

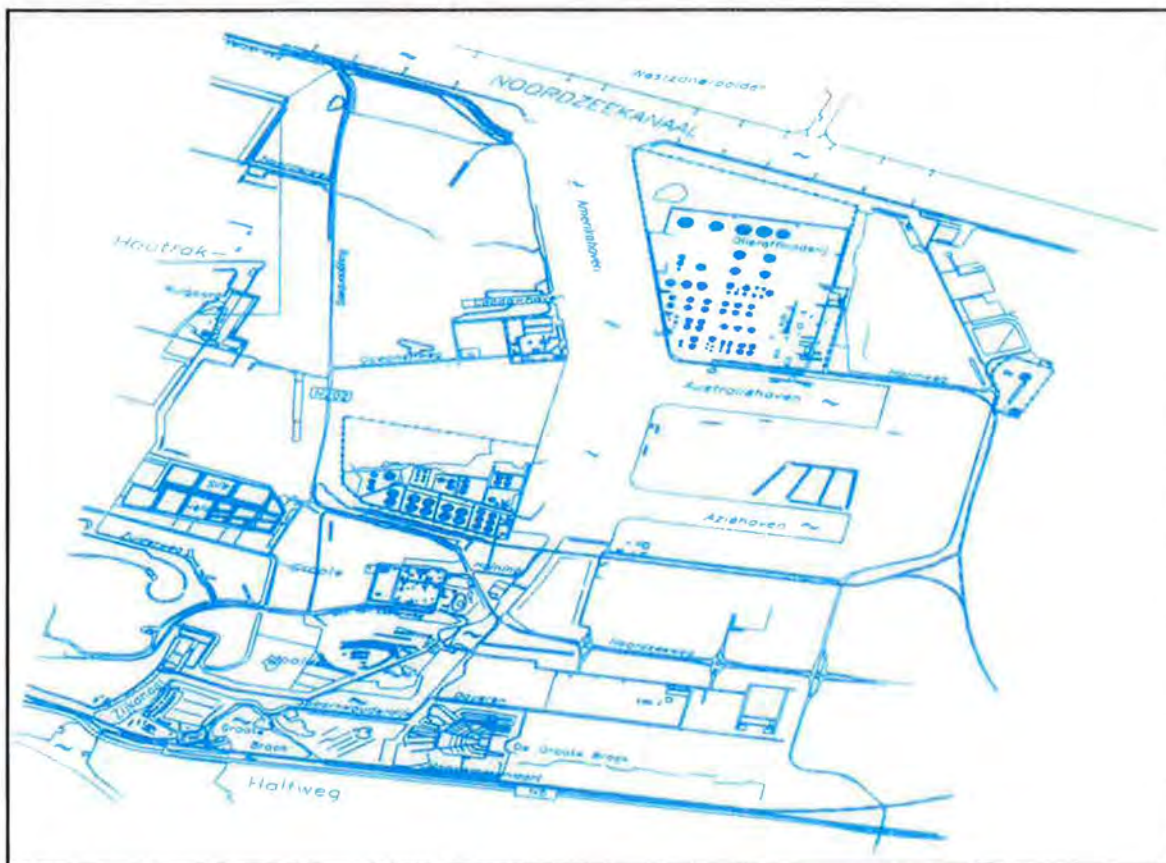
GEMEENTE AMSTERDAM

Gemeentelijk havenbedrijf | Amsterdam



MILIEU - EFFECTRAPPORT

Baggerspeciéstortplaats Amerikahaven



HOOFDRAPPORT

47.33
2<

BA477004/2691K/A1

GEMEENTE AMSTERDAM

Gemeentelijk havenbedrijf | Amsterdam



MILIEU - EFFECTRAPPORT

Baggerspeciéstortplaats Amerikahaven

B 01 / 304 / MD 533 BOGSIER 00217

HOOFDRAPPORT

Delft, 22 november 1993

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299*
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

 **bkh adviesbureau**
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

INHOUD

	Blz.
1 INLEIDING	1
2 PROBLEEMSTELLING EN DOEL	3
2.1 Motivering van de voorgenomen activiteit	3
2.2 Doel	5
2.3 De kwaliteit en kwaliteitsverbeteringen in de herkomstgebieden	6
2.3.1 Kwaliteit waterbodembodem herkomstgebieden	6
2.3.2 Ontwikkeling kwaliteit waterbodembodem	6
2.3.3 Kwaliteitsverbetering waterbodembodem bij nautisch baggerwerk	7
2.3.4 Kwaliteitsverbetering waterbodembodem als gevolg van sanering van bronnen	7
2.3.5 Kwaliteitsverbetering waterbodembodem als gevolg van sanering waterbodembodem	8
3 TE NEMEN EN GENOMEN BESLUITEN	9
3.1 Besluiten ten behoeve waarvan het MER wordt opgesteld	9
3.2 Overige te nemen besluiten	9
3.3 Reeds genomen besluiten	9
3.3.1 Besluiten op het gebied van Ruimtelijke Ordening	10
3.3.2 Besluiten op het gebied van afvalstoffen	11
3.3.3 Besluiten op het gebied van milieu	12
3.3.4 Besluiten op het gebied van water(bodem)	15
3.4 Ontwerp regeringsstandpunt verwijdering baggerspecie en Milieu-effectrapport berging baggerspecie	17
3.4.1 Algemeen	17
3.4.2 Beleid en richtlijnen	18
3.5 Provinciaal Baggerspecieplan Noord-Holland en het bijbehorende MER	20
3.5.1 Algemeen	20
3.5.2 Beleid en richtlijnen	21
3.6 Procedure en tijdsplanning van de te nemen besluiten	22
3.7 Randvoorwaarden uit het beleid	24
4 HERKOMST EN SAMENSTELLING BAGGERSPECIE	27
4.1 Eerdere stortingen	27
4.2 Herkomst, samenstelling en hoeveelheid van de aan te voeren baggerspecie	30

INHOUD

	Blz.
5	BESCHRIJVING ONDERZOEKSGBIED
5.1	Ligging en gebruik van de locatie
5.2	Bodemopbouw en geohydrologie
5.2.1	Algemeen
5.2.2	Geologie
5.2.3	Bodemopbouw
5.3	Waterhuishouding
5.4	Geohydrologie
5.5	Modelstudie
6	ALGEMENE ASPECTEN: BAGGEREN, VERWERKEN EN BAGGERSPECIESTORTPLAATSEN
6.1	Relatie voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten
6.2	Oppakken, transporten, verwerken en storten van baggerspecie
6.2.1	Mogelijke maatregelen voor verontreinigde waterbodems
6.2.2	Baggeren
6.2.3	Transporteren (naar een verwerkingslocatie/stortplaats)
6.2.4	Verwerken
6.2.5	Storten
6.3	Uitvoering en inrichting
6.3.1	Inrichting van baggerspeciéstortplaatsen
6.3.2	Optredende emissies
6.3.3	Isolerende voorzieningen
6.3.4	Technieken en materialen
6.3.5	Consolidatie in relatie met de uitvoering
6.3.6	Wijze van storten, compartimentering
6.3.7	Invloed van scheepvaartbewegingen op de baggerspeciéstortplaats
6.4	Afwerking en beheer
6.4.1	Afwerking van de stortplaats
6.4.2	Beheer
6.4.3	Nazorg

INHOUD

	Blz.
7 DE ALTERNATIEVEN	76
7.1 De te beschouwen alternatieven	76
7.1.1 De inrichtingsalternatieven	76
7.1.2 De stortalternatieven	78
7.2 Nulalternatief	78
7.2.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen	79
7.2.2 Nazorg	81
7.3 Alternatief 1	82
7.3.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen	82
7.3.2 Nazorg	88
7.4 Alternatief 2	88
7.4.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen	88
7.4.2 Nazorg	88
7.5 Stortalternatief A	88
7.5.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen	89
7.5.2 Nazorg	89
7.6 Stortalternatief B	89
7.6.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen	90
7.6.2 Nazorg	90
8 BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN AUTONOME ONTWIKKELING	91
8.1 Kwaliteit van grond- en grondwater	91
8.1.1 Afbakening studiegebied	91
8.1.2 Kwaliteit van de grond	91
8.1.3 Grondwaterkwaliteit	93
8.2 Waterbodem	97
8.2.1 Waterbodem en poriënwater Amerikahaven	97
8.2.2 Waterbodem Noordzeekanaal	99
8.2.3 Kwaliteit van het oppervlaktewater	99
8.3 Lucht	101
8.4 Geluid	101
8.4.1 Algemeen	101
8.4.2 Luchtverkeer	102
8.5 Flora en fauna	102
8.5.1 Aquatisch milieu	102
8.5.2 Terristrisch milieu	104
8.6 Landschap	105
8.7 Scheepvaart	105
8.8 Autonome ontwikkeling	106

INHOUD

	Blz.
9 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU	108
9.1 Algemeen	108
9.2 Nulalternatief	109
9.2.1 Beknopte omschrijving	109
9.2.2 Emissies naar het oppervlaktewater	109
9.2.3 Verspreiding in het oppervlaktewater	114
9.2.4 Emissies naar en verspreiding in het grondwater	118
9.2.5 Emissies in de brongebieden	119
9.3 Alternatief 1	120
9.3.1 Beknopte omschrijving	120
9.3.2 Emissies naar het oppervlaktewater	120
9.3.3 Verspreiding in het oppervlaktewater	121
9.3.4 Emissies naar het grondwater	121
9.3.5 Verspreiding in het grondwater	121
9.4 Alternatief 2	122
9.4.1 Beknopte omschrijving	122
9.4.2 Emissies naar het oppervlaktewater	122
9.4.3 Verspreiding in het oppervlaktewater	124
9.4.4 Emissies naar het grondwater	125
9.4.5 Verspreiding in het grondwater	125
9.5 Stortalternatief A	125
9.5.1 Beknopte omschrijving	125
9.5.2 Emissies en verspreiding in grondwater/oppervlaktewater	125
9.6 Stortalternatief B	126
9.6.1 Beknopte omschrijving	126
9.6.2 Emissies en verspreiding in grondwater/oppervlaktewater	126
9.7 Invloed wijze van storten	127
9.8 Invloed scheepvaart	127
9.9 Effecten op natuur	128
9.9.1 Algemeen	128
9.9.2 Waterbodemonverontreiniging	129
9.10 Lucht, geluid, veiligheid en landschap	132
10 VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN EN DEFINIERING VAN HET MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEF	134
10.1 Algemeen	134
10.2 Vergelijkingstabellen	134
10.3 Toetsing van de locatie aan de randvoorwaarden uit het beleid	144
10.4 Definiëring van het meest milieuvriendelijke alternatief	148
11 LEEMTEN IN KENNIS EN GEGEVENS	151

BEGRIPPENLIJST

LITERATUURLIJST

BIJLAGEN

- I-1 Eerdere stortingen - Historisch onderzoek
- I-2 Herkomst baggerspecie - diverse waterbodem onderzoeken
- I-3 Verwerkingstechnieken verontreinigde baggerspecie
- I-4 Isolatietechnieken
- I-5 Consolidatie
- I-6 Emissies en verspreiding
- I-7 Invloed van de verontreinigingen uit de baggerspeciéstortplaats op de kwaliteit van het oppervlaktewater
- I-8 Invloed van de verontreinigingen uit de baggerspeciéstortplaats op de kwaliteit van het grondwater
- I-9 Gemeten en berekende concentraties in porie-, oppervlakte- en grondwater en gehalten in baggerspecie
- I-10 Invloed van de scheepvaart op bodemsediment en scheepvaartgegevens
- II Geohydrologische Studie

HOOFDSTUK 1

INLEIDING

1 INLEIDING

In de Amsterdamse wateren en in de havens van het Noordzeekanaalgebied met toegangswateren vindt een voortdurende afzetting van slib plaats. De belangrijkste jaarlijkse vrijkomende hoeveelheden baggerspecie zijn: circa 50.000 à 100.000 m³ uit de Amsterdamse havens; een wisselende hoeveelheid vanwege (verdiepings)baggerwerk en nieuwe projecten en circa 100.000 m³ afkomstig uit de Amsterdamse grachten.

Het baggerwerk in de havens, grachten en vaarwegen wordt uitgevoerd om nautische en waterhuishoudkundige redenen. Een deel van de vrijkomende baggerspecie is verontreinigd met o.a. zware metalen en organische verbindingen en dient op grond van de gehalten te worden ingedeeld in de kwaliteitsklassen 2, 3 of 4 (classificatie conform de MILBOWA).

Specie uit deze kwaliteitsklassen dient óf te worden verwerkt óf te worden gestort onder gecontroleerde omstandigheden. Sinds de zestiger jaren dient de voormalige zandwinput in de Amerikahaven als onderwaterstortplaats voor de baggerspecie. De Amerikahaven heeft een gecombineerde functie van haven en baggerspeciéstortplaats. De baggerspeciéstortplaats heeft een totale stortcapaciteit van 9 miljoen m³. Hiervan is per 1 januari 1994 circa 6,7 miljoen m³ reeds gestort. Er zal nog circa 1,3 miljoen m³ klasse 2, 3 en 4 baggerspecie worden gestort en circa 1 miljoen m³ afdek materiaal.

Voor het continueren van de activiteit zijn vergunningen noodzakelijk in gevolge de Wet Milieubeheer en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.

In de huidige situatie wordt het storten van baggerspecie gedoogd binnen het kader van de AW bij beschikking d.d. 16 juni 1992 no. 92-512621. Binnen het kader van de WVO wordt voor iedere te storten partij apart vergunning verleend. De gedoogbeschikking binnen de AW is geldig tot 18 maanden na het van kracht worden van de beschikking. De beschikking is afgegeven onder de voorwaarde dat binnen 15 maanden na het van kracht worden van de beschikking een aanvraag ingevolge de in de Wet Milieubeheer geïntegreerde AW tezamen met het MER wordt ingediend.

Voorafgaand aan de besluitvorming in het kader van bovengenoemde wetten wordt de procedure van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) doorlopen. In deze procedure fungeert het Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam als initiatiefnemer.

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Amsterdam is namens de provincie Noord-Holland bevoegd gezag in het kader van de vergunningverlening ex. Wet Milieubeheer, Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland in het kader van de vergunningverlening ex. WVO.

De initiatiefnemer heeft in december 1992 aan BKH Adviesbureau de opdracht verleend tot het opstellen van het milieu-effectrapport (MER) baggerstortplaats Amerikahaven.

Het MER wordt opgesteld conform de "Richtlijnen Milieu-effectrapportage baggerspecie-depot Amerikahaven Amsterdam" van januari 1993.

De indeling en volgorde van de hoofdstukken wijkt op een aantal punten af van de hoofdstukindeling van de richtlijnen.

Dit om de leesbaarheid van het rapport en de logica bij het behandelen van de onderwerpen te bevorderen.

In hoofdstuk 2 vindt de probleemstelling plaats en wordt het doel omschreven.

De toetsing van de alternatieven vindt plaats op basis van criteria voortkomend uit de beleidsstukken die behandeld worden in hoofdstuk 3 "Te nemen en genomen besluiten". De criteriaset wordt derhalve opgezet aan het eind van dit hoofdstuk en niet bij het hoofdstuk "Vergelijking van de alternatieven".

De onderwerpen die in de richtlijnen zijn weergegeven onder het hoofdstuk "Voorgenomen activiteit en alternatieven" zijn uitgesplitst in 3 hoofdstukken, te weten:

Hoofdstuk 4: Herkomst en samenstelling van de baggerspecie;

Hoofdstuk 6: Algemene aspecten: baggeren, verwerken en baggerspeciéstortplaatsen;

Hoofdstuk 7: De alternatieven.

De locatiebeschrijvende aspecten (bodempopbouw, waterhuishouding en geohydrologie) uit het hoofdstuk "Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling" zijn ondergebracht in een apart hoofdstuk 5, dat voorafgaat aan het beschrijven/ontwikkelen van de alternatieven.

De hoofdstukken 4, 5 en 6 leveren de benodigde randvoorwaarden voor het beschrijven en ontwikkelen van de alternatieven (hoofdstuk 7).

De huidige toestand van het milieu, voor wat betreft de kwaliteit van de milieu-componenten, in het bijzonder van grond, grondwater en oppervlaktewater worden behandeld in hoofdstuk 8.

De gevolgen voor de alternatieven worden beschreven in hoofdstuk 9.

De formulering van het meest milieuvriendelijke alternatief vindt plaats in hoofdstuk 10, na de "vergelijking van de alternatieven". Op voorhand is niet in te schatten wat als het meest milieuvriendelijke alternatief moet worden beschouwd. Het meest milieuvriendelijke alternatief zal worden geformuleerd op basis van de beschouwing van de gevolgen die bepaald worden voor een aantal duidelijk te onderscheiden alternatieven.

Tenslotte worden de leemten in kennis in hoofdstuk 11 nader beschouwd.

HOOFDSTUK 2

PROBLEEMSTELLING EN DOEL

2 PROBLEEMSTELLING EN DOEL

2.1 Motivering van de voorgenomen activiteit

In het baggerspecieplan van de provincie Noord-Holland is de voorkeursvolgorde weergegeven voor de verwijderingswijzen van baggerspecie, deze is:

- voorkomen van vervuilde baggerspecie (preventie);
- nuttige toepassing van specie;
- verspreiden van specie in het milieu;
- reinigen van vervuilde specie;
- immobiliseren van verontreinigingen;
- ontwateren en/of fractiescheiding gevolgd door stort van specie of fractie;
- storten van verontreinigde baggerspecie in speciaal ingerichte stortplaatsen.

De bij het baggerwerk in de Amsterdamse- en Rijkswateren vrijkomende baggerspecie is voor een groot deel verontreinigd en dient ingedeeld te worden in klasse 2, 3 of 4. Van de bovengenoemde verwijderingswijzen komen dan uitsluitend reinigen, immobiliseren en ontwateren gevolgd door storten van verontreinigde baggerspecie in aanmerking en het storten in baggerspeciestortplaatsen.

Het reinigen en immobiliseren van verontreinigde baggerspecie bevindt zich nog in het onderzoeksstadium. Verwacht wordt dat op langere termijn maximaal 20 % van de verontreinigde baggerspecie kan worden gereinigd (POSW, 1992). Het storten is voor verontreinigde baggerspecie voor de eerste planperiode (1993-1998) maar ook de daaropvolgende tweede en derde periode van het baggerspecieplan de belangrijkste optie. In de tweede planperiode worden twee grootschalige baggerspecielocaties in Noord-Holland voorzien waar de baggerspecie zal worden gestort.

Gedurende de eerste planperiode zal Rijksspecie en Amsterdamse specie klasse 2, 3 en 4 met uitzondering van probleemspecie worden gestort in diepe putten. De restcapaciteit van de voor de eerste planperiode geselecteerde locaties kan in de tweede en derde planperiode worden gebruikt. In het baggerspecieplan is aangegeven dat op basis van locatie MER's de exacte plaatsbepaling plaatsvindt waarbij de bestuurlijke haalbaarheid een belangrijke rol zal spelen.

De Amerikahaven is een van de potentiële diepe putten voor het storten van Rijksspecie en Amsterdamse specie.

Voor de Amerikahaven geldt dat sprake is van continuering van een bestaande activiteit. Bestuurlijk zijn ten minste binnen het kader van de ruimtelijke ordening weinig problemen te verwachten. De geschiktheid van de locatie wordt derhalve bepaald door de te verwachte effecten op met name de kwaliteit van het oppervlakte- en het grondwater. Aanvullende isolerende voorzieningen kunnen hierbij worden getroffen. Bij stopzetting van het storten van baggerspecie in het geval dat voor geen van de mogelijke alternatieven de gevolgen acceptabel zijn, ontstaat een probleem. De locatie is dan feitelijk een saneringslocatie en de reeds opgeslagen baggerspecie in de put zal dienen te worden gesaneerd. Op korte termijn zijn hiervoor geen mogelijkheden aanwezig.

De restcapaciteit van de huidige put exclusief afdeklaag is circa 1,3 miljoen m³ (peildatum 1 januari 1994). Bij het te verwachte aanbod (zie paragraaf 4.2) voorziet de stortplaats in voldoende ruimte voor het storten van de specie tot en met het jaar 2000. De restcapaciteit is derhalve voldoende voor het aanbod uit de herkomstgebieden gedurende de eerste planperiode (1993-1998). Conform het baggerspecieplan kan in de tweede planperiode de stortplaats verder worden gebruikt en volgestort.

Overeenkomstig het baggerspecieplan wordt de stortplaats uitsluitend gebruikt voor die specie die om nautische, waterhuishoudkundige of milieuhygiënische redenen gebaggerd moet worden tot dat de twee grootschalige baggerspeciéstortplaatsen zijn gerealiseerd.

Het milieuhygiënisch baggeren heeft hierbij een bescheiden rol. Baggeren om uitsluitend milieuhygiënische redenen is uitsluitend zinvol indien tevens de veelal diffuse bronnen van verontreiniging worden verwijderd.

Volgens het baggerspecieplan worden in de vergunning voor de baggerspeciéstortplaats voorwaarden opgenomen inzake de acceptatie, die hieruit bestaan, dat saneringsspecie slechts mag worden geaccepteerd als aantoonbaar maatregelen worden getroffen ter voorkoming van herverontreiniging van de gebaggerde bodem.

Dat het nautisch baggerwerk van groot belang is voor de instandhouding van de havens en toegangswateren in het Noordzeekanaalgebied is evident. Het onderhoudsbaggerwerk in de Amsterdamse grachten is van direct belang om voldoende verversing en afvoer van water te garanderen en bevaarbaarheid in stand te houden.

De baggerspeciéstortplaats in de Amerikahaven zal dienen als definitieve stortplaats. De hoeveelheden gestorte en nog te storten baggerspecie, in totaal ca. 8 miljoen m³, exclusief de afdeklaag, hebben een omvang die uitsluitend tegen grote inspanning en met aanzienlijke milieugevolgen in de toekomst op één van de twee grootschalige, definitieve baggerspeciéstortplaatsen in Noord-Holland onder te brengen is. Milieugevolgen die samenhangen met het opbaggeren zijn vertroebeling van het oppervlaktewater gedurende deze werkzaamheden en een verhoogde infiltratie van verontreinigd oppervlaktewater naar het grondwater door het wegnemen van de weerstandbiedende baggerspecie. De situatie zal daarmee op korte termijn niet verbeteren. Op middellange termijn zullen ook indien de baggerspeciéstortplaats wordt verwijderd vanuit de Amerikahaven emissies plaatsvinden naar het grondwater, doordat sedimentatie optreedt en opnieuw een verontreinigde waterbodem ontstaat. Deze emissies kunnen de huidige overtreffen doordat een aanzienlijk grotere hoeveelheid water infiltreert. Op korte en middellange termijn is niet voldoende reinigingscapaciteit vorhanden voor het reinigen van de baggerspecie. Elders storten is dan de enige oplossing. Nog afgezien van het feit dat de 2 grootschalige stortplaatsen niet voor 1998 gereed zullen zijn, betekent dit in feite een verplaatsing van het probleem.

2.2 Doel

Het realiseren van een baggerspeciéstortplaats ter plaatse van de Amerikahaven heeft tot doel het creëren van stortcapaciteit voor verontreinigde baggerspecie afkomstig uit grachten en havens van de gemeente Amsterdam die om nautische of waterhuishoudkundige redenen moet worden gebaggerd, baggerspecie uit dit gebied dat bij de sanering vrijkomt en baggerspecie afkomstig van buiten dit gebied, doch wel afkomstig uit havenbekkens en waterwegen, die direct of indirect van belang zijn voor de haven van Amsterdam. Daarnaast kunnen geringe hoeveelheden baggerspecie uit infrastructurele werken in Amsterdam en baggerspecie uit andere havens en waterwegen uit de herkomstgebieden 10, 11 en 14 van het Provinciaal Baggerspecieplan worden gestort indien de capaciteit van de stortlocatie dit toelaat.

Het beleid van de Rijksoverheid is (NMP+, Derde Nota Waterhuishouding) gericht op het terugdringen van de verspreiding van verontreinigingen via het (oppervlakte)water. Verontreinigde waterbodems vormen een bron. De kwaliteit van het oppervlaktewater en sediment verbetert in de tijd. Zo is in het kader van onder meer het Rijn Actie Plan (R.A.P.) de emissie van een aantal zware metalen in het oppervlaktewater gehalveerd. Door de baggerwerkzaamheden zal de kwaliteit van de waterbodem verbeteren en de emissies naar grond- en oppervlaktewater worden gereduceerd (zie ook paragraaf 2.3.).

Een ander aspect vormt de verwerking van verwijderde baggerspecie.

Doelstelling van het beleid is het zo veel mogelijk verwerken van verontreinigde baggerspecie.

Momenteel worden technieken ontwikkeld waarbij de verontreinigingen worden geïmmobiliseerd en produkten ontstaan die de mogelijkheid tot hergebruik bieden. Met name pelleteren is een kansrijke optie. De verwachting is dat in 1995 dit proces operationeel wordt. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op het verwerken van baggerspecie en worden de diverse technieken nader beschreven.

Met name het kiezen van een definitieve verwerkingsmethode voor klasse 4 specie en zo de te storten hoeveelheid sterk verontreinigde baggerspecie beperken kan een onderdeel vormen van het meest milieuvriendelijke alternatief.

Doel van het milieu-effectenrapport is een overzicht te geven van de milieugevolgen die kunnen optreden als gevolg van het realiseren van de voorgenomen activiteit.

De milieu-effecten van zowel de bestaande situatie en de inrichtings- en stortalternatieven worden in beschouwing genomen. Nagegaan wordt in hoeverre deze milieugevolgen onderling verschillen en voldoen aan het vigerende milieubeleid.

2.3 De kwaliteit en kwaliteitsverbeteringen in de herkomstgebieden

2.3.1 Kwaliteit waterbodem herkomstgebieden

In paragraaf 2.2 zijn de herkomstgebieden van de te storten baggerspecie in algemene zin weergegeven.

De belangrijkste herkomstgebieden zijn in concreto:

- 1 Het Amsterdams havengebied, dat zich uitstrekt van de Amerikahaven in het westen tot en met het IJ in het oosten.
- 2 De Amsterdamse grachten.
- 3 Delen van het Amsterdam-Rijnkanaal: de monding van km 0.000 tot aan km 1.075, de voorhaven bij de Prinses Marijkesluizen te Ravenswaaij en de voorhaven bij de Prinses Christinasluizen te Wijk bij Duurstede.
- 4 De aan te leggen vierde kolk bij de Oranjesluizen en de haven De Pijp te Beverwijk.
- 5 Diverse infrastructurele werken (herkomst vooralsnog onbekend).

Van herkomstgebieden 1 tot en met 4 is de kwaliteit van de waterbodem bekend uit diverse waterbodemonderzoeken. De resultaten van deze onderzoeken worden uitgebreid behandeld in bijlage I-2 en samengevat weergegeven in paragraaf 4.2 waar de herkomst samenstelling en hoeveelheid van de aan te voeren baggerspecie wordt beschouwd.

De waterbodemkwaliteit in de herkomstgebieden varieert van klasse 2 tot klasse 4. Klassebepalende parameters zijn de zware metalen, PAK, EOX, minerale olie en PCB's. Daarnaast zijn dioxines met name in de Jan van Riebeeckhaven tot boven de signaalwaarde aangetroffen.

2.3.2 Ontwikkeling kwaliteit waterbodem

In het algemeen is een slechte kwaliteit van de waterbodem het gevolg van de lozing van verontreinigingen in het oppervlaktewater of het storten van verontreinigd materiaal in of op de waterbodem. Een (tijdelijke) verbetering van de kwaliteit kan worden bewerkstelligd door lozingen in het oppervlaktewater te saneren, of door het verontreinigde deel van de waterbodem te verwijderen. De sanering van lozingen zal in het algemeen slechts geleidelijk leiden tot een verbetering van de waterbodemkwaliteit, aangezien de sedimentatie van zwevend stof verloopt met enkele centimeters per jaar. De verwijdering van verontreinigd materiaal uit de waterbodem heeft veel sneller effect, doch kan minder effectief zijn als de sedimentatie van verontreinigd zwevend stof na de verwijdering doorgaat, omdat de bronnen van de verontreiniging niet gesaneerd zijn.

De kwaliteit van de waterbodem van rijkswateren wordt sinds enkele jaren geregistreerd door Rijkswaterstaat. In de provincie Noord-Holland is hierbij op veel punten een verbetering van de kwaliteit geconstateerd. In het Noordzeekanaalgebied/Amsterdams havengebied zijn in de periode 1981-1988 de gehalten minerale olie en metalen in het algemeen gedaald. Een vergelijking van de PAK-gehalten was niet mogelijk, omdat deze in 1981 niet zijn geanalyseerd. De gehalten EOX zijn in het studiegebied in het algemeen gestegen (Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1989).

De kwaliteit van het sediment dat sedimenteert in de wateren in Noord-Holland is zodanig verbeterd, dat de waterbodem in de naaste toekomst nog uitsluitend uit klasse 1 en 2 specie zal bestaan.

In de navolgende paragrafen zullen de factoren "nautisch baggeren", "sanering bronnen" en "sanering waterbodem" uitgebreider worden behandeld.

2.3.3 Kwaliteitsverbetering waterbodem bij nautisch baggerwerk

Het grootste deel van de baggerspecie, die in de Amerikahaven gestort zal worden, is onderhoudsbaggerspecie. De concentraties aan verontreinigingen vertonen in het algemeen een afnemende gradiënt met de diepte in de waterbodem. Bij baggerwerkzaamheden wordt in het algemeen de toplaag van de waterbodem verwijderd. Juist in deze toplaag worden vaak de hoogste gehalten aan verontreinigingen waargenomen. Baggerwerkzaamheden hebben dus direct een sterke invloed op de waterbodemkwaliteit. Aangezien bij onderhoudswerkzaamheden geen sprake is van "volledige verwijdering" zal meestal een deel van de verontreinigde waterbodem achterblijven. De kwaliteit van de waterbodem na baggerwerkzaamheden kan negatief worden beïnvloed door sedimentatie van verontreinigd zwevend stof uit het bovenstaande oppervlaktewater. Het nautisch baggerwerk zal dus, wanneer de lozingen in het oppervlaktewater niet gesaneerd worden, slechts een tijdelijke kwaliteitsverbetering tot gevolg hebben.

Verwacht wordt dat de onderhoudswerkzaamheden in de herkomstgebieden direct een aanmerkelijke verbetering van de kwaliteit van de waterbodem tot gevolg zullen hebben. De kwaliteit van de resterende waterbodem kan één tot twee klassen verbeteren. Hoewel veel industriële lozingsbronnen inmiddels zijn gesaneerd in het kader van de WVO, vindt nog steeds lozing van verontreinigingen plaats uit diverse diffuse bronnen. De kwaliteitsverbetering door onderhoudswerkzaamheden zal daarom naar verwachting na verloop van tijd voor een deel teniet worden gedaan door de nieuwe sedimentatie van verontreinigd materiaal. De kwaliteit van dit materiaal verbetert overigens wel in de tijd.

2.3.4 Kwaliteitsverbetering waterbodem als gevolg van sanering van bronnen

Als gevolg van de sanering van lozingen zal de kwaliteit van het zwevend stof in het oppervlaktewater op termijn verbeteren. Sedimentatie is echter een langzaam proces, zodat de opbouw van een schone waterbodem vele jaren kan duren. Hiernaast kan de dunne, verse schone sliblaag door scheepvaart, golfbewegingen en biologische activiteiten worden opgemengd met de verontreinigde onderliggende sliblaag. Tenslotte kan resedimentatie plaatsvinden van verontreinigd slib uit stroomopwaarts gelegen erosiegebieden.

Veel industriële lozingen in de herkomstgebieden zijn recentelijk in het kader van de WVO gesaneerd. Als gevolg van de emissie van verontreinigingen door diffuse bronnen (beschoeiingen, scheepvaart, verkeer, vele kleine lozingen, etc.) is het zwevend stof in het oppervlaktewater echter nog steeds, zij het in mindere mate, verontreinigd.

Hierdoor, zal de sanering van bronnen slechts op langere termijn effect hebben op de kwaliteit van de waterbodem. De mate van de optredende kwaliteitsverbetering zal sterk samenhangen met de mate waarin ook de diffuse verontreinigingsbronnen kunnen worden gesaneerd. Voor de sanering van diffuse bronnen is nog geen integraal beleid ontwikkeld.

2.3.5 Kwaliteitsverbetering waterbodem als gevolg van sanering waterbodem

De sanering van verontreinigde waterbodems heeft, evenals onderhoudswerkzaamheden, direct effect op de waterbodemkwaliteit. Er kunnen twee belangrijke verschilpunten met de onderhoudswerkzaamheden worden geconstateerd:

- Bij een waterbodemsanering zal in het algemeen worden gestreefd naar een zo volledig mogelijke verwijdering van de aanwezige verontreinigingen. Ten opzichte van onderhoudswerkzaamheden zal dus vaak een grotere verbetering van de waterbodemkwaliteit worden bereikt;
- Een waterbodemsanering heeft alleen effect als de verontreinigingsbronnen ook gesaneerd zijn. De terugsaneerwaarde dient in overeenstemming te zijn met de te verwachten kwaliteit van de waterbodem enkele jaren na de sanering. Het bereikte saneringsresultaat zal een meer duurzaam karakter hebben, dan het resultaat, dat met onderhoudswerkzaamheden bereikt wordt. Voorzover bekend, hebben in de herkomstgebieden nog geen grootschalige waterbodemsaneringen plaatsgevonden. Het Amsterdams Havengebied (Petroleumhaven, IJ ter plaatse van het Centraal Station) is met enkele locaties opgenomen in het "Saneringsprogramma waterbodem Rijkswateren 1990-2000" (Verkeer en Waterstaat en VROM).

HOOFDSTUK 3

TE NEMEN EN GENOMEN BESLUITEN

3 TE NEMEN EN GENOMEN BESLUITEN

3.1 Besluiten ten behoeve waarvan het MER wordt opgesteld

De initiatiefnemer dient twee vergunningen aan te vragen bij het bevoegd gezag:

- vergunning in het kader van de Wet Milieubeheer voor de aanleg van een inrichting waarmee men zich ontdoet van afvalstoffen door deze op of in de bodem te brengen; bevoegd gezag is de provincie Noord-Holland, namens het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Amsterdam;
- vergunning in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO) voor een inrichting waarin baggerspecie wordt geborgen in het oppervlaktewater; bevoegd gezag is Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.

De provincie Noord-Holland draagt de zorg voor de coördinatie van de m.e.r. tot aan de indiening van het MER. Daarna (vanaf het indienen van het MER en de vergunningsaanvragen) gebeurt dit door de Milieudienst van de gemeente Amsterdam.

3.2 Overige te nemen besluiten

De baggerspeciéstortplaats in de Amerikahaven zal in een aantal nieuwe (versies van) beleidsstukken verwerkt moeten worden. De oorspronkelijke functie van de Amerikahaven als "havenbekken/verkeer te water" dient in de plannen voor ruimtelijke ordening gewijzigd te worden in: "havenbekken en baggerspeciéstortplaats onder water". Deze plannen zijn:

- Streekplan voor Amsterdam en het Noordzeekanaalgebied (ANKZG);
- gemeentelijk bestemmingsplan van Amsterdam.

In de volgende plannen op het gebied van milieu, en in bijzonder de water-(bodem)kwaliteit, zal de baggerspeciéstortplaats in de Amerikahaven verwerkt moeten worden:

- Milieu-beleidsplan gemeente Amsterdam;
- Gemeentelijke nota waterbeheer Amsterdam;
- Strategische notitie baggerspecie Amsterdam.

3.3 Reeds genomen besluiten

Een aantal besluiten (plannen, wetten, e.d.) op het gebied van ruimtelijke ordening, afvalstoffen, milieu, water(bodem) en baggerspeciebeleid leveren de randvoorwaarden (criteria) voor de voorgenomen activiteit en alternatieven.

Deze worden in het onderstaande besproken, afgezien van de volgende documenten die vanwege hun grote belang in aparte paragrafen aan de orde komen:

- Ontwerp regeringsstandpunt verwijdering baggerspecie en het MER berging baggerspecie waarop het beleid mede is gebaseerd: paragraaf 3.4 (VROM, 1992; V&W, 1992);
- Provinciaal Baggerspecieplan en het bijbehorende MER: paragraaf 3.5 (Provincie Noord-Holland, 1991b en 1992b).

Naast een korte algemene schets van het desbetreffende besluit komen bij de bespreking alleen die onderdelen aan de orde die betrekking hebben op de voorgenomen activiteit.

3.3.1 **Besluiten op het gebied van Ruimtelijke Ordening**

Wet Ruimtelijke Ordening

In het kader van de Wet Ruimtelijke Ordening (WRO) zijn de volgende beleidsdocumenten opgesteld: Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra, streekplan Amsterdam-Noordzeekanaalgebied, Bestemmingsplan Gemeente Amsterdam. De Vierde Nota schetst de ruimtelijke ontwikkeling op nationale schaal. Het streekplan geeft de planologische ontwikkeling van het gebied in hoofdlijnen weer. Het bestemmingsplan wordt door de gemeente gebruikt voor het toetsen van aanleg- of bouwvergunningen.

Via een in de WRO vastgelegde procedure kunnen streekplannen en bestemmingsplannen worden gewijzigd naar aanleiding van een activiteit die ruimtelijk effect heeft.

Vierde Nota Ruimtelijke Ordening extra - VINEX (VROM, 1991b)

In het algemeen wordt gesteld dat in Nederland een aantal grootschalige stortlocaties voor baggerspecie moeten worden gerealiseerd.

Ruimtelijke randvoorwaarden en criteria voor afvalverwijdering zijn:

- beperking ruimtebeslag;
- ontzien van kwetsbare gebieden;
- beperking van transport van baggerspecie en gebruik maken van bestaande infrastructuur;
- optimale inpassing, rekening houdend met de huidige bestemming en het ruimtelijk ontwikkelingsperspectief;
- beperking van milieugevolgen voor andere vormen van ruimtegebruik ter plaatse en in de nabije omgeving.

Streekplan Amsterdam en Noordzeekanaalgebied (ANZKG)

De Amerikahaven heeft als functie havenbekken/verkeer over water (Provincie Noord-Holland, 1991).

Gemeentelijk bestemmingsplan Amsterdam

De locatie valt onder het bestemmingsplan Haven- en Recreatiegebied West. Voor de bestemming water is in dit plan het storten van afval uitgesloten. Baggerspecie werd echter bij het opstellen van het plan nog niet als afvalstof beschouwd. Momenteel wordt aan een nieuw bestemmingsplan "Amerikahaven" gewerkt, waarin de stortactiviteiten zullen worden opgenomen. Het voorbereidingsbesluit is reeds van kracht.

3.3.2 Besluiten op het gebied van afvalstoffen

Gedooigbeschikking voor het storten van baggerspecie in de Amerikahaven

De provincie Noord-Holland heeft bij schrijven d.d. 19 juli 1992 te kennen gegeven de continuering van de bestaande baggerspeciéstortplaats in de Amerikahaven te gedogen gedurende een periode van 18 maanden na het van kracht worden van de beschikking. Hiermee wordt vooruitgelopen op de procedure voor milieu-effectrapportage en de vergunningverlening. Dit besluit is getoetst aan de criteria van de Notitie Gezamenlijk Beleidskader inzake het terugdringen van het gedogen van milieu-overtredingen. Aan de gedoging zijn een aantal voorwaarden verbonden. Zo dient binnen 15 maanden na het van kracht worden van de beschikking een aanvraag ingevolge de Afvalstoffenwet (nu: Wet Milieubeheer) en het MER te zijn ingediend bij het bevoegd gezag.

Afvalstoffenwet

De Afvalstoffenwet regelt de verantwoorde verwijdering van afvalstoffen. In het kader van de Afvalstoffenwet is de richtlijn "Gecontroleerd Storten" uitgevaardigd, die aangeeft dat bij afvaldepots moet worden voldaan aan de zogenaamde IBC-criteria (Isoleren, Beheersen, Controleren).

De Afvalstoffenwet en de Wet Chemische Afvalstoffen worden (naar verwachting in 1994) vervangen door een hoofdstuk Afvalstoffen binnen de Wet Milieubeheer. Hiervoor zal opnieuw aanwijzing van afvalstoffen plaatsvinden, die worden aangeduid als "bijzondere afvalstoffen". Criteria voor bijzondere afvalstoffen zijn ondermeer de schaalgrootte van vrijkomen, de samenstelling, en de uitloogbaarheid.

Wet Chemische Afvalstoffen

De Wet Chemische Afvalstoffen omvat een stelsel van vergunningen en meldingen voor de afvoer, opslag en verwerking van chemisch afval, alsmede een stortverbod en een ontheffingssysteem. In het Besluit Aanwijzing Chemische Afvalstoffen (BACA) zijn drie lijsten opgenomen waarmee chemisch afval wordt gedefinieerd:

- lijst van processen waaruit chemische afvalstoffen vrijkomen;
- lijst van stoffen;
- lijst van uitzonderingen.

De Wet Chemische Afvalstoffen en de Afvalstoffenwet worden in de toekomst samengevoegd (zie "Afvalstoffenwet"). Het stelsel van vergunningen is reeds opgegaan in de WM. Het stortverbod (en daarmee ook de ontheffingsmogelijkheid) is geschrapt uit de WCA.

Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen (VROM e.a., 1988)

Per afvalstroom, waaronder baggerspecie, is het rijksbeleid voor preventie en hergebruik nader geconcretiseerd. De lozing van verontreinigende stoffen dient zoveel mogelijk voorkomen te worden en de technieken voor scheiding en reiniging van baggerspecie moeten verder worden ontwikkeld zodat meer nuttig kan worden toegepast en minder gestort hoeft te worden.

Deponie van bagger-specie op het land moet plaatsvinden volgens IBC-criteria en bij voorkeur in grootschalige depots.

Provinciaal meerjaren hoofdplan "Gevaarlijk Afval" (IPO, 1993)

Rapport is nog niet verspreid.

Provinciaal Afvalstoffenplan (PAP II) (Provincie Noord-Holland, 1989a)

In dit plan wordt aangegeven dat het baggerspeciebeleid waar mogelijk afgestemd dient te worden op het beleid voor composteren, verbranden en storten van andere afvalstoffen.

3.3.3 Besluiten op het gebied van milieu

Wet Milieubeheer

Per 1 maart 1993 is de Wet Milieubeheer in werking getreden, die een samenvoeging is van een bestaande Wet Algemene Bepalingen Milieuhygiëne (WABM) en twee nieuwe wetten. Deze nieuwe wetten zijn de Wet Vergunningen en Algemene Regelingen (VAR) en de Wet Plannen en Milieukwaliteitseisen, in het kort ook aangeduid als "Plannen".

Het vergunningstelsel is in de Wet Milieubeheer vereenvoudigd omdat vijf bestaande vergunningen worden samengevoegd tot één integrale milieuvergunning, namelijk de vergunningen in het kader van de Hinderwet, Afvalstoffenwet, Wet Chemische Afvalstoffen, Wet Geluidhinder en de Wet Luchtverontreiniging. De vergunningverlener is de provincie of de gemeente, afhankelijk van de omvang en aard van de activiteit. Naast voorwaarden voor het beperken van het milieueffect van de activiteit kunnen bij vergunningverlening voortaan ook voorwaarden worden gesteld op het terrein van grondstoffen, energie, vervoer en afval.

De vergunningverlening voor de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren is niet geïntegreerd in de Wet Milieubeheer. Voor de afstemming tussen de vergunningverlening in het kader van WM en WVO is een coördinatieregeling opgesteld.

Wet Bodembescherming

Deze wet omvat een aantal algemene bepalingen ter bescherming van de bodem. Belangrijke Algemene Maatregelen van Bestuur die zijn opgesteld in het kader van deze wet zijn het Stortbesluit Bodembescherming en de Leidraad bodembescherming.

Het Stortbesluit Bodembescherming is niet van toepassing op stortlocaties waar uitsluitend baggerspecie wordt gestort.

Krachtens de Wet Bodembescherming heeft de provincie de bevoegdheid aanvullende eisen te stellen voor gebieden waar extra bescherming nodig is. Provinciale Staten zijn verder verplicht om de volgende beleidsstukken op te stellen: Grondwaterbeschermingsplan, Grondwaterbeschermingsverordening en een Intentieprogramma Bodembeschermingsgebieden. Daarnaast is de provincie bevoegd een bodembeschermingsverordening vast te stellen.

Interimwet Bodemsanering

Deze wet regelt onder andere de sanering van ernstig verontreinigde waterbodems, dat wil zeggen als er sprake is van ernstig gevaar voor volksgezondheid of het milieu.

Leidraad Bodembescherming

Dit besluit geeft aan hoe de Interimwet Bodemsanering dient te worden uitgevoerd.

Notitie milieukwaliteitsdoelstelling bodem en water (VROM, 1991a)

Met deze - Milbowa - notitie wordt het stelsel van grens-, richt- en streefwaarden voor microverontreinigingen geoperationaliseerd, met op elkaar afgestemde waarden voor algemene milieukwaliteit van bodem en water. Dit systeem heeft binnen de vergunningverlening intussen de waarden van de Derde Nota Waterhuishouding vervangen.

Wet Geluidhinder

In de wet wordt aangegeven aan welke normen moet worden voldaan en dat maatregelen moeten worden genomen om eventuele overschrijding te niet te doen.

Er worden twee groepen van vergunningplichtigen onderscheiden:

- A-inrichtingen, die zo veel lawaai produceren dat ze onder alle omstandigheden een hinderwetvergunning nodig hebben;
- B-inrichtingen, die minder lawaai opleveren, maar samen met andere geluidsbronnen aanzienlijke geluidshinder kunnen veroorzaken.

Vergunningaanvragen voor nieuw te vestigen A-inrichtingen worden aangehouden totdat in het gebied een geluidzone is vastgesteld, tenzij vaststaat dat de nieuwe inrichting geen toename van de heersende geluidbelasting oplevert. Het vergunningstelsel is alleen op B-inrichtingen van toepassing indien ze binnen een geluidzone of gezoneerd industriegebied zijn gevestigd. Een B-inrichting kan alleen vergund worden op een gezoneerd industriegebied indien de geluidzone niet wijzigt.

De Amerikahaven valt niet onder de genoemde inrichtingen en is daarom niet vergunningplichtig.

Nationaal Milieubeleidsplan - NMP en NMP+ (VROM e.a., 1989 en 1990)

Het beleid beoogt het volume van de afvalstromen te verkleinen en daarnaast de hoeveelheid afval die wordt gestort te reduceren door meer hergebruik en nuttige toepassing.

De relevante acties voor de verwijdering van baggerspecie, die in het plan worden genoemd zijn:

- A55 Sanering van sterk verontreinigde waterbodem dient plaats te vinden volgens de criteria van de Interimwet Bodemsanering en de Leidraad Bodembescherming. Sanering van waterbodem wordt in een latere fase opgenomen in de Wet Bodembescherming.
- A64 In een beleids-MER dienen de alternatieven voor berging van saneringspecie en baggerspecie uit vaarwegen te worden afgewogen.

In het NMP+ wordt een beleidsintensivering afgekondigd, hetgeen betekent dat de saneringsactiviteit voor waterbodems wordt geïntensiveerd en het Ministerie van V&W een uitvoeringsprogramma voor waterbodemsanering in rijkswateren op zal stellen.

Provinciaal milieubeleidsplan Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, 1991d)

Voor waterbodem wordt de algemene milieukwaliteit uit de Derde Nota Waterhuishouding als minimale normdoelstelling nagestreefd. Einddoelstelling is het bereiken van een waterbodemkwaliteit die slechts verwaarloosbare risico's oplevert voor een evenwichtig aquatisch ecosysteem. Het verwijderen van verontreinigde waterbodem vanwege milieuhygiënische redenen wordt pas gewenst geacht als de redenen voor verontreiniging zijn weggenomen.

Provinciaal grondwaterbeschermingsplan 1989-1998 (Provincie Noord-Holland, 1989)

Het gebruik en opslag van baggerspecie is in waterwingebieden (60 dagen zone) verboden en in grondwaterbeschermingsgebied I (25 jaars zone) slechts onder stringente voorwaarden toegestaan. In grondwaterbeschermingsgebied II (tussen 25 jaars zone en grens van het intrekgebied) geldt het algemeen provinciale beschermingsniveau.

Milieu-actieplan Amsterdam 1990-1993 (Gemeente Amsterdam, 1990)

In dit plan worden de hoofdlijnen van de Amsterdamse milieu-activiteiten geschetst. Onderhoudsbaggerspecie uit de Amsterdamse grachten werd tot 1990 gestort in de Nieuwe Meer. Er is een vergunningaanvraag ingediend om de baggerspecie daarna te storten in de Amerikahaven. Eventueel kan nog een jaar langer worden gestort in de Nieuwe Meer. In afwachting van be- en verwerkingstechnieken is sterk verontreinigde baggerspecie tijdelijk opgeslagen aan de kop van de Jan van Riebeeckhaven. Na verwerking dient deze baggerspecie te worden afgevoerd naar een stortplaats.

Geluidszonering Westpoort Amsterdam

Gedeputeerde Staten van Noord-Holland hebben op 24 januari 1989 bij de Kroon een voorstel voor geluidszonering ingediend. In dit voorstel zijn de 50 en 55 dB(A) contouren aangegeven voor etmaalwaarden.

3.3.4 Besluiten op het gebied van water(bodem)

Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren

Het doel van deze wet is het voorkomen en bestrijden van verontreiniging van oppervlaktewater door afvalwater. In het kader van deze wet zijn een aantal beleidsdocumenten uitgebracht: Derde Nota Waterhuishouding en het Provinciaal Waterhuishoudingsplan Noord-Holland.

Derde Nota Waterhuishouding (V&W, 1989)

Naast het brongerichte beleid en doelstellingen voor algemene milieukwaliteit worden aanvullende richtlijnen nodig geacht voor de praktische uitvoering van het waterbodemsanerings- en baggerspeciebeleid.

Het brongerichte beleid berust op sanering bij de bron met behulp van de best bestaande en best uitvoerbare technieken. De algemene milieukwaliteit kent een minimum beschermingsniveau voor het aquatisch ecosysteem (kwaliteitsdoelstelling 2000) en een streefwaardenniveau, waarop de risico's verwaarloosbaar zijn. Deze niveaus zijn voor een groot aantal water- en waterbodemparemeters getalsmatig ingevuld. De kwaliteitsdoelstelling 2000 kan op korte termijn worden vervangen door wettelijke grenswaarden met een vastgestelde termijn waarbinnen de kwaliteit gerealiseerd moet zijn. Als streefwaarden dienen voorlopig de referentiewaarden voor de multifunctionele bodem. Uiteindelijk zullen streefwaarden moeten worden geformuleerd die zijn afgestemd op droge bodem en waterbodem.

Binnen het waterbodemsaneringsbeleid geldt dat bij overschrijding van de signaleringswaarde onderzoek naar sanering urgent is. Ook deze signaleringswaarde is voor een groot aantal water- en waterbodemparemeters getalsmatig ingevuld.

Voor de verwijdering van baggerspecie worden vijf categorieën onderscheiden. Naast de hierboven genoemde streefwaarde, kwaliteitsdoelstelling 2000 en signaleringswaarde, wordt hierbij ook de zogenaamde toetsingswaarde als categoriegrens gehanteerd. Deze toetsingswaarde, die ligt tussen de kwaliteitsdoelstelling 2000 en de signaleringswaarde, is een tijdelijk instrument voor het baggerspeciebeleid. Voor de vijf categorieën geldt het volgende:

- specie met een kwaliteit gelijk of slechter dan de signaleringswaarde dient onder strenge IBC-criteria geborgen te worden;
- specie met een kwaliteit tussen toetsingswaarde en signaleringswaarde dient onder toepassing van IBC-criteria gecontroleerd te worden geborgen;
- specie met een kwaliteit tussen kwaliteitsdoelstelling 2000 en de toetsingswaarde kan in het water worden verspreid en toegepast. Belangrijk uitgangspunt hierbij is ondermeer dat geen verslechtering van de kwaliteit van de waterbodem mag optreden in het gebied waar baggerspecie wordt verspreid of toegepast;
- specie met een kwaliteit gelijk aan of beter dan de kwaliteitsdoelstelling 2000 kan in het aquatisch milieu worden verspreid op de voorwaarde dat hierbij geen verslechtering van de kwaliteit in dat milieu optreedt;
- specie die voldoet aan de streefwaarden kan op het land of in het water verspreid worden.

Saneringsprogramma waterbodemb Rijkswateren (V&W en VROM, 1991)

Sanering van waterbodems is noodzakelijk als er sprake is van ernstig gevaar voor de volksgezondheid of het milieu, waarbij wordt gelet op de aard en concentratie van stoffen, alsmede de lokale verontreinigingssituatie. Bij de prioriteitsstelling voor de sanering van locaties die aan dit criterium voldoen worden de volgende aspecten in ogenschouw genomen: gebruik van waterbodemb en bovenstaand water, risico van verspreiding door transport van vervuilde baggerspecie of opname door organismen, alsmede de beïnvloeding van de kwaliteit van oppervlaktewater, grondwater en drinkwater.

Provinciaal waterhuishoudingsplan Noord-Holland (Provincie Noord-Holland, 1991e)

De Algemene Milieukwaliteit uit de Derde Nota Waterhuishouding vormt de doelstelling van het water(bodem)kwaliteitsbeheer, waarbij in specifieke gevallen verdergaande doelstellingen kunnen worden geformuleerd. Voor het verwijderen van waterbodemb worden onder meer de volgende beleidslijnen gegeven:

- verontreinigde waterbodemb mag pas worden verwijderd als de oorzaken voor verontreiniging zijn weggenomen;
- sanering van waterbodems dient plaats te vinden overeenkomstig de Interimwet Bodemsanering, de Wet Bodembescherming en de Derde Nota Waterhuishouding.

Ten aanzien van baggerspeciebergings in diepe putten zijn de volgende beleidslijnen relevant:

- verspreiding van ongewenste verontreiniging naar het omringende watermilieu dient zoveel te worden beperkt;
- berging van baggerspecie is niet toegestaan wanneer dit ontoelaatbare verslechtering van de kwaliteit van het ontvangend systeem veroorzaakt. Hiervoor dient een toetsingskader ontwikkeld te worden;
- berging mag slechts plaatsvinden op de locaties die in het provinciaal baggerspecieplan zijn aangewezen na het opstellen van een beleids-MER voor dit plan;
- per berging dient een (inrichtings-)MER te worden opgesteld die de basis vormt voor de vergunningverlening;
- de waterkwaliteitsbeheerder beoordeelt de toelaatbaarheid van de berging in het kader van de vergunningverlening WVO. Het gebruik van best bestaande technieken is hierbij een noodzakelijke voorwaarde.

Voor de verschillende baggerspecieklassen geldt het volgende beleid bij verwijdering: baggerspecie klasse 3 en 4 zal binnen de voorwaarden van de Afvalstoffenwet en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren gecontroleerd, verwerkt en geborgen moeten worden. Voor klasse 2 geldt het provinciaal interimbeleid. De essentie hiervan is dat in het kader van normale onderhoudswerkzaamheden vrijkomende klasse 2 baggerspecie met PAK als kritische parameter binnen een strook van 20 meter langs de watergang mag worden verspreid.

Provinciaal saneringsprogramma bodemverontreiniging (Provincie Noord-Holland, 1992c)

In dit plan is ook het uitvoeringsprogramma voor de sanering van waterbodems opgenomen. Op de korte termijn zullen vooral nadere onderzoeken worden uitgevoerd om inzicht te krijgen in de verontreinigingssituatie. Verder worden een aantal locaties genoemd die reeds worden aangepakt in het kader van de Interim-wet Bodemsanering.

Gemeentelijke nota waterbeheer Amsterdam (Gemeente Amsterdam, 1992)

In deze nota wordt het waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeleid weergegeven voor de gemeente Amsterdam. Volgens de nota dient de verwerking van baggerspecie milieuhygiënisch verantwoord en tegen zo laag mogelijke kosten te gebeuren. De schaarse verwerkingscapaciteit dient optimaal benut te worden.

Vergunningen voor baggerspeciebergings in de Amerikahaven in het kader van WVO

Op het moment van het verschijnen van de startnotitie waren voor de Amerikahaven in het kader van de WVO de volgende vergunningen in werking voor het storten van baggerspecie:

- circa 380.000 m³ uit de voorhavens aan het Amsterdam-Rijnkanaal bij Ravenswaaij, de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal en Wijk bij Duurstede (Rijkswaterstaat Directie Utrecht);
- 50.000 m³ (van in totaal 150.000 m³) uit de vierde kolk van de Oranjesluizen (Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland).
- 50.000 m³ per jaar uit de Amsterdamse grachten (Gemeente Amsterdam);
- 25.000-30.000 m³ uit de haven "de Pijp" (Gemeente Beverwijk).

3.4 Ontwerp regeringsstandpunt verwijdering baggerspecie en Milieu-effectrapport berging baggerspecie

3.4.1 Algemeen

In het MER worden verschillende varianten van stortplaatsen voor baggerspecie vergeleken op milieu-effecten (V&W, 1992). Op basis van de - technische - gegevens uit het MER geeft het ontwerp regeringsstandpunt (VROM, 1992) een beleidsmatige afweging van de stortvarianten.

De richtlijnen die in het ontwerp regeringsstandpunt worden genoemd zijn richtinggevend voor bevoegd gezag bij de vergunningverlening in het kader van de Wet Milieubeheer en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren. Bevoegd gezag kan in de vergunning nog aanvullende eisen opnemen. Het voornemen bestaat om in 1994 de landelijke richtlijnen vast te leggen in een Algemene Maatregel van Bestuur (VROM, V&W) op grond van de Wet Milieubeheer en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren.

Mogelijk wordt in deze AMvB een (getalsmatig) toetsingskader opgenomen voor emissies uit een stortplaats voor baggerspecie.

Ten aanzien van baggerspecieverwijdering bestaat geen planverplichting, zoals bij andere afvalstoffen.

Een stortplaats voor baggerspecie is m.e.r. plichtig, wanneer de capaciteit groter is dan 500.000 m³.

In het verleden heeft de regering zich reeds op het standpunt gesteld dat baggerspeciedepots moeten voldoen aan de IBC-criteria (Isoleren, Beheersen, Controleren):

- verspreiding vanuit op of in de bodem gebrachte bodembedreigende stoffen naar de omliggende bodem of naar andere milieucompartimenten dient te worden vermeden door isolerende voorzieningen;
- de situatie waarin bodembedreigende stoffen op of in de bodem worden gebracht dient beheersbaar te zijn en te blijven, ook in het geval de isolerende maatregelen falen, dat wil zeggen voor herstel of vernieuwing in aanmerking komen;
- de situatie waarin bodembedreigende stoffen op of in de bodem worden gebracht dient controleerbaar te zijn en te blijven; regelmatige controle op de situatie en de effectiviteit van de getroffen maatregelen dient plaats te vinden.

3.4.2 **Beleid en richtlijnen**

Beleid voor verwijdering

Bij het vrijkomen van verontreinigde baggerspecie dient eerst bekeken te worden of verwerking en hergebruik van (een deel van) de baggerspecie mogelijk is. Indien verwerken niet mogelijk is, komt storten onder IBC-criteria in aanmerking. Doelstelling is om baggerspecie die verontreinigd is boven de streefwaarde, niet te verspreiden in het milieu. Hiermee wordt het beleid gevolgd uit de Derde Nota Waterhuishouding.

Richtlijnen voor locatiekeuze en omvang van het stort

De volgende richtlijnen worden in het regeringsstandpunt weergegeven:

- er dient aangegeven te worden van welke lokale eigenschappen gebruik wordt gemaakt, met name bij putten onder water;
- de stortplaats dient te liggen op een ondoorlatende laag van grote laagdikte; dus niet in of vlak boven een dik of snelstromend watervoerend pakket;
- een stortplaats onder water dient bij voorkeur gesitueerd te zijn in een gebied zonder inzijging of met een geringe kwel. Wanneer deze twee factoren beslissend zijn bij de locatiekeuze dan gaat de voorkeur naar geringe kwel;
- voor wat betreft ruimtelijke ordening is het beleid uit de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX) richtinggevend;
- omwille van beheersbaarheid en kosten is het gewenst om baggerspecie stortplaatsen te realiseren met een minimale grootte van enkele miljoenen m³.

Richtlijnen voor inrichting

Bij een inrichtings-MER moet worden aangegeven welke technieken, met welke mate van betrouwbaarheid, worden toegepast met betrekking tot isolatie, beheersing en controle. Het advies van de Technische Commissie Bodembescherming zal mogelijk worden gebruikt om in het definitieve regeringsstandpunt de voorwaarden te concretiseren voor het bergen van baggerspecie in putten onder water en eventuele andere varianten.

Algemene richtlijnen voor een baggerspeciedepot

- zoveel mogelijk kubieke meters per oppervlakte-eenheid. Het stoftransport naar de omgeving is (bij eenzelfde volume) namelijk minder naarmate de baggerspecielaag dikker is, dat wil zeggen minder doorlatend;
- baggerspecie die het meest verontreinigd is met goed uitlogbare stoffen (chromium, arseen en organische microverontreinigingen) zover mogelijk van het grondwater bergen. Bij een stort onder het (grond)water betekent dit berging in het midden van het stort.

Richtlijnen voor isolatie

- na consolidatie een advectief transport van maximaal 2 mm/jaar;
- emissie uit de stortplaats tegengaan met aangelegde of van nature aanwezige diffusie-onderbrekende of -remmende lagen;
- bij een stort onder water mag het uittredende consolidatiewater zich niet ongecontroleerd naar oppervlaktewater buiten de stortlocatie verspreiden.

Richtlijnen voor beheersing

- isolerende voorzieningen moeten in goede staat worden gehouden en zonodig worden vervangen;
- de ligging van het stort dient zodanig te zijn dat bij ongewenste verspreiding van verontreinigende stoffen (geohydrologische) beheersmaatregelen genomen kunnen worden;
- opvang en zuivering van verontreinigde run-off-, kwel- en consolidatiewater moet in principe plaatsvinden;
- baggerspecie dient terugneembaar te zijn.

Richtlijnen voor controle

- voorzieningen dienen vanaf het begin van de aanleg gecontroleerd te worden op wijze van aanleg, deugdelijkheid en goede werking;
- het omringende milieu dient te worden gecontroleerd op verspreiding van verontreiniging uit het stort; voor de aanleg van het stort dient in de omgeving een nul-onderzoek plaats te vinden.

Richtlijnen voor nazorg

Voor baggerspecieberging zal in 1993 een nazorgsysteem worden geformuleerd. De hoofdlijnen voor de organisatie en financiering van het nazorgsysteem voor stortplaatsen worden vastgelegd in de Wet Bodembescherming of in de Wet Milieubeheer. Hiertoe is een Leemtewet in voorbereiding, waarin ook voor baggerspeciedepots een wettelijke basis zal worden gelegd. Verdere uitwerking zal plaatsvinden in de AMvB baggerspeciestortplaatsen.

3.5 Provinciaal Baggerspecieplan Noord-Holland en het bijbehorende MER

3.5.1 Algemeen

Het plan geeft het beleid weer voor de periode 1993-1998, waarbij ook reeds de lijnen worden uitgezet voor de periode 1998-2008 (Provincie Noord-Holland, 1992a). Voor het plan bestaat geen wettelijke basis, zoals voor het Provinciaal Afvalstoffenplan. Er wordt echter zoveel mogelijk aangesloten bij de procedures uit de Afvalstoffenwet. In het plan is ook een stuk opgenomen over toetsingscriteria en milieurendement voor baggerspecieberging in diepe putten onder water. In het MER voor het baggerspecieplan worden de milieu-effecten van het beleid beschreven.

In het MER (Provincie Noord-Holland, 1992b) zijn voor een vijftal beleidsalternatieven op indicatieve wijze en lokatie-onafhankelijk de milieu-effecten beschreven en onderling vergeleken. Uit de vergelijking van de alternatieven blijkt dat de effecten van het voorkeursalternatief en het meest milieu-vriendelijk alternatief in hoge mate overeenkomen en een milieuhygiënisch verantwoorde en doelmatige optie vormen voor de verwijdering van baggerspecie. Aangezien de kosten die gepaard zouden gaan met de uitvoering van het meest milieu-vriendelijk alternatief maatschappelijk onaanvaardbaar zouden zijn, komt het beleid in hoge mate overeen met het voorkeursalternatief.

Het beleid bestaat uit diverse verwijderingsmethoden (bouwstenen) voor verschillende klassen regionale, Amsterdamse en rijks-baggerspecie. Klasse 1 mag worden verspreid, zowel in het water als op het land (nuttige toepassing). Klasse 2 mag, voor zover de klasse-indeling is gebaseerd op PAK, worden verspreid of nuttig toegepast in een strook van 20 meter uit de waterkant (van het water waaruit het afkomstig is). Daarnaast mag klasse 2 onder restricties nuttig worden toegepast.

Voor de overige klassen geldt het volgende beleid:

- er wordt maximaal gebruik gemaakt van de mogelijkheden tot be- of verwerken;
- de schone fractie van de baggerspecie wordt nuttig toegepast;
- niet reinigbare regionale baggerspecie wordt opgeslagen in tussendepots, van waaruit afvoer zal plaatsvinden naar de te realiseren grootschalige locaties;
- niet reinigbare Amsterdamse en rijks-baggerspecie wordt geborgen in diepe putten totdat de grootschalige locaties gerealiseerd zijn;
- probleemspecie wordt gestort op of naast de regionale stortplaatsen.

In de onderstaande bespreking worden de onderdelen uit het plan besproken die anders zijn dan het regeringsstandpunt of hierop een aanvulling vormen.

3.5.2 **Beleid en richtlijnen**

Beleid voor verwijdering

Voorkeur voor volgorde bij beleid over (verwijderen van) verontreinigde baggerspecie:

- voorkomen van vervuiling;
- nuttige toepassing;
- verspreiden in milieu;
- reinigen;
- immobiliseren van verontreiniging;
- ontwateren/fractiescheiding, gevolgd door storten;
- bergen in depot.

Storten van baggerspecie wordt pas toegestaan als andere verwerkingstechnieken niet kunnen worden toegepast. De kosten voor reiniging van klasse 2 specie mogen niet meer bedragen dan f 100,- per ton. Voor klasse 3 en 4 mag dit niet meer zijn dan f 250,- per ton. De kosten voor partiële reiniging mogen niet meer bedragen dan f 100,- per ton.

Volgens het plan dient tussen 1993 en 1998 verontreinigde baggerspecie uit rijkswateren en uit Amsterdamse wateren geborgen te worden in diepe putten. Klasse 2 specie kan onder restricties nuttig worden toegepast. In een latere fase (tweede en derde planperiode, 1998-2008) moet de vrijkomende baggerspecie naar grootschalige stortplaatsen worden afgevoerd. Wanneer een stortplaats zoals de Amerikahaven na 1998 nog restcapaciteit heeft, hetgeen verwacht wordt, dan mag hiervan nog gebruik worden gemaakt.

Baggerspecie met arseen of chroom in concentraties boven de signaleringswaarde (probleemspecie), dient op het land geborgen te worden. Deze verontreinigingen zijn vrij mobiel onder omstandigheden in depots onder water, vanwege de lage redoxpotentiaal die daar heerst.

Aan een vergunning voor een stortplaatsinrichting zal de voorwaarde worden verbonden dat saneringsspecie slechts mag worden geaccepteerd als aantoonbaar maatregelen worden getroffen ter voorkoming van herverontreiniging van de gebaggerde waterbodem.

Richtlijnen voor verwijdering van baggerspecie

Er dient een baggertechniek te worden gebruikt met een zo laag mogelijke toevoeging en opmenging van het oppervlaktewater.

Richtlijnen voor locatie en omvang van het stort

Het beleid wordt in het plan aldus geformuleerd:

- baggerspecie moet zoveel mogelijk worden verwerkt in de regio waar deze vrijkomt;

- locaties voor berging dienen zodanig te worden gekozen dat transportafstanden worden beperkt en zoveel mogelijk van bestaande infrastructuur gebruik kan worden gemaakt, met optimaal gebruik van transport over spoor en water;
- baggerspecie uit regionale wateren wordt (tijdelijk) opgeslagen in tussen-depots, van waaruit afvoer naar grootschalige depots plaatsvindt;
- er mag geen aantasting plaatsvinden van belangrijke waarden op het gebied van natuur, landschap en ecologie.

Richtlijnen voor inrichting en exploitatie van het stort

Een richtlijn die afwijkt van het regeringsstandpunt is:

- bij berging in het water mag zowel tijdens als na de stortperiode de kwaliteitsklasse van het oppervlaktewater niet worden aangetast;
- bij het storten dient gebruik te worden gemaakt van een valpijp en diffusor.

3.6 Procedure en tijdsplanning van de te nemen besluiten

Milieu-effectrapportage: Deze procedure kent de volgende stappen, met tussen haakjes de termijn en de werkelijke data binnen deze m.e.r.:

- 1 Openbare bekendmaking van het voornemen en indienen van de startnotitie bij de commissie m.e.r. (15 mei 1992).
- 2 Advisering door commissie m.e.r. en wettelijke adviseurs, alsmede gelegenheid voor algemene inspraak (2 maanden; 6 juli 1992).
- 3 Vaststelling van de richtlijnen voor het MER door (coördinerend) bevoegd gezag, met inachtneming van adviezen en inspraakreacties (binnen 3 maanden na openbare bekendmaking; 13 januari 1993).
- 4 Indienen bij bevoegd gezag van het MER, samen met de vergunningaanvragen (WM, WVO).
- 5 Beoordeling van aanvaardbaarheid van het MER door bevoegd gezag (niet-aanvaardbaarheid moet worden medegedeeld, beoordeling binnen 6 weken na indienen).
- 6 Ter inzagelegging het MER, samen met vergunningaanvragen (binnen 2 maanden en 2 weken na indienen).
- 7 Advisering door wettelijke adviseurs, mogelijkheid voor indienen van bezwaar, openbare hoorzitting (binnen 1 maand na ter inzagelegging).
- 8 Toetsing van het MER door de commissie m.e.r. (binnen 1 maand na afloop inzage/hoorzitting periode).
- 9 Evaluatie door bevoegd gezag.

Vergunningen in het kader van de Wet Milieubeheer en de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren:

De procedure is geregeld in de Wet Milieubeheer en het Inrichting en Vergunningenbesluit (IVB), waarin de uitvoering van de hoofdstukken 1 (Algemeen) en 8 (Inrichtingen) van deze wet wordt beschreven.

In het kader van de mandaatregeling heeft de Provincie Noord-Holland het bevoegd gezag (BG) voor de vergunning op grond van de Wet Milieubeheer (WM) overgedragen aan B&W van Amsterdam.

Bevoegd gezag in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) is Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.

In de toelichting op het Inlichtingen en Vergunningenbesluit is aangegeven dat de indeling in vier klassen in principe achterhaald is en wordt gesproken van verontreinigde baggerspecie, wanneer deze niet voldoet aan de streefwaarden, zoals weergegeven in de notitie "milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water" (VROM, 1991a). De relevante beleidsdocumenten gaan evenwel nog uit van de bestaande klasse-indeling als weergegeven in de MILBOWA. Er wordt naar gestreefd om één (paraplu) WVO-vergunning te verkrijgen voor alle toekomstige stortingen in de Amerikahaven, in plaats van een vergunning per baggerwerk.

De volgende stappen kunnen worden onderscheiden in de procedure voor vergunningaanvraag:

- 1 De aanvraag voor de vergunningen WM en WVO worden tegelijkertijd, schriftelijk ingediend zowel bij het BG-WM als het BG-WVO.
- 2 BG-WM stuurt de aanvrager een bewijs van ontvangst met vermelding van de datum van aanvraag.
- 3 De betrokken overheidsorganisaties ontvangen van BG-WM een exemplaar van de aanvraag.
- 4 Binnen 2 maanden na ontvangst van de aanvraag brengt BG-WVO een advies uit over de samenhang tussen de beschikkingen op de twee aanvragen. De invloed die deze samenhang heeft op de Milieuvergunning wordt door BG-WM vermeld in de gronden waarop de beschikking wordt gegeven.
- 5 Bevoegd gezag (BG-WM én BG-WVO) beoordeelt of de aanvragen ontvankelijk zijn (niet-ontvankelijkheid moet binnen twee maanden na het indienen van de aanvraag worden medegedeeld).
- 6 Wanneer in verband met de vergunningsaanvraag een MER is vereist, wordt de ontwerpbeschikking op de aanvraag opgesteld (door BG-WM en BG-WVO) na de inspraak/adviesronde voor het MER en na het verschijnen van het toetsingsadvies van de commissie-m.e.r. De aanvraag en ontwerpbeschikking worden bekend gemaakt door:
 - a ter inzagelegging gedurende een maand samen met de relevante stukken;
 - b kennisgeving in één of meer nieuwsbladen;
 - c kennisgeving in de Staatscourant (wanneer Gedeputeerde Staten bevoegd gezag is);
 - d aanplakking van kennisgeving bij het gemeentehuis van de gemeente waar de inrichting geheel of in hoofdzaak is gelegen;
 - e kennisgeving aan gebruikers van gebouwde eigendommen in de directe omgeving van de inrichting.Tegelijkertijd worden de ontwerp-beschikkingen naar de aanvrager en de betrokken overheidsinstanties gestuurd.
- 7 Binnen een maand na de ingangsdatum van ter inzagelegging kunnen adviezen (van de wettelijke adviseurs) en bezwaren schriftelijk worden ingediend bij bevoegd gezag.

- 8 Binnen 2 maanden na ontvangst van de aanvraag deelt bevoegd gezag (BG-WM in samenwerking met BG-WVO) mede hoeveel tijd deze nodig denkt te hebben voor het opstellen van de beschikkingen. Binnen deze termijn geeft bevoegd gezag de beschikkingen af door toezending aan de aanvrager en de betrokken overheidsinstanties.
- 9 Binnen 2 weken na deze toezending maakt het bevoegd gezag de beschikking bekend door:
 - toezending aan degenen die bezwaar hebben ingebracht;
 - terinzagelegging gedurende een maand;
 - kennisgeving volgens 6b t/m 6e.
- 10 Binnen 1 maand na de terinzagelegging van de beschikking kan bij de kroon een beroepsschrift worden ingediend tegen de beschikking en een verzoek om schorsing. Gebeurt dit niet dan treedt de beschikking in werking na het verstrijken van de termijn van terinzagelegging.

3.7 Randvoorwaarden uit het beleid

Uit de genomen besluiten worden de onderstaande criteria afgeleid, waaraan de stortlocatie in de Amerikahaven en de alternatieven en varianten getoetst dienen te worden. Hierbij is het Baggerspecieplan voor Noord-Holland (met bijbehorende MER) en het ontwerp regeringsstandpunt (met de beleids-MER) op de eerste plaats als toetsend beleid genomen, en vervolgens de overige genomen besluiten. Bij het opstellen van de criteria zijn verder de volgende regels gehanteerd:

- wet- en regelgeving gaat boven beleid;
- recent beleid gaat boven beleid van oudere datum;
- specifiek beleid (met betrekking tot de voorgenomen activiteit) gaat boven algemeen beleid.

Verwijdering van baggerspecie

- Storten van baggerspecie wordt pas toegestaan als andere verwerkingstechnieken niet kunnen worden toegepast tegen redelijke kosten. De kosten voor reiniging van klasse 2 specie mogen daarbij niet meer bedragen dan f 100,- per ton. Voor klasse 3 en 4 mag dit niet meer zijn dan f 250,- per ton. De kosten voor partiële reiniging mogen niet meer bedragen dan f 100,- per ton.
- Tussen 1993 en 1998 dient verontreinigde baggerspecie (klasse 3 en 4) uit rijkswateren en Amsterdamse wateren te worden gestort in diepe putten onder water. Klasse 2 baggerspecie kan onder restricties nuttig worden toegepast. Wanneer een stortplaats onder water na 1998 nog restcapaciteit heeft dan mag daarvan nog gebruik gemaakt worden.
- Baggerspecie met arseen of chroom boven de signaleringswaarde (probleemspecie) dient op het land geborgen te worden, omdat deze verontreinigingen vrij mobiel zijn in stortplaatsen onder water. Op basis van de locatiespecifieke omstandigheden kan hier mogelijk van worden afgeweken.
- Het beleid voor verwijdering van baggerspecie dient waar mogelijk te worden afgestemd op het beleid voor composteren, verbranden en storten van andere afvalstoffen.

- Er dient een baggertechniek te worden gebruikt met een zo laag mogelijke toevoeging en opmenging van het oppervlaktewater.

Locatie en omvang van de stortplaats

- Baggerspecie moet worden verwerkt in de regio waar deze vrijkomt.
- Locaties voor stortplaatsen dienen zodanig gekozen te worden dat transportafstanden worden beperkt en zoveel mogelijk van bestaande infrastructuur gebruikt kan worden gemaakt.
- Er mag geen aantasting plaatsvinden van kwetsbare gebieden, zoals belangrijke waarden op het terrein van natuur en landschap.
- Er dient aangegeven te worden van welke eigenschappen van de locatie gebruik wordt gemaakt.
- De stortplaats dient te liggen op een ondoorlatende laag van grote laagdikte, dus niet vlak boven of in een dik of snelstromend watervoerend pakket.
- Een stortplaats onder water dient bij voorkeur gesitueerd te zijn in een gebied zonder inzijging of met geringe kwel. Wanneer deze twee factoren beslissend zijn bij de locatiekeuze dan gaat de voorkeur uit naar geringe kwel.
- Omwille van beheersbaarheid en kosten is het gewenst om stortplaatsen voor baggerspecie te realiseren met een minimale capaciteit van enkele miljoenen m³.
- Er dient gestreefd te worden naar een optimale inpassing, rekening houdend met de huidige bestemming en het ruimtelijk ontwikkelingsperspectief.
- Het gebruik en opslag van baggerspecie is in waterwingebieden (60 dagen zone) verboden en in grondwaterbeschermingsgebied I (25 jaars zone) slechts onder stringente voorwaarden toegestaan. In grondwaterbeschermingsgebied II (tussen 25 jaars zone en grens van het intrekgebied) geldt het algemeen provinciale beschermingsniveau.

Inrichting en exploitatie van de stortplaats - algemeen

- Per oppervlakte-eenheid van de stortplaats dient een zo groot mogelijke volume gestort te worden. Het transport van verontreinigende stoffen naar de omgeving is dan relatief kleiner omdat de - dikkere - baggerspecielaag minder doorlatend is.
- De inrichting dient zodanig te zijn dat milieugevolgen beperkt zijn voor andere vormen van ruimtegebruik ter plaatse en in de directe omgeving.
- Een noodzakelijke voorwaarde voor vergunningverlening in het kader van de WVO is dat gebruik wordt gemaakt van de best bestaande technieken.
- Men dient zich te houden aan de geluidszonering in de Westpoort van Amsterdam.
- Bij het storten dient gebruik te worden gemaakt van een valpijp en diffusor.
- Baggerspecie die het meest verontreinigd is met goed uitloogbare stoffen (chroom, arseen en organische verontreinigingen) zover mogelijk van het grondwater bergen. Bij een stort onder water centraal in het stort.

Isolatie van de stortplaats

- Verspreiding van verontreiniging naar het omringende milieu moet worden voorkomen door isolerende voorzieningen, dat wil zeggen met aangelegde of van nature aanwezige diffusie-onderbrekende of -remmende lagen.
- Bij een stortplaats onder water mag zowel tijdens als na het storten de kwaliteitsklasse van het oppervlaktewater niet worden aangetast.
- Na consolidatie mag het advectief transport uit de stortplaats maximaal 2 mm/jaar zijn.
- Bij een stort onder water mag het uittredende consolidatiewater zich niet ongecontroleerd naar oppervlaktewater buiten de locatie verspreiden.

Beheersing van de stortplaats

- Consolidatiewater opvangen en verwerken.
- De stortlocatie dient beheersbaar te zijn en te blijven, ook in het geval waar de isolerende maatregelen falen.
- Isolerende voorzieningen moeten in goede staat worden gehouden en zonodig vervangen.
- De ligging van het stort dient zodanig te zijn dat bij ongewenste verspreiding van verontreinigende stoffen (geohydrologische) beheersmaatregelen genomen kunnen worden.
- De gestorte baggerspecie dient terugneembaar te zijn.

Controle van de stortplaats en omgeving

- Voorzieningen dienen vanaf het begin van de aanleg gecontroleerd te worden op wijze van aanleg, deugdelijkheid en goede werking.
- Het omringende milieu dient te worden gecontroleerd op verspreiding van verontreinigende stoffen uit het stort. Voor de aanleg van het stort dient in de omgeving een nul-onderzoek plaats te vinden.

Nazorg voor de stortplaats

- Men dient zich in de toekomst te houden aan de wetgeving voor organisatie en financiering van nazorg, zoals deze wordt vastgelegd in de Wet Milieubeheer of Wet Bodem Bescherming en de krachtens deze wet opgestelde Algemene Maatregelen van Bestuur.

HOOFDSTUK 4

HERKOMST EN SAMENSTELLING BAGGERSPECIE

4 HERKOMST EN SAMENSTELLING BAGGERSPECIE

4.1 Eerdere stortingen

De Amerikahaven is bij de aanleg dieper uitgebaggerd dan voor het nautisch gebruik noodzakelijk was ten behoeve van zandwinning, benodigd voor de ophoging van het omliggende industriegebied. De door de zandwinning ontstane put is vervolgens in gebruik genomen als stortplaats voor baggerspecie, die elders vrijkwam bij onderhouds- en verdiepingswerkzaamheden. Een groot deel van de aanvankelijk beschikbare ruimte is reeds benut door baggerspeciéstortingen sinds 1965. Door het Gemeentelijk Havenbedrijf is een historisch onderzoek uitgevoerd naar de herkomst, stortplaats en kwaliteit van de gestorte specie. Een samenvatting hiervan is opgenomen als bijlage I-1. Aangezien de historische gegevens op een aantal punten onvolledig zijn, is door Omegam een onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van de geborgen specie in-situ. De bijlage I-1 en de ten behoeve van het MER uitgevoerde onderzoeken worden beknopt samengevat.

Sinds 1965 is de Amerikahaven in gebruik als baggerspeciéstortplaats. Uit het historisch onderzoek is gebleken, dat sindsdien circa 6.500.000 m³ baggerspecie is gestort. De gestorte baggerspecie is grotendeels afkomstig uit de gemeente Amsterdam en dan voornamelijk uit het havengebied en de stadsgrachten. Enkele grote bergingspartijen worden in de tabel 4.1 weergegeven.

Tabel 4.1 Herkomst van enkele grote partijen gestorte baggerspecie (Gemeentelijk Havenbedrijf, 1993)

Jaar	Herkomstgebied	Hoeveelheid (m ³)
1969	Grootscheepvaartgeul tussen mond Mercuriushaven en mond Entrepothaven	633.000
1970	Ertshaven	162.000
1971	Oosterdoksdambrug	180.000
1972	Westoever	123.000
1972	Noordzeekanaal	524.000
1974	Grootscheepvaartgeul Oostelijk havengebied	300.000
1974	Noordzeekanaal, aanleg pontveer Buitenhuizen	106.000
1975	Noordzeekanaal tussen sluizen en Velsertunnel	126.000
1976	Mercurius-, Vlot-, Neptunus- en Nieuwe Houthaven	126.000
1976	Beringhaven	200.000
1971-1977	Metrowerken	559.000
1977	Aziëhaven	1.300.000
1979	Cornelis Douweskanaal (ADM)	167.000
1980	Westhaven tussen Sonthaven en Noordzeekanaal	107.000
1983	Grootscheepvaartgeul en Spoorwegbassin	193.000
	Totaal	4.806.000

Van het grootste deel van de gestorte partijen zijn de exacte stortlocatie, de samenstelling en de kwaliteit onbekend.

Sinds 1980 is het storten van baggerspecie in oppervlaktewater gereguleerd door de WVO. Sindsdien zijn van de gestorte partijen, de stortlocatie en de kwaliteit geregistreerd. Van ongeveer 5% van de baggerspecie is de stortlocatie bekend. Een overzicht van de stortlocaties is opgenomen in bijlage I-1. De stortlocaties zijn geconcentreerd in de noordelijke helft van de Amerikahaven. Van ongeveer 9% van de gestorte specie is de kwaliteit globaal bekend, aangezien voor de baggerwerkzaamheden slibmonsters van de te baggeren specie zijn geanalyseerd. Een overzicht hiervan is opgenomen in bijlage I-1. Het betreft voornamelijk klasse 3 en klasse 4 (normering Derde Nota Waterhuishouding, in vervolg NWH3) specie. Probleemstoffen in de gestorte specie zijn vooral cadmium, koper, zink, nikkel, PAK, minerale olie en EOX (Gemeentelijk Havenbedrijf, 1993).

Behalve baggerspecie is in de periode 1971-1979 ook vliegas van de AVI-Noord in de Amerikahaven gestort. In totaal gaat het om 120.000 tot 140.000 ton. De exacte stortlocatie is onbekend. Het vliegas kan worden geclassificeerd als NWH3-klasse 4 specie en dient te worden beschouwd als chemisch afval (zie bijlage I-1, bron: Gemeentelijk Havenbedrijf, 1993).

De hierboven gepresenteerde gegevens bevatten een aantal onnauwkeurigheden, indien ze zonder meer gebruikt zouden worden als omschrijving van de huidige situatie. Baggerspecie, die enkele jaren geleden op een exact geregistreerde stortlocatie gestort is kan van daaruit door zettingen, afschuivingen en opwoeling verspreid zijn. De analytische gegevens hebben betrekking op baggerspecie in de herkomstgebieden, voor de baggerwerkzaamheden. Door menging met schoon ondergrondmateriaal tijdens het baggeren kunnen deze resultaten een vertekend beeld geven.

De resultaten van het in-situ onderzoek naar de kwaliteit van de gestorte specie geven een juister, zij het globaal beeld van de huidige situatie.

Veldwaarnemingen

In het onderzoek zijn centraal in de haven drie boringen verricht tot in de vaste grondslag onder het baggerspeciedepot.

Het uitkomend materiaal is zintuiglijk beoordeeld op kleur en textuur. De resultaten worden hieronder beknopt besproken.

In het zuidelijk deel van de Amerikahaven bevindt de waterbodem zich op ongeveer NAP-16 m. Tot op NAP-40 m word voornamelijk grijs, matig fijn tot matig grof zand aangetroffen, op NAP-21 en NAP-33 m afgewisseld met kleilagen van circa 2 meter dikte. Het zandpakket wordt afgedekt door een sliblaag van circa 1 meter dikte.

In het centrale deel van de Amerikahaven, ter hoogte van de mond van de Australiëhaven, bevindt de waterbodem zich op NAP-18 m. Hier zijn tot op NAP-45 m voornamelijk zandhoudende slib- en kleilagen aangetroffen. Op NAP-19 m, NAP-32 m en NAP-41 m komen zandlagen van circa 2 meter dikte voor.

In het noordelijk deel van de Amerikahaven, nabij het Noordzeekanaal, bevindt zich de waterbodem op NAP-21 m. Ook hier is tot op NAP-45 m afwisselend zandhoudend slib en klei aangetroffen. Op NAP-36 en NAP-41 m wordt het pakket onderbroken door zandlagen van circa 2 meter dikte. (De Ruiter, 1992).

Het oorspronkelijke ontgravingsniveau van de Amerikahaven ligt op circa NAP-40 tot NAP-45 m. Op deze diepte wordt ongeroerd grijs, matig grof zand aangetroffen.

Chemische kwaliteit baggerspecie

Negen mengmonsters uit het baggerspeciedepot zijn geanalyseerd op een breed analysepakket. De resultaten zijn in de onderstaande tabel beknopt weergegeven.

Tabel 4.2 Samenvatting analyseresultaten baggerspecie in situ

Boring	Diepte (m-NAP)	Klasse (NWH3)	Probleemstoffen
1	16-26	2	PAK
	27-36	2	PAK
	37-40	1	geen
2	18-31	3	PAK
	32-43	2	koper, zink, kwik, PAK
	44-45	1	geen
3	20-33	3	PAK
	34-41	2	koper, zink, kwik, PAK
	42-43	1	geen

In vijf van de mengmonsters zijn dioxinen en dibenzofuranen geanalyseerd. In vier van deze monsters zijn deze verbindingen ook daadwerkelijk aangetoond. De som van de 2,3,7,8-isomeren bedroeg maximaal 44 ng/kg (TAUW, 1992).

Uit deze resultaten kan globaal geconcludeerd worden dat de geborgen baggerspecie een kwaliteit heeft van NWH3-klasse 2 of klasse 3, terwijl het onderliggende pakket matig fijn zand niet verontreinigd is (Omegam, 1992).

Korrelgroottesamenstelling

Vijf grondmengmonsters, afkomstig van verschillende diepten in de baggerstortplaatsen, zijn onderworpen aan een korrelgrootteanalyse. Op basis van de korrelgrootteanalyses werden de mengmonsters alle geclassificeerd als (matig zandhoudende) klei met weinig tot veel grind en carbonaten (Omegam, 1992).

Chemische kwaliteit poriënwater

Uit boring 3, nabij het Noordzeekanaal, is een poriënwatermonster in het stortlichaam genomen. Het poriënwatermonster is geanalyseerd op een breed analysepakket. In het poriënwater werden licht verhoogde gehalten EOX, chroom, PAK en xyleen aangetoond (concentraties kleiner dan de B-waarde uit de Toetsingstabel van de Leidraad) (Omegam, 1992).

4.2 Samenstelling en hoeveelheid van de aan te voeren baggerspecie

Van de onder paragraaf 2.3.1 genoemde herkomstgebieden zijn onderzoeken naar kwaliteit van de waterbodem bekend. De resultaten van deze onderzoeken worden uitgebreid behandeld in bijlage I-2. Hieronder volgt hiervan een korte samenvatting (GHB, 1992). In de rapporten van de waterbodemkwaliteit in de verschillende herkomstgebieden zijn uiteenlopende normeringssystematieken gebruikt. De gebruikte systematieken worden beschreven in bijlage I-2-5. In de navolgende paragrafen wordt per herkomstgebied kort aangegeven welke systematiek gebruikt is.

In de verschillende rapporten zijn de navolgende normeringssystemen gebruikt:

- 1 BER-systeem van Rijkswaterstaat uit 1984 (BER);
- 2 Derde Nota Waterhuishouding (NWH3) uit 1989;
- 3 Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water uit 1992.

Binnen het kader van het MER is het schier onmogelijk om de resultaten van de onderzoeken terug te rekenen naar het meest recente systeem (Milbowa) dat momenteel van toepassing is.

Amsterdams havengebied (BER-classificatie)

Zowel bij onderhouds- als verdiepingswerkzaamheden in het Amsterdamse havengebied zal de komende jaren een aanzienlijke hoeveelheid baggerspecie vrijkomen. Onder het havengebied wordt in dit verband verstaan het gehele systeem van watergangen en havens van de monding van het Amsterdam-Rijnkanaal in het oosten tot en met de Amerikahaven aan het Noordzeekanaal in het westen.

In enkele havens kan de specie worden beschouwd als chemisch afval, aangezien het PAK-totaal-gehalte hoger is dan 50 mg/kg d.s.

In bijlage I-2 is een overzicht van de ligging van de vakken met de kwaliteit van de te baggeren specie opgenomen. Hieruit blijkt het volgende. Het grootste deel van de baggerspecie uit het Noordzeekanaal heeft een kwaliteit van klasse 2. Het resterend deel van het havengebied heeft een kwaliteit van klasse 3 of hoger, waarbij klasse 4 specie relatief veel in het centrale deel van het gebied worden aangetroffen.

Stoffen die verantwoordelijk zijn voor classificatie van de specie in klasse 3 of 4, zijn met name EOX, minerale olie, PAK, PCB, arseen, koper en kwik. (Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1989).

Bij onderhoudswerkzaamheden aan de havens zal gedurende de komende 8 jaar circa 75.000 m³ baggerspecie per jaar vrijkomen, in totaal circa 600.000 m³. Bij verdiepingswerken zal in de komende 8 jaar in totaal circa 250.000 m³ specie vrijkomen.

Amsterdamse grachten (classificatie Derde Nota Waterhuishouding)

Door diverse factoren wordt de diepgang van de Amsterdamse grachten voortdurend nadelig beïnvloed. Hierdoor ontstaat het risico, dat het grachtenstelsel na verloop van tijd haar voornaamste taken (waterverversing en scheepvaart) niet meer afdoende kan uitoefenen. Door de Dienst Stadsreiniging van de gemeente Amsterdam worden de Amsterdamse grachten (totale lengte 110 km) daarom voortdurend op diepte gehouden.

De baggerspecie uit de Amsterdamse grachten wordt voornamelijk geclassificeerd als klasse 3 en 4 specie. Het PAK-gehalte is er de oorzaak van, dat veel van deze baggerspecie als chemisch afval moet worden beschouwd. Probleemstoffen in de Amsterdamse grachten zijn voornamelijk koper, kwik, PAK en minerale olie. (Riolering en Waterhuishouding Amsterdam, 1992).

Bij de onderhoudsbaggerwerkzaamheden komt in 1992 en 1993 jaarlijks circa 25.000 m³ baggerspecie vrij. Na 1993 zal jaarlijks circa 50.000-100.000 m³ baggerspecie vrijkomen, hiervan wordt circa 50% verwerkt in de verwerkingsinstallatie en 50% gestort (37.500 m³/jaar).

Amsterdam-Rijnkanaal (BER-classificatie)

In verband met het grote belang van het Amsterdam-Rijnkanaal voor het Amsterdamse havengebied, heeft de directeur van het Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam ingestemd met de aanvraag van een WVO-vergunning door Rijkswaterstaat Directie Utrecht, voor berging van baggerspecie uit dit kanaal in de Amerikahaven.

Het betreft specie, die vrijkomt bij verdiepingswerkzaamheden. Bij deze werkzaamheden wordt onderscheid gemaakt in de volgende herkomstgebieden:

- Vak 1: Voorhaven nabij de Prinses Marijkesluizen te Ravenswaaij.
- Vak 2: Voorhaven nabij de Prinses Christinasluizen bij Wijk bij Duurstede.
- Vak 3: De monding van het kanaal vanaf km 1.075 tot aan de sluizen "Zeeburg".
- Vak 4: Monding, vanaf km 0,4 tot km 1.075.
- Vak 5: Monding, vanaf km 0,0 tot km 0,4.

De kwaliteit van de baggerspecie afkomstig van de herkomstgebieden in het Amsterdam-Rijnkanaal varieert van klasse 2 tot klasse 4. Klasse 2 specie wordt aangetroffen in een deel van het mondingsgebied. Klasse 4 wordt aangetroffen bij de Marijkesluizen in Ravenswaaij. De overige herkomstgebieden hebben een speciekwaliteit van klasse 3.

Stoffen die klassebepalend zijn in het Amsterdam-Rijnkanaal zijn cadmium, koper, kwik, nikkel, PCB en PAK. (Rijkswaterstaat Directie Utrecht, Aanmelding baggerspecie Amsterdam-Rijnkanaal).

De baggerwerken worden begin april 1993 gestart en zullen 40 weken duren. Per week wordt circa 10.000 m³ gebaggerd, afgevoerd en gestort in de Amerikahaven, in totaal dus circa 400.000 m³. In november 1993 zullen de werkzaamheden gereed zijn.

Oranjesluizen en de Pijp

Bij de Oranjesluizen zal een vierde kolk worden aangelegd, waarvoor gebaggerd dient te worden. In totaal wordt ca. 150.000 m³ baggerspecie gebaggerd. Hiervan wordt 50.000 m³ afgevoerd naar de Amerikahaven.

Nabij de Oranjesluizen heeft de waterbodem een kwaliteit van klasse 2. In de haven de Pijp varieert de kwaliteit van klasse 2 tot 3.

In de gemeente Beverwijk zal ten behoeve van onderhoud onder meer de haven "De Pijp" worden uitgebaggerd. Hierbij komt ongeveer 25.000-30.000 m³ baggerspecie vrij.

Met name koper is in de haven de Pijp de oorzaak van de indeling in klasse 3. (Heidemij Adviesbureau, 1989).

Aanvullend onderzoek in Amsterdamse wateren (classificatie Derde Nota Waterhuishouding)

In 1993 is binnen het kader van het MER aanvullend onderzoek uitgevoerd in de Amsterdamse wateren (Omegam, 1993). Vijf deelgebieden zijn onderscheiden. Per deelgebied is 1 mengmonster samengesteld bestaande uit 20 steekmonsters. De navolgende indeling in deelgebieden is gemaakt:

- deelgebied 1 : Amstel, Duivendrechtsevaart, Singelgracht-oost en Nieuwe Vaart;
- deelgebied 2 : Noorder Amstelkanaal, Zuider Amstelkanaal, Boerenwetering en het water voor het Apollohotel;
- deelgebied 3 : Admiralengracht, Kostverlorenvaart, Plesmanlaan, Westlandgracht en Tienhovengracht;
- deelgebied 4 : Singelgracht-west, Singel en Keizersgracht;
- deelgebied 5 : Zijkanaal K, Grote Haven, J. van Hasseltkanaal, Zijkanaal I en Buiksloterkanaal.

Voor de ligging van de deelgebieden wordt verwezen naar het Omegam-rapport. In tabel 4.3 is een overzicht gegeven van de kwaliteit van de bemonsterde specie.

Tabel 4.3 Kwaliteit bemonsterde specie

Deelgebied	Kwaliteitsklasse	Klassebepalende parameters
1	3	Cu, Hg, som PAK
2	3	pyreen (4), som PAK, Cu, Zn, Hg
3	3	pyreen + fenantreen (4), som PAK, Hg
4	4	acenafteen, fluoreen, fenantreen
5	4	arseen

In de vijf deelgebieden zijn in de mengmonsters tevens de gehalten dioxinen vastgesteld. Een samenvatting van de resultaten van de dioxine-analyses is opgenomen in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Resultaten dioxine-analyses

Deelgebied	Maximale gehalte individuele isomeer	Gewogen totaalgehalte
1	octachloordibenzodioxine: 6.600 ng/kg	9,94 ng/kg
2	octachloordibenzodioxine: 1.300 ng/kg	6,16 ng/kg
3	octachloordibenzodioxine: 190 ng/kg	0,67 ng/kg
4	octachloordibenzodioxine: 1.600 ng/kg	7,86 ng/kg
5	octachloordibenzofuraan : 950 ng/kg	67,4 ng/kg

Dioxine-onderzoek Jan van Riebeeckhaven

In maart 1993 is door Rijkswaterstaat, directie Noord-Holland, een onderzoek ingesteld naar de dioxineconcentraties in de waterbodem in de Jan van Riebeeckhaven. Aanleiding hiervoor waren hoge organochloorconcentraties in zoetwatervis, die ter plaatse is gevangen.

Door het Ministerie van VROM is voor dioxinen een signaalwaarde van 100 µg/kg TCDD-equivalenten voorgesteld. Deze signaalwaarde werd in 19 van de 25 genomen monsters overschreden. Het maximale gehalte bedroeg circa 10 maal de signaalwaarde (Rijkswaterstaat, 1993).

Door het RIZA is in 1993 een advies gegeven aan Rijkswaterstaat met betrekking tot de volgende vragen:

- 1 Is het milieuhygiënisch verantwoord om de met dioxinen verontreinigde specie in de Amerikahaven te bergen?
- 2 Zo ja, op welke wijze dient de specie te worden geborgen?
- 3 Op welke wijze dient de specie te worden verwijderd, in relatie tot de ARBO-wet?

- Ad 1: Vanwege de slechte milieuhygiënische situatie in de Jan van Riebeeckhaven dient de met dioxinen verontreinigde specie te worden verwijderd. Er bestaan momenteel geen mogelijkheden om de geborgen specie thermisch te reinigen. Storten van specie op een "droge" locatie zou te grote contactmogelijkheden voor mens en dier inhouden. Geconcludeerd werd, dat berging in de Amerikahaven milieuhygiënisch de "minst slechte" optie is.
- Ad 2: De met dioxinen verontreinigde specie kan het best horizontaal gecompartmenteerd worden geborgen, waarbij de laag aan de onder- en bovenkant wordt afgeschermd door relatief schone specie. Om verspreiding van verontreinigd zwevend materiaal in het oppervlaktewater te voorkomen, kan het best gebruik worden gemaakt van een valpijp met diffusor.
- Ad 3: De volgende maatregelen dienen in een bestek en veiligheidsdraaiboek te worden vastgelegd:
- beperking emissies door middel van een gesloten baggersysteem;
 - industriële ventilatie (plaatselijke afzuiging en ruimtelijke ventilatie);
 - afscherming van de mens door middel van overdrukcabines;
 - persoonlijke bescherming (adem- en huidbescherming);
 - goede voorlichting en deskundige begeleiding;
 - duidelijke verdeling van bevoegdheden en werkafspraken.

Samenstelling en kwaliteit

In tabel 4.5 worden de gemiddelde concentraties verontreinigingen per herkomstgebied weergegeven. Op basis van deze gemiddelden en de hoeveel, heden te storten specie zijn tevens de gemiddelden berekend voor de totale hoeveelheid te storten specie. Tenslotte zijn per herkomstgebied de hoeveelheden specie per klasse ingeschat. Het referentiekader dat van toepassing is, milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water uit 1992 is weergegeven in tabel 4.6.

Tabel 4.5 Gemiddelde kwaliteit en samenstelling te storten baggerspecie

	AHG ¹⁾	AG ²⁾	ARK ¹⁾	OSDP ¹⁾	TOT GEM ¹⁾
Hoeveelheid (*1000 m ³)	851	312,5	400	75	1638,5
Samenstelling (%)					
Droge stof	-	-	57	37	54
Fractie < 16 μ	44	-	-	35	43
Org. stof	10	-	-	13	10
Kalk	14	-	-	8,8	14
Verontreiniging (mg/kg)					
Arseen	27 (150)	14	28 (52)	17 (23)	25
Cadmium	2,1 (6,5)	3,9	4,3 (19)	1,5 (3,3)	2,9
Chroom	55 (130)	72	90 (295)	43 (83)	66
Koper	131 (900)	146	89 (277)	110 (830)	122
Kwik	2,3 (12)	3,3	2,1 (4,4)	0,7 (0,95)	2,3
Lood	186 (660)	505	119 (342)	133 (560)	222
Nikkel	29 (52)	36	37 (141)	26 (49)	32
Zink	606 (4800)	864	535 (1860)	390 (1650)	622
PCB-totaal	0,31 (2,4)	0,005	0,12 (1,1)	0,029 (0,06)	0,20
PAK (6 Borneff)	10 (70)	-	4,9 (9,9)	5,7 (10)	8,2
PAK-totaal	33 (274)	52	4,6 (8,4)	-	29
Pesticiden	0,06 (0,24)	-	-	-	0,06
EOX	10 (76)	-	0,61 (5,9)	5,8	6,9
Minerale olie	3440 (24000)	4310	501 (1512)	2626 (13000)	2817
Hoeveelheid naar klasse (*1000 m ³)					
klasse 2	136	0	48	50	234
klasse 3	451	0	160	25	636
klasse 4	264	312,5	192	0	731
BACA-materiaal	20	160	10	0	190

-: niet bekend; AHG: Amsterdams havengebied; AG: Amsterdamse grachten;

ARK: Amsterdam-Rijnkanaal; OSDP: Oranjesluizen en de Pijp;

TOT/GEM: totaal/gemiddeld

¹⁾ volgens BER-systematiek

²⁾ volgens NWH3-systematiek

(tussen haakjes): maximaal aangetoond gehalte

Tabel 4.6 Concentratieranges van verontreinigingen volgens MILBOWA bij $L = 25\%$ en $H = 10\%$

	streefwaarde	grenswaarde	interventiewaarde
Verontreiniging (mg/kg)			
Arseen	29	5,5	150
Cadmium	0,8	2,0	30
Chroom	100	380	1000
Koper	36	36	400
Kwik	0,3	0,5	15
Lood	85	530	1000
Nikkel	35	35	200
Zink	140	150	2500
PCB-totaal ($\mu\text{g/kg}$)	20	-	0,4
PAK (6 Borneff) ($\mu\text{g/kg}$)	15-50	15-380	17
EOX	-	-	20
Minerale olie	50	-	5000

Totale hoeveelheid vrijkomende specie uit de belangrijkste herkomstgebieden

In tabel 4.7 wordt de totale hoeveelheden tussen 1992 en 2000 vrijkomende specie weergegeven, gespecificeerd naar herkomstgebied en klasse; tevens zijn de perioden, waarin de specie vrijkomt in de tabel opgenomen.

Tabel 4.7 Totale hoeveelheid te storten baggerspecie uit de belangrijkste herkomstgebieden (*1000 m³)

Herkomst	BER-Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Totaal	Periode
Amsterdam-Rijnkanaal	0	48	160	192	400	1993
Amsterdams havengebied	0	136	451	264	851	1993-2000
Amsterdamse grachten	0	0	0	312,5	312,5	1992-2000
Oranje-sluisen/De Pijp	0	50	25	0	75	1992-2000
Totaal	0	234	636	768,5	1638,5	1992-2000

Totale hoeveelheid vrijkomende specie tot 2001: circa 1.8 miljoen m³*

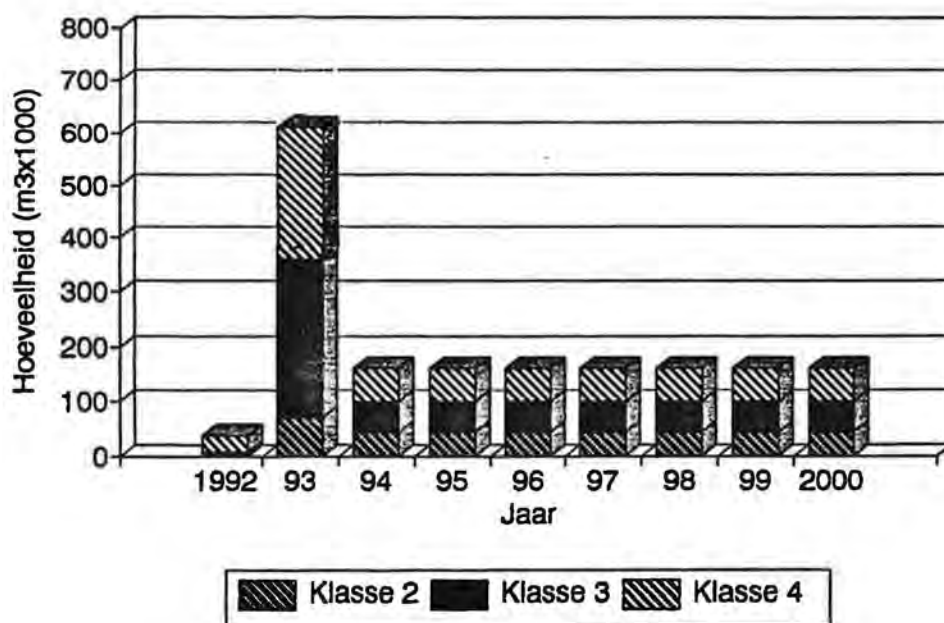
*) Uit kleinere herkomstgebieden wordt tot 2001 een hoeveelheid specie van in totaal ca. 160.000 m³ verwacht.

In figuur 4.1 is het aanbod van vrijkomende specie uit voornoemde hierkomstgebieden per bergingsjaar weergegeven, gespecificeerd naar samenstelling.

Figuur 4.1

MER Amerikahaven

Te bergen specie (geschat)



In figuur 4.1 valt op, dat in 1993 een zeer grote hoeveelheid specie gestort dient te worden. Dit is het gevolg van de baggerwerkzaamheden in het Amsterdam-Rijnkanaal. Verder valt op, dat een minderheid van het aanbod BER-klasse 2 specie betreft, en de hoeveelheden BER-klasse 3 en klasse 4 specie min of meer gelijk zijn.

HOOFDSTUK 5

BESCHRIJVING ONDERZOEKSGBIED

5 BESCHRIJVING ONDERZOEKSGBIED

5.1 Ligging en gebruik van de locatie

Ligging

De Amerikahaven is gelegen aan de zuidkant van het Noordzeekanaal, ten westen van Amsterdam (zie figuur 5.1). De haven ligt binnen de gemeentegrenzen van Amsterdam en bestaat uit een bekken met een lengte van circa 3.000 meter en een breedte van ongeveer 450 meter. Aan de oostzijde bevinden zich twee "zijtakken", de Australiëhaven en zuidelijk daarvan de Aziëhaven. De Australiëhaven is circa 1.000 meter lang, bij een breedte van 300 meter. De Aziëhaven is eveneens 1.000 meter lang, bij een breedte van 200 meter. Aan de westzijde van de Amerikahaven ligt een veel kleinere zijtak, de Cacaohaven.

Ontstaan

De haven is aangelegd in de tweede helft van de zestiger jaren. De oorspronkelijke aanlegdiepte bedroeg plaatselijk meer dan 40 meter in verband met zandwinning. Het uitkomende zand is onder meer gebruikt voor het opspuiten van de (bedrijfs)terreinen rondom de haven. Pas enkele jaren geleden is het havencomplex uitgebreid met de cacaohaven.

Omgeving

De haven wordt omgeven door de opgespoten en deels braakliggende terreinen (maaiveldsligging circa NAP + 1,5 m) van de Westpoort van Amsterdam.

In westelijke richting gaat het gebied over in de Houtrakpolder (Gemeente Haarlemmerliede en Spaarnwoude). De Houtrakpolder is overwegend in agrarisch gebruik. Ten zuiden van de Houtrakpolder ligt het recreatiegebied Spaarnwoude.

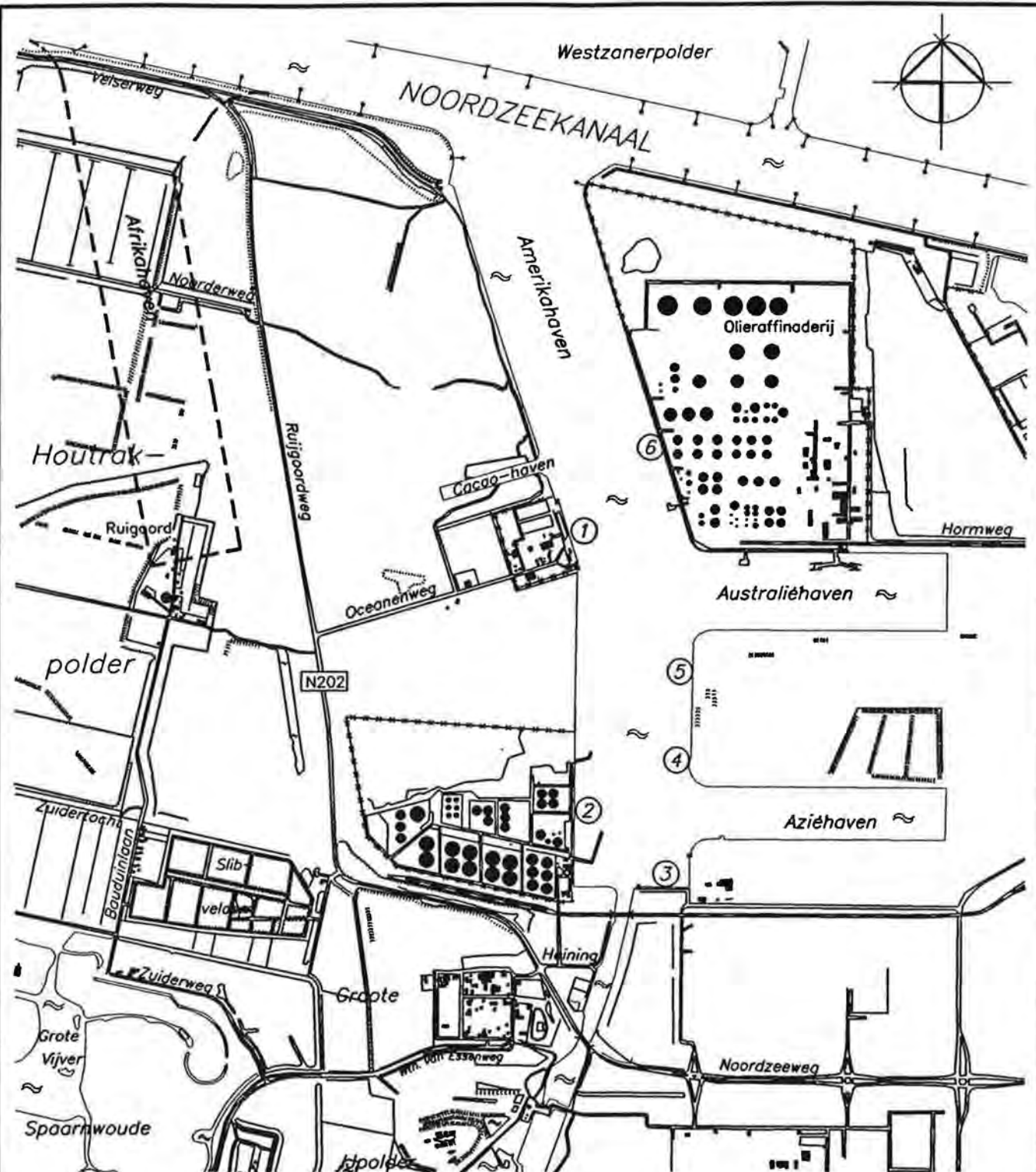
Aan de noordoostzijde van de haven ligt een grote olieterminal. Aan de westzijde bevindt zich een fabriek voor de produktie van plantaardige oliën en vetten. In de zuidwesthoek ligt eveneens een olieterminal.

Aan de oostzijde bevinden zich verder een asfaltfabriek, een puinverwerkingsbedrijf en een A.V.I. Ten oosten van de Australiëhaven ligt de rioolwaterzuiveringsinrichting Westpoort.

De Westhaven is gelegen op ongeveer 3 km ten oosten van de Amerikahaven.

Aan de zuidkant grenst de locatie aan een bedrijventerrein in ontwikkeling. Verder naar het zuiden liggen de gemeenten Haarlemmerliede en Spaarnwoude en Zwanenburg, terwijl zich in zuid-oostelijke richting de wijk Amsterdam Slotermeer bevindt.

De verbinding tussen de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder en de Amerikahaven wordt gevormd door Zijkanaal F (zie figuur 5.2).



LEGENDA

- geprojecteerde Afrikahaven
- ① kadeconstructies en steigers

CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
Amerikahaven en directe omgeving

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL : 1 : 25.000

GET. : AAR

d.d. 020493

TEKENING: 5.1

Ontsluiting

De ontsluiting over de weg geschiedt via de N202, de oost-westverbinding door het havengebied. Verder naar het zuiden ligt de A5, die Amsterdam met Haarlem verbindt.

Aan de oostkant van de haven ligt de railverbinding die loopt van Amsterdam naar de kop van Noord-Holland. Ten behoeve van het goederenvervoer is de haven aan de zuid- en oostzijde ontsloten door een railverbinding.

Over water is de locatie uiteraard bereikbaar via het Noordzeekanaal.

Gebruik en inrichting

De haven heeft een scheepvaartfunctie ten behoeve van de aan- en afvoer van grondstoffen en (eind)produkten van de aan de haven gelegen bedrijven.

De omvang van het scheepvaartverkeer en de vrachten is ontleend aan het bestand van de Havendienst. Voor de jaren 1990 t/m 1992 worden de aantallen en het tonnage weergegeven in tabel 5.1

Tabel 5.1 Aantal aankomsten en vrachten Amerikahaven 1990-1992

jaar	aantal	laden (ton)	lossen (ton)
1990	949	3.288.939	5.259.751
1991	991	2.723.196	5.704.960
1992	1144	2.401.837	7.929.189

Uit de tabel blijkt dat de aangevoerde lading via de haven aanzienlijk groter is dan de afgevoerde. De haven functioneert als aanvoerhaven voor (grond)stoffen, die ter plaatse worden verwerkt en/of rechtstreeks binnen West-Europa worden gedistribueerd via andere transportmedia.

Behalve een nautische functie heeft de haven een waterhuishoudkundige functie. Via het zijkanaal F wordt water gespuid van de Ringvaart van de Haarlemmermeer. Tevens vindt lozing van afvalwater plaats op de Amerikahaven van een aantal aanliggende bedrijven.

Vanaf de zestiger jaren is de haven in gebruik genomen als stortplaats van baggerspecie. De diepe zandwinputten zijn grotendeels weer opgevuld. De bodemdiepte varieerde bij de laatste peiling in 1989 tussen NAP-19,5 tot NAP-24,0 m.

Nabij de monding bevindt zich een drempel met de bovenkant op een diepte van NAP-16,0 m. De nautische diepte bedraagt NAP-15,5 m, gebaseerd op de maximale diepgang van schepen die de sluizen bij IJmuiden passeren.

De diepte van de Australiëhaven en de Aziëhaven bedraagt respectievelijk NAP-15,5 en NAP-13,5 m.

De taluds van de havens zijn in hoofdzaak afgewerkt met stortsteen. Op een aantal plaatsen zijn kadeconstructies en steigers aanwezig. Het gaat hierbij om (zie figuur 5.1):

- 250 meter kadeconstructie aan de westzijde (Cargill);
- 2 zeesteigers, 2 binnenvaartsteigers en 1 brandweersteiger in de zuidwesthoek (Oil Tanking);
- 2 steigers en 20 meter kadeconstructie in de zuidoosthoek (Steenkorrel);
- 180 meter kadeconstructie tussen Azië- en Australiëhaven (Voormalige Rietlanden);
- 2 steigers tussen Aziëhaven en Australiëhaven (Granietimport);
- 1 zeesteiger en een steiger aan de oostkant (Mobil Oil).

Toekomstige ontwikkelingen

Ten westen van de Amerikahaven, op ongeveer 1,5 km afstand, is de aanleg gepland van de Afrikahaven, geschikt voor schepen met een diepgang tot 15,5 meter. Deze haven zal een lengte van circa 2.000 meter en een breedte van ongeveer 350 meter krijgen. De Afrikahaven staat gestippeld weergegeven op figuur 5.2.

Verder wordt in het gebied een Transportcentrum en een Rail Service Center ontwikkeld, waardoor de positie van de Amsterdamse haven(s) als distributieknooppunt verder zal worden versterkt.

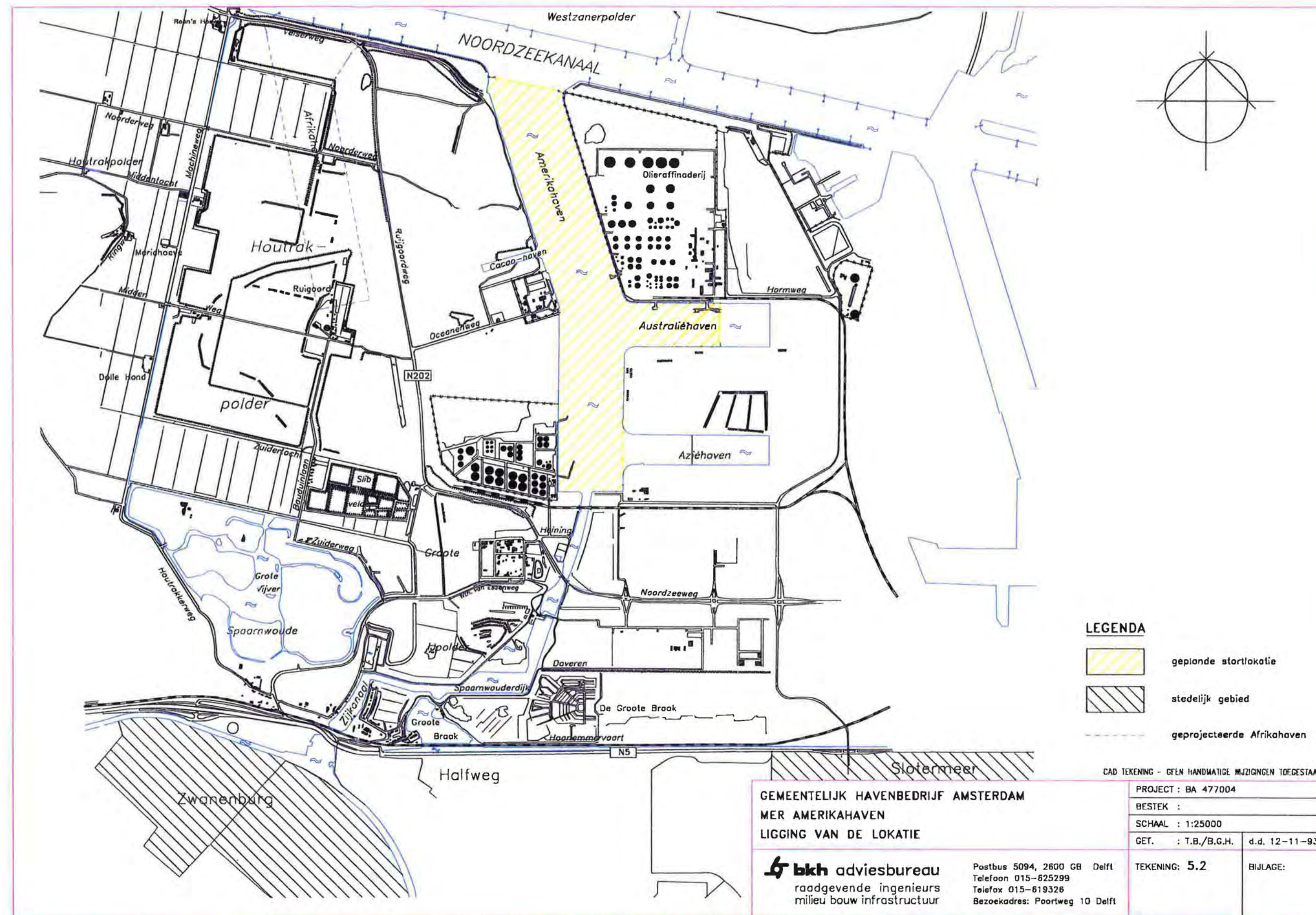
5.2 Bodemopbouw en geohydrologie

5.2.1 Algemeen

De verspreiding van verontreinigde stoffen door de ondergrond vindt hoofdzakelijk plaats via grondwaterstroming. De geohydrologische studie dient inzicht te verschaffen in deze stromingspatronen.

In de Westpoort vindt, door de hoge ligging ten opzichte van het omringende polderland, infiltratie plaats. Rondom en onder de Amerikahaven kan dit infiltrerende water worden besmet door uit de baggerspeciéstortplaats afkomstige verontreinigingen. Na kortere of langere tijd zal dit verontreinigde water elders opkwellen. De grootte van het studiegebied wordt daarom zodanig gekozen, dat deze kwelstromen in kaart kunnen worden gebracht. Voor een correcte beschrijving van de grondwaterstroming is ook inzicht in de verticale bodemopbouw van belang.

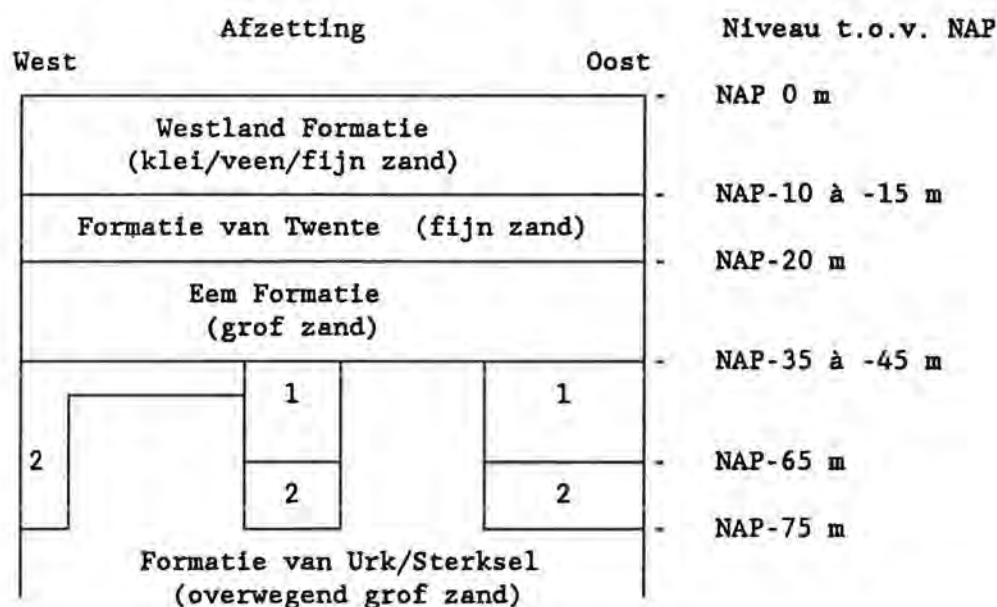
Aan de hand van TNO grondwaterkaarten en provinciale grondwaterstudies wordt een globaal inzicht verkregen in de lokale en regionale grondwaterstroming. Uit deze studies kan worden afgeleid, dat in ieder geval een kwelstroming bestaat vanaf de Amerikahaven naar de laag gelegen delen van de Houtrakpolder en de dieper gelegen Haarlemmermeerpolder. Minder duidelijk is of er ook een stroming bestaat onder het Noordzeekanaal door naar de laaggelegen Westzanerpolder. In figuur 5.2 is het studiegebied ten zuiden van het Noordzeekanaal, met daarin opgenomen voornoemde polders, weergegeven. De uitgebreide geohydrologische studie van het gebied is in dit MER opgenomen als bijlage II.



5.2.2 Geologie

In een dwarsprofiel vanaf de Noordzee tot Amsterdam (RGD, 1990) worden de afzettingen onderscheiden zoals weergegeven in figuur 5.3.

Figuur 5.3 Dwarsprofiel van de Noordzee tot Amsterdam



1 - Eem Formatie (klei)

2 - Formatie van Drenthe (overwegend bekkenklei en zand)

In het westelijk deel van het Amerikahavengebied worden vanaf NAP-45 m zeer dikke kleilagen aangetroffen. Deze lagen komen alleen in de voormalige glaciële bekkens voor, en vormen geen aaneengesloten laag in het onderzoeksgebied. De kleien worden eveneens aangetroffen aan de oostzijde van de Amerikahaven, voorbij de Coentunnel.

5.2.3 Bodemopbouw

Het onderzoeksgebied kent een grote variatie in bodemopbouw. Deze variatie wordt met name veroorzaakt door het voorkomen van glaciële bekkens en stuwwallen in de Pleistocene lagen en zich in de Westland Formatie bevindende stroomgeulen, die hier en daar ook tot in de Pleistocene lagen doordringen. Een karakteristiek bodemprofiel kan in wezen niet worden gegeven voor dit gebied.

Aan de hand van een 75-tal geologische boringen, waarvan de meeste variëren in diepte tussen 25 en 60 meter en een enkele tot meer dan 100 meter, is een redelijk inzicht verkregen in de verticale bodemopbouw. De boringen zijn gerangschikt in een twaalfstal van noord naar zuid lopende raaien om een driedimensionaal beeld van de geologie te verkrijgen.

Het dwarsprofiel, waarin de boringen van raai 6 zijn opgenomen, is weergegeven in figuur 5.4. Deze raai loopt van noord naar zuid langs de Amerikahaven en toont dat de verschillende watervoerende zandlagen aldaar met elkaar in verbinding staan. In boring 25B R0946, gelegen op ongeveer 1,5 km ten westen van de Amerikahaven, wordt op een diepte van 40 meter het begin van de bekkenklei-afzetting waargenomen. Deze afzetting zet zich voort onder het westelijk deel van het studiegebied en vormt een duidelijke scheidende laag tussen twee diepere watervoerende pakketten.

5.3 Waterhuishouding

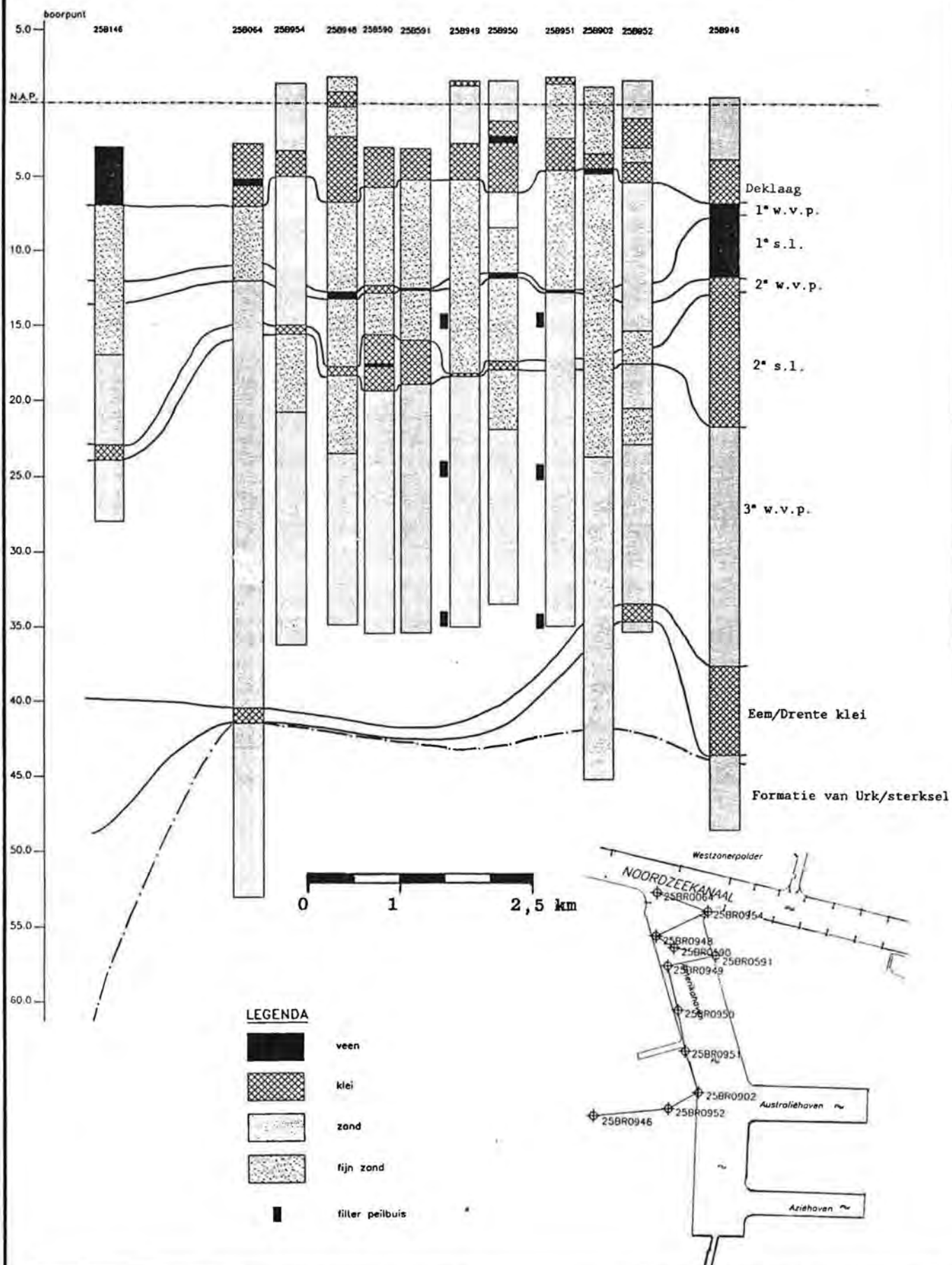
In het onderzoeksgebied worden een aantal waterstaatkundige eenheden onderscheiden. Het peilbeheer van deze eenheden ligt voor de polders ten noorden van het Noordzeekanaal in handen van het waterschap Het Lange Rond en voor de polders ten zuiden van het Noordzeekanaal bij het waterschap Groot Haarlemmermeer. Het peilbeheer van de terreinen binnen de Westpoort ligt in handen van het Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam.

Waterschap Groot Haarlemmermeer

Binnen het afwateringsgebied Houtrakpolder worden een aantal aparte peilvakken onderscheiden. Lozing vindt plaats via een gemaal op het Noordzeekanaal. De belangrijkste waterloop is de hoofdtocht langs de Machineweg. In het grootste deel van de Houtrakpolder, inclusief de woonkern Ruigoord, wordt een peil aangehouden van NAP-4,20 m of dieper. In het oostelijk, opgespoten deel van de polder vindt geen peilbeheersing plaats. Via het opgespoten zand vindt horizontale afstroming plaats naar het lager gelegen deel van de Houtrakpolder. In dit gebied wordt een peil aangetroffen, verlopend van NAP-0,20 m, nabij de Ruigoordweg, tot NAP-2,50 m meer naar het westen. Het Recreatiegebied Spaarnwoude, inclusief het lage deel van de Groote IJpolder, wateren af op de hoofdtocht van de Houtrakpolder. In alle genoemde, diepliggende, polders bestaat een kwelsituatie. De niet meer in gebruik zijnde vloeivelden van de rwzi en het opgespoten deel van de Groote IJpolder wateren ook af op de Houtrakpolder. In de laatste twee gebieden, waar een hoger peil wordt gehandhaafd dan in de rest van de Houtrakpolder, vindt infiltratie plaats.

De Inlaagpolder, de Uiterdijken en de Vereenigde Binnenpolder, voornamelijk bestaande uit veenweidegebieden, hebben alle een polderpeil boven NAP-2,30 m. Afwatering vindt plaats via een stelsel van tochten, uitwateringssluizen en een gemaal op het Spaarne. Door de relatief hoge ligging van deze polders bestaat een infiltratieflux naar het diepere grondwater.

In het grootste deel van de Haarlemmermeerpolder wordt een peil gehandhaafd van NAP-6,00 m of dieper. In de bebouwde kom van de gemeente Zwanenburg wordt een peil aangehouden van NAP-5,50 m of hoger. Afwatering vindt plaats via meerdere gemalen op de ringvaart van de Haarlemmermeerpolder. In deze polder bestaat een sterke kwelstroom.



Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam

MER Amerikahaven

Geohydrologische Schematisering Raai 6

PROJECT: BA477004

BESTEK :

SCHAAL :

GET. :

d.d.

TEKENING: 5.4

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

In het zuid-oosten van het studiegebied liggen nog een aantal polders en woonwijken, waarvan het peilbeheer ook in handen is van het waterschap Groot Haarlemmermeer. De Osdorper Binnenpolder, de Osdorper Bovenpolder en de Lutkemeerpolder hebben alle een peil van NAP-4,50 m of dieper. In deze gebieden bestaat dan ook een kwelsituatie. In de Amsterdamse wijken Slotermeer, Geuzenveld en Osdorp wordt een gemiddeld peil gehandhaafd van NAP-2,10 m en vindt infiltratie plaats.

In bijlage II bij dit MER, de geohydrologische studie, wordt in meer detail ingegaan op de waterhuishouding van genoemde gebieden en worden tevens een aantal kleinere, hier niet vermelde polders beschreven.

De Westpoort

Het opgehoogde gebied, gelegen tussen de Amerikahaven en de oostelijke rand van het studiegebied, watert af op de havens en het Noordzeekanaal. Met uitzondering van de sloten langs de Homweg en de Australiëhavenweg bevinden zich geen sloten in het gebied tussen de Amerikahaven en Westhaven. In overleg met de beherende instantie, het Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, is voor deze terreinen een gemiddeld ondiep grondwaterpeil aangenomen van NAP-0,20 m. In twee kleine vakken, gelegen aan de Westhaven wordt een peil gehandhaafd van NAP-3,80 m. In het opgehoogde havengebied vindt infiltratie plaats naar het diepere grondwater.

Waterschap Het Lange Rond

De Nauernasche polder, de Veenpolder, de Westzaanpolder en het westelijk deel van de Zaandammerpolder zijn verveende, diepliggende polders. Het gehandhaafde peil in deze polders ligt op NAP-3,60 m of dieper. Dit zijn dan ook gebieden waar een kwelsituatie bestaat. In de Zuiderpolder en de Westzanerpolder, beide veenweidegebieden, wordt een hoger polderpeil gehandhaafd van NAP-2,50 m of hoger. In deze gebieden vindt infiltratie plaats. Afwatering van deze gebieden verloopt via een stelsel van sloten en gemalen op de Nauernasche Vaart en het Noordzeekanaal.

Het noord-oostelijk deel van het studiegebied wordt ingenomen door een gedeelte van de bebouwde kom van de gemeente Zaandam. Het ondiepe grondwater in dit gedeelte heeft een ontwateringsdiepte van NAP-1,65 m.

Oppervlaktewateren

Het boezemwater ten zuiden van het Noordzeekanaal wordt beheerd door het Hoogheemraadschap van Rijnland. In het studiegebied liggen de volgende boezemwateren: de Ringvaart om de Haarlemmermeerpolder, Binnen en Buiten Liede, Mooie Nel en de Haarlemmervaart. Het boezempeil van deze wateren wordt gehandhaafd op NAP-0,60 m. Lozing vindt plaats op het Noordzeekanaal door het gemaal Halfweg dat juist ten oosten van de Groote IJpolder ligt.

Het boezemwater ten noorden van het Noordzeekanaal wordt beheerd door het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en West-Friesland. Alleen de Nauernasche Vaart, met een boezempeil van NAP-0,60 m, is van belang voor het studiegebied.

Het peil van de overige oppervlaktewateren, te weten het Noordzeekanaal, de Amerikahaven met zijtakken, de Westhaven met zijtakken, Zijkanaal F, Zijkanaal D en de Zaan (deel binnen het studiegebied) wordt gehandhaafd op NAP-0,40 m. Het beheer van deze wateren ligt in handen van Rijkswaterstaat.

5.4 Geohydrologie

Schematisatie bodemopbouw

Ten behoeve van de beschrijving van de grondwaterstroming wordt de ondergrond ingedeeld in relatief goed doorlatende watervoerende lagen, waarin overwegend horizontale stroming plaatsvindt, en relatief slecht doorlatende scheidende lagen, waarin de verticale stromingscomponent overheerst.

De grofzandige afzettingen van de Formaties van Urk en Sterksel zijn in de schematisatie als vierde watervoerend pakket aangemerkt. Aan de onderzijde, op een diepte van ongeveer NAP-150 m, worden deze formaties begrensd door een slecht doorlatende laag, die in de schematisatie als ondoorlatende basis wordt aangehouden.

Boven de Formaties van Urk en Sterksel bevindt zich een slecht doorlatende laag, bestaande uit bekkenkleien van de Eem en Drente Formaties. Deze derde scheidende laag kan onder het westelijk deel van het studiegebied dikten bereiken van meer dan 40 meter, terwijl onder het oostelijk deel de laag in het geheel niet wordt aangetroffen.

Het derde watervoerend pakket bestaat uit matig tot grove zanden, afgezet in het Laat Pleistoceen. De dikte van dit pakket bedraagt gemiddeld 20 meter.

De Westland Formatie, met een dikte tot 20 meter, is in de schematisatie nog eens opgedeeld in twee watervoerende pakketten en slecht doorlatende lagen. Hierboven bevindt zich in de schematisatie de deklaag.

Stijghoogtegegevens

Bij het hydrologisch onderzoek is gebruik gemaakt van peilbuizen opgenomen in het meetnet van DGV/TNO, de gemeente Amsterdam en van BKH Adviesbureau. De stijghoogtegegevens van 14 april 1991 zijn gebruikt voor de modellering van de grondwaterstroming in het studiegebied, daar deze meetreeks het meest complete beeld weergeeft. Beschikbare gegevens over 14 december 1990 zijn gebruikt als vergelijkingsmateriaal.

Analyse van de gegevens van een aantal peilbuizen over een periode van meerdere jaren toont, dat de fluctuatie in de grondwaterstand en stijghoogten in het gebied, gezien over het jaar, relatief gering is. De gemiddeld hoogste waarden bijvoorbeeld, zijn slechts circa 0,10 tot 0,20 meter hoger dan het jaargemiddelde.

De dichtheid van het waarnemingsnet is ten zuiden van het Noordzeekanaal groter dan ten noorden. Ten noorden is de grootte van het studiegebied zodanig gekozen, dat met de drie binnen het gebied liggende peilbuizen toch een betrouwbaar stijghoogtepatroon kon worden verkregen. Met het merendeel van de waarnemingen in het derde en vierde watervoerend pakket zijn aldaar verkregen stijghoogtepatronen het betrouwbaarst.

Invloed Noordzeekanaal

De invloed van het Noordzeekanaal op de lokale en regionale grondwaterstroming kan worden nagegaan aan de hand van isohypsenpatronen voor de verschillende watervoerende pakketten. Het oppervlaktewaterpeil bedraagt gemiddeld NAP-0,40 m. Met de stijghoogten in alle watervoerende pakketten lager dan deze waarde, is er duidelijk sprake van infiltratie vanuit het Noordzeekanaal. Aan de westzijde van het studiegebied fungeert het Noordzeekanaal als waterscheiding. Vanuit het kanaal is de grondwaterstroming zowel naar het noorden als naar het zuiden gericht. Aan de oostzijde van het studiegebied fungeert niet zozeer het Noordzeekanaal, maar eerder het gehele opgehoogde havengebied als waterscheiding. Onder het havengebied is het verhang zeer klein.

Invloed Amerikahaven

De invloed van de Amerikahaven op de regionale grondwaterstroming is niet groot. Dit heeft onder meer te maken met de centrale ligging van de haven binnen het opgehoogde gebied. De ondiepe grondwaterstanden in het gebied rondom de haven variëren tussen NAP-0,50 m en NAP+0,50 m. Over het grootste deel van het jaar is er dan ook sprake van afstroming van het freatisch grondwater naar de haven. De infiltratie vanuit de haven naar de dieper gelegen watervoerende pakketten zal door het dikke baggerspeciepakket zeer gering zijn. Uit de stijghoogtegegevens van de beschikbare peilbuizen, geplaatst rondom de haven, kan worden afgeleid, dat zowel de horizontale als de verticale gradiënten zeer gering zijn. De grondwaterstroming onder het havengebied is dan ook zeer traag.

Grondwaterstromingen

Horizontaal

De grondwaterstroming op freatisch niveau heeft over het algemeen slechts een zeer lokaal karakter en speelt zich af binnen de grenzen van een poldereenheid. De gemiddelde stijghoogte in een poldereenheid is wel belangrijk, daar hierdoor de diepere grondwaterstroming sterk wordt beïnvloed.

In het opgespoten deel van de Houtrakpolder vindt horizontale stroming plaats in westelijke richting, naar de lager gelegen delen van de polder. In het westelijk havengebied bereikt de freatische grondwaterstand waarden van NAP-0,20 m en vindt afstroming plaats naar het oppervlaktewater van de havenbekkens en het Noordzeekanaal.

In het eerste en tweede watervoerend pakket vindt wel horizontale stroming plaats, doch van regionale stroming kan niet worden gesproken. Onder de Houtrakpolder lijkt het eerste watervoerend pakket prominenter aanwezig dan in de rest van het studiegebied, maar ook daar kunnen gebieden worden aangewezen, waar de drie bovenste watervoerende pakketten in elkaar overlopen. Het stijghoogteverschil tussen de filters in het eerste en tweede watervoerend pakket is over het algemeen gering. Lokale verschillen in freatisch peil geven waarschijnlijk aanleiding tot stroming door de bovenste watervoerende pakketten van infiltratie- naar kwelgebieden. Verwacht wordt dat de twee bovenste watervoerende pakketten vooral dichtbij het Noordzeekanaal een belangrijke bijdrage aan de horizontale grondwaterstroming leveren. Daar het kanaal beide pakketten doorsnijdt, zal hierdoor versterkte infiltratie plaatsvinden.

Het derde watervoerend pakket heeft een dikte variërend van 15 tot 40 meter en is hoofdzakelijk opgebouwd uit zanden met een gemiddelde korrelgrootte van 200 tot 450 micron. Het pakket is aanwezig onder het gehele studiegebied en speelt duidelijk een rol in de regionale stroming. In het oostelijk deel van het studiegebied staan het derde en vierde watervoerend pakket met elkaar in verbinding, terwijl in het westen beide pakketten van elkaar zijn gescheiden door een relatief dikke laag bekkenklei, oplopend van enkele meters tot waarden van vele tientallen meters. Aan de rand van het gebied, ongeveer ten westen van Het Spaarne, is deze weerstand biedende kleilaag weer afwezig.

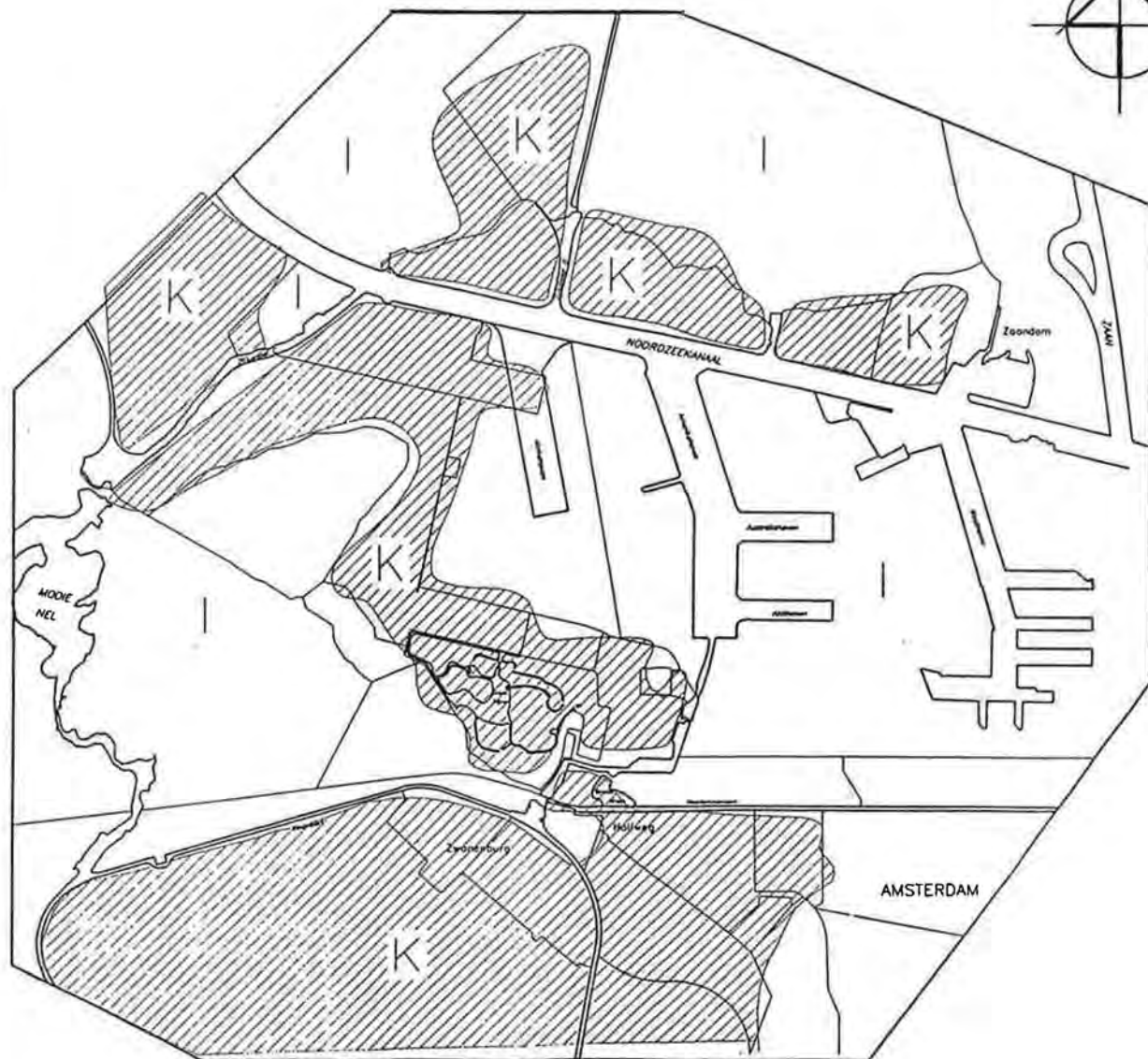
De grondwaterstromingen in het derde en vierde pakket komen globaal overeen en zijn aan de oostzijde van het studiegebied zuid-westelijk gericht. Het verhang is relatief gering en bedraagt ongeveer 0,2 m/km. Bij een gemiddelde doorlatendheid van 30 meter/dag is de horizontale snelheid 6 meter/jaar. Uiteindelijk vindt afstroming plaats naar de dieper gelegen delen van de Houtrakpolder en Haarlemmermeerpolder.

Uit het isohypsenpatroon kan verder worden afgeleid, dat vanaf het duingebied stroming in oostelijke richting plaatsvindt. In het studiegebied, ter hoogte van de Vereenigde Binnenpolder, buigt deze stroming om in zuidelijke richting, ook naar de Haarlemmermeerpolder. De stijghoogte varieert van NAP-1,60 m nabij Spaarndam tot NAP-4,33 m juist in de Haarlemmermeerpolder.

Verticaal

Op grond van stijghoogteverschillen en de uit de boorprofielen geschatte (totale) verticale weerstand van bovenliggende lagen is de kwel- of infiltratie-intensiteit berekend. In figuur 5.5 zijn de kwel- en infiltratiegebieden opgenomen. In de Haarlemmermeerpolder is de kwelintensiteit vrij hoog en bedraagt, bij een geschatte weerstand van de deklaag van 500 dagen, meer dan 2 mm/dag. In de relatief hoog gelegen Inlaagpolder en Binnenpolder wordt een infiltratie-intensiteit berekend, bij een geschatte weerstand van de deklaag van 500 tot 1.200 dagen, van 0,9 tot 2,0 mm/dag.

Vanuit het Noordzeekanaal, de havens en de boezemwateren vindt infiltratie plaats naar de onderliggende pakketten.



K kwelgebied

I infiltratiegebied

CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
Kwel- en Infiltratiegebieden

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL :

GET. : Rat

d.d. 130493

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

TEKENING: 5.5

Hydrogeochemie

Het grondwater in het studiegebied wordt onder andere gevoed door infiltratie vanuit het Noordzeekanaal. Het chloride-gehalte van het oppervlaktewater in het Noordzeekanaal vertoont een verticale gradiënt. Onderin bevindt zich zout water met een chloridegehalte van 10.000 mg/l, dat binnendringt via de sluizen bij IJmuiden. Bovenin bevindt zich brak tot zoet water afkomstig uit het IJsselmeer. Verwacht wordt dat overwegend zout water infiltreert.

Het diepere grondwater in praktisch het gehele studiegebied is brak tot zout. Op een diepte van 25 à 30 meter, dus in het derde watervoerend pakket, heeft het grondwater in de kwelgebieden (Haarlemmermeerpolder, Houtrak en Grote IJpolder, Osdorperpolder) een vrijwel gelijke dichtheid van gemiddeld 1.006 kg/m³. In de infiltratiegebieden (opgehoogde havengebied, Inlaag- en Vereenigde Binnenpolder, Westzanerpolder, Veer- en Zuiderpolder) is de dichtheid van het grondwater op dezelfde diepte kleiner en bedraagt gemiddeld 1.002 kg/m³.

In het uiterste westen van het studiegebied, nabij de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder, wordt tot op een diepte van 115 meter zoet water aangetroffen. Het betreft hier waarschijnlijk het zoet waterfront, afkomstig van de duinen.

5.5 Modelstudie

Gekozen is voor de toepassing van een stationair grondwatermodel. Gezien de te verwerken hoeveelheid aan gegevens, de grootte van het studiegebied, de meergelagenopbouw en het regionale karakter van de studie, is de voorkeur gegeven aan het flexibele geohydrologische model Micro-Fem, versie 2.21 (Hemker, 1992). Het computermodel Micro-Fem is geschikt voor modellering van de verzadigde stationaire grondwaterstroming met behulp van de eindige elementen methode.

Schematisatie

De randen van het modelgebied vallen samen met de begrenzingen van het studiegebied. De geohydrologische schematisatie is op de hieronder beschreven manier in het model ingevoerd. In elk van de 75 boorbeschrijvingen is de dikte van de verschillende weerstandbiedende en watervoerende pakketten opgemeten. Deze laagdikten zijn vervolgens ingevoerd op de corresponderende coördinaatpunten, waarna middels een interpolatieprogramma de laagdikten zijn berekend voor de overige modelknooppunten (zie bijlage II en tekeningenboek). De dikte van het vierde watervoerend pakket is berekend door de gesommeerde dikte van de bovenliggende lagen in mindering te brengen op de modeldikte, waarbij de ondoorlatende basis op 150 meter beneden maaiveld is aangenomen.

Randvoorwaarden

Als bovenrandvoorwaarde zijn de ondiepe of freatische grondwaterstanden ingevoerd. De waarden hiertoe voor de verschillende polders en deelgebieden zijn afgeleid uit de polderpeilen en gegevens over de gemiddelde opbolling van de ondiepe grondwaterstand.

Op de modelranden zijn vaste stijghoogten opgelegd in alle vier de watervoerende pakketten, gebaseerd op de stijghoogtewaarnemingen d.d. 14 april 1991. Het opleggen op een rand van vaste stijghoogte impliceert, dat stroming over de rand van het model mogelijk is.

Initiële parameterwaarden

Gebruik makend van de zeer schaarse gegevens uit de literatuur over de verticale en horizontale doorlatendheden in het gebied, zijn voor de omrekening van "laagdikte" naar verticale weerstand waarden gebruikt van 5 tot 10 dagen/meter voor zanden en 200 dagen/meter voor klei en veen. Voor de berekening van het doorlaatvermogen (in m^2/dag) voor de watervoerende pakketten is voor zanden een initiële waarde tussen 2 en 20 m^2/dag en voor klei en veengronden een waarde van 0,01 m^2/dag aangehouden.

Calibratie en aanpassing parameters

Om na te gaan of het model de werkelijkheid voldoende nauwkeurig beschrijft worden de berekende stijghoogten vergeleken met in het studiegebied gemeten waarden. De initiële parameterwaarden worden, binnen voor het gebied redelijk geachte fysische grenzen, aangepast totdat de berekende en gemeten waarden voldoende nauwkeurig op elkaar zijn afgestemd.

In het opgehoogde gedeelte van de Westpoort is de weerstand van de deklaag aanzienlijk verhoogd, waardoor de actuele waarde aldaar varieert van ongeveer 7.000 tot 8.000 dagen. Deze toename wordt toegeschreven aan samendrukking van de klei en veenlagen in de deklaag ten gevolge van het opbrengen van de ophoogzanden.

De verticale weerstand van de derde scheidende laag ter plaatse van de Amerika-haven, de weerstand van de baggerspeciéstortplaats vertegenwoordigend, is gezet op 20.000 dagen. Deze waarde is niet verkregen bij het calibratieproces, doch is een schatting van de weerstand, gebaseerd op doorlatendheidsmetingen van uit het depot genomen monsters.

Het doorlaatvermogen van het derde watervoerend pakket varieert na calibratie van 400 tot 1.000 m^2/dag . Deze relatief geringe variatie geeft aan, dat de laag onder het gehele studiegebied wordt aangetroffen en een regionale rol speelt in de grondwaterstroming.

De weerstand van de kleilaag tussen het derde en vierde watervoerend pakket varieert van 5 dagen, in het oostelijk deel van het studiegebied, tot meer dan 6.000 dagen in het westen van het gebied.

Het doorlaatvermogen van het vierde watervoerend pakket is door de grote dikte onder het gehele studiegebied vrijwel constant en ligt gemiddeld op een waarde van 2.000 m^2/dag .

Invloed Afrikahaven

Aan de hand van gegevens van het Gemeentelijk Havenbedrijf is in het grondwaterstromingsmodel de aan te leggen Afrikahaven opgenomen. Na aanpassing van de geohydrologische parameters is een "run" uitgevoerd om de invloed op de grondwaterstroming in te schatten ten opzichte van de huidige situatie.

Het infiltratiegebied neemt iets in grootte toe. De invloeden op de grondwaterstroming nabij de Amerikahaven zijn minimaal.

Resultaten

Resultaat van de calibratie is een model dat de grondwaterstroming zodanig simuleert dat de gemeten werkelijkheid redelijk wordt benaderd.

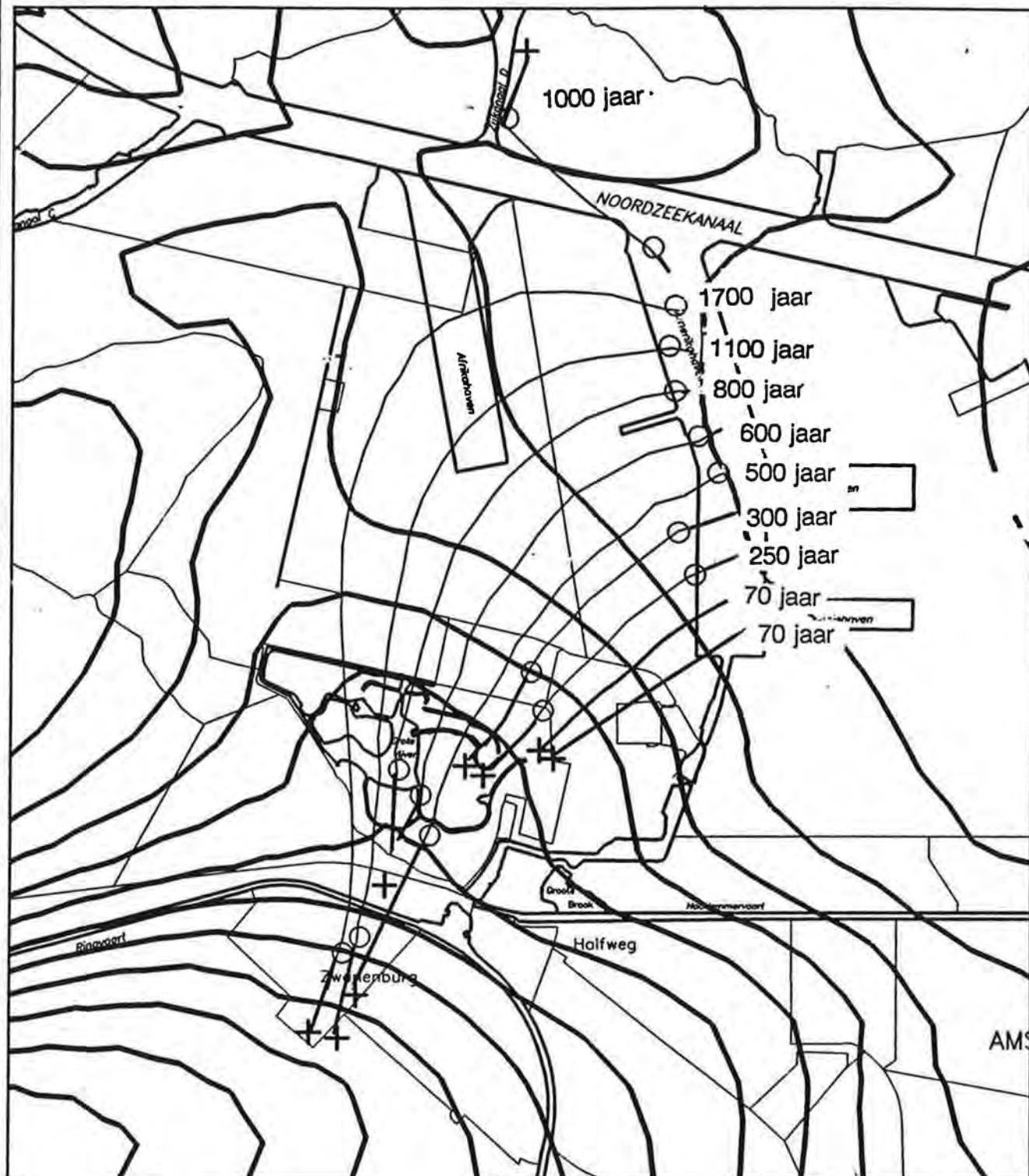
Bij de Amerikahaven infiltreert volgens het model ongeveer 0,06 mm/dag door de bodem (baggerspeciedepot).

In de figuren 5.6 en 5.7 zijn een aantal stroomlijnen weergegeven, die door waterdeeltjes worden afgelegd, startend vanuit respectievelijk het derde en vierde watervoerend pakket onder de Amerikahaven.

De stroomlijn, vertrekkend in het derde watervoerend pakket vanuit het meest noordelijk deel van de Amerikahaven, gaat onder het Noordzeekanaal door om vervolgens na zo'n 1.000 jaar in de Westzanerpolder op te kwellen. De meer uit het zuiden van de Amerikahaven vertrekkende stroomlijnen kwellen op in de Groote IJpolder en het ernaast liggende recreatiegebied Spaarnwoude. De reistijden van een waterdeeltje langs deze stroomlijnen zijn korter en bedragen tussen de 70 en 700 jaar.

De meeste stroomlijnen, startend vanuit het vierde watervoerend pakket onder de Amerikahaven, kwellen na 400 tot 800 jaar op in de Haarlemmermeerpolder.

De invloed van de aanleg van de Afrikahaven op de grondwaterstroming is minimaal. De kortste stroomlijn door het derde watervoerend pakket, vanonder de baggerspeciéstortplaats, naar de Groote IJpolder bedraagt 70 jaar, in zowel de situatie met als zonder Afrikahaven.



LEGENDA

- 4de WVP
- 3de WVP
- overgang van ene naar andere pakket
- + opkwalgebied
- 500 totale reistijd in jaren



CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM

MER AMERIKAHAVEN

Stroomlijnen vanaf Amerikahaven, start in 3de WVP

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL :

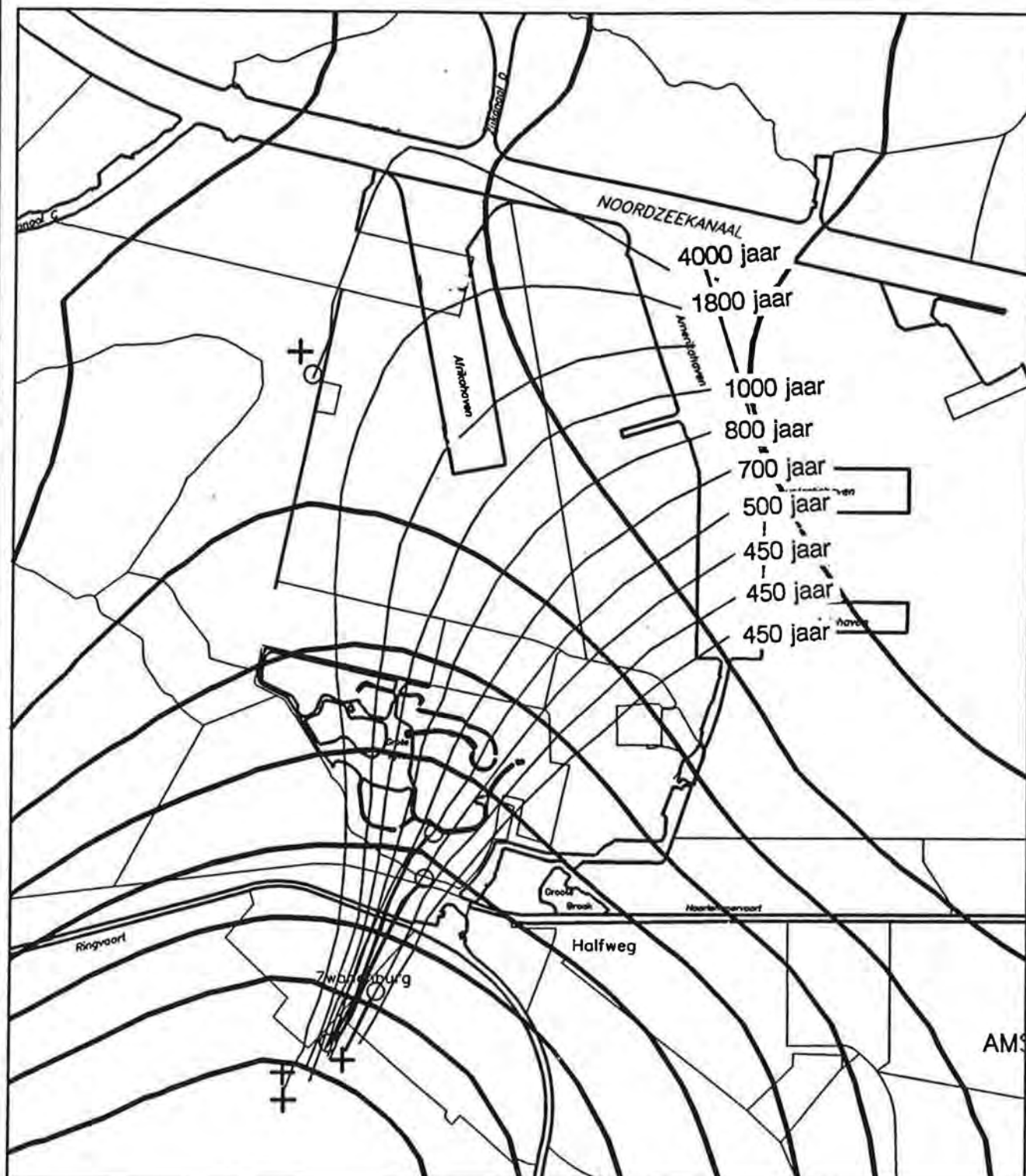
GET. : Rot

d.d. 150493

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

TEKENING: 5,6



LEGENDA

- 4de WVP
- 3de WVP
- overgang van ene naar andere pakket
- + opkwalgebied
- 500 totale reistijd in jaren



CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM

MER AMERIKAHAVEN

Stroomlijnen vanaf Amerikahaven, start in 4de WVP

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL :

GET. : Rot

d.d. 150493

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

TEKENING: 5.7

HOOFDSTUK 6

ALGEMENE ASPECTEN: BAGGEREN, VERWERKEN EN BAGGERSPECIESTORT- PLAATSEN

6 ALGEMENE ASPECTEN: BAGGEREN, VERWERKEN EN BAGGERSPECIE-STORTPLAATSEN

6.1 Relatie voorgenomen activiteit, alternatieven en varianten

De voorgenomen activiteit is conform de startnotitie het in gebruik nemen van de gehele Amerikahaven als definitieve baggerspeciéstortplaats. De baggerspecie wordt hierbij gestort op de in het verleden gestorte specie tot een niveau van NAP-17,00 m. Hierboven wordt een afdeklaag aangebracht met een dikte van 1,0 m. Het aanbrengen van een onderafdichting wordt bemoeilijkt door de reeds gestorte baggerspecie. In de voorgenomen activiteit als weergegeven in de startnotitie is een onderafdichting dan ook niet opgenomen.

De voorgenomen activiteit behelst het aanbod aan baggerspecie, de inrichting, het storten van baggerspecie en het beheer en de nazorg van de baggerspeciéstortplaats.

Uitgangspunt is dat het aanbod van baggerspecie niet wordt bepaald door de voorgenomen activiteit. Het aanbod wordt derhalve beschouwd als een randvoorwaarde. In hoofdstuk 4 is het aanbod reeds beschreven.

In de richtlijnen zijn een aantal alternatieven aangegeven die nader uitgewerkt dienen te worden. Het betreffen alternatieven ten aanzien van de inrichting en het al dan niet gescheiden storten van diverse baggerspeciéstromen.

De alternatieven ten aanzien van de inrichting zijn:

- het opbaggeren van de reeds gestorte baggerspecie en vervolgens definitief inrichten van de baggerspeciéstortplaats volgens de IBC-criteria;
- het continueren van de huidige activiteit (volstorten tot NAP-17,00 m) waarbij mogelijk aanvullende IBC-maatregelen worden getroffen.

De alternatieven ten aanzien van het storten zijn:

- het gemengd storten van klasse 2, 3 en 4 baggerspecie;
- het apart storten van klasse 4 baggerspecie en het gemengd storten van klasse 2 en 3 baggerspecie.

De alternatieven voor het storten kunnen bij beide alternatieven ten aanzien van de inrichting worden toegepast. De beschrijving van de alternatieven vindt plaats in hoofdstuk 7.

Binnen de alternatieven zijn voor deelaspecten varianten mogelijk. Voor bijvoorbeeld het isoleren van de baggerspeciéstortplaats zijn diverse methoden (boven-, zij- en onderafdichting, geohydrologische isolatie) beschikbaar, waarvoor ook weer diverse materialen en middelen ter beschikking staan. De stand van de techniek en de situatie ter plaatse van de Amerikahaven bepalen de mogelijkheden. Varianten kunnen van toepassing zijn binnen de diverse alternatieven.

Daarnaast beïnvloeden een aantal aspecten en ontwikkelingen, die niet op de stortplaats zelf plaatsvinden, de voorgenomen activiteit. Het betreft hier de ontwikkelingen op het gebied van baggeren en verwerken van de baggerspecie. De methode van baggeren heeft direct invloed op de activiteit doordat dit in belangrijke mate de eigenschappen (dichtheid, hoeveelheid verontreinigd en schoon materiaal) van de baggerspecie bepaalt zoals deze op de stortplaats wordt aangeleverd. De (toekomstige) verwerkingsmogelijkheden kunnen het aanbod (kwaliteit en hoeveelheid) dat gestort dient te worden beïnvloeden.

In het onderhavige hoofdstuk wordt eerst ingegaan op het baggeren, het transport en de verwerking (paragraaf 6.2) van baggerspecie, waarna in paragraaf 6.3 de uitvoering en inrichting worden beschouwd.

Per aspect wordt aangegeven welke varianten voor de onderhavige situatie in de Amerikahaven mogelijk kunnen worden toegepast of van toepassing zijn.

Tenslotte worden in algemene zin de afwerking en het beheer van de baggerspeciostortplaats beschouwd.

6.2 Oppakken, transporteren, verwerken en storten van baggerspecie

6.2.1 Mogelijke maatregelen voor verontreinigde waterbodems

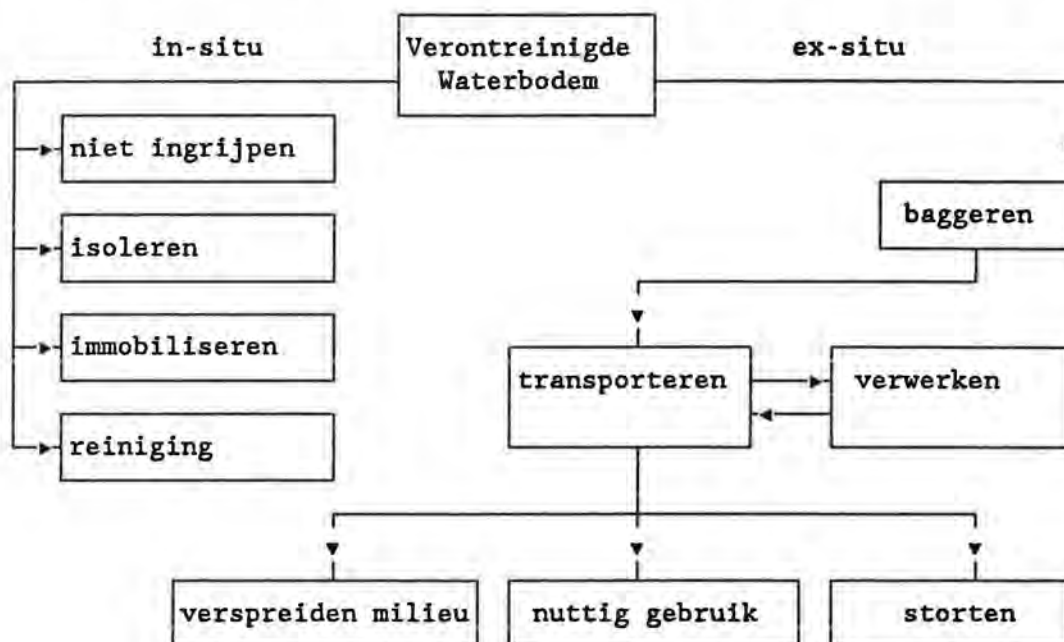
Voor verontreinigde specie geldt dat verwijdering plaatsvindt om milieuhygiënische en/of nautische of waterhuishoudkundige redenen. Indien alleen om milieutechnische redenen maatregelen zijn vereist kan dit in principe on-site plaatsvinden. De opties zijn dan: niet ingrijpen, isoleren, immobiliseren en in-situ reinigen.

Indien de verontreinigde specie om bijvoorbeeld nautische redenen moet worden verwijderd komen de volgende activiteiten aan de orde:

- oppakken (baggeren);
- transporteren;
- verwerken baggerspecie;
- transporteren naar (eind)bestemming en storten.

Of de verwerking van de baggerspecie plaatsvindt, is afhankelijk van de aard en mate van verontreiniging, de aard van de baggerspecie en de verwerkingsmogelijkheden.

In onderstaand schema worden de mogelijkheden in hoofdlijnen weergegeven.



Uitgangspunt in het onderhavige MER is dat de verontreinigde waterbodems om nautische of waterhuishoudkundige redenen dienen te worden verwijderd.

In-situ technieken vallen derhalve buiten het kader van het MER.

In de volgende paragrafen wordt dan ook uitsluitend ingegaan op de aspecten baggeren, transporteren, verwerken en storten.

6.2.2 Baggeren

In de huidige situatie vindt het (onderhouds)baggerwerk van de Amsterdamse en Rijkswateren plaats met behulp van grijperkranen. Bij deze niet-selectieve techniek treedt aanzienlijke vertroebeling op.

De baggerindustrie heeft in het verleden een groot aantal baggerwerktuigen ontwikkeld waarbij het produktievermogen zo hoog mogelijk is gemaakt.

De ontwikkelde technieken waren niet bestemd voor nauwkeurig baggerwerk in de verticaal. De kosten om onderhoudsspecie af te zetten waren gering.

In het geval van verontreinigde waterbodems doet zich een nieuwe situatie voor. De kosten voor de afzet, storten of verwerken zijn hoog. Voor het baggeren van verontreinigde waterbodems zijn derhalve nauwkeuriger technieken noodzakelijk. Ook voor onderhoudsbaggerwerk, waarbij verontreinigde baggerspecie wordt verwijderd is het van groot belang de nauwkeurigheid van het baggeren te vergroten en derhalve de hoeveelheden te baggeren verontreinigde specie te beperken.

De laatste jaren zijn (in het kader van het Programma Ontwikkeling Sanering Waterbodems, POSW) technieken ontwikkeld waarmee de nauwkeurigheid kan worden vergroot (plaatsbepalingsapparatuur) en waarmee de mate van vertroebeling sterk kan worden teruggebracht (bijvoorbeeld gesloten viziergrijper in combinatie met slibschermen).

Ten aanzien van het baggeren van (verontreinigd) waterbodem materiaal levert de eerste fase van het POSW de volgende conclusies op:

- baggerwerkzaamheden van verontreinigde waterbodems dienen gericht te zijn op het selectief verwijderen van verontreinigde specie;
- hierbij is het van groot belang te voorkomen dat het sediment door omwoelen wordt verspreid of dat door mors de bodem wordt herbesmet.

In vergelijking met conventionele technieken kan met behulp van de zogenaamde milieuschijfcutter in combinatie met gedegen vooronderzoek en geavanceerde plaatsbepalingsapparatuur het milieuhygiënisch rendement van het baggeren zelf sterk worden verbeterd. Ook kan met een gesloten viziergrijper in combinatie met slibschermen het milieurendement worden vergroot.

De mate van nauwkeurigheid, waarmee thans in de Amsterdamse en Rijkswateren wordt gebaggerd is gering. Selectief baggeren om onderscheid te kunnen maken tussen verontreinigde en niet verontreinigde specie is niet (goed) mogelijk of niet aan de orde. Een voordeel van het huidig gebruik van grijpers in vergelijking met andere conventionele baggertechnieken is dat de hoeveelheid "proceswater" bij het gebruik van grijpers minimaal is en derhalve de dichtheid van het materiaal beperkt verminderd.

De meest milieuvriendelijke variant ten aanzien van het baggeren is die techniek waarbij het baggeren wordt uitgevoerd op een wijze waarbij zoveel mogelijk schone of licht verontreinigde specie separaat wordt verwijderd (en verwerkt) en technieken worden toegepast om vertroebeling en verspreiding zoveel mogelijk te beperken.

6.2.3 Transporteren (naar een verwerkingslocatie/stortplaats)

Gezien de herkomst van het materiaal en de aard en de ligging van de locatie ligt in het geval van de Amerikahaven transport over water voor de hand. De specie wordt met grijperkranen vanaf het water verwijderd en rechtstreeks middels (beun)bakken naar de stortlocatie getransporteerd.

In algemene zin is het middel van transport dat wordt toegepast afhankelijk van de wijze van verwijderen, de hoeveelheid, de afstand tot de stort of verwerkingslocatie, de eventuele aanwezige infrastructuur, zoals vaarwegen en railverbindingen en de aard en de ligging van de locatie. In principe zijn de volgende transportmiddelen mogelijk:

- transport over de weg;
- transport per spoor;
- (bulk)transport over water;
- hydraulisch transport (persleiding);
- een combinatie van de laatste twee.

In het algemeen is sprake van hydraulisch transport en of transport over het water. Bij het laatste gaat het om transport met bakken of om schepen die zelf hun lading transporteren.

In incidentele (kleinschalige) gevallen wordt de specie vanaf het land verwijderd en kan derhalve transport over de weg of per spoor plaatsvinden.

Ten aanzien van de milieutechnische en veiligheidsaspecten geldt dat tijdens het transport morsingen en direct contact met verontreinigde specie dient te worden voorkomen.

In vergelijking met de huidige gangbare werkwijzen betekent dit dat transport-verliezen dienen te worden voorkomen.

Er dienen eisen te worden gesteld aan de lektheid van de bakken. Met name niet goed sluitende bewegingsinrichtingen van onderlossers veroorzaken een aanzienlijke mors.

Overvloed van bakken om de hoeveelheid water te beperken is ongewenst.

Om overvloed tijdens het transport te voorkomen vindt de belading tot maximaal 0,5 meter onder het overloopniveau plaats of wordt een gesloten beun toegepast.

Hoewel in principe geen morsingen optreden bij hydraulisch transport kan worden gedacht aan strengere controle en opvang bij lekkende verbindingen enz.

Evenals het baggeren dient het transport plaats te vinden onder milieukundige/veiligheidskundige begeleiding.

Als meest milieuvriendelijke variant voor het transport wordt uitgegaan van technieken waarbij morsingen en ladingverlies (overvloed) wordt geminimaliseerd.

6.2.4 Verwerken

In de huidige situatie vindt op beperkte schaal verwerking plaats.

Circa 40.000 à 50.000 m³ probleemspecie uit de Amsterdamse grachten wordt ontwaterd met behulp van een slibverwerkingsinstallatie waarbij fractiescheiding, ontwateren en reiniging partieel plaatsvinden waarna de restfracties naar een gecontroleerde stortplaats worden afgevoerd.

Het doel van verwerking is het verkrijgen van zoveel mogelijk materiaal dat kan worden teruggebracht in het milieu (schoon) of nuttig kan worden gebruikt (licht verontreinigd). Het resterende sterker verontreinigd deel dient te worden gestort in daarvoor ingerichte stortplaatsen.

De verwerking van de specie bestaat uit scheiden, ontwateren, reinigen of immobiliseren of een combinatie.

Ten aanzien van het verwerken van verontreinigd waterbodemmateriaal levert de eerste fase van het POSW de volgende conclusie op:

Voor de verwerking van baggerspecie op grote schaal zijn nog nauwelijks technieken voorhanden. Vooralsnog is storten onder gecontroleerde omstandigheden de enige mogelijkheid, voor circa 80% van het materiaal.

De verwachting is dat circa 20% van de verontreinigde specie (klasse 2, 3 en 4) in de toekomst verwerkbaar is. Dat wil zeggen een produkt oplevert dat nuttig kan worden gebruikt of in het milieu kan worden verspreid.

Het verwerkingsproces bestaat uit één of meerdere stappen van de methodes die hierna beknopt zullen worden weergegeven. In bijlage I-3 wordt uitgebreider ingegaan op de verwerkingstechnieken voor verontreinigde baggerspecie.

Scheiden

Het uitgangspunt is dat door het scheiden van baggerspecie in (meerdere) fracties een scheiding kan worden aangebracht in meer of minder verontreinigde deelstromen. De methode die het meest wordt toegepast is hydrocyclonage. Een uitgebreid vooronderzoek (fingerprint-methode) is noodzakelijk.

De methode is geschikt voor meer zandige specie (zandgehalte 30 à 40% of meer).

Ontwateren

Ontwateren is één van de bewerkingen in de totale slibverwerkingsketen. Het doel is volumevermindering ten behoeve van verdere verwerking of eventueel geschikt maken voor hergebruik.

Voor ontwatering zijn twee typen technieken voorhanden.

De natuurlijke methodes, consolidatie in depot en drogen aan de open lucht, naast de mechanische en chemische methodes als elektro-osmotisch en (mechanisch) ontwateren met een zeefband- en kamerfilterpers.

Natuurlijke ontwatering is goedkoop maar vergt een groot ruimtebeslag en verloopt uiterst traag. De andere technieken werken snel, maar zijn kostbaar. De kosten zijn bepalend voor de keuze van de techniek.

Reinigen

Een onderverdeling wordt gemaakt in biologische, chemische en thermische reinigingstechnieken. Alleen biologische reiniging (landfarming) is op praktijk-schaal onderzocht.

Een probleem voor volledige reiniging vormt het meestal voorkomen van diverse typen verontreiniging (cocktails) in de waterbodem.

Voor de verwijdering van zware metalen en organische (micro)verontreinigingen zijn de volgende technieken toepasbaar:

- verwijdering van zware metalen op basis van chemische (extractieve) technieken: In het algemeen een goed verwijderingsresultaat, echter afhankelijk van het type specie (uitgebreid vooronderzoek noodzakelijk).

Een nadeel vormt het ontstaan van sterk verontreinigde reststromen;

- organische (micro)verontreinigingen: De verwijdering van organische microverontreinigingen is gebaseerd op oxydatietechnieken (chemische en biologische). In sommige gevallen zijn met chemische technieken goede resultaten bereikt.

Bij de biologische oxydatie bieden landfarming (veel tijd, veel ruimte, goedkoop) en beluchtingsbassin (sneller, minder ruimte, duurder) redelijke perspectieven.

Immobiliseren

Het doel is het vastleggen van de verontreinigingen zodat ze in principe definitief zijn gebonden. Hierna kan berging plaatsvinden of eventueel hergebruik, waarbij te zijner tijd aan de eisen van het Bouwstoffenbesluit moet worden voldaan. Bij immobilisatie zijn diverse technieken mogelijk die een beton-, grind- of glasachtig eindproduct opleveren.

Thermische reiniging

Deze techniek wordt veelvuldig toegepast voor het saneren van met organische verbindingen verontreinigde landbodems.

De verontreinigingen vervluchtigen, ontleden en worden in aanwezigheid van zuurstof verbrand. De kosten zijn hoog. Vanwege de enorme hoeveelheden specie is het uitgesloten dat deze techniek op grote schaal zal worden toegepast. Ook het vaak gelijktijdig voorkomen van zware metalen maakt dat deze methode niet geschikt is.

In de huidige situatie wordt al het opgebaggerde materiaal uit de herkomstgebieden, met uitzondering van probleemspecie uit de Amsterdamse grachten, in de Amerikahaven gestort, zonder verwerking. In de toekomst kan hier verandering in komen, door toepassing van een of meerdere van de hierboven beschreven technieken. In kwantitatieve zin is het niet eenvoudig hierover thans uitspraken te doen. Tot nu toe is alleen in het kader van het POSW op praktijkschaal verwerking toegepast, met wisselende resultaten.

Momenteel stagneert de ontwikkeling door twijfels omtrent de omvang van "de markt", vooral als gevolg van de onzekerheid inzake de financiële consequenties en de acceptatie en toepassingsmogelijkheden van produkten. De verwachting is dat op z'n vroegst in 1995 een methode (pelleteren) operationeel zal worden.

Als meest milieuvriendelijke variant wordt uitgegaan van de toepassing van verwerkingstechnieken op een beperkt deel van het aanbod, die op praktijkschaal operationeel worden (pelleteren).

6.2.5 Storten

In de huidige situatie wordt in de Amerikahaven rechtstreeks gestort met zogenaamde onderlossers of splijtbakken. Hierbij komt de volledige lading in contact met het oppervlaktewater. Met name de fijne slibdeeltjes kunnen worden verspreid als gevolg van stroming en turbulentie. Ter plaatse van de stort vindt vertroebeling plaats.

Bij het storten onder water en de aanvoer per bak of schip bestaan in principe de volgende mogelijkheden:

- rechtstreeks storten van uit bakken, zuigers of grijperkranen, zoals wordt toegepast bij verspreiding van specie in het milieu;
- het gecontroleerd storten met zuigers via de (zuig)buizen;
- via een overslagstation, waarna via een leiding gecontroleerd kan worden gestort nabij de bodem.

Bij de eerste twee methodes gaat een deel van het slib in suspensie.

Vergeleken met de huidige situatie kan de mate van vertroebeling aanzienlijk worden teruggebracht en de controle sterk worden vergroot, door het toepassen van een diffusor. Een nadeel is echter dat het materiaal dat nu met een relatief hoge dichtheid wordt aangevoerd met een aanzienlijke hoeveelheid "proceswater" vloeibaar moet worden gemaakt.

In de huidige werkwijze wordt het voordeel van de hoge dichtheid tijdens het transport teniet gedaan door de wijze van storten. Hierin zou in theorie kunnen worden voorzien door te lossen met een (gesloten) grijper waarmee het materiaal tot vlak boven de bodem wordt neergelaten en gestort.

6.3 Uitvoering en inrichting

6.3.1 Inrichting van baggerspeciéstortplaatsen

De inrichting van een grootschalig baggerspeciéstortplaats (onder water) dient in principe aan de IBC-criteria te voldoen (zie hoofdstuk 4). Uitgangspunt voor de inrichting en de afwerking vormen de IBC-voorzieningen voor baggerspeciéstortplaatsen onder water, zoals geadviseerd door de Technische Commissie Bodembescherming. In het Milieu-effectrapport Berging Baggerspecie (VROM/V & W, 1992) is een en ander nader uitgewerkt. Dit heeft geleid tot het (ontwerp) beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie, waarin richtlijnen voor ontwerp en inrichting worden gegeven.

6.3.2 Optredende emissies

Bij het beschouwen van de optredende emissies dient onderscheid te worden gemaakt tussen de aanleg-, vul- en consolidatie-(1) en de eindfase (2).

Uitgegaan wordt van de situatie zoals in de Amerikahaven waarbij sprake is van een infiltratiesituatie (zie hoofdstuk 5).

1 Aanleg-, vul- en consolidatiefase

In deze fase is sprake van de volgende emissies:

- In de aanlegfase vindt emissie plaats door baggerwerkzaamheden, die nodig zijn om aanleg van voorzieningen mogelijk te maken. Bij alternatieven waarbij eerst totale verwijdering plaatsvindt is deze emissie aanzienlijk.
- Bij het storten van aangevoerde baggerspecie vindt eveneens emissie plaats. In het geval van volledige herinrichting is deze emissie het grootst.
- Ten gevolge van het scheepvaartverkeer wordt materiaal opgewoeld en in suspensie gebracht. Met name op het tijdstip dat de einddiepte in zicht komt en (nog geen) afdeklaag is aangebracht.
- Door consolidatie van gestort en nog te storten materiaal treedt overspannen water uit, zowel naar het oppervlakte-, als naar het grondwater. Daarnaast zal door concentratieverschillen sprake zijn van emissies (diffusief transport).

Bij een verwijderingsalternatief zal het consolidatieproces voor al het reeds gestorte en weer opnieuw te storten materiaal zich weer volledig herhalen, met de daarbij behorende emissie.

2 In de eindfase

In de eindfase is sprake van de volgende emissies:

- Emissies door advectioneel transport (door infiltratie) en diffusief transport naar het grondwater.
De mate van advectioneel transport wordt bepaald door de weerstand van het baggerspeciepakket, de dikte van het pakket en het stijghoogteverschil over het pakket in de eindsituatie. Het diffusief transport wordt bepaald door de concentratiegradiënt en de diffusieweerstand.
- Emissie door diffusief transport naar het oppervlaktewater.
Door het aanbrengen van een afdeklaag en de aanwezige infiltratiesituatie (diffusie remmende laag) wordt de emissie naar het oppervlakte water sterk gereduceerd.
- Emissies door opwoeling van baggerspecie ten gevolge van scheepvaart.

In figuur 6.1 is schematisch weergegeven welke emissies tijdens (1) en (2) aan de orde zijn. De grootte van de emissies variëren per alternatief. In hoofdstuk 9 wordt dit nader uitgewerkt.

6.3.3 Isolerende voorzieningen

De te beschouwen maatregelen beperken zich tot isolerende voorzieningen. Daarnaast wordt een aantal aspecten behandeld die nog niet aan de orde zijn geweest zoals invloed van scheepvaart, compartimentering en wijze van storten in relatie tot consolidatie. De maatregelen om emissies tijdens de uitvoering te beperken (wijze van storten) zijn deels in paragraaf 6.2 besproken.

De toepassing van isolerende maatregelen heeft als doel de emissies van verontreinigingen te beperken.

In het algemeen bestaan diverse mogelijkheden voor isolerende voorzieningen. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt in civieltechnische, geohydrologische en fysisch-chemische technieken.

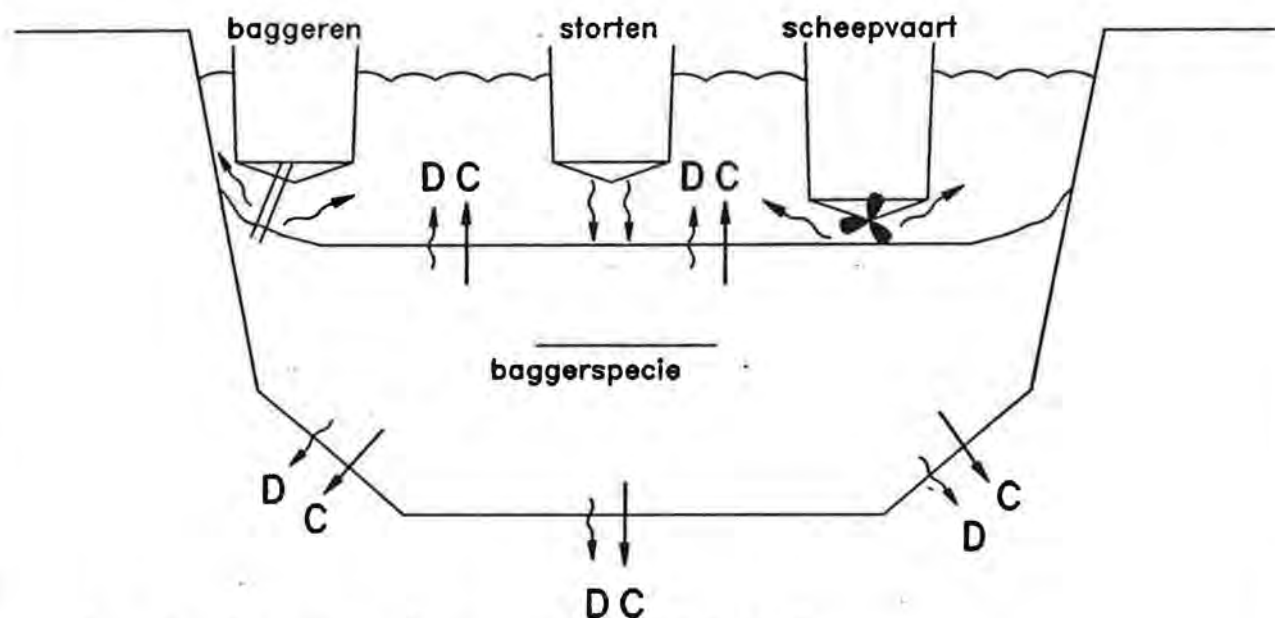
Civieltechnische maatregelen kunnen bestaan uit het aanbrengen van een zij-, boven- of onderafdichting met diverse materialen (stalen damwanden, folies, bentoniet, enz.).

Bij geohydrologische isolatie wordt een toestromingssituatie gecreëerd om verspreiding van verontreinigingen tegen te gaan. Combinaties van deze twee methodes zijn goed mogelijk en worden vaak toegepast.

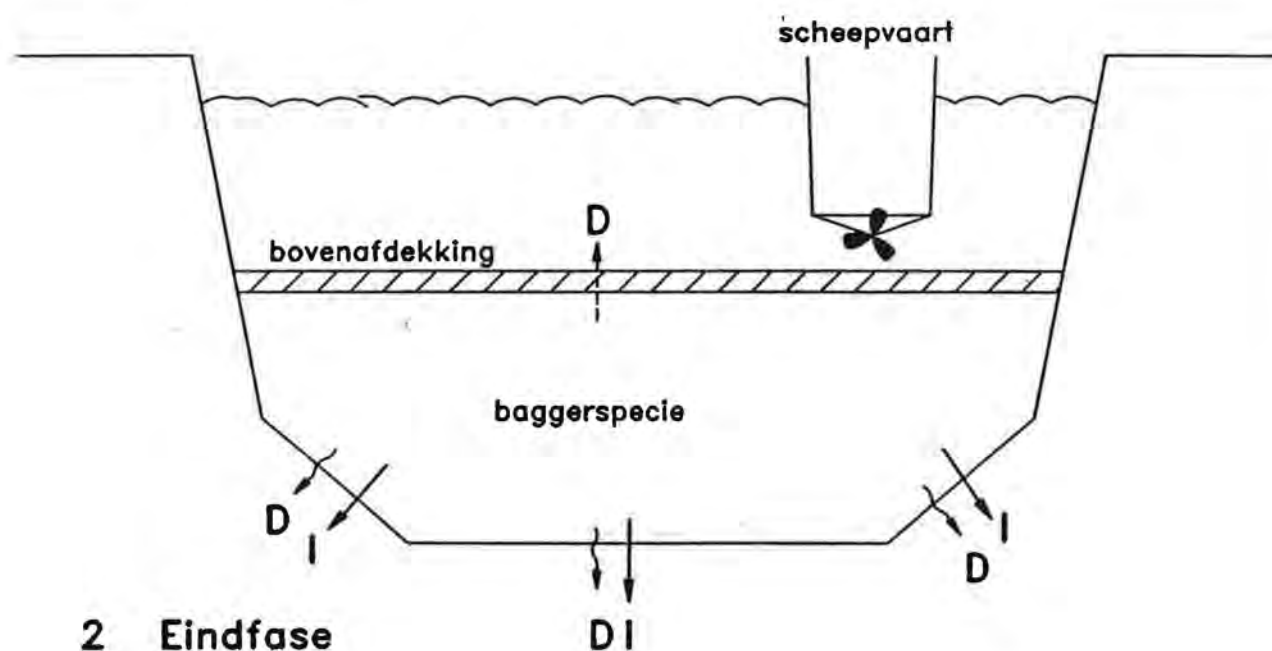
De fysisch-chemische methodes bestaan uit een behandeling van het materiaal of de bodem, waardoor de verontreinigingen worden geïmmobiliseerd of een slecht doorlatende laag ontstaat. Ook hier bestaan een groot aantal uitvoeringsvarianten op basis van diverse technieken.

In het geval van een bestaande baggerspeciéstortplaats (onder water) en het gebruik als haven is het aantal reële mogelijkheden beperkt. In het geval van de Amerikahaven kan bij voortzetting en ook bij beëindiging van de huidige activiteiten een bovenafdichting worden aangebracht (zie paragraaf 6.4.1).

Alleen bij verwijdering van al het gestorte materiaal is in principe het aanbrengen van een onder- en zijafdichting mogelijk.



1 Aanleg-, vul- en consolidatiefase



2 Eindfase

verklaring: D = diffusie
C = consolidatiewater
I = infiltratiewater

CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
Doorsnede Amerikahaven

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL :

GET. : AAR

d.d. 190793

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

TEKENING: 6.1

Op grond van de geohydrologische situatie en het multifunctionele gebruik zijn maatregelen om het grondwater te beheersen uitgesloten (zie hoofdstuk 5).

In de tijd gezien kan onderscheid worden gemaakt in de aanleg-, vul- en consolidatiefase, waarin de emissies het grootst zijn en de eindfase.

Het advectioneel transport tijdens en na de consolidatiefase kan worden beperkt door het aanbrengen van een waterdichte (onder)afdichting.

Beperking van diffusief transport is alleen zinvol als het advectioneel transport zeer gering is.

De (uitvoerings)technieken die worden beschouwd hebben betrekking op het tegengaan van emissies naar het grondwater en naar het oppervlaktewater.

6.3.4 Technieken en materialen

Door de werkgroep PSD (projectgroep speciedepots) van Rijkswaterstaat is een uitgebreide studie gedaan naar de geschiktheid van diverse isolatietechnieken voor baggerspeciedepots. In bijlage I-4 wordt nader op de technieken en materialen ingegaan.

De volgende civieltechnische en of deels fysisch/chemische technieken zijn in principe geschikt als onderafdichting:

- **Kleilaag**

Een schone kleilaag op de bodem en de taluds remt de diffusie. De effectiviteit is in de tijd beperkt omdat een diffusie remmende laag (DRL) door uitloging vanzelf ontstaat. Het aanbrengen van een kleilaag op taluds geeft een aantal uitvoeringsproblemen, waarvoor extra maatregelen nodig zijn.

- **Bitumen**

De werking berust op het diffunderen van bepaalde (organische) verontreinigingen naar de laag toe om vervolgens op te lossen. Een geringe laagdikte kan al een bescherming over een zeer lange periode bewerkstelligen (als er geen gaten of scheuren zijn). Het bitumen kan als laag worden opgebracht (asfalt-mastiek), als asfaltbrokken (remt alleen diffusie van organische verontreinigingen) en in de vorm van geprefabriceerde matten.

- **Beton**

Beton heeft een aanzienlijk lagere diffusiecoëfficiënt dan baggerspecie, zodat diffusie sterk wordt geremd. Er zijn echter onzekerheden met betrekking tot de chemische resistentie en het ontstaan van scheuren en gaten.

In principe kan op de bodem één gesloten laag worden aangelegd. Op taluds kan met elementen worden gewerkt of met beton gepenetreerd met breuksteen.

- **Precipitatielagen**

Door aan twee aan te brengen lagen zand verschillende stoffen toe te voegen ontstaat op het grensvlak een diffusiedichte laag. De ontwikkeling gaat thans in de richting van één laag met calciumhydroxide, eventueel gemengd met gips.

- **Kunststoffolies**

De goede werking van folies is met name afhankelijk van de chemische resistentie en de diffusiedichtheid. Combinaties van folies (sandwich) kunnen een constructie opleveren, die aan beide eisen voldoet. Een probleem bij folies vormt het ontstaan van scheuren.

- **Diffusiedichte elementen**

De mate van diffusie kan worden verminderd door de bodem en taluds te bedekken met elementen van bijvoorbeeld beton, glas, PVC-platen en natuursteen.

De meestbelovende technieken zijn de bitumenmat, een sandwichfolie en de precipitatielaag. Daarnaast zijn beton op de bodem en elementen van natuursteen op de bodem en de taluds veelbelovend.

6.3.5 Consolidatie in relatie met de uitvoering

Dichtheden

Voor baggerspecie, zoals die in-situ wordt aangetroffen kan een dichtheid in de orde van grootte van 1.430 kg/m^3 worden aangehouden (PSD, 1993).

Door het baggeren, transporteren en weer storten zal het reeds geconsolideerde slib weer een grote hoeveelheid water opnemen. De aanvangsdichtheid van het pas gestort slib ligt, afhankelijk van de wijze van baggeren en storten op maximaal 1.300 kg/m^3 (PSD, 1993). De wijze van baggeren transport en storten beïnvloeden de aanvangsdichtheid.

Volumeverandering

Het volume wordt vlak na het storten ongeveer verdubbeld ten opzichte van de in-situ dichtheid bij verwijdering, dat wil zeggen een uitleveringsfactor van ongeveer 2. Na het storten vindt sedimentatie en consolidatie plaats en zal een volume (poriën)water ongeveer gelijk aan de opgebaggerde hoeveelheid worden uitgeperst.

Vooraf bij alternatieven waarbij de reeds gestorte specie wordt verwijderd heeft dit grote consequenties. De totale gestorte hoeveelheid zal door uitlevering tijdelijk in volume ongeveer verdubbelen.

Consolidatieduur

Door de wijze van uitvoering kan de duur van de consolidatie beperkt worden. Dit geldt niet voor de mate van consolidatie. Een grote laagdikte leidt tot een langere consolidatieduur. Dit wordt slechts gedeeltelijk gecompenseerd door de hogere korrelspanningen. Door over een zo groot mogelijke oppervlakte te storten (zo gering mogelijke laagdikte) wordt de kortste consolidatieperiode verkregen (hydrodynamische periode).

De consolidatiefactor geeft de verhouding weer tussen het eindvolume (na consolidatie) en het volume na inbrengen. Door het inbrengen met hogere dichtheid is de consolidatiefactor groter. Dit betekent dat in de stort minder consolidatie plaatsvindt. Op de totale duur van het consolidatieproces (hydrodynamische periode) is de invloed gering. Wel komt door de hogere aanvangsdichtheid een veel geringere hoeveelheid poriënwater in de tijd vrij. Door het inbrengen met een hogere dichtheid wordt de beschikbare ruimte efficiënter benut en vinden geringere emissies plaats. Het starten in meerdere dunne lagen heeft in de Amerikahaven slechts beperkt invloed. De nog beschikbare beperkte diepte en de relatief korte exploitatiefase (ten opzichte van de consolidatiefase) maken dat varianten in laagdikten weinig invloed hebben.

Gasvorming, die aanzienlijk kan zijn in baggerspecie heeft een negatieve invloed op de samendrukbaarheid van de baggerspecie en beïnvloedt derhalve het consolidatieproces. Het effect van de volumevergroting als gevolg van gasvorming wordt uitgedrukt in de zwelfactor. In de volgende fasen van het onderzoek van de PSD zal dit verschijnsel nader worden onderzocht.

Om de consolidatie van de baggerspecie te versnellen is het in principe mogelijk verticale drains aan te brengen. De afvoercapaciteit van de drains en de onderlinge afstand van de drains is bepalend voor de benodigde consolidatietijd. De consolidatiecoëfficiënt in horizontale zin (evenredig met de doorlatendheid) is verder maatgevend. De horizontale doorlatendheid en derhalve de consolidatiecoëfficiënt is door het laagsgewijs sedimenteren groter dan de verticale. Verticale drains kunnen in principe na de vulfase worden aangebracht.

Voor de Amerikahaven zal dit grote problemen met zich meebrengen. Drains dienen op grote diepte (circa 15 meter onder water) te worden aangebracht in het baggerspeciepakket. Om daadwerkelijk het consolidatieproces te versnellen is een zeer groot aantal drains noodzakelijk (onderlinge afstand 1 à 2 meter). Daarnaast is van belang dat met het consolideren van de specie de drains geslingerd in het pakket komen te liggen en kunnen knikken. De effectiviteit van de drains zal derhalve gedurende het consolidatieproces afnemen. Het gebruik van verticale drains in de Amerikahaven is niet haalbaar.

6.3.6 Wijze van storten, compartimentering

Tijdens het storten zal vertroebeling van het water optreden, door menging in het grensvlak water-speciestroom. Ook veroorzaken ontwijkende gasbellen vertroebeling.

De mate van vertroebeling is afhankelijk van de te storten hoeveelheid, de snelheid van storten, de dichtheid van de specie, de waterbeweging en de diepte.

De effecten van het storten bestaan uit de afgifte van stoffen uit met name het poriënwater naar het oppervlaktewater.

Naast de afgifte van stoffen, zowel microverontreinigingen als eutrofiërende stoffen (N- en P-verbindingen), wordt ook het zuurstofgehalte van het ontvangende water nadelig beïnvloed.

In fysische zin neemt de mate van doorzicht (vertroebeling) door het storten af, afhankelijk van de wijze van storten en de mate van turbulentie. Hierbij speelt de aanwezige scheepvaart ook een rol.

Op grond van de bindingsvormen van de verontreinigingen aan de speciedeeltjes blijft de afgifte van verontreinigingen echter beperkt.

De effecten van het storten op het aquatische ecosysteem zijn sterk afhankelijk van de wijze van storten.

In de huidige situatie wordt rechtstreeks gestort uit bakken. Bij deze methode gaat een deel van het slib in suspensie. Uit diverse metingen is gebleken dat (Gemeentewerken Rotterdam, 1987):

- het gebied waarbinnen verhoogde concentraties gesuspendeerd slib worden gemeten circa 100 bij 100 meter bedraagt;
- bij een achtergrondconcentratie van 10 mg/l maximaal 170 mg/l werd gemeten (gemiddeld 100 mg/l).
- globaal 1 à 2% van de specie in suspensie blijft. Concentratieverhogingen zijn alleen vlakbij de bodem (tot 2 à 3 meter) merkbaar;
- binnen 20 minuten het meeste gesuspendeerde slib is gezonken en de verspreiding (bij geringe stroomsnelheden) beperkt blijft.

Een alternatieve techniek is storten via een overslagstation en een submerged diffusor (zie ook paragraaf 6.2.5). Deze werkwijze voldoet goed in de praktijk. De hoeveelheid in suspensie gebracht materiaal bedraagt circa 2,5%. De basiskosten van het baggeren nemen naar schatting 10% toe door deze techniek. Door gecontroleerde stort nabij de bodem kan niet alleen de beïnvloeding worden bepaald. Dit is een noodzaak bij storten in compartimenten. Ook wordt de terugneembaarheid, met het oog op toekomstige verwerkingsmogelijkheden vergroot.

Compartimentering kan worden toegepast om de verspreiding van zogenaamde probleemstoffen (As, Cr) zoveel mogelijk te beperken. Baggerspecie waarin deze stoffen in hoge concentraties wordt aangetroffen kan centraal worden gestort. De tijd die nodig is voor het stoftransport tot buiten de stortplaats is dan maximaal.

6.3.7 Invloed van scheepvaartbewegingen op de baggerspeciéstortplaats

Kwalitatieve aspecten

Uitgangspunt is dat opwoeling door stroming en/of windgolven in het algemeen niet optreedt, zoals elders in vergelijkbare omstandigheden is gebleken (Gemeente Rotterdam, 1992). Opwoeling van bodemmateriaal zal in principe plaatsvinden door baggerwerk en door scheepvaart.

In de periode dat de stortplaats wordt geëxploiteerd wordt het reguliere scheepvaartverkeer in de haven voortgezet. Het gaat hierbij vooral om zeegaande tankers, die de grondstoffen aanleveren voor de raffinaderijen en binnenvaartschepen die in hoofdzaak tussen- en eindprodukten afvoeren.

Bij het manoeuvreren (met behulp van sleepers) van vooral diepgaande zeeschepen kan slib worden opgewoeld, zoals (elders) regelmatig wordt geconstateerd. In het Rotterdamse havengebied heeft onderzoek plaatsgevonden dat is beschreven in het rapport: "Vertroebeling door Scheepvaart" 14 oktober 1992, Gemeentewerken Rotterdam, Ingenieursbureau Havenwerken.

De scheepvaart in de haven dient zowel in de periode dat deze als stortplaats fungeert als daarna normaal voortgang te vinden.

De opwoeling wordt veroorzaakt door de schroefstraal achter of onder het schip bij geringe vaarsnelheid en de retourstroom onder en langs het schip bij grotere snelheden, zijwaartse verplaatsing of draaiing van het schip. De opwoeling van bodemmateriaal resulteert in verhoogde vertroebeling van het water, gevolgd door sedimentatie, over het algemeen binnen de haven zelf.

De mate van erosie en vertroebeling is afhankelijk van diverse factoren, zoals de vaarsnelheid, de kielspeling en de wijze van gebruik van de schroef (plaatsing, toerental, vaarsnelheid, roerhoek enz., zie ook bijlage I-10).

Meetresultaten

Door veldmetingen is onderzoek verricht naar de mate van vertroebeling tijdens de verschillende onderdelen van de manoeuvre van een zeeschip door een haven. Bij deze metingen is onderscheid gemaakt in een aantal onderdelen van de manoeuvres:

- afremmen of verminderen van de vaarsnelheid;
- snelheid maken vanuit stilstand;
- rechte vaart met constante snelheid;
- draai- en insteekmanoeuvres voor een haventak;
- afmeren aan of wegvaren van een kade of steiger.

Uit de metingen kwam maar voren dat de meeste opwoeling plaatsvindt bij draaien en insteekmanoeuvres voor een haventak, het afmeren of wegvaren en het snelheid maken vanuit stilstand. Vooral bij achteruitslaan met de schroef wordt vertroebeling tot aan het wateroppervlak waargenomen.

De mate van vertroebeling is op diverse plaatsen en diepten tijdens de manoeuvres gemeten. De metingen zijn uitgevoerd bij schepen met een diepgang van respectievelijk 7,5 en 13,2 meter. De waterdiepte bedroeg 15 à 17 meter. Een dergelijke situatie doet zich voor als de Amerikahaven goeddeels is volgestort.

Bij een diepgang van 7,5 meter werden alleen tijdens het afmeren en nabij de bodem verhoogde concentraties gemeten tot 200 à 300 mg/l. Bij een diepgang van ruim 13 meter was de vertroebeling veel groter en ook visueel goed waar te nemen. Dit was vooral het geval bij het achteruitslaan tijdens het draaien (retourstromen onder het schip).

De meetresultaten leverden het volgende beeld op:

- op alle plaatsen van de vaarroute trad een toename van de vertroebeling op;
- bij het indraaien van de haven en het indraaien van een zijtak bedroeg de vertroebeling maximaal circa 550 mg/l (over de diepte gemiddeld circa 150 mg/l);
- bij voor- en achteruitslaan liep de vertroebeling op tot circa 700 mg/l (over de diepte gemiddeld 350 mg/l);

- het concentratieverloop is zeer onregelmatig, hetgeen op sterke turbulente verschijnselen wijst;
- na korte tijd (ordegrootte 5 minuten) is de mate van vertroebeling alweer sterk afgenomen;
- de bijdrage van de slepers moet gezocht worden in de (sterke) verspreiding van de door een zeeschip veroorzaakte vertroebeling;
- de hoeveelheid die bij het totaal aan manoeuvres in de haven van een schip met maximale diepgang wordt opgewoeld wordt geschat op 60 à 100 ton. Mathematische berekeningen van de schroefstraalerosie leveren lagere waarden op (factor 1 tot 3).

Het gedrag van opwervelend slib is ook bestudeerd in de zijtak van de Amerikahaven, de Aziëhaven (Karssen en Winterwerp, 1991). Het materiaal op de bodem van de Aziëhaven verschilt niet veel van dat in de specie: de fractie $< 16 \mu\text{m}$ bedraagt ongeveer 30% tegenover 40% in de specie; de fractie groter dan $0,25 \text{ mm}$ bedraagt 47%; de dichtheid varieert van 1.100 tot 1.300 kg/m^3 , wat overeen komt met de dichtheid van de gestorte specie. Ook de overige omstandigheden in de Aziëhaven zijn op de belangrijke punten gelijk aan die van de Amerikahaven. Uit de studie blijkt, dat het opgewervelde materiaal binnen drie uur voor het grootste deel weer naar de bodem zinkt. De gemiddelde verblijftijd van het water in de haven is van de orde van tien dagen. Hierdoor zal een zeer gering deel van de opgewervelde vaste stof uit de haven verdwijnen.

Onderhoudsbaggerwerk

Bij het voortzetten van de activiteit wordt de locatie opgevuld tot de nautische diepte. Dit betekent dat daarna periodiek onderhoudsbaggerwerk plaatsvindt. Hierbij vindt vertroebeling plaats van gesedimenteerd materiaal, maar kan ook gestort materiaal weer in suspensie komen, in het geval geen bovenafdichting is aangebracht. Een aangebracht bovenafdichting mag niet worden aangetast of beschadigd door het baggerwerk.

Bij beëindiging van de activiteit (nulalternatief) zal het nog ruimte tijd duren voor de nautische diepte ten gevolge van sedimentatie wordt overschreden. Ook dan zal onderhoudswerk plaatsvinden. Door de natuurlijke sedimentatielaag is opwoeling van het gestorte materiaal of beschadiging van de bovenafdichting uitgesloten.

Bij volledige verwijdering en vervolgens weer volstorten ontstaat dezelfde eind-situatie als bij het voortzetten van de huidige activiteit met dezelfde consequenties.

6.4 Afwerking en beheer

6.4.1 Afwerking van de stortplaats

Na beëindiging van de stortactiviteiten dient de situatie zodanig te zijn dat controle en beheersing mogelijk zijn. Maatregelen om verspreiding naar het grondwater tegen te gaan kunnen worden getroffen in de aanlegfase. Met name indien eerst alle gestorte specie wordt verwijderd. Na de aanleg- en exploitatiefase is een bovenafdichting (afwerking) de enige mogelijkheid om emissie naar het oppervlaktewater tegen te gaan. Als bovenafdichting komt in de eerste plaats een (schone) kleilaag in aanmerking. De functies van een bovenafdichting zijn:

- het vastleggen van de baggerspecie waardoor geen opwoeling van gestorte specie kan plaatsvinden;
- het beperken van diffusief transport.

Een afdichtende laag zal slechts een beperkte bijdrage leveren aan de beperking van het advectief transport. Het onderliggende baggerspeciepakket heeft in het algemeen een zodanige hydrologische weerstand dat de extra bijdrage van een afdichtende laag gering zal zijn.

6.4.2 Beheer

Het beheer kan worden georganiseerd op basis van de milieuzorg voor stortplaatsen. Het beleid van de regering is er op gericht dat milieuzorg in 1995 op stortplaatsen zal zijn ingevoerd. Daartoe is onder meer een Handboek Milieuzorg op Stortplaatsen opgesteld. Dit handboek kan te zijner tijd een hulpmiddel zijn bij de instelling van een milieuzorgsysteem. Het beheer tijdens en na de exploitatiefase omvat diverse aspecten, die voor een deel voortvloeien uit de uitgangspunten en de richtlijnen en de gedetailleerde uitwerking daarvan in vergunningsvoorschriften. Het beheer kan worden onderverdeeld in beheer voorafgaand aan de exploitatiefase (inrichting, voorbereiding), tijdens de exploitatiefase en na de beëindiging van de exploitatiefase (nazorg).

Beheersaspecten voorafgaand aan de exploitatiefase (voorbereiding)

In de voorbereidingsfase spelen de volgende beheersaspecten een rol, uitgaande van een hiervoor ingestelde organisatievorm:

- de uitwerking, aan de hand van het aanbod en het tijdschema, van de feitelijke vormgeving van de inrichting en de fasering van de uitvoering, rekening houdend met onder andere consolidatie en reiniging achteraf (terugneembaarheid). Een en ander overeenkomstig het stortplan van reguliere stortplaatsen;
- de uitwerking van de wijze van storten in relatie tot het voorkomen van vertroebeling en ongewenste verspreiding;
- de controle op de aanleg van isolerende voorzieningen;
- eventuele aanpassing/uitbreiding van het bestaande monitoringssysteem;
- het monitoringsprogramma, dat tevens een onderdeel vormt van de nazorg dient (separaat) te worden vastgesteld;
- het uitvoeren van een referentie-onderzoek.

Beheersaspecten tijdens de exploitatiefase

In de exploitatiefase spelen de volgende beheersaspecten een rol:

- het (doen) uitvoeren van het monitoringsprogramma;
- controle op de herkomst van en de samenstelling van de aangevoerde specie;
- registratie van de hoeveelheden en de stortlocatie;
- controle van de isolerende voorzieningen;
- het nemen van maatregelen bij het falen van isolerende voorzieningen enz.

Beheersaspecten na de exploitatiefase

Na de exploitatiefase spelen de volgende beheersaspecten een rol:

- het aanbrengen van de eindafwerking;
- het instellen van de nazorg op basis van een nazorgprogramma. In een eerder stadium zijn de organisatorische, juridische en financiële consequenties uitgewerkt in een nazorgconvenant. Het monitoringsprogramma is een separaat onderdeel van de nazorg.

De nazorg omvat alle aspecten van het beheer die na de exploitatiefase met een in principe onbeperkte duur aan de orde kunnen komen. Gezien het belang van de nazorg en de grote financiële consequenties wordt in de volgende paragraaf nader ingegaan op de wijze waarop de nazorg vorm kan krijgen.

6.4.3 Nazorg

Algemene beschrijving nazorg

Nazorgtaken en inspanning

Nazorg omvat technische en administratieve werkzaamheden:

- controle van voorzieningen;
- bemonstering van grondwater;
- onderhoud en herstel van de voorzieningen;
- administratief beheer.

Aan het eind van de exploitatiefase, bij de overgang naar de nazorgfase hebben de maatregelen betrekking op het aanleggen van verdere isolerende voorzieningen (de afwerking) en de aanleg/uitbreiding van het monitoringssysteem. Tenslotte volgt de nazorgfase waarin continuering plaatsvindt van eventuele verwerking en behandeling, van geohydrologische isolatie en monitoring. Daarnaast vindt inspectie, onderhoud, herstel of vervanging plaats van de voorzieningen.

Technische aspecten

Risicofactoren

Het milieuhygiënisch risico wordt bepaald door de uittreding van verontreinigingen en de verspreiding naar de omgeving: bodem, grondwater, oppervlaktewater.

Dit risico is afhankelijk van diverse factoren zoals:

- de omvang van de locatie en de aard van het materiaal;
- de inrichtingsgebonden factoren als ligging ten opzichte van grondwater, compartimentering, isolatievoorzieningen en de voorzieningen voor en de wijze van beheersen en controle;
- omgevingsfactoren zoals aard en eigenschappen van de ondergrond, de geohydrologische situatie en de gebruikswaarden van de beïnvloede omgeving.

Ook als het milieuhygiënische risico begrensd, beheersbaar en controleerbaar is, resteert een financieel risico voor de nazorgorganisatie. Dit risico hangt onder meer samen met onjuiste aannames omtrent de mate van verontreiniging, de mogelijke schade, de effectiviteit van de maatregelen en de kosten ervan. De nazorgorganisatie dient over een reserve te beschikken om in te kunnen grijpen bij niet voorziene gebeurtenissen.

Het uitvoeren van de beheersmaatregelen in de aanleg- en exploitatiefase (zie paragraaf 6.4.2) vormen de basis voor de nazorg.

Signaalwaarden

Voor het bepalen of maatregelen dienen te worden getroffen om verspreiding vanuit de stortplaats naar oppervlakte- of grondwater tegengaan, zullen vooraf signaal- en actiewaarden moeten worden bepaald.

Als signaalwaarde voor het grondwater kan worden uitgegaan van de referentiewaarden (A-waarden) uit de Leidraad Bodembescherming. Voor het oppervlaktewater dienen in relatie tot de kwaliteit van het water in het Noordzeekanaal signaalwaarden te worden opgesteld.

Kosten van nazorg

De kosten van nazorg zijn vooral afhankelijk van:

- de grootte van het object;
- de geohydrologische situatie;
- de ondergrond;
- de voor de nazorgfase reeds aanwezige of getroffen voorzieningen.

De volgende kostenposten spelen een rol:

- de investeringskosten bestaande uit kosten voor onderzoek, aanleg/uitbreiding monitoringssysteem, aanleg isolerende voorzieningen;
- (her)investeringskosten gedurende de nazorgperiode voor vervanging en herstel van isolerende voorzieningen en het monitoringssysteem;
- jaarlijkse kosten van exploitatie opgebouwd uit kosten voor beheer en onderhoud en monitoring.

Nazorg heeft in principe betrekking op een periode die niet vooraf te begrenzen is. Omdat na discontering de nazorgkosten na 100 jaar nog slechts een geringe bijdrage leveren aan de totale nazorgkosten worden de nazorgkosten bepaald voor een periode van 100 jaar.

HOOFDSTUK 7

DE ALTERNATIEVEN

7 DE ALTERNATIEVEN

7.1 De te beschouwen alternatieven

De in beschouwing te nemen alternatieven worden onderverdeeld in alternatieven ten aanzien van de inrichting en alternatieven ten aanzien van het gescheiden storten.

Naast het nulalternatief worden twee inrichtingsalternatieven onderscheiden. Tevens worden twee alternatieven beschouwd gebaseerd op het gescheiden storten. Inrichtings- en stortalternatieven kunnen worden gecombineerd.

In figuur 7.1 zijn de uit te werken alternatieven schematisch weergegeven. Binnen de alternatieven zijn sub-alternatieven en varianten mogelijk.

7.1.1 De inrichtingsalternatieven

Het nulalternatief

Het nulalternatief dient als referentie voor de beoordeling van de gevolgen. Het nulalternatief bestaat uit de volgende elementen:

- beëindiging storten van baggerspecie;
- het afwerken van de baggerspeciéstortplaats;
- instellen van een nazorgprogramma.

Alternatief 1

Alternatief 1 is gebaseerd op (tijdelijke) verwijdering van de specie en herinrichting conform IBC-criteria.

Alternatief 1 bestaat uit de volgende elementen:

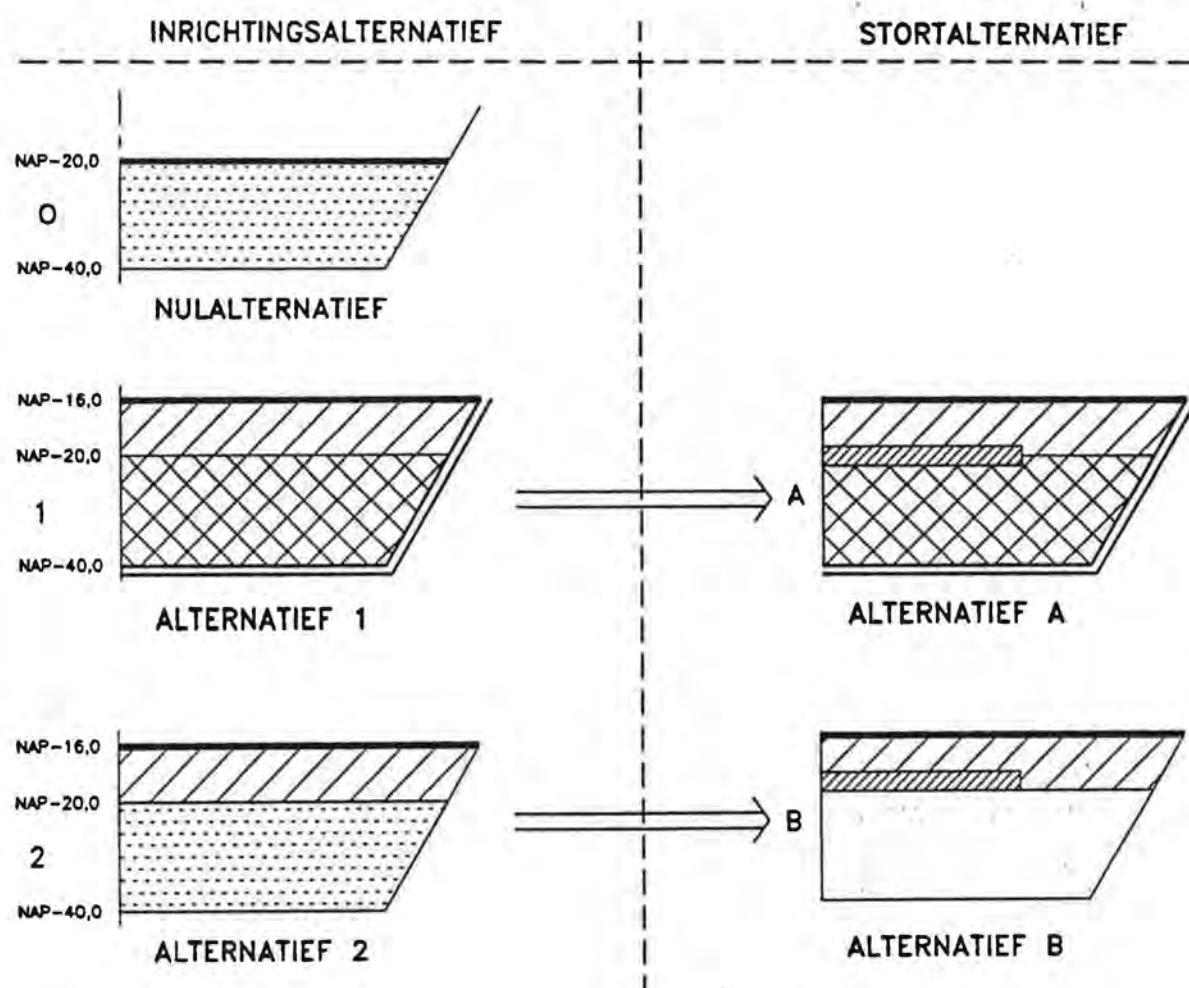
- verwijderen en tijdelijke opslag reeds gestorte baggerspecie;
- inrichten locatie volgens IBC-criteria;
- storten baggerspecie tot NAP-17,0 m;
- het afwerken van de baggerspeciéstortplaats;
- het instellen van een nazorgprogramma.

Alternatief 2

Alternatief 2 is gebaseerd op de huidige situatie, met voortzetting van de stortactiviteiten eventueel met aanvullende maatregelen. Puntsgewijs bestaat het alternatief uit:

- voortzetten storten baggerspecie tot NAP-17,0 m;
- het afwerken van de baggerspeciéstortplaats;
- het instellen van een nazorgprogramma.

SCHEMATISCHE WEERGAVE ALTERNATIEVEN AMERIKAHAVEN



VERKLARING

	tot en met 1993 gestorte bagger
	verwijderde en weer teruggestorte bagger
	klasse 4-bagger en BACA-bagger
	vanaf 1994 gestorte bagger
	afdeklaag
	isolerende voorziening

Figuur 7.1

7.1.2 De stortalternatieven

Conform de Richtlijnen voor het MER dienen ten aanzien van het al dan niet gescheiden storten twee alternatieven te worden beschouwd, namelijk:

- het gezamenlijk storten van klasse 2, 3 en 4 baggerspecie;
- het gezamenlijk storten van klasse 2 en 3 specie en het apart storten van klasse 4 specie.

Bij het verder uitwerken van de alternatieven geldt als uitgangspunt bij de inrichtingsalternatieven 1 en 2 dat de klasse 2, 3 en 4 baggerspecie gezamenlijk wordt gestort.

Het gecompartmenteerd storten is zowel mogelijk in het geval van inrichtingsalternatief 1 als 2. Alternatief A is dan de combinatie gecompartmenteerd storten + inrichtingsalternatief 1 en alternatief B is de combinatie gecompartmenteerd storten + inrichtingsalternatief 2.

Alternatief A

Alternatief A bestaat uit:

- verwijderen en opslag reeds gestorte baggerspecie;
- inrichten locatie volgens IBC-criteria;
- storten baggerspecie tot NAP-17,0 m;
- klasse 4 specie apart storten binnen de stortplaats;
- het afwerken van de baggerspeciéstortplaats;
- het instellen van een nazorgprogramma.

Alternatief B

Alternatief B bestaat uit:

- voortzetten storten baggerspecie tot NAP-17,0 m;
- klasse 4 specie apart storten binnen de stortplaats;
- het afwerken van de baggerspeciéstortplaats;
- het instellen van een nazorgprogramma.

7.2 Nulalternatief

Bij de aanleg van de haven heeft extra zandwinning plaatsgevonden voor de ophoging van de omliggende terreinen. De aanlegdiepte van de haven bedroeg plaatselijk ruim NAP-43,0 m. Inmiddels is circa 6.700.000 m³ gestort en bedraagt de maximale diepte plaatselijk NAP-27,0 m (per 1 januari 1994).

De totale breedte van de haven bedraagt 450 m. De taluds tot circa NAP-15,0 m hebben thans een helling van circa 1:5. Het theoretische profiel van de haven is: taluds tot NAP-10,0 m onder helling van 1:3, daaronder 1:4. De theoretische bodembreedte op het niveau van NAP-15,50 m (nautische diepte) bedraagt derhalve ongeveer 350 meter.

In 5.1 is de inrichting nader beschreven.

In figuur 7.2 is een dwarsdoorsnede van de huidige situatie weergegeven.

Afwerking vindt plaats door een relatief schoon aan te brengen laag bestaande uit klasse 1 en 2 specie met een dikte van 1,0 meter.

7.2.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen

Uitgaande van de reeds gestorte specie bedroeg de gemiddelde diepte circa NAP-21,0 m bij de laatste peiling in 1989.

Voor de afwerking van de stort wordt uitgegaan van óf een kleilaag óf baggerspecie (klasse 1 en/of 2) met een dikte tot een meter en een hoge dichtheid (VROM, 1992). Andere technieken en materialen worden buiten beschouwing gelaten. Het effect van afdichtende lagen is zeer beperkt. De reeds aanwezige baggerspecie heeft een grote hydrologische weerstand. Een specifieke bovenafdeling voegt hier nauwelijks iets aan toe, werkt zeer sterk kostenverhogend en beperkt de gebruiksmogelijkheden. Door het optreden van sedimentatie (met schoner materiaal in de toekomst) wordt een dergelijke constructie zelf afgedekt met een diffusie remmende laag en is dan in feite volledig overbodig geworden.

Het gecontroleerd aanbrengen van een afwerklaag vereist een tamelijk vlakke bodem (maximale helling 1:10). Dit wordt bereikt door het materiaal van de (te) ondiepe plaatsen naar de diepe plaatsen te brengen.

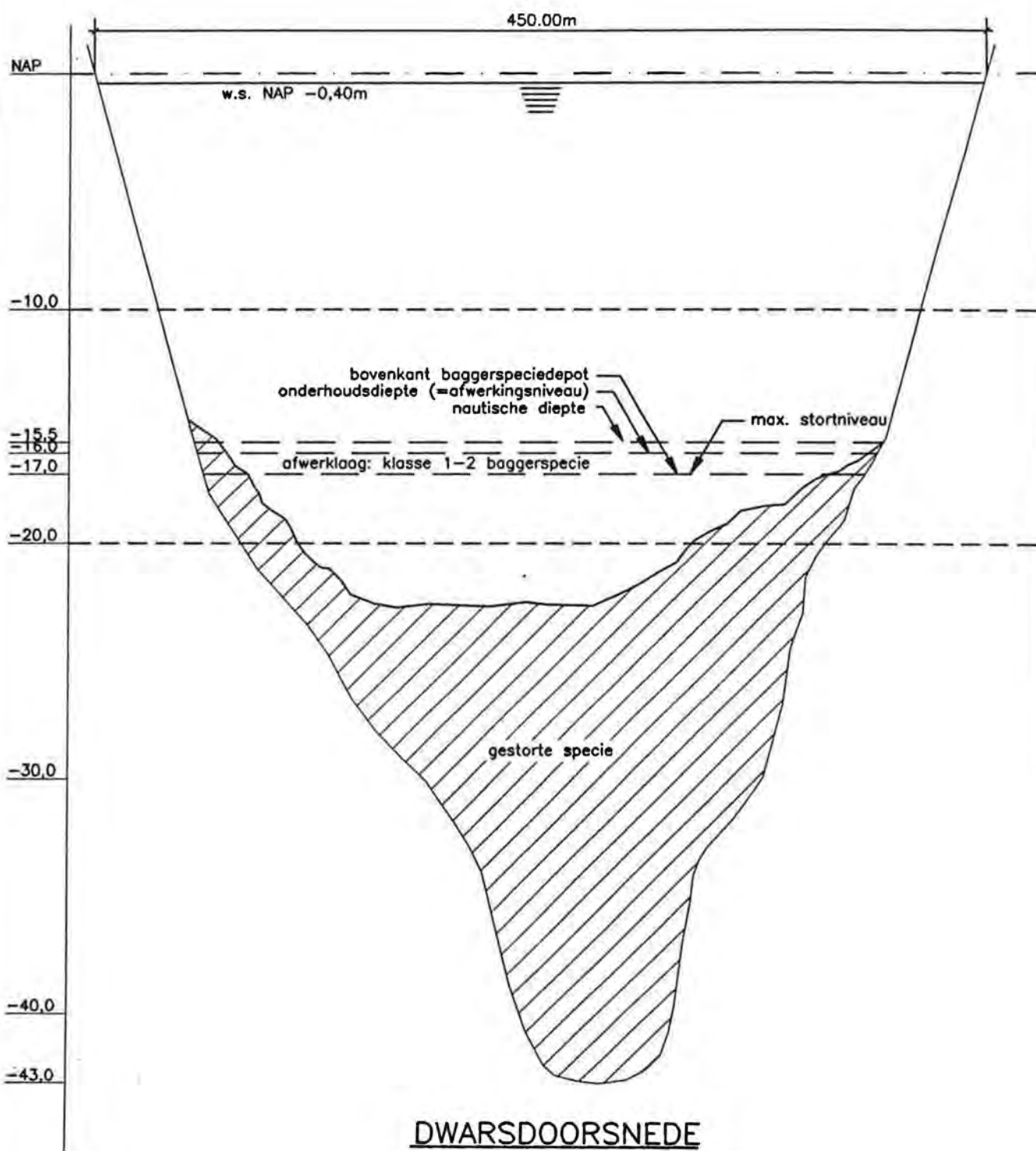
De gestorte specie is reeds voor een groot deel geconsolideerd. Nadat verdere consolidatie heeft plaatsgevonden, wordt de bovenafdeling aangebracht. Zoals weergegeven in bijlage I-5 heeft na 4 jaar het grootste deel van de consolidatie plaatsgevonden en kan de afwerklaag worden aangebracht.

In de eindfase, zal natuurlijke sedimentatie plaatsvinden tot uiteindelijk onderhoudsbagwerk noodzakelijk wordt.

De mogelijkheden voor het aanbrengen van verdere isolerende voorzieningen zijn gering. Het aanbrengen van verticale schermen rond de haven is niet uitvoerbaar door de grote diepte waarop zich een laag met voldoende weerstand bevindt (zie bijlage II). Hierbij moet worden gedacht aan schermconstructies tot een diepte van 150 meter over een lengte van circa 8.000 meter. Op 150 meter diepte bevindt zich de eerste over het hele gebied aanwezige ondoorlaatbare laag.

Geohydrologische isolatie, waarbij de isolatie is gebaseerd op het volledig beheersen van het grondwater onder en rond de Amerikahaven leidt tot het onttrekken van zeer grote debieten uit het watervoerend pakket.

Op lange termijn, bij functiewijziging van de haven kan mogelijk gekomen worden tot een beheersing van de situatie. Door de haven af te sluiten kan een peil worden ingesteld, waarbij de infiltratiesituatie wordt omgezet in kwel. Verder opvullen van de haven (met baggerspecie) is dan uiteraard ook een optie.



CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
SCHEMATISCHE WEERGAVE HUIDIGE SITUATIE

PROJECT : BA 477004

BESTEK :

SCHAAL : hor. 1:3000, vert. 1:250

GET. : VEs

d.d. 15/7/93

bkh adviesbureau
 raadgevende ingenieurs
 milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
 Telefoon 015-625299
 Telefax 015-619326
 Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

TEKENING:

7.2

Erosie afdeklaag

De benodigde dikte van de afdeklaag wordt bepaald door de mogelijk optredende erosie veroorzaakt door de scheepvaart.

Erosie van waterbodemmateriaal treedt op bij schepen met een diepgang groter dan 7,5 meter bij een nautische diepte van NAP 15-17 m (zie paragraaf 6.3.7).

Schepen met de grootste diepgang van 13,5 à 14 meter hebben de meeste invloed. Bij deze schepen vindt verplaatsing van circa 60-100 ton waterbodemmateriaal plaats. Bij het nulalternatief wordt de nautische diepte van de haven (NAP-15,5 m) voor grote delen van de haven pas bereikt nadat langdurig sedimentatie heeft plaatsgevonden.

Voor de bepaling van de hoeveelheid optredende erosie van de afdeklaag wordt uitgegaan van:

- bovenkant afdeklaag: NAP-16 m;
- lineaire toename van de erosie in relatie tot de diepgang van de schepen (bij een diepgang van 7,5 meter geen verplaatsing van baggerspecie, bij een diepgang van 13,5-14 meter circa 80 ton geërodeerd materiaal);
- aantal schepen dat de haven aandoet en diepgang voor de jaren 1990-1993 conform bijlage I-10.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is berekend dat gemiddeld circa 7.000 ton/jaar (5.000 m³) aan bodemmateriaal wordt verplaatst.

In vergelijking tot de totale omvang van de afdeklaag van circa 1 miljoen m³ bij een dikte van de laag van 1 meter is de verplaatsing jaarlijks circa 0,5%. Periodiek zal met name ter plaatse van de aanlegsteigers enige herplaatsing van materiaal van de afdeklaag plaats dienen te vinden. In bijlage I-10 zijn op basis van het aantal scheepvaartbewegingen en de diepteklassen berekeningen uitgevoerd ten aanzien van het optreden van bodemerosie.

Bij het nulalternatief waarbij, na het aanbrengen van de afdeklaag, de bodem zich bevindt op een niveau van circa NAP-20,0 m zal geen sprake zijn van bodemerosie.

7.2.2 Nazorg

Na afloop van de stortactiviteiten dient nazorg plaats te vinden (zie ook 6.4.3). Ten aanzien van het grondwater zal deze nazorg beperkt blijven tot monitoring van het grondwater van het watervoerende pakket. Om inzicht te krijgen in de mogelijke verspreiding in het grondwater is het noodzakelijk peilbuizen te plaatsen in de stroombanen waarlangs het grondwater stroomt dat het snelst aan de oppervlakte komt (zie fig. 5.6 en 5.7).

Met betrekking tot de nazorg kan worden opgemerkt dat een monitoringsysteem alleen informatie oplevert omtrent eventuele verspreiding via het grondwater. Eventueel ingrijpen op basis van signaalwaarden behoort echter niet of nauwelijks tot de mogelijkheden (VROM 1992).

Bij het bepalen van de monitoringsfrequentie zal rekening worden gehouden met de te verwachten verplaatsingssnelheid van de verontreinigingen. De nazorg wordt in een apart plan bij de vergunningaanvragen nader uitgewerkt. Maatregelen die kunnen worden getroffen bij optredende verontreinigingen bestaan voornamelijk uit het plaatsen van interventiebronnen.

In de nazorgsituatie zijn geen gebruiksbeperkingen voor de bedrijven rond de Amerikahaven aanwezig.

7.3 Alternatief 1

De baggerspecie wordt eerst gefaseerd verwijderd, waarna de locatie op basis van IBC-criteria wordt ingericht (voorzien van een onderafdichting). Het depot wordt volgestort tot NAP-17,0 m. Na beëindiging van het storten en nadat consolidatie is opgetreden wordt een afdeklaag van 1 meter klasse 1, 2 baggerspecie of een kleilaag aangebracht als weergegeven bij het nulalternatief.

Een onderhoudsdiepte van 0,50 meter (tussen NAP-15,5 m, de nautische diepte en NAP-16,0 m) resteert.

7.3.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen

Bij dit alternatief wordt de totale hoeveelheid reeds gestorte baggerspecie verwijderd. De totale hoeveelheid te verwijderen baggerspecie bedraagt derhalve 6,7 miljoen m³.

Gezien de omvang en tijdsduur wordt dit gefaseerd uitgevoerd. In een deel van de haven wordt het gestorte materiaal weggebaggerd. Dit materiaal wordt grotendeels elders en deels tijdelijk in een diep gedeelte gestort. Vervolgens wordt het ontgraven deel van de haven van een afdichting voorzien. Daarna kan dit deel opnieuw worden gevuld, waarna het proces kan worden herhaald.

Bij deze werkwijze doen zich een aantal grote logistieke problemen voor:

- door het baggeren en weer storten neemt door uitlevering het volume van het materiaal met circa een factor 2 toe;
- het aanbrengen van de afdichting stelt specifieke eisen aan de bodemligging en de taluds (hellingen). Na het verwijderen van de gestorte specie zal derhalve profilering moeten plaatsvinden van bodem en taluds;
- het slappe ongeconsolideerde materiaal dat op het ingerichte deel wordt teruggestort zal door zijn evenwichtshelling (1:10 à 1:20) een groot ruimtebeslag vergen, zodat de stortcapaciteit aanvankelijk gering is.

Indien de oorspronkelijke stortcapaciteit van 8 miljoen m³ exclusief afdeklaag, wordt gehandhaafd dan is de gemiddeld (vlakke) bodemligging bij het theoretisch havenprofiel NAP-35,0 m. In de huidige situatie is de baggerspecie gelegen tot een maximale diepte van NAP-43,0 m. De oorspronkelijke bodem dient derhalve na verwijdering van de baggerspecie te worden geherprofileerd zoals weergegeven op figuur 7.3.

Door het baggerwerk treedt instabiliteit van de taluds op (risico op oeverval). De bedrijfsvoering wordt belemmerd door het niet bereikbaar zijn van haveninstallaties of optredende schade, indien geen kostbare voorzieningen worden getroffen (uitplaatsing bedrijven noodzakelijk).

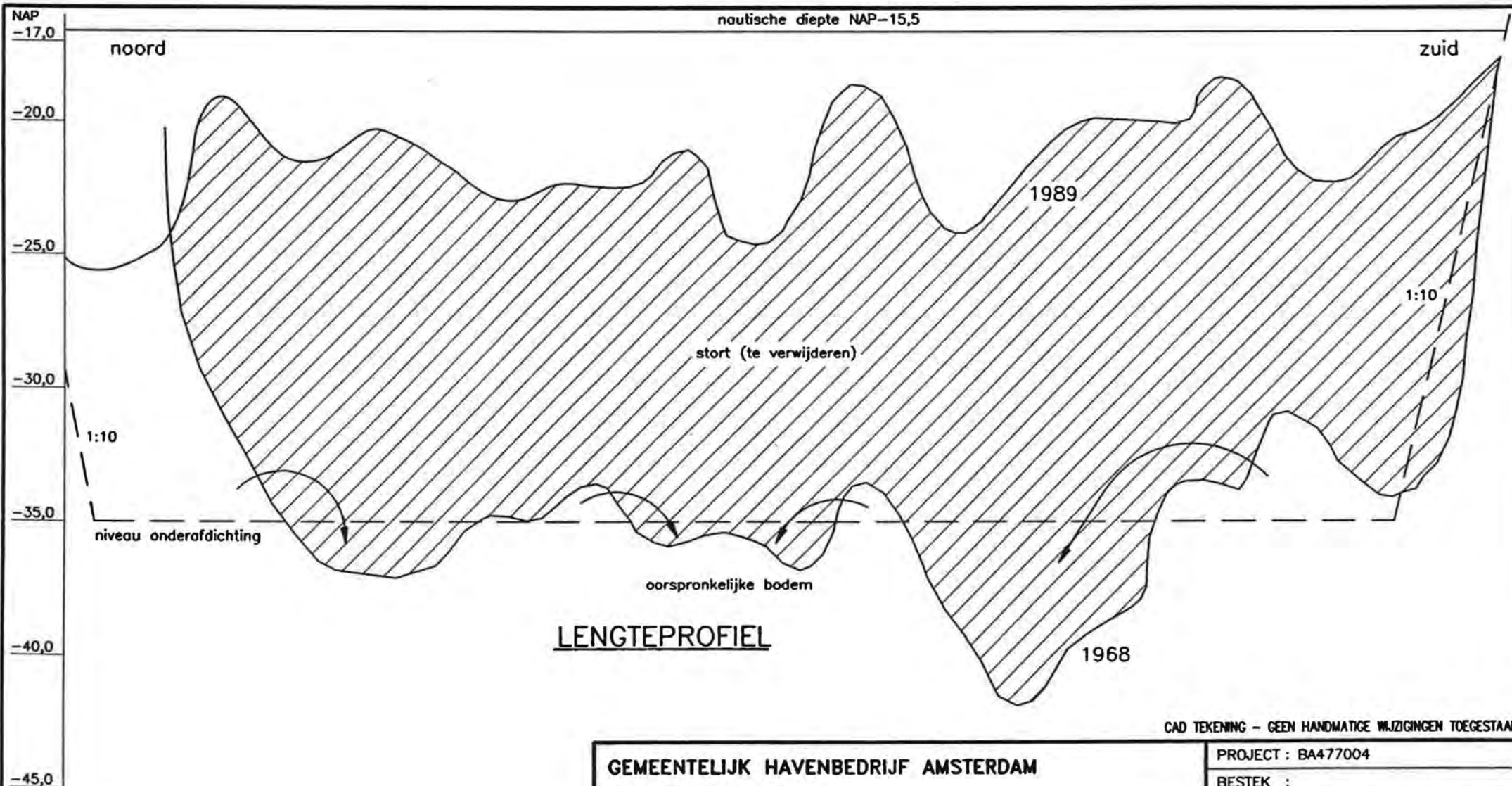
Nadat uiteindelijk de haven van een onder- en zijafdeling is voorzien en het depot is gevuld kan na consolidatie de bovenafdeling worden aangebracht. Als onder- en zijafdeling komen de materialen in aanmerking als beschreven in paragraaf 6.3.4.

De optredende logistieke problemen worden aangegeven door de uitwerking van een gefaseerde aanpak waarbij wordt uitgegaan van het inrichten van de stortplaats in een vijftal compartimenten.

Als eerste dient een deel van de reeds gestorte hoeveelheid te worden opgebaggerd, bij voorkeur waar de "grondbalans" min of meer in evenwicht is. De aanname is dat dan een vijfde van het gestorte materiaal vrijkomt. Het volume hiervan bedraagt dan $(6.700.000 : 5) = 1.340.000 \text{ m}^3$. Door het opbaggeren en het elders terugstorten vindt uitlevering plaats waardoor het volume toeneemt tot circa 2,5 miljoen m^3 . Gezien de huidige stortcapaciteit kan dit niet of slechts voor een deel in de Amerikahaven worden gestort, zodat elders moet worden gestort. In de huidige situatie komt uitsluitend de Slufter aan de zeezijde van de Maasvlakte hiervoor in aanmerking. Baggerspecie uit Noord-Holland wordt echter niet geaccepteerd in de Slufter.

Vervolgens dient de bodem te worden geherprofileerd en kan de afdichting worden aangebracht. Een beperkte hoeveelheid specie afkomstig van het tweede compartiment kan op het eerste compartiment worden gestort. Hierbij dient te worden bedacht dat voor de aanleg van de isolerende voorzieningen veel tijd nodig is, zodat aan te voeren specie ook "tijdelijk" elders moet worden ondergebracht. Na aanleg van de volledige stort en het consolideren van de baggerspecie kan pas een deel van de elders ondergebrachte specie weer worden teruggestort.

Het proces dient in totaal 5 keer te worden herhaald.



VERKLARING

→ herprofilen
opvullen na verwijdering van gestorte specie

CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
HERPROFILERING BIJ ALTERNATIEF 1 en A

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL : hor. 1:10.000, vert. 1:200

GET. : VEs

d.d. 28.05.1993

TEKENING:

7.3

Dit kan schematisch als volgt worden verduidelijkt (zie figuur 7.4):

- 1° jaar: - leegmaken compartiment en storten in de Slufter;
 - storten aanvoer in de Slufter.
- 2° jaar: - aanleg 1° compartiment;
 - storten aanvoer in de Slufter;
 - leegmaken 2° compartiment.
- 3° jaar: - vullen 1° compartiment met klein deel van materiaal dat vrij-
 komt bij leegmaken 2° compartiment;
 - aanleg 2° compartiment;
 - storten aanvoer en groot deel 3° compartiment in de Slufter.
- 4° jaar: - vullen 1° en 2° compartiment met aan te voeren materiaal
 en klein deel van materiaal dat vrijkomt bij leegmaken 4° com-
 partiment. Een deel zal alsnog naar de Slufter moeten worden
 gebracht.

enz.

Het is duidelijk dat tengevolge van de aanleg een grote hoeveelheid elders moet worden gestort. Na het afronden van de aanleg tijdens de consolidatiefase kan dit materiaal gefaseerd worden teruggebracht. Door het geleidelijk verlopen van de consolidatie zal de tijdsduur hiervoor circa 20 jaar bedragen (zie bijlage I-5) en het storten tot ver na de planperiode van het Provinciaal Baggerspecieplan doorgaan.

Van dit alternatief kan in theorie een variant worden afgeleid, waarbij het opgebaggerde materiaal per deelpartij wordt beoordeeld (bemonsterd en geanalyseerd).

Op basis van de resultaten kunnen in principe de volgende keuzes worden gemaakt:

- verspreiden in het milieu of toepassen in grootschalige werken (met of zonder restricties);
- tijdelijk storten in afwachting van definitief storten;
- verwerken in een inrichting, die ook kan worden gebruikt voor aan te voeren baggerspecie, daarna is de bestemming van de deelstromen zoals hierboven aangegeven.

De totale te storten hoeveelheid kan hiermee mogelijk worden teruggebracht. Gezien de grote vermenging in het verleden en het feit dat ook met het opbaggeren verdere vermenging zal optreden is het niet de verwachting dat hiermee veel winst zal kunnen worden geboekt.

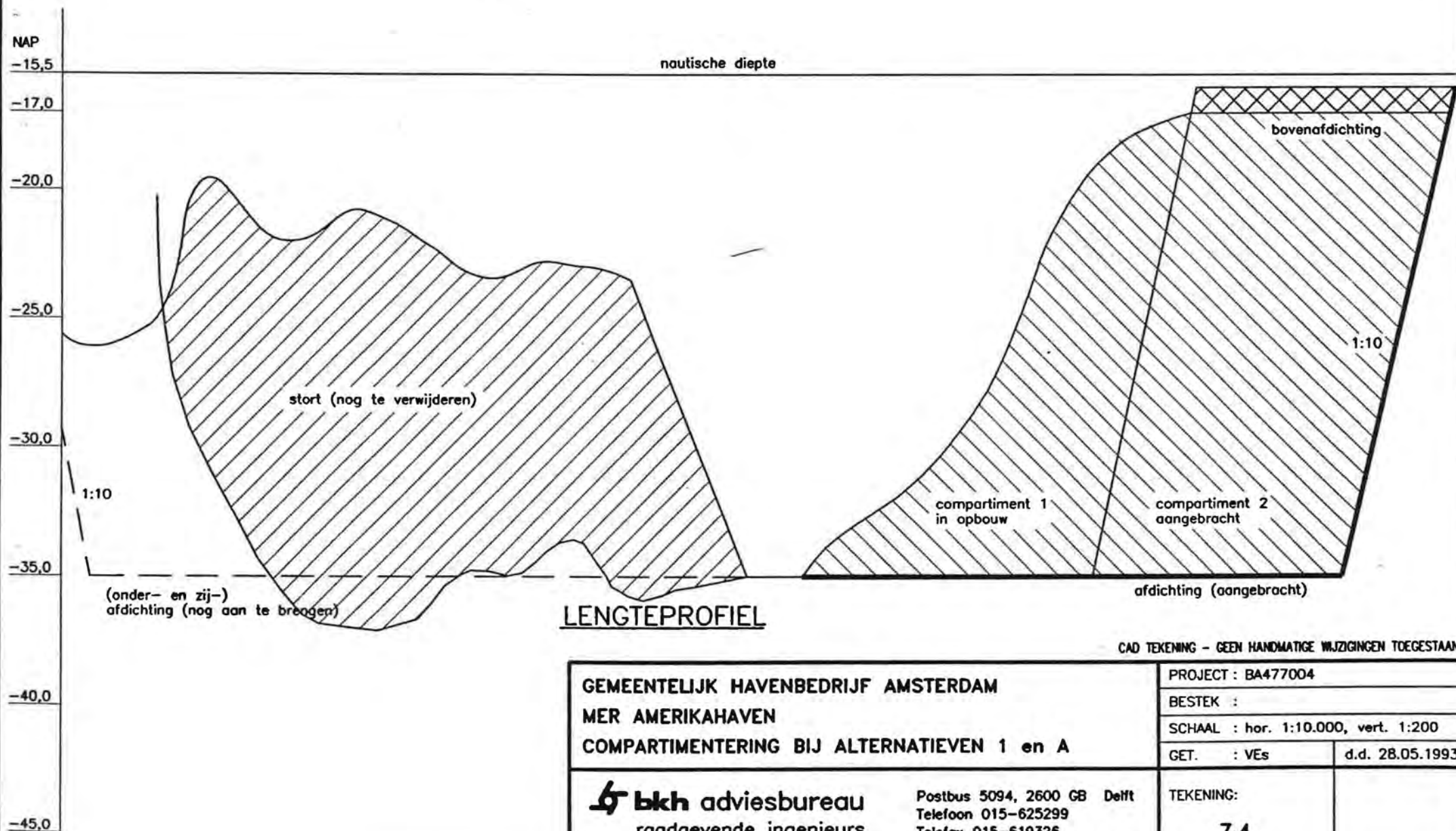
De diverse fracties uit het slib kunnen worden gescheiden door hydrocyclonage. Een uitgebreid vooronderzoek is noodzakelijk ("fingerprint") om de vereiste dimensionering van de installatie en de effectiviteit van de maatregel vast te stellen.

De effectiviteit is vaak beperkt doordat enerzijds verontreinigingen in discrete vorm (verfdeeltjes, staalgrit, teerbolletjes) in de "schone" zandfractie achterblijven en anderzijds voor zand (door het lagere organische stof en lutumgehalte) lagere referentiewaarden (zandbodem) gelden dan voor de oorspronkelijke baggerspecie. Dit laatste effect geeft problemen bij de afzet van het zand indien verontreinigingen hoger dan de referentiewaarden achterblijven (zie ook bijlage I-4).

Bij het bovenstaande schema dienen per jaar de volgende werkzaamheden te worden uitgevoerd:

- opbaggeren van 1,34 miljoen m³ baggerspecie;
- afvoeren van het grootste deel van de 1,34 miljoen m³ naar de Slufter;
- aanleg van een afdichtende laag over een oppervlakte van circa 20 hectare;
- vullen van gereedgekomen compartimenten.

In de eindsituatie wordt gefaseerd een afdeklaag aangebracht conform alternatief 2 (zie paragraaf 7.4.1).



CAD TEKENING - GEEN HANDMATIGE WIJZIGINGEN TOEGESTAAN

GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
COMPARTIMENTERING BIJ ALTERNATIEVEN 1 en A

PROJECT : BA477004	
BESTEK :	
SCHAAL : hor. 1:10.000, vert. 1:200	
GET. : VEs	d.d. 28.05.1993

bkh adviesbureau
raadgevende ingenieurs
milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
Telefoon 015-625299
Telefax 015-619326
Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

TEKENING:

7.4

7.3.2 Nazorg

De nazorg is voor een groot deel identiek aan die voor het nulalternatief.

Voor het grondwater blijft de nazorg beperkt tot monitoring van het grondwater van de watervoerende pakketten.

Monitoring van de kwaliteit van het oppervlaktewater gedurende de aanleg- en consolidatiefase is vanwege de te verwachten emissies belangrijker dan bij het nulalternatief.

Bij een bovenafdichting is het belangrijk dat controle plaatsvindt in verband met mogelijke beschadigingen door scheepvaartverkeer en onderhoudsbaggerwerk.

Dit aspect blijft "eeuwigdurend" een rol spelen.

7.4 Alternatief 2

Het storten wordt voortgezet tot NAP-17,0 m, vervolgens wordt een laag van uitsluitend klasse 1 en 2 specie uit het verzorgingsgebied van 1,0 meter dikte aangebracht. De stortcapaciteit bedraagt 1.900.000 m³ (GBH, 1993), voldoende voor het aanbod van 1.800.000 m³.

Specie van de klasse 2, 3 en 4 wordt zonder compartimentering gestort.

7.4.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen

Bij alternatief 2 vindt voortzetting van de stortactiviteiten plaats.

Nadat de stort gedeeltelijk op hoogte is gebracht en een periode waarin de consolidatie voor een groot deel heeft plaatsgevonden zal een afdeklaag gefaseerd worden aangebracht bestaande uit klasse 1, 2 baggerspecie of klei tussen

NAP-16,0 en NAP-17,0 m. Er resteert dan een minimale onderhoudsdiepte van 0,50 meter (VROM, 1992). De verplaatsing van materiaal van de afdeklaag is jaarlijks circa 5.000 m³ (circa 0,5% van het afdek materiaal, zie ook paragraaf 7.2.1).

7.4.2 Nazorg

De nazorg komt in grote lijnen overeen met de nazorg zoals deze voor het nulalternatief is beschreven.

Ten aanzien van het grondwater blijft de nazorg beperkt tot monitoring van het grondwater van de watervoerende pakketten.

Ten aanzien van de afwerklaag is het van belang dat controle en zonodig herstel plaatsvindt in verband met mogelijke beschadigingen door scheepvaartverkeer en onderhoudsbaggerwerk.

Dit aspect blijft "eeuwigdurend" een rol spelen.

7.5 Stortalternatief A

Uitgegaan wordt van compartimentering. Centraal storten (zonder voorzieningen) van klasse 4 specie is gezien de gefaseerde uitvoering alleen uitvoerbaar als de klasse 4 specie eerst tijdelijk wordt opgeslagen en aan het einde van de aanlegperiode in een vrijgehouden centraal deel wordt gestort.

De hoeveelheid klasse 4 specie, die wordt aangevoerd bedraagt circa 800.000 m³. Bij compartimentering kan een deel van de haven (eindtak, of langs de zijkant) worden gereserveerd voor het inrichten van een apart compartiment.

Nadeel van zo'n methode is dat de klasse 4 specie niet centraal ligt en ondanks isolerende voorzieningen het poriënwater snel in het grondwater kan komen. De voorkeur wordt derhalve gegeven aan centraal storten.

Uitgegaan wordt van een gemiddelde kwaliteit van klasse 2 à 3 van het reeds gestorte materiaal onder andere door vermenging met in het verleden gestort vliegias. Een deel van de gestorte specie zal klasse 4 zijn. In theorie kan door bemonstering van ieder op te baggeren partij de kwaliteit worden vastgesteld en afhankelijk van de kwaliteit centraal worden gestort. In de praktijk lijkt dit echter volstrekt onuitvoerbaar.

Van het aan te voeren materiaal wordt vooraf de kwaliteit bepaald. Vervolgens wordt klasse 4 specie centraal gestort.

7.5.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen

Deze komen verder volledig overeen met die van alternatief 1.

7.5.2 Nazorg

De nazorg is verder identiek aan die voor de inrichtingsalternatief 1.

Bij een compartiment langs de oever, is extra controle nodig van de voorzieningen, door de grotere mate van verontreiniging van het gestorte materiaal.

Bij de afdeklaag is het belangrijk dat controle en herstel plaatsvindt in verband met mogelijke beschadigingen door scheepvaartverkeer en onderhoudsbaggerwerk.

Dit aspect blijft "eeuwigdurend" een rol spelen.

7.6 Stortalternatief B

Bij dit alternatief wordt het storten voortgezet en wordt klasse 4 specie gecontroleerd en apart gestort.

Gezien de grondwaterstroming (in zuidwestelijke richting) en de reistijden van het water (zie hoofdstuk 5) komt het noordelijke deel van de haven het meest in aanmerking voor centraal storten. Hier bevinden zich thans de diepere delen.

Om logistiek niet in de problemen te raken wordt klasse 2 en 3 materiaal zover mogelijk in het zuidelijk deel van de haven gestort. Klasse 4 specie wordt in de diepere delen in het noordelijk deel van de haven gestort.

De hoeveelheid te storten klasse 4 specie bedraagt circa 800.000 m³. De diepere gedeelten bevinden zich met name op de noordelijke helft (circa 80%). Beneden het niveau van NAP-20,0 m is in het noordelijk deel van de haven nog een stortcapaciteit aanwezig van circa 540.000 m³ (GHB, 1993). Boven het niveau van NAP-20,0 m dient derhalve nog circa 260.000 m³ te worden geborgen. Dit kan plaatsvinden tussen NAP-19,5 en NAP-20,0 m. De klasse 4 specie wordt dan nog met 2,5 meter klasse 2 en 3 specie afgedekt. Hierboven komt de afdeklaag bestaande uit klasse 1 en 2 specie of een kleilaag (dikte 1 meter).

In de tijd gezien wordt met beide storten vanuit de zuidelijke kant van de Amerikahaven in noordelijke richting gewerkt. De klasse 4 specie wordt dan successievelijk bedekt met klasse 2 en 3 specie. Bij deze werkwijze is de invloed van de scheepvaart op de klasse 4 specie het kleinst en wordt de klasse 4 specie zo centraal mogelijk gestort.

Het laatst wordt de put achter de drempel aan de noordzijde met klasse 4 specie gevuld en afgedekt met klasse 2 en 3.

Compartimentering van klasse 4 specie in een eind- of zijtak is niet zinvol. Gezien de grote hoeveelheid zal lokaal een deel van de haven eerst moeten worden verdiept. Het uitkomende materiaal kan niet of nauwelijks tijdelijk in de haven worden ondergebracht. Vervolgens worden isolerende voorzieningen aangebracht (onderafdichting). Tot het compartiment gereed is moet echter de klasse 4 specie (met name in 1993 komt een grote hoeveelheid vrij) weer tijdelijk elders of in de Amerikahaven worden ondergebracht.

Doordat het compartiment grenst aan de oever zal alleen de afdichtende constructie het transport naar het grondwater moeten remmen en/of voorkomen. Ten opzichte van centraal storten is dit milieuhygiënisch een minder gunstige optie.

7.6.1 Maatregelen/isolerende voorzieningen

Deze komen volledig overeen met die van alternatief 2, waarbij storten met klasse 2, 3 en 4 (zonder onderscheid) wordt voortgezet.

7.6.2 Nazorg

De nazorg is volledig identiek aan de nazorg van alternatief 2.

HOOFDSTUK 8

BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN AUTONOME ONTWIKKELING

8 BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN AUTONOME ONTWIKKELING

8.1 Kwaliteit van grond- en grondwater

8.1.1 Afbakening studiegebied

De omvang van het studiegebied, waarbinnen de locatie is gelegen, wordt bepaald door het gebied waarbinnen effecten kunnen optreden bij ingrepen in de waterhuishouding en het potentieel verspreidingsgebied van verontreinigingen uit de baggerspeciéstortplaats.

De effecten op de kwaliteit van de grond beperken zich grofweg tot de haven zelf en directe omgeving. Via het diepe grondwater kunnen de effecten tot grotere afstand van de locatie reiken zodat het studiegebied ook een grotere omvang heeft.

Het studiegebied omvat globaal het gebied tussen de Westhaven, het noordelijke deel van de Haarlemmermeer, het havengebied tot voorbij het zijkanaal C en een gebied tot enkele kilometers ten noorden van het Noordzeekanaal. Dit gebied is globaal het gebied van de geohydrologische studie, zoals weergegeven op tekening 5.5.

Voor een beschrijving van de kwaliteit van de grond en het ondiepe grondwater is een gebied beschouwd rondom de Amerikahaven tussen de Westhaven, het Noordzeekanaal, de Haarlemmervaart en de Machineweg.

8.1.2 Kwaliteit van de grond

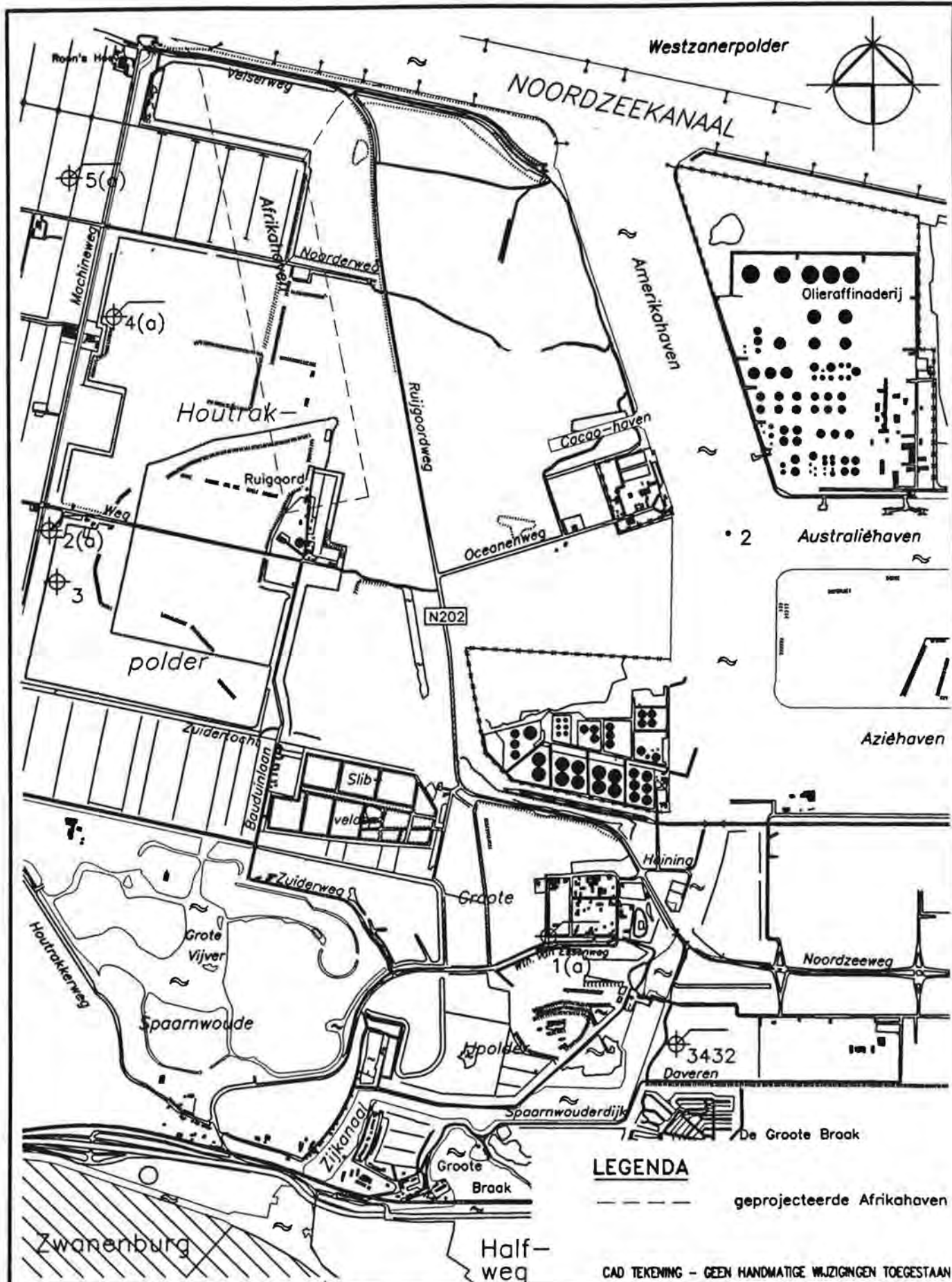
Uit het MER voor de grofvuilstortplaats zuidwest (BKH, 1992) zijn in de directe omgeving analyseresultaten bekend van de opgespoten terreinen ten zuiden en westen van de haven (Houtrakpolder en Groote Ijpolder). Het terrein is opgespoten met ontsilt zeezand. Analyseresultaten zijn beschikbaar van 3 boringen. De monsters zijn geanalyseerd op cyanide, EOX, zware metalen en PAK's. In tabel 1 van bijlage I-9 zijn de resultaten vergeleken met de referentiewaarden en toetsingswaarden uit de Leidraad Bodembescherming.

De gehalten van de monsters van het opgespoten zand in de Groote Ijpolder (boorpunt 1) en Houtrakpolder (boorpunten 3 en 4) zijn vergeleken met referentiewaarden bepaald met een lutumgehalte van 1,5% en een organisch stofgehalte van 3%.

De ligging van de monsterpunten is weergegeven in tekening 8.1.

Zowel in de Groote Ijpolder als in de Houtrakpolder zijn geen gehalten boven de A-waarde in het opgespoten zand aangetroffen.

Gezien het geringe aantal analyses zijn de conclusies slechts globaal. Lokaal kunnen afwijkingen van dit beeld optreden, bijvoorbeeld op de bedrijfsterreinen rond de Amerikahaven. Hiervan zijn echter geen gegevens voorhanden.



GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
Boorpunten en peilbuizen

bkh adviesbureau
 roadgevende ingenieurs
 milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
 Telefoon 015-625299
 Telefax 015-619326
 Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL : 1:25.000

GET. : Aar

d.d. 160793

TEKENING: 8.1

Op de in de nabijheid van de haven gelegen slibvelden is een uitgebreid bodemonderzoek uitgevoerd (Tauw, 1992) naar de kwaliteit van opgeslagen tarra, schuimaarde en de oorspronkelijke bodem.

In de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten met chryseen, minerale olie, EOX en lokaal fluorantheen aangetoond.

8.1.3 Grondwaterkwaliteit

Bij de beschrijving van de huidige grondwaterkwaliteit wordt onderscheid gemaakt in:

- kwaliteit ondiep grondwater (freatisch grondwater);
- kwaliteit diep grondwater.

Als referëntiewaarden worden gehanteerd:

- landelijke referentie- of toetsingswaarden. De toetsingstabel uit de Leidraad Bodembescherming wordt gehanteerd als referentiekader;
- lokale en regionale referentie- of achtergrondgehalten.

Hiervoor zijn gegevens van het landelijk meetnet grondwaterkwaliteit beoordeeld. Er zijn slechts enkele meetpunten in het onderzoeksgebied gelegen.

In 1 meetpunt (3432) zijn op verschillende dieptes analyses uitgevoerd naar een aantal macro- en microparameters. In tabel 2 van bijlage I-9 zijn de gegevens van een aantal macroparameters opgenomen. De gegevens van peilbuis 3432 geven een indicatie over de achtergrondgehalten van enkele stoffen. Peilbuis 3432 is juist ten oosten van het kanaal tussen de Amerikahaven en zijkanaal F gesitueerd.

Kwaliteit ondiep grondwater

De kwaliteit van het ondiepe grondwater in de omgeving van de Amerikahaven is bepaald in het MER voor de grofvuilstortplaats zuidwest (BKH, 1992).

Een vijftal grondwatermonsters zijn geanalyseerd op een analysepakket bestaande uit:

- EOX;
- minerale olie;
- aromaten en halogenen;
- metalen: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn;
- sulfaat, chloride en ammonium;
- pH, CZV en geleidbaarheid.

Zie tekening 8.1 voor de ligging van de peilbuizen.

In tabel 3 in bijlage I-9 zijn de verhogingen ten opzichte van de A/B/C-waarden opgenomen.

In tegenstelling tot de analyseresultaten van de grondmonsters worden in het ondiepe grondwater licht tot sterk verhoogde concentraties zware metalen, minerale olie, aromaten en trichlooretheen aangetroffen. Op grond van het beperkt aantal analyses is niet aan te geven of het hier om lokale verontreinigingen gaat of dat sprake is van een integrale verontreiniging.

Alleen peilbuis 1a ligt in de directe omgeving van de Amerikahaven. De overige peilbuizen liggen binnen het studiegebied.

Ter plaatse van de slibvelden zijn in het grondwater verhoogde concentraties met arseen en benzeen (tot > C) en nikkel (tot > B) en lokaal chloorhoudende bestrijdingsmiddelen aangetoond.

Over de herkomst van de verontreinigingen bestaat geen volledige zekerheid. Van arseen is bekend dat in het gebied rondom Amsterdam verhoogde achtergrondconcentraties aanwezig zijn van natuurlijke oorsprong.

De grondwaterverontreinigingen in het ondiepe grondwater kunnen gezien het grondwaterstromingspatroon (zie hoofdstuk 5) niet veroorzaakt zijn door de baggerspecie in de Amerikahaven.

Kwaliteit diep grondwater

In 1987 is door Rijkswaterstaat een monitoringsysteem bestaande uit 10 peilbuizen geïnstalleerd en heeft bemonstering/analyse plaatsgevonden op een breed parameterpakket.

In tabel 4 van bijlage I-9 zijn de analyseresultaten van chloride en zware metalen samengevat voor de periode 1987-1991.

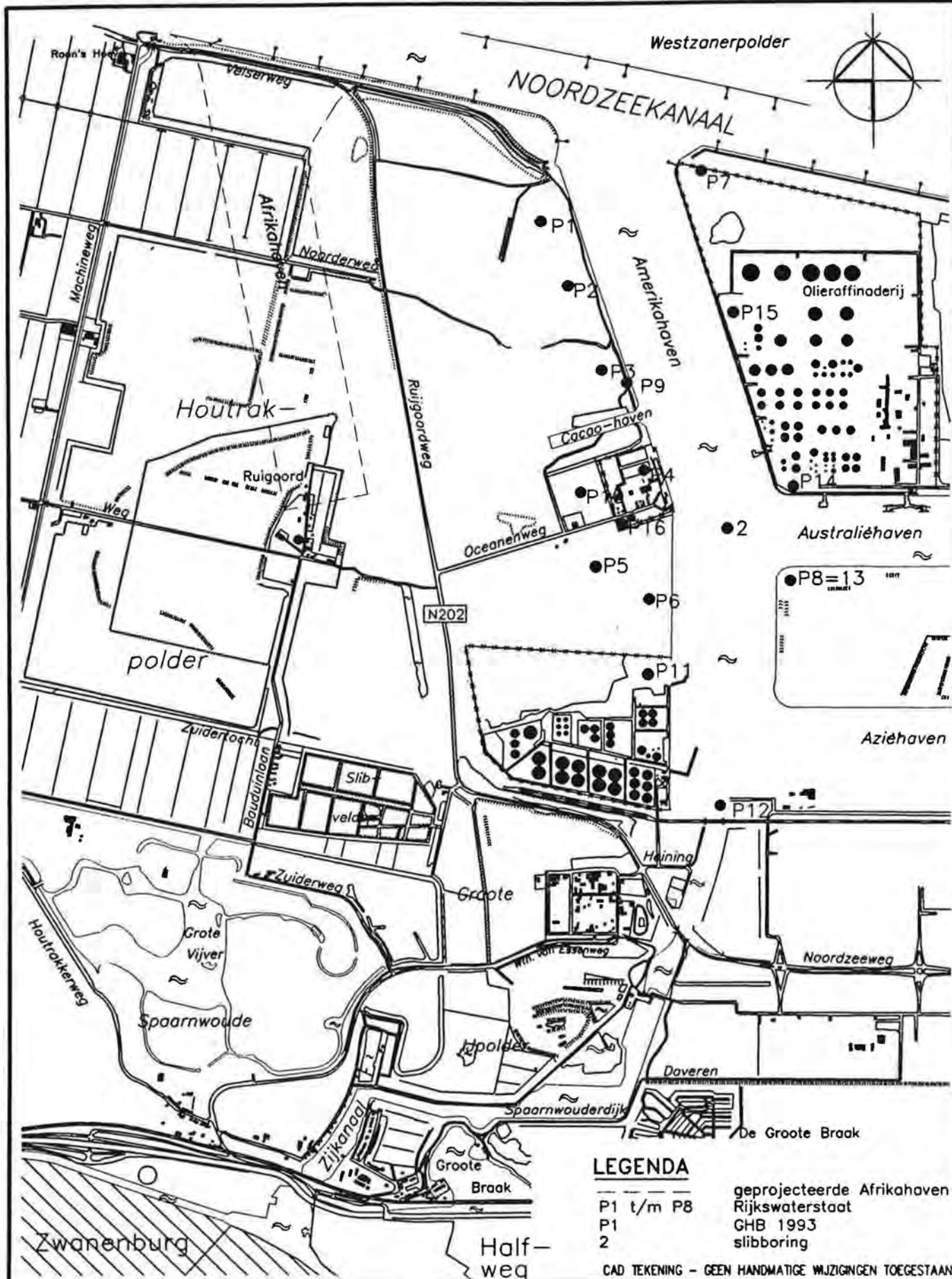
Sinds 1993 is het systeem in beheer bij het Gemeentelijk Havenbedrijf. Het systeem is uitgebreid en bestaat thans uit 12 waarnemingspunten met per punt drie filters op een diepte van 34 m-m.v., 24 m-m.v. en 15 m-m.v. (De Ruiter, 1993). Zie figuur 8.2 voor de situering van de peilbuizen.

Een analyse van de monitoringgegevens levert het volgende beeld (De Ruiter, 1993):

De metalen kwik en cadmium zijn vrijwel nergens boven de detectiegrenzen van 0,02 respectievelijk 0,2 µg/l aangetroffen.

De relatief mobiele metalen chroom en arseen zijn over het algemeen waargenomen in concentraties om en nabij de A-waarden van respectievelijk 10 en 15 µg/l. In een aantal monsters treden echter veel hogere concentraties op. Dit betreft de punten P1 t/m P7 langs de westzijde van de haven en aan de monding van het Noordzeekanaal. Op een diepte van 15 meter (P1, P2, P4, P5 en P7) en van 25 meter (P3 en P6) zijn in 1990 en 1991 hogere concentraties geanalyseerd. Opvallend is dat in punt P4 de verhogingen in 1990 worden geconstateerd en niet meer in 1991 terwijl op punt P5 nog niet in 1990 maar wel in 1991 verhogingen zijn geconstateerd. De verhogingen gelden in deze gevallen voor bijna de gehele reeks metalen arseen, chroom, nikkel, koper, lood en zink.

Van de metalen die sterk met sulfide reageren zoals koper, zink, nikkel en lood, zijn koper, nikkel en lood gemiddeld rondom de A-waarde aanwezig, echter in een aantal hierbovengenoemde monsters komen verhogingen voor. Voor zink is de situatie zeer sterk wisselend en komen waarden tussen de 0 en 900 µg/l voor.



GEMEENTELIJK HAVENBEDRIJF AMSTERDAM
MER AMERIKAHAVEN
Monitoring peilbuizen

bkh adviesbureau
 raadgevende ingenieurs
 milieu bouw infrastructuur

Postbus 5094, 2600 GB Delft
 Telefoon 015-625299
 Telefax 015-619326
 Bezoekadres: Poortweg 10 Delft

PROJECT : BA477004

BESTEK :

SCHAAL : 1:25.000

GET. : Aor

d.d. 160793

TEKENING: 8.2

De sterk wisselende concentraties zink zijn moeilijk verklaarbaar.

In de peilbuizen direct langs de westzijde van de haven (P1, 2, 3, 4, 6 en 11) en aan de zuidkant en langs de monding (P12 en P7) zijn de waarden over het algemeen onder de A-waarde ($150 \mu\text{g/l}$) met uitzondering van de bovengenoemde uitschieters tot circa $740 \mu\text{g/l}$ op 15 en 25 meter in 1990 en 1991. In de meest recente monsters van 1993 zijn de concentraties echter alle weer onder de A-waarde.

Op 35 meter diepte zijn de fluctuaties veel minder uitgesproken.

Een en ander wijst er op dat er tijdelijk een sterk verhoogde emissie van metalen heeft plaatsgevonden die vanuit een diepte van 15 tot maximaal 25 meter (zijdelings) is geïnfiltrerd. Gezien de verhoging van zowel koper, zink als lood tot ver boven de oplosbaarheden van de sulfiden en de lage concentraties van de organische microverontreinigingen wijst dit op een totaal ander materiaal dan slib uit grachten en havens.

Een mogelijke verklaring is dat de stort van vliegias voor deze emissie heeft gezorgd. Dit materiaal is gestort in de periode 1971 tot 1979 in een hoeveelheid van circa 140.000 m^3 . In het materiaal zijn de volgende gehalten gemeten:

Cadmium	322	mg/kg
Chroom	328	mg/kg
Koper	776	mg/kg
Lood	4992	mg/kg
Zink	14737	mg/kg
Nikkel	249	mg/kg
Kwik	5,6	mg/kg

Voor zink betekent dit een gehalte dat ongeveer 100 keer hoger is dan in de rest van de baggerspeciéstortplaats. Omdat tijdens het storten van het vliegias de uitgeloopte metalen niet direct als sulfiden worden gebonden en de verticale menging in de haven gering is (zie bijlage I-7) moet het mogelijk worden geacht dat in een relatief dunne waterlaag direct boven de vliegias sterk verhoogde concentraties metalen in het water zijn voorgekomen. Hoewel de vliegias in het midden van de haven gestort is zou deze waterlaag zich tot aan de oever van de haven uitgestrekt kunnen hebben en via een zanderige laag in de oever zijdelings zijn geïnfiltrerd. Indien wordt aangenomen dat 1 promille van het zink uit de vliegias is uitgeloopt naar een waterlaag van 2 meter dikte over het gehele oppervlak van de haven wordt reeds een concentratie zink van circa $1.000 \mu\text{g/l}$ verkregen. Gezien de afstand van circa 50 meter tussen de peilbuizen en de stort en een geschatte horizontale stroomsnelheid van het grondwater van 6 meter per jaar, zou dit materiaal op zijn vroegst circa 9 jaar na het storten in het grondwater ter plaatse van de peilbuizen kunnen passeren.

De waarnemingen van 1990 en 1991 traden circa 19 tot 20 jaar na het begin van deze vliegiasstort op. Het verschil kan door retardatie in de bodem worden verklaard. Deze verklaring is uiteraard hypothetisch. Andere verklaringen zoals onvoldoende filtratie van de grondwatermonsters, onnauwkeurigheid van de analyses of contaminatie door metalen voorwerpen zijn ook niet uitgesloten doch gezien de relatief hoge concentraties minder waarschijnlijk.

De monsters uit de buizen P9, P10 en P16 aan de westzijde van de haven vertonen een verhoogde concentratie zink. De concentraties variëren ruwweg tussen de 60 en 600 $\mu\text{g/l}$. De verhoogde waarden komen op alle dieptes voor, sedert 1987 en vooral voor zink. In mindere mate zijn de concentraties van koper en lood verhoogd, terwijl die voor arseen, nikkel en chroom niet verhoogd zijn. De concentraties in 1993 zijn over het algemeen lager. Dit patroon wijst op een andere aard en een andere bron van verontreiniging.

In 1993 zijn ook de peilbuizen aan de oostzijde van de haven bemonsterd (P13, 14 en 15). Opvallend is dat in deze bemonsteringsronde de concentraties in de peilbuizen langs de westzijde niet meer sterk verhoogd zijn, terwijl die aan de oostzijde wel en bovendien juist in de diepere lagen van 25 en 35 meter verhoogd zijn.

8.2 Waterbodem

8.2.1 Waterbodem en poriënwater Amerikahaven

Waterbodem

Op grond van gegevens van Rijkswaterstaat wordt de waterbodem in de Amerikahaven volgens de BER-indeling beoordeeld als klasse 3 en 4 baggerspecie. De kwaliteit van de waterbodem in de Amerikahaven is vooral het gevolg van het storten van vliegas en verontreinigde baggerspecie. Vanaf 1965 is de bodem van de haven opgehoogd met een 10 à 20 meter dikke laag baggerspecie. De vliegas is met name in de beginperiode gestort.

In tabel 5 in bijlage I-9 wordt de kwaliteit van de waterbodem weergegeven op basis van het onderzoek van Rijkswaterstaat uit 1987.

Deze gegevens hebben betrekking op de bovenlaag van de waterbodem en zijn derhalve niet representatief voor de kwaliteit van al het gestorte materiaal.

Poriënwater

De kwaliteit van het poriënwater is bepaald door een monsternamenanalyse van het slib in september 1992. De volledige analyseresultaten zijn weergegeven in bijlage I-9, tabel 6.

Het monster is genomen in het meest vervuilde gebied in het centrum van de baggerspeciéstortplaats, bij boring nr. 2 op 15 meter diepte. De concentraties metalen zijn over het algemeen zeer laag. Alleen voor chroom treedt een geringe overschrijding van de A-waarde op.

De verhoogde concentraties in het poriënwater ($\mu\text{g/l}$) zijn:

As < 1
Cr 4,0
Ni 3,0
Zn 17

Voor de overige metalen zijn de concentraties onder de detectiegrens.

De concentratie van de metalen in het water wordt beheerst door de chemische speciatie en adsorptieprocessen. De chemische speciatie betreft voornamelijk de vorming van hydroxiden, carbonaten en sulfiden.

Bij adsorptieprocessen kan worden verondersteld dat een min of meer vaste verhouding bestaat tussen het gehalte in de vaste stof en de concentratie in het water. Adsorptieprocessen zullen bepalend zijn voor metalen die geen sulfiden vormen. Voor arseen en chroom verloopt de chemische speciatie niet via de vorming van sulfiden. Voor deze metalen is adsorptie aan organisch materiaal, lutum en hydroxiden bepalend. In de stort zullen als gevolg van de reducerende omstandigheden echter geen hydroxiden (van ijzer en mangaan) aanwezig zijn, zodat alleen evenwichtspartitie aan lutum en organische stof als mechanisme overblijven.

De gehalten in de vaste stof zijn gemeten in negen verschillende monsters uit de boorpunten 1, 2 en 3 en op dieptes van 15, 25 en 35 meter. De gehalten voor de bovengenoemde 4 metalen zijn weergegeven in tabel 8.1. In tabel 8.1 zijn tevens diverse relevante gegevens opgenomen met betrekking tot de kwaliteit van het ondiepe en diepe grondwater en de grond.

Hieruit blijkt dat geen grote afwijkingen zijn te constateren. Ten opzichte van het boorpunt 2.2 waar ook het poriënwater is geanalyseerd bedraagt de variatie + of - 50%. Uitgaande van adsorptieprocessen voor de partitie van arseen en chroom zou derhalve de poriënwaterconcentratie eveneens + of - 50 % kunnen zijn ten opzichte van de gemeten waarden.

Gezien de gehalten in de vaste stof op de andere punten is derhalve te verwachten dat de concentratie chroom in het poriënwater op meerdere plaatsen in de stort de A-waarde licht kan overschrijden.

Voor de metalen koper, zink, nikkel en lood is de vorming van zeer slecht oplosbare metaalsulfiden te verwachten, zodat er een constante lage concentratie in het poriënwater optreedt, ongeacht het gehalte in de vaste stof. In de stortplaats zijn op de boorpunten 1, 2 en 3 totaal zwavelgehalten gemeten variërend van 2,3 tot 3,5 g/kg d.s. In lagen direct onder het depot (monsters 1.3 en 3.3) zijn de gehalten veel lager.

Het zwavel is afkomstig van biologische reductie van sulfaat. Zwavel is grotendeels als sulfide beschikbaar.

Conclusies

Op grond van de gemeten concentraties en de meest waarschijnlijke chemische speciatie zullen de concentraties metalen in het poriënwater over het algemeen laag zijn. Alleen voor chroom kan op een aantal plaatsen enige malen de A-waarde worden overschreden. Het kan echter niet worden uitgesloten dat er tijdelijk en plaatselijk andere omstandigheden hebben bestaan. De vrijkomende metalen zullen echter niet door een dikke laag reeds gestort slib heen kunnen dringen. Een dergelijke emissie zou alleen tijdelijk in de bovenste laag van het stort of vlak boven de waterbodem kunnen voorkomen en eventueel via horizontale infiltratie in de peilbuizen zijn terechtgekomen.

Aan de westzijde van de haven tegenover de Australiëhaven moet echter sprake zijn van een andere bron.

8.2.2 Waterbodem Noordzeekanaal

De kwaliteit van de waterbodem in het Noordzeekanaal is op 5 plaatsen bepaald (zie tabel 7 van bijlage I-9). De waterbodem van de bemonsterde locaties behoort tot klasse 3 en klasse 4 binnen het BER-beoordelingssysteem, hetgeen wil zeggen dat er matige tot sterke verontreiniging is aangetroffen.

Voor zware metalen en pesticiden is sprake van lichte vervuiling. Hoge concentraties PAK en PCB zorgen ervoor dat de waterbodem matig tot sterk verontreinigd is. De hoge mate van verontreiniging van het sediment is het gevolg van de industriële activiteit in de wijde omgeving en het aangevoerde sediment.

8.2.3 Kwaliteit van het oppervlaktewater

Het oppervlaktewater in het studiegebied dat in beschouwing wordt genomen betreft het water in het Noordzeekanaal, de Amerikahaven en het water dat via het gemaal bij Halfweg in de Amerikahaven komt.

De kanalen en havens vervullen vooral de functie van transportroute voor goederenvervoer, en hebben tevens een functie als boezemwater. Het Noordzeekanaal heeft een belangrijke ecologische functie als leefgebied voor organismen uit het brakke milieu (zie paragraaf 8.5.1).

Op het Noordzeekanaal wordt relatief veel afvalwater geloosd door awzi's, industrie, e.d., waarna aanzienlijke verdunning optreedt en de verontreiniging via de spuisluizen bij IJmuiden naar de Noordzee wordt afgevoerd.

De bedrijven aan de Amerikahaven lozen op de riolering wanneer de vuillast groter is dan 15 i.e. Bij een lagere vuillast en in sommige uitzonderingssituaties wordt afvalwater ongezuiverd geloosd op de Amerikahaven.

In bijlage I-7 wordt de kwaliteit van het oppervlaktewater beschreven. Hieruit blijkt dat voor een aantal micro- en macroparameters de streefwaarde worden overschreden.

Het gaat hierbij om: chloride, totaal stikstof, totaal fosfaat, cadmium, koper, kwik, lood, zink, γ -HCH, fenantreen, fluorantheen, chryseen, atrazine, carbendazin en thermotolerante colibacteriën.

Tabel 8.1 Concentraties studiegebied; grond/grondwater

STOF	depot boring 2.2 A'haven	depot boring 2.3 A'haven	25BA3432 10m-mv	3432 17m-mv	3432 27m-mv	530 95m-mv	P. 6 [m-mv] 15/25/35	P. 5	P. 7	BKH 1	BKH 2	BKH 3	BKH 4	BKH 5
GROND														
Ammonium [mg/kg d.s.]	46	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lutum [%]	15	3	-	-	-	-	-	-	-	1,5	40	1,5	1,2	6,3
Humus [%]	4,9	1,5	-	-	-	-	-	-	-	4	12	3	3	11
N-Kjeldahl [mg/kg d.s.]	2500	430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroom [mg/kg d.s.]	37	19	-	-	-	-	-	-	-	8	38	6	9	42
Nikkel [mg/kg d.s.]	17	13	-	-	-	-	-	-	-	4	26	3	4	29
Zink [mg/kg d.s.]	140	50	-	-	-	-	-	-	-	7	75	8	11	74
Arsen [mg/kg d.s.]	10	<8	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fenantreen [mg/kg d.s.]	0,1	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorantreen [mg/kg d.s.]	0,27	0,01	-	-	-	-	-	-	-	<10	19	<10	<10	16
GRONDWATER														
Ammonium [mg/l]	-	-	24,5	27	21	31	-	-	-	7,9	6,9	-	0,2	8,5
N-Kjeldahl [mg/l]	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chroom [µg/l]	4,0	-	-	-	-	-	5/34/31	130/2/0	93/0/0	7	<5	-	<5	<5
Nikkel [µg/l]	3	-	7	27	4	-	58/46/0	133/2/0	102/0/0	-	-	-	-	-
Zink [µg/l]	17	-	10	130	<10	-	100/320/15	740/60/95	400/7/30	200	130	-	<10	130
Arsen [µg/l]	<1	-	2	11	1	-	34/19/0	30/0/6	28/3/0	35	4	-	34	5
Fenantreen [µg/l]	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluorantreen [µg/l]	<0,1	-	-	-	-	-	0,13/0,15/0,19	0,6/0,1/0,08	0,14/0,24/0,22	-	-	-	-	-

8.3 Lucht

Het dichtstbijzijnde meetpunt van het landelijk meetnet luchtkwaliteit ligt in Zaandam-West.

In 1989 waren de SO₂- en de NO₂-concentraties lager dan de grens- en streefwaardeconcentraties van het Indicatief Meerjaren Programma Lucht (1985, 1989). Verdere gegevens zijn niet beschikbaar.

8.4 Geluid

8.4.1 Algemeen

In het deel van de Houtrakpolder ten oosten van de buurtschap Ruigoord, alsmede het gebied rond de Amerikahaven, wordt het geluidsniveau van het omgevingsgeluid in de huidige situatie gedomineerd door de bestaande industrie in de Westpoort, waaronder een 13-tal A-inrichtingen (zogenaamde grotere lawaaimakers). De 50 dB(A)-geluidscontour vanwege de industrie bevindt zich aan de oostzijde van de buurtschap Ruigoord en circa 150 meter ten oosten van de rand van het recreatiegebied Spaarnwoude in de Groote IJpolder.

In deze polder wordt het geluidsniveau van het omgevingsgeluid tevens bepaald door het wegverkeer (N5/A5) en het railverkeer Amsterdam-Haarlem (SCMO/TNO; MER-rapport AVI-west). De Amerikahaven bevindt zich ruim binnen het industriegebied en derhalve binnen de 55 dB(A)-geluidscontour.

In het genoemde deel van de Houtrakpolder bevinden zich geluidgevoelige objecten, te weten een aantal woningen langs de Machineweg, Velsersweg (langs het Noordzeekanaal), Noorderweg, Bauduinlaan, Ruijgoordweg (nabij slibvelden) en Zuiderweg.

De woonbebouwing Groote Braak bij Halfweg in het gebied ten noorden van de N5/A5 kan eveneens als geluidgevoelig object worden beschouwd.

In de Groote IJpolder bevindt zich een dienstwoning bij gemaal "De Heining".

De camping in het oostelijk deel van het recreatiegebied blijft momenteel buiten de huidige 50 dB(A)-contour. Het volkstuinencomplex "De Groote Braak" bevindt zich tussen de 50 en 55 dB(A)-contour.

In de Amerikahaven wordt door middel van zogenaamde onderlossers slib gestort. Het effect van deze activiteit alsmede het effect van de ermee verband houdende scheepsbewegingen is ter plaatse van de geluidgevoelige objecten zeer gering.

8.4.2 Luchtverkeer

Het deel van de Houtrakpolder gelegen tussen het recreatiegebied Spaarnwoude en het Noordzeekanaal bevindt zich in de huidige situatie binnen de 35 KE geluidcontour¹ van de "Zwanenburgbaan" (start- en landingsbaan nr. 01L-19R).

De 35 KE geluidscontour verloopt aan de westzijde parallel aan de Machineweg en aan de oostzijde langs de Ruijgoordweg.

De geluidbelasting binnen deze geluidscontour ligt boven de 35 KE waarde.

De 35 KE geluidscontour omvat tevens gebiedsdelen ten noorden van het Noordzeekanaal alsmede de woonbebouwing van de kern Halfweg. Het gebied van de Groote IJpolder en de Amerikahaven liggen buiten de 35 KE geluidscontour vanwege het luchtverkeer. De 40 KE geluidscontour reikt in de Houtrakpolder tot aan de Noorderweg en omvat grotendeels het recreatiegebied Spaarnwoude en de woonbebouwing van de kern Zwanenburg.

8.5 Flora en fauna

De voorgenomen activiteit kan hoofdzakelijk gevolgen hebben voor natuurwaarden in het aquatisch milieu. Op de terrestrische flora en fauna in de omgeving van de Amerikahaven heeft het storten van baggerspecie vrijwel geen effect. Bij de beschrijving van de bestaande toestand van de natuur ligt daarom de nadruk op het aquatische systeem, dat wil zeggen de Amerikahaven en het aangrenzende deel van het Noordzeekanaal.

Omtrent de eventuele verspreiding via het grondwater van verontreiniging uit de baggerspeciéstortplaats bestaat onvoldoende zekerheid om aan te geven welke natuurwaarden op den duur gevolgen kunnen ondervinden. Derhalve wordt de natuur van de gebieden die een ecohydrologische relatie hebben met de Amerikahaven bij de beschrijving van de bestaande toestand buiten beschouwing gelaten. De bespreking van de flora en fauna is hoofdzakelijk kwalitatief, omdat over het algemeen kwantitatieve gegevens ontbreken.

Voor het havengebied geldt in het algemeen dat de huidige verstoring bestaat uit waterverontreiniging, eutrofiëring, waterturbulentie (scheepvaart), alsmede geluidproductie en beweging (wegverkeer, luchtvaart, scheepvaart).

8.5.1 Aquatisch milieu

De Amerikahaven en het aangrenzende deel van het Noordzeekanaal (in het vervolg "het watersysteem") wordt gekenmerkt door een zoete bovenlaag en een brakke onderlaag, die het gevolg is van de instroom van zout water uit de Noordzee. Hierdoor komen in het systeem zowel zoetwater- als brakwaterorganismen voor, echter met name soorten die goed bestand zijn tegen wisseling van het zoutgehalte.

¹ De grootte KE omvat een systeem van hinderberekening uitgedrukt in de KostenEenheid (KE) genoemd naar Prof. C.W. Kosten van de gelijknamige Adviescommissie. Bij een geluidbelasting van 35 KE is het percentage ernstig gehinderden 25 (vuistregel: % gehinderden is KE-waarde minus 10). Bijvoorbeeld 20 KE komt ongeveer overeen met een geluidsniveau van 50 decibel.

Over het algemeen is het zuurstofgehalte van de onderlaag in de Amerikahaven veel lager dan van deze laag in het Noordzeekanaal. In het havenbekken treedt in de diepere lagen zelfs zuurstofloosheid op. Het water in het systeem is vrij voedselrijk en licht verontreinigd. Typisch voor het water-systeem zijn de harde, steile oevers, de regelmatig optredende turbulentie (golfslag) door de scheepvaart en de aanzienlijke diepte (meer dan 15 meter).

Waterplanten en plankton

Vanwege de golfslag, steile oevers en behoorlijke diepte zijn de omstandigheden in het watersysteem ongunstig voor de ontwikkeling van water- en oeverplanten. De primaire produktie in het water is daarom voor het overgrote deel afkomstig van algen. Het harde oeversubstraat is over het algemeen begroeid met darmwier- en groenwiersoorten. Plaatselijk komt in het watersysteem Kamfonteinkruid voor.

Bij het plankton overheersen de groene zoetwateralgen. Deze soorten leven in de - zoetere - bovenlaag. De zoutwatersoorten in de onderlaag hebben te maken met ongunstige groeiomstandigheden (met name lichtlimitatie). Hoewel het water voedselrijk is, overschrijden de zoetwateralgen meestal niet de AMK norm ($100 \mu\text{g/l}$ chlorofyl-a). dit is waarschijnlijk het gevolg van turbulentie, stroming en de invloed van het zoute water. Het zoöplankton in het watersysteem bestaat voornamelijk uit zoetwaterorganismen, zoals raderdiertjes en watervlooien (TNO en WL, 1988).

De bestaande verstoring voor waterplanten en plankton bestaat hoofdzakelijk uit waterverontreiniging en turbulentie.

Macrofauna

In het watersysteem komen ongeveer 15 soorten macrofauna voor die kenmerkend zijn voor brak water of tolerant voor schommelingen in het zoutgehalte. Typische brakwatersoorten zijn ondermeer Zuiderzeekrabje, Brakwatervlokreeft, Jenkin's Brakwaterhoortje en het Brakwaterpissebed. Enkele van deze soorten zijn overblijfselen van grote populaties in de voormalige (zout-brakke) Zuiderzee, waarvoor het Noordeekanaal een van de weinig overgebleven leefmilieus vormt. Veel voorkomende macrofaunasoorten in het watersysteem zijn: Brakwaterpok ($100/\text{m}^2$), de vlokreeft *Gammarus tigrinus* ($3500/\text{m}^2$), het Slijkgarnaaltje ($800/\text{m}^2$), het Aasgarnaaltje ($10.000/\text{m}^2$) en de Brakwatermossel ($1200/\text{m}^2$) (TNO en WL, 1988; BKH Adviesbureau, 1992).

Voor de macrofauna vormt de waterverontreiniging en de waterturbulentie een bestaande verstoring.

Vissen en schaaldieren

De visstand in het watersysteem is vrij gevarieerd, met meer dan dertig soorten, waarvan ongeveer de helft thuishoort in het zoet/brakke milieu en de rest in het brak/zoute milieu. De dominante soorten bij (sport)visvangst in het Noordzeekanaal zijn Brasem, Snoekbaars, Dikkopje, Bot, en in mindere mate Spiering en Steenbolk. Nadelige effecten ten gevolge van verontreiniging werden bij deze vissoorten niet aangetroffen.

Het Noordzeekanaal vervult een belangrijke functie als migratieroute voor vissen tussen zoet en zout, onder andere voor de Paling en de Driedoornige Stekelbaars, en in de toekomst misschien ook weer voor soorten zoals Zalm en Forel.

Schaaldieren die in het watersysteem worden aangetroffen zijn zowel inheems als exotisch (met zeetransport meegekomen): Gewone Strandkrab, Strandkrab, Chinese Wolhandkrab en de Blauwe Zwemkrab (TNO, 1988, Melchers en Timmermans, 1993).

De bestaande verstoring voor vissen en schaaldieren is de verontreiniging van het water en in enige mate de turbulentie door scheepvaart.

Watervogels

Op het water worden fouragerende vogels aangetroffen die in de omgeving broeden, zoals Bergeend, Slobeend, Kuifeend, Meerkoet, Kokmeeuw en Zilvermeeuw.

In strenge winters vormt de Amerikahaven met de zijbekkens een belangrijke pleisterplaats voor watervogels, omdat het water hier niet snel bevriest en het er relatief rustig is. Vogels die dan in grote aantallen worden aangetroffen zijn Kuifeend (> 10.000) Tafeleend (> 10.000), Meerkoet (501-1000), Krakeend (11-100), Nonnetje (11-100), Grote Zaagbek (11-100) (Provincie Noord-Holland, 1987).

Watervogels worden in de bestaande situatie verstoord door scheepvaart en luchtvaart (geluid, beweging) en waterverontreiniging (via voedsel).

8.5.2 Terrestrisch milieu

Het gebied in de directe omgeving van de Amerikahaven is voor een deel bebouwd (industrie) en bestaat voor de rest uit "braakliggend" land, waarop de laatste tientallen jaren een vrij gevarieerde vegetatie tot ontwikkeling is gekomen. Voor dit terrein zijn alleen gegevens beschikbaar over flora en vogels.

Flora

De vegetatie in het gebied rond de haven verkeert nog in een vroeg stadium van ontwikkeling. Daarom treft men er vooral grassoorten, kruiden en struweelplanten aan. Het struweel komt vooral ten westen van de Amerikahaven voor.

De gegevens over de flora, daterend uit 1989 en 1992/1993, zijn afkomstig van de provinciale milieu-inventarisatie. De aangetroffen soorten zijn meestal kenmerkend voor (voedselrijke) storingsmilieus.

Veel voorkomende soorten die typisch zijn voor voedselrijke ruigte zijn onder andere Kweek, Klein Hoefblad en Melganzevoet. Voor de voedselrijke, vochtige bodem zijn dit onder meer Blaartrekkende Boterbloem en Knikkend Tandzaad. Het struweel bestaat naast jonge opslag van bomen uit soorten zoals de Gewone Vlier, Eénstijlige Meidoorn en Sledoor.

Voor de planten in het gebied bestaat enige (extra) verstoring door luchtverontreiniging.

Vogels

In de directe omgeving van de Amerikahaven broeden zo'n 50 vogelsoorten, waaronder drie soorten die voorkomen op de lijst van karakteristieke en bedreigde vogels in Nederland (Osieck, 1986), namelijk Rietzanger, Grasmus en Blauwborst (gegevens afkomstig uit provinciale milieu-inventarisatie, 1989).

De aanwezige broedsoorten zijn typisch voor kruidvegetatie (Bosrietzanger, Rietgors, Tjiftjaf), gras/kruidvegetatie (Kievit, Blauwborst), struweel (Grasmus, Tuinfluiter) en rietvegetatie (Sprinkhaanrietzanger, Kleine Karekiet).

Tussen de Australiëhaven en het Noordzeekanaal bevindt zich een grote broedkolonie Kokmeeuwen (> 1.000 paar). Het gebied rond de Amerikahaven vormt verder een rust en fourageergebied voor vogelsoorten die in de ruimere omgeving broeden, zoals eendachtigen, meeuwen, en roofvogels.

8.6 Landschap

Het landschap rond de Amerikahaven is opgebouwd uit een afwisseling van open en gesloten delen. De gesloten delen bestaan uit hoog opgaande industriële bebouwing, die nadrukkelijk op de voorgrond treedt. De open delen bestaan uit braakliggende terreinen of bedrijfsterreinen zonder bebouwing. Langs de westkant van de haven liggen opgespoten terreinen zonder bebouwing. Dit landschap is relatief reliëfrijk en open met enkele struwelen als opgaande elementen.

Volgens het Streekplan ANZKG zal het gebied ten westen van de Amerikahaven voor het grootste deel een industriebestemming krijgen. Ten westen van de Machineweg zal dienen als groene bufferzone tussen het stedelijk gebied van Amsterdam en Haarlem.

Bij de aanleg van de Afrikahaven gevolgd door vestiging van industrie zal het huidige, open, landschapsbeeld aan de westkant van de Amerikahaven verloren gaan.

8.7 Scheepvaart

In bijlage I-10 wordt een overzicht gegeven van de aankomsten/vertrekken in de periode 1990 tot en met 1992 in de Amerikahaven.

Tevens wordt een indeling gegeven naar diepgangen en overzicht van geladen/geloste hoeveelheden.

De meeste schepen hebben een diepgang tussen de 5 en 10 meter (middelgroot). Het aantal schepen met een diepgang groter dan 10 meter is betrekkelijk gering (circa 100 bij aankomst en circa 50 bij vertrek).

Deze schepen kunnen bij een diepte rond of kleiner dan de nautische diepte voor opwoeling van bodemmateriaal zorgen (zie paragraaf 6.3.7).

Het totale aantal lijkt in de tijd iets toe te nemen evenals de totale hoeveelheid vracht. Uit de cijfers blijkt dat de aanvoer groter is dan de afvoer. Hieruit kan worden afgeleid dat de bedrijven rond de haven de aanvoer verwerken tot (half- of eind-)produkten, die over land (verder) worden getransporteerd. Gegevens over de aangevoerde baggerspecie en de binnenscheepvaart zijn niet voorhanden en derhalve in de overzichten betrokken.

8.8 Autonome ontwikkeling

Hieronder worden de autonome ontwikkelingen per aspect beknopt weergegeven.

Grond en grondwater

Bij autonome ontwikkeling kunnen de volgende bronnen de grond- en grondwaterkwaliteit beïnvloeden:

- geconstateerde verontreiniging in het ondiepe grondwater;
- waterbodem en oppervlaktewater Noordzeekanaal;
- waterbodem/stortmateriaal Amerikahaven;
- bestaande TOP Noordzeeweg;
- diverse industriële activiteiten nabij het onderzoeksgebied;
- slibdroogbedden;
- aanleg Afrikahaven.

De verontreiniging in het ondiepe grondwater in het studiegebied kan zijn ontstaan door directe verontreiniging van het freatisch pakket, door opkwalling van verontreinigd water uit diepere lagen of door percolaatwater vanuit de slibdroogbedden.

Omdat de aanreiking van verontreinigingen aan het grondwater in alle gevallen nog steeds doorgaat is van een verbetering op termijn geen sprake. De bestaande TOP Noordzeeweg is aangelegd volgens de laatste IBC-normen en vormt geen bedreiging voor grond- en grondwaterkwaliteit.

De industriële activiteiten in de omgeving van de lokatie, de slibdroogbedden en de te realiseren Westrandweg zijn dat wel. De mate van bedreiging voor grond- en grondwaterkwaliteit kan echter niet worden gekwantificeerd.

Door de strengere regelgeving met betrekking tot milieuzorg voor bedrijven, zullen de potentiële risico's in de toekomst afnemen.

Door de aanleg van de Afrikahaven wordt een situatie gecreëerd waarbij opnieuw oppervlaktewater infiltreert in de watervoerende pakketten zoals thans bij het Noordzeekanaal geschiedt. Hierdoor zal de nadelige beïnvloeding van het diepere grondwater met verontreinigd oppervlaktewater toenemen. De invloed van de aanleg van de Afrikahaven op de grondwaterstromen vanuit de Amerikahaven is, als weergegeven in hoofdstuk 5, gering.

Waterbodem

Voor de Amerikahaven en de overige wateren zal door de uitwerking van het beleid de kwaliteit van het materiaal dat in de toekomst sedimenteert geleidelijk gaan verbeteren.

Oppervlaktewater

Voor de Amerikahaven en de overige wateren zal door de uitwerking van het beleid, beperking lozingen, de kwaliteit van het oppervlaktewater geleidelijk gaan verbeteren.

Lucht en geluid

Door de toename van de industriële activiteiten kan de kwaliteit van de lucht enerzijds nadelig worden beïnvloed. Anderzijds zal door het verscherpen van de normen met betrekking tot emissies de kwaliteit in de toekomst verbeteren.

Bij autonome ontwikkeling zal het gebied Houtrakpolder en Groote IJpolder deel uit gaan maken van het industrieterrein Westpoort en in de toekomst grotendeels gezoneerd worden als industrieterrein, als bedoeld in artikel 53 Wet geluidshinder. De geluidsbelasting zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie. De maximaal toegestane hogere waarden zijn in overeenstemming met de vastgestelde zonegrens vanwege de verdere invulling van het nog braakliggende deel van het Westelijk Havengebied.

Voor wat betreft de autonome ontwikkeling van het wegverkeer zal de geluidsbelasting in de toekomst verder toenemen door de aanleg van de Westrandweg. De geluidsbelasting van het luchtverkeer wordt bepaald door uitbreidingsplannen van Schiphol (aanleg 5^e baan).

Natuur en landschap

Bij de aanleg van de Afrikahaven gevolgd door vestiging van industrie zal het huidige, open, landschapsbeeld aan de westkant van de Amerikahaven volledig verloren gaan.

Door de ontwikkeling van de industrie en daardoor het verdwijnen van de geschikte biotoop zullen de broedmogelijkheden voor vogels in de toekomst sterk afnemen of zelfs volledig verdwijnen.

De functie van de Amerikahaven als pleisterplaats in strenge winters voor watervogels, zal waarschijnlijk niet in sterke mate worden bedreigd.

Door de aanleg van de Afrikahaven neemt de oppervlakte voor deze functie enigszins toe.

In de bestaande situatie (verstoring door scheepvaart en luchtvaart en waterverontreiniging) verandert weinig. De verstoring zal iets toenemen, de waterkwaliteit op termijn zal verbeteren.

Het braakliggende terrein verdwijnt door de ontwikkeling van het gebied volledig en daarmee de vegetaties die zich daar mettertijd hebben gevestigd. Dit heeft ook het verdwijnen van de broedvogels in dit gebied tot gevolg.

Scheepvaart

Bij het voortzetten van de huidige activiteiten zal de scheepvaartactiviteit in het gebied nauwelijks wijziging ondergaan. Na beëindiging van de stortactiviteiten vervalt de bijdrage hiervan aan het totale scheepvaartverkeer. Door de aanleg van de Afrikahaven, de voortgaande vestiging van bedrijven rond de Amerikahaven en de ontwikkeling van het gebied (Westpoort) zal in de toekomst de intensiteit van het scheepvaartverkeer toenemen.

HOOFDSTUK 9

GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

9 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

9.1 Algemeen

Op basis van de richtlijnen zijn in hoofdstuk 7 de alternatieven opgesteld voor de inrichting en het gebruik (storten) van de Amerikahaven. Hierbij is sprake van een nulalternatief, waarbij de stortactiviteiten na 1993 niet worden voortgezet. De effecten van de autonome ontwikkeling vormen het referentiekader voor de effecten van de alternatieven. Van elk alternatief worden de aspecten waarbij onderlinge verschillen bestaan kort samengevat. Vervolgens worden de gevolgen beschreven. Voor wat betreft de emissies vanuit de baggerspeciéstortplaats en de gevolgen voor het grond- en oppervlaktewater worden de resultaten gepresenteerd van 6 achtergrondstudies die uitgebreid worden behandeld in de bijlagen I-5 tot en met I-10. De achtergrondstudies zijn:

Bijlage I-5	: Consolidatie.
Bijlage I-6	: Emissies en verspreiding.
Bijlage I-7	: Invloed van de verontreinigingen uit de baggerspeciéstortplaats op de kwaliteit van het oppervlaktewater.
Bijlage I-8	: Invloed van de verontreinigingen uit de baggerspeciéstortplaats op de kwaliteit van het grondwater.
Bijlage I-9	: Gemeten en berekende concentraties in porie-, oppervlakte-, grondwater en gehalten in de baggerspecie.
Bijlage I-10	: Invloed van de scheepvaart op bodemsediment en scheepvaartgegevens.

Bij de beschouwing van de gevolgen voor het grond- en oppervlaktewater per alternatief, worden in principe drie fases onderscheiden:

- 1 de aanleg- en exploitatiefase van de stortplaats;
- 2 de consolidatiefase;
- 3 de eindfase (na afwerking).

Deze naamgeving is strikt genomen niet juist, consolidatie vindt ook plaats tijdens de aanleg en de exploitatiefase, maar is zo gekozen omdat consolidatie het dominante proces is in de eerste periode na het voltooiën van de stortplaats.

Deze onderverdeling in fasen wordt toegepast bij de beschrijving van de gevolgen voor het oppervlaktewater en het grondwater. Aan de effecten van de wijze van storten en de toe te passen afdeklaag wordt apart aandacht besteed.

Gezien het relatief geringere belang van de overige aspecten zoals geluid en landschap wordt volstaan met een beschrijving van de effecten per aspect.

Waar mogelijk zullen de gevolgen in kwantitatieve zin worden beschreven. De nadruk ligt op onomkeerbare gevolgen en gevolgen die een duidelijk verschil te zien geven tussen de alternatieven.

9.2 Nulalternatief

9.2.1 Beknopte omschrijving

Bij het nulalternatief worden de stortactiviteiten na 1993 niet voortgezet. De stort wordt afgedekt met een laag relatief schoon materiaal (zie eveneens paragraaf 9.7 en 9.8).

Dit alternatief kan in relatie tot de andere alternatieven met betrekking tot de effecten worden opgevat als de autonome ontwikkeling. De aanlegfase duurt tot eind 1993. De consolidatiefase is in feite reeds ver gevorderd. De eindfase gaat in nadat consolidatie voor het grootste deel heeft plaatsgevonden en infiltratie van oppervlaktewater naar het eerste watervoerende pakket gaat optreden.

9.2.2 Emissies naar het oppervlaktewater

Aanlegfase

In 1993 wordt nog 580.000 m³ gestort, waarna de activiteiten worden beëindigd. Emissies naar het oppervlaktewater vinden plaats door uittredend poriënwater. De aanleg van de afdeklaag kan na afloop van de stortactiviteiten aanvangen. Gezien de omvang van dit werk en de beschikbaarheid van specie zal (circa 100 hectare) dit langere tijd in beslag nemen.

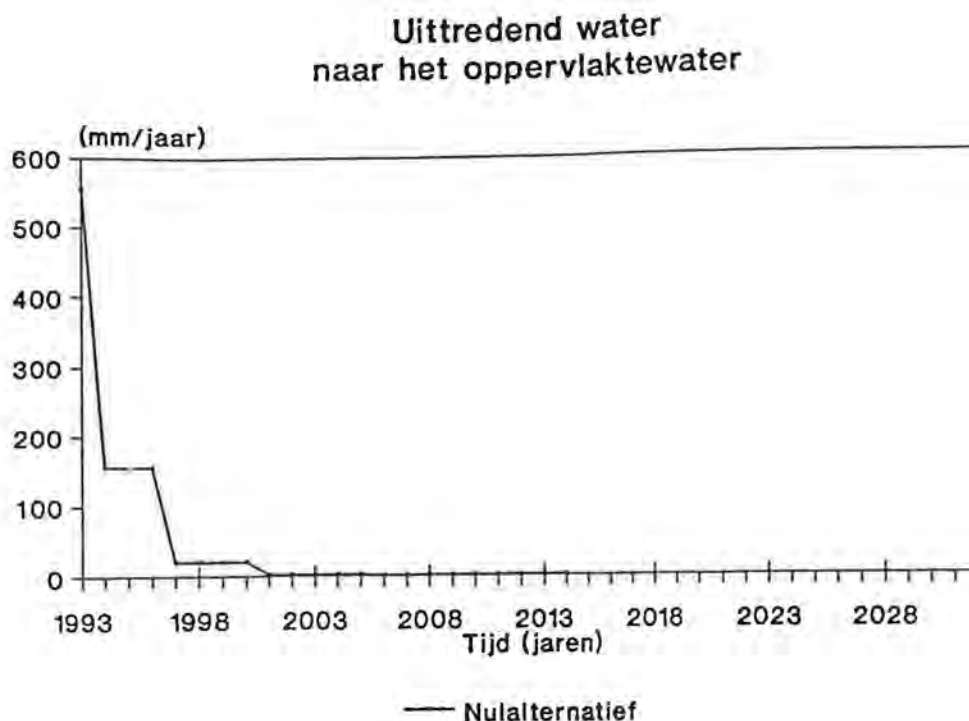
Gedurende deze fase zorgt het scheepvaartverkeer voor enige opwerveling en verspreiding van verontreinigd materiaal. Dit is echter evenals het diffusief transport in deze fase van ondergeschikt belang zoals is onderbouwd in bijlage I-7.

In bijlage I-5 zijn berekeningen weergegeven van de hoeveelheden vrijkomend consolidatie- en sedimentatiewater in de tijd. Sedimentatiewater komt vrijwel direct na het storten vrij. Voor de hoeveelheid vrijkomend sedimentatiewater is een hoeveelheid van 20% van het baggervolume aangehouden (worst-case) conform de "Toetsingscriteria en milieu-rendement voor baggerberging in diepe putten onder water" uit het Provinciaal Baggerspecieplan. Tevens is aangenomen dat de kwaliteit van het sedimentatiewater gelijk is aan de kwaliteit van het poriënwater.

De consolidatieberekeningen zijn uitgevoerd met de modellen PLAXIS en FSCONBAG. Als begindatum voor de berekeningen geldt 1 januari 1993. PLAXIS is toegepast voor de beschouwing van de consolidatie van de reeds gestorte baggerspecie (tot en met 1992), FSCONBAG voor de consolidatie onder invloed van het eigen gewicht van de nog te storten baggerspecie. Voor de uitgevoerde berekeningen is de stortplaats als volgt geschematiseerd:

Uitgangspunt is dat voor een deel van de stortplaats (in de nabijheid van de kaden) al tot de maximale hoogte is gestort. Voor het diepste deel van de haven waar nog stortingen plaats zullen vinden is 50 ha aangehouden. De dikte van de bestaande baggerspecielaag is gesteld op 16 m. Voor de berekeningen is uitgegaan van het storten in 1993 van 2 m ongeconsolideerde baggerspecie, waarna de afwerklaag wordt aangebracht.

De totale hoeveelheid vrijkomend sedimentatie- en consolidatiewater richting het oppervlaktewater is schematisch weergegeven in figuur 9.1. Voor meer gedetailleerde informatie betreffende de te onderscheiden waterstromen en berekeningsresultaten wordt verwezen naar bijlage I-5.



Figuur 9.1 Hoeveelheid vrijkomend sedimentatie en consolidatiewater in de tijd (schematisatie)

Voor de beschouwing van emissies zijn twee scenario's beschouwd:

- gemiddeld scenario: storten van baggerspecie en poriënwater van gemiddelde kwaliteit;
- maximum scenario: het gedurende korte tijd (enige dagen) storten van baggerspecie met maximaal te verwachte gehalten in de baggerspecie en concentraties in het poriënwater.

De gehalten in de baggerspecie en concentraties in het poriënwater die als uitgangspunt hebben gediend voor de berekeningen zijn weergegeven in tabel 9.1. De poriënwaterconcentraties zijn bepaald aan de hand van partitie-evenwichten. In bijlage I-9 zijn deze berekeningen weergegeven.

Emissies en resulterende concentratieverhogingen zijn doorgerekend voor de situaties als weergegeven in tabel 9.2.

Tabel 9.1 Gemiddelde en maximumconcentraties in poriënwater en baggerspecie

Verontreiniging	Gemiddeld		Maximaal (gemiddeld over 10 dagen)	
	Berekende kwaliteit Poriënwater (µg/l)	Specie (mg/kg d.s.)	Berekende kwaliteit Poriënwater (µg/l)	Specie (mg/kg d.s.)
Kj-N	65.000	2.860		
NH ₄	65.000	52		
Fosfaat	20.000	650		
Arsen	3	25	23	150
Cadmium	0,03	2,9	0,22	19
Chroom	0,3	66	1,6	295
Koper	4	122	25	900
Kwik	0,03	2,3	0,1	12
Lood	0,4	222	1,5	660
Nikkel	5	32	27	141
Zink	7	622	64	4.800
PCB-totaal	0,003	0,2	0,07	2,4
Pesticiden	0,11	0,06	0,1	0,24
EOX	2.500	6,9	13.000	76
Minerale olie	7.200	2.800	9.600	24.000
naftaleen	0,01531	0,35	0,3063	7,0000
acenaftaleen	0,02256	2,2	0,4513	44,0000
acenaftaleen	0,02738	2,22	0,5475	44,4000
fluoreen	0,01599	2,36	0,3198	47,2000
fenantreen	0,00900	3,26	0,1800	65,2000
antraceen	0,00183	0,62	0,0367	12,4000
fluoranteen	0,00263	4,26	0,0527	85,2000
pyreen	0,00237	3,5	0,0474	70,0000
benz(a)antraceen	0,00020	1,616	0,0041	32,3200
chryseen	0,00005	1,52	0,0010	30,4000
benzo(b)fluoranteen	0,00025	1,562	0,0051	31,2400
benzo(k)fluoranteen	0,00006	0,604	0,0012	12,0800
benzo(a)pyreen	0,00011	1,168	0,0022	23,3600
benzo(ghi)peryleen	0,00002	0,652	0,0004	13,0400
indeno(123cd)pyreen	0,00003	0,804	0,0007	16,0800
PAK-totaal ¹	0,09782	26696	1,9563	533,92

Bron:

- Gemiddelde concentraties van Kj-N, NH₄⁺ en fosfaat in het poriënwater afgeleid uit waargenomen concentratie in het poriënwater: bijlage I-9.
- Overige concentraties in het poriënwater: bijlage I-9
- Gemiddelde en maximum gehalten in specie, exclusief individuele PAK: hoofdrapport, tabel 4.3.
- Gemiddelde gehalten van individuele PAK: bijlage I-9.
- Maximum concentratie individuele PAK geschat door vermenigvuldiging van gemiddelde gehalten met 20. Deze factor is afgeleid uit:

$$2^* (\text{gem.PAK-6}) / (\text{max.PAK-6}),$$
 waarbij tevens is gelet op het maximum waargenomen PAK-totaal.

Tabel 9.2 Uitgevoerde berekeningen van emissies en concentratieverhogingen

No.	Beschrijving	Emissieniveau (Max./Gem.)	Gestort volume bagger (m ³ /jaar)
1	Jaar 1993 (Nulalternatief = Alternatief 2)	Gemiddeld	580.000
2	Jaar 1995 Nulalternatief = Jaar 2002 Alternatief 2	Gemiddeld	0
3	Jaar 1995 Alternatief 2	Gemiddeld	170.000
4	Jaar 1993 (Nulalternatief = Alternatief 2)	Maximum	580.000
5	Jaar 1995 Alternatief 2	Maximum	170.000

De berekende emissies voor het jaar 1993, het jaar dat verreweg het meeste baggerspecie wordt gestort zijn weergegeven in tabel 9.3.

Tabel 9.3 *Berekende emissies naar het oppervlaktewater in de Amerikahaven in 1993*

	Gemiddeld (g/dag)	maximum emissie (g/dag)
Kj-N	51.640,05	
NH ₄	49.632,18	
Fosfaat	15.724,78	
Arseen	20,16525	115,95
Cadmium	2,09654	13,67
Chroom	47,4222	211,58
Koper	90,2881	653,32
Kwik	1,66751	8,63
Lood	159,0463	472,59
Nikkel	26,6966	111,68
Zink	450,1021	3.455,82
PCB-totaal	0,1453	1,74
Pesticiden	0,12683	0,25
EOX	1.912,434	5.321,84
Minerale olie	7.495,74	23.422,8
Naftaleen	0,26195	5,11
Acenafyleen	1,59032	31,62
Acenafteen	1,6083	31,94
Fluoreen	1,69972	33,86
Fenantreen	2,33793	46,68
Antraceen	0,44473	8,88
Fluoranteen	3,04812	60,94
Pyreen	2,50448	50,07
Benz(a)antraceen	1,15567	23,11
Chryseen	1,08691	21,74
Benzo(b)fluoranteen	1,1171	22,34
Benzo(k)fluoranteen	0,43194	8,64
Benzo(a)pyreen	0,83526	16,7
Benzo(ghi)peryleen	0,46623	9,32
Indeno(123cd)pyreen	0,57492	11,5
PAK-totaal	19,16361	382,45

Consolidatiefase

Het advectioneel transport door consolidatie neemt in de tijd snel af. Na ongeveer 4 jaar is 90% van de eindzetting opgetreden van de nieuw gestorte specie. De consolidatiefase eindigt na circa 35 jaar. Voor 1995 zijn de emissies weergegeven in tabel 9.4.

Tabel 9.4 Berekende emissies in de Amerikahaven in 1995 (nulalternatief)

	Gemiddeld (g/dag)	maximum emissie (g/dag)
Kj-N	13.975	n.v.t.
NH ₄	13.975	n.v.t.
Fosfaat	4.300	n.v.t.
Arseen	0,645	n.v.t.
Cadmium	0,00645	n.v.t.
Chroom	0,0645	n.v.t.
Koper	0,86	n.v.t.
Kwik	0,00645	n.v.t.
Lood	0,086	n.v.t.
Nikkel	1,075	n.v.t.
Zink	1,505	n.v.t.
PCB-totaal	0,00065	n.v.t.
Pesticiden	0,02365	n.v.t.
EOX	537,5	n.v.t.
Minerale olie	1,548	n.v.t.
Naftaleen	0,00329	n.v.t.
Acenaftyleen	0,00485	n.v.t.
Acenafteen	0,00589	n.v.t.
Fluoreen	0,00344	n.v.t.
Fenantreen	0,00193	n.v.t.
Antraceen	0,00039	n.v.t.
Fluoranteen	0,00057	n.v.t.
Pyreen	0,00051	n.v.t.
Benz(a)antraceen	0,00004	n.v.t.
Chryseen	0,00001	n.v.t.
Benzo(b)fluoranteen	0,00005	n.v.t.
Benzo(k)fluoranteen	0,00001	n.v.t.
Benzo(a)pyreen	0,00002	n.v.t.
Benzo(ghi)peryleen	0	n.v.t.
Indeno(123cd)pyreen	0,00001	n.v.t.
PAK-totaal	0,02103	n.v.t.

Eindfase

Advectief transport richting oppervlaktewater vindt in deze fase niet meer plaats. De afdeklaag wordt afgedekt door sediment dat naar verwachting bestaat uit klasse 2 à 3 specie.

Het diffusief transport vanuit de baggerspeciéstortplaats is door de lage concentraties in het poriënwater verwaarloosbaar klein. Doordat tevens sprake is van een infiltratiesituatie zijn de emissies naar het oppervlaktewater in deze fase verwaarloosbaar. Emissie vinden uitsluitend nog plaats door lokaal optredende opwoeling door de scheepvaart. De mate van opwoeling en de emissies naar het oppervlaktewater zijn in sterke mate afhankelijk van de aard van de afdeklaag.

9.2.3 Verspreiding in het oppervlaktewater

De verspreiding via het oppervlaktewater verloopt in principe via de Amerikahaven naar het Noordzeekanaal en van daaruit naar de Noordzee.

Een belangrijke invloed op de waterbeweging heeft de zoet/zoutstratificatie in de Amerikahaven.

De verticale verschillen in zoutconcentratie hebben de verschillen in dichtheid tot gevolg die een belemmering vormt voor de verticale menging van het water.

Hierdoor komt de stratificatie ook tot uiting in andere waterkwaliteitsparameters dan het zoutgehalte.

Uit het verloop van de chloride- en zuurstofconcentraties is bepaald dat tot 8 m diepte nog een behoorlijk menging aanwezig is.

De bovenste laag tot 8 m diepte wordt beschouwd als de (zoete) bovenlaag.

Het transport van verontreinigingen vindt plaats door aan- en afvoer van water en menging.

Aan- en afvoer van water

Aanvoer van water vindt plaats vanuit het havenbekken naar de AVI West (gemiddeld 5,8 m³/s) en afvoer naar het havenbekken door het gemaal Halfweg (gemiddeld 5,9 m³/s).

Afhankelijk van de actuele waarde van de genoemde debieten zal er een zoetwaterstroom zijn vanuit de Amerikahaven naar het Noordzeekanaal of vanuit het Noordzeekanaal via de Amerikahaven naar de AVI. Door de stratificatie zal deze (zoete) stroom zich concentreren in de zoete bovenlaag. Op grond van berekeningen is bepaald dat het zoete water van het gemaal Halfweg stroomt in een laag van minder dan een meter dikte (bovenste meter) in de Amerikahaven. De AVI West onttrekt eveneens het water uit de bovenste meters.

Menging en verspreiding

Menging ontstaat voornamelijk door turbulentie die het gevolg is van stroming door het havenbekken en door wind. De verticale menging wordt sterk afgeremd door de zoet/zoutstratificatie. De horizontale menging is aanzienlijk groter doordat deze niet wordt geremd door dichtheidsverschillen.

Met het model WASP4 (zie ook bijlage I-7) van de US-Environmental Protection Agency is de verspreiding van verontreinigingen in het oppervlaktewater berekend.

Hiertoe is uitgerekend hoeveel de concentraties van een conservatieve stof verhoogd worden ten opzichte van de achtergrondconcentratie bij een constante emissie vanuit de baggerspecie van 1 kg/dag (bij andere emissies zijn de concentraties evenredig hoger of lager).

De concentratieverhogingen door de standaardemissie variëren van 4 µg/l in het onderste (zoute) compartiment (NAP-12 tot -17 m) tot 0,0007 µg/l in het epilimnion (bovenste laag van NAP-0,4 tot -8 m). Vlakbij de bovenkant van de baggerspecie zullen de concentraties het hoogst zijn en naderen tot de poriënwaterkwaliteit.

De horizontale turbulente diffusie domineert de verspreiding door het oppervlaktewater van de verontreinigingen die afkomstig zijn van de baggerspeciéstortplaats. Het horizontale uitwisselingsdebiet tussen het Noordzeekanaal en het aangrenzende segment van de Amerikahaven bedraagt $3 \text{ m}^3/\text{s}$. Het verticale uitwisselingsdebiet bedraagt niet meer dan $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Dit betekent dat de verontreinigingen voornamelijk horizontaal via het diepste watercompartiment worden afgevoerd.

Berekende concentratieverhogingen in het oppervlaktewater door de optredende emissies

In tabel 9.5 worden de berekende concentratieverhogingen voor het gemiddelde en maximum scenario weergegeven voor het diepste watercompartiment voor 1993 (aanlegfase) weergegeven.

De hoger gelegen compartimenten geven alle veel lagere concentratieverhogingen te zien. Voor de resultaten van deze compartimenten wordt verwezen naar bijlage I-7.

Tabel 9.5 Berekende concentratieverhogingen in de laag van NAP-12,5 m tot NAP-17 m van het oppervlaktewater in de Amerikahaven in 1993 (exploitatiefase)

	Eenheid	Gemiddeld		Maximum emissie		Grenswaarde
		absoluut	% van grensw.	absoluut	% van grensw.	
Kj-N	mg/l	0,207	9,4			2,2
NH ₄	mg/l	0,199				
Fosfaat	mg/l	0,063	41,9			0,15
Arseen	µg/l	0,081	0,8	0,464	4,6	10
Cadmium	µg/l	0,008	4,2	0,055	27,3	0,2
Chroom	µg/l	0,190	0,9	0,846	4,2	20
Koper	µg/l	0,361	12,0	2,613	87,1	3
Kwik	µg/l	0,007	22,2	0,035	115,1	0,03
Lood	µg/l	0,636	2,5	1,890	7,6	25
Nikkel	µg/l	0,107	1,1	0,447	4,5	10
Zink	µg/l	1,800	5,8	13,823	44,6	31
PCB-totaal	µg/l	0,001		0,007		
Pesticiden	µg/l	0,001		0,001		
EOX	µg/l	7,650		21,287		
Naftaleen	µg/l	0,001	1,0	0,020	20,4	0,1
Acenaftyleen	µg/l	0,006		0,126		
Acenafteen	µg/l	0,006		0,128		
Fluoreen	µg/l	0,007		0,135		
Fenantreen	µg/l	0,009	46,8	0,187	933,6	0,02
Antraceen	µg/l	0,002	8,9	0,036	177,6	0,02
Fluoranteen	µg/l	0,012	17,4	0,244	348,2	0,07
Pyreen	µg/l	0,010		0,200		
Benz(a)antracene	µg/l	0,005	57,8	0,092	1.155,5	0,008
Chryseen	µg/l	0,004	54,3	0,087	1.087,0	0,008
Benzo(b)fluoranteen	µg/l	0,004		0,089		
Benzo(k)fluoranteen	µg/l	0,002	8,6	0,035	172,8	0,02
Benzo(a)pyreen		0,003	66,8	0,067	1.336,0	0,005
Benzo(ghi)peryleen		0,002	46,6	0,037	932,00	0,004
Indeno(123cd)pyreen		0,002	57,5	0,046		0,004
PAK-totaal		0,077		1,530		

In tabel 9.6 zijn de concentratieverhogingen weergegeven voor het diepste compartiment voor 1995 (consolidatiefase).

Tabel 9.6 *Berekende concentratieverhogingen in de laag van NAP-12,5 m tot NAP-17 m van het oppervlaktewater in de Amerikahaven in 1995 (consolidatiefase)*

	Eenheid	Gemiddeld		Maximum emissie		Grenswaarde
		absoluut	% van grensw.	absoluut	% van grensw.	
Kj-N	mg/l	0,056	2,5	n.v.t.	n.v.t.	2,2
NH ₄	mg/l	0,056		n.v.t.	n.v.t.	
Fosfaat	mg/l	0,017	11,5	n.v.t.	n.v.t.	0,15
Arsen	µg/l	0,003	0,0	n.v.t.	n.v.t.	10
Cadmium	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,2
Chroom	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	20
Koper	µg/l	0,003	0,1	n.v.t.	n.v.t.	3
Kwik	µg/l	0,000	0,1	n.v.t.	n.v.t.	0,03
Lood	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	25
Nikkel	µg/l	0,004	0,0	n.v.t.	n.v.t.	10
Zink	µg/l	0,006	0,0	n.v.t.	n.v.t.	31
PCB-totaal	µg/l	0,000		n.v.t.	n.v.t.	
Pesticiden	µg/l	0,000		n.v.t.	n.v.t.	
EOX	µg/l	2,150		n.v.t.	n.v.t.	
Naftaleen	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,1
Acenafteen	µg/l	0,000		n.v.t.	n.v.t.	
Acenafteen	µg/l	0,000		n.v.t.	n.v.t.	
Fluoreen	µg/l	0,000		n.v.t.	n.v.t.	
Fenantreen	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,02
Antraceen	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,02
Fluoranteen	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,07
Pyreen	µg/l	0,000		n.v.t.	n.v.t.	
Benz(a)antraceen	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,008
Chryseen	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,008
Benzo(b)fluoranteen	µg/l	0,000		n.v.t.	n.v.t.	
Benzo(k)fluoranteen	µg/l	0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,02
Benzo(a)pyreen		0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,005
Benzo(ghi)peryleen		0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,004
Indeno(123cd)pyreen		0,000	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,004
PAK-totaal		0,000		n.v.t.	n.v.t.	

In het vervolg van de consolidatiefase en in de eindfase nemen de emissies af, waardoor de concentratieverhogingen als gevolg van het advectioneel transport naar nul naderen.

Uitgaande van het gemiddelde scenario zal in 1993 een toename van de verontreiniging van het oppervlaktewater plaatsvinden die maximaal 70% van de grenswaarde bedraagt. Indien uitgegaan wordt van het maximum scenario kunnen de grenswaarde overschreden worden in het diepste compartiment voor kwik en een serie individuele PAK. Het storten volgens maximum scenario vindt echter niet als zodanig plaats. Bij aanvoer van grote partijen met in het bijzonder sterk met PAK en kwik verontreinigde specie kunnen lokaal en tijdelijk concentratieverhogingen tot boven de grenswaarde optreden in het onderste compartiment.

Indien de vracht vanuit de baggerspeciéstortplaats wordt vergeleken met de vracht van verontreinigingen in het Noordzeekanaal dan blijkt dat voor lood de bijdrage van de stort aan de totale vracht ca. 3% bedraagt. Voor de overige beschouwde parameters is dit minder (zie tabel 11, bijlage I-7).

9.2.4 Emissies naar en verspreiding in het grondwater

Zowel in de consolidatie- als in de eindfase is het advectief transport naar het watervoerende pakket bepalend. Het diffusieve transport is ondergeschikt. Door consolidatie treedt gemiddeld over het oppervlak van het gehele depot 12 mm/jaar uit gedurende de eerste 4 jaar.

In de eindfase wordt het advectief transport bepaald door de infiltratiesituatie. De weerstand van het baggerspeciepakket varieert, gebaseerd op de doorlatendheidsmetingen in de 3 boringen in het pakket, tussen 20.000 (zuidelijk deel van de baggerspeciéstortplaats) en 500.000 dagen. Met behulp van modelmatige berekeningen is bepaald (zie hoofdstuk 5) dat de hierbij behorende infiltratieflux varieert tussen 20 en 0,08 mm/jaar.

De weerstand van het baggerspeciedepot zal door het opbrengen van een afwerklaag en verder optredende consolidatie nog iets verder toenemen, waardoor de infiltratie verder wordt gereduceerd.

In hoofdstuk 5 en bijlage II is de optredende grondwaterstroming uitgebreid beschouwd. De kortste verspreidingsroute van verontreinigingen loopt via het watervoerende pakket vanuit het zuidelijk deel van de Amerikahaven naar de Groote IJpolder, alwaar opkwalling plaatsvindt. Deze weg waarover een grondwaterdeeltje ongeveer 70 jaar doet, wordt als maatgevend beschouwd. In bijlage I-8 is het stoftransport langs deze stroombaan beschouwd voor een conservatieve stof, Zn en voor een aantal organische microverontreinigingen.

Conservatieve stof en zink

Voor de beschouwingen wordt uitgegaan van de maximaal optredende flux van 20 mm/jaar (worst-case). Berekeningen zijn uitgevoerd voor een conservatieve stof (bijvoorbeeld ammonium) en voor zink, het meest mobiele metaal (retardatiefactor is 700 bij een lutumgehalte van 3% en een organisch stof gehalte van 1%).

De resultaten zijn weergegeven in bijlage I-8. Voor een conservatieve stof ontstaat het volgende beeld. Uitgaande van een aanvangsconcentratie C_0 is de concentratie in het watervoerende pakket, direct onder de baggerspecie na 100 jaar circa 20% van C_0 en na 1.000 jaar circa 40% van C_0 .

In de Groote IJpolder kwelt na 100 jaar water op met een concentratie die 5% is van C_0 en na 1.000 jaar van 30% van C_0 .

Voor zink (retardatiefactor is 700) zal binnen 1.000 jaar nauwelijks enige concentratieverhoging in het watervoerende pakket (zie figuur 4, bijlage I-8) optreden. De aanvangsconcentraties van de metalen zijn daarbij laag, zodat zeker geen verhoging ten opzichte van de A-waarden plaats zal vinden. Verspreiding naar de Groote IJpolder vindt plaats op geologische tijdschaal. Het is niet te verwachten dat op een dergelijke tijdschaal de huidige situatie ongewijzigd blijft.

Organische micro-verontreinigingen

Naast de verspreiding door conservatief transport en zink is ook gekeken naar de verspreiding van organische-microverontreinigingen vanuit de baggerspecie naar het onderliggende watervoerend pakket.

Bij de keuze van de organische micro-verontreinigingen is een afweging gemaakt welke stoffen relevant zijn. Hiertoe is gekeken naar de carcinogeniteit en de vluchtigheid van de stof. De PAK Benzo(a)pyreen als een carcinogene stof en Naftaleen als een relatief vluchtige stof zijn nader beschouwd. Voor genoemde stoffen is de retardatiecoëfficiënt bepaald. Hiertoe is de K_{oc} volgens Karickhoff berekend. De retardatiefactoren zijn voor Benzo(a)pyreen 2500 en voor Naftaleen 50.

Naftaleen is de meest vluchtige stof en zal zich derhalve het snelst verspreiden via het onderliggende watervoerend pakket. Na een periode van 5.000 jaar zal de concentratie Naftaleen in het watervoerend pakket direct onder de stort circa 20% bedragen van de oorspronkelijke concentratie C_0 . In de Groote IJpolder zal na 5.000 jaar water opkwellen met een concentratie die circa 5% bedraagt van de oorspronkelijke concentratie C_0 .

De verspreiding van Benzo(a)pyreen vanuit de stort naar het onderliggende watervoerend pakket verloopt zeer langzaam. Na 1.000 jaar is nog geen meetbare concentratie direct onder de stort aanwezig.

9.2.5 Emissies in de brongebieden

Indien de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd ontstaat het probleem dat in de brongebieden baggerwerkzaamheden achterwege blijven. Alternatieve afzetmogelijkheden zijn in ieder geval niet voor 1998 aanwezig (2 grootschalige locaties in de provincie Noord-Holland). Dit heeft tot gevolg dat over een groot gebied verontreinigde waterbodem (van vooral klasse 3 en 4) achterblijft. Uit een studie van het RIZA "Emissies van microverontreinigingen naar het grondwater: een vergelijking tussen baggerspeciedepots en gesaneerde waterbodems" blijkt dat de emissies vanuit de waterbodem vele malen groter zullen zijn dan bij het storten van de baggerspecie in een stortplaats. In de studie zijn de emissies uit een "schone" waterbodem op streefwaardenniveau bij een infiltratiesnelheid van 700 mm/jaar (infiltratie vergelijkbaar met het Noordzeekanaal) vergeleken met de emissies uit een baggerspeciestortplaats gevuld met baggerspecie met een kwaliteit op signaleringswaardenniveau (derhalve veel sterker verontreinigd).

De fluxverhoudingen tussen waterbodem en stortplaats bij gelijke hoeveelheden baggerspecie variëren:

- voor zware metalen tussen 68 (As) en 350 (Cu);
- voor individuele PAK tussen 0,8 (fluorantheen) en 6 (anthraceen);
- voor gechloreerde organische microverontreinigingen tussen 0,035 (CHCH) en 15 (PCB-153).

Conclusie van de studie is dan ook dat de belasting van het grondwater vele malen groter is bij een schone waterbodem dan de belasting van een stortplaats met verontreinigde baggerspecie. Hoewel de bestaande baggerspeciestortplaats niet volledig voldoet aan de gestelde eisen als weergegeven in de studie is de extra belasting op het grondwater door het volstorten van de stortplaats minimaal (zie ook paragraaf 9.4). De belasting van het grondwater in de brongebieden zal door het achterwege blijven van de baggerwerkzaamheden vele malen groter zijn. Kwantificering van deze belasting vindt niet plaats binnen het kader van het MER.

9.3 Alternatief 1

9.3.1 Beknopte omschrijving

De reeds gestorte baggerspecie wordt gefaseerd verwijderd. De havenbodem wordt geherprofileerd en een onderafdichting wordt aangebracht.

Zowel materiaal dat gestort moet worden (aanbod in planperiode Provincie, 1993-1998), als materiaal dat vrijkomt bij de werkzaamheden moet grotendeels tijdelijk elders worden ondergebracht. De aanlegperiode is dientengevolge aanzienlijk langer dan de planperiode.

9.3.2 Emissies naar het oppervlaktewater

Aanlegfase en consolidatiefase

In de aanlegfase vindt tweemaal verplaatsing plaats van alle gestorte baggerspecie. Ook bij de toepassing van de meest milieuvriendelijke technieken zal sprake zijn van opwerveling van sediment en van proceswater dat in aanraking komt met verontreinigde specie. Kwantificering van de emissie naar het oppervlaktewater die samenhangt met deze verplaatsingen van de baggerspecie is niet goed mogelijk. Wel kan worden gesteld dat deze emissie bij het opbaggeren van gemiddeld 1,5 miljoen m³/jaar en het later weer terugstorten van deze hoeveelheid, aanzienlijk groter zijn dan bij het nulalternatief en alternatief 2.

Met het terugstorten van de baggerspecie zal geleidelijk aan over de gehele stortplaats de hoeveelheid uittredend consolidatiewater sterk toenemen. Over een periode van 20 jaar zal in totaal circa 14 m consolidatiewater uittreden.

De totale consolidatie is na circa 50 jaar beëindigd (hydrodynamische periode). In totaal is dan circa 17,5 m consolidatiewater uitgetreden, waarvan circa 13 m naar het oppervlaktewater en 4,5 m naar het oppervlaktewater. De emissies naar het oppervlaktewater als gevolg van consolidatiewater zijn derhalve aanzienlijk groter dan de emissies bij het nulalternatief of alternatief 2.

Eindfase

In de eindfase zijn de emissies vergelijkbaar met de emissies optredend voor het nulalternatief. Ten gevolge van de scheepvaart zal door de geringere diepte wat meer opwerveling optreden (zie paragraaf 9.8). De emissie ten gevolge van de scheepvaart blijft evenwel klein.

9.3.3 Verspreiding in het oppervlaktewater

De emissies zijn aanzienlijk groter dan bij het nulalternatief. Een groot deel van de werkzaamheden vindt gedurende de aanlegfase op grote diepte plaats. Door de zoet/zoutstratificatie en de beperkte menging in verticale zin is de invloed op het ondiepe water beperkt. Zoals eerder aangegeven is kwantificering van de effecten voor dit alternatief niet goed mogelijk en gezien de onmogelijkheid om dit alternatief uit te voeren niet zinvol. Wel is duidelijk dat de gevolgen voor het oppervlaktewater aanzienlijk groter zijn dan bij het nulalternatief of alternatief 2. In de eindfase zullen de concentratieverhogingen ten gevolge van emissies door advectief transport naar nul naderen.

9.3.4 Emissies naar het grondwater

Aanlegfase

Door het verwijderen van de baggerspecie met een zeer hoge weerstand neemt lokaal het advectief transport toe in de richting van het eerste watervoerende pakket. Door het in fasen volledig opbaggeren van de baggerspecie wordt de infiltratie groter dan in het Noordzeekanaal plaatsvindt. Naar verwachting is de infiltratie circa 2 m/jaar. Het water dat infiltreert is door de zeer intensieve baggerwerkzaamheden bij de aanleg "opgeladen" met verontreinigingen. Kwantificering van de optredende emissie is niet goed mogelijk. Na het volledig aanbrenge van de onderafdichting (na een periode van naar verwachting 5 à 6 jaar) wordt het advectieve transport beperkt.

Consolidatiefase

Ondanks de afdichtende laag (met een beperkte doorlatendheid) treedt consolidatiewater uit in de richting van het grondwater. Naar verwachting zal circa 25% van het consolidatiewater in de richting van het watervoerende pakket worden afgevoerd. Dit betekent dat gedurende de eerste 20 jaar gemiddeld 175 mm/jaar naar het watervoerende pakket uittreedt.

Eindfase

In de eindfase zal het advectieve transport geringer zijn dan bij het nulalternatief door de aanwezigheid van de afdichtende laag en een dikker speciepakket.

De reductie ten opzichte van het nulalternatief is echter beperkt. Het aandeel van de afdichtende laag in de weerstand van het pakket in de eindsituatie is gering, waardoor de infiltratie dezelfde orde van grootte blijft behouden als bij het nulalternatief. Het diffusieve transport is van ondergeschikt belang.

9.3.5 Verspreiding in het grondwater

De verspreidingswegen zijn conform het nulalternatief. Door de aanzienlijke emissies bij aanvang van het storten zal in eerste instantie meer en sneller verspreiding plaatsvinden dan bij het nulalternatief. Op lange termijn zal globaal een met het nulalternatief vergelijkbaar beeld ontstaan.

9.4 Alternatief 2

9.4.1 Beknopte omschrijving

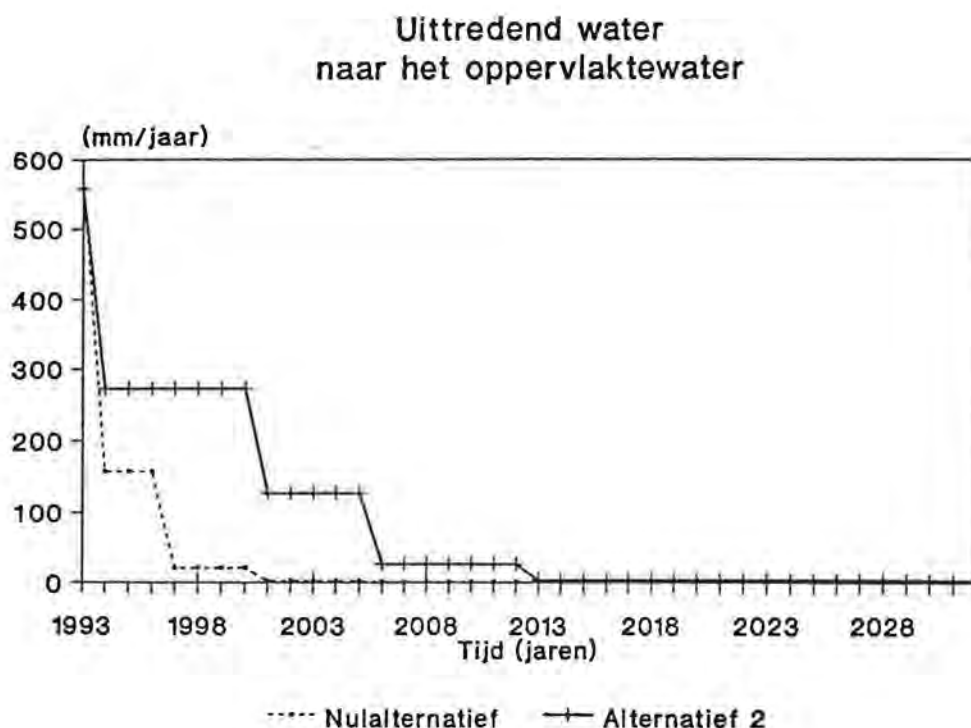
Bij alternatief 2 worden de stortactiviteiten voortgezet tot een niveau van NAP-17,0 m. Vervolgens wordt een afwerklaag aangebracht.

9.4.2 Emissies naar het oppervlaktewater

Exploitatie- en consolidatiefase

Uitgangspunt voor de berekening (model) is dat de baggerspeciéstortplaats in 8 jaar wordt volgestort.

De hoeveelheid vrijkomend consolidatie- en sedimentatiewater in de tijd is weergegeven in figuur 9.2.



Figuur 9.2 Hoeveelheid vrijkomend sedimentatie en consolidatiewater in de tijd (schematisatie)

De emissies in de aanlegfase worden geschat als de som van de emissies door storten en door consolidatie en sedimentatie. De overige emissiemechanismen kunnen als relatief klein worden verwaarloosd (zie bijlage I-7, paragraaf 4.2).

Voor het jaar 1993 zijn de emissies gelijk aan het nulalternatief (zie paragraaf 9.2). De emissies in 1993 zijn aanzienlijk groter dan in de daaropvolgende jaren, waarbij aanzienlijk minder wordt gestort. Ter illustratie zijn de emissies voor 1995 in tabel 9.7 de emissies voor het jaar 1995 opgenomen.

Tabel 9.7 Berekende emissies naar het oppervlaktewater in de Amerikahaven in 1995

	Gemiddeld (g/dag)	maximum emissie (g/dag)
Kj-N	24.843,46	
NH ₄	24.255,88	
Fosfaat	7.596,013	
Arseen	6,35025	53,27
Cadmium	0,61802	6,4
Chroom	13,9224	99,13
Koper	27,0205	305,17
Kwik	0,49246	4,04
Lood	46,6027	221,52
Nikkel	8,651	51,18
Zink	132,7645	1.617,11
PCB-totaal	0,04297	0,81
Pesticiden	0,05358	0,12
EOX	933,9438	1.934,48
Minerale olie	3.271,5	10.954,8
Naftaleen	0,07895	2,38
Acenaftyleen	0,46876	14,8
Acenaften	0,47475	14,94
Fluoreen	0,49979	15,86
Fenantreen	0,68551	21,88
Antraceen	0,13042	4,16
Fluoranteen	0,89239	28,57
Pyreen	0,73326	23,47
Benz(a)antraceen	0,33822	10,84
Chryseen	0,31808	10,19
Benzo(b)fluoranteen	0,32694	10,47
Benzo(k)fluoranteen	0,12641	4,05
Benzo(a)pyreen	0,24445	7,83
Benzo(ghi)peryleen	0,13645	4,37
Indeno(123cd)pyreen	0,13826	5,39
PAK-totaal	5,65901	179,21

Na afloop van de stortperiode verlopen de emissies door consolidatie vrijwel conform het nulalternatief. De emissies voor 1995 voor het nulalternatief zijn vergelijkbaar met de emissies voor 2002 voor alternatief 2 (zie tabel 9.3.)

Eindfase

In de eindfase zijn de emissies vergelijkbaar met de emissies optredend voor het nulalternatief. Ten gevolge van de scheepvaart zal door de geringere diepte wat meer opwerveling optreden (zie paragraaf 9.8).

9.4.3 Verspreiding in het oppervlaktewater

De emissies naar het oppervlaktewater leiden tot concentratieverhogingen in de Amerikahaven. Voor 1993 zijn de verhogingen gelijk aan het nulalternatief, voor 2002 zijn de verhogingen vergelijkbaar met het jaar 1995 voor het nulalternatief. In tabel 9.8 zijn de concentratieverhogingen voor alternatief 2 voor het jaar 1995 weergegeven.

Tabel 9.8 *Berekende concentratieverhogingen in de laag van NAP-12,5 m tot NAP-17,0 m van het oppervlaktewater in de Amerikahaven in 1995 (exploitatiefase)*

	Eenheid	Gemiddeld		Maximum emissie		Grenswaarde
		absoluut	% van grensw.	absoluut	% van grensw.	
Kj-N	mg/l	0,099	4,5			2,2
NH ₄	mg/l	0,097				
Fosfaat	mg/l	0,030	20,3			0,15
Arseen	µg/l	0,025	0,3	0,213	2,1	10
Cadmium	µg/l	0,002	1,2	0,026	12,8	0,2
Chroom	µg/l	0,056	0,3	0,397	2,0	20
Koper	µg/l	0,108	3,6	1,221	40,7	3
Kwik	µg/l	0,002	6,6	0,016	53,9	0,03
Lood	µg/l	0,186	0,7	0,886	3,5	25
Nikkel	µg/l	0,034	0,3	0,205	2,0	10
Zink	µg/l	0,531	1,7	6,468	20,9	31
PCB-totaal	µg/l	0,000		0,003		
Pesticiden	µg/l	0,000		0,003		
EOX	µg/l	3,736		7,738		
Naftaleen	µg/l	0,000	0,3	0,010	9,5	0,1
Acenafteel	µg/l	0,002		0,059		
Acenafteen	µg/l	0,002		0,060		
Fluoreen	µg/l	0,002		0,063		
Fenantreen	µg/l	0,003	13,7	0,088	437,6	0,02
Antraceen	µg/l	0,001	2,6	0,017	83,2	0,02
Fluoranteen	µg/l	0,004	5,1	0,114	163,3	0,07
Pyreen	µg/l	0,003		0,094		
Benz(a)antraceen	µg/l	0,001	16,9	0,043	542,0	0,008
Chryseen	µg/l	0,001	15,9	0,041	509,5	0,008
Benzo(b)fluoranteen	µg/l	0,001		0,042		
Benzo(k)fluoranteen	µg/l	0,001	2,5	0,016	81,0	0,02
Benzo(a)pyreen	µg/l	0,001	19,6	0,031	626,4	0,005
Benzo(ghi)perylene	µg/l	0,001	13,6	0,017	437,0	0,004
Indeno(123cd)pyreen	µg/l	0,001	16,8	0,022		0,004
PAK-totaal		0,023		0,717		

Gemiddeld zijn de concentratieverhogingen beperkt van omvang. Bij grote partijen met maximaal verontreinigde specie kan de grenswaarde voor een aantal individuele PAK nog worden overschreden. De overschrijdingen zijn beperkter dan voor 1995. De bijdrage in de totale vracht van het Noordzeekanaal is nog maximaal voor lood ca. 0,8%

9.4.4 Emissies naar het grondwater

In de aanlegfase is de uittreding door consolidatie naar het grondwater gedurende de eerste 8 jaar in totaal circa 75 mm.

In de eindfase is de infiltratie van dezelfde orde van grootte als bij het nulalternatief.

Door de toegenomen dikte van het pakket en de verdergaande consolidatie van het pakket neemt de weerstand van het pakket toe en het verhang over het pakket af. Feitelijk vindt een beperkte reductie van de infiltratie plaats.

9.4.5 Verspreiding in het grondwater

De verspreiding in het grondwater is volledig vergelijkbaar met het nulalternatief, maar zal mogelijk nog wat langzamer plaatsvinden.

9.5 Stortalternatief A

9.5.1 Beknopte omschrijving

Bij alternatief A worden de stortactiviteiten voortgezet en wordt een afdichting aangebracht. De bodem wordt voorzien van een afdichtende constructie om zowel diffusief als advectief transport tegen te gaan. Klasse 4 specie wordt centraal gestort. Door de "herinrichting" kan hiervoor een optimale locatie worden gekozen. Om maximaal effect te hebben is het bij centraal storten van belang dat de klasse 4 specie niet tot de bovenkant van het stort wordt gestort, maar wordt afgedekt door minder verontreinigd materiaal.

9.5.2 Emissies en verspreiding in grondwater/oppervlaktewater

De emissies en de verspreiding komen in principe overeen met alternatief 1. De mate van emissie en verspreiding kunnen enigszins verschillen.

De gemiddelde kwaliteit van de niet centraal gestorte specie is iets beter dan bij gemengd storten (klasse 2 en 3 specie). De concentraties liggen ruwweg 20% lager. Op zeer lange termijn zal het verschil door diffusie weer volledig teniet worden gedaan.

Aanlegfase

Ten opzichte van de alternatief 1 zijn in de aanlegfase geen verschillen.

Consolidatiefase

In de consolidatiefase is de wijze van transport identiek aan het transport van de inrichtingsalternatieven. De massatransporten (emissies) zijn mogelijk wat geringer door de gemiddeld iets beter kwaliteit vergeleken met alternatief 1 van de niet klasse 4 specie. Doordat opnieuw volledige consolidatie plaats moet vinden zal in de baggerspecie aanvankelijk sprake zijn van een vrij hoge transportsnelheid. Dit betekent dat het poriënwater van de klasse 4 specie aanvankelijk vrij snel in verticale richting wordt verplaatst. Hiermee wordt het gunstige effect van het centrale storten voor een deel teniet gedaan.

Eindfase

In de eindfase zullen de emissies ten gevolge van het diffusief transport geringer zijn dan bij alternatief 1. Het diffusief transport is echter van ondergeschikt belang.

9.6 Stortalternatief B

9.6.1 Beknopte omschrijving

Bij alternatief 2 worden de stortactiviteiten voortgezet en wordt na afloop een afdichting aangebracht. Klasse 4 specie wordt centraal gestort.

9.6.2 Emissies en verspreiding in grondwater/oppervlaktewater

De emissies en de verspreiding komen in principe overeen met alternatief 2. De grootte van de emissies kan marginaal verschillen.

Op zeer lange termijn zal het verschil door diffusie weer teniet worden gedaan.

Exploitatiefase

Ten opzichte van alternatief 2 zijn er in de exploitatiefase weinig of geen verschillen. Lokaal zal de grootte van de emissies naar het oppervlaktewater verschillen door separaat storten van klasse 4. De totale massastroom blijft echter gelijk.

Consolidatiefase

In de consolidatiefase is de wijze van transport identiek aan het transport van alternatief 1. Nadat klasse 4 materiaal is afgedekt met klasse 2, 3 materiaal zal uittredend poriënwater van het klasse 4 materiaal aanvankelijk vrij snel in verticale richting worden verplaatst. Hiermee wordt het gunstige effect van het afdekken met minder verontreinigde specie voor een deel teniet gedaan.

Eindfase

In de eindfase zullen de emissies tengevolge van diffusief transport eerst geringer zijn dan bij de inrichtingsalternatieven. Op lange termijn zal door diffusie het voordeel van centraal storten verloren gaan. Doordat de klasse 4 specie gestort wordt op een dikke laag reeds grotendeels geconsolideerde specie met een hoge weerstand zal verspreiding op de zeer lange termijn in de stort naar beneden (en uiteindelijk naar het grondwater) in vergelijking met stortalternatief A trager verlopen.

9.7 Invloed wijze van storten

Er is geen kwantitatieve informatie over het effect van de stortmethode op de verspreiding van verontreinigingen. De keuze wordt op dit moment in belangrijke mate bepaald door de baggermethode.

Bij baggeren met een grijper wordt specie weinig verdund en de bagger wordt doorgaans gestort met een onderlosser. Toepassing van een valpijp met diffusor, dit is een soort omgekeerde trechter aan de uitstroomzijde van de valpijp om de turbulentie aan de uitstroomzijde te beperken, zou het nodig maken om extra water toe te voegen. Dit is op zich ongewenst omdat dit leidt tot meer uittredend water en dus een grotere emissie, tijdens sedimentatie en consolidatie.

Bij baggeren met een zuiger wordt veel water aan het slib toegevoegd om de baggerspecie vloeibaar te maken. In dit geval is de baggerspecie goed te storten met een valpijp met diffusor.

Het is mogelijk dat bij baggeren met een grijper en storten met een onderlosser of splijtbalk, een grotere emissie optreedt tijdens het storten zelf, dan bij baggeren met een zuiger en toepassing van een valpijp met diffusor. Echter de emissie tijdens sedimentatie en consolidatie zal in het eerste geval minder zijn. Verder dient vermeld te worden dat speciedeeltjes die bij het storten in dispersie geraken praktisch alle weer in de Amerikahaven bezinken vanwege de vrij lange verblijftijd van het water in de haven. Deze bedraagt 10 dagen (Bijlage I-7, paragraaf 3.4), terwijl de zwevende stof binnen enkele uren naar de bodem zakt (provincie Noord-Holland, 1993, bijlage 12).

De in de Amerikahaven gestorte baggerspecie wordt gebaggerd met grijpers of vergelijkbare werktuigen. Gelet op de beschikbare informatie is er niet voldoende reden om storten met een onderlosser of splijtbak af te wijzen.

9.8 Invloed scheepvaart

In de eindfase is uitsluitend de scheepvaart van belang voor de emissies van verontreinigingen naar het oppervlaktewater. Diffusie van verontreinigingen zal door de bestaande infiltratiesituatie niet optreden. In bijlage I-10 is het aantal scheepsbewegingen weergegeven en de invloed van de scheepvaart op de havenbodem beschouwd.

Voor de Aziehaven zijn door het Waterloopkundig Laboratorium berekeningen uitgevoerd naar de invloed van de scheepvaart op de bodemerosie. Volgens dezelfde methodiek is voor de Amerikahaven beschouwd in welke situatie opwoeling van baggerspecie plaatsvindt. Uit de berekening voor een schip met maximale diepgang blijkt dat in het geval de havenbodem zich bevindt op NAP - 16,0 m (baggerspecie met afdeklaag, keelclearance is 1 m), uitsluitend bodemerosie optreedt indien sprake is van een afdeklaag bestaande uit zandig materiaal of kelihoudend slib. Geen bodemerosie vindt plaats indien de stort wordt afgedekt met klei.

In het geval de havenbodem zich bevindt op NAP -17,0 m (stortplaats zonder afdeklaag dan treedt uitsluitend bodemerosie op indien sprake is van een zandige bodem. Dit impliceert dat in het geval van het nulalternatief (bovenkant afdeklaag circa NAP-20,0 m) geen emissies naar het oppervlaktewater in de eindfase zijn te verwachten. Bij de overige alternatieven is de keelclearance geringer, maar zou bij voldoende klei eveneens geen erosie behoeven op te treden.

Voor het beschouwen van de maximale emissie die zou kunnen optreden bij de overige alternatieven, waarbij in alle gevallen tot NAP-17,0 m wordt gestort en vervolgens een afdeklaag wordt aangebracht zou op basis van de Rotterdamse metingen van de volgende situatie kunne worden uitgegaan (worst-case benadering). In par. 7.2.1. is beschouwd dat uitgaande van het aantal scheepvaartbewegingen als weergegeven in bijlage I-10, circa 7.000 ton (5.000 m³) specie jaarlijks opgewoeld zal worden. Dit opgewoelde slib bezinkt in korte tijd weer op de bodem. Dit zou kunnen worden vergeleken met het storten van eenzelfde hoeveelheid specie. Bij het storten van specie komt bij het sedimenteren circa 20 % water vrij, die in een worst-case benadering de kwaliteit heeft van het poriënwater in de baggerspecie.

De op deze manier bepaalde emissie over het gehele oppervlak van de Amerika-haven bedraagt circa 1,2 mm. Deze emissie is gering in verhouding tot de emissies in de exploitatie- en consolidatiefase. Concentratieverhogingen in het oppervlaktewater als gevolg van deze emissie zijn zelfs bij de maximum aangehouden waarden voor de poriënwaterkwaliteit gering. Om de invloed van de scheepvaart echter te minimaliseren is het aan te bevelen om voor de afdeklaag relatief schoon materiaal toe te passen.

9.9 Effecten op natuur

9.9.1 Algemeen

Het aquatisch milieu wordt rechtstreeks beïnvloed door de baggerspeciestortplaats, terwijl bij het terrestrisch milieu mogelijke effecten indirect, via opkwellend - verontreinigd - grondwater, kunnen optreden. Gezien de onzekerheid rond de effecten van dit grondwater op het terrestrisch ecosysteem (de zeer lange termijn, de plaats en het soort effect), wordt dit onderdeel niet in beschouwing genomen en beperkt de bespreking van de effecten zich tot het aquatisch systeem.

Nadelige effecten die in het watersysteem optreden als gevolg van de baggerspeciestortplaats zijn: vertroebeling, waterverontreiniging, turbulentie (scheepvaart), alsmede geluidsproductie en beweging (wegverkeer, luchtvaart, scheepvaart). Deze effecten treden vrijwel uitsluitend op tijdens de aanleg/exploitatiefase.

De - tijdelijke - vertroebeling van het water tijdens het storten van de baggerspecie en de opwoeling van de waterbodem door scheepvaart, leidt tot verminderde lichtinval in het water, waardoor de primaire produktie (algen) enigszins wordt geremd. In een vrij eutroof systeem zoals de Amerikahaven heeft dit, vanwege het tijdelijke en plaatselijke karakter, waarschijnlijk geen nadelige gevolgen voor het aquatisch systeem.

Toenemende verstoring door geluid en beweging ten gevolge van extra activiteit op het water zal vooral optreden tijdens de aanlegfase van alternatief 1 (herinrichting). Dit zal gevolgen hebben voor de organismen in de Amerikahaven, zowel de op het water verblijvende vogels als de aquatische organismen. Ten gevolge van de verstoring zullen plaatselijke populaties van organismen - tijdelijk - kleiner zijn. Bij het nulalternatief en alternatief 2 is nauwelijks sprake van extra verstoring door toenemende activiteit op het water.

De extra eutrofiëring als gevolg van de baggerspeciestortplaats is bij de alternatieven 1 (A) en 2 (B) hoger dan bij het nulalternatief en gaat ook langer door. Bij deze twee alternatieven zal daarom meer algengroei optreden.

9.9.2 Waterbodemverontreiniging

Het belangrijkste effect op het aquatisch milieu is naar verwachting afkomstig van de verontreiniging van waterbodem en water. Daarom is een risicoschatting uitgevoerd voor chronische effecten ten gevolge van deze verontreiniging, waarbij ook de mogelijke gevolgen voor de mens zijn beschouwd. Bij de risicoschatting wordt een methode toegepast die de risico's voor organismen geeft in relatie tot het gehalte toxische stoffen in de bodem. Hierbij worden twee situaties voor waterbodemverontreiniging gehanteerd (zie ook hoofdstuk 4):

- kwaliteit van baggerspecie die in 1993 is/wordt gestort (heeft betrekking op alle alternatieven);
- kwaliteit van baggerspecie die na 1993 wordt gestort (heeft betrekking op de alternatieven 1 (A) en 2 (B)).

De risicoschatting geldt voor de aanleg- en exploitatieperiode, wanneer de stortplaats nog niet is afgedekt met (relatief schone) klasse 1-2 baggerspecie.

Risico's tijdens aanleg en exploitatie

Stoffen, concentratiegegevens en bodemparameters

Voor de natuur is de risicoschatting uitgevoerd voor de stoffen arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink en voor een tiental PAK. Voor de mens is de risicoschatting uitgevoerd voor nikkel, koper, zink, cadmium, PCB en PAK (PAK op basis van Benzo[a]pyreen). De concentraties van de stoffen in de waterbodem zijn afkomstig uit hoofdstuk 4, waar een overzicht wordt gegeven van de huidige en toekomstige gehalten van de baggerspecieklassen 2, 3 en 4.

De berekening van de toekomstige risico's voor PAK is gebaseerd op een reductie van 75% (de verwachte reductie in som PAK Borneff). Uitgegaan is van een lutumfractie van 20% (Gemeentelijk Haven Bedrijf, 1993) en een organisch stofgehalte van 9,1% (v/d Oost, 1993). De concentraties in slib worden eerst omgerekend naar standaardbodem voordat zij gebruikt worden in de risicoschatting.

Risico's voor de natuur

Nagegaan wordt of bij de aangetroffen concentraties van verontreinigingen in de Amerikahaven toxische effecten op de aquatische planten en dieren zijn te verwachten. Dit is onderzocht door vergelijking van de in het sediment gemeten concentraties met ecotoxicologisch afgeleide grenswaarden, het zogenaamde Maximaal Toelaatbare Risico-niveau (MTR). De MTR-waarden zijn ontwikkeld voor de invulling van de algemene milieukwaliteitsdoelstellingen. Voor de vergelijking met de MTR-waarden worden de hoogst gemeten concentraties gebruikt. Maximaal Toelaatbare Risico-niveaus zijn concentraties waarbij voor 95% van alle soorten de "no-effect" concentratie naar verwachting *niet* wordt overschreden (Van de Meent et al., 1990).

Als de gemeten concentratie (omgerekend naar standaardbodem) de MTR-waarde overschrijdt, dan zijn er aanmerkelijke risico's voor planten en dieren in het aquatische ecosysteem.

Voor de reeds aanwezige baggerspecie wordt tijdens de aanleg- en exploitatieperiode het maximaal toelaatbaar risico-niveau voor 12 van de 20 onderzochte stoffen overschreden. Op grond hiervan kan worden geconcludeerd dat voor waterplanten en dieren toxische effecten zijn te verwachten. Hetzelfde geldt voor de risico's van in de toekomst te storten baggerspecie (overschrijding van 11 van de 20 stoffen). Hierbij dient te worden opgemerkt dat de risico's zijn gebaseerd op de hoogst gemeten concentraties. Verder zijn vanwege de zoute onderlaag organismen van het zoete aquatische milieu waarschijnlijk nauwelijks aan de waterbodem blootgesteld en komen in de zoute onderlaag weinig organismen voor vanwege het lage zuurstofgehalte.

Risico's voor de mens

Gezien de locatie komen mensen slechts in beperkte mate met het verontreinigde slib in aanraking. Naar alle waarschijnlijkheid zijn het vooral sportvissers die risico lopen door in de Amerikahaven gevangen vis te consumeren. In deze studie wordt niet ingegaan op risico door zwemmen, oever-recreatie en ook niet op risico voor de baggeraars zelf. Bij de schattingsmethode worden - berekende - gehalten in vis gerelateerd aan de normen voor Toelaatbare Dagelijkse Inname (TDI) (Balk e.a., 1992).

Voor geen van de onderzochte metalen komt tijdens de aanleg- en exploitatiefase de verhouding blootstelling/toelaatbare dagelijkse inname boven de 0,01, hetgeen betekent dat er geen risico is. Voor PCB en PAK is in deze fase de verhouding echter 1,1 respectievelijk 1,8. Dit geeft aan dat er op basis van de gemaakte berekening zonder meer gevaar te verwachten is bij het consumeren van vis die met deze waterbodem in aanraking is geweest. Het ziet er echter naar uit dat de risico's sterk verkleind worden door de slechte bereikbaarheid van de waterbodem voor (zoetwater)organismen, vanwege de zoute, zuurstofarme onderlaag.

Kanttekeningen bij de risicoschattingen

Het risico voor de mens voor PAK is overschat doordat afbraak van PAK in vis niet in de berekening is meegenomen. Voor de berekeningen met PCB blijft het risico echter hoog. V/d Oost (1993) vermeldt echter dat de in paling aangetroffen gehalten onder het niveau van de zogenaamde residutoleranties uit de warenwet vallen en concludeert dat consumptie van paling geen gevaar oplevert. Herberekening op basis van de door v/d Oost gegeven PCB-gehalten in vis levert een dagelijkse inname (TDI) van 0,66 op. Dit verschil kan verklaard worden als de dieren weinig met het vervuilde slib in contact komen vanwege de vaak zuurstofloze, zoute onderlaag en daardoor weinig verontreinigingen opnemen. Verder zal naar verwachting het slib grotendeels anaëroob zijn, kan er binding aan sulfide optreden, waardoor de beschikbaarheid van de meeste metalen lager wordt.

Door v/d Oost (1993) wordt met de Microtox-test geen toxisch effect van poriënwater uit het slib op bacteriën gevonden. Dit wijst ook op de lage beschikbaarheid van de verontreinigingen in het slib.

Voor een meer onderbouwde risico-evaluatie zijn een aantal zaken van belang:

- De landelijke normen kunnen onmogelijk rekening houden met locatie-specifieke eigenschappen. Met een uitgebreide risicoschatting kan hiermee wel rekening worden gehouden.
- Het is van belang na te gaan welke groepen organismen het grootste risico lopen.
- Landelijke normen houden geen rekening met het doorgeven van toxische stoffen in voedselketens (doorvergiftiging). Dit aspect kan van belang zijn bij hogere organismen zoals bijvoorbeeld fuut, kuifeend en blauwe reiger. De studie van Dogger e.a. (1992) gaat hier nader op in.

Risico's tijdens de eindfase

Nadat het storten van de baggerspecie is beëindigd blijven in eerste instantie dezelfde risico's gelden als tijdens de aanleg en exploitatie (bij schatting op basis van de bodemconcentratie), wanneer de stortplaats niet wordt afgedekt met een schone afdeklaag en er ook geen nieuwe waterbodem wordt gevormd op de gestorte baggerspecie. Het aanbrengen van een afdeklaag heeft alleen zin als het in stand houden op langere termijn kan worden gegarandeerd en daar geen nieuw verontreinigd sediment bovenop wordt gevormd. Naar verwachting sedimenteert in de naaste toekomst klasse 1, 2 materiaal.

In de schone afdeklaag mogen in principe de gehalten aan verontreinigingen niet hoger liggen dan de grenswaarden van de milieukwaliteit bodem en water (Milbowa), om onder het maximaal toelaatbaar risico-niveau te blijven. In praktijk betekent dit toepassing van niet of licht verontreinigde baggerspecie als afdeklaag.

Wanneer geen erosie optreedt is de benodigde dikte van de afdeklaag afhankelijk van het gedrag van de dierlijke waterorganismen die in contact komen met de waterbodem (op de geplande diepte zullen geen wortelende waterplanten groeien), m.a.w. het graaf- en omwoelgedrag van aquatische organismen zoals wormen, weekdieren, schaaldieren en vissen. Aangezien deze niet verder doordringen in de waterbodem dan enkele tientallen centimeters zou in principe een afdeklaag van 50 cm. voldoende moeten zijn voor isolatie.

Wanneer onderzoek uitwijst dat in de zoute onderlaag van de Amerikahaven nauwelijks organismen voorkomen vanwege het lage zuurstofgehalte, dan bestaat er minder noodzaak voor een afdekkende laag, omdat er geen of nauwelijks blootstelling plaatsvindt.

9.10 **Lucht, geluid, veiligheid en landschap**

Deze aspecten worden in slechts zeer geringe mate of helemaal niet beïnvloed door de voorgenomen activiteit. Per aspect wordt met een zeer beknopte omschrijving volstaan.

Lucht

De invloed van de activiteiten op de luchtkwaliteit is niet meet- of merkbaar. Alleen ter plaatse van (op) de vaartuigen, die de specie vervoeren kan sprake zijn van verhoogde concentraties van vluchtige verbindingen in de specie. In principe wordt hierin voorzien door veiligheidsmaatregelen, die aan boord gelden met betrekking tot het vervoeren van verontreinigde baggerspecie.

De emissie is zo beperkt dat het geen meet- of merkbare invloed heeft op de kwaliteit van de lucht ter plaatse van en in de omgeving van de Amerikahaven.

Hetzelfde geldt voor gassen die vrijkomen vlak na het storten.

Geluid

Zoals reeds aangegeven is in hoofdstuk 7 wordt de voornaamste geluidsbelasting in het gebied veroorzaakt door vlieg- en wegverkeer en industrie. De bijdrage van de scheepvaart in het algemeen is te verwaarlozen. Dit geldt zeker voor de bijdrage van het transport van baggerspecie dat een fractie vormt van het totale scheepvaartverkeer. Zelfs in het geval van alternatief 1, waarbij de haven wordt uitgebaggerd, er grootschalige werken plaatsvinden (onderafdicthting) en alle baggerspecie opnieuw wordt gestort, zal de geluidsbelasting voor gevoelige objecten (woningen) niet meetbaar toenemen. De aanleg van de 5e Schipholbaan zal uiteraard van veel grotere invloed zijn (autonome ontwikkeling).

Veiligheid

De activiteiten hebben geen invloed op de veiligheid in het algemeen. De extra bijdrage aan het scheepvaartverkeer en de aanwezigheid van baggerschepen bij alternatief 1 kunnen gezien worden als een risicofactor voor het scheepvaartverkeer, dat echter niet is te kwantificeren.

Bij de uitvoering van alternatief 1 kan sprake zijn van instabiliteit van taluds en mogelijk verzakkingen. Dit kan een verhoogd risico vormen voor de directe omgeving van de Amerikahaven (aanliggende bedrijven).

Landschap

De activiteiten hebben geen enkele invloed op het landschap. Het landschap wordt volledig bepaald door de industriële/bedrijfsinvulling in de toekomst. Dit aspect kan volledig buiten beschouwing blijven.

HOOFDSTUK 10

VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIE- VEN EN DEFINIERING VAN HET MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEF

10 VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN EN DEFINIERING VAN HET MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEF

10.1 Algemeen

De varianten en alternatieven voor inrichting en exploitatie van de stortplaats zijn behandeld in de hoofdstukken 6 en 7. De gevolgen voor het milieu bij de diverse alternatieven zijn behandeld in hoofdstuk 9 en in de bijlagen I-5 tot en met I-10. In paragraaf 10.2 wordt de informatie uit deze hoofdstukken vergelijkenderwijs in tabelvorm gepresenteerd. Als referentie dient het nulalternatief.

In de vergelijkingstabellen worden die aspecten beschouwd die onderscheidend zijn. De randvoorwaarden uit het beleid die behandeld zijn in paragraaf 3.7 hebben voor een belangrijk deel betrekking op de keuze van de locatie. In de onderhavige situatie ligt de locatie vast. In paragraaf 10.3 zal echter een toetsing van de locatie plaatsvinden aan de hand van de randvoorwaarden. In paragraaf 10.4 vindt op grond van de resultaten van de vergelijking en de toetsing de definiëring plaats van het meest milieuvriendelijke alternatief.

10.2 Vergelijkingstabellen

De alternatieven 1 en A en de alternatieven 2 en B zijn op details verschillend. In de vergelijkingstabellen worden ze tezamen behandeld. Daar waar verschillen optreden wordt dit apart genoemd.

Tabel 10.1 Vergelijking inrichtingsaspecten

Aspect/randvoorwaarde	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
Algemeen			
Oppervlakte stort (ha)	98	98	98
Niveau onderkant stort	var. tot NAP -43 m	NAP -35 m	var. tot NAP -43 m
Bovenkant stort in eind-situatie (exclusief afdeklaag)	var. NAP -15 m tot NAP -27 m	NAP -17 m	NAP -17 m
Capaciteit stort in de eindsituatie	ca. 6,7 miljoen m ³	8 miljoen m ³	8 miljoen m ³
Aanleg/exploitatie			
Baggerwerkzaamheden ten behoeve van inrichting	geen	ca. 6,7 miljoen m ³ baggerspecie opbaggeren	geen
Te storten hoeveelheid baggerspecie buiten lokatie	geen	ca. 2 a 3 miljoen m ³ reeds gestorte specie en 1,3 miljoen m ³ van het aanbod	geen
Fasering stortwerkzaamheden			
	1993: 580.000 m ³ beëindiging stort-activiteiten eind 1993	1993: 580.000 m ³ 1995-2000: 1 miljoen m ³ /jaar 2000-2020: 170.000 m ³ /jaar	1993: 580.000 m ³ 1994-2001: 170.000 m ³ /jaar

Tabel 10.1 Vervolg

Aspect/randvoorwaarde	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
Stortmethode	onderlossers/ splitsbakken	valpijp met diffuser	onderlossers/ splitsbakken
Gebruiksbeperkingen locatie	geen	aanliggende bedrijven zijn niet over water bereikbaar tijdens de aanleg	geen
Compartimentering	n.v.t.	Alternatief 1: geen Alternatief A: centraal storten klasse 4 specie	Alternatief 2: geen Alternatief B: centraal storten klasse 4 baggerspecie
Isolatievoorzieningen Onder-/zijafdichting	reeds gestorte specie	afdichtend materiaal: - Sandwich-folie of - Precipitatielaag of - Bitumenmat	reeds gestorte specie
Afwerklaag (dikte 1 m)			
Variant 1	Kleilaag	Kleilaag	Kleilaag
Variant 2	Klasse 1/2 specie	Klasse 1/2 specie	Klasse 1/2 specie
Variant 3	Klasse 3 specie	Klasse 3 specie	Klasse 3 specie

Tabel 10.1 Vervolg

Aspect/randvoorwaarde	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
Nazorg			
Controle	grondwater: peilbuizen in voorkeursstroombanen peilmetingen	grondwater: peilbuizen in voorkeursstroombanen peilmetingen	grondwater: peilbuizen in voorkeursstroombanen peilmetingen
Beheer	instand houden afwerklaag: onderhouds-baggerwerk	instand houden afwerklaag: onderhouds-baggerwerk	instand houden afwerklaag: onderhouds-baggerwerk
Mogelijke maatregelen	grondwater: interventie-bronnen	grondwater: interventie-bronnen opp.water: beperken baggerwerkzaamheden	grondwater: interventie-bronnen

Tabel 10.2 Vergelijking gevolgen

Aspect	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
Emissies naar het oppervlaktewater			
Gemiddelde dagelijkse afvoer sedimentatie-/consolidatiewater naar oppervlaktewater			
Periode			
1993	763 m ³	763 m ³	763 m ³
1994 - 1997	215 m ³	> > *	372 m ³
1997 - 2001	29 m ³	> >	372 m ³
2001 - 2006	4 m ³	> >	175 m ³
2006 - 2013	1 m ³	> >	35 m ³
2013 - 2033	nihil	> >	5 m ³
Emissies in g/d* in 1993 (gemiddeld)			
Kjel-N	51.640	gelijk aan het nulalternatief	gelijk aan het nulalternatief
NH4	49.632		
Fosfaat	15.724		
As	20,2		
Cd	2,1		
Cr	47,4		
Cu	90,3		
Hg	1,7		
Ni	26,7		
Pb	159,0		

* = zeer veel groter

Aspect	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
Emissies in g/d* in 1993 (gemiddeld) - vervolg		gelijk aan het nulalternatief	gelijk aan het nulalternatief
Zn	450,1		
PCB-totaal	0,15		
Pesticiden	0,12		
EOX	1.912		
Minerale olie	7.495		
PAK totaal	19,2		
Emissies in g/d* in 1995 (gemiddeld)			
Fase	consolidatie	aanleg	exploitatie
Kjel-N	13.975	niet te berekenen	24.843
NH4	13.975	maar vele malen	24.255
Fosfaat	4.300	groter dan overige alternatieven	7.596
As	0,6		6,35
Cd	0,006		0,62
Cr	0,06		13,9
Cu	0,9		27,0
Hg	0,006		0,49
Ni	0,09		8,56
Pb	1,07		46,6
Zn	1,5		132,7
PCB-totaal	0,0007		0,043
Pesticiden	0,023		0,053
EOX	537		934
Minerale olie	1.548		3.271
PAK totaal	0,02		5,66

Aspect	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
<i>eindfase</i>			
Periode	Vanaf 2013	Vanaf 2043	Vanaf 2023
Emissies	nihil	beperkt, door scheepvaart	beperkt, door scheepvaart
Verspreiding in het oppervlaktewater			
Verspreidingsweg	Via onderste zoute compartiment Amerikahaven vindt in horizontale zin uitwisseling plaats met het Noordzeekanaal (uitwisselingsdebiet is 3 m ³ /s). Het verticale uitwisselingsdebiet bedraagt 0,1 m ³ /s.		
Maatgevende* concentratieverhogingen in onderste compartiment Amerikahaven (NAP -12,5 tot NAP -17 m) in 1995			
Kjel-N (mg/l)	0,056	niet berekend,	0,1
NH ₄ (mg/l)	0,056	concentratieverhogingen	0,1
Fosfaat (mg/l)	0,017	zijn echter aanzienlijk	0,030
As (μg/l)	0,003	groter dan bij de	0,025
Cd (μg/l)	0,000	overige alternatieven	0,002
Cr (μg/l)	0,000		0,056
Cu (μg/l)	0,003		0,108
Hg (μg/l)	0,000		0,002
Ni (μg/l)	0,004		0,034

Aspect	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
Maatgevende* concentratieverhogingen in onderste compartiment Amerikahaven (NAP -12,5 tot NAP -17 m) in 1995 - vervolg			
Pb (µg/l)		0,000	0,186
Zn (µg/l)		0,006	0,531
PCB-totaal (µg/l)		0,000	0,000
Pesticiden (µg/l)		0,000	0,000
EOX (µg/l)		2,150	3,736
PAK-som (µg/l)		0,007	0,023

* 1993 is feitelijk maatgevend, maar niet onderscheidend voor de alternatieven

Emissies naar het grondwater

aanlegfase

Periode	1994 - 1999		
Advectief transport naar het wvp	n.v.t. 2000 mm/jaar	Infiltratie lokaal	n.v.t.

*exploitatiefase**

Periode	1993	1999 - 2019	1993 - 2001	
Advectief transport naar het wvp		12 mm/jaar van afdichting)	225 mm/jaar (afhankelijk	10 mm/jaar

consolidatiefase

Maatgevende periode	1994 - 1997	2019 - 2023	2001 - 2013
Gemiddeld advectief transport naar het wvp	12 mm/jaar	3 mm/jaar	3 mm/jaar

Aspect	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
<i>eindfase</i> **			
Vanaf	2013	2043	2023
Advectief transport naar het wvp	< 1 - 20 mm/jaar	< 1 - 20 mm/jaar	< 1 - 20 mm/jaar
Verspreiding in het grondwater			
Weerstand baggerspecie + afdich- tende lagen**	20.000 - 500.000 dagen	> 20.000 - 500.000 dagen	> 20.000 tot 500.000 dagen
Maatgevende verspreidingsweg	Vanuit het zuidelijk deel van de Amerikahaven naar de Groote IJpolder, waar opkwe- ling plaatsvindt. Een grondwaterdeeltje doet hier ca. 70 jaar over.		
Concentratieverhoging onder het baggerspeciedepot:			
Conservatief transport na 100 jaar	$0,2 * C_0^{***}$	$0,2 * C_0^{***}$	$0,2 * C_0^{***}$
Zn na 100 jaar (Rd = 700)	$0,004 * C_0$	$0,004 * C_0$	$0,004 * C_0$
Naftaleen na 100 jaar (Rd = 50)	$0,04 * C_0$	$0,04 * C_0$	$0,04 * C_0$
Conservatief transport na 1.000 jaar	$0,4 * C_0$	$0,4 * C_0$	$0,4 * C_0$
Zn na 1000 jaar (Rd = 700)	$0,03 * C_0$	$0,03 * C_0$	$0,03 * C_0$
Naftaleen na 1000 jaar (Rd = 50)	$0,12 * C_0$	$0,12 * C_0$	$0,12 * C_0$
Concentratieverhogingen in Groote IJpolder:			
Conservatief transport na 100 jaar	$0,05 * C_0$	$0,05 * C_0$	$0,05 * C_0$
Zn na 100 jaar (Rd = 700)	0	0	0
Naftaleen na 100 jaar (Rd = 50)	0	0	0
Conservatief transport na 1.000 jaar	$0,3 * C_0$	$0,3 * C_0$	$0,3 * C_0$
Zn na 1.000 jaar (Rd = 700)	$0,001 * C_0$	$0,001 * C_0$	$0,001 * C_0$
Naftaleen na 1000 jaar (Rd = 50)	$0,06 * C_0$	$0,06 * C_0$	$0,06 * C_0$

Aspect	Nulalternatief	Alternatief 1/A	Alternatief 2/B
Natuur <i>Aanleg- en consolidatiefase</i>			
Verstoring door extra activiteit	nihil	Verstoring gedurende aanlegfase	nihil
Risico's waterbodembodem voor de natuur	MTR voor 12 van de 20 onderzochte stoffen wordt overschreden.	MTR voor 12 van de 20 onderzochte stoffen wordt overschreden.	MTR voor 12 van de 20 onderzochte stoffen wordt overschreden.
Risico's voor de mens	Potentieel gevaar bij consumptie vis	Potentieel gevaar bij consumptie vis	Potentieel gevaar bij consumptie vis

- * : op basis van de gemeten poriënwaterkwaliteit.
- ** : de invloed van de dikkere laag specie (alternatieven 1/A en 2/B) en de extra weerstand door de afdichtende laag (alternatief 1/B) is niet meegenomen.
- *** : C_0 = aanvangsconcentratie in de baggerspecie (poriënwaterkwaliteit). Voor een conservatieve stof als NH_4^+ is dit 65 mg/l en voor Zn 17 $\mu\text{g/l}$. Zn is het meest mobiele zwaar metaal Naftaleen de meest mobiele PAK.
- **** : MTR = Maximaal Toelaatbaar Risico niveau. Bij geen overschrijding van de MTR is in principe 95% van de soorten in het ecosysteem beschermd tegen chronisch toxische effecten.

10.3 Toetsing van de locatie aan de randvoorwaarden uit het beleid

In paragraaf 3.7 zijn randvoorwaarden uit de diverse beleidsdocumenten afgeleid waaraan de voorgenomen activiteit behoort te voldoen. In het navolgende wordt getoetst of de voorgenomen activiteit als uitgewerkt in het MER voldoet aan de randvoorwaarden. De indeling uit paragraaf 3.7 wordt hierbij aangehouden. De randvoorwaarden zijn schuingedrukt weergegeven.

Verwijdering van baggerspecie

Storten van baggerspecie wordt pas toegestaan als andere verwerkingstechnieken niet kunnen worden toegepast tegen redelijke kosten. De kosten voor reiniging van klasse 2 specie mogen daarbij niet meer bedragen dan f 100,- per ton. Voor klasse 3 en 4 mag dit niet meer zijn dan f 250,- per ton. De kosten voor partiële reiniging mogen niet meer bedragen dan f 100,- per ton.

Reinigingstechnieken zijn in de huidige situatie voor het aanbod van de Amerikahaven niet voorhanden. Het ligt niet in de verwachting dat gedurende de exploitatiefase voldoende reinigingscapaciteit voor baggerspecie wordt opgebouwd om van wezenlijke invloed te zijn op het aanbod voor de Amerikahaven.

Tussen 1993 en 1998 dient verontreinigde baggerspecie (klasse 3 en 4) uit rijkswateren en Amsterdamse wateren te worden gestort in diepe putten onder water. Klasse 2 baggerspecie kan onder restricties nuttig worden toegepast. Wanneer een stortplaats onder water na 1998 nog restcapaciteit heeft dan mag daarvan nog gebruik gemaakt worden.

Het gebruik van de Amerikahaven als baggerspeciedepot geeft invulling aan het geformuleerde beleid.

Baggerspecie met arseen of chroom boven de signaleringswaarde (probleemspecie) dient op het land geborgen te worden, omdat deze verontreinigingen vrij mobiel zijn in stortplaatsen onder water. Op basis van de locatiespecifieke omstandigheden kan hier mogelijk van worden afgeweken.

Probleemspecie uit de Amsterdamse grachten wordt voor een groot deel verwerkt in een verwerkingsinstallatie. In de Amerikahaven zijn bij monitoring van peilbuizen en bemonstering van poriënwater nog geen onaanvaardbare overschrijdingen vastgesteld. Bij centrale opslag in de Amerikahaven leidt het opslaan van probleemspecie niet tot significante concentratieverhogingen in de toekomst in het grond- en oppervlaktewater.

Er dient een baggertechniek te worden gebruikt met een zo laag mogelijke toevoeging en opmenging van het oppervlaktewater.

In de huidige situatie worden baggertechnieken (voornamelijk grijperkranen) gebruikt waarbij in vergelijking met andere conventionele technieken weinig proceswater wordt toegevoegd. Wel kunnen verbeterde technieken worden toegepast waarbij minder vertroebeling van het oppervlaktewater plaatsvindt.

Locatie en omvang van de stortplaats

Baggerspecie moet worden verwerkt in de regio waar deze vrijkomt.

Het baggerspecieaanbod is voornamelijk afkomstig uit de regio Amsterdam. De locatie voldoet derhalve aan deze randvoorwaarde.

Locaties voor stortplaatsen dienen zodanig gekozen te worden dat transportafstanden worden beperkt en zoveel mogelijk van bestaande infrastructuur gebruikt kan worden gemaakt.

De ligging van de Amerikahaven langs het Noordzeekanaal in de directe nabijheid van de belangrijkste gebieden van waaruit aangevoerd wordt, beperkt de transportafstanden.

Er mag geen aantasting plaatsvinden van kwetsbare gebieden, zoals belangrijke waarden op het terrein van natuur en landschap.

In de directe nabijheid van de Amerikahaven zijn geen kwetsbare gebieden aanwezig (industrieterrein). Aantasting van het landschap vindt in zijn geheel niet plaats. De effecten op de natuur zijn beperkt (zie paragraaf 9.9).

De stortplaats dient te liggen op een ondoorlatende laag van grote laagdikte, dus niet vlak boven of in een dik of snelstromend watervoerend pakket.

De stortplaats is gelegen op een dik watervoerend pakket. Dit is echter een bestaande situatie waar weinig aan te wijzigen valt. Nieuw te storten specie wordt gestort op het bestaande baggerspeciepakket, dat als een ondoorlatende laag fungeert.

Een stortplaats onder water dient bij voorkeur gesitueerd te zijn in een gebied zonder inzijging of met geringe kwel. Wanneer deze twee factoren beslissend zijn bij de locatiekeuze dan gaat de voorkeur uit naar geringe kwel.

De stort is gelegen in een inzijgingsgebied. Door de hoge weerstand van het baggerspeciepakket blijft de inzijging echter beperkt.

Omwille van beheersbaarheid en kosten is het gewenst om stortplaatsen voor baggerspecie te realiseren met een minimale capaciteit van enkele miljoenen m³.

De capaciteit van de stortplaats is 8,0 miljoen m³.

Er dient gestreefd te worden naar een optimale inpassing, rekening houdend met de huidige bestemming en het ruimtelijk ontwikkelingsperspectief.

De bestemming van het gebied is industriegebied. Inpassing van de onderwaterput geeft geen enkel probleem.

Het gebruik en opslag van baggerspecie is in waterwingebieden (60 dagen zone) verboden en in grondwaterbeschermingsgebied I (25 jaars zone) slechts onder stringente voorwaarden toegestaan. In grondwaterbeschermingsgebied II (tussen 25 jaars zone en grens van het intrekgebied) geldt het algemeen provinciale beschermingsniveau.

De stortplaats is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.

Inrichting en exploitatie van de stortplaats - algemeen

Per oppervlakte-eenheid van de stortplaats dient een zo groot mogelijke volume gestort te worden. Het transport van verontreinigende stoffen naar de omgeving is dan relatief kleiner omdat de - dikkere - baggerspecielaag minder doorlatend is.

De gemiddelde dikte van het baggerspeciepakket en afdeklaag in de eindsituatie bedraagt circa 9 meter.

Isolatie van de stortplaats

Verspreiding van verontreiniging naar het omringende milieu moet worden voorkomen door isolerende voorzieningen, dat wil zeggen met aangelegde of van nature aanwezige diffusie-onderbrekende of -remmende lagen.

Bij alternatief 1/A zijn isolerende voorzieningen voorzien. Bij het nulalternatief en alternatief 2/B fungeert de bestaande baggerspecie als een isolerende voorziening.

Bij een stortplaats onder water mag zowel tijdens als na het storten de kwaliteitsklasse van het oppervlaktewater niet worden aangetast.

De concentratieverhogingen in het oppervlaktewater zijn voor het nulalternatief en alternatief 2/B zodanig dat incidenteel sprake zijn van een aantasting van de kwaliteitsklasse van het oppervlaktewater. Voor alternatief 1/A zal naar verwachting gedurende ten minste de aanlegfase de kwaliteitsklasse worden aangetast en incidenteel gedurende de exploitatiefase.

Na consolidatie mag het advectief transport uit de stortplaats maximaal 2 mm/jaar zijn.

In het bijzonder in het centrale en noordelijke deel van de stort is de geconstateerde weerstand van het huidige pakket groot en derhalve de te verwachten infiltratie laag. In het zuidelijk deel van de haven is meer zandige baggerspecie gestort, waardoor de weerstand geringer is en bij het nulalternatief maar ook bij uitvoering niet volledig aan dit criterium wordt voldaan. Alternatief 1/A voldoet bij een goed functionerende afdichting volledig aan dit criterium.

Bij een stort onder water mag het uittredende consolidatiewater zich niet ongecontroleerd naar oppervlaktewater buiten de locatie verspreiden.

Consolidatiewater treedt uit naar het oppervlaktewater. Door de zoet-/zoutsratificatie is de verspreiding in verticale zin (naar ondiep water) minimaal. Met het Noordzeekanaal is de uitwisseling circa 3 m³/s. Dit leidt echter nauwelijks tot concentratieverhogingen in het oppervlaktewater van het Noordzeekanaal.

Beheersing van de stortplaats

Consolidatiewater opvangen en verwerken.

Het opvangen en verwerken van consolidatiewater is niet mogelijk in de Amerikahaven.

De stortlocatie dient beheersbaar te zijn en te blijven, ook in het geval waar de isolerende maatregelen falen.

Door het dikke watervoerende pakket zijn beheersmaatregelen moeilijk te treffen. Bij onacceptabele concentratieverhogingen kan uitsluitend met interventiebronnen ingegrepen worden.

De ligging van het stort dient zodanig te zijn dat bij ongewenste verspreiding van verontreinigende stoffen (geohydrologische) beheersmaatregelen genomen kunnen worden.

Zie het bovenstaande.

De gestorte baggerspecie dient terugneembaar te zijn.

De baggerspecie uit de Amerikahaven kan in de toekomst te allen tijde worden opgebaggerd en worden verwerkt of elders gestort. Wel dient hierbij rekening te worden gehouden met mogelijke stabiliteitsvoorzieningen voor de taluds.

Controle van de stortplaats en omgeving

Het omringende milieu dient te worden gecontroleerd op verspreiding van verontreinigende stoffen uit het stort. Voor de aanleg van het stort dient in de omgeving een nulonderzoek plaats te vinden.

Een monitoringssysteem rondom de stortplaats is reeds ingericht en functioneert als zodanig. Het monitoringssysteem wordt aangepast op grond van de resultaten van de geohydrologische studie.

10.4 Definiëring van het meest milieuvriendelijke alternatief

Op basis van de gegevens uit de hoofdstukken 6, 7 en 9 die samengevat zijn weergegeven in de paragrafen 10.2 en 10.3 wordt het meest milieuvriendelijke alternatief geformuleerd.

Het meest milieuvriendelijke alternatief wordt gebaseerd op de in wetten en richtlijnen gehanteerde omschrijving en wordt gedefinieerd als "het alternatief waarbij de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast". In principe is gekeken naar een alternatief waarbij de best bestaande mogelijkheden zijn toegepast in de vorm van alternatief 1/A. Uit de beschouwing van de gevolgen is echter gebleken dat alternatief 2/B en het nulalternatief het milieu aanzienlijk beter beschermen. In het navolgende wordt dit nog samenvat per fase weergegeven

Aanlegfase

De aanlegfase is in feite alleen van toepassing voor de alternatieven 1 en A. In deze fase is de milieubelasting van alternatief 1/A groot. Zowel naar het grond- als oppervlaktewater vinden aanzienlijke emissies plaats door het wegbaggen van de baggerspecie. Verstoring door geluid en beweging heeft gevolgen voor de aquatische organismen en de op het water verblijvende watervogels.

Daarnaast dient een aanzienlijke hoeveelheid reeds gestorte baggerspecie tijdelijk elders te worden gestort en dient elders een oplossing te worden gevonden voor het aanbod uit de Amsterdamse- en Rijkswateren waarvoor geen stortcapaciteit voorhanden is. De gevolgen voor het milieu op de locatie "elders" (mogelijk de Slufter en de Papegaaiebek) zijn moeilijk te kwantificeren maar uiteraard wel aanwezig. Ook indien baggerwerkzaamheden achterwege blijven heeft dit gevolgen voor het milieu. De in kanalen, grachten etc. achterblijvende baggerspecie zorgt voor emissies die veel groter zijn dan de emissies uit een stortplaats. De studie van het RIZA over emissies van microverontreinigingen naar het grondwater, waarbij een vergelijking wordt gemaakt tussen baggerspeciedepots en gesaneerde waterbodems, geeft dit duidelijk aan. De grotere emissies zijn aanwezig doordat de baggerspecie, als waterbodem over een veel groter gebied is verspreid en de infiltratie vanuit het oppervlaktewater vele malen groter is dan bij een stortplaats. De emissies van met name zware metalen en PAK zijn dan aanzienlijk groter.

Exploitatiefase

In de exploitatiefase zijn de emissies naar het grond en grondwater door het terugstorten van baggerspecie in de stortplaats bij de alternatieven 1 en A aanzienlijk groter dan bij de alternatieven 2 en B. Door het terugstorten zelf vinden aanzienlijke emissies plaats. Ook komt een veel grotere hoeveelheid sedimentatie- en consolidatiewater vrij door het weer terugstorten van de baggerspecie. De verschillen tussen de alternatieven 1 en A zijn hierbij nihil. De exploitatiefase en derhalve de verhoogde belasting op het milieu duurt in het geval van de alternatieven 1 en A aanzienlijk langer dan bij de alternatieven 2 en B. Om de emissies te beperken is het in het bijzonder bij de alternatieven 1 en A van belang het storten op een zo milieuvriendelijk mogelijke manier te laten plaatsvinden.

De emissies van de alternatieven 2 en B naar het oppervlaktewater en de verspreiding zijn nader gekwantificeerd. De optredende concentratieverhogingen in het onderste deel van de Amerikahaven zijn beperkt. De emissies van verontreinigingen zijn klein in vergelijking tot de totale vracht in het Noordzeekanaal.

Consolidatiefase

In de consolidatiefase is de uitgangssituatie voor de alternatieven 1, A, 2 en B vrijwel gelijk. De stortplaats is volgestort en onder invloed van het eigen gewicht van de baggerspecie treedt poriënwater uit.

De emissies naar het oppervlaktewater domineren en zijn voor alle alternatieven, met uitzondering van het nulalternatief vrijwel gelijk. Bij respectievelijk de alternatieven A en B zullen de emissies enigszins gunstiger zijn dan bij de alternatieven 1 en 2 door de centrale opslag van klasse 4 baggerspecie. De poriënwaterkwaliteit van de baggerspecie dat uittreedt naar het oppervlaktewater zal hierdoor beter zijn.

Emissies naar het grondwater zullen bij de alternatieven 1 en A enigszins geringer zijn door de aanwezigheid van een afdichtende laag. De mate waarin is afhankelijk van het functioneren van deze laag (doorlatendheid van de laag). Op praktisch-schaal is met de meeste constructies zoals beschreven in hoofdstuk 6 nog geen ervaring opgedaan.

Eindfase

De eindfase, nadat consolidatie voor het grootste deel is opgetreden en het advectioneel transport bepaald wordt door infiltratie, gaat voor de diverse alternatieven op verschillende tijdstippen in.

Voor het nulalternatief begint dit al in 2013, voor de alternatieven 1 en A in 2043 en voor de alternatieven 2 en B in 2023.

In de eindfase zijn de verschillen tussen de alternatieven gering. Emissies naar het oppervlaktewater zijn beperkt en bestaan uitsluitend uit door opwoeling (scheepvaart) vrijkomend poriënwater uit afdek- en sedimentatiemateriaal. De emissies naar het grondwater door advectioneel transport worden bepaald door de weerstand van de afdichtende lagen en het baggerspeciepakket. Door de reeds grote weerstand van het afdichtende pakket is de meerwaarde van een afdichtende laag beperkt. Diffusie, is door de geringe gehalten in het poriënwater van gering belang.

In theorie zullen de alternatieven 1 en A de minste emissie opleveren door de aanwezigheid van een afdichtende laag onder de stortplaats.

Op basis van de beschouwing van de diverse fasen kan worden gesteld dat op korte en middellange termijn de alternatieven 1 en A aanzienlijke gevolgen hebben voor het milieu. In het geval van de alternatieven 1 en A kan de voorgenomen activiteit, storten van circa 1,3 miljoen m³ baggerspecie, periode 1994 - 2001, niet worden gerealiseerd. Op lange termijn zijn de emissies naar het grondwater beperkter dan in het geval van alternatief 2/B.

Bij het nulalternatief en de alternatieven 2 en B zijn de emissies naar het grondwater zowel op korte als middellange en lange termijn gering. De verspreiding van verontreinigingen in het milieu vindt op zeer beperkte schaal plaats.

Op basis van het bovenstaande kan derhalve worden gesteld dat het nulalternatief de minste gevolgen heeft, gevolgd door respectievelijk de alternatieven B en 2. Bij het niet uitvoeren van de voorgenomen activiteit, dient echter gerealiseerd te worden dat het aanbod of elders dient te worden gestort of dat baggerwerkzaamheden niet plaatsvinden. Het storten van baggerspecie elders is niet in overeenstemming met het beleid (verwerking van baggerspecie in de regio waar het vrijkomt) en heeft ook gevolgen voor het milieu. Het niet baggeren geeft niet alleen problemen voor de scheepvaart en de waterhuishouding maar heeft ook tot gevolg dat ter plaatse aanzienlijke emissies naar het grond- en/of oppervlaktewater plaatsvinden.

Het alternatief B geeft derhalve de minste belasting op het milieu. Het meest milieuvriendelijke alternatief bestaat derhalve uit de volgende elementen:

- voortzetten storten baggerspecie tot NAP-17,0 m;
- klasse 4 baggerspecie in de diepere gedeelten van het noordelijk deel van de Amerikahaven storten;
- het afwerken van de baggerspeciéstortplaats met een laag van 1 m dikke klei of veel kleibevattende baggerspecie;
- het instellen van een nazorgprogramma.

De volgende elementen kunnen verder als het meest milieuvriendelijk worden beschouwd:

- het streven naar het zoveel mogelijk verwerken en reinigen van klasse 4 baggerspecie;
- mogelijk het optimaliseren van de stortmethode;
- gebruik te maken van baggertechnieken waarbij minimaal vertroebeling optreedt en waarmee een maximale dichtheid van de baggerspecie wordt bereikt.

HOOFDSTUK 11

LEEMTEN IN KENNIS EN GEGEVENS

11 LEEMTEN IN KENNIS EN GEGEVENS

Bij het beschouwen van de gevolgen van de voorgenomen activiteit blijven een aantal onzekerheden bestaan door enerzijds leemten in kennis, in algemene zin, en anderzijds doordat onderzoeksgegevens die ten grondslag liggen aan de gevolgebepaling nooit zo uitputtend kunnen zijn dat zekerheid wordt geboden.

Per aspect zullen in het kort de onzekerheden en leemten worden aangegeven.

Isolatievoorzieningen

In het geval van alternatief 1 en A zijn afdichtende lagen voorzien aan de onderzijde van de stort. Zoals weergegeven in hoofdstuk 6 worden momenteel verschillende mogelijke isolatielagen onderzocht door in het bijzonder de projectgroep speciedepots van Rijkswaterstaat. Met uitzondering van het aanbrengen van afdichtende kleilagen onder water zijn deze technieken op praktijkschaal nog niet toegepast. De toepassingsmogelijkheden en de werking van de isolatietechnieken in de Amerikahaven, waar ook het scheepvaartverkeer en de bedrijfsactiviteiten gelijktijdig door zullen gaan, zijn hoogst twijfelachtig.

Erosie afdeklaag

De mate waarin erosie aan de bovenzijde van de baggerspeciéstortplaats plaatsvindt is onzeker. Vooralsnog zijn er een groot aantal onbekenden die bepalend zijn voor de mate van erosie, te noemen zijn:

- het aantal diepgaande schepen dat op eigen kracht de haven binnenvaart;
- het gebruikte motorvermogen van deze schepen;
- de aard van het materiaal dat beschikbaar is om als afdeklaag te fungeren.

Maar zelfs indien deze gegevens volledig aanwezig zijn, is het proces van ontgroning dusdanig gecompliceerd dat berekening hiervan op grote problemen stuit. De praktijk in de Amerikahaven leert dat ontgroningen tot op heden slechts op beperkte schaal optreden. Binnen het monitorings- en nazorgprogramma zal bodmerosie een bijzonder aandachtspunt dienen te zijn.

Sedimentatie- en consolidatiegedrag van de baggerspecie

Over het sedimentatiegedrag van baggerspecie en de uitwisseling van verontreinigingen tussen baggerspecie en sedimentatiewater is nog veel onbekend. In het MER is conform het Provinciaal Baggerspecieplan aangehouden dat 20% van het baggerspecievolumen als sedimentatiewater vrijkomt en dat dit water dezelfde kwaliteit heeft als het poriënwater.

De parameters die het consolidatiegedrag bepalen van zowel de bestaande baggerspecie als de nog te storten baggerspecie zijn zo goed mogelijk ingeschat. Voor de bestaande baggerspecie is dit mede gebaseerd op uitgevoerd geotechnisch onderzoek. Voor de nog te storten baggerspecie is geotechnisch onderzoek vrijwel ondoenlijk. Het aanbod van baggerspecie is afkomstig uit een grote verscheidenheid aan herkomstgebieden. De aard van de baggerspecie verschilt per herkomstgebied. Proeven, als de HYDCON- en oedometerproeven, voor de parameterbepaling zijn derhalve weinig zinvol en nemen veel tijd in beslag.

Poriënwaterkwaliteit

De poriënwaterkwaliteit van de reeds gestorte baggerspecie is centraal in de stortplaats gemeten. Aan de hand van partitie-evenwichten is de poriënwaterkwaliteit berekend voor de aan te voeren baggerspecie. In de literatuur worden voor adsorptieconstanten (k_d) en sediment/waterpartitiecoëfficiënten (K_{oc}) benodigd voor de berekeningen per stof een brede range aan waarden gegeven. Onzekerheid bestaat derhalve ten aanzien van de te verwachte poriënwaterkwaliteit.

Geohydrologie

Vanuit geohydrologisch gezichtspunt zijn zelden genoeg gegevens voorhanden om een perfect inzicht in de grondwaterstroming te verkrijgen. In het studiegebied "Amerikahaven" blijkt het derde watervoerend pakket, dat zich bevindt op een diepte van NAP-15 m tot NAP-40 m, het meest bemeten. Het aantal stijghoogtegegevens in, maar ook de geologische opbouw van het dieper liggende vierde watervoerend pakket is zeer beperkt. Van het freatisch grondwaterpeil, waarin plaatselijk grote gradiënten kunnen voorkomen, zijn beperkt gegevens voorhanden.

Stoftransport

Voor een juiste simulatie van het stoftransport is een goed inzicht benodigd in de grondwaterstroming, in mogelijke chemische interacties tussen de verschillende "verontreinigingen" en ook in de ligging van de zogenaamde "brongebieden" van de verontreinigingen. In het onderhavige MER wordt eigenlijk automatisch de baggerspeciéstortplaats Amerikahaven als "brongebied" aangemerkt, van waaruit de verontreinigingen zich zullen verspreiden. In een aantal monitoringsbuizen, geplaatst rondom de haven, worden concentraties gemeten (onder andere Zn, As, Ni en Cr) die vele malen hoger zijn dan metingen in de baggerspeciéstortplaats aangeven. Hiervoor is een mogelijke verklaring gegeven, doch slechts middels een veel uitgebreider bemonsteringsnetwerk zal een completer beeld kunnen worden verkregen van de bestaande verontreinigingssituatie en de lopende processen. Modelmatig is het moeilijk het stoftransport juist in beeld te brengen. Door de traagheid van het verspreidingsproces en daardoor ontbreken van meetgegevens is calibratie van het model niet mogelijk en bestaat derhalve onzekerheid omtrent de juistheid van de aangenomen parameters.

Waterkwaliteit

Uit meetgegevens en modellering blijkt dat de zuurstofconcentratie in de zoute onderlaag van de Amerikahaven permanent zeer laag is. Dit is in tegenspraak met de aanwezigheid van vissen op deze diepte. Aangezien deze uitspraken gebaseerd zijn op een klein aantal waarnemingen, is nader onderzoek noodzakelijk om goed inzicht te krijgen in de zuurstofhuishouding. Er is nog weinig bekend omtrent de omvang van de verontreiniging die vrijkomt tijdens het storten. Het gaat hierbij in principe om twee vragen:

- welk deel van de verontreinigingen desorbeert of komt op een andere manier in oplossing uit het deel van het materiaal dat tijdens het storten gedurende enige tijd in suspensie geraakt?
- hoe groot is de fractie die tijdens het storten in suspensie raakt?

Vooraf ten aanzien van de eerste vraag, die mede afhankelijk is van de wijze van storten, is weinig bekend. Mogelijk dat onderzoek van met name Amerikaanse literatuur (het US Army Corps of Engineers heeft het nodige onderzoek uitgevoerd) meer inzicht verschaft en de basis kan zijn voor verder onderzoek. Voor dit fundamentele onderzoek is geen ruimte binnen het kader van het MER.

Natuur

Voor het beschrijven van de effecten van verontreinigingen op de aquatische gemeenschap bestaan onvoldoende gegevens over de aanwezige organismen. Vooral naar de diersoorten in de zoute onderlaag, die - in theorie - het meest zijn blootgesteld aan de verontreinigde baggerspecie, zou aanvullend veldonderzoek verricht moeten worden. Dit onderzoek is onder meer nodig om de noodzaak van een schone afdeklaag te beoordelen.

BEGRIPPENLIJST

BEGRIPPENLIJST

A/B/C-waarde	: toetsingswaarde uit de Leidraad Bodemsanering
Aanbodscenario	: een raming van de hoeveelheid specie op basis van randvoorwaarden die in aanmerking komen voor verwijdering
Abiotisch	: niet door levende organismen veroorzaakt of daaruit opgebouwd
Accumuleren	: ophopen
Adsorptie	: het gebonden worden van een stof aan het oppervlak van een andere stof
Advectief transport	: verplaatsing van stoffen met water dat getransporteerd wordt ten gevolge van een potentiaalverschil (zelfde richting en snelheid)
Aëroob	: in aanwezigheid van zuurstof
Aërosol	: een in de lucht zwevend vast of vloeibaar deeltje
AMK 2000	: algemene milieukwaliteit voor het jaar 2000
Amsterdamse specie	: baggerspecie afkomstig uit wateren gelegen binnen de gemeente Amsterdam (onafhankelijk de waterkwaliteitsbeheerder)
AMvB	: Algemene Maatregel van Bestuur
Anaëroob	: in afwezigheid van zuurstof
Anorganische stoffen	: stoffen die niet tot de groep van koolwaterstofverbindingen behoren
Aquatisch	: behorend bij of aangepast aan het leven in water
Arseen	: een natuurlijke, niet-organische verontreinigende stof, ten onrechte vaak tot de zware metalen gerekend
Autonome ontwikkelingen	: ontwikkeling van het gebied wanneer de voorgenomen activiteit niet plaatsvindt
AVI-slakken	: asresten uit een afvalverbrandingsinstallatie
AW	: Afvalstoffenwet

Awzi	: afvalwaterzuiveringsinstallatie
B en W	: Burgemeester en Wethouders
BACA	: Besluit Aanwijzing Chemische Afvalstoffen
Bagger(specie)stortplaats	: een inrichting waarbinnen onder IBC-criteria baggerspecie is gestort en de bodem- en oppervlaktebeschermende voorzieningen
Baggerspecie	: de te baggeren/gebaggerde waterbodem
Basiskwaliteitsnormen	: een minimum kwaliteitseis waaraan zoet Nederlands oppervlaktewater moet voldoen
Beheersen	: het treffen van maatregelen die de instandhouding tot doel hebben van de condities waaronder een bodembedreigende stof wordt toegepast
Beïnvloedingssfeer	: de omvang van een milieucompartiment dat door de verspreiding van verontreinigende stoffen wordt beïnvloed
Bemalen	: overtollig water afvoeren met behulp van pompen
Bestemmingsplan	: gemeentelijk plan voor wat betreft het (toekomstig) gebruik van een gebied
Bevoegd gezag	: overheidsinstantie die vergunningen verleent
Biota	: de levende natuur bestaande uit planten (flora) en dieren (fauna)
Biotisch	: door levende organismen veroorzaakt of daaruit opgebouwd
Biotoop	: natuurlijk leefgebied van een organisme
Bioturbatie	: opwoeling van sediment, veroorzaakt door bodemorganismen
Bodemmatrix	: het geochemisch skelet van de bodem
Bodemprofiel	: verticale doorsnede van de bodem, die de laagsgewijze opbouw van de bodem weergeeft
Bodemtextuur	: korrelgrootteverdeling van de bodem

Boezem	: een stelsel van watergang(en) waarop overtollig water uit de lager gelegen polders uitgeslagen wordt
Bronnering	: onttrekking van grondwater
BZV	: Biologisch Zuurstofverbruik
Calamiteit	: het op grote schaal falen van mens en techniek
Capillaire zone	: bodemzone met water met een waterdruk kleiner dan de atmosferische druk
Capillaire opstijging	: opwaartse stroming van water boven de grondwaterspiegel
CEC	: Cation Exchange Capacity, maat voor het absorberend vermogen van de grond voor negatief geladen deeltjes (kationen)
Cementering	: een immobilisatietechniek, waarmee verontreinigende stoffen in een (bepaalde chemische) structuur worden vastgelegd
Chroom	: een natuurlijke, niet-organische verontreinigende stof behorende tot de zware metalen
Complexeren	: het vastleggen van verontreinigende stoffen door middel van chemische binding aan een andere stof, zodanig dat de beschikbaarheid, de mobiliteit of de toxiciteit afneemt
Concentratie	: hoeveelheid stof per volume-eenheid
Consolidatie	: proces waarbij bepaalde (bodem)lagen door extra belasting in bepaalde mate in elkaar worden gedrukt en uit deze lagen (consolidatie)water vrijkomt
Contaminant	: verontreinigende stof
CUWVO	: Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren
CZV	: Chemisch Zuurstofverbruik
dB(A)	: decibel, een maat voor geluidsterkte
Debiet	: hoeveelheid van een stof (bv. water, lucht) die per tijdseenheid een bepaald punt passeert

Diffuse lozing	: een zeer gespreide lozing die niet dan wel moeilijk te lokaliseren is
Diffusief transport	: verplaatsing van stoffen ten gevolge van een concentratie verschil (de stoffen verplaatsen zich ten opzichte van het water)
Dispersie	: proces waarbij in grondwater verschil in verplaatsingssnelheid en richting optreedt bij doorgang in het poriënnetwerk van de (water)bodem
Doorlatendheid	: een maat voor het vermogen van grond/bagger-specie om vloeistof (of gas) door te laten
Drain	: geperforeerde pijp voor afvoer van overtollig water
Duiker	: waterdoorgang onder wegen en dijken
Ecologie	: wetenschap van de betrekkingen tussen organismen en hun omringende milieu
Ecosysteem	: samenstel van levensvormen en omringende abiotische omgeving, inclusief onderlinge relaties in bepaalde ruimte en tijd
Ecotoxicologie	: wetenschap die de invloed van toxische stoffen op het ecosysteem bestudeert
Effluent	: vloeistof afkomstig uit procesinstallaties, bv. behandeld afvalwater
Emissie	: uitstoot of lozing
EOCL/EOX	: som van het gehalte aan niet-vluchtige gehalogeerde (EOX) en gechloreerde (EOCL) organische verbindingen
Erosie	: afslijting en afvoer van gesteenten en (water-) bodem door de fysieke werking van wind, ijs en stromend water
Etmaalwaarde	: (voor geluidsniveau:) hoogste waarde van de dagsituatie, de avondsituatie + 5 dB(A), of de nachtsituatie + 10 dB(A)
Eutrofiëring	: (meestal onnatuurlijke) toename van voedingsstoffen in het milieu, waardoor biologische processen verstoord worden
Eutroof	: voedselrijk

Extractietechniek	: een chemische reinigingsmethode waarbij door middel van extractie een verontreinigende stof wordt verwijderd
Fauna	: dierenwereld
Flora	: plantenwereld
Flux	: hoeveelheid stof per eenheid van oppervlak en per tijdseenheid
Freatisch grondwater	: grondwater dat direct onder invloed staat van de atmosferische druk (het ondiepe grondwater)
Gedeputeerde Staten	: het dagelijks bestuur van de provincie
Geluidscontour	: lijn die punten met elkaar verbindt met hetzelfde geluidsniveau
Geohydrologie	: wetenschap die de samenhang tussen de geologie en het voorkomen en de stroming van het grondwater bestudeert
Geohydrologische isolatie	: het isoleren van een verontreiniging door het kunstmatig tegengaan van de natuurlijke grondwaterstroming
GHB	: Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam
Gradiënt	: de verandering van de waarde van een variabele in ruimte of tijd
Grenswaarde	: het milieukwaliteitsniveau dat tenminste moet worden bereikt of gehandhaafd; milieukwaliteitsniveau tussen het maximaal toelaatbaar risiconiveau en het verwaarloosbaar risiconiveau
Grond	: vast (korrelvormig) materiaal van natuurlijke oorsprong, dat niet door de mens is geproduceerd en dat onderdeel van de Nederlandse bodem kan uit maken
HDPE	: Hoge Dichtheid Poly-Ethyleen, een kunststof waarvan o.a. folies van worden gemaakt
Holoceen	: de geologische benaming voor de periode die begint na de laatste ijstijd, circa 10.000 jaar geleden

Hydrocyclonage	: techniek om baggerspecie in verschillende fracties te scheiden op basis van het verschil in gewicht
IBC	: Isoleren, Beheersen en Controleren
IBS	: Interimwet Bodemsanering
Immissie	: inbrengen van stoffen in een bepaalde ruimte als functie van tijd (inworp)
Immobiliseren	: het minimaliseren van de uitloogbaarheid van de verontreinigende stoffen uit de baggerspecie
IMP	: Indicatief Meerjaren Programma, wordt voor de sectoren water, lucht en bodem door VROM opgesteld
In-situ	: in het medium
Infiltratie	: naar beneden gericht transport van water (in de bodem: inzijging)
Influent	: instroom
Infrastructuur	: toestand met betrekking tot openbare werken als wegen, kanalen, havens enz.
Inherente veiligheid	: emissiereducerende eigenschappen van het baggerspeciepakket zelf (storthoogte, situering van de meest verontreinigde specie, gereduceerd)
Interimwet Bodemsanering	: voorlopige wet die onder andere het onderzoek naar de gevallen van bodemverontreiniging regelt
Interventiewaarde	: milieukwaliteitsniveau boven de algemeen gehanteerde grenswaarde of boven het maximaal toelaatbaar risiconiveau, waarvan de overschrijding leidt tot directe actie
Inzijging	: neerwaartse stroming van grondwater als gevolg van potentiaalverschillen
Isohypse	: een lijn samengesteld uit punten met gelijke stijghoogten van het grondwater
Klink	: proces waarbij (bodem-)lagen door eigen gewicht in elkaar worden gedrukt

Korrelgrootteverdeling	: verdeling van de bodemdeeltjes in gewichtsprocenten naar korrelgrootte
Kwel	: opwaartse stroming van grondwater als gevolg van potentiaalverschillen
Landbodem	: de droge bodem
Lateraal	: zijwaarts gericht (bijvoorbeeld grondwaterstroming)
Lithologische eenheden	: duidelijk te onderscheiden grondsoorten, die in verschillende tijdperken zijn afgezet
Lutum	: gronddeeltjes kleiner dan 0,002 mm (klei)
Maaiveld	: bovenkant van een terrein
Macrofauna	: de met het blote oog zichtbare ongewervelde (kleine) waterorganismen
Marien	: door de zee afgezet of gevormd
Matrix	: het skelet van de bodem of van baggerspecie
Meest milieuvriendelijke alternatief	: het alternatief waarbij de voorzieningen worden toegepast die de beste bescherming van het milieu garanderen
MER	: het milieu-effectrapport
m.e.r.	: de milieu-effectrapportage
Milieucompartiment	: onderdeel van het systeem aarde. Onderscheiden worden oppervlaktewater, grondwater, waterbodem, bodem en lucht
Mobiliteit	: beweeglijkheid van verontreinigende stoffen via poriënwater als gevolg van gradiënten in de concentratie
Monitoren	: het volgen van de ontwikkelingen in de tijd door middel van periodieke metingen
Monsterpunt	: plaats waar een bepaalde hoeveelheid te onderzoeken materiaal verzameld wordt
Naijleffect	: het 'achterlopen' van de waterbodemkwaliteit op de kwaliteit van het oppervlaktewater

NAP	: Normaal Amsterdams Peil, referentieniveau voor aanduiding van de hoogte
Nautisch	: op de scheepvaart betrekking hebbend
Neerslagoverschot	: het verschil van de hoeveelheid regenwater (neerslag) en verdamping
Nitrificeren	: de omzetting van ammonium in nitraat
NMP(+)	: Nationaal Milieubeleidsplan (plus)
No-effect-concentration	: de concentratie van een bepaalde stof waarbij geen effecten zijn gemeten
No-effect-level	: het niveau waarbij geen gemeten effect meer waarneembaar is
Nul-alternatief	: ontwikkeling van het gebied wanneer de voorgenomen activiteit niet plaatsvindt
Nutriënt	: voedingsstof, zoals fosfor en stikstof
Nuttig toepassen	: het aanwenden van baggerspecie als (secundaire) grondstof
Onderhoudsspecie	: baggerspecie die vrijkomt bij het onderhoud van vaarwegen en watergangen
Onverzadigde zone	: deel van de bodem boven het freatische grondwatervlak, waar de waterdruk lager is dan de atmosferische druk
Opslaan	: het tijdelijk op of in de bodem brengen van baggerspecie vooruitlopend op andere handelingen met baggerspecie
Organisch-stofgehalte	: gehalte aan organische stof van dierlijke en plantaardige herkomst, gerelateerd aan het gehalte organische koolstof
Organische stoffen	: stoffen van dierlijke en plantaardige oorsprong
PAK = PCA	: polycyclische aromaten, meervoudige onverzadigde ringverbindingen met voornamelijk koolstof en waterstof van kunstmatige of natuurlijke herkomst
PAP	: Provinciaal Afvalstoffenplan
PCB	: polychloorfenolen

Percentiel	: een meetwaarde die bij een bepaalde kans (in procenten) niet overschreden wordt. Als de 99-percentiel 55 is, dan wil dat zeggen dat in 99% van de gevallen de meetwaarde niet boven de 55 ligt
Percolatiewater	: door materiaal (afval) gestroomd water waarin (verontreinigde) stoffen uit het materiaal zijn opgenomen
Persleiding	: afvoerleiding van vloeistoffen onder hoge druk
Pesticide	: bestrijdingsmiddel
Poriënwater	: water in poreuze holten van de bodem of specie
Precipiteren	: het neerslaan van een onopgeloste stof in een vloeistof
Probleemspecie	: baggerspecie die (zeer) mobiele verontreinigingen (arseen en chroom) bevat in concentraties boven de signaleringswaarde (klasse IV) en waarvan het dientengevolge, om milieuhygiënische redenen, niet gewenst is deze onder water te verspreiden of te storten
R.A.P.	: Rijn Aktie Plan
Recycling	: het hergebruik van afvalstoffen
Redoxpotentiaal	: de mate van geoxideerd, danwel gereduceerd zijn van een (waterbodem)systeem
Regionaal water	: het water waar een andere overheid dan Rijkswaterstaat het waterkwaliteitsbeheer voert
Regionale specie	: baggerspecie afkomstig uit wateren waarvoor provincie, gemeenten, waterschappen of hoogheemraadschappen als waterkwaliteitsbeheerder optreden
Reinigen	: het omzetten of afbreken van de verontreinigende stoffen of afscheiden van verontreinigende stoffen van de baggerspecie
Resuspensie	: het opnieuw overgaan in zwevende toestand
Richtlijnen	: document waarin wordt aangegeven wat de inhoud en de opbouw van een MER dient te zijn

Rijksspecie	: baggerspecie afkomstig uit wateren waarvoor het Rijk als waterkwaliteitsbeheerder optreedt (Rijkswaterstaat en de Marine)
Rijkswater	: het water waar Rijkswaterstaat het waterkwaliteits- en/of kwantiteitsbeheer voert
Risico	: de faalkans van een functie
RWS	: Rijkswaterstaat
Rwzi	: rioolwaterzuiveringsinstallatie
Saneren	: het beperken en zoveel mogelijk ongedaan maken van verontreiniging en de directe gevolgen daarvan of van dreigende verontreiniging van de bodem
Saneringsspecie	: baggerspecie die vrijkomt bij de sanering van de waterbodem, die niet om onderhoudsredenen moet worden verwijderd
Scheiden	: het opsplitsen van de baggerspecie in fracties met verschillende fysische eigenschappen
Sediment	: de vaste fase van de waterbodem
Signaleringswaarde	: een indicatief kwaliteitscriterium dat een rol speelt bij de beslissing om (water)bodems te saneren. Deze waarde is vergelijkbaar met de C-waarde van de Interimwet Bodemsanering en ligt tussen kwaliteitsklasse III en IV
Silt	: bodemdeeltjes groter dan 2 micrometer en kleiner dan 50 micrometer
Sintering	: een immobilisatietechniek
Slib	: in oppervlaktewater: het zwevend materiaal; op de waterbodem: gesedimenteerd fijn materiaal
Specie	: zie baggerspecie
Specie-aanbod	: de hoeveelheid baggerspecie die potentieel vrijkomt
Specieherkomstgebied	: een gebied dat met betrekking tot het aanbod van specie als een eenheid wordt beschouwd

Startnotitie	: document waarin de uitgangspunten en doelstellingen voor de voorgenomen activiteit zijn geformuleerd
Stijghoogte	: hoogte van een waterkolom, ten opzichte van een referentieniveau, die gelijk is aan de waterdruk in het watervoerende pakket
Storten	: het binnen een inrichting op of in de bodem brengen van baggerspecie, ten einde zich van deze stoffen te ontdoen
Stortgas	: gas (voornamelijk methaan en CO ₂) dat ontstaat uit de omzetting van organisch materiaal door micro-organismen in een stort
Stortplaats	: plaats waar stoffen onder gecontroleerde omstandigheden worden geborgen
Streefwaarde	: het milieukwaliteitsniveau waarbij het risico op nadelige effecten verwaarloosbaar is
Streekplan	: provinciaal plan waarin het (toekomstig) gebruik van gebieden in hoofdlijnen wordt aangegeven
Synergie	: onderlinge beïnvloeding
Talud	: helling
TCB	: Technische Commissie Bodembescherming
Terrestrische bodem	: de droge (land)bodem
Thermische reiniging	: een reinigingstechniek waarbij door middel van warmte de verontreiniging uit het slib wordt verwijderd
Toegankelijkheid	: de mate waarin een water toegankelijk is voor bagger- en scheepvaartmaterieel
Toepassen	: het al dan niet na reiniging nuttig gebruiken van baggerspecie
Toetsingswaarde	: een kwaliteitscriterium voor specie waarbij verspreiding van de specie in het oppervlaktewater mogelijk wordt. De toetsingswaarde ligt tussen de kwaliteitsklassen 2 en 3
Toxisch	: giftig

Uitloggen	: het oplossen van stoffen uit vast materiaal (afval) in doorstromende vloeistof (water) en met de vloeistof vrijkomen van deze stoffen buiten het vaste materiaal
Verglazing	: een immobilisatietechniek
Verspreiden	: het op of in de bodem of in oppervlaktewateren brengen van baggerspecie buiten een inrichting ten einde zich van de specie te ontdoen
Vervuilingseenheid (v.e.)	: maat voor vervuiling van afvalwater
Verwerken	: alle mogelijke vormen van technisch behandelen van baggerspecie, waaronder scheiden, reinigen en immobiliseren
Verwijdering	: alle mogelijke vormen van be- en verwerking die op het moment van toepassing in de praktijk haalbaar zijn, inclusief storten onder water, storten op land en verspreiden in het milieu. Hiertoe behoren met name ook nieuwe bewezen (reinigings)technieken die op praktijkschaal inzetbaar zijn (N.B. met het begrip verwijdering wordt nadrukkelijk niet bedoeld het baggeren van waterbodems)
Verwijderingsketen	: een combinatie van een op elkaar afgestemde bagger-, transport- en verwerkingstechniek
Vliegias	: stofdeeltjes die met de rook uit de schoorsteen van een verbrandingsinstallatie komen
WABM	: Wet Algemene Bepalingen Milieuhygiëne, in deze wet zijn de procedures voor de aanvraag van milieuvergunningen neergelegd
Waterbalans	: overzicht van de in- en uitstromende hoeveelheden water in een bepaald gebied
Waterbodern	: de bodem, inclusief waterbodern, is alles wat behoort tot het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen (definitie uit WBB)
Waterscheiding	: grenslijn tussen twee stroomgebieden
Watervoerende pakket (w.v.p.)	: onderdeel van de bodem met een relatief hoge doorlatendheid zodat overwegend horizontale grondwaterstroming plaatsvindt

WBB	: Wet Bodembescherming
WCA	: Wet Chemisch Afval
WM	: Wet Milieubeheer
Worst-case	: slechtste reële situatie
WVO	: Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren
wvp	: watervoerend pakket
Zand	: gronddeeltjes met een afmeting tussen de 0,05 en 2 mm
Zavel	: grondsoort die voor 8-25% uit lutum bestaat
Zetting	: proces waarbij bepaalde (bodem)lagen door extra belasting in bepaalde mate in elkaar worden gedrukt
Zwaar metaal	: een natuurlijke, niet-organische verontreinigende stof

LITERATUURLIJST

LITERATUURLIJST

A Beleidsdocumenten - algemeen

Amsterdam, juni 1992

Gemeentelijke Nota Waterbeheer Amsterdam

- Deel 1: Samenvatting
- Deel 2: Plan
- Deel 3: Toelichting

Beleidsstandpunt MILBOWA

De notitie "Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water" (MILBOWA) (Kamerstukken II 21 990, nr 1). Beleidsstandpunt over de notitie MILBOWA; Nota van wijziging Derde Nota Waterhuishouding; Toelichtende Nota

Directoraat Generaal Milieubeheer, 1991

Stoffen en normen. Overzicht van belangrijkste stoffen en normen in het milieubeleid. 1991-1992.

Ministerie van VROM, 1992

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Beleidsstandpunt verwijdering Baggerspecie

Ontwerp-regeringsstandpunt met betrekking tot het milieueffectrapport berging baggerspecie

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directoraat-Generaal Milieubeheer, maart 1992

Milieu-effectrapport Berging baggerspecie

delen:

- Samenvatting
- Hoofdrapport
- Themarapport baggerspeciedepots voor definitieve berging

Provincie Noord-Holland, mei 1992

Ontwerp Baggerspecieplan 1993-1998

Provincie Noord-Holland, 1991. Toetsingscriteria en milieurendement voor baggerberging in diepe putten onder water.

Provincie Noord-Holland, 1989a. Provinciaal afvalstoffenplan, PAP-II.

Provincie Noord-Holland, 1989b. Grondwaterbeschermingsplan Noord-Holland 1989-1998.

Provincie Noord-Holland, 1991. Streekplan Amsterdam-Noordzeekanaalgebied. Partiële herziening grondgebied Amsterdam (ontwerp).

Provincie Noord-Holland, 1992a. Baggerspecieplan 1993-1998 (ontwerp).

Provincie Noord-Holland, 1992b. Milieu-effectrapport baggerspecieplan 1993-1998.

Provincie Noord-Holland, 1992c. Saneringsprogramma bodemverontreiniging 1992.

Provincie Noord-Holland, 1992d. Provinciaal Milieubeleidsplan "Van saneren naar beheren".

Provincie Noord-Holland, 1992e. Provinciaal Waterhuishoudingsplan voor Noord-Holland.

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland e.a., 1992
Waterakkoord voor het Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal

Technische Commissie Bodembescherming, december 1990
Advies IBC-voorzieningen Baggerspeciedepots

Technische Commissie Bodembescherming, januari 1993
Advies Ontwerp-beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie

VROM, EZ, LNV, V&W, 1988. Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen.

VROM, EZ, LNV en V&W, 1989. Nationaal Milieubeleidsplan.

VROM, EZ, LNV en V&W, 1990. Nationaal Milieubeleidsplan Plus.

VROM, 1991a. Notitie milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water.

VROM, 1991b. Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX).

VROM, 1992.
Beleidsstandpunt over de notitie "Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water".

V&W, 1989. Derde Nota Waterhuishouding.

V&W en VROM, 1991. Saneringsprogramma waterbodem rijkswateren.

B Beleidsdocumenten Amerikahaven

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, december 1991
Ontwerp-beschikking op aanvraag vergunning voor het storten van baggerspecie in de Amerikahaven te Amsterdam

Gedeputeerde Staten Noord-Holland
De Minister van Verkeer en Waterstaat
De Minister van VROM, december 1992
Richtlijnen MER Baggerspeciedepot Amerikahaven Amsterdam.

Gedeputeerde Staten Noord-Holland, juni 1992
Gedoging baggerberging Amerikahaven

Gemeente Amsterdam, 1992. Gemeentelijke nota waterbeheer Amsterdam.

Gemeente Amsterdam, 1990. Milieu-actieplan Amsterdam 1990-1993.

C Onderzoeken/plannen ter plaatse van de Amerikahaven en omgeving

Afvalverwerkingsinrichting Amsterdam-West, december 1991

Opwerveling van slib in de Aziëhaven

(Rapport Waterloopkundig Laboratorium)

BKH Adviesbureau, 1992

Milieu-effectrapport realisatie grofvuilstortplaats regio zuidwest. Deel 1: locatie keuze

Bureau Grondmechanica Amsterdam, 1969

Grondonderzoek Houtrakpolder

Gemeente Amsterdam, 19XX. Gemeentelijk bestemmingsplan.

Bureau Grondmechanica, juli 1985

Boring en grondwateranalyse Amerikahaven

Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, juli 1991

Grondonderzoek in het westelijk havengebied te Amsterdam benoorden

Ruigoord C10.241: Appendix

Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, juni 1992

Tekening 562/29-1-1; Dieptepeilingen Amerikahaven

Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, oktober 1992

Indeling-plan Afrikahaven

Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, 1992

Startnotitie MER Baggerberging Amerikahaven

Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, januari 1993

Inventarisatie Baggerspecie in de Amerikahaven

Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, februari 1993

Brief nr. 93/001111, B&R/RB/mk957, d.d. 1 februari 1993.

Grondmechanica Delft, november 1992

Doorlatendheidsmetingen monsters baggerspecie

Hagen, 1993

Mondelinge mededeling. Afvalverwerkingsinrichting Amsterdam-West.

Heidemij Adviesbureau

Slibonderzoek haven De Pijp en woonschepenhaven

Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam, januari 1993
Grondwatermonitoringssysteem Amerikahaven te Amsterdam

Ingenieursbureau Amsterdam, januari 1993
Notitie betreffende de vliegastortingen in de Amerikahaven

Karssen, B. en Winterwerp, J.C., 1991
Opwerveling van slib in de Aziëhaven.

Omegam, december 1992
Analyseresultaten slibmonsters Amerikahaven

Omegam, januari 1993
Milieutoxicologisch onderzoek in Amsterdamse wateren

Omegam, december 1992
Onderzoek baggerspecie Amsterdam. Analyseresultaten poriënwater.

Oost, R. van der 1993
Milieutoxicologisch onderzoek in Amsterdamse wateren.
Omegan.

Rijks Geologische Dienst, mei 1990
Geologisch onderzoek omgeving Noordzeekanaal

Rijkswaterstaat Dienst Binnenwateren/RIZA, september 1988
Onderzoek waterbodem en grondwater Amerikahaven

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1986
Zuurstofgehalten in diepe putten in de Amerikahaven in mei 1986

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, december 1988
Effecten van baggerstorten op de grondwaterkwaliteit
Case-studie voor een nog niet beïnvloede Amerikahaven

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1990
Notitie over zouthuishouding van het Noordzeekanaal

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1993a
Uitdraai gegevensbestand WOSRO, maandelijkse meetwaarden, periode
januari 1991 tot en met juli 1991, station: Amerikahaven-Zuid.

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1993b
Jaargemiddeld chloridegehalte Noordzeekanaal, 1987-1989

Riolering en Waterhuishouding Amsterdam, 1991
Waterkeringen en polders in en rond Amsterdam (kaart)

Riolering en Waterhuishouding Amsterdam, 1992

Gemeentelijke nota waterbeheer

- samenvatting
- plan en toelichting

De Ruiters, september 1992

Rapportage Amerikahaven te Amsterdam. Drie boringen in het baggerdepot

Stedelijk Beheer Amsterdam voor het Gemeentelijk Havenbedrijf Amsterdam.
Inventarisatie berging baggerspecie in de Amerikahaven.

Tjaden, augustus 1987

Boringen afgewerkt met peilbuizen rondom de Amerikahaven

TNO en WL, 1988

Milieu-effectrapport afvalverbrandingsinstallatie Amsterdam-West

Waterloopkundig Laboratorium, september 1986

Milieu-aspecten met betrekking tot de berging van baggerspecie uit de Amsterdamse grachten

Waterloopkundig Laboratorium, april 1992

Verspreidingsberekeningen Amerikahaven

D Studies en onderzoeken

Abraham, G., 1982

Reference notes on density currents and transport processes

International course in Hydraulic Engineering, 1982-1983, Delft

Balk, F. e.a., 1993

Methode voor de schatting van milieurisico's in de Gelderse uiterwaarden.

BKH/Rijkswaterstaat Gelderland

EHR rapport 47-1.

Bear, J. and A. Verruijt, 1987

Moeling groundwater flow and pollution

Bockting, G. en E. van de Plassche, 1993

Integrale milieukwaliteitsdoelstellingen voor metalen, Bodem, 2, 59-61

Bowie, G.L. et al, 1985

Rates, constants, and kinetics: formulations in surfacewater quality modelling

Dogger, J.W. e.a., 1992

Schatting van risico's voor microverontreinigingen in de Rijn voor groepen organismen van de rivier-AMOEBE.

BKH/RIZA.

Fisher, H.B., E.J. List, R.C.Y. Koh, J. Imberger, N.H. Brooks, 1979

Mixing in inland and coastal waters

Gemeentelijk Centraal Milieulaboratorium, maart 1981
Vliegassamenstelling en wateruitloogbaarheid

Gemeentewerken Rotterdam en Rijkswaterstaat, mei 1987
"Milieubewust baggeren en storten"
Baggeren en bergen in relatie tot waterkwaliteitsdoelstellingen
Eindrapportage M.K.O.

Gemeentewerken Rotterdam, Ingenieursbureau Havenwerken, oktober 1992
Vertroebeling door scheepvaart

Grover, R. and A.J. Cessna, 1991
Environmental Chemistry of Herbicides, Volume II, CRC Press, Boca Raton

Howard, P.H., 1991
Handbook of environmental fate and exposure data for organic chemicals

Karickhoff, S.W., 1981
Semiempirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils

Mackay, D. et al, 1992
Illustrated handbook of physical-chemical properties and environmental fate for organic chemicals

Meent, D. van de, T. Aldenberg, J.H. Canton, C.A.M. van Gestel en W. Slooff, 1990
Streven naar waarden. Achtergrondstudie ten behoeve van de nota "milieunormering water en bodem"
RIVM, rapport nr. 670101 001.

Melchers, M. en Timmermans, G., 1993
Voelt de Blauwe Zwemkrab zich thuis in de Amerikahaven?
Natura (3): 64

Van Ommen, H.C. and W.H. van der Molen, 1988
Waterquality. The influence of mixing and transport processes

Osieck, E.R., 1986
Bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland

Pauw, N. de en Vannevel, R., 1991
Macro-invertebraten en waterkwaliteit.
Dossier Stichting Leefmilieu, Stichting Leefmilieu Antwerpen

Paya-Perez, A.B., M. Riaz and B.R. Larsen, 1991
Soil sorption of 20 PCB congeners and six chlorobenzenes, Ecotox. Environ. Safety, 21, 1-17

Provincie Noord-Holland, 1987
Atlas van vogeltrek en vogelconcentraties in Noord-Holland

Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland, 1989
De kwaliteit van de Waterbodems in de Rijkswateren van Noord-Holland
(1986-1988)

Programma Ontwikkeling Saneringsprocessen Waterbodems (POSW)
Fase I (1969-1990), augustus 1992

Projectgroep Speciedepots, Werkgroep Refentie Ontwerp
Ontwerpaspecten Speciedepots
resultaten van de tweede fase, januari 1993

Rijkswaterstaat RIZA, 1988
Baggerspecie- en waterbodempromblematiek. Stand van zaken.
Nota RIZA 88.034.

Rijkswaterstaat RIZA
Emissies van micro verontreinigingen naar het grondwater: een vergelijking
tussen baggerspeciedepots en gesaneerde waterbodems, juli 1992.

De Ruiter Milieutechnologie, mei 1993.
Grondwatermonitoring ter plaatse van de Amerikahaven te Amsterdam
(eerste fase)

Schrap, S.M. and A. Opperhuizen, 1992
On the conditions between experimental sorption data and the sorption
partitioning model, Chemosphere, 24, 1259-1282

Thomann, R.V. and Mueller, J.A., 1987
Principles of surface water quality modelling and control

Werkgroep Herziening Cultuurtechnisch Vademecum, 1988
Cultuurtechnisch vademecum