of metingen en analyses. Omdat de depots nog niet bestaan is dat niet mogelijk. In deze gevallen kan ook gekeken worden naar vergelijkbare situaties, om kentallen vast te stellen ten aanzien van de geuremissie en te hanteren normen.

't Klaphek

Voor de situatie bij 't Klaphek (tabel 5.2) is door de provincie Utrecht de norm van $0,3 \text{ ge/m}^3$ voor de 98 percentielwaarde vastgesteld, zoals die al was opgenomen in de oude vergunning van het depot. Deze norm is echter bepaald zonder nadere studie ten aanzien van de hedonische waarde¹.

Overige onderzoeken

Voor het opstellen van het onderhavige basisdocument voor HDSR zijn naast het onderzoeksrapport voor Waterschap de Maaskant [8] ook diverse andere rapportages geraadpleegd [6, 17]. Over het algemeen werd duidelijk dat er weinig kwantitatieve informatie beschikbaar was ten aanzien van de geuremissie van baggerspeciedepots.

In de Projectnota/MER Baggerspecieberging Hollandsch

Diep/Haringvliet-Oost, deelrapport Woon- en 'leefmilieu', wordt in bijlage 4 (geur, blz. 165-171 [15]) de te verwachten geuremissie van dit depot nader uitgewerkt. Voor het inbrengen in depot wordt een vergelijking gemaakt met het geurkental dat gebruikt wordt voor de zogenaamde 'invoerzone nabezinktanks van r.w.z.i.'s'. Vermeld wordt dat dit een worst case benadering is, maar dat dit getal bij gebrek aan beter wordt gehanteerd. Er wordt bij opgemerkt dat 'uit metingen bij de depots Slufter en de stortlocatie Cromstrijen niet gebleken is dat van enige merkbare geuremissie sprake zou zijn ten gevolge van het hydraulisch of direct storten van baggerspecie in een putdepot of onder water in een omdijkt depot' (blz. 167-168). Voor een r.w.z.i. met een gemiddelde slibbelasting (zoals RWZI 's-Hertogenbosch) bedraagt dit kental volgens de NeR $1,3 \text{ ge/m}^2/\text{s}$.

Het 'Geuronderzoek slibdepot te Keppel - vaststellen geurkental onderwaterslib' [17], is uitgevoerd om inzicht te krijgen in de geuremissie en de geurblootstelling van het slib. De geurkentalen van vers gestort slib zijn vastgesteld door middel van metingen met een zogenaamde Lindvall-doos. Er zijn drie metingen uitgevoerd en een blancometing. Er is een geurvracht berekend van 2 Mge/uur bij een oppervlakte van 1.200 m^2 . Dit komt overeen met een emissiekental van $0,46 \text{ ge/m}^2/\text{s}$. Gesteld wordt dat het worst case scenario, uitgaande van de maximale geurconcentratie, een theoretische geurvracht geeft van 6 Mge/uur . Dit komt overeen met een emissiekental van $1,39 \text{ ge/m}^2/\text{s}$ [17].

In het MER voor de uitbreiding van de afvalverwerking Smink [20] is een paragraaf opgenomen ten aanzien van het geuraspect, daar waar het de opslag en verwerking van baggerspecie betreft. Vastgesteld is dat bij het storten van baggerspecie feitelijk al na drie dagen geen noemenswaardige geur meer wordt afgegeven. Er is een gemiddelde waarde vastgesteld voor deze driedaagse periode van $0,5 \text{ ge/m}^2/\text{s}$.

Aansluitend is een telefonische enquête gehouden onder enkele personen die beroepsmatig met baggerdepots hebben te maken. De drie afzonderlijke medewerkers van verschillende hoogheemraadschappen hebben daarin aangegeven dat zij geen geurklachten kennen en dat de geur vergelijkbaar is zoals elders buiten in het landelijk gebied. Kort na het storten is geur waarneembaar, maar dat verdwijnt al vanaf een uur, zeker als zich een waterfilm heeft gevormd over de baggerspecie die gestort is. Zij hebben

¹ De hedonische waarde kan aangeven bij welke hoeveelheid geur, geurhinder verwacht kan worden.

aangegeven tientallen, soms meer dan honderd baggerdepots te kennen en te hebben onderzocht.

In het MER voor de aanleg en exploitatie van het depot Koegorspolder is bepaald dat geurhinder ten gevolge van (het storten van) baggerspecie (4 miljoen m³ in totaal) niet verwacht wordt, omdat de baggerspecie hier eerst met een laag water bedekt zal zijn. Voor de aanleg van het depot wordt veen ontgraven, waar een zekere geuremissie verwacht kan worden, ten gevolge van biologische afbraakprocessen. Deze emissie lijkt qua samenstelling enigszins op die van baggerspecie. Gesteld is dat die emissie slechts gedurende korte tijd, direct tijdens de ontgraving, plaatsvindt. Er is een analyse uitgevoerd naar de mogelijk vrijkomende emissie en er is een overzicht van de hedonische waarde vastgesteld. De geurnorm (op immisie-niveau) die op grond van dat overzicht is opgesteld bedraagt 2,3 ge/m³ ter plaatse van aaneengesloten bebouwing en 4,6 ge/m³ bij verspreid liggende bebouwing. Daarbij is uitgegaan van de 98-percentiel-waarde [24].

Jurisprudentie

Eerder is bij uitspraak van de Raad van State bepaald dat bij een depot met een capaciteit van 5 miljoen m³ per jaar vanaf 500 meter geen stank kan worden verwacht (RvS EO3.97.1137 d.d. 15 juni 2000) [22]. Omdat het in dat geval voorgestelde depot in de gemeente Barwoutswaarder (nu: gemeente Woerden) een veel beperktere omvang heeft (10.000 m³ per jaar) kon feitelijk gesteld worden dat stankoverlast niet verwacht werd. Deze redenering is eerder ook gevolgd bij de Wm-aanvraag voor het baggerspeciedepot Spengen.

In een andere uitspraak van de Raad van State tussen Gedeputeerde Staten van Utrecht en derden, die handelt over een vergelijkbaar baggerdepot als hier wordt voorgesteld, is aangegeven dat vanaf een afstand van meer dan 60 meter van het depot geen geur meer waarneembaar is. Mocht dat onverhoopt toch het geval zijn dan kan hieraan tegemoet worden gekomen door de nadere eisen in de vergunning, zoals het tijdelijk afdekken van het depot met folie, zand of stro (RvS 2200200220/1 van 27 november 2002) [23].

Vergelijking gevonden waarden en normen

Bij baggerspeciedepots veroorzaakt de baggerspecie die vers gestort is in de praktijk de grootste geuremissie. Een vergelijking op dit punt is daarom het meest relevant (tabel 5.4).

Tabel 5.4 **Overzicht emissiekentallen en norm**

Situatie	Emmisiekental vers gestort baggerspecie (oppervlak)	Voorgestelde immisie-norm voor vergunning
Basisberekening conform 't Klaphek te Ijsselstein	0,69 ge/ m ² /s	
Hollandsch Diep	1,3 ge/ m ² /s	1,7 ge/m ³ voor 95 percentiel-waarde, maar geen geurhinder verwacht
Keppel	1,39 ge/ m ² /s	Geen (geen geurhinder verwacht)
Smink	0,5 ge/ m ² /s	Geen (geen geurhinder verwacht)

De hier gevonden waarden liggen relatief dicht bijeen, ondanks dat de baggerspecie uit andere gebieden afkomstig is.

Te hanteren geurend oppervlak, worst case situatie

Van belang om nog op te merken is, dat in de berekeningen, op grond van de kentallen uit het rapport van PRA-Odournet bij de situatie 't Klaphek te IJsselstein [26], het oppervlak aan geurende baggerspecie op 25% van het totale oppervlak van het baggerdepot gesteld wordt. Wij beschouwen dit als een worst case situatie.

Bij de MER van Smink afvalverwerking is immers gesteld dat verse baggerspecie al na drie dagen vrijwel geen geuremissie meer veroorzaakt. Overige onderzoeken onderbouwen deze stelling. De totale emissie zoals weergegeven in paragraaf 5.2 zal daarom naar verwachting (veel) kleiner zijn.

Conclusie ten aanzien van de gebruikte kentallen en uitgangspunten

Wij concluderen dat het verantwoord is om de kentallen, zoals vastgesteld in het onderzoek van PRA-Odournet [26], te gebruiken voor de baggerspecie uit het hele beheersgebied van HDSR. De totale emissies worden uiteraard berekend op basis van de maatvoeringen van de voorgestelde depots. Ondanks de verschillen van het type baggerspecie in de depots elders in het land komen redelijk vergelijkbare emissiewaarden en gebruikte normstelling voor. De spreiding in de bekend zijnde emissiekentallen betreft een factor 2, waarbij de gemeten emissiewaarde voor 't Klaphek -die hier met name als referentie wordt gehanteerd- valt binnen deze spreiding.

Wij zijn dan ook van mening, dat de in deze paragraaf voorgestelde waarden een gefundeerde basis bezitten.

Niettemin kan het in de praktijk blijken dat er baggerspecie gestort zal worden die toch een andere samenstelling heeft en een andere geuremissie met zich meebrengt. In dat geval zal gekeken kunnen worden naar passende maatregelen, in het geval er geurhinder optreedt (zie ook paragraaf 5.4).

Voorgestelde contour voor de vergunning

In de nabijheid van baggerdepots kan de geur hiervan worden waargenomen. Er is vast komen te staan dat de hoeveelheid geur beperkt is en de mate van hinder naar verwachting minimaal.

Dat hangt uiteraard af van de grootte van het depot en de eventuele omzet. Uit tabel 5.4 blijkt dat er slechts een beperkte spreiding is in gevonden/berekende kentallen en normstelling.

Er kan voor baggerdepots worden gesteld bij welke grens (hoeveelheid geureenheden) er mogelijk geur kan worden waargenomen en wanneer eventueel geurhinder kan ontstaan. Deze hoeveelheid kan dan worden aangehouden als grens waarbinnen de immissie zich moet bevinden. Dit valt terug te vertalen tot de maximaal toegestane emissie, of aanleiding zijn tot het opstellen van nadere maatregelen ter reductie van de geuremissie. Op een aantal locaties in Nederland, waar sprake is van de aanleg van een baggerdepot, is gekozen voor de grens van 1 ge/m³ als 98-percentielwaarde. In enkele gevallen is deze grens aangehouden voor de 95 en 99,5-percentielwaarde, overigens niet altijd op basis van eenduidige redenen.

De grens voor de 98-percentielwaarde sluit nauw aan bij de breed geaccepteerde normstelling voor een r.w.z.i (zie NeR, afd. G3) in nieuwe situaties voor aaneengesloten bebouwing. De grens van 1 ge/m³ voor de 98 percentielwaarde is een strenge grenswaarde.

In tabel 5.5 staat een vergelijking met andere bedrijfsprocessen of -activiteiten die in beperkte mate een relatie hebben met het storten van baggerspecie² zoals genoemd in de NeR (met verwijzing naar het onderdeel).

Tabel 5.5 **Overzicht diverse richtlijnen NeR**

Bedrijfsproces of -activiteit	Richtlijn
RWZI's (3.3 G3)	1 ge/ m ³ voor 98 percentiel-waarde in nieuwe situaties voor aaneengesloten bebouwing 2 ge/ m ³ voor 98 percentiel-waarde in nieuwe situaties voor verspreid liggende bebouwing
Compostering van groenafval (3.3 G2)	3 ge/ m ³ voor 98 percentiel-waarde
GFT compostering (3.3. G4)	3 ge/ m ³ voor 98 percentiel-waarde

Bij het afgraven van veen, wordt een norm aanhouden van 2,3 ge/m³ ter hoogte van aaneengesloten bebouwing en 4,6 ge/m³ bij verspreid liggende bebouwing. Daarbij is uitgegaan van de 98-percentielwaarde [24].

Op basis van bovenstaande overwegingen stellen wij voor om de in tabel 5.6 genoemde normstelling aan te houden voor de op te richten baggerdepots van HDSR.

Tabel 5.6 **Voorgestelde normstelling (immissie-niveau) baggerdepots van HDSR**

Situatie	Normstelling voor depots HDSR
Aaneengesloten bebouwing	2 ge/m ³ voor de 98-percentielwaarde
Verspreid liggende bebouwing	3 ge/m ³ voor de 98-percentielwaarde

Deze normstelling houdt rekening met de worst case benadering, in de literatuur gevonden meetwaarden, eerder gehanteerde normen, de NeR en sluit dus goed aan bij de praktijk. Deze norm kan in dit geval als veilige grens gezien worden, waarbinnen geen geurhinder verwacht hoeft te worden ten gevolge van het baggerdepot.

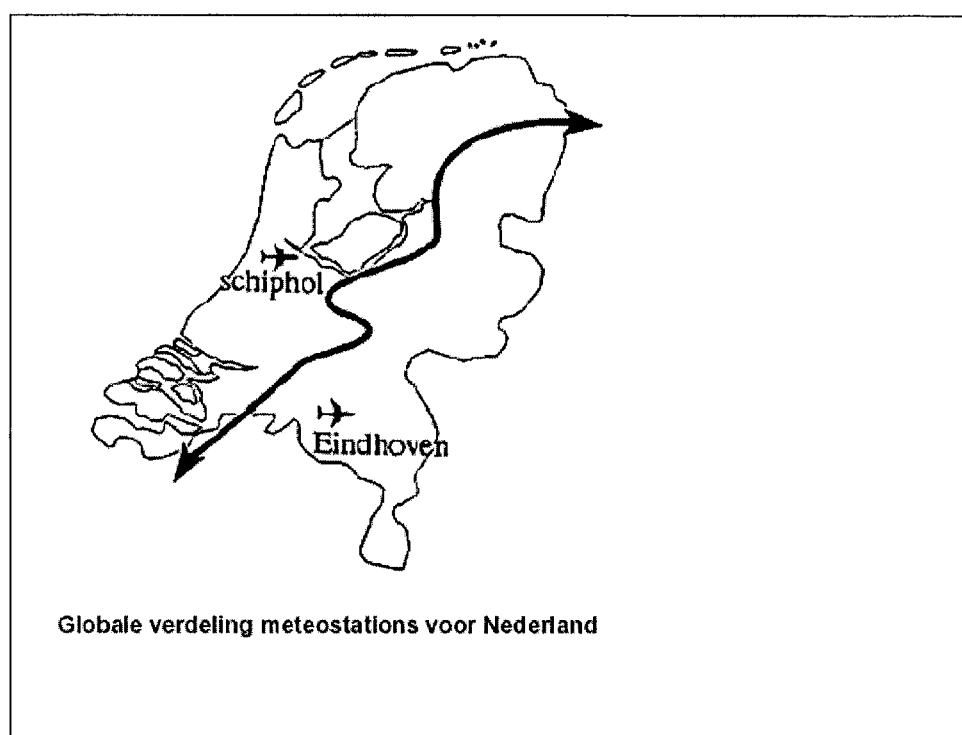
In de verspreidingsberekeningen worden daarom de contourlijnen van 2 en 3 ge/m³ (98 percentielwaarden) geplot. Deze kaarten kunnen over de relevante topografische ondergrond worden gelegd en gebruikt worden om, per geval, te beoordelen of er sprake kan zijn van geurhinder vanwege de aanwezigheid van bebouwing binnen deze contour.

² en het vrijkomen van geur door biologische afbraakprocessen

5.2.2.4 Verspreidingsberekeningen

Voor de verspreidingsberekening van geur wordt gebruik gemaakt van het Nieuw Nationaal Model. Dit model is mede gebaseerd op meteorologische data van Schiphol en Eindhoven, die gehanteerd moeten worden voor de verdere berekening. De grenslijn tussen beide locaties die men bij het maken van de berekeningen moet kiezen, ligt over het beheersgebied van HDSR (figuur 5.1).

Er worden daarom twee verspreidingsberekening gemaakt: één met de meteorologie van Schiphol als basis, die geldig is voor het westelijke deel van het beheersgebied, en één op basis van de meteorologie van Eindhoven, die geldig is voor het meest oostelijke deel (ten oosten van de lijn Utrecht tot Wijk bij Duurstede).



Figuur 5.1 Globale verdeling keuze meteostations bij gebruik Nieuw nationaal Model (bron: Infomil)

Voor de locatiespecifieke omstandigheden die voor de modelberekening relevant zijn, wordt gesteld dat de ruwheidslengte bij alle locaties 0,03 m bedraagt (ligging in open gebied met lage gewassen en weilanden).

De verse baggerspecie wordt bij de verspreidingsberekening gezien als een oppervlaktebron. De overige aspecten (tabel 5.7; storten, afgraven en laden) worden aangeduid als puntbron. Als coördinaat wordt het nulpunt ($X=0$, $Y=0$) gehanteerd omdat de plaats van emissie zich gedurende de tijd verplaatst over het gehele terrein. Het nulpunt kan daardoor, ook door de gelijkvormige en eenvoudige opzet van het depot, gezien worden als het gemiddelde emissiepunt van de inrichting.

Van belang is te onderkennen dat de geuremissie in beperkte mate kan variëren door een verschil in baggerspecie, alsook dat er een zeker verschil in normstelling is gebleken ten aanzien van de opslag van baggerspecie. Voorgesteld wordt daarom een beperkte marge in de kaarten terug te laten komen door de geurcontour weer te geven als een deels onderbroken lijn. Dat visualiseert ook dat hier sprake is van een modelberekening, die altijd vanwege die oorsprong een versimpeling is van de werkelijkheid en geen harde grenslijnen aan *kan* geven.

Onzekerheden, metingen en analyses

Bezien moet worden of de gepresenteerde contouren voor alle situaties gebruikt mogen worden. Als er structureel veel meer baggerspecie gestort wordt, of de samenstelling van het storten materiaal in werkelijkheid in hoge mate verschilt van het hier geschetste beeld, zijn deze kaarten mogelijk niet representatief. Omdat echter een beeld wordt geschetst van de worst-case situatie (5000 m² verse baggerspecie) mag men echter aannemen dat de contour zoals nu gepresenteerd vrijwel niet groter kan worden.

In het geval er *na* ingebruikname van een depot klachten ten aanzien van geur worden gemeld, kan er conform de NeR bezien worden of er sprake is van geurhinder, in die mate dat er nadere acties of maatregelen gewenst zijn. Daartoe staan de geëigende methodieken ter beschikking, zoals een leefenquêteonderzoek of metingen en nadere analyses van de lucht. Zo nodig aangevuld met een nieuwe verspreidingsberekening.

Tabel 5.7 **Locatie-specifieke omstandigheden en aannames**

Aspect	Gehanteerde waarde voor verspreidingsberekening	
Ruwheidslengte gebied	0.03 m (klasse 3, lage begroeiing en open gebied)	
Meteocondities	Periode 1995 – 1999, voor zowel Schiphol als Eindhoven	
Roosterafstand	80 m (rechthoekig rooster)	
Overschrijdingsfrequentie	2 % (98 percentielwaarde)	
Bepaling bronnen (type bron en coördinaat)		
• Lossen	Puntbron	(X =0, Y =0)
• Opslag verse baggerspecie	Oppervlaktebron	(X =0, Y =0)
• Afgraven	Puntbron	(X =0, Y =0)
• Laden bij Afvoer	Puntbron	(X =0, Y =0)
Oppervlakte bron 'verse baggerspecie'	5000 m ²	
Temperatuur vrijkomende emissie bij alle bronnen	Omgevingstemperatuur, geen warmtecapaciteit.	

5.3 Berekeningsresultaten

Op basis van de in paragraaf 5.2 gestelde uitgangspunten en randvoorwaarden zijn contourkaarten vervaardigd (figuur 6). Daarin verwerkt is het voorstel voor de te hanteren norm. Aangezien twee meteostations (Schiphol en Eindhoven) relevant zijn voor de berekeningen in het beheersgebied van HDSR twee versies gemaakt:

- versie 1. Op basis meteodata van Schiphol, 98 percentielwaarde (op doorzicht met grid);
- versie 2. Op basis meteodata van Eindhoven, 98 percentielwaarde (op doorzicht met grid)

De hier getoonde kaarten kunnen op een geldige, actuele, topografische kaart gelegd worden om te bezien of er binnen de gestelde contour woningen aanwezig zijn. Op grond hiervan kan een afweging worden gemaakt ten aanzien van mogelijke geurhinder.

5.4 Emissie van stof en geur in relatie tot baggerdepots van HDSR

Anders dan bijvoorbeeld het geluidsaspect, is voor stof en geur minder bekend ten aanzien van mogelijke hinder, die wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van baggerdepots. Dit uit zich onder meer in een beperkte beschikbaarheid van meetresultaten en in het ontbreken van een landelijke normstelling op dit gebied. Toch is in het kader van dit project getracht om op een objectieve wijze de emissie van stof en geur vast te stellen met het oog op vergunningverlening voor de Wet milieubeheer.

Stof

Aannemelijk is gemaakt dat de emissie van stof niet verder in beschouwing hoeft te worden genomen.

Geur

Voor de bepaling van de geuremissie zijn diverse berekeningen uitgevoerd, waarbij herhaaldelijk de worst case in beschouwing is genomen. Tevens zijn normen voorgesteld: respectievelijk 2 en 3 ge/m³ voor de 98-percentielwaarde bij aaneengesloten en verspreid liggende bebouwing. De volgende (globale) contourafstanden zijn vervolgens berekend:

- 2 ge/m³: 100-130 m vanuit het depotcentrum;
- 3 ge/m³: 75-110 m vanuit het depotcentrum.

De range in de contourafstanden wordt veroorzaakt door de lichte variatie tussen beide meteostations.

De betekenis van de resultaten is dat het in principe ongewenst is dat bij de aanleg van nieuwe baggerdepots, woningen binnen genoemde contourafstanden liggen. Genoemde afstanden komen overeen met de praktijkervaring: HDSR heeft bij bestaande depots in het beheersgebied nog nooit klachten over geuroverlast ontvangen.

Opgemerkt wordt dat het theoretisch kan voorkomen dat bij een langgerekt depot (lengte >> breedte) een woning direct naast de korte zijde van het depot staat en buiten de geurcontour valt. In dat geval wordt aanbevolen om rekening te houden met de uitspraak van de Raad van State [23], waarin wordt gesteld dat 60 m een “veilige” afstand is; daarbuiten is geur, afkomstig van het depot, niet meer waarneembaar.

Aangezien onderkend wordt dat bij de uitgevoerde berekeningen diverse aannamen zijn gedaan (omdat praktijkmetingen eenvoudig niet beschikbaar zijn) én dat in dit rapport, voor zover bekend, voor geuremissie vanuit baggerdepots voor het eerst normen zijn voorgesteld, is een monitoring op zijn plaats. De provincie Utrecht heeft dan ook het voornemen om de geuremissie van enkele nieuwe baggerdepots van HDSR te onderzoeken en de resultaten daarvan in het licht van de bevindingen in het basisdocument, te evalueren.

Extra maatregelen bij eventuele klachten ten aanzien van geur

Indien er serieuze klachten ten aanzien van geur ontstaan en die te herleiden zijn tot het betreffende baggerdepot, kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen om aan deze klachten tegemoet te komen. In dat geval kan, al dan niet tijdelijk, het depot worden afgedekt met zand, stro of folie.

6 Flora & fauna

6.1 Inleiding

Voor de aanleg van baggerdepots dienen diverse RO-procedures en vergunningtrajecten met betrekking tot beleid en wetgeving voor *natuur* te worden doorlopen. Voor een aantal locaties heeft HDSR inmiddels zogenaamde natuurtoetsen laten uitvoeren en zijn ontheffingen aangevraagd in het kader van de Flora & Fauna wet (onder andere depot Lunetten in Utrecht).

Voor het verzamelen van de benodigde gegevens worden doorgaans meerdere paden bewandeld:

- raadplegen van gegevens in databanken;
- indicatief veldbezoek door een ecooloog, met als doel om inzicht te krijgen in lokale omstandigheden, zoals landschapselementen en ecotopen;
- gedetailleerde veldinventarisatie.

Voor de twee laatstgenoemde mogelijkheden zijn arbeid- en kostenintensief, die bovendien een sterke seizoensafhankelijkheid vertonen. Het is dan ook niet denkbeeldig dat inventarisaties uitgevoerd moeten worden in meerdere seizoenen, hetgeen uiteraard een vertragend effect heeft op de projectplanning.

Aangezien de ontwikkelingen in de praktijk relatief snel plaatsvinden is behoefte aan een vroegtijdig inzicht in de te doorlopen procedures bij een onderhanden locatie. Hiertoe is het wenselijk vooraf over een kaart te beschikken met locaties van beschermde soorten. Voorwaarde voor het opstellen van de kaart is dat deze gebaseerd is op vlakdekkende inventarisaties en dat de gegevens relatief eenvoudig zijn op te vragen. De provincie Utrecht beschikt in het kader van de milieu-inventarisatie over een vlakdekkende inventarisatie van plantensoorten. Voor de faunagegevens zijn bij de provincie slechts fragmentarisch inventarisatiegegevens voorhanden en is het opstellen van een kaart minder zinvol. Het onderzoek beperkt zich daarom alleen tot de beschermde plantensoorten.

In paragraaf 6.2 wordt de gehanteerde onderzoeksmethode nader toegelicht. De resultaten worden beschreven in paragraaf 6.3. De werkwijze voor HDSR met toekomstige baggerdepots staat aangegeven in paragraaf 6.4.

6.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Toelichting beschermingskaders

Het belangrijkste beschermingskader is de Flora en Faunawet (F&F wet), die in werking is getreden op 1 april 2001. In deze wet zijn de soortbeschermingskaders van de internationale Vogel- en Habitatrichtlijn opge-

nomen. In de F&F wet zijn lijsten van inheemse beschermde plant- en diersoorten opgenomen. Het gaat hierbij om:

- alle zoogdiersoorten exclusief zwarte rat, bruine rat en huismuis;
- alle vissoorten exclusief soorten, die vallen onder de visserijwet 1963;
- alle vogelsoorten;
- alle amfibieën en reptielen;
- selectieve lijst van planten.

De wet kent verbodsbepalingen voor vernietiging of verstoring van de betreffende beschermde soorten. Deze verbodsbepalingen hebben betrekking op de soorten zelf en niet op het leefgebied. De wet voorziet in de mogelijkheid tot ontheffing indien “er geen andere bevredigende oplossing bestaat” en “de gunstige staat van instandhouding van de soort” niet in het geding is. De ontheffing dient te worden aangevraagd bij het Ministerie van LNV.

Inmiddels is er een zogenaamde Reparatiewet in voorbereiding, waarin vrijstelling geregeld wordt voor de meer algemene diersoorten. De vrijstelling heeft betrekking op “het in het maatschappelijke verkeer gebruikelijke activiteiten”. De wet wordt in de loop van 2004 verwacht, de exacte ingangdatum is echter onbekend.

Werkwijze

Bij de provincie zijn de meest recente gegevens opgevraagd van de aandachtsoorten binnen het beheersgebied van HDSR. Op deze gegevens zijn de volgende selecties uitgevoerd:

- gegevens van 1994-2003;
- beschermde plantensoorten volgens F&F wet 2001;
- Rode lijstsoorten op basis van lijst FLORON 2000;
- Oranje Lijstsoorten conform lijst van de Provincie Utrecht.

De gegevens van punten, lijnen en vlakken zijn in ARC-View samengevoegd en bewerkt tot drie kaarten op basis van de status van beschermingskaders. Hierbij is uitgegaan van het (concept) Reparatiewet die in de loop van 2004 zal worden vastgesteld. Het betreft de volgende kaarten:

1. beschermde plantensoorten F&F wet zonder vrijstelling conform (concept) Reparatiewet;
2. beschermde plantensoorten F&F wet met vrijstelling conform (concept) Reparatiewet;
3. niet beschermde Rode en Oranje Lijst plantensoorten.

6.3 Resultaten

De kaarten (figuur 7-9) geven de locaties aan waar de betreffende categorieën zijn waargenomen. De punten hebben betrekking op incidentele vindplaatsen van soorten, de lijnen betreffen in de regel sloten, dijken en bermen. De vlakken hebben meestal betrekking op graslandpercelen of plassen.

- *Figuur 7: Beschermde plantensoorten F&F wet zonder vrijstelling Reparatiewet*

De kaart bevat de locaties met beschermde soorten F&F wet waarvoor geen vrijstelling kan worden gekregen in het kader van de (concept) Reparatiewet. Voor deze soorten dient dus bij verstoring of vernietiging altijd ontheffing te worden aangevraagd. De betreffende soorten komen slechts op een beperkt aantal locaties voor.

Het gaat hierbij om de soorten, die zijn weergegeven in tabel 6.1. Bijna alle soorten vallen tevens onder de Rode of Oranje Lijst.

Tabel 6.1 *Beschermde soorten zonder vrijstelling in het beheersgebied van HDSR*

Soort	Rode Lijst	Oranje Lijst	Locaties
Brede orchis		X	24
Waterdrieblad	X	X	23
Spindotter	X	X	22
Rietorchis		X	21
Jeneverbes	X	X	21
Spaanse ruiter	X	X	12
Klokjesgentiaan	X	X	11
Daslook		X	10
Ruig klokje			6
Wilde marjolein	X	X	5
Kleine zonnedauw	X	X	4
Steenbreekvaren		X	4
Brede orchis	X	X	2
Moeraswespenorchis	X	X	2
Ronde zonnedauw	X	X	2
Stengelloze sleutelbloem	X	X	2
Vleeskleurige orchis	X	X	2
Wilde herfsttijloos	X		2
Gevlekte orchis	X	X	1
Kluwenklokje	X	X	1
Steenanjer	X		1
Lange ereprijs			1

- Figuur 8: Beschermde plantensoorten F&F wet met vrijstelling Reparatiwet*

Op de kaart beschermde plantensoorten F&F wet met vrijstelling zijn de locaties aangegeven met meer algemene beschermde soorten, die staan op het (concept) vrijstellingslijst van de Reparatiwet. Het betreft met name Zwanebloem en in minder mate Gewone dotterbloem (tabel 6.2). Een deel van de soorten valt tevens onder de Rode of Oranje Lijst. Diverse soorten, waaronder de Zwanebloem en Gewone Dotterbloem, vallen echter niet onder de lijsten.

Tabel 6.2 Beschermde soorten met vrijstelling in het beheersgebied van HDSR

Soort	Rode lijst	Oranje Lijst	locaties
Zwanebloem			4127
Gewone dotterbloem			460
Aardaker		X	97
Grasklokje			79
Grote kaardebol			29
Koningsvaren			25
Kleine maagdenpalm		X	19
Gewone vogelmelk	X	X	12
Tongvaren		X	3
Wilde herfsttijloos	X	X	2
Breed klokje		X	2
Slanke sleutelbloem			2
Steenanjer	X		1
Akkerklokje		X	1

- Figuur 9: Niet beschermde Rode en Oranje Lijst plantensoorten**
 Op de kaart Niet beschermde Rode en Oranjelijstsoorten zijn alle locaties aangegeven, waar Rode of Oranjelijstsoorten voorkomen, die niet beschermd zijn in het kader van de F&F wet. Dit betekent dat er geen sprake is van procedures in het kader van de F&F wet. De aanwijzing van Rode en Oranjelijstsoorten heeft echter wel een betekenis in het kader van toetsing van activiteiten aan de Wro, zoals in bestemmingsplannen, en milieuvergunningen. Uitgangspunt hierbij zal zijn om vanuit een goed RO beleid de locaties met het voorkomen van deze soorten zoveel mogelijk te voorkomen. Rode of Oranjelijstsoorten komen voor op veel locaties verspreid over het gehele beheersgebied. Het betreft voor punt- en lijnlocaties. De lijnlocaties hebben vooral betrekking op watergangen.

6.4 Waardevolle flora en fauna in relatie tot de baggerdepots van HDSR

Te volgen procedures

Voor de plantensoorten kan aan de hand van de kaarten in onderstaande tabel 6.3 de te volgen procedures worden afgelezen. Aangezien ervan uit wordt gegaan, dat de inventarisatie volledig is, is hierbij aanvullend veldonderzoek naar plantensoorten niet nodig. Indien “-” is ingevuld in tabel 6.3, is geen ontheffing, vrijstelling of beleidsmatige toetsing nodig. Vanuit het oogpunt van bescherming van waardevolle flora, is er geen bezwaar tegen de aanleg van een baggerdepot door HDSR op de betreffende locatie.

Indien een locatie grenst aan gekleurd vlak op de kaart kan een ontheffing noodzakelijk zijn indien de effecten zich tot buiten de locatie zelf uitstrekken.

Voor de fauna zijn er geen volledige inventarisatiegegevens aanwezig. Dit betekent, dat in het kader van de verplichte toetsing aan de F&F wet het altijd noodzakelijk zal zijn nadere gegevens op te vragen bij het Natuurloket (www.natuurloket.nl), de Provincie (wilma.timmers@provincie-utrecht.nl), lokale instanties of verenigingen dan wel aanvullend veldonderzoek uit te voeren.

Tabel 6.3: Overzicht van procedures voor de verschillende kaart categorieën.

Kaart met categorieën	Ontheffing F&F wet	Vrijstelling F&F wet	Beleidsmatige toetsing
<i>Figuur 7: beschermde plantensoorten zonder vrijstelling</i>			
Rood	X	-	X
Blauw	X	-	-
Wit	-	-	-
<i>Figuur 8: beschermde plantensoorten met vrijstelling</i>			
Rood	X ¹	X ²	X
Blauw	X ¹	X ²	-
Wit	-	-	-
<i>Figuur 9: niet beschermde Rode of Oranje lijst plantensoor- ten</i>			
Blauw	-	-	X
Wit	-	-	-

X¹ op basis van huidige stand van zaken, X² op basis van aankomende Reparatiwet

7 Wm-vergunningverlening HDSR baggerdepots: werkwijze

Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden gaat de komende jaren grootschalig baggeren en heeft veel depotruimte nodig voor de ontwatering / rijping van de specie. Daarbij gaat het mogelijk om tientallen locaties. In nauwe samenwerking met de provincie Utrecht is voorliggend basisdocument opgesteld, waarin zoveel mogelijk de locatie-onafhankelijke milieuaspecten van baggerdepots eenduidig zijn beschreven. Hierbij is veelvuldig gebruik gemaakt van praktijkmetingen en rapportages, zowel van binnen als buiten het beheersgebied.

De volgende aspecten zijn uitgewerkt in het basisdocument:

- verspreiding van verontreinigingen naar de bodem en het grondwater;
- geluid;
- stof en geur;
- effecten op beschermde flora & fauna.

De belangrijkste resultaten, en daaruit voortvloeiend de toekomstige werkwijze is in onderstaand overzicht weergegeven (zie ook de figuren achterin dit document).

Milieuaspect	Werkwijze
Beïnvloeding onderliggende bodem en grondwater (Figuur 1-4)	Folie is niet nodig. Voorwaarden: • Bodem onderzoeken bij ontmanteling • Zo nodig beïnvloede laag (10-20 cm) verwijderen • Letten op scheurvorming bij aanleg depot
Geluid (Figuur 5)	Voor de werkzaamheden in het depot en de verkeersbewegingen zijn geluidscontouren opgesteld. De meest relevante zijn de 40 en 50 dB(A) contouren voor respectievelijk landelijke en stedelijke omgeving; de afstanden tot de depotrand bedragen 230 en 100 m. Binnen deze contouren dienen geen woningen aanwezig te zijn
Stof en geur (Figuur 6)	Stofemissie vanuit depots is geen relevant milieu-item Voor geur geldt: in principe geen woningen binnen een staal van 75-110 m (verspreid liggende bebouwing) en 100-130 m (aaneengesloten bebouwing) gerekend vanuit het depotcentrum. Bij gegronde overlast neemt HDSR maatregelen.
Beschermde flora & fauna (Figuur 7-9)	Ontheffingen, vrijstellingen en beleidsmatige toetsing in het kader van de Flora & Faunawet zijn niet nodig als een baggerdepot is gepland in de witte gebieden van figuur 7-9. Voor fauna dient nog wel aanvullende informatie te worden ingewonnen

Het opstellen van de (mogelijk tientallen) vergunningaanvragen en de beoordeling daarvan is tijdintensief en kost veel geld. Met het opstellen van het basisdocument wordt het vergunningentraject aanzienlijk gestroomlijnd, hetgeen zowel voor aanvrager als vergunningverlener grote kostenvoordelen met zich meebrengt. Per nieuwe aanvraag hoeft slechts te worden gekeken of de locatiespecifieke kenmerken binnen de bandbreedte van

het basisdocument vallen; als dat zo is, kan worden volstaan met een verwijzing. Als dat niet zo is dienen locatiespecifieke aspecten bestudeerd en beschreven te worden (alleen voor die milieuaspecten, die buiten de bandbreedte van het basisdocument vallen).

Voor de handreiking ten aanzien van het hergebruik van ontwaterde specie na ontmanteling van tijdelijke depots verwijzen wij naar bijlage 5. De in bijlage 5 vermelde oplossingsrichtingen gelden als een interim-oplossing: naar verwachting zal binnen 2 à 3 jaar kunnen worden aangesloten bij het nieuwe beleid naar aanleiding van het project Bagger en Bodem.

8 Literatuur

1. CSO, januari 2002. Bodembeheerplan en bodemkwaliteitskaart Loperwaard
2. M.J. Dam, april 2003. Baggerdiner, waterzooi en watergruwel: praten als panacee, Bodem (2)
3. Grontmij Advies & Techniek bv, maart 1996. Inventarisatie milieu-problemen in de provincie Utrecht. Een onderbouwing voor gebieds-gericht beleid
4. Grontmij Advies & Techniek bv, november 2000. Doorgangsdepot aan de Waardsedijk te Woerden. Bepaling noodzaak folie onder het depot, Onderzoek behorend tot Wm-aanvraag die heeft geleid tot Wm-vergunning 2001WEM001051i
5. Grontmij Advies & Techniek bv, 8 oktober 2002. Briefrapportnr. 13/99032593/vZ: actualisatie twee themakaarten
6. Grontmij Afdeling Procestechniek & Installaties, in opdracht van Hoogheemraadschap West-Brabant, De Bilt, februari 1996. Geuron-derzoek baggerbewerkingsinrichting / tussendepot
7. Grontmij Afdeling Milieu, januari 1996. Verwaaiingsproblematiek bij toepassing van licht verontreinigde grond. Probleemverkenning en voorstel maatregelen in het kader van het project A30
8. Grontmij Water en Reststoffen in opdracht van Waterschap de Maas-kant, oktober 2001. Emissieberekeningen baggerdepot rwzi Den Bosch
9. Grontmij Advies & Techniek bv., 2004. Kwaliteit land- en waterbo-dem landelijk gebied Woerden. Concept
10. J. Hijzelendoorn, Milieudienst Noordwest Utrecht. Interne memo, d.d. 1 december 2003
11. Ministerie van VROM, Handreiking "huidige praktijken" Studie deel-project Bagger en Bodem, concept d.d. 16 juni 2003
12. Ministerie van VROM, december 2003. Beleidsbrief Bodem
13. Provincie Noord-Holland, februari 1998. Handreiking voor de ver-gunningverlening betreffende bodembeschermende maatregelen bij de aanleg van tijdelijke baggerdepots in de provincie Noord-Holland
14. Provincie Noord-Holland, 2002. Ontwerp Wm vergunning Bloklaan Loosdrecht
15. Provincie Zuid-Holland, Provincie Noord-Brabant, Rijkswaterstaat-directie Zuid Holland, Utrecht, december 2000. Projectnota / MER Baggerspeciebergings Hollandsch Diep / Haringvliet-oost, deelrapport woon- en leefmilieu
16. RIVM, december 1993. Soil-water partition coefficients for organic compounds, rapportnummer 679101013
17. TAUW, Deventer in opdracht van het Waterschap Rijn & IJssel, d.d. juli 2001. Geuronderzoek slibdepot te Keppel – vaststellen geurkental onderwaterslib, doc. nr. R001-3953580BWH-DO1-D
18. VROM, 27 februari 2004. Tijdelijke vrijstellingsregeling eisen grond en baggerspecie. Staatscourant, nr. 40, pag. 25-26

19. Grontmij Advies & Techniek bv, mei 2000. Toepassingsmogelijkheden gerijpte Utrechtse baggerspecie
20. Grontmij / Smink Afvalverwerking b.v., MER uitbreiding Smink Afvalverwerking, hoofdrapport, 98003270, februari 1999
21. NeR, Nederlandse emissie Richtlijnen Lucht
22. Raad van State, uitspraak EO3.97.1137 d.d. 15 juni 2000
23. Raad van State, uitspraak d.d. 27 november 2002, 2200200220/1
24. Witteveen en Bos/ projectbureau Koegorspolder, Milieueffectrapport baggerspeciedepot Koegorspolder, deelrapport geuremissie aanleg baggerspeciedepot Koegorspolder, 9 juli 2002
25. RIVM, september 1991. Beoordeling van risico's voor mens en milieu bij blootstelling aan bodemverontreiniging. Integratie van deelaspecten, rapportnummer 725201007
26. PRA OdourNet bv, september 2003. Geuronderzoek doorgangsdepot voor baggerspecie "Het Klaphek" te IJsselstein
27. Gemeenschappelijk Orgaan Baggerspecie Zuid-Holland, oktober 1998. Baggerspecie rijp voor rijping
28. AKWA-DWW, juni 2002. Ontwateren, rijpen en landfarmen van baggerspecie. Stand van zaken. Rapportnr. DWW 2002-057.

Bijlage 1

Leden begeleidingscommissie

Bijlage 1

Leden begeleidingscommissie

Provincie Utrecht	E. Steffers
Provincie Utrecht	M. Puhl
Provincie Utrecht	W. Timmers
Provincie Utrecht	S. Mensing
Provincie Utrecht	K. van Rooijen
Provincie Utrecht	J. de Rooij
Provincie Utrecht	G. Buysrogge
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	F. Visser
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	M. Bikker
Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	E.P. 't Hart

Bijlage 2

Invoerparameters geluidberekeningen

Bijlage Invoer aanleg

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Aanleg

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-hoek1	Y-hoek1	X-hoek2	Y-hoek2	X-hoek3	Y-hoek3	X-hoek4	Y-hoek4	Bodem

Baggerdep.		129007,3	448464,1	129488,9	448590,1	129459,2	448703,4	128977,6	448577,5	1,0

Bijlage Invoer aanleg

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Aanleg
Groep:(hoofdgroep)
Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	X-aant	Y-aant	Totaal
Grid	36	26	936

Bijlage Invoer aanleg

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Aanleg

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-links	Y-onder	X-rechts	Y-boven	Mvld	Hoogte	X-afst	Y-afst
Grid	Grid	128817,8	448222,7	129708,3	448863,1	0,0	5,0	25,0	25,0

Bijlage Invoer aanleg

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Aanleg

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr31	Lwr63	Lwr125	Lwr250	Lwr500	Lwr1k	Lwr2k	Lwr4k	Lwr8k	Lwr-dBA	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
1	67,2	86,5	83,0	92,9	94,6	97,3	96,0	89,7	81,1	102,0	1,76	--	--
2	67,2	86,5	83,0	92,9	94,6	97,3	96,0	89,7	81,1	102,0	1,76	--	--

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage Invoer aanleg

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Aanleg

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X	Y	Mvld	Hoogte	Refl.	Demp.	Richtingsindex
1	Hydraulische graafmachine	129242,1	448550,2	0,0	1,8	--	--	360,0/0,0
2	Hydraulische graafmachine	129248,1	448530,6	0,0	1,8	--	--	360,0/0,0

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage Invoer omzetten/afvoer/ontmanteling

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Omzetten/afvoer/ontmanteling

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-hoek1	Y-hoek1	X-hoek2	Y-hoek2	X-hoek4	Y-hoek4	Bodem
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Baggerdep.		129026,3	448445,1	129507,9	448571,0	128996,7	448558,4	1,0

Bijlage Invoer omzetten/afvoer/ontmanteling

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Omzetten/afvoer/ontmanteling

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	X-aant	Y-aant	Totaal
Grid	35	23	805

Bijlage Invoer omzetten/afvoer/ontmanteling

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Omzetten/afvoer/ontmanteling

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-links	Y-onder	X-rechts	Y-boven	Mvld	Hoogte	X-afst	Y-afst
Grid	Grid	128883,7	448251,4	129749,4	448819,1	0,0	5,0	25,0	25,0

Bijlage Invoer omzetten/afvoer/ontmanteling

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Omzetten/afvoer/ontmanteling

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr31	Lwr63	Lwr125	Lwr250	Lwr500	Lwr1k	Lwr2k	Lwr4k	Lwr8k	Lwr-dBA	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
1	67,2	86,5	83,0	92,9	94,6	97,3	96,0	89,7	81,1	102,0	1,76	--	--

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage Invoer omzetten/afvoer/ontmanteling

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Omzetten/afvoer/ontmanteling

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X	Y	Mvld	Hoogte	Refl.	Demp.	Richtingsindex
1	Hydraulische graafmachine	129261,2	448531,2	0,0	1,8	--	--	360,0/0,0

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage 3

Bedrijfsduurcorrectie geluidsberekeningen

De bedrijfsduurcorrectieterm Cb wordt berekend uit de onderstaande formule:

$$Cb = 10 \cdot \log((n \cdot S) / (v \cdot N \cdot To))$$

n: aantal enkele rijbewegingen
S: totaal afgelegde afstand
v: rijsnelheid
N: aantal bronposities
To: beoordelingsperiode (dag-, avond-, nachtperiode)

Bijlage 2.2 Berekening bedrijfsduurcorrectieterm in dB van mobiele bronnen (per geluidbron)

identificatie	omschrijving geluidbron	aantal enkele rijbewegingen			afgelegde afstand (m)	rijsnelheid (km/uur)	aantal bronposities	bedrijfsduurcorrectieterm Cb in dB		
		dag	avond	nacht				dag	avond	nacht
1-43	Vrachtauto verkeersaantrekkende werking	32	0	0	300	40	43	33,3	n.v.t.	n.v.t.
44-86	Tractor verkeersaantrekkende werking	32	0	0	300	30	43	32,1	n.v.t.	n.v.t.
*	Vrachtauto intern	32	0	0	500	15	8	19,5	n.v.t.	n.v.t.
**	Tractor intern	Cb = 10 · log (Tb/To) =						9,5		

* Bij afvoer gerijpte grond dmv vrachtauto's blijkt de bedrijfsduurgecorrigeerde bronsterkte 104 - 19,5 = 84,5 dB(A) te bedragen. Tov de graafmachine waarvan de bedrijfsduurgecorrigeerde bronsterkte 102 - 1,8 = 100,2 dB(A) bedraagt, dragen de vrachtauto's verwaarloosbaar (0,1 dB(A)) bij.

** Bij interne tractortransporten bij de aanleg of ontmanteling zal de tractor ca. 17% van de bedrijfstijd belast geluid produceren. De (voor de dagperiode) bedrijfsduurgecorrigeerde bronsterkte bedraagt dan 95 - 10 log 1,33h/ 12h = 85,5 dB(A). Tov de graafmachine waarvan de bedrijfsduurgecorrigeerde bronsterkte 102 - 1,8 = 100,2 dB(A) bedraagt, draagt de tractor verwaarloosbaar (0,1 dB(A)) bij; tov de 2 graafmachines is de bijdrage nog minder.

Bijlage

Berekening bedrijfsduurcorrectie en toelichting relevante en minder relevante geluidsbronnen

De bedrijfsduurcorrectieterm C_b wordt berekend uit de onderstaande formule:

$$C_b = 10 \cdot \log \left(\frac{n \cdot T}{N \cdot T_o} \right)$$

n : aantal geluidbronnen
 T : totale effectieve bedrijfstijd per geluidbron
 N : aantal bronposities
 T_o : beoordelingsperiode (dag-, avond-, nachtperiode)

Bijlage 2.1 Berekenende bedrijfsduurcorrectieterm in dB van stationaire bronnen op diverse bronposities (per geluidbron)

identificatie	omschrijving geluidbron	aantal geluidbronnen			totale eff. tijd (minuten) per bron			aantal bronposities	bedrijfsduurcorrectieterm C_b in dB		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht		dag	avond	nacht
1	hydraulische graafmachine	1	0	0	480	0	0	1	1,8	n.v.t.	n.v.t.
2	hydraulische graafmachine	1	0	0	690	0	0	1	0,2	n.v.t.	n.v.t.

Bijlage

Berekening bedrijfsduurcorrectie

Bijlage 4

Geluidsberekeningen: verkeersaantrekkende werking

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
vrachtauto's

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking v.a. (afvoer)

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-hoek1	Y-hoek1	X-hoek2	Y-hoek2	X-hoek4	Y-hoek4	Bodem
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Baggerdep.		129007,3	448464,1	129488,9	448590,1	128977,6	448577,5	1,0
Weg	Weg	129021,6	448466,9	129095,1	448175,6	129029,8	448469,0	0,0

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
vrachtauto's

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking v.a. (afvoer)

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	X-aant	Y-aant	Totaal
Grid	41	78	3198

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
vrachtauto's

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking v.a. (afvoer)

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-links	Y-onder	X-rechts	Y-boven	Mvld	Hoogte	X-afst	Y-afst
Grid	Grid	128970,8	448119,8	129173,3	448509,8	0,0	5,0	5,0	5,0

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
vrachtauto's

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking v.a. (afvoer)

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr31	Lwr63	Lwr125	Lwr250	Lwr500	Lwr1k	Lwr2k	Lwr4k	Lwr8k	Lwr-dBA	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
1	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
2	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
3	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
4	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
5	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
6	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
7	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
8	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
9	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
10	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
11	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
12	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
13	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
14	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
15	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
16	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
17	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
18	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
19	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
20	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
21	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
22	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
23	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
24	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
25	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
26	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
27	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
28	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
29	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
30	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
31	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
32	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
33	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
34	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
35	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
36	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
37	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
38	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
39	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
40	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
41	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
42	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--
43	70,5	73,5	89,5	92,0	97,5	99,5	95,0	90,0	103,5	106,4	33,30	--	--

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
vrachtauto's

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking v.a. (afvoer)

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X	Y	Mvld	Hoogte	Refl.	Demp.	Richtingsindex
1	Vrachtauto	129026,7	448464,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
2	Vrachtauto	129028,3	448457,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
3	Vrachtauto	129030,0	448451,2	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
4	Vrachtauto	129031,7	448445,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
5	Vrachtauto	129033,2	448437,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
6	Vrachtauto	129034,4	448431,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
7	Vrachtauto	129036,4	448425,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
8	Vrachtauto	129038,2	448418,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
9	Vrachtauto	129040,1	448412,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
10	Vrachtauto	129041,4	448405,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
11	Vrachtauto	129042,7	448399,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
12	Vrachtauto	129044,6	448392,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
13	Vrachtauto	129046,2	448386,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
14	Vrachtauto	129048,1	448379,3	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
15	Vrachtauto	129049,8	448373,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
16	Vrachtauto	129051,5	448367,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
17	Vrachtauto	129053,0	448361,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
18	Vrachtauto	129054,4	448355,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
19	Vrachtauto	129056,3	448348,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
20	Vrachtauto	129058,0	448342,4	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
21	Vrachtauto	129059,5	448336,3	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
22	Vrachtauto	129061,2	448330,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
23	Vrachtauto	129062,9	448323,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
24	Vrachtauto	129063,9	448317,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
25	Vrachtauto	129066,0	448310,3	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
26	Vrachtauto	129067,7	448303,4	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
27	Vrachtauto	129069,2	448296,5	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
28	Vrachtauto	129070,9	448290,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
29	Vrachtauto	129072,5	448283,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
30	Vrachtauto	129073,8	448277,5	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
31	Vrachtauto	129076,3	448269,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
32	Vrachtauto	129078,0	448263,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
33	Vrachtauto	129079,5	448256,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
34	Vrachtauto	129081,2	448249,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
35	Vrachtauto	129083,0	448243,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
36	Vrachtauto	129084,9	448235,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
37	Vrachtauto	129087,0	448228,2	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
38	Vrachtauto	129088,7	448221,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
39	Vrachtauto	129090,4	448214,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
40	Vrachtauto	129092,3	448207,2	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
41	Vrachtauto	129093,6	448201,4	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
42	Vrachtauto	129095,2	448194,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
43	Vrachtauto	129096,9	448186,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
tractoren

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking tractor

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-hoek1	Y-hoek1	X-hoek2	Y-hoek2	X-hoek4	Y-hoek4	Bodem
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Baggerdep.		129007,3	448464,1	129488,9	448590,1	128977,6	448577,5	1,0
Weg	Weg	129021,6	448466,9	129095,1	448175,6	129029,8	448469,0	0,0

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
tractoren

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking tractor

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	X-aant	Y-aant	Totaal
Grid	41	78	3198

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
tractoren

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking tractor

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X-links	Y-onder	X-rechts	Y-boven	Mvld	Hoogte	X-afst	Y-afst
Grid	Grid	128970,8	448119,8	129173,3	448509,8	0,0	5,0	5,0	5,0

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer
tractoren

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking tractor
Groep:(hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr31	Lwr63	Lwr125	Lwr250	Lwr500	Lwr1k	Lwr2k	Lwr4k	Lwr8k	Lwr-dBA	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)
45	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
46	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
47	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
48	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
49	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
50	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
51	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
52	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
53	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
54	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
55	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
56	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
57	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
58	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
59	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
60	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
61	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
62	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
63	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
64	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
65	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
66	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
67	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
68	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
69	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
70	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
71	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
72	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
73	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
74	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
75	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
76	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
77	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
78	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
79	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
80	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
81	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
82	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
83	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
44	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
84	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
85	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--
86	51,5	67,6	75,7	79,3	85,3	90,9	91,0	83,4	77,7	95,1	32,10	--	--

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage Verkeersaantrekkende werking invoer tractoren

Model:Basis baggerdepot - Basis baggerdepot - Verkeersaantrekkende werking tractor

Groep:(hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	X	Y	Mvld	Hoogte	Refl.	Demp.	Richtingsindex
45	Tractor	129028,3	448457,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
46	Tractor	129030,0	448451,2	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
47	Tractor	129031,7	448445,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
48	Tractor	129033,2	448437,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
49	Tractor	129034,4	448431,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
50	Tractor	129036,4	448425,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
51	Tractor	129038,2	448418,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
52	Tractor	129040,1	448412,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
53	Tractor	129041,4	448405,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
54	Tractor	129042,7	448399,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
55	Tractor	129044,6	448392,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
56	Tractor	129046,2	448386,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
57	Tractor	129048,1	448379,3	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
58	Tractor	129049,8	448373,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
59	Tractor	129051,5	448367,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
60	Tractor	129053,0	448361,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
61	Tractor	129054,4	448355,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
62	Tractor	129056,3	448348,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
63	Tractor	129058,0	448342,4	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
64	Tractor	129059,5	448336,3	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
65	Tractor	129061,2	448330,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
66	Tractor	129062,9	448323,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
67	Tractor	129063,9	448317,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
68	Tractor	129066,0	448310,3	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
69	Tractor	129067,7	448303,4	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
70	Tractor	129069,2	448296,5	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
71	Tractor	129070,9	448290,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
72	Tractor	129072,5	448283,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
73	Tractor	129073,8	448277,5	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
74	Tractor	129076,3	448269,8	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
75	Tractor	129078,0	448263,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
76	Tractor	129079,5	448256,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
77	Tractor	129081,2	448249,9	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
78	Tractor	129083,0	448243,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
79	Tractor	129084,9	448235,6	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
80	Tractor	129087,0	448228,2	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
81	Tractor	129088,7	448221,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
82	Tractor	129090,4	448214,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
83	Tractor	129092,3	448207,2	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
44	Tractor	129026,7	448464,1	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
84	Tractor	129093,6	448201,4	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
85	Tractor	129095,2	448194,0	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0
86	Tractor	129096,9	448186,7	0,0	1,5	--	--	360,0/0,0

De bedrijfstijdcorrecties (Cb) worden weergegeven in dB per periode

Bijlage 5

Handreiking hergebruik ontwaterde specie

Bijlage 5

Handreiking hergebruik ontwaterde specie

Inleiding

Ter plaatse hergebruik van ontwaterde specie is alleen van belang bij tijdelijke depots; bij door-gangsdepots wordt het materiaal, na keuring, als secundaire bouwstof afgevoerd naar een werk. De gebruikelijke werkwijze is: ontwateren in een tijdelijk depot, na verloop van tijd frezen en verder afwerken op het perceel. *Nat* verspreiden valt dus niet onder het hier bedoelde hergebruik.

Met het hergebruik van de gerijpte specie als bodem wordt tot op heden pragmatisch omgegaan. Eenduidig beleid, zowel landelijk als provinciaal, is er momenteel niet. De behoefte aan eenduidig beleid is echter groot: bijvoorbeeld: in welke gevallen kan de gerijpte specie ter plaatse van het tijdelijke depot worden verwerkt ("als bodem worden hergebruikt")? Onderwerpen die hierbij een rol spelen zijn de bodemkwaliteitskaart, het bodembeheerplan en het zogenaamde "*standstill*" principe. Tevens kunnen de volgende wetten, besluiten en beleid relevant zijn: Wet milieubeheer, Wet bodembescherming, Bouwstoffenbesluit, Vrijstellingsregeling grondverzet, Besluit vrijstellingen stortverbod buiten inrichtingen, baggerbeleidsplan provincie Utrecht.

Het Ministerie van VROM is in 2002 gestart met het project Bagger en Bodem. Dit project heeft als doel om het verspreidingsbeleid en actief waterbodembeheer integraal aan te pakken en onder één noemer te brengen [2,11]. Dit resulteert over enkele jaren in nieuw beleid. Het Rijk ontwikkelt samen met waterschappen, provincies en gemeenten dit nieuwe beleid voor het hergebruiken van bagger als bodem. Ook LTO-Nederland en de milieubeweging denken hierin mee. Kenmerken van het nieuwe beleid zullen zijn:

- gebiedsgericht toepassen: baggerspecie zoveel mogelijk hergebruiken binnen het gebied;
- decentraal: verantwoordelijkheden komen meer bij lagere overheden te liggen;
- integraal: beheren van bagger koppelen aan de gebruiksfunctie en de kwaliteit van bodems (zowel droog als nat);
- toepassen van baggerspecie op basis van werkelijke risico's voor het gebruik;
- ketenaspecten: aandacht voor preventie om zo verdere verontreiniging van bagger te voorkomen.

Eén van de onderwerpen die het RIVM in opdracht van het Ministerie van VROM uitwerkt, betreft het formuleren van risicogrenzen voor het verspreiden van baggerspecie op de landbodem. Op dit moment wordt gedacht aan twee grenzen die zijn gebaseerd op een risico-inschatting voor humane blootstelling, blootstelling voor het ecosysteem en verspreiding. Onder de laagste risicogrens is verspreiding van slib op de landbodem geen enkel bezwaar; boven de hoogste risicogrens is verspreiding nooit mogelijk. Ertussen zit een gebied waarbij locatiespecifiek onderzoek noodzakelijk is. De hoogte van de risicogrenzen voor de verschillende parameters is op dit moment nog niet bekend. Naar verluid zal rekening worden gehouden met afbraak van organische verontreinigende stoffen.

Op basis van (onder meer) landelijke beleidsontwikkelingen en het provinciale proefproject in de gemeente Woerden (actief waterbodembeheer [9]) is nagegaan wat de mogelijkheden voor een eenduidige en praktische aanpak van bagger uit de tijdelijke depots van HDSR zijn.

De "Beleidsbrief Bodem", zoals deze in december 2003 naar de Tweede Kamer is gestuurd [12], is daarbij een goede steun in de rug. Eén van de doelstellingen van de beleidsvernieuwing is dat een bewuster en duurzamer gebruik van de bodem wordt nagestreefd. Binnen duurzaam bo-

Bijlage 5 (vervolg 1)

demgebruik worden naast ecologische waarden evenzeer economische als sociaal culturele aspecten meegewogen. De gebruiksmogelijkheden van de bodem mag daarbij voor de verschillende functies niet verslechteren. Het standstill beginsel blijft in het beleid vertrekpunt. Om toekomstig gebruik van de bodem mogelijk te maken voor andere functies mag geen onherstelbare schade aan de bodem worden toegebracht. Met deze aanpak wordt meer ruimte gegeven aan de zogenaamde risicobenadering.

De centrale overheden krijgen meer ruimte voor het realiseren van gebiedsgerichte oplossingen.

Uitgangspunten en randvoorwaarden

Om te komen tot een werkwijze die praktisch goed uitvoerbaar én betaalbaar is, zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten geformuleerd:

- Bagger wordt hergebruikt als bodem. Wij zien dit als nuttig toepassen/hergebruik van baggerspecie. Formeel valt baggerspecie onder de regelgeving voor afvalstoffen. Het beleid met betrekking tot de verwerking van afvalstoffen is gebaseerd op de ladder van Lansink. In deze ladder hebben verspreiden gevolgd door het direct nat toepassen van baggerspecie de hoogste prioriteit boven rijpen en droog toepassen, landfarming, zandscheiding en storten. Verspreiden en direct hergebruik hebben aldus een hoog milieurendement.
- Het uitgangspunt bij het toepassen van baggerspecie buiten inrichtingen en als bodem is dat conform de huidige regelgeving op parameterniveau voldaan wordt aan het *standstill* principe. Dat wil zeggen dat de onderhoudsspecie die op de bodem wordt gebracht, een gelijke of betere gemiddelde kwaliteit heeft dan de ontvangende bodem. Als gevolg van de activiteit zal de kwaliteit van de ontvangende bodem niet verslechteren.
- De baggerspecie wordt toegepast in hetzelfde gebied als waar deze gebaggerd wordt.
- De ophoging van de terreinen met ontwaterde en gerijpte baggerspecie is functioneel; dat wil zeggen dat de perceeleigenaar er voordeel van heeft, bijvoorbeeld door een grotere drooglegging. Hiermee wordt voorkomen dat er sprake zou kunnen zijn van “verkapt” storten (= het op percelen aanbrengen van het materiaal zonder duidelijke functie, behalve dat men zich eenvoudig ontdoet van een afvalstof).
- Het uitkeuren, conform de dure AP04 keuring, van de ontwaterde baggerspecie wordt zoveel mogelijk vermeden. De in-situ kwaliteitsgegevens worden gehanteerd bij de vergelijking met de achtergrondkwaliteit van de ontvangende bodem.

Bodemkwaliteitskaarten van het *landelijk* gebied zijn, voor zover bekend, veelal nog niet vervaardigd. Ondanks dat het vanuit het Ministerie van VROM wel wenselijk wordt geacht, lijkt de kans niet groot dat binnen afzienbare een vlakdekkend beeld van de bodemkwaliteit bestaat. Een uiterlijke datum dat alle gemeenten een dergelijke kaart voor hun gehele grondgebied bestaat dan ook niet (dit in tegenstelling tot het Landsdekkend Beeld voor verontreinigde locaties in het kader van de Wet bodembescherming). Op dit moment zijn binnen het beheersgebied van HDSR twee (concept) bodemkwaliteitskaarten bekend: Lopikerwaard [1] en Woerden [9]. Tenzamen beslaan de kaarten een zeer groot deel van het westelijk deel van het beheersgebied van HDSR.

Een bekend fenomeen tenslotte is dat de gehalten van PAK en minerale olie afnemen ten gevolge van microbiologische afbraak. Dit proces treedt zowel op in het tijdelijke depot als na de toepassing als bodem. In tabel B5.1 zijn enkele in de literatuur aangetroffen afbraakpercentages opgenomen. Het is denkbaar dat van dit principe gebruik wordt gemaakt (zie ook figuur B5.1).

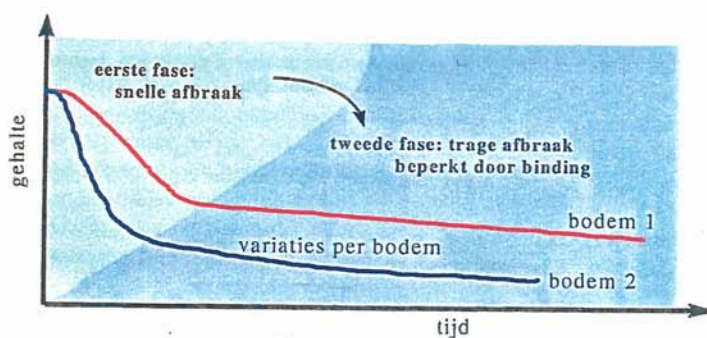
Bijlage 5 (vervolg 2)

Tabel B5.1 Afbraakpercentages voor PAK en minerale olie, afkomstig uit de literatuur. Concentraties zijn vermeld in mg/kg. Veelal bedroeg de laagdikte ca. 1 m en de ontwateringstijd één jaar [27]

Locatie	Specie- type	Minerale olie		10 PAK		PAK 2+3 ringen	PAK 4 ringen	PAK 5+6 ringen
		C_0^1	% ²	C_0^1	% ²	% ²	% ²	% ²
DLG (vier vakken)	Zand	140-830	25-50	11-22	0-10	0-30	0-20	0
Zwaardslootseweg	Zand	660	50	3,7	25	40	30	0
Zuidbroek	Veen	390	40	40	35	40	40	25
Zevenhuizen	Klei	1.020	70	48	20	10	30	10
SC	n.b.	620	46-61	14	68-80	90	60	0
TNO	n.b.	-	-	18	40	50	40	30

¹: aanvangsconcentratie

²: afbraakrendement



Figuur B5.1: Karakteristiek kwaliteitsverbetering baggerspecie [28]

Bijlage 5 (vervolg 3)

Intermezzo: beleid in andere provincies

Hoewel het ter plaatse verwerken van ontwaterde specie in diverse andere provincies, al dan niet gedoogd, daadwerkelijk gebeurt, zijn wij geen formele beleidsstukken hierover tegengekomen. Praktijksituaties in vier provincies, Zeeland, Friesland, Noord- en Zuid-Holland, hebben overeenkomsten met de Utrechtse situatie.

Zeeland

Uit krekken verwijderd slib (klasse 2 door PAK) is ter ophoging aangebracht op naastgelegen landbouwpercelen. Door vermenging heeft verrijking met organische stof van de bodem plaatsgevonden. De werkwijze (al in 1994-95) was:

- vooraf bepaling kwaliteit van het slib en de ontvangende bodem;
- na indroging opnieuw kwaliteitsbepaling van het slib, vervolgens vermenging;
- na drie jaar bleken de PAK-concentraties te zijn gedaald tot onder de detectiewaarden.

In de PMV is dit verruimde beleid ten aanzien van het gebruik van baggerspecie opgenomen: er wordt uitgegaan van een natuurlijke afbraak van PAK in de tijd. Dit betekent dat klasse 2 specie ter verbetering van landbouwgrond kan worden toegepast.

Friesland

Het Waterschap Marne-Middelsee te Bolsward zal in 2003 drie watergangen in de gemeente Boarnsterhim baggeren. Het slib is niet-licht verontreinigd (klasse 0/1). De gekozen verwerkingsmethode is: op een perceel in de nabijheid van het baggerwerk worden kades opgezet met ter plaatse aanwezige bovengrond. Vervolgens wordt de natte bagger in het depot gespoten. De kwaliteit van de ontvangende bodem is met behulp van een bodemonderzoek in beeld gebracht. Na verloop van tijd, als de baggerspecie ontwaterd is, wordt de kwaliteit bepaald. Uit de resultaten zal dan naar verwachting blijken dat de kwaliteit van de ingedroogde bagger voldoet aan de voorwaarden zoals gesteld in de Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden. Concreet betekent dit dat het ingedroogde materiaal kan worden toegepast als schone grond in het kader van het Bouwstoffenbesluit. In dat geval, zoals afgesproken is tussen provincie, gemeente en waterschap, kan de specie ter plaatse blijven, zodat het perceel de noodzakelijke ophoging krijgt. De grondeigenaar staat eveneens achter het initiatief; hij heeft een verklaring van geen bezwaar ondertekend. Strikt genomen zal het materiaal verwijderd moeten worden indien zou blijken dat de kwaliteit van de ontwaterde baggerspecie niet zou voldoen aan de Vrijstellingsregeling. Dit risico is voor de ondoener van de baggerspecie (het waterschap).

Bijzonder aan deze situatie is dat *natte* baggerspecie direct op de uiteindelijke plaats van bestemming wordt gebracht.

Noord-Holland

In de provincie Noord-Holland wordt een praktische invulling gegeven aan het afwerken van tijdelijke baggerdepots (in Noord-Holland “boerendepots” genoemd). De indroogde baggerspecie kan, indien uit bemonstering en analysering is aangetoond dat de kwaliteit dit toelaat, op het perceel worden verwerkt. Indien dit niet het geval is kan het materiaal in een werk als categorie 1 grond, als bedoeld in het Bouwstoffenbesluit worden toegepast. Dit dient eveneens op grond van bemonstering en analyse te worden aangetoond (AP04 keuring). In het kader van de Wm-vergunning heeft de provincie Noord-Holland de volgende voorschriften opgesteld [14]:

“Een bodemonderzoek moet worden uitgevoerd conform het protocol nulsituatie / BSB-onderzoek. Het onderzoeksplan moet vooraf ter goedkeuring bij GS worden ingediend. Het onderzoeksrapport moet binnen een maand na het verstrijken van de vergunningsperiode aan GS verstuurd worden; GS kan nadere eisen stellen.

Bijlage 5 (vervolg 4)

De kwaliteit van de ontvangende bodem dient na beëindiging van de inrichtingsactiviteiten in de oorspronkelijke staat te worden hersteld. Cruciaal punt hierbij is: hoe definieer je kwaliteit? In de vergunning staat “kwaliteit” niet eenduidig omschreven. Navraag heeft opgeleverd dat de bedoeling is dat “standstill” wordt gehandhaafd op parameterniveau. Voor de provincie Noord-Holland geldt dus dat bij de beoordeling of aan standstill wordt voldaan niet kan worden geanticipeerd op de toekomstige kwaliteit van de opgebrachte laag.”

Zuid-Holland

In de regio Midden-Holland is een pragmatische aanpak afgesproken met betrekking tot de ontmanteling van baggerdepots. Deze aanpak is geldig tot het moment dat er bodemkwaliteitskaarten in gebruik zijn. Het protocol voorziet in:

- voor aanleg van het depot wordt een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd;
- na de ontwatering dient de eindsituatie te worden vastgelegd;
- om te bepalen wat er met de gerijpte bagger moet gebeuren dienen de volgende stappen te worden doorlopen:
 - de kwaliteit van de gerijpte bagger moet worden bepaald (bemonstering conform AP04, analyse conform NEN 5740);
 - is de kwaliteit beter of gelijk dan de onderliggende bodem, dan mag de bagger blijven liggen als zijnde bodem. Er gelden geen gebruiksbependingen. Om rekening te houden met mogelijke meetfouten mag een partij worden toegepast als geldt: gemiddeld gehalte toe te passen grond < 1,2 * gemiddeld gehalte ontvangende bodem;
 - is de kwaliteit slechter dan van de onderliggende bodem, maar valt deze wel onder categorie 1 grond, dan dient een melding in het kader van Bouwstoffenbesluit te worden ingediend, bij de gemeente waar het werk ligt. Teven gelden dan de in het Bouwstoffenbesluit genoemde gebruiksvoorwaarden voor categorie 1 grond: minimale laagdikte van 20 cm, mag niet met de onderliggende bodem worden vermengd en moet terugneembaar zijn.

Resultaten

Op basis van voorgaande paragraaf onderscheiden wij drie mogelijke sporen voor het op een duidelijke en praktische wijze hergebruiken van specie afkomstig uit tijdelijke depots:

1. gebruik maken van de achtergrondkwaliteit afkomstig uit het bodemmeetnet van de provincie Utrecht;
2. ontwaterde baggerspecie wordt toegepast als zogenaamde MVR grond;
3. er wordt gebruik gemaakt van de Ministeriële Vrijstellingsregeling grondverzet.

Deze drie sporen worden hierna toegelicht en uitgewerkt.

Bodemmeetnet provincie Utrecht

De gegevens uit het meetnet van de provincie Utrecht worden gebruikt als achtergrondniveau voor de bodemkwaliteit. Vergelijking van gehalten in de baggerspecie en de ontvangende bodem levert inzicht in het al dan niet voldoen aan *standstill* op.

Het provinciedekkend beeld van de bodemkwaliteit in onbelaste gebieden bevat circa 80 meetpunten, die inmiddels twee keer zijn bemonsterd, voor het laatst in 1999. In 1996 [3], met een update in 2002 [5], zijn de resultaten bewerkt tot een zogenaamde verspreidingskaart. In overleg met de provincie Utrecht zijn de meetwaarden geëxtrapoleerd naar een vlakdekkend beeld. Hierbij is uitgegaan van gemiddelde gehalten van locaties met dezelfde functietoekenning per onderscheiden deelgebied (er zijn 12 deelgebieden onderscheiden in de gehele provincie). Hier-

Bijlage 5 (vervolg 5)

mee wordt recht gedaan aan regionale variatie in de belasting ten gevolge van atmosferische depositie (onderscheid per deelgebied) en ten gevolge van het actuele gebruik (recreatief medegebruik, landbouw, natuur).

Op de verspreidingskaart is onderscheid gemaakt in vier “probleemklassen”.

Uit de verspreidingskaart blijkt dat de bodem van de meeste deelgebieden in de provincie Utrecht ingedeeld wordt in de twee middelste probleemklassen, hetgeen een lichte–matige verontreiniging impliceert. In veel gevallen zijn de gehalten aan lood en koper hiervoor verantwoordelijk.

Het feit dat vrijwel overal volgens het bodemmeetnet in de provincie een licht - matig verontreinigde bodem aanwezig is (met uitzondering op de heuvelrug) valt moeilijk in overeenstemming te brengen met meer gedetailleerde kennis van de bodemkwaliteit in het landelijk gebied (onder meer afkomstig van de twee genoemde bodemkwaliteitskaarten). Dit betekent dat wij de gegevens uit het provinciaal bodemmeetnet als minder representatief beschouwen. Vermoedelijk is de locatiekeuze niet volledig representatief voor de achtergrondbodemkwaliteit en/of is de uitgeoefende extrapolatie niet gerechtvaardigd.

Op basis van deze overwegingen achten wij het gebruik van de gegevens van provinciale bodemmeetnet voor het huidige doel niet geschikt.

MVR grond

Bij dit spoor is de inzet om de gerijpte baggerspecie voornamelijk in te zetten als MVR grond. In dat geval zijn de toepassingsregels als voor *schone* grond. MVR staat voor Ministeriële Vrijstellingsregeling Grondverzet. Deze regeling is gelijktijdig met het Bouwstoffenbesluit in werking getreden en heeft tot doel om de spanning tussen het hergebruik van licht verontreinigde grond in de bodem en het Bouwstoffenbesluit weg te nemen.

Hier gaat om grond waarin enkele samenstellingswaarden voor *schone* grond worden overschreden (overschrijding van de samenstellingswaarde voor *schone* grond is toegestaan voor 3 parameters bij meer dan 9 geanalyseerde parameters en voor 4 parameters bij meer dan 20 geanalyseerde stoffen). De overschrijding van de samenstellingswaarde *schone* grond bedraagt maximaal een factor twee, behalve voor DDT/DDD/DDE waarvoor een factor drie geldt. Voor deze MVR grond gelden dezelfde regels als voor *schone* grond.

Als voorbeeld voor toelaatbare gehalten binnen MVR grond geven wij de waarden van respectievelijk som 10 PAK, minerale olie en zink: 2, 100 en 280 mg/kg (geldig voor de zogenaamde standaardbodem, bestaande uit 10% organische stof en 25% lutum).

Het onderzoek naar de samenstelling dient te gebeuren met behulp van een relatief intensief (en duur) protocol conform het Bouwstoffenbesluit. Indien de grond voldoet, speelt de bodemkwaliteitskaart en het standstill principe geen rol.

Voordelen van deze methode:

- de ontvangende bodemkwaliteit speelt geen rol;
- er wordt aangesloten bij bestaande regelgeving.

Bijlage 5 (vervolg 6)

Nadelen van deze methode:

- een relatief hoog percentage van de baggerspecie zal niet voldoen. In veel gevallen zullen gehalten aan PAK en minerale olie in de baggerspecie te hoog zijn (zie hieronder);
- de keuringskosten zijn hoog.

Ten behoeve van het project Actief Waterbodembeheer Woerden is door Milieudienst Noord-west Utrecht onderzocht hoe de gehalten van verontreinigende stoffen zich verhouden in het in-situ slib, de ontvangende bodem en in de bagger na rijping [10]. Dit onderzoek was gebaseerd op vijf tijdelijke baggerdepots van HDSR in de nabijheid van Zegveld en Kamerik. De belangrijkste bevindingen zijn:

- een volledige kwaliteitsvergelijking is niet mogelijk aangezien de analysepakketten verschillen; ook hanteren de verschillende laboratoria verschillende detectielimieten;
- er worden met name voor minerale olie grote verschillen geconstateerd tussen in-situ bagger en gerijpte bagger. Dit is vooral een gevolg van heterogeniteiten in de specie en/of analytische problemen;
- de gerijpte bagger is in de meeste gevallen categorie 1 grond;
- het gehalte aan PAK en minerale olie is doorgaans hoger in de baggerspecie (zowel in-situ als in depot) in vergelijking met de ontvangende bodem. Voor de zware metalen geldt dit omgekeerd.

Op basis van de overwegingen stellen wij dat toepassing van gerijpte baggerspecie als MVR grond in principe mogelijk is. In de praktijk zal de mate van toepassing beperkt zijn gezien de te hoge gehalten in de gerijpte baggerspecie. Daarnaast zijn de hoge keuringskosten bezwaarlijk.

Ministeriële vrijstellingsregeling grondverzet

Deze regeling heeft tot doel om het gebruik van *licht verontreinigde* grond in het kader van actief bodembeheer mogelijk te maken door het gebruik vrij te stellen van enkele voorschriften uit het Bouwstoffenbesluit. Het gaat daarbij om verplichtingen om de grond niet met de bodem te vermengen en de grond te zijner tijd weer te verwijderen. De vrijstelling houdt in dat licht verontreinigde grond mag worden toegepast op een bodem van een vergelijkbare of slechtere kwaliteit.

Vrijstelling kan worden verleend indien aan onder meer de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- er moet een goedgekeurde bodemkwaliteitskaart van het gebied zijn;
- er moet worden voldaan aan *standstill*;
- de kwaliteit van de grond is niet in strijd met de huidige of toekomstige functie.

Voordelen van deze methode:

- geen hoge keuringskosten. Volstaan kan worden met een NEN 5740 onderzoek in plaats van AP04;
- er wordt aangesloten bij bestaande regelgeving.

Bijlage 5 (vervolg 7)

Nadelen van deze methode:

- er bestaat slechts een beperkt aantal bodemkwaliteitskaarten voor het landelijk gebied;
- een relatief hoog percentage van de baggerspecie zal niet voldoen, indien *geen* rekening wordt gehouden met afbraak van organische verontreinigingen. Wordt dit afbraakproces wel verdisconteerd (zoals in Zeeland), dan nemen de mogelijkheden aanzienlijk toe. Hierbij wordt aldus gestreefd naar het voldoen aan het standstill principe, alleen wordt een bepaalde overbruggingsperiode, dat hieraan niet wordt voldaan, toegestaan.

De mogelijkheden voor een dergelijke overbruggingsperiode wordt hieronder beschreven. Daaraan ten grondslag ligt een analyse van de dataset en bodemkwaliteitskaarten van de Lopikerwaard en van de gemeente Woerden (tabellen B5.2 en B5.3 achteraan in dit hoofdstuk, [1,9]):

- over het algemeen blijkt dat de landbodem- en waterbodemkwaliteit heel behoorlijk in elkaars verlengde liggen. Dit is een steun in de rug voor het zoeken naar gebiedsgerichte oplossingen in relatief onbelaste en onverdachte gebieden;
- indien de kwaliteit van ontwaterde specie uit een tijdelijk depot wordt vergeleken met de huidige achtergrondkwaliteit volgens de bodemkwaliteitskaart wordt in verreweg de meeste gevallen voldaan het standstill principe, met inachtneming van het 1,2 criterium;
- uitzonderingen op dit laatste punt worden in Woerden alleen aangetroffen voor PAK (in B1/W1, B4/W4) en minerale olie (in B1/W1, B3/W3);
- van PAK en minerale olie is bekend dat bij blootstelling aan zuurstof in eerste instantie snelle afbraak optreedt van een deelfractie; dit is de fractie die snel desorbeert ("loskomt") van de organische matrix. De langzame fractie neemt vervolgens ook deel aan een (trage) afbraak, waardoor de gehalten in de tijd blijven dalen. Deze tweede fractie wordt traag afgebroken omdat de binding met de organische matrix zo sterk is. Deze sterke binding heeft ook tot gevolg dat de beschikbaarheid en uitloging minimaal zijn.

Het blootstellings- en verspreidingsrisico is dermate laag dat zonder bezwaar tijdelijk verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie in de ontwaterde specie aanwezig kunnen zijn. Dit "tijdelijk verhoogd" zijn ten opzichte van de ontvangende bodemkwaliteit duurt in het geval van het landelijk gebied van Woerden hooguit 2-3 jaar.

Voor een goede vergelijking van kwaliteitsgegevens is het raadzaam om data te vergelijken die op dezelfde wijze tot stand zijn gekomen. Dit betekent dezelfde analysemethoden en ook bij voorkeur hetzelfde laboratorium. Tevens dienen voldoende monsters te zijn genomen om een voldoende representatief beeld van de kwaliteit te krijgen. In het algemeen is het bekend dat baggerspecie heterogeen qua samenstelling is; meerdere monsters ondervangen dit enigszins. Indien aan deze voorwaarden niet wordt voldaan, kan het voorkomen dat gehalten worden aangetroffen in de bodem en de ontwaterde specie, die door geen enkel biogeochemisch proces verklaard kunnen worden.

Als wij ervan uitgaan dat de waterbodems in hetzelfde deelgebied worden toegepast (dus W1 in B1, maar niet B2-4), dan valt te berekenen hoeveel afbraak moet plaatsvinden, om na verloop van tijd aan het "< 1,2 * gemiddelde waarde" criterium te kunnen voldoen. In tabel B5.4 staan deze percentages weergegeven.

Bijlage 5 (vervolg 8)

De benodigde afbraakpercentages voor PAK variëren tussen 0 en ruim 60% (bijna 70% als het doel de streefwaarde is); voor minerale olie is de vereiste afbraak 0-40%

Theoretisch is het denkbaar dat men gerijpte baggerspecie uit een bepaalde zone wil toepassen als bodem in een andere zone. Ook voor die gevallen zijn de benodigde afbraakpercentages berekend. De hoogst berekende percentages bedragen circa 80% (voor PAK van W3 naar B1 en minerale olie van W4 naar B1).

Tabel B5.4 Benodigde afbraakpercentages voor PAK en minerale olie om te voldoen aan 1,2 * gehalte in bovengrond. Dezelfde berekening is gemaakt ten opzichte van de streefwaarde (alle gehalten uitgedrukt in de standaardbodem, in mg/kg). Alle waarden afkomstig uit [9].

Zone	Gehalte in waterbodem	Gehalte in landbodem * 1,2	Benodigde afbraak	Benodigde afbraak t.o.v. streefwaarde
W1/B1	PAK: 1,84 Olie: 29,90	PAK: 0,7 Olie: 13,13	62% - ¹	46% -
W2/B2	PAK: 1,01 Olie: 27,37	PAK: 4,3 Olie: 30,76	- -	1% -
W3/B3	PAK: 3,17 Olie: 79,83	PAK: 4,33 Olie: 63,95	- 20%	68% 37%
W4/B4	PAK: 2,85 Olie: 57,85	PAK: 1,57 Olie: 34,70	45% 40%	65% 14%

¹: gehalte in de waterbodem is lager dan in bovengrond

Afbraakpercentages van circa 30-50% (in één jaar) zijn tijdens praktijkproeven reeds gedocumenteerd [27]. In onderzoeken van Alterra zijn op basis van veld-experimenten afbraakconstanten vastgesteld van 0,9 à 0,3 /jaar voor naftaleen (respectievelijk snel en langzaam desorbeerbare fractie). Op basis van deze uitkomsten verwachten wij dat na 2 à 3 jaar afbraak van PAK en minerale olie heeft geleid tot het kunnen voldoen aan het standstill beginsel.

Voorschriften hergebruik ontwaterde specie afkomstig van tijdelijke depots van HDSR

Op het moment dat het nieuwe beleid, als resultante van het VROM project Bagger en Bodem en mede gebaseerd op de resultaten van RIVM/Alterra studies, bekend is, en ook daadwerkelijk geïmplementeerd is, zal voor het hergebruik van ontwaterde baggerspecie hierbij worden aangesloten.

Tot die tijd stellen wij een pragmatische, maar verantwoorde werkwijze voor die al enigszins anticipeert op het nieuwe beleid van Bagger en Bodem en gangbare praktijk in andere provincies. Wij onderscheiden twee situaties:

1. er is voor de betreffende gemeente een bodemkwaliteitskaart (bkk) en een bodembeheerplan vastgesteld;
2. beide zijn er (nog) niet.

Bijlage 5 (vervolg 9)

Ad 1. vastgestelde bkk en bodembeheerplan

Deze werkwijze met een bestaande bkk is momenteel van toepassing op de Lopikerwaard en de gemeente Woerden. Dit betreft reeds een groot deel van het beheersgebied van HDSR. Indien het wenselijk is dat deze aanpak in andere gebieden gevolgd wordt, dient in overleg met andere betrokkenen een bodemkwaliteitskaart vervaardigd te worden.

De volgende werkwijze dient te worden gehanteerd bij tijdelijke baggerdepots:

- Het gebied dat gebaggerd moet worden, moet worden onderzocht op een wijze die het mogelijk maakt om een waterbodemkwaliteitskaart (en beheerplan) te vervaardigen (met eenzelfde informatieniveau als de bkk). Hierbij kan alleen slib in onverdachte wateren in beschouwing worden genomen. Het verdient aanbeveling om landbodem- en slibmonsters op dezelfde wijze te onderzoeken (bij voorkeur in hetzelfde laboratorium). Na het laboratoriumonderzoek worden de statistische parameters vastgesteld.
- De statistische parameters worden vergeleken met de bodemkwaliteitskaart. Voor de invulling van vergelijkbare kwaliteit wordt aangesloten bij de uitgangspunten van de Landelijke interim-richtlijn voor het opstellen van Bodemkwaliteitskaarten. De invulling van vergelijkbare kwaliteit is gebaseerd op de aanwezigheid van kritische stoffen. De definitie van een kritische stof luidt: stoffen waarvoor geldt dat de 95-percentielwaarde de tussenwaarde ($= \frac{1}{2}(S+I)$) overschrijdt. Toepassing zonder aanvullende partijbemonsteringen binnen het beheersgebied is op basis van het standstill beginsel altijd mogelijk, mits er in deze her te gebruiken grond geen kritische stoffen aanwezig zijn.
- Voor gekeurde partijen van buiten het beheersgebied is altijd wel een vergelijking op stofniveau noodzakelijk. Als het gemiddelde van de (niet als schoon) beoordeelde partij kleiner is dan $1,2 \times$ het gemiddelde van de ontvangende bodem, dan mag de partij worden toegepast.

In beide gevallen geldt voor de relatief makkelijk afbreekbare stoffen PAK en minerale olie dat bij toepassing hogere gehalten worden toegestaan. De reden hiervoor is de kwaliteitsverbetering die optreedt binnen 2 à 3 jaar na de toepassing. Indien de resultaten van monitoringsonderzoek [9] deze veronderstelling bevestigen, kan het toestaan van de tijdelijke verhoging van PAK- en mineraleoliegehalten ten opzichte van standstill in generiek beleid worden omgezet.

Ad 2. geen bkk

In tegenstelling tot bovenstaande werkwijze is in dit geval wél een uitkeuringsonderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek vindt hoofdzakelijk plaats op dezelfde wijze als in de regio Midden-Holland:

- de kwaliteit van de ontvangende bodem wordt vastgesteld;
- de kwaliteit van de gerijpte baggerspecie wordt bepaald. Bemonstering vindt plaats conform AP04, analyse conform NEN 5740;
- indien de kwaliteit van de ontvangende bodem gelijk of slechter is dan die van de gerijpte baggerspecie, dan mag de bagger blijven liggen als zijnde bodem. Hierbij gelden geen gebruiksbeperkingen. Om rekening te houden met mogelijke meetfouten mag een partij worden toegepast als geldt: gemiddeld gehalte toe te passen grond $< 1,2 \times$ gemiddeld gehalte ontvangende bodem. Voor PAK en minerale olie wordt aangesloten bij de werkwijze waarbij wel een bkk en bodembeheerplan vastgesteld is: rekening wordt gehouden met de kwaliteitsverbetering door afbraak. De mate waarin hogere gehalten (dan $1,2 \times$ gehalte in de ontvangende bodem) worden toegelaten zal afhangen van resultaten van monitoring onderzoek;

Bijlage 5 (vervolg 10)

- is de kwaliteit slechter dan de ontvangende bodem, maar valt deze wel onder categorie 1 grond, dan dient een melding bij de betreffende gemeente te worden ingediend. Tevens gelden dan de in het Bouwstoffenbesluit genoemde gebruiksvoorwaarden voor categorie 1: minimale laagdikte 20 cm, mag niet met de onderliggende bodem worden vermengd en moet terugneembaar zijn.

Voor de duidelijkheid: bovenstaande werkwijze wordt vastgelegd in de vergunningvoorschriften Wet milieubeheer.

Het kan bezwaarlijk zijn om de toepassing in het Bouwstoffenbesluit uit te voeren (terugnameverplichting). In dat geval kan worden overwogen om artikel 10.63 van de Wet Milieubeheer toe te passen. Volgens dit artikel, derde lid, hebben GS de bevoegdheid om ontheffing te verlenen op het verbod om zich te ontdoen van afvalstoffen door deze buiten een inrichting op of in de bodem te brengen. In dat geval is het voor de hand liggend om daarbij te eisen dat het gaat om een nuttige en noodzakelijke toepassing. Hieronder kan onder meer worden verstaan: vanuit de bedrijfsvoering is ophoging nodig, er zijn geen andere geschikte materialen beschikbaar, er zal niet méér materiaal worden gebruikt dan civieltechnisch nodig is.

Wij bevelen aan om met laatstgenoemde werkwijze ervaring op te doen in de provincie Utrecht.

Tabel B5.2

Gegevens van de concept-bodemkwaliteitskaarten Lopikerwaard en Woerden. Gemiddelde waarden in de bodem, uitgedrukt in mg/kg, met uitzondering van organochoorverbindingen: µg/kg. Overschrijdingen van de streefwaarden zijn in lichtblauw aangegeven en overschrijdingen van tweemaal de streefwaarde in groen. Overschrijdingen van de tussenwaarden zijn niet aan getroffen. L = lutum, O.S. = organische stof

	LOPIKERWAARD		WOERDEN				B4 Toemaakdek
	Humeuze klei	Humeuze klei met vm. boomgaard	Venige klei	B1 Veengronden	B2 Vnl. matige tot zware kleigronden	B3 Vnl. zavel en lichte klei	
	L = 29%, O.S. = 16,4%	L = 31,3%, O.S. = 10,6%	L = 21,4%, O.S. = 23,9%				
Arseen	18,10	14,34	19,89	11,46	11,54	11,46	13,87
Cadmium	0,52	0,65	0,64	0,35	0,43	0,52	0,49
Chroom	60,64	46,42	65,81	51,79	41,23	42,79	44,50
Koper	37,90	39,00	45,15	36,81	32,93	35,79	59,04
Kwik	0,20	0,16	0,17	0,32	0,24	0,18	0,62
Lood	44,86	43,13	60,00	94,13	126,88	72,20	190,12
Nikkel	43,57	34,21	45,11	34,37	28,40	36,82	34,15
Zink	118,67	129,71	139,33	127,57	117,10	134,76	190,44
PAK	0,33	0,55	0,95	0,58	3,60	3,61	1,31
Minerale olie	23,05	20,54	25,56	10,94	25,63	53,29	28,92
EOX	0,20	0,23	0,31	0,14	0,30	0,39	0,20
PCB	3,55	6,73	3,74	-	-	41,85	-
Som DDT	3,72	165,02	20,28	-	-	29,31	-
Drins	2,17	4,92	2,48	-	-	-	-
HCH's	2,17	2,15	2,28	-	-	-	-
Heptachloor	0,72	0,72	0,76	-	-	-	-
Endosulfan	0,72	0,72	0,76	-	-	-	-
Chloordaan	1,02	1,01	1,07	-	-	-	-

Algemene regel bij bodemkwaliteitskaarten:

Er is sprake van vergelijkbare kwaliteit indien het gemiddelde gehalte van de toe te passen grond voor alle kritische stoffen lager of gelijk is aan het product van de acceptatiefactor (1,2) en het gemiddelde gehalte van de bodemkwaliteitszone waarin de grond zal worden toegepast. Afhankelijk van de situatie kan het gemiddelde gehalte van de toe te passen grond met verschillende methoden zijn bepaald (Interim richtlijn Bodemkwaliteitskaarten)

Tabel B5...3

Vergelijking tussen meetwaarden in de land- (B nummers) en waterbodem (W nummers) voor het landelijk gebied van Woerden. De waterbodemmonsters zijn genomen in onverdamde sloten in het gebied met gelijke nummering. Gemiddelde waarden, uitgedrukt in mg/kg, met uitzondering van organochoorverbindingen: µg/kg. Overschrijdingen van de streefwaarden zijn in lichtblauw aangegeven en overschrijdingen van tweemaal de streefwaarde in groen. Overschrijdingen van de tussenwaarden zijn niet aangetroffen.

	B1 Veengronden	W1	B2 Vnl. matige tot zware kleigronden	W2	B3 Vnl. zavel en lichte klei	W3	B4 Toemaakdek	W4
Arseen	11,46	8,82	11,54	11,13	11,46	10,39	13,87	9,33
Cadmium	0,35	0,34	0,43	0,46	0,52	0,45	0,49	0,44
Chroom	51,79	41,09	41,23	41,46	42,79	42,15	44,50	42,00
Koper	36,81	26,27	32,93	32,29	35,79	34,57	59,04	32,85
Kwik	0,32	0,24	0,24	0,19	0,18	0,14	0,62	0,31
Lood	94,13	52,73	126,88	57,96	72,20	52,04	190,12	76,10
Nikkel	34,37	35,64	28,40	33,68	36,82	32,01	34,15	37,97
Zink	127,57	113,81	117,10	119,07	134,76	131,12	190,44	157,39
PAK	0,58	1,84	3,60	1,01	3,61	3,17	1,31	2,83
Minerale olie	10,94	29,90	25,63	27,37	53,23	79,81	28,92	57,85
EOX	0,14	-	0,30	-	0,39	-	0,20	-
PCB	-	1,40	-	3,53	41,85	4,90	-	1,61
Som DDT	-	0,70	-	4,02	29,31	8,19	-	3,88

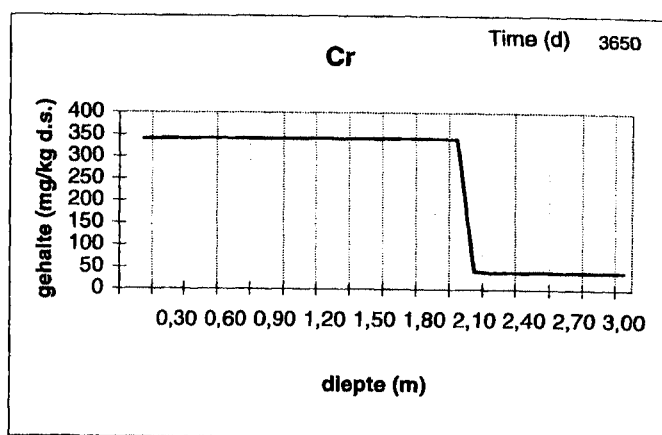
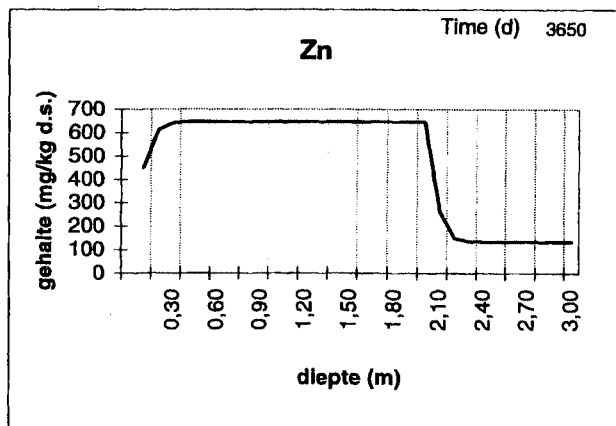
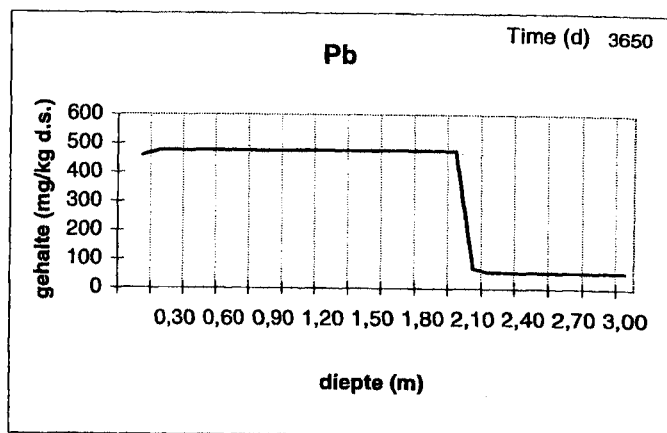
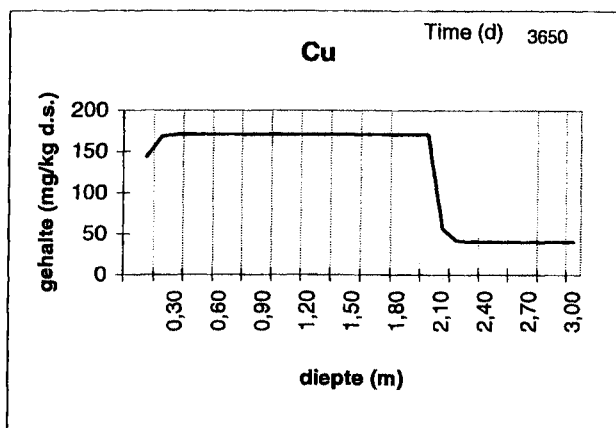
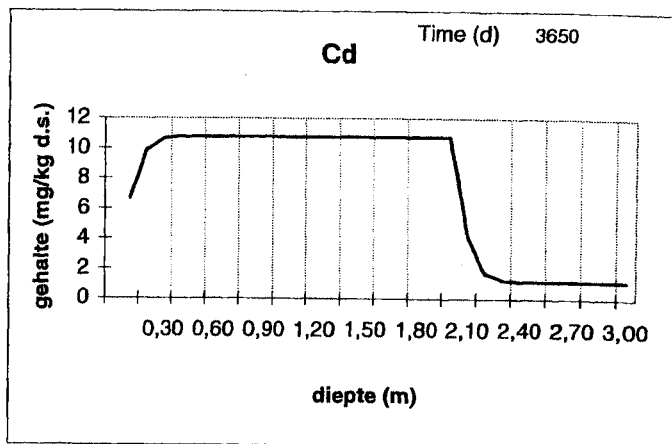
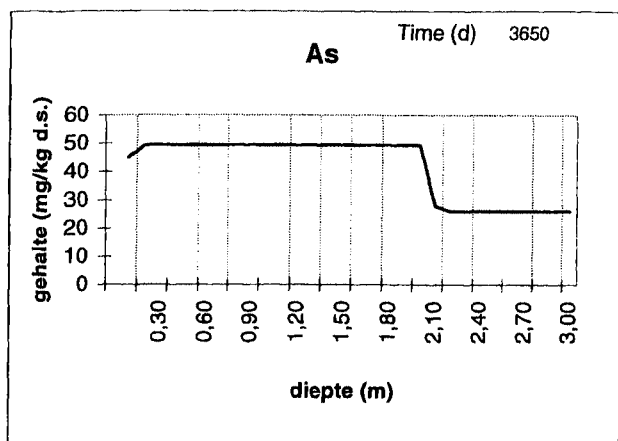
Opvallend aan deze resultaten:

In rood aangegeven gehalten voldoen niet aan het 1,2 – criterium. Dit blijkt alleen voor te komen bij PAK en minerale olie. Er is slechts sprake van een tijdelijke overschrijding; na verloop van tijd zijn de PAK- en minerale oliegehalten op het niveau de landbodem door afbraak.

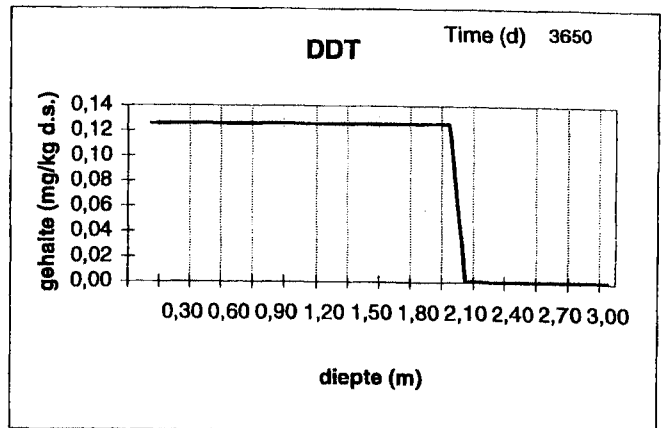
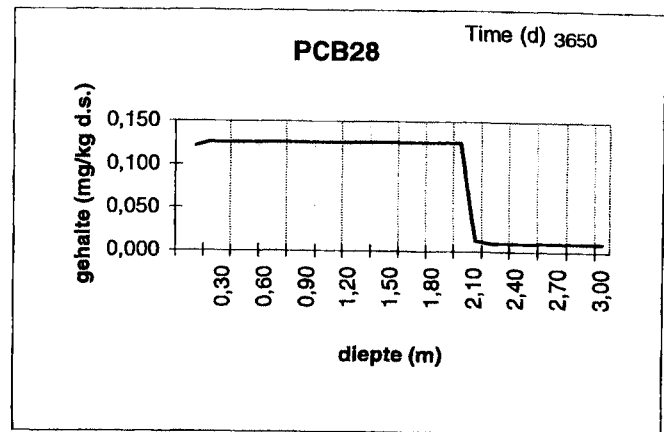
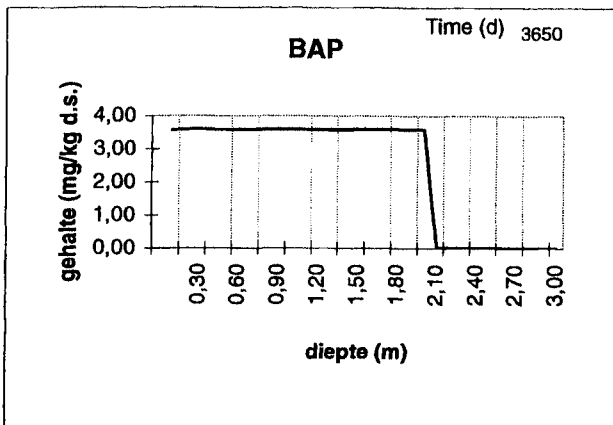
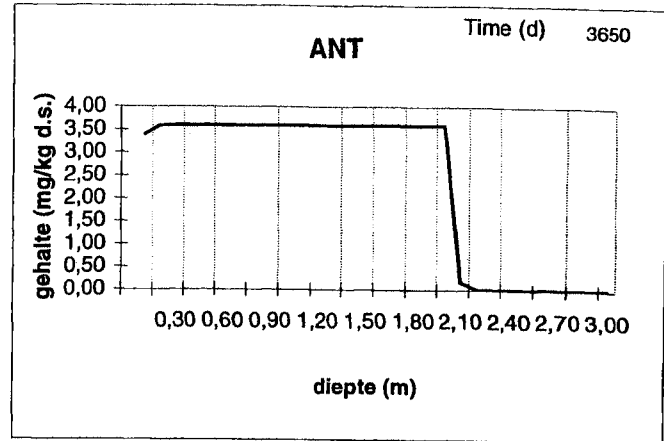
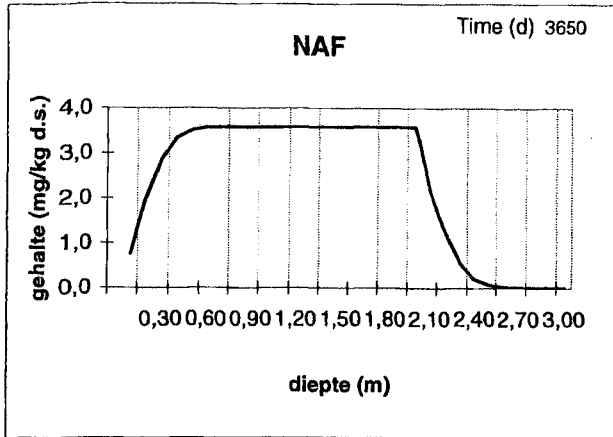
Figuur 1

Verloop gehalten in baggerspecie en ondergrond

Kleidepot



Kleidepot klasse 3

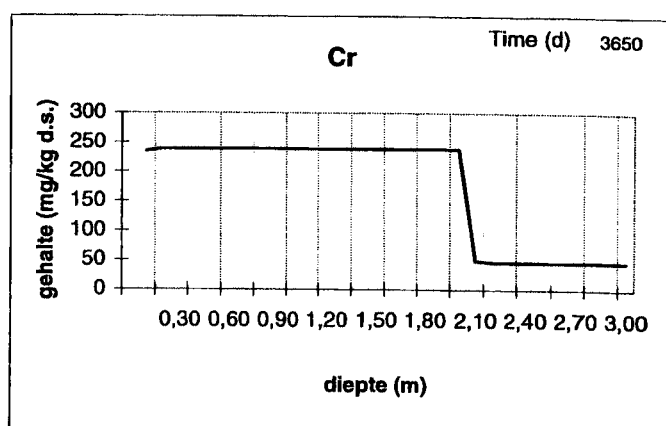
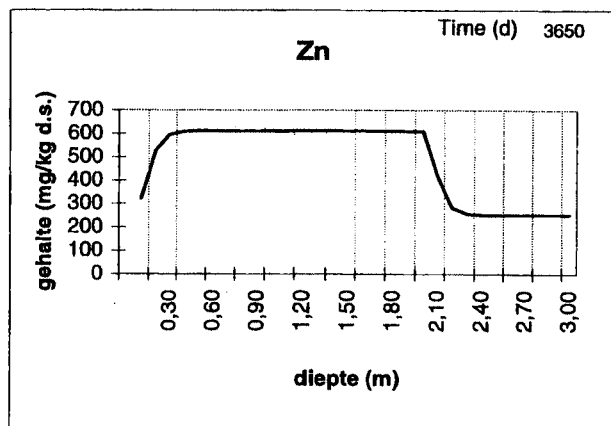
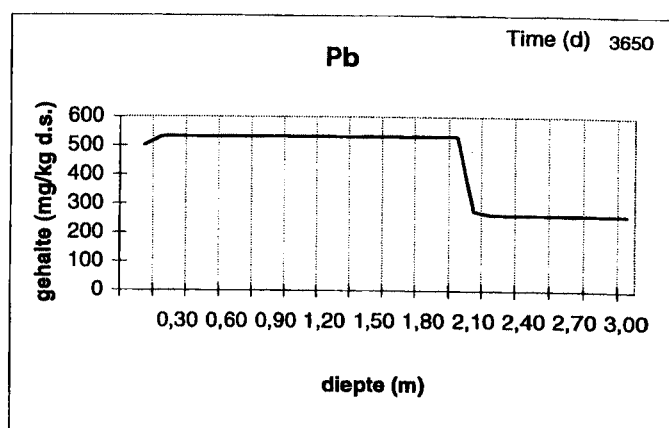
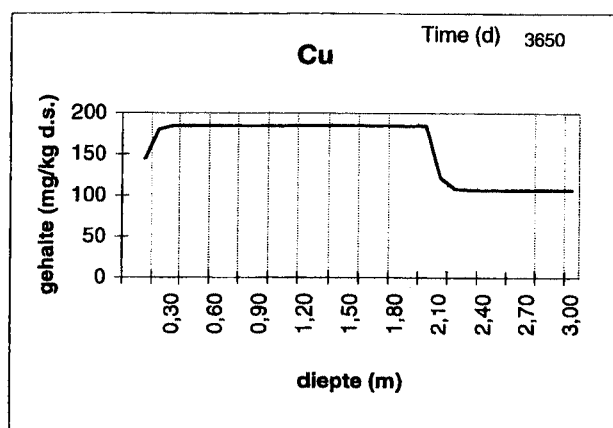
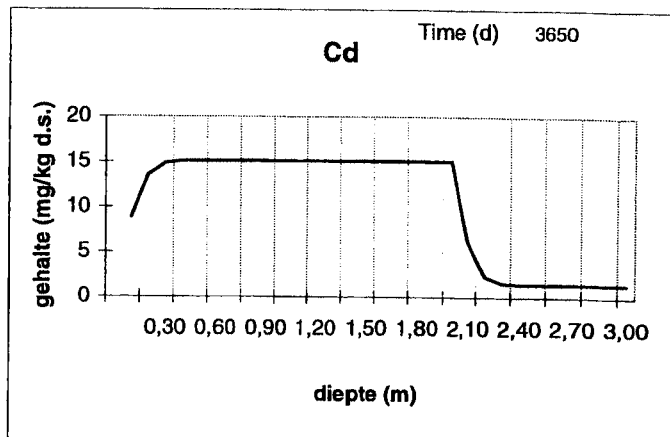
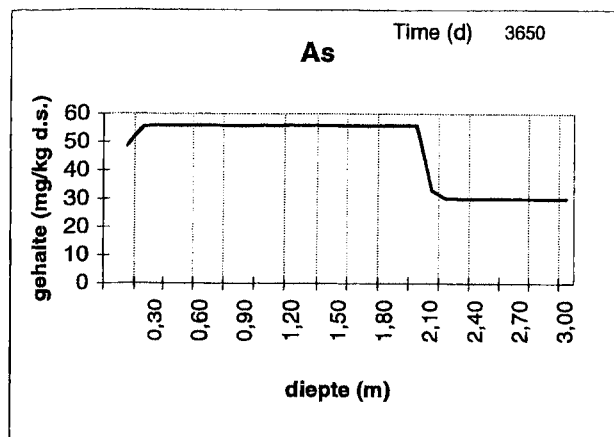


Kleidepot klasse 3

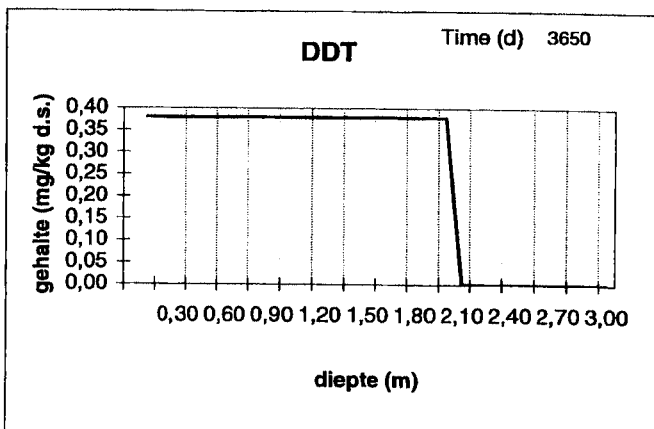
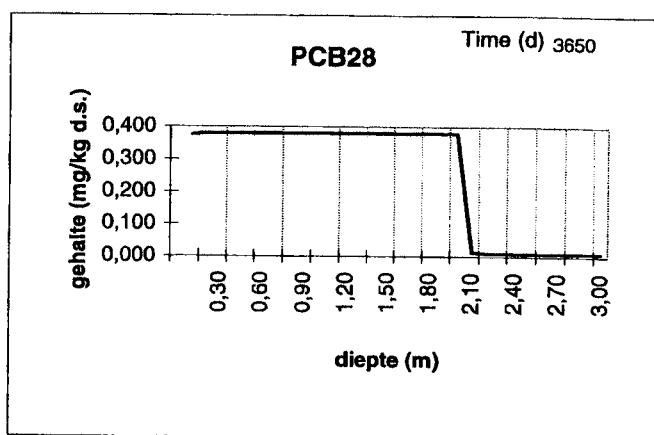
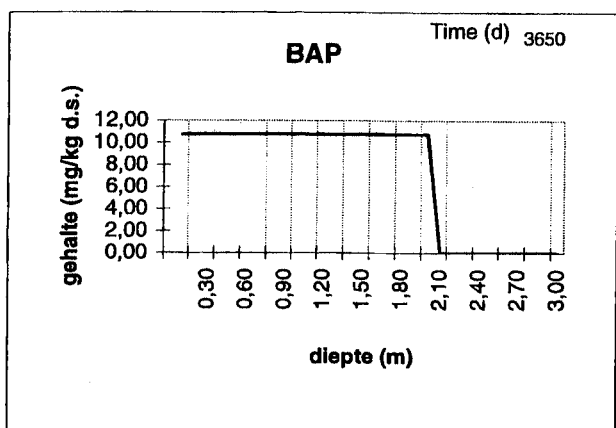
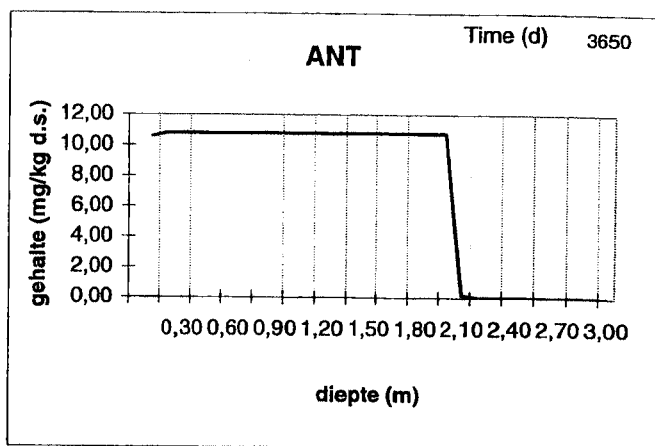
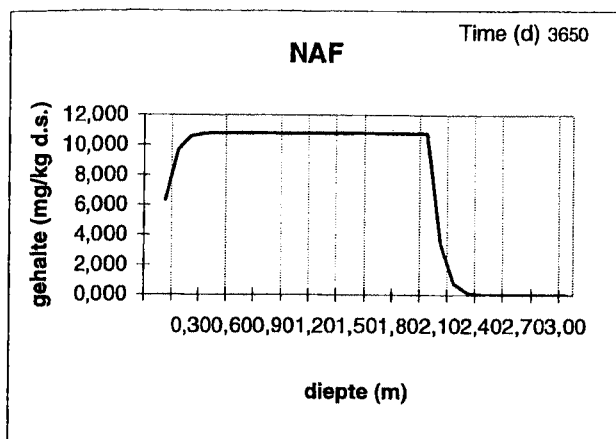
Figuur 2

Verloop gehalten in baggerspecie en ondergrond

Veendepot



Veendepot klasse 3

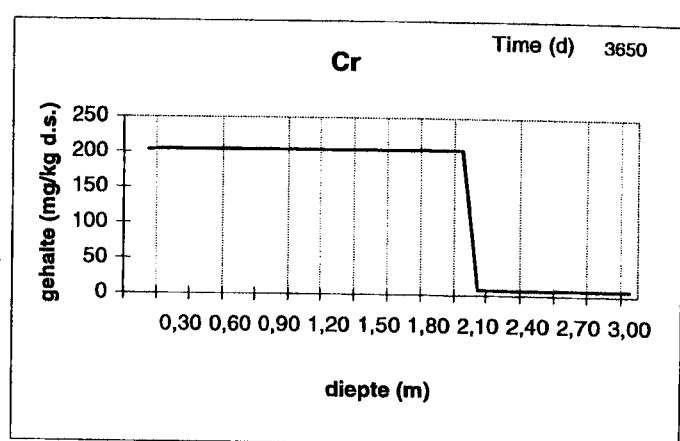
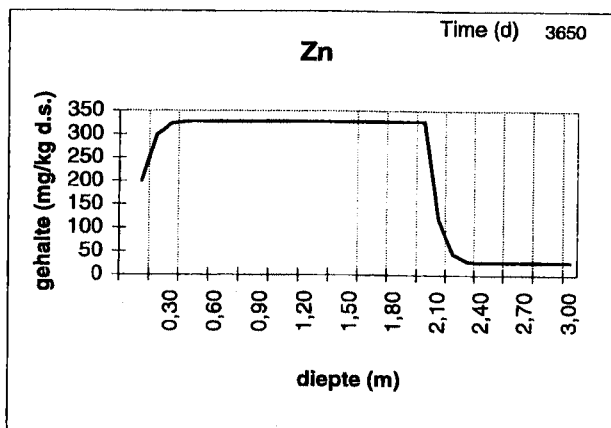
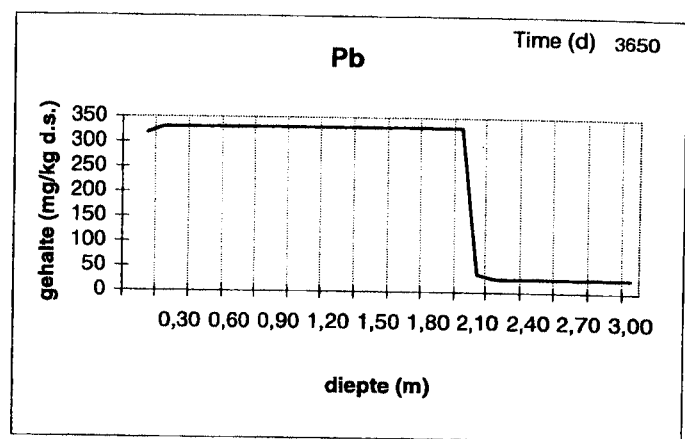
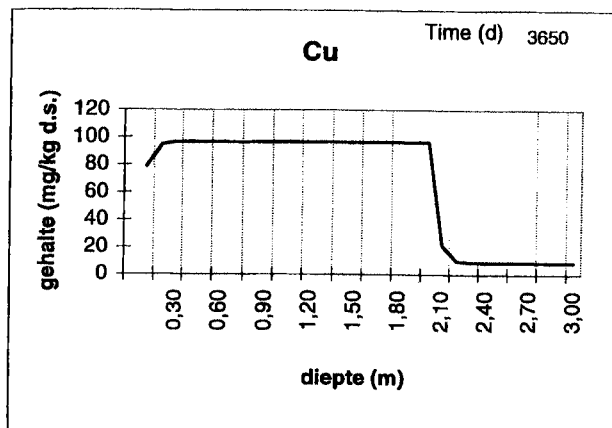
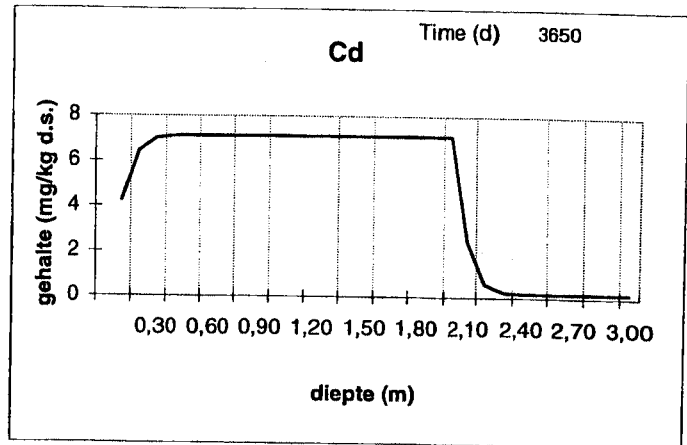
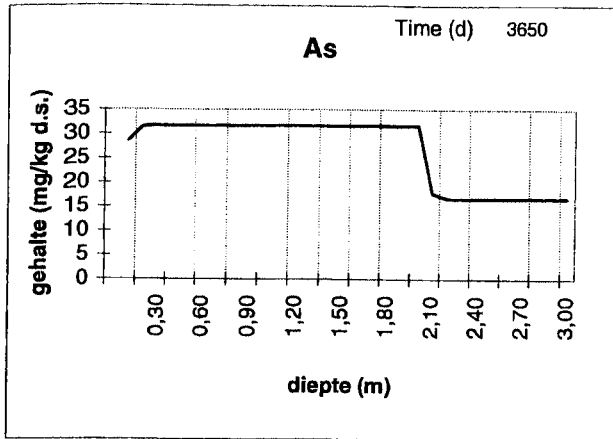


Veendepot klasse 3

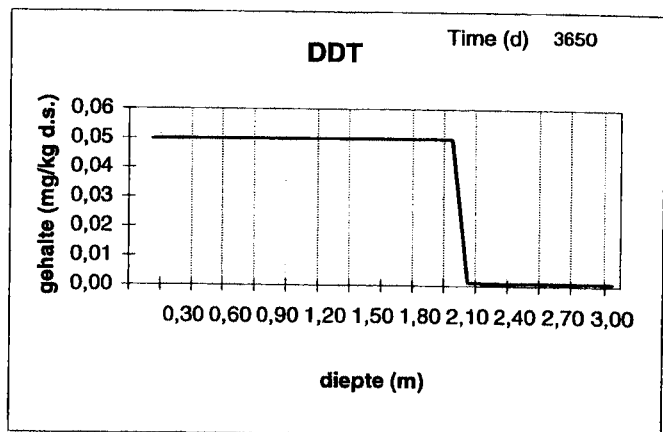
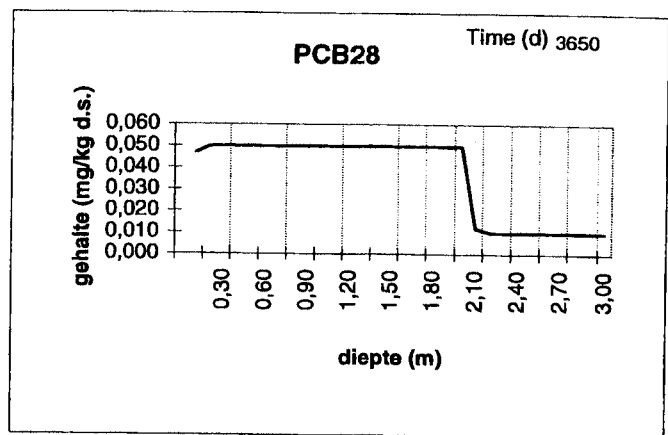
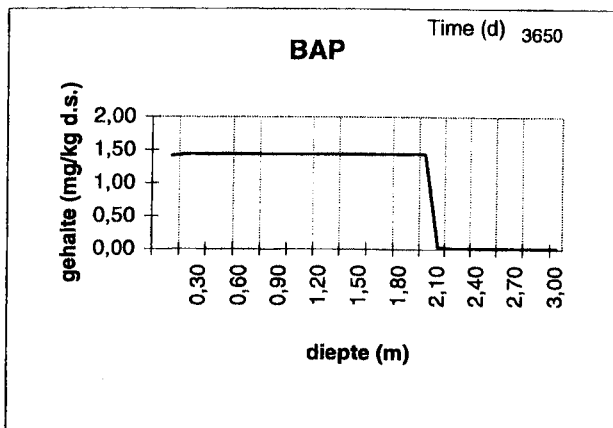
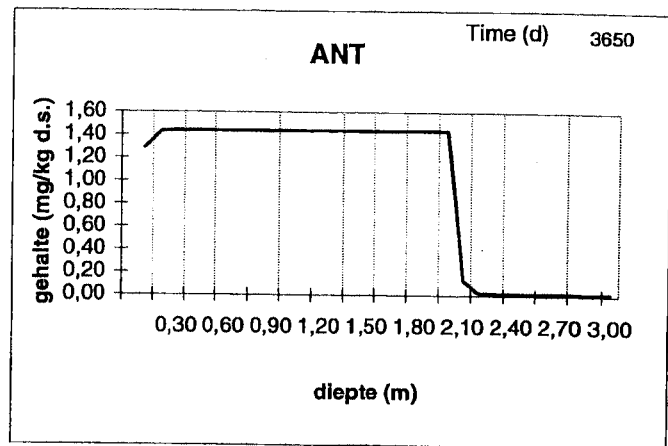
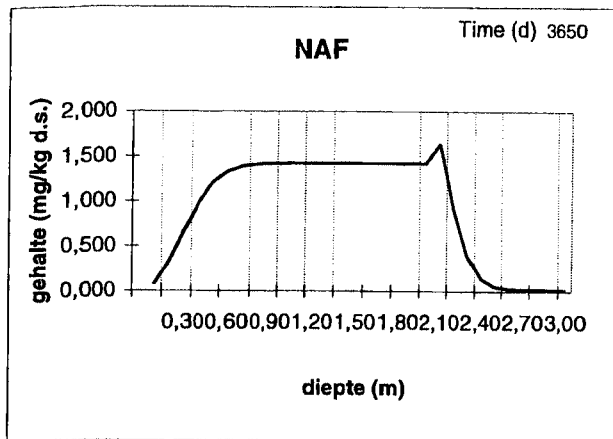
Figuur 3

Verloop gehalten in baggerspecie en ondergrond

Zanddepot



Zanddepot klasse 3

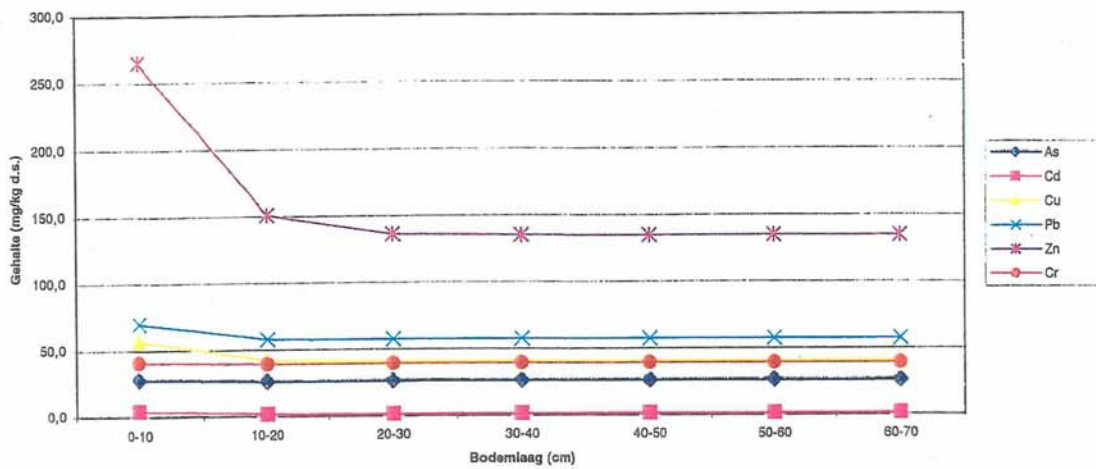


Zanddepot klasse 3

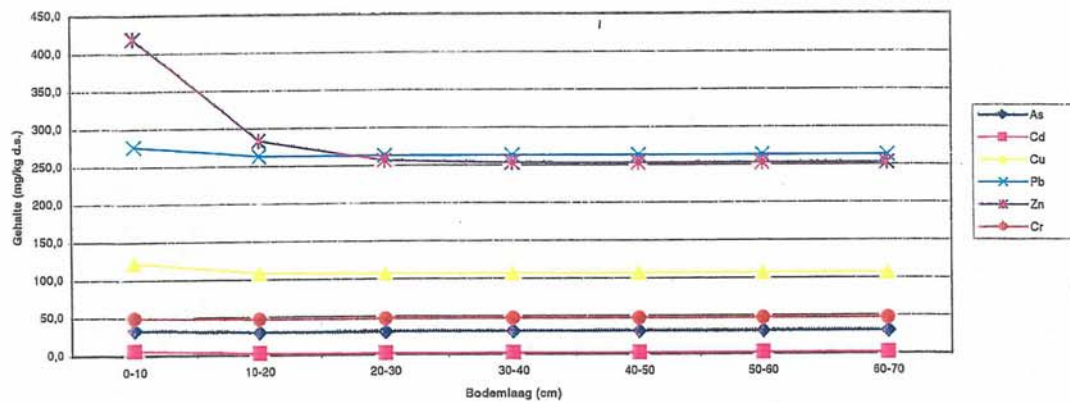
Figuur 4

Gehalten in de ontvangende bodem onder een klasse 3
specie depot

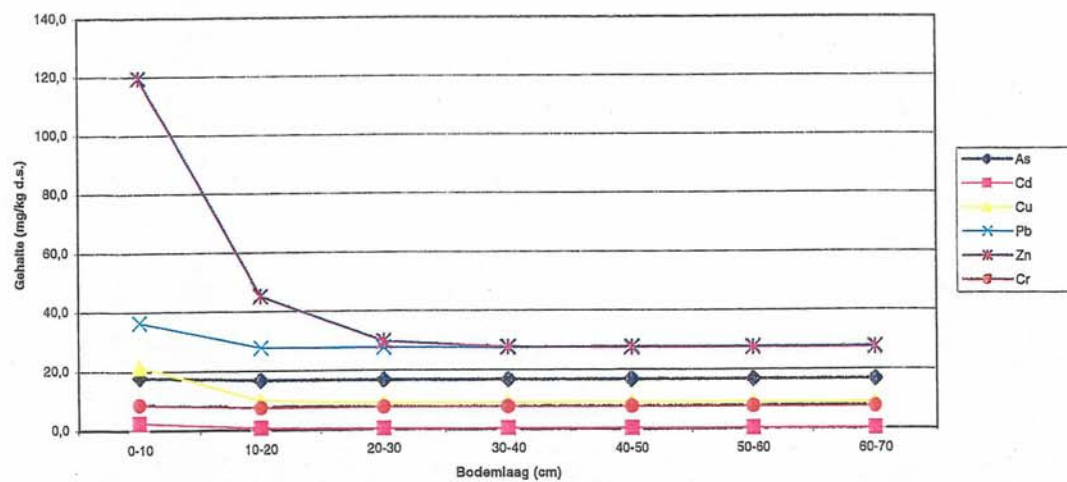
Kleidepot



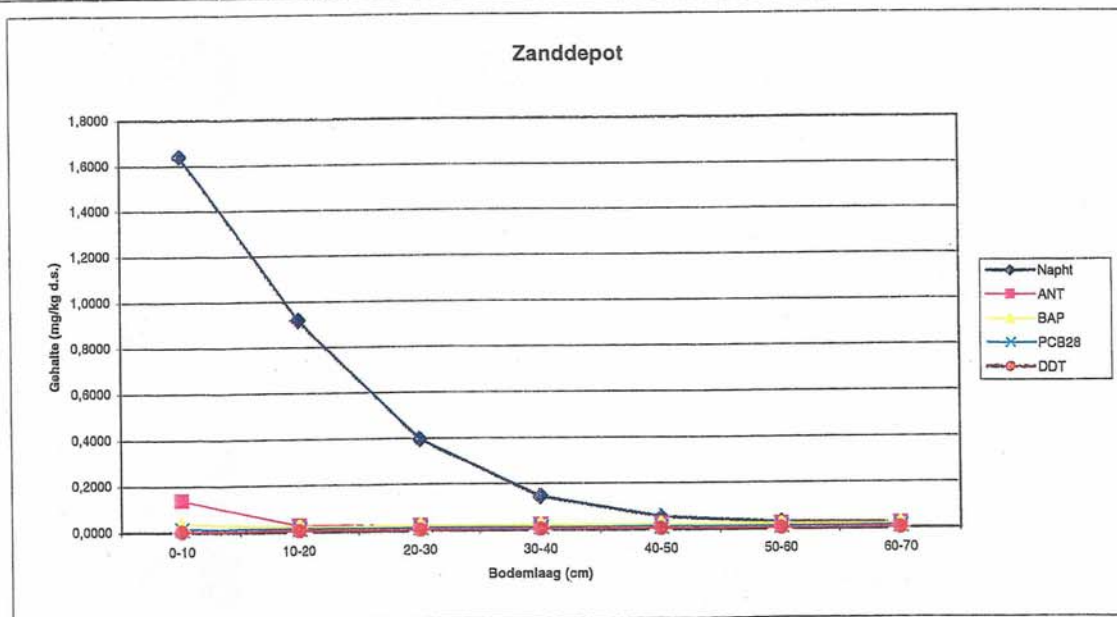
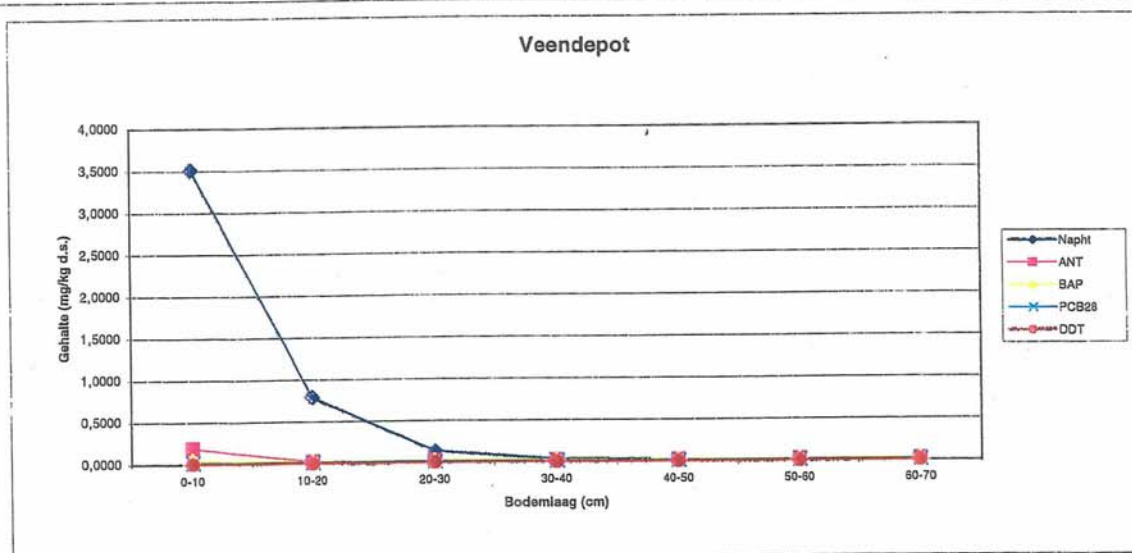
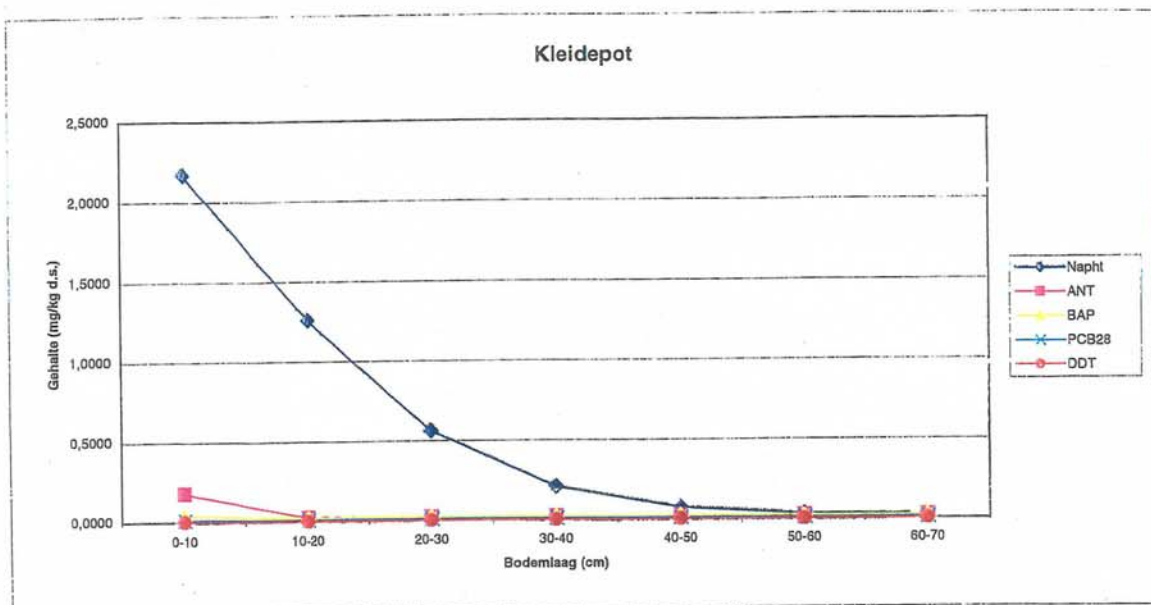
Veendepot



Zanddepot



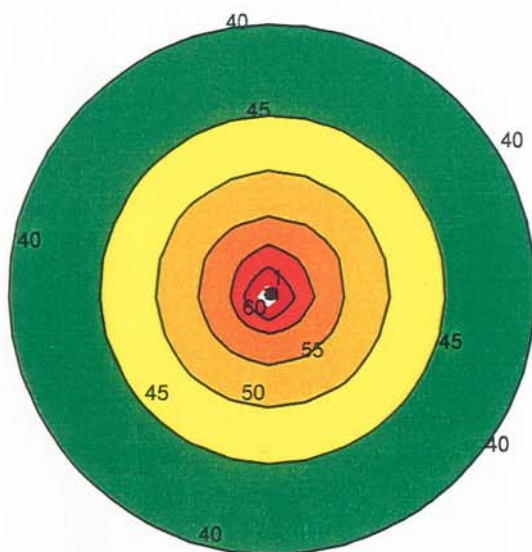
Gehalten in de bodem onder klasse 3 speciedepot



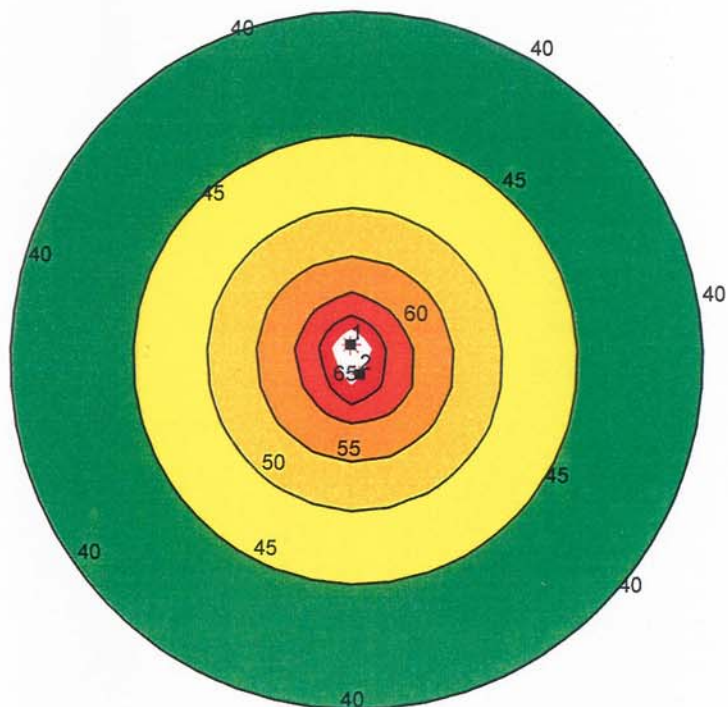
Gehalten in de bodem onder klasse 3 speciedepot

Figuur 5

Contouren geluidsberekeningen



Omzetten/afvoer/ontmanteling depot

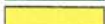


Aanleg baggerdepot

LEGENDA

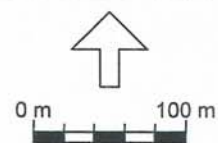


-  Gebouw
-  Bodemgebied
-  Procesinstallatiegebied
-  Puntbron
-  Grid
-  Gridpunt
-  Bebouwingsgebied
-  Beplantingsstrook
-  GPS calibratie punt
-  Ontvanger

-  40 - 45 dB(A)
-  45 - 50 dB(A)
-  50 - 55 dB(A)
-  55 - 60 dB(A)
-  60 - 65 dB(A)
-  65 - 70 dB(A)

periode: Dag periode
groep: Omzetten

Aanleg + Omzetten/afvoer



schaal = 1 : 5000
oorsprong = 128900, 448200

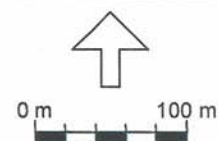
LEGENDA



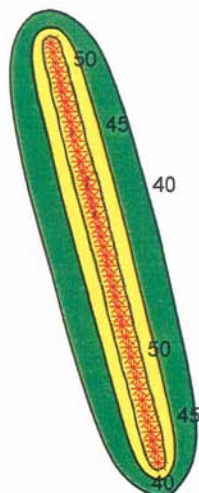
- Gebouw
- Bodemgebied
- Procesinstallatiegebied
- Puntbron
- Grid
- Gridpunt
- Bebouwingsgebied
- Beplantingsstrook
- GPS calibratie punt
- Ontvanger

- 40 - 45 dB(A)
- 45 - 50 dB(A)
- 50 - 55 dB(A)
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- > 70 dB(A)

periode: Dag periode
Verkeersaantrekkende we



schaal = 1 : 5000
oorsprong = 128400, 447400



Vrachtauto's

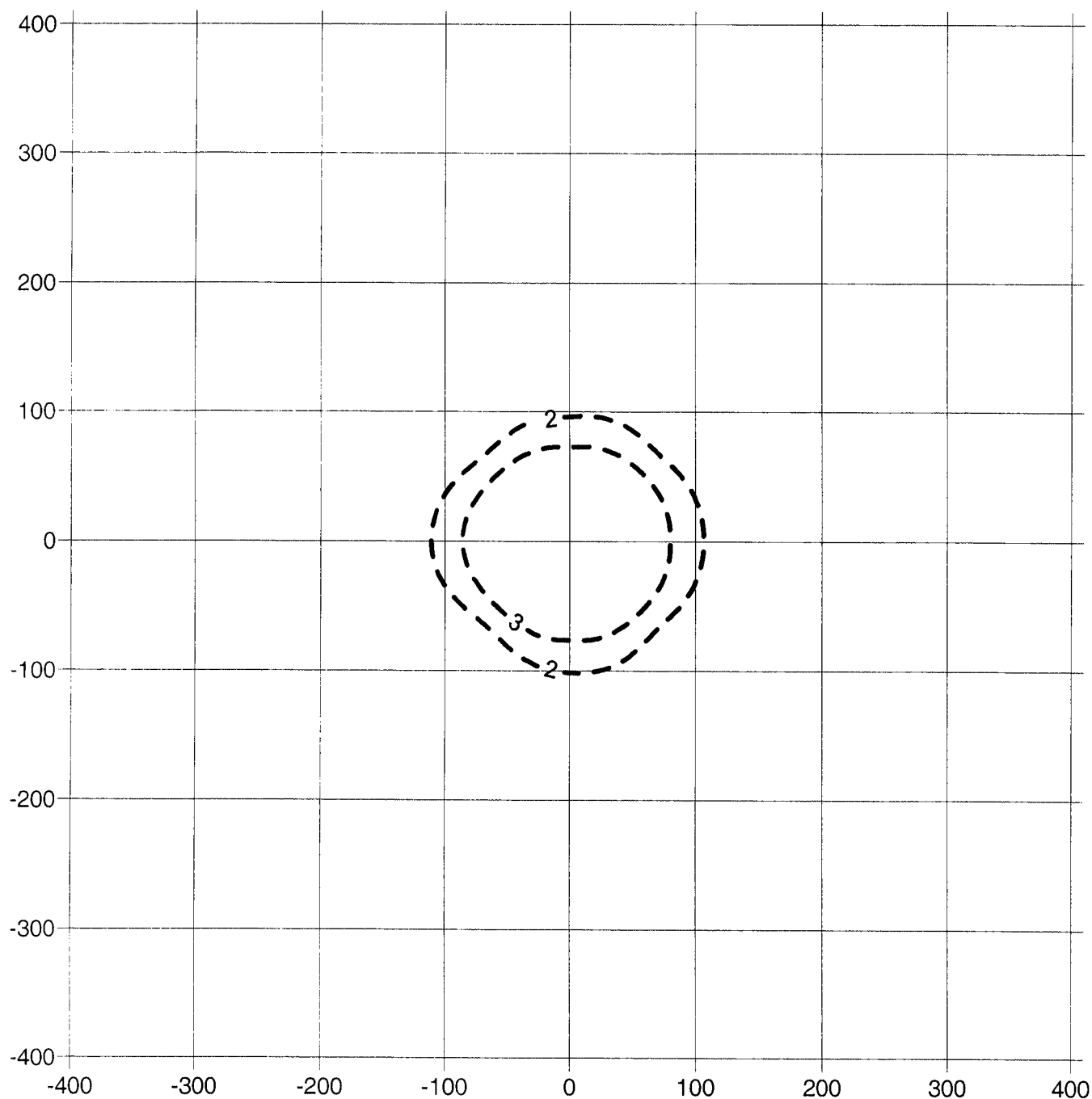


Tractoren

Figuur 6

Contouren geurberekeningen

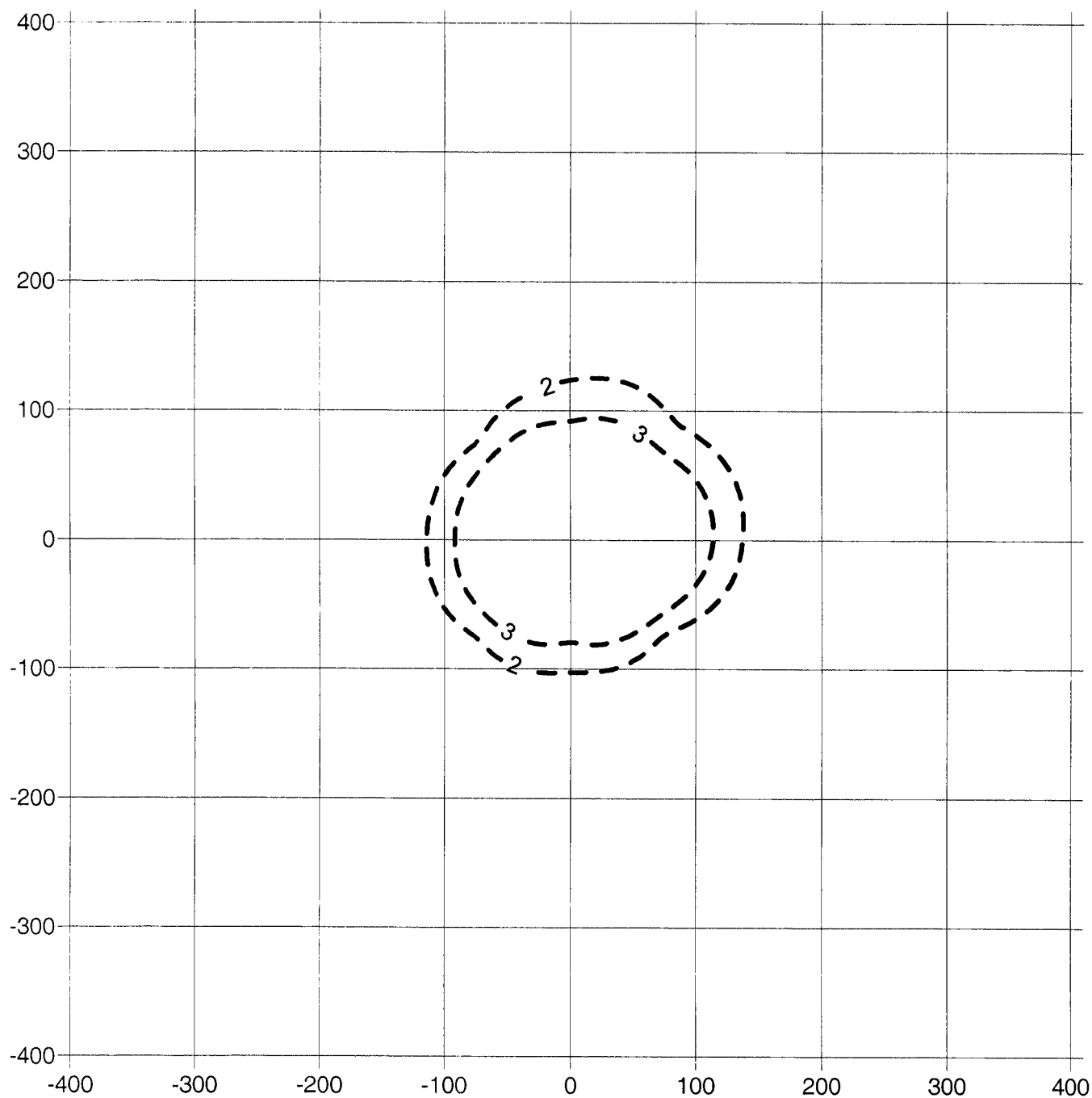
Berekening met meteoset van Schiphol



24-6-2004 10:28:35

GEUR : P 98.00 [g.e./m3]

Berekening met meteoset van Eindhoven



24-6-2004 10:34:32

GEUR : P 98.00 [g.e./m3]

Figuur 7

Beschermde plantensoorten Flora & Faunawet zonder vrijstelling Reparatiwet

A3-1

Figuur 8

Beschermde plantensoorten Flora & Faunawet met vrijstelling Reparatiwet

A3-2

Figuur 9

Niet beschermde Rode en Oranjelijstsoorten

A3-3