

**-Concept-**

## **Nader bodemonderzoek**

Plangebied Ruimte voor de Rivier Deventer

projectnr. 189450

revisie 00

28 april 2009

### **Opdrachtgever**

Dienst Landelijk Gebied

Regio Oost

Postbus 9079

6800 ED ARNHEM

datum vrijgave

beschrijving revisie 00

goedkeuring

vrijgave

\_\_\_\_\_

concept \_\_\_\_\_

T.A. Mosterman

E. van den Akker

	Inhoud	Blz.
1	Samenvatting	3
2	Inleiding	5
2.1	Aanleiding en doel	5
2.2	Leeswijzer	5
3	Hertoetsing	6
3.1	Inleiding	6
3.2	Werkwijze	6
3.3	Resultaten	7
3.3.1	Landbodem	7
3.3.2	Waterbodem	7
3.4	Selectie nader onderzoek	9
4	Opzet nader onderzoek	10
4.1	Veldwerkzaamheden	10
4.2	Laboratoriumonderzoek	10
4.3	Toetsingskader	10
4.4	Risicobeoordeling	11
5	Hank rioolzuivering	12
5.1	Situatie	12
5.2	Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek	12
5.3	Resultaten	13
5.3.1	Veldwaarnemingen	13
5.3.2	Analyseresultaten	13
5.4	Risicobeoordeling	13
5.5	Conclusies	13
5.6	Doorkijk Ruimte voor de Rivier	13
6	Zandweerdplas	14
6.1	Situatie	14
6.2	Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek	15
6.3	Resultaten	16
6.4	Risicobeoordeling	17
6.4.1	Risico's voor de mens	17
6.4.2	Ecologische risico's	18
6.4.3	Conclusie risicobeoordeling	18
6.5	Conclusies	19
6.6	Doorkijk Ruimte voor de Rivier	19
7	Melksterweide	20
7.1	Situatie	20
7.2	Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek	20
7.3	Resultaten	21
7.3.1	Veldwaarnemingen	21
7.3.2	Analyseresultaten	21
7.4	Risicobeoordeling	21
7.5	Conclusies	21
7.6	Doorkijk Ruimte voor de Rivier	21

8	Worpprofront	22
8.1	Situatie	22
8.2	Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek	22
8.3	Resultaten	22
8.3.1	Veldwaarnemingen	22
8.3.2	Analyseresultaten	23
8.4	Risicobeoordeling	23
8.4.1	Risico's voor de mens	23
8.4.2	Ecologische risico's	23
8.4.3	Verspreidingsrisico's naar/via oppervlaktewater	24
8.4.4	Verspreidingsrisico's naar grondwater	24
8.4.5	Conclusie risicobeoordeling	24
8.5	Conclusies	25
8.6	Doorkijk Ruimte voor de Rivier	25
9	Spoorbrug	26
9.1	Situatie	26
9.2	Werkzaamheden	26
9.2.1	Veldwaarnemingen	26
9.3	Conclusies	26
9.4	Doorkijk Ruimte voor de Rivier	26
<b>Bijlagen</b>		
1.	Overzichtstabel hertoetsing	
2.	Profielbeschrijvingen nader onderzoek	
3.	ToWaBo-toetsingen	
4.	Kopieën analysecertificaten	
<b>Tekeningen</b>		
189450-B	Overzicht plangebied met boorpunten 2007 tot en 2009	
189450-BKK1	Overzicht bodemkwaliteit bovengrond	
189450-BKK2	Overzicht bodemkwaliteit ondergrond	

# 1 Samenvatting

In opdracht van Dienst landelijk gebied is door ingenieursbureau Oranjewoud B.V. nader waterbodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied Ruimte voor de Rivier Deventer.

In de uiterwaarden bij Deventer wordt een hoogwatervoorziening gerealiseerd. Hoofdzakelijk bestaat de voorziening uit de aanleg van nevengeulen langs de IJssel. Als voorbereiding op de uitvoering is inzicht gewenst in de omvang en risico's van de ernstige bodemverontreinigingen.

Omdat de normstelling in 2008 is gewijzigd, zijn alle analyses uit het verkennend onderzoek opnieuw getoetst. Van alle monsters die niet voldoen aan de hergebruiksklassen is vervolgens bepaald of deze nader onderzocht dienen te worden. Op basis van deze beoordeling zijn vier locaties geselecteerd en nader onderzocht. Een vijfde locatie (nabij spoorbrug) is nader onderzocht omdat tijdens het verkennend onderzoek geen controle is geweest op de aanwezigheid van stortmateriaal.

Per locatie zijn in het onderstaande de resultaten samengevat.

## Hank waterzuivering

- Lokale verontreiniging van de sliblaag met minerale olie;
- De maximale hergebruiksnorm wordt overschreven;
- Rondom de spot heeft het slib de hergebruikskwaliteit B;
- De omvang van de spot is minder dan 25 m<sup>3</sup>;
- De verontreiniging veroorzaakt geen verhoogde risico's;
- De hank komt in verbinding met een nieuwe geul;
- Baggerwerk in de hank is minimaal, mogelijk blijft de spot gehandhaafd.

## Zandweerdplas

- De sliblaag in het noordelijk deel van de plas is verontreinigd met PAK.
- De sliblaag en kleiondergrond is verontreinigd met PCB.
- De maximale hergebruiksnorm wordt overschreden;
- De omvang is niet afgeperkt (minimaal 48.000 m<sup>3</sup>);
- PCB veroorzaakt een verhoogd risico via de route visconsumptie;
- De plas wordt in noordelijke richting vergroot tot een lange hank;
- De ondiepe delen worden uitgebaggerd, de diepe delen wordt ondieper gemaakt;
- Een oppervlakte van circa 4 ha (noordzijde) heeft momenteel een waterbodemdiepte van 1 meter - NAP. Dit deel wordt gemiddeld 1,5 meter uitgebaggerd. Het betreft ongeveer 60.000 m<sup>3</sup> sterk verontreinigd slib en klei dat afgevoerd moet worden naar het slibdepot IJsseloog. Vervolgens kan schoon klei, elders uit het plangebied, hergebruikt worden als afdeklaag. Hiervoor is minimaal 10 ha x 0,5 meter = 50.000 m<sup>3</sup> nodig. Daarnaast is circa 50.000 m<sup>3</sup> schoon klei noodzakelijk om de diepere delen van de plas aan te vullen.

## Melksterweide

- De bodem van de noordelijke helft van het weiland bevat puin.
- De puinvrije bovengrond en de onderliggende puinhoudende bodemlaag heeft de hergebruikskwaliteit B. Het loodgehalte is maatgevend. Er is geen asbest waargenomen of geanalyseerd.

- Er is geen munitie aangetroffen.
- De puinhoudende laag heeft een gemiddelde dikte van 1 meter en een oppervlakte tussen 4.000 en 7.000 m<sup>2</sup>.
- De puinvrije ondergrond is niet verontreinigd (vrij toepasbaar);
- De verontreiniging veroorzaakt geen verhoogde risico's;
- De zuidelijke helft van het weiland wordt circa 0,5 meter verlaagd. Verwacht wordt dat hierbij een beperkte hoeveelheid puinhoudende grond vrijkomt (circa 25% = 1.000 en 2.000 m<sup>3</sup>). De grond kan worden hergebruikt; mogelijk moet het puin wordt uitgezeefd.

#### Worpprofront

- Vanaf de krib waaiert een puinhoudende bodemlaag uit in noordwestelijke richting.
- Eén van de twee mengmonsters van de puinlaag bevat een sterk verhoogd PAK-gehalte. Dit puin is niet geschikt voor hergebruik. Het tweede mengmonster van de puinlaag heeft hergebruikswaarde B. Diverse componenten zijn hierbij maatgevend. Visueel is één asbesthoudend stuk plaatmateriaal in het puin aangetroffen. Analytisch is het puin echter vrij van fijn asbest.
- Er is geen munitie aangetroffen.
- De puinhoudende laag heeft een gemiddelde dikte van 0,6 meter en een oppervlakte tussen 2.500 en 3.000 m<sup>2</sup>.
- De puinvrije ondergrond voldoet aan de hergebruiksklasse A;
- De verontreiniging veroorzaakt geen verhoogde humane risico's. Mogelijk is er sprake van een verhoogd ecologische risico;
- Ter plaatse wordt een overgang gemaakt naar de westelijke nieuwe geul. Hiervoor wordt het huidige maaiveld circa 0,5 meter verlaagd. Verwacht wordt dat hiervoor de gehele puinhoudende grond dient te worden verwijderd (1.500 en 2.000 m<sup>3</sup>). Na zeving wordt verwacht dat 50% van de grond kan worden hergebruikt en 50% van de grond dient te worden afgevoerd naar een reiniger.

#### Spoorbrug

- Parallel aan de noordzijde van de spoorbrug was volgens het historisch onderzoek een stortplaats aanwezig.
- Visueel is ter plaatse geen stortmateriaal in de bodem aangetroffen.

#### Vervolg

De resultaten van het nader onderzoek worden verwerkt in de grondbalans voor SNIP-3. Ter plaatse van de Zandweerdplas dient een vervolgonderzoek te worden uitgevoerd voordat gestart kan worden met de sanering. De omvang en risico's van de PCB-verontreiniging zal hierbij nader in beeld worden gebracht. Voor de overige nader onderzochte locaties zijn geen aanvullende onderzoeken noodzakelijk voor de uitvoering of het doorlopen van beschikkingsprocedures (worpprofront).

## 2 Inleiding

In opdracht van Dienst Landelijk Gebied (DLG) is in de periode december 2008 tot en met april 2009 een nader bodemonderzoek uitgevoerd in het plangebied van het project Ruimte voor de Rivier Deventer.

### 2.1 Aanleiding en doel

Aanleiding voor het onderzoek is de herinrichting van het gebied. Parallel aan de IJssel worden in de toekomst geulen gegraven om de overstromingskans te verminderen. Hiervoor is ondermeer inzicht noodzakelijk in de kwaliteit van de vrijkomende grond. Uit een grootschalig verkennend bodemonderzoek blijkt dat deze grond overwegend niet tot licht verontreinigd is. Op enkele locaties is de verontreinigingssituatie slechter. Om een indruk te krijgen van de omvang en milieuhygiënische risico's van deze verontreinigingssituatie is dit nader onderzoek uitgevoerd.

### 2.2 Leeswijzer

Het onderzoek start met een inventarisatie van de bekende gegevens en een hertoetsing hiervan aan de recentelijk gewijzigde waterbodemonnormen. Op basis van de resultaten van de hertoetsing zijn de nader te onderzoeken locaties geselecteerd (hoofdstuk 3).

In hoofdstuk 4 wordt de algemene uitvoering van het onderzoek toegelicht. In de daarop volgende hoofdstukken 5 tot en met 9 wordt per locatie de resultaten van het onderzoek beschreven. Tevens wordt per locatie een doorzicht gegeven wat voor invloed het resultaat heeft op het plan.

## 3 Hertoetsing

### 3.1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2008 zijn de waterbodemonnormen gewijzigd. Grotendeels van de beschikbare milieuhygiënische kwaliteitgegevens zijn getoetst aan de 'oude' normen. Op voorhand is moeilijk in te schatten wat het effect is van deze normwijziging op de hergebruiksmogelijkheden van de vrijkomende grond in het plangebied. Daarom zijn de beschikbare digitale analyses getoetst aan de 'nieuwe' normen uit de Circulaire sanering waterbodems. Een toelichting op het beleid is in bijlage 1 toegevoegd.

### 3.2 Werkwijze

Tijdens het verkennend bodemonderzoek in 2007 zijn circa 570 milieuchemische analyses uitgevoerd. Door de opdrachtgever zijn deze gegevens digitaal beschikbaar gesteld. Deze analyses zijn opnieuw getoetst aan de normen uit de Circulaire sanering waterbodems voor toepassingen in oppervlaktewater. De resultaten uit de later uitgevoerde onderzoeken zijn niet meegenomen in de hertoetsing.

Door verschillen in rekenmethodes ontstaat een verkeerd eendoordeel voor de stofgroepen Organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) en polychloorbifenyyl (PCB). Handmatig zijn deze toetsingen gecorrigeerd. Een uitdraai van iedere hertoetsing is niet als bijlage toegevoegd vanwege de grote omvang (ca. 570 pagina's). Wel is als bijlage een uitdraai toegevoegd met van alle getoetste monsters de gemiddelde monsterdiepte, het oude toetsresultaat, het nieuwe toetsresultaat en de globale locatie van het monster in het gebied (oost- of westzijde IJssel). Daarnaast is een vergelijking gemaakt van de kwaliteitsverschillen tussen de monsters ten opzichte van de oude en nieuwe toetsing.

Naast deze tabellen zijn twee tekeningen gemaakt (189450- BKK1/BKK2). Hierop is de bodemkwaliteit weergegeven in het gebied waar graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden. Er is onderscheid gemaakt in de bovengrond (0 tot 50 cm min maaiveld) en ondergrond (dieper dan 50 cm min maaiveld). Reden hiervoor is dat de meeste kwaliteitsverschillen in de bovengrond zijn aangetroffen. Deze tekening vormen de basis voor de kwaliteitsindeling van de vrijkomende grondsoorten (grondbalans).

Om een indruk te krijgen van de hergebruiksmogelijkheden van de waterbodemon als landbodemon zijn een twaalfstal grondmonsters getoetst aan deze normering.

### 3.3 Resultaten

#### 3.3.1 Landbodem

Voor de beeldvorming zijn 12 onverdachte mengmonsters getoetst aan de Landbodemnormen (indicatief). Het betreffen grondmonsters van de weilanden aan de oostzijde van de IJssel.

Oude waterbodemklasse	Landbodemklasse	maatgevende parameter
Bovengrond (tot 0,5 m -mv.)		
3	Industrie	PCB
2	Industrie	PCB en metalen
2	Industrie	PCB en metalen
2	Industrie	PCB en metalen
0	AW2000	
2	Industrie	PCB en metalen
2	Industrie	PCB en metalen
2		
Ondergrond (0,5 tot 2,0 m -mv)		
2	AW2000	
2	AW2000	
1	AW2000	
0	AW2000	

Uit deze scan blijkt dat de verontreinigde bovengrond over het algemeen klasse Industrie krijgt door zware metalen (cadmium en zink) en/of PCB's.  
De schone ondergrond wordt zoals verwacht ingedeeld in de klasse AW2000.

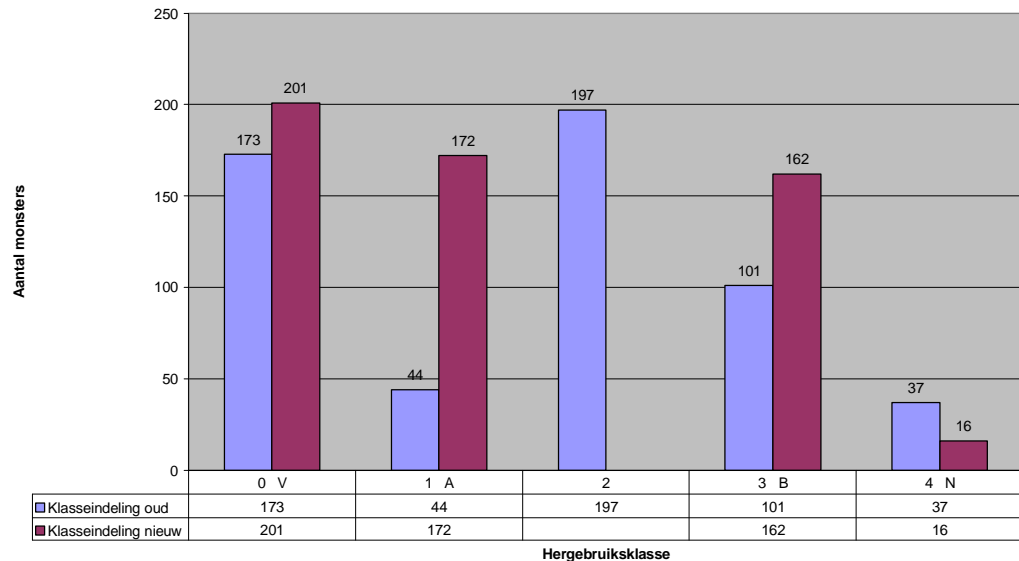
#### 3.3.2 Waterbodem

In de onderstaande tabel zijn de verschillen tussen de oude en nieuwe toetsing weergegeven. Hierbij zijn de globaal overeenkomende kwaliteitsklassen naast elkaar gezet.

Benaming oude methodiek	Benaming nieuwe methodiek	Typering
0	Vrij toepasbaar (V)	Niet verontreinigd
1	A	Licht verontreinigd
2	vervalt	Matig verontreinigd
3	B	Matig verontreinigd
4	Niet toepasbaar (N)	Sterk verontreinigd

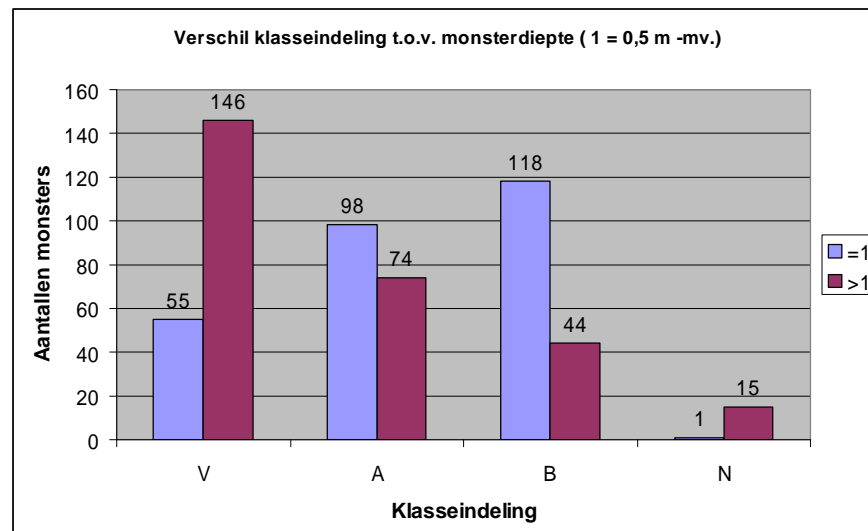


Verschillen kwaliteitsindeling na hertoetsing



Uit de tabel blijkt dat de monsters uit de oude klasse 2 door de nieuwe toetsing verdeeld worden over de nieuwe klassen A en B (respectievelijk 172 en 162 stuks). Het aantal 'schone' monsters stijgt (201 stuks) en het aantal 'sterk' verontreinigde monsters daalt (16 stuks).

In de volgende tabel is het klassenverschil weergegeven ten opzichte van de monsterdiepte. Totaal zijn 272 monsters in de toplaag (0 tot 0,5 meter min maaiveld) getoetst en 279 monsters van de diepere bodemlagen.



Het aantal monsters met de kwaliteit A en B is in de toplaag hoger dan in de onderliggende lagen (A = + 24 en B = + 74). De hergebruiksmogelijkheden van de grond in de toplagen zijn minder dan de onderliggende lagen.

In de diepere lagen zijn meer sterk verontreinigde monsters aangetroffen. Deze lagen zijn 'afgedekt' met een schonere laag.

### 3.4 Selectie nader onderzoek

Uit de hertoetsing blijkt dat 16 monsters hergebruiksnormen overschrijden. De locatie van deze monsters zijn in beeld gebracht en het resultaat is verwerkt in de onderstaande tabel. Tevens is met de opdrachtgever bepaald of een nader onderzoek op een locatie noodzakelijk is.

Locatie	Verontreiniging (aantal monsters)	Nader onderzoek noodzakelijk?
Zandweerdplas	PAK in de sliblaag (6)	Ja, geen afperking
Hank bij waterzuivering	PAK en olie in de sliblaag (1)	Ja, geen afperking
Worpprofront	PAK in puinlaag (1)	Ja, geen afperking
Melksterweide	Metalen in puinlaag (2)	Ja, geen afperking
Brouwer	PAK in puinlaag(1)	Nee, reeds uitgevoerd
Hengvoordewaarde	PAK in sliblaag (1)	Nee, geen werkzaamheden gepland
Munnickenhank	Olie in sliblaag (1)	Nee, reeds uitgevoerd
Ossewaarden	PAK in puinlaag (1)	Nee, niet toegankelijk
Uiterwaarden camping	Metalen in ondergrond (1)	Nee, reeds uitgevoerd
Oever Zandweerdplas	PAK en olie in puinlaag (1)	Nee, geen werkzaamheden gepland

Op vijf locaties is op basis van de hertoetsing nader onderzoek gewenst.

Bij bestudering van de historische gegevens is een zesde locatie toegevoegd aan het nader onderzoek. Het betreft een strook grond in de Ossewaarden, ten noorden van de spoorbrug. Ter plaatse kan stortmateriaal in de bodem zijn gebracht.

## 4 Opzet nader onderzoek

Het nader onderzoek richt zich op het in beeld krijgen van de omvang van de verontreinigingen en de actuele risico's.

### 4.1 Veldwerkzaamheden

Voorafgaand aan het veldwerk is een klic-melding uitgevoerd om een indruk te krijgen van de ligging van kabels en leidingen. Het boor- en graafplan is zonodig aangepast om schade aan deze voorzieningen te voorkomen.

Het gebied is verdacht voor de aanwezigheid van oorlogsmateriaal. Door de explosieendienst van Leemans zijn alle graaflocaties beoordeeld en is een begeleidingsplan opgesteld. Deze is goedgekeurd door de gemeente Deventer. Voor een deel van de werkzaamheden waren aanvullende voorzieningen noodzakelijk zoals de inzet van een gepantserde kraan en een explosievenexpert.

Het veldwerk is uitgevoerd conform de meest actuele normen en beoordelingsrichtlijnen. De profielbeschrijvingen van de uitgevoerde boor- en graaflocaties zijn weergegeven in bijlage 2.

Alle boorlocaties zijn ingemeten met een GPS of vanaf een vastpunt nabij het onderzoeksgebied.

Alle graaflocaties zijn na beschrijving en monsternamen handmatig of met behulp van een graafmachine aangevuld met het resterende opgegraven materiaal en dichtgedrukt.

### 4.2 Laboratoriumonderzoek

De analyses zijn uitgevoerd door Acmaa b.v., conform de meest actuele normen en richtlijnen. Een kopie van de certificaten zijn in bijlage 4 opgenomen.

Merendeel van de monsters zijn geanalyseerd op het C1-pakket: zware metalen, minerale olie, PAK, OCB en PCB (inclusief organische stof en lutum).

### 4.3 Toetsingskader

De (gecorrigeerde) waarden van de analysemonsters van de grond zijn getoetst aan de generieke toepassingsnormen van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk).

Voor de waterbodem is onderscheid gemaakt in de bodemkwaliteitsklassen A en B en de klasse 'vrij verspreidbaar'. Daarnaast is er bij overschrijding van de interventiewaarde sprake van 'niet toepasbaar' grond/baggerspecie. Bij deze toetsing is ervan uitgegaan dat sprake is van gebruik/toepassing binnen het plangebied (waterbodem). Indien het materiaal ontgraven zou worden en toegepast op landbodem, dient een andere toetsing te worden uitgevoerd. Een toelichting op het toetsingskader is in bijlage 1 weergegeven.

De asbestanalyses zijn getoetst aan de interventiewaarde uit de Wet Bodembescherming. In bijlage 3 zijn de toetsingsbladen weergegeven.

#### 4.4 Risicobeoordeling

Voor een geval van ernstige waterboderverontreiniging dient te worden nagegaan of sprake is van een noodzaak tot spoedige sanering. Hiervoor is gebruik gemaakt van onderstaande documenten:

- Handleiding sanering waterbodems, AKWA rapport 05.006, mei 2006 (hierna Handleiding genoemd);
- Richtlijn Nader Onderzoek Waterbodem, AKWA, 14 februari 2008 (hierna Richtlijn genoemd);
- Risico's van blootstelling van de mens aan verontreinigde waterbodems (methodiek voor locatiespecifieke beoordeling), RIZA/AKWA, september 2001 (hierna 'methodiek van RIZA/AKWA' genoemd).

In de Handleiding staat dat er noodzaak tot spoedige sanering is als sprake is van tenminste één van de volgende situaties:

- onaanvaardbare risico's voor de mens;
- onaanvaardbare ecologische risico's;
- onaanvaardbare risico's van verspreiding naar/via oppervlaktewater;
- onaanvaardbare risico's van verspreiding via grondwater.

Onderscheid wordt gemaakt tussen permanent natte en droge situaties.

## 5 Hank rioolzuivering

### 5.1 Situatie

In het verkennend onderzoek uit 2007 is ter plaatse van boorpunt 1334 een oliereactie waargenomen in de sliblaag. Deze sliblaag is sterk verontreinigd met minerale olie. In de omliggende boringen is deze reactie niet waargenomen en de gehalten aan minerale olie in het overig deel van de hank is aanzienlijk lager.



Locatie spot (witte pijl)

### 5.2 Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek

Voor het nader onderzoek is uitgegaan van een lokale spot. Zowel in als 5 meter rondom de spot is met behulp van een zuigerboor het slib bemonsterd tot een diepte van 2 meter beneden de waterbodemdiepte.



Locatie spot met boorpunten

De meest verdachte laag s opnieuw geanalyseerd. Daarnaast is een mengmonster samengesteld van de visueel schone sliblagen rondom de spot.

De beide monsters zijn geanalyseerd op de parameters uit het C1-pakket.

## 5.3 Resultaten

### 5.3.1 Veldwaarnemingen

Uit de profielebeschrijvingen blijkt dat de bodem van de hank uit zand en klei bestaat.

Visueel zijn geen kenmerken van minerale olie of andere verontreinigingen waargenomen.

### 5.3.2 Analyseresultaten

De gemeten gehalten aan minerale olie zijn beduidend lager dan het eerder aangetroffen sterk verhoogde oliegehalte.

Uit de toetsing blijkt dat de onderzochte sliblagen toegepast kunnen worden als klasse B specie.

## 5.4 Risicobeoordeling

Omdat in het nader onderzoek geen olieverontreiniging is aangetroffen, wordt uitgegaan van een zeer lokale verhoging. Gezien de beperkte omvang (enkele kuubs) worden geen verhoogde risico's verwacht. Nadere berekeningen zijn niet uitgevoerd.

## 5.5 Conclusies

In de hank is een verontreiniging met minerale olie aanwezig. De omvang hiervan beperkt zich tot enkele kuubs. In de omliggende visueel schone sliblagen is geen verontreiniging aangetroffen. De verontreiniging veroorzaakt door de geringe omvang geen verhoogde risico's. Vervolgonderzoek of sanerende maatregelen zijn niet verplicht.

## 5.6 Doorkijk Ruimte voor de Rivier

Uit het inrichtingsplan (zie onderstaande uitsnede) blijkt dat de hank wordt gekoppeld aan een nieuw te graven geul. In de hank zijn geen graaf- of baggerwerkzaamheden gepland. De verontreiniging wordt daarom niet gesaneerd.



## 6 Zandweerdplas

### 6.1 Situatie

Uit de historische informatie blijkt dat de Zandweerdplas in twee fasen is aangelegd. Het noordelijke deel, met de aanlegsteigers, is voor de oorlog aangelegd in het kader van zandwinning. Na de oorlog is de zuidelijke helft aangelegd voor de zandwinning voor de woonwijk Zandweerd.

De plas heeft een oppervlakte van circa 10 ha. De noordelijke helft heeft een diepte van gemiddeld 1 meter - NAP. In het zuidelijke deel zijn dieptes gemeten van 5,5 meter - NAP. De metingen zijn in 2007 tijdens het verkennend onderzoek uitgevoerd.



Tijdens het verkennend onderzoek in 2007 is de gehele waterbodem verkennend onderzocht. De ondiepe delen zijn met een zuigerboor bemonsterd en de diepere delen met een veenhapper. In het ondiepe deel is op verschillende plekken visueel oliecontaminatie in het slib waargenomen. Deze punten bevatten matig verhoogde gehalten aan minerale olie. Daarnaast bevatten in dit deel van de plas een drietal mengmonsters sterk verhoogde gehalten aan PAK. In de onderstaande tabel zijn de toetsresultaten voor de maatgevende parameters PAK en PCB samengevat.

#### Toetsing PAK en PCB verkennend onderzoek 2007 gehele Zandweerdplas

Locatie	Vrij toepasbaar	klasse A	klasse B	Niet toepasbaar
noordzijde			PCB	PAK
noordzijde			PAK PCB	PAK
noordzijde			PAK PCB	PAK
midden			PAK PCB	
midden			PAK PCB	



Locatie	Vrij toepasbaar	klasse A	klasse B	Niet toepasbaar
midden		PCB	PAK	
zuidzijde		PAK PCB		
zuidzijde		PCB	PAK	
zuidzijde		PCB	PAK	
zuidzijde		PCB	PAK	

De opzet van het onderzoek is vooraf besproken met Rijkswaterstaat. Het nader onderzoek heeft in eerste instantie gericht op het geheel afperken van de PAK-verontreiniging in het noordelijk deel van de plas. In een tweede fase zijn aanvullende PCB-analyses uitgevoerd.

## 6.2 Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek

Het noordelijk deel van de plas heeft een oppervlakte van 4 ha en is ingedeeld in vakken met elk een oppervlakte van 4.000 m<sup>2</sup>. In de onderstaande tekening zijn de vakken schematisch weergegeven. Per vak zijn 3 boringen tot 2 meter beneden de waterbodemdpte uitgevoerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van een mechanische boor (sonic drill op een ponton) en een zuigerboor (vanaf de steigers).



Per vak is minimaal 1 mengmonster samengesteld van de verdachte sliblaag. Daarnaast zijn van enkele vakken de onverdachte ondergrond of een afwijkende bodemlaag mengmonsters samengesteld. Alle monsters zijn geanalyseerd op het C1-pakket (15 stuks). Van een vijftal verdachte monsters zijn tevens enkele zeeffracties bepaald om de reiningsmogelijkheden beter in te kunnen schatten.

In de tweede fase zijn een zevental monsters aanvullend geanalyseerd op PCB.



## 6.3 Resultaten

In de onderstaande tabel zijn de onderzoeksresultaten samengevat.

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodemopbouw sterk wisselt. De slappe tot matig vaste sliblaag heeft een dikte tussen 0,5 meter en de maximaal geboorde diepte van 2 meter. Hieronder is een harde kleilaag of een zandlaag aanwezig. Visueel zijn geen tekenen van verontreiniging aangetroffen.

### Toetsing PAK en PCB nader onderzoek 2008 noordzijde Zandweerdplas

Vak	Bodem m +/- NAP	Textuur met einddiepte in m - bodem	Vrij toepasbaar	klasse A	klasse B	Niet toepasbaar
1	-1,5	slib 1		PAK	PCB	
		slib 2			PAK	PCB
2	-0,5	slib 1			PAK	PCB
		slib 2			PAK	PCB
3	-0,5	slib 1			PCB	PAK
		klei 2			PAK	PCB
4	-1,0	slib 0,5		PAK	PCB	
		klei 2			PAK	PCB
5	-1,0	slib 0,5			PAK	PCB
		slib 2			PAK	PCB
6	-1,0	slib 1				
		zand 2	PAK	PCB		
7	-1,5	slib 1	PCB		PAK	
		slib 1,8				
		zand 2				
8	-3,5	slib 1				PCB
		klei 2			PAK	PCB
9	0	zand 2	PAK	PCB		
10	0	slib 1				
		zand 2	PAK	PCB		

Alleen in het slib van vak 3 is een sterk verhoogd PAK-gehalte aangetroffen. In de overige monsters overschrijdt het PAK-gehalte hooguit de hergebruiksklassegrens B. Op de locaties waar tijdens het voorgaande onderzoek PAK is aangetroffen (VAK 1, 2 en 4), wordt in het onderhavig onderzoek een lager PAK-gehalte aangetroffen. De PAK-verontreiniging is afgeperkt.

Voor PCB is een andere verontreinigingssituatie aangetroffen. In het onderzoek uit 2007 is PCB hooguit matig verhoogd. In het onderhavige onderzoek overschrijden 12 monsters de maximale grens voor hergebruik (slib en kleimonsters). De zandige monsters zijn slechts licht verontreinigd. De omvang van de PCB-verontreiniging is niet afgeperkt. Uit navraag bij het laboratorium blijkt dat de wijze van analyseren tussen 2007 en heden niet is gewijzigd. Een oorzaak voor de afwijkende PCB-gehalten is niet bekend.

Gesteld wordt dat het slib en klei in de vakken 1 tot en met 5 én vak 8 sterk verontreinigd zijn met PAK en/of PCB tot een minimale diepte van 2 meter beneden de bodemdiepte. Ieder vak heeft een oppervlakte van circa 4.000 m<sup>2</sup>. De hoeveelheid sterk verontreinigd materiaal wordt zodoende geschat op minimaal 6 x (4.000 m<sup>2</sup> x 2 m -wb) = 48.000 m<sup>3</sup>.

## 6.4 Risicobeoordeling

Gezien de context van het project (rivierversuivering) heeft de opdrachtgever, ongeacht de uitkomsten van de risicobeoordeling, reeds op voorhand gekozen om de aangetroffen ernstige verontreiniging in de ondiepe delen tot 2,5 meter - NAP te verwijderen (spoedige sanering). De dieper gelegen verontreinigingen worden afgedekt met een schone erosiebestendige laag met een dikte van minimaal 0,5 meter (grootschalige toepassing). Desondanks is toch een (eenvoudige) risicobeoordeling uitgevoerd om deze beslissing te ondersteunen en om in de planvorming effectieve saneringsmaatregelen te kunnen bepalen. Het betreft de bepaling van humane en ecologische risico's. Beiden kunnen namelijk bepaald worden aan de hand van de aangetroffen gehalten in de bovenlaag.

Om verspreiding naar/via het oppervlaktewater en grondwater te bepalen zijn de gehalten in poriewater nodig. In verband met de aard van het materiaal (slib met hoog organisch stofgehalte) is het praktisch niet uitvoerbaar poriewater goed te isoleren van het slib. In deze gevallen treedt vaak bijmenging op met oppervlaktewater en beïnvloedt het scheidingsproces (persen) ook de kwaliteit van het poriewater.

Verder stelt het kabinetsstandpunt 'nuchter omgaan met risico's' dat bij grootschalig diffuus verontreinigde waterbodems voor de risicopaden 'verspreiding via grondwater' en 'doorvergiftiging' (onderdeel ecologische risico's) alleen nader onderzoek verricht hoeft te worden in het geval van puntverontreinigingen. Daar in de haven in het onderzoek geen puntbronnen zijn aangetroffen en er sprake is van diffuse verontreiniging is dus geen nader onderzoek uitgevoerd in het kader van deze risicopaden.

De risicopaden voor humane en ecologische risico's worden in de navolgende paragrafen besproken.

### 6.4.1 Risico's voor de mens

Om te beoordelen of mogelijk sprake is van onaanvaardbare humane risico's wordt in eerste instantie (stap M1) bepaald of blootstelling aan de verontreinigde waterbodem mogelijk is. Voor permanent natte situaties, zoals in de jachthaven, is dat mogelijk indien in de toplaag van de waterbodem organische verontreinigingen voorkomen in gehalten boven de interventiewaarden. In het geval van de haven is hiervan sprake. Daarom is middels modelberekeningen onderzocht of de MTR-humaan (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau voor de mens) wordt overschreden (stap M2).

Hiertoe is gebruik gemaakt van het SediSoil-programma. Conform de Richtlijn is voor de blootstelling aan de relevante inputparameters (methodiek van RIZA/AKWA) het worst case scenario aangehouden (zowel recreatie als consumptie van gevangen vis). Gebruik is gemaakt van de hoogst aangetroffen gehalten aan verontreinigingen (relevante inputparameters).

Uit de resultaten van deze berekeningen blijkt dat er sprake is van onaanvaardbare risico's als gevolg van de aanwezigheid van PAK en PCB's.

Dit wordt voor het overgrote deel (>95%) veroorzaakt door consumptie van vis en in mindere mate door dermale opname via het oppervlakte water. Bij het constateren van onaanvaardbare risico's kan een uitgebreide modelberekening (stap M3) uitgevoerd worden indien overwogen wordt om de uitkomsten te verifiëren of te nuanceren.

Aangezien in dit project reeds sprake is van verwijdering van de verontreiniging vanwege de rivierversuivering is afgezien van meer diepgaande beoordeling.

#### 6.4.2 Ecologische risico's

Voor de permanent natte situaties zijn onaanvaardbare risico's mogelijk indien in de toplaag van de waterbodem verontreinigingen voorkomen in gehalten boven de interventiewaarden. In het geval van de haven is hiervan sprake. Voor de bepaling van de ecologische risico's wordt gekeken naar de effecten op organismen door directe blootstelling. De risico's als gevolg van doorvergiftiging worden alleen berekend indien de aangetoonde verontreinigingen te relateren zijn aan een puntbron. Deze zijn in de jachthaven echter niet aangetoond waardoor deze risicoberekening komt te vervallen.

Voor het bepalen van de risico's voor het ecosysteem is gebruik gemaakt van het programma Omega. Ingevoerd zijn de gemeten concentraties in het sediment, waarbij de risicoberekening conform de Richtlijn is uitgevoerd voor lagere organismen.

In eerste instantie wordt getoetst of het percentage bedreigde soorten voor de combinatie van stoffen meer dan 20% is (stap E1a van de Richtlijn).

Hieruit blijkt dat voor de hoogst aangetroffen gehalten (worst case) in de haven meer dan 20% (81%) van de lagere organismen in het sediment bedreigd wordt (onaanvaardbare ecologische risico's). Koper (35%), zink (31%) en antraceen (35%) zorgen voor de meeste bedreiging.

Voor de PCB's is geen individuele PAF (Potentieel Aangetaste Fractie) af te leiden. Deze zijn daarom conform de Richtlijn getoetst aan  $10 * MTR$  (MTR voor de individuele PCB's bedraagt bij standaardbodem  $0,004 \mu\text{g}/\text{kg d.s.}$ ). Uit de concentraties uit de tabel van bijlage X blijkt dat ook voor PCB's de norm ruimschoots wordt overschreden.

Omdat uit voorgaande blijkt dat meer dan 20% van de organismen wordt bedreigd dient conform de Richtlijn vervolgstap E2a te worden uitgevoerd. Gezien de specifieke omstandigheden van dit project is afgezien van het uitwerken van deze vervolgstap.

#### 6.4.3 Conclusie risicobeoordeling

Op basis van voorgaande eenvoudige risicobeoordeling wordt geconcludeerd dat de ernstige verontreiniging met koper, lood, zink, PAK en PCB's onaanvaardbare humane en/of ecologische risico's oplevert. Er is geen risicobepaling gedaan voor verspreiding naar/via het oppervlaktewater en grondwater. Aangenomen wordt echter dat voor een aantal parameters dit ook een actueel risicopad is.

Met een uitgebreidere risicobeoordeling, zoals bio-assays of waterkwaliteitsonderzoek, kunnen de risico's beter in beeld worden gebracht. Conform de Handleiding is het echter ook mogelijk de resultaten van deze risicobeoordeling te accepteren zodat sprake is van een spoedeisende waterbodemsanering. Omdat de opdrachtgever al besloten heeft de verontreiniging te verwijderen adviseren wij voorsnog geen uitgebreidere risico-analyse uit te voeren.

Voor alle vier de risicopaden geldt dat deze pas worden doorlopen indien er sprake is van een ernstige verontreiniging. Dat betekent dat bij verwijdering van de waterbodem met gehalten boven de interventiewaarden onaanvaardbare risico's in principe worden weggenomen. De terugsaneerwaarde dient in overleg met het bevoegd gezag te worden vastgesteld.

## 6.5 Conclusies

Het noordelijke deel (2,4 ha) de waterbodembodem in de Zandweerdplas is ernstig verontreinigd met PAK en/of PCB. De PCB-gehalten van het overige deel van de plan zijn niet geverifieerd. De minimale omvang van de ernstige verontreiniging bedraagt 48.000 m<sup>3</sup>. De risicomodellen geven aan dat sprake kan zijn van verhoogde humane en ecologische risico's.

## 6.6 Doorkijk Ruimte voor de Rivier

Volgens het inrichtingsplan wordt de Zandweerdplas vergroot tot een geul en ondieper gemaakt. De diepte van de toekomstige waterpartij bedraagt 2 meter - NAP. Hiervoor worden de ondiepe delen (sterk verontreinigd) uitgebaggerd tot minimaal 2,5 meter - NAP. Vervolgens wordt een erosiebestendige afdeklaag met een dikte van 0,5 meter aangebracht over het gehele oppervlakte van de plas.

Een oppervlakte van circa 4 ha (noordzijde) heeft momenteel een waterbodembdiepte van 1 meter - NAP. Dit deel wordt gemiddeld 1,5 meter uitgebaggerd. Het betreft ongeveer 60.000 m<sup>3</sup> sterk verontreinigd slib en klei dat afgevoerd moet worden naar het slibdepot IJsseloog. Vervolgens kan schoon klei, elders uit het plangebied, hergebruikt worden als afdeklaag. Hiervoor is minimaal 10 ha x 0,5 meter = 50.000 m<sup>3</sup> nodig. Daarnaast is circa 50.000 m<sup>3</sup> schoon klei noodzakelijk om de diepere delen van de plas aan te vullen.



## 7 Melksterweide

### 7.1 Situatie

De Melksterweide betreft een grasland en is gelegen in de driehoek Bolwerksweg, Worp en Hoge Worp. De totale oppervlakte bedraagt circa 2,5 ha. Tijdens het verkennend onderzoek in 2007 is in de noordelijke helft puinhoudende grond aangetroffen. Dit materiaal bevat sterk verhoogde gehalten aan zware metalen.

De herkomst van het puin is niet bekend. Vermoedelijk betreft en oorlogspuin dat verdacht is voor explosieven.

### 7.2 Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek

Met behulp van een mobiele kraan zijn in de noordelijke helft totaal 23 sleuven gegraven. De sleuven zijn verdeeld over twee raaien (raai 1 en 2). Iedere sleuf is doorgezet tot in de visueel schone ondergrond. Het opgegraven materiaal is beoordeeld op de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal waaronder asbest. Op de plek waar de raaien kruisen is een peilbuis geplaatst (peilbuis wei).

Van oost naar west is centraal in het weiland een gasleiding aanwezig. Voorafgaand aan de werkzaamheden is de ligging van de leiding gedetecteerd.



Zowel verdachte als onverdachte bodemlagen zijn bemonsterd. Per raai zijn mengmonsters samengesteld van de onverdachte bovenlaag, de verdachte puinhoudende laag en de onverdachte onderlaag (totaal 6 mengmonsters). Deze monsters zijn geanalyseerd op het C1-pakket. Daarnaast zijn de beide verdachte puinhoudende monsters geanalyseerd op asbest.

## 7.3 Resultaten

### 7.3.1 Veldwaarnemingen

De bovengrond van het weiland bestaat uit zwak puinhoudend matig fijn humeus zand met een dikte tussen 0,3 en 0,7 meter. Hieronder bevindt zich een puinhoudende zandlaag met een gemiddelde dikte van 1 meter. Ten noorden van de peilbuis ontbreekt op enkele locaties de schone bovengrond.

Het betreft oud bouwpuin en brokken muur. Visueel is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. De ondergrond bestaat uit zand en klei.

De puinhoudende laag heeft een gemiddelde dikte van 1 meter en een oppervlakte tussen 4.000 en 7.000 m<sup>2</sup>.

### 7.3.2 Analyseresultaten

Uit de toetsingen blijken dat de puinhoudende bovengrond en de puinlaag voldoen aan de hergebruiksklasse B. Het loodgehalte is maatgevend. Analytisch is in het puin geen asbest aangetoond. De ondergrond is vrijtoepasbaar.

Het grondwater bevat geen verhoogde gehalten.

## 7.4 Risicobeoordeling

Omdat de maximale hergebruiksgrens niet wordt overschreden, is geen risicobeoordeling uitgevoerd.

## 7.5 Conclusies

Er is geen sprake van een ernstige verontreiniging. De vrijkomende materialen zijn geschikt voor hergebruik.

## 7.6 Doorkijk Ruimte voor de Rivier

De zuidelijke helft van het weiland wordt circa 0,5 meter verlaagd. Verwacht wordt dat hierbij een beperkte hoeveelheid puinhoudende grond vrijkomt (circa 25% = 1.000 en 2.000 m<sup>3</sup>). De grond kan worden hergebruikt; mogelijk moet het puin worden uitgezeefd.



## 8 Worpfront

### 8.1 Situatie

Tijdens het verkennend onderzoek in 2007 is ten noorden van het IJsselhotel puinhoudende grond aangetroffen. Dit materiaal bevat sterk verhoogde gehalten aan zware metalen.

De herkomst van het puin is niet bekend. Vermoedelijk betreft en oorlogspuin dat verdacht is voor explosieven.

### 8.2 Werkzaamheden en laboratoriumonderzoek

Met behulp van een mobiele kraan zijn totaal 14 sleuven gegraven. De sleuven zijn verdeeld over twee raaien (raai 3 en 4). Iedere sleuf is doorgezet tot in de visueel schone ondergrond. Het opgegraven materiaal is beoordeeld op de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal waaronder asbest.

Op de plek waar de raaien kruisen is een peilbuis geplaatst (peilbuis hotel).



### 8.3 Resultaten

#### 8.3.1 Veldwaarnemingen

Vanaf het maaiveld is een sterk puinhoudende laag aanwezig. Het betreft oud bouwpuin en kolengruis. Visueel is één stukje asbestverdacht materiaal op het maaiveld aangetroffen. De ondergrond bestaat uit zand en klei.

Vanaf de krib waaiert een puinhoudende bodemlaag uit in noordwestelijke richting. Er is geen munitie aangetroffen.

De puinhoudende laag heeft een gemiddelde dikte van 0,6 meter en een oppervlakte tussen 2.500 en 3.000 m<sup>2</sup>.



### 8.3.2 Analyseresultaten

Eén van de twee mengmonsters van de puinlaag bevat een sterk verhoogd PAK-gehalte. Dit puin is niet geschikt voor hergebruik. Het tweede mengmonster van de puinlaag heeft hergebruikskwaliteit B. Diverse componenten zijn hierbij maatgevend. Visueel is één asbesthoudend stuk plaatmateriaal in het puin aangetroffen. Analytisch is het puin echter vrij van fijn asbest.

De puinvrije ondergrond voldoet aan de hergebruiksklasse A.

Het grondwater bevat geen verhoogde gehalten.

### 8.4 Risicobeoordeling

Onderscheid wordt gemaakt tussen permanent natte en droge situaties. Het betreft hier een droge situatie (periodiek nat) waar puin is aangetroffen in de grond. Dit deel van de locatie wordt bij de herontwikkeling deels afgegraven en zal daarna ook periodiek onder water komen te staan.

De risicopaden worden in de navolgende paragrafen besproken.

#### 8.4.1 Risico's voor de mens

Om te beoordelen of mogelijk sprake is van onaanvaardbare humane risico's wordt in eerste instantie (stap M1) bepaald of blootstelling aan de verontreinigde waterbodem mogelijk is.

Voor de drogere gebieden zoals hier het geval is zijn onaanvaardbare risico's mogelijk indien in de toplaag gehalten voorkomen boven de interventiewaarden. Voor de puinhoudende grond is hiervan sprake voor de parameters zink en PAK. Conform de Richtlijn dienen de humane risico's bepaald te worden met CSoil, onderdeel van SUS. Dit programma is vervangen door Sanscrit. Op dit moment is hierin voor waterbodems geen apart beoordelingsprogramma beschikbaar. Daarom is met behulp van Sanscrit een beoordeling gedaan voor de humane risico's. Daaruit blijkt dat voor de functie Natuur er voor zink en PAK geen humane risico's zijn. Deze resultaten geven geen aanleiding voor het uitvoeren van de vervolgstap (M3) in de risicobeoordeling conform de Handleiding.

#### 8.4.2 Ecologische risico's

Voor de periodiek natte situaties zijn onaanvaardbare risico's mogelijk indien in de toplaag van de (water)bodem verontreinigingen voorkomen in gehalten boven de interventiewaarden. In dit geval is hiervan sprake voor zink en PAK. In principe worden dezelfde stappen ondernomen als bij natte situaties.

Voor de bepaling van de ecologische risico's wordt gekeken naar de effecten op organismen door directe blootstelling. De risico's als gevolg van doorvergiftiging worden alleen berekend indien de aangetoonde verontreinigingen te relateren zijn aan een puntbron. Deze zijn hier echter niet aangetoond waardoor deze risicoberekening komt te vervallen.

Voor het bepalen van de risico's voor het ecosysteem is gebruik gemaakt van het programma Omega. Voor de invoer is conform de Handleiding gebruik gemaakt van de gemeten concentraties in bodem en is de risicoberekening uitgevoerd voor terrestrische organismen.



Hieruit blijkt dat voor de hoogst aangetroffen gehalten aan koper, lood en zink (worst case) meer dan 20% (100%) van de organismen bedreigd worden (onaanvaardbare ecologische risico's).

Voor de individuele PAK's is geen individuele PAF (Potentieel Aangetaste Fractie) af te leiden. Deze zijn daarom conform de Richtlijn getoetst aan de ER-waarden (Ernstig Risico) Alleen voor antraceen (2,4 mg/kg d.s.) wordt de ER (2,0 mg/kg d.s.) overschreden.

Omdat uit voorgaande blijkt dat meer dan 20% van de organismen wordt bedreigd dient conform de Richtlijn vervolgstap E2a te worden uitgevoerd. Dit betreft het uitvoeren van bioassays en een veldinventarisatie van de macrofauna in de contactzone van de waterbodem. Omdat de puinhoudende grond deels wordt verwijderd bij de herinrichting wordt geadviseerd eerst te bepalen hoeveel meerkosten er gemaakt moeten worden om alle puinhoudende grond te verwijderen of om een nauwkeuriger beeld te krijgen van het voorkomen van de verontreiniging in de achterblijvende puinhoudende grond. Mogelijk weegt dit op tegen de kosten van onderzoek in het kader van stap E2a.

#### 8.4.3 Verspreidingsrisico's naar/via oppervlaktewater

Er is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding naar het oppervlaktewater als verspreiding vanuit de verontreinigde waterbodem ervoor zorgt dat de waterkwaliteitsnorm voor oppervlaktewater niet gehaald wordt. Verspreiding kan plaatsvinden als gevolg van opwerveling of erosie van sediment, via diffusie of kwelstroom. Gezien de specifieke situatie (periodiek nat) wordt aangenomen dat er geen onaanvaardbare risico's voor verspreiding naar het oppervlaktewater bestaan. Dit sluit aan bij hetgeen gesteld wordt in de Richtlijn dat de risicobeoordeling voor de periodiek natte delen beter aansluit bij de systematiek voor de droge bodem.

#### 8.4.4 Verspreidingsrisico's naar grondwater

Conform de Handleiding vindt deze beoordeling alleen plaats bij zogenaamde puntbronnen. Omdat het voorkomen van de verontreinigingen gerelateerd is aan het voorkomen van puin wordt deze locatie als puntbron beschouwd. De methode is gericht op mobiele stoffen. Aangezien het hier een ernstige verontreiniging van niet-mobiele stoffen betreft (zink en PAK) is dit risicopad conform de Handleiding niet verder uitgewerkt.

#### 8.4.5 Conclusie risicobeoordeling

Op basis van voorgaande eenvoudige risicobeoordeling wordt geconcludeerd dat de ernstige verontreiniging met zink en PAK mogelijk onaanvaardbare ecologische risico's oplevert. Er is geen uitgebreide risicobepaling gedaan voor verspreiding naar/via het oppervlaktewater en grondwater. Aangenomen wordt echter dat er gezien de context van deze locatie voor wat betreft deze risicopaden geen actuele risico's zijn. Met een uitgebreidere risicobeoordeling, zoals bio-assays of waterkwaliteitsonderzoek, kunnen de risico's beter in beeld worden gebracht. Conform de Handleiding is het echter ook mogelijk de resultaten van deze risicobeoordeling te accepteren zodat sprake is van een spoedeisende waterbodemsanering. Nagegaan dient te worden of aanvullend onderzoek naar de risico's zinvol is of dat beter gekozen kan worden voor verwijdering van de puinhoudende grond.

## 8.5 Conclusies

Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Mogelijk is er sprake van een verhoogd ecologisch risico.

## 8.6 Doorkijk Ruimte voor de Rivier

Ter plaatse wordt een overgang gemaakt naar de westelijke nieuwe geul. Hiervoor wordt het huidige maaiveld circa 0,5 meter verlaagd. Verwacht wordt dat hiervoor de gehele puinhoudende grond dient te worden verwijderd (1.500 en 2.000 m<sup>3</sup>). Na zeping wordt verwacht dat 50% van de grond kan worden hergebruikt en 50% van de grond dient te worden afgevoerd naar een reiniger.



## 9 Spoorbrug

### 9.1 Situatie

Parallel aan de noordzijde van de spoorbrug was volgens het historisch onderzoek een stortplaats aanwezig. De bron voor dit gegeven is niet bekend.

Wel is bekend dat de spoorbrug tijdens de oorlog is vernield. Het gebied is verdacht ten aanzien van explosieven.

### 9.2 Werkzaamheden

Onder begeleiding van een explosievenexpert zijn verspreid over het gebied totaal 7 handboringen verricht tot circa 1,5 m -mv. (nummer 606 tot en met 612).



#### 9.2.1 Veldwaarnemingen

Visueel is ter plaatse geen stortmateriaal in de bodem aangetroffen. De bodem bestaat uit klei en zand. Lokaal bevat de bovengrond enkele puinresten en metaaldeeltjes.

### 9.3 Conclusies

De locatie is niet verdacht ten aanzien van stortmateriaal.

### 9.4 Doorkijk Ruimte voor de Rivier

Ter plaatse wordt een geul gegraven. De vrijkomende kwaliteit zal overeenkomen met het overige deel van het gebied.

## Bijlage 1 : Overzichtstabel hertoetsing

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	Ijsselzijde
282026	1	2	V	OZ
282027	1	1	B	OZ
282028	1	0	V	OZ
282029	1	0	V	OZ
282030	1	2	A	OZ
282031	1	0	V	OZ
282035	1	0	V	OZ
282036	1	0	V	OZ
282037	1	0	A	OZ
282038	1	0	V	OZ
291469	1	0	V	OZ
291470	1	3	V	OZ
291471	1	3	B	OZ
291472	1	3	V	OZ
291473	1	3	V	OZ
291474	1	1	V	OZ
291475	1	2	V	OZ
291476	1	0	V	OZ
291477	1	2	V	OZ
291478	1	0	V	OZ
291479	1	0	V	OZ
291480	1	2	A	OZ
291481	1	0	V	OZ
291482	1	1	A	OZ
291483	1	1	V	OZ
291484	1	2	A	OZ
291485	1	2	A	OZ
291486	1	1	A	OZ
295548	1	2	A	OZ
295549	1	0	V	OZ
295550	1	2	A	OZ
295552	1	1	A	OZ
295555	1	4	B	OZ
295557	1	2	A	OZ
295559	1	0	V	OZ
295561	1	2	V	OZ
295562	1	3	V	OZ
295563	1	2	V	OZ
295582	1	3	B	OZ
295583	1	4	B	OZ
295584	1	4	B	OZ
295585	1	2	B	OZ
295586	1	1	A	OZ
295587	1	2	A	OZ
295588	1	2	A	OZ
295589	1	1	V	OZ
295590	1	3	B	OZ
295591	1	3	B	OZ
295594	1	1	A	OZ
295595	1	1	A	OZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
295596	1	0	V	OZ
295597	1	0	A	OZ
295598	1	0	V	OZ
295599	1	0	V	OZ
295600	1	0	V	OZ
295601	1	2	A	OZ
295602	1	2	B	OZ
295603	1	2	B	OZ
295604	1	2	A	OZ
295605	1	3	B	OZ
295607	1	2	V	OZ
313037	1	2	V	OZ
313038	1	2	V	OZ
313039	1	0	V	OZ
313040	1	2	B	OZ
313041	1	2	B	OZ
313044	1	3	B	OZ
313045	1	3	B	OZ
313046	1	1	A	OZ
313047	1	2	A	OZ
313049	1	3	B	OZ
313050	1	2	A	OZ
313051	1	4	B	OZ
313052	1	3	B	OZ
313053	1	2	A	OZ
313054	1	4	B	OZ
313055	1	3	B	OZ
313056	1	4	B	OZ
313057	1	2	B	OZ
313058	1	3	B	OZ
313059	1	4	B	OZ
313060	1	3	B	OZ
313061	1	3	B	OZ
313062	1	3	B	OZ
313063	1	2	A	OZ
313064	1	2	A	OZ
313065	1	2	A	OZ
314816	1	2	A	OZ
314817	1	2	A	OZ
314818	1	2	B	OZ
314819	1	2	A	OZ
314821	1	2	B	OZ
314824	1	3	B	OZ
314825	1	2	A	OZ
316351	1	1	A	WZ
316352	1	2	A	WZ
316353	1	2	A	WZ
316354	1	2	A	WZ
316355	1	3	B	WZ
316356	1	2	A	WZ
316358	1	3	B	WZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
316362	1	3	B	WZ
316363	1	2	B	WZ
316365	1	2	B	WZ
316367	1	0	V	WZ
316369	1	1	B	WZ
316371	1	2	B	WZ
316373	1	0	V	WZ
316374	1	2	A	WZ
316375	1	0	V	WZ
316376	1	2	B	WZ
316377	1	1	B	WZ
316379	1	2	A	WZ
316381	1	4	B	WZ
316382	1	0	V	WZ
316383	1	0	V	WZ
316384	1	2	A	WZ
316385	1	2	A	WZ
316386	1	0	V	WZ
316387	1	2	A	WZ
316388	1	2	A	WZ
316389	1	2	B	WZ
316390	1	4	B	WZ
316391	1	2	A	WZ
316392	1	2	B	WZ
316393	1	3	B	WZ
316394	1	2	B	WZ
316395	1	2	B	WZ
316418	1	3	B	WZ
321879	1	0	V	OZ
321880	1	0	V	OZ
321881	1	2	A	OZ
321882	1	2	A	OZ
321883	1	2	A	OZ
321884	1	2	A	OZ
321885	1	3	B	OZ
321909	1	2	B	OZ
321910	1	3	B	OZ
321912	1	4	B	OZ
321914	1	3	B	OZ
321917	1	3	B	OZ
321918	1	3	B	OZ
321919	1	3	B	OZ
321920	1	3	B	OZ
321921	1	3	B	OZ
321922	1	3	B	OZ
321923	1	0	V	OZ
321924	1	3	B	OZ
321926	1	4		WZ
321929	1	2		WZ
321930	1	0		WZ
321931	1	3		WZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
331014	1	3		WZ
331016	1	3		WZ
331019	1	2		OZ
331020	1	2		OZ
331021	1	2		OZ
331022	1	2		OZ
331023	1	1		OZ
331024	1	2		OZ
331025	1	4		OZ
331026	1	3		OZ
331027	1	2		OZ
331028	1	3		OZ
337018	1		B	WZ
337030	1		B	WZ
339774	1	2	A	WZ
339775	1	2	A	WZ
339777	1	2	B	WZ
339778	1	2	B	WZ
339780	1	3	B	WZ
339781	1	2	A	WZ
339783	1	2	A	WZ
339784	1	2	V	WZ
339785	1	0	V	WZ
339787	1	2	A	WZ
339788	1	2	A	WZ
339789	1	2	A	WZ
339793	1	0	V	WZ
339794	1	2	A	WZ
348913	1	2	V	OZ
348914	1	2	A	OZ
348915	1	0	V	OZ
348916	1	2	B	OZ
348917	1	2	A	OZ
348918	1	2	B	OZ
348919	1	3	B	OZ
348920	1	2	B	OZ
348921	1	3	B	OZ
348922	1	2	B	OZ
348923	1	2	A	OZ
348924	1	2	A	OZ
348925	1	3	B	OZ
348926	1	3	B	OZ
348927	1	2	A	OZ
348928	1	3	B	OZ
348929	1	2	A	OZ
348930	1	3	B	OZ
359510	1	3	A	WZ
359511	1	4	B	WZ
359512	1	4	B	WZ
359513	1	3	B	WZ
359514	1	2	A	WZ



Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
359515	1	2	A	WZ
359516	1	2	A	WZ
359517	1	2	A	WZ
359518	1	3	B	WZ
359519	1	3	A	WZ
359520	1	2	A	WZ
359521	1	2	A	WZ
359522	1	4	B	WZ
359523	1	3	B	WZ
359524	1	3	B	WZ
359525	1	2	B	WZ
359526	1	3	B	WZ
359527	1	2	A	WZ
359528	1	2	A	WZ
359529	1	2	A	WZ
362218	1	2	B	WZ
362219	1	3	B	WZ
362220	1	3	B	WZ
362221	1	2	A	WZ
362222	1	2	A	WZ
362223	1	2	B	WZ
362224	1	3	B	WZ
362225	1	3	B	WZ
362226	1	0	V	WZ
362227	1	0	V	WZ
362228	1	2	A	WZ
363808	1	2	A	WZ
363811	1	3	A	WZ
363813	1	3	B	WZ
363816	1	1	A	WZ
363817	1	3	A	WZ
363819	1	4	N	WZ
363821	1	2	A	WZ
363824	1	0	V	WZ
363825	1	2	A	WZ
363827	1	3	A	WZ
363828	1	2	A	WZ
363829	1	3	B	WZ
363830	1	2	A	WZ
363832	1	0	V	WZ
363844	1	2	A	OZ
363846	1	2	A	OZ
363848	1	2	B	OZ
363849	1	3	A	OZ
363850	1	2	A	OZ
363851	1	2	A	OZ
363852	1	2	B	OZ
363853	1	4	B	OZ
363854	1	3	B	OZ
363855	1	4	B	OZ
363856	1	3	B	OZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
363857	1	4	B	OZ
363858	1	2	A	OZ
363859	1	2	B	OZ
363866	1	2	B	OZ
366598	1	3	B	WZ
368715	1	2	A	OZ
368716	1	0	V	OZ
368717	1	0	V	OZ
368718	1	3	B	OZ
368719	1	2	A	OZ
368720	1	0	V	OZ
368721	1	2	A	OZ
368722	1	0	V	OZ
368723	1	0	B	OZ
368724	1	3	B	OZ
368725	1	2	B	OZ
368726	1	3	B	OZ
368727	1	3	B	OZ
368728	1	3	B	OZ
368729	1	3	B	OZ
368730	1	3	B	OZ
368731	1	3	B	OZ
404793	1	4	B	OZ
404794	1	3	B	OZ
404795	1	2	A	OZ
404796	1	3	B	OZ
404797	1	2	A	OZ
404798	1	2	A	OZ
404799	1	3	B	OZ
404805	1	2	A	OZ
404806	1	2	B	OZ
404807	1	2	A	OZ
404808	1	1	B	OZ
404809	1	2	A	OZ
321890	1,2	3	B	OZ
337028	1,2		B	WZ
368736	1,2	2	B	OZ
295551	2	0	V	OZ
295553	2	0	V	OZ
295554	2	0	V	OZ
295556	2	1	A	OZ
295558	2	0	V	OZ
295560	2	1	V	OZ
295574	2	0	V	OZ
295575	2	0	V	OZ
295576	2	0	V	OZ
295577	2	0	V	OZ
295578	2	0	V	OZ
295579	2	0	V	OZ
295580	2	0	V	OZ
295581	2	0	V	OZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
295606	2	0	V	OZ
295608	2	0	V	OZ
313067	2	0	V	OZ
313068	2	0	V	OZ
313069	2	2	B	OZ
313070	2	0	A	OZ
313071	2	0	V	OZ
313072	2	2	A	OZ
313073	2	2	A	OZ
313074	2	0	V	OZ
313075	2	0	V	OZ
313076	2	0	V	OZ
313077	2	0	V	OZ
313078	2	0	V	OZ
313079	2	0	V	OZ
313080	2	0	V	OZ
313081	2	2	A	OZ
313082	2	2	A	OZ
313083	2	1	V	OZ
313084	2	0	V	OZ
313085	2	0	V	OZ
314823	2	1	V	OZ
316359	2	3	B	WZ
316364	2	1	A	WZ
316366	2	2	B	WZ
316368	2	1	B	WZ
316370	2	4+	N	WZ
316372	2	4	N	WZ
316378	2	2	B	WZ
316396	2	0	V	WZ
316397	2	0	V	WZ
316398	2	0	V	WZ
316399	2	3	B	WZ
316400	2	1	A	WZ
316401	2	0	V	WZ
316402	2	0	V	WZ
316403	2	3	B	WZ
316404	2	2	A	WZ
316415	2	1	V	WZ
316419	2	0	V	WZ
321878	2	2	A	OZ
321927	2	0		WZ
337022	2		A	WZ
339776	2	0	V	WZ
339782	2	0	V	WZ
339786	2	0	V	WZ
339790	2	2	A	WZ
339792	2	2	A	WZ
348932	2	0	V	OZ
348933	2	2	A	OZ
348934	2	4	N	OZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
348935	2	0	V	OZ
348936	2	2	A	OZ
348937	2	2	A	OZ
348938	2	0	V	OZ
348939	2	2	A	OZ
348940	2	4	N	OZ
348941	2	2	A	OZ
348942	2	0	V	OZ
359657	2	0	V	WZ
359658	2	0	V	WZ
359659	2	2	B	WZ
359660	2	2	V	WZ
359661	2	4	B	WZ
359662	2	2	A	WZ
359663	2	3	B	WZ
359664	2	2	A	WZ
359665	2	2	V	WZ
359666	2	3	B	WZ
359667	2	0	V	WZ
362229	2	1	A	WZ
362234	2	0	V	WZ
362236	2	0	A	WZ
362239	2	3	B	WZ
363809	2	2	A	WZ
363810	2	3	B	WZ
363812	2	2	A	WZ
363814	2	3	B	WZ
363820	2	4	N	WZ
363822	2	1	V	WZ
363831	2	3	B	WZ
363833	2	0	V	WZ
363834	2	0	V	WZ
363835	2	0	V	WZ
363836	2	4	N	WZ
363845	2	1	A	OZ
363847	2	2	A	OZ
363860	2	2	A	OZ
363861	2	2	V	OZ
363867	2	0	V	OZ
363868	2	3	B	OZ
368714	2	3	B	OZ
368732	2	2	B	OZ
368745	2	2	A	OZ
368748	2	3	B	OZ
368751	2	1	A	OZ
404790	2	3	B	OZ
404791	2	4	N	OZ
404792	2	2	A	OZ
404800	2	3	B	OZ
404801	2	2	A	OZ
404802	2	2	A	OZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
404803	2	2	A	OZ
404804	2	0	V	OZ
404810	2	2	A	OZ
331015	2,3	3		WZ
337021	2,3		V	WZ
337024	2,3		A	WZ
337025	2,3		V	WZ
337026	2,3		A	WZ
337027	2,3		B	WZ
337029	2,3		A	WZ
339791	2,3	0	V	WZ
362231	2,3	0	V	WZ
362235	2,3	1	A	WZ
362237	2,3	0	V	WZ
362238	2,3	4	B	WZ
368733	2,3	2	A	OZ
368734	2,3	0	V	OZ
368735	2,3	0	V	OZ
368749	2,3	4	N	OZ
368750	2,3	2	B	OZ
282032	3	0	V	OZ
282033	3	0	V	OZ
282034	3	0	V	OZ
295564	3	0	V	OZ
295565	3	3	B	OZ
295566	3	0	V	OZ
295567	3	0	V	OZ
295568	3	0	V	OZ
295569	3	0	V	OZ
295570	3	0	V	OZ
295571	3	0	V	OZ
295572	3	0	V	OZ
295573	3	0	V	OZ
295592	3	0	V	OZ
295593	3	0	V	OZ
316357	3	0	V	WZ
316360	3	0	A	WZ
316380	3	2	A	WZ
316405	3	2	A	WZ
316408	3	0	V	WZ
316409	3	0	V	WZ
316410	3	2	A	WZ
316411	3	0	V	WZ
316412	3	2	A	WZ
316413	3	2	A	WZ
316414	3	2	A	WZ
316416	3	2	A	WZ
321905	3	4	N	OZ
321906	3	4	N	OZ
321908	3	2	A	OZ
337017	3		B	WZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
337020	3		B	wz
348960	3	2	A	oz
348961	3	2	A	oz
348962	3	0	V	oz
348963	3	0	V	oz
348964	3	0	V	oz
348965	3	0	V	oz
348966	3	0	V	oz
348967	3	0	V	oz
348968	3	0	V	oz
348969	3	0	V	oz
348970	3	0	V	oz
348971	3	0	V	oz
348972	3	0	V	oz
348973	3	0	V	oz
348974	3	0	V	oz
348975	3	0	V	oz
348976	3	0	V	oz
348977	3	0	V	oz
348978	3	0	V	oz
348979	3	0	V	oz
348980	3	0	V	oz
348981	3	0	V	oz
348982	3	0	V	oz
348983	3	1	V	oz
348984	3	2	V	oz
359732	3	0	V	wz
359733	3	0	V	wz
359734	3	0	V	wz
359735	3	0	V	wz
359736	3	0	V	wz
359737	3	0	V	wz
359738	3	2	A	wz
359739	3	0	V	wz
359740	3	0	V	wz
359741	3	2	A	wz
359742	3	0	V	wz
363807	3	0	A	wz
363815	3	1	A	wz
363823	3	1	V	wz
363826	3	1	A	wz
363837	3	2	A	wz
363838	3	3	B	wz
363839	3	0	V	wz
363840	3	1	A	wz
363841	3	1	V	wz
363842	3	0	V	wz
363862	3	1	V	oz
363863	3	1	V	oz
363864	3	2	A	oz
363865	3	1	A	oz

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
363869	3	1	A	OZ
363870	3	0	V	OZ
363871	3	0	V	OZ
314826	3,4	4+	N	OZ
321913	3,4	4	N	OZ
337023	3,4		V	WZ
316361	4	0	V	WZ
316406	4	0	A	WZ
316407	4	0	V	WZ
316417	4	1	A	WZ
321907	4	4	N	OZ
321911	4	4	N	OZ
321916	4	4	N	OZ
359750	4	2	A	WZ
359751	4	0	V	WZ
359752	4	0	V	WZ
359753	4	0	V	WZ
359754	4	0	V	WZ
359755	4	0	V	WZ
363787	4	0	V	OZ
363788	4	0	V	OZ
363789	4	0	V	OZ
363790	4	0	V	OZ
363791	4	2	V	OZ
363792	4	0	V	OZ
363793	4	1	A	OZ
363794	4	0	V	OZ
363795	4	0	V	OZ
363796	4	0	V	OZ
363805	4		V	OZ
363806	4		V	OZ
363843	4	2	V	WZ
337019	4,5		A	WZ
321928	1,2,3	3		WZ
368752	1,2,3	2	B	OZ
321915	1,2,3,4	4	B	OZ
362230	1,2,3,4	0	A	WZ
362240	1,2,3,4	2	A	WZ
314820	2,3,4	4	B	OZ
314822	2,3,4	3	B	OZ
321886	2,3,4	2	A	OZ
321887	2,3,4	2	A	OZ
321888	2,3,4	2	V	OZ
321889	2,3,4	0	V	OZ
321891	2,3,4	0	V	OZ
321892	2,3,4	2	A	OZ
321893	2,3,4	2	A	OZ
321925	2,3,4	2	A	OZ
339779	2,3,4	3	B	WZ
362232	2,3,4	3	B	WZ
362233	2,3,4	2	B	WZ

Monsternummer	Diepte	Klasseindeling oud	Klasseindeling nieuw	IJsselzijde
368737	2,3,4	1	A	oz
368738	2,3,4	2	B	oz
368739	2,3,4	3	B	oz
368740	2,3,4	2	B	oz
368741	2,3,4	1	B	oz
368742	2,3,4	0	V	oz
368743	2,3,4	3	B	oz
368744	2,3,4	2	B	oz
368746	2,3,4	0	V	oz
368747	2,3,4	2	A	oz



## Toelichting beoordelingskader Besluit Bodemkwaliteit

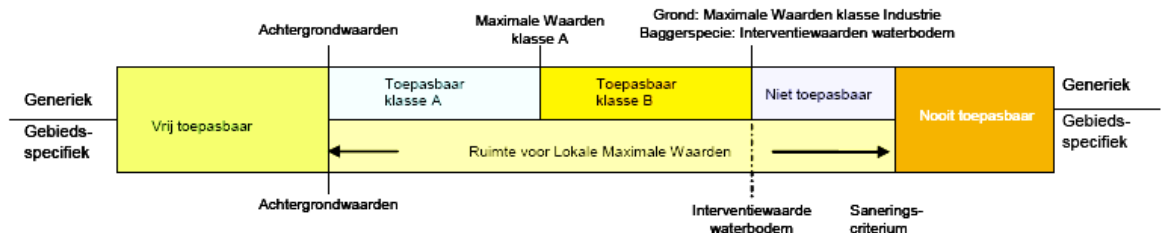
Per 1 januari 2008 is het Besluit bodemkwaliteit gefaseerd van kracht geworden (hierna te noemen 'het Besluit'). Het Bouwstoffenbesluit, het besluit 'Vrijstelling stortverbod buiten inrichtingen' en de klasse-indeling volgens de Vierde Nota Waterhuishouding zijn komen te vervallen.

Daarnaast is per 1 januari 2008 de circulaire 'Sanering waterbodems 2008' (hierna te noemen de 'Circulaire') van kracht geworden. In samenhang met het Besluit zijn hierin voor een aantal stoffen de interventiewaarden voor waterbodems ('bodem onder oppervlaktewater') aangepast op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten. In de Circulaire is verder ingegaan op de algemene regels voor het saneringscriterium, het tijdstip van sanering en de saneringsdoelstelling die specifiek zijn afgestemd op het eigen karakter van de waterbodem. Hiermee wordt aangesloten op de per 1 januari 2006 gewijzigde Wet Bodembescherming.

De nieuwe normering voor waterbodems is hoofdzakelijk gebaseerd op het onderscheid tussen het toepassen en het verspreiden van baggerspecie. Het nuttig hergebruik van baggerspecie wordt geregeld in het generieke kader voor toepassen. Verspreiden van baggerspecie geldt alleen voor noodzakelijk onderhoudsbaggerwerk waarbij het wenselijk is dat de bagger in het systeem blijft. Het generieke kader kent vijf onderdelen:

1. Een generiek kader voor het toepassen van grond of bagger op of in de waterbodem met als normwaarden:
  - . De achtergrondwaarden (AW2000);
  - . De grenswaarden klasse A en B (Maximale Waarde klasse A);
  - . De interventiewaarden (Maximale Waarde klasse B).

Zie figuur 1; De figuren zijn ontleend aan het RIVM-document 'Nieuwe normen waterbodems' (RIVM-rapportnr. 711701064 van 23 januari 2008).



FIGUUR 1: NORMSTELLING VOOR TOEPASSEN VAN GROND EN BAGGERSPECIE IN OPPERVLAKTEWATER IN HET GENERIEKE- EN GEBIEDSSPECIFIEKE KADER

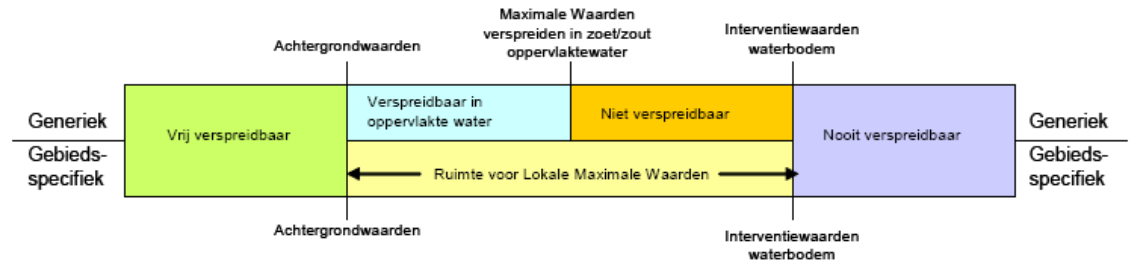
De achtergrondwaarden (AW2000) zijn de 95-percentielwaarden van de gestandaardiseerde gehalten gemeten in relatief onbelaste gebieden in Nederland in de bovenste 0,1 m van de landbodem. Voor een aantal stoffen is de achtergrondwaarde gebaseerd op de bepalingsgrens. De AW2000 vervangt de streefwaarde.

De maximale waarde klasse A (grens tussen klasse A en B) wordt gevormd door het zogenaamde 'herverontreinigingsniveau Rijntakken (HVN)'. Hierbij is als uitgangspunt gekozen voor een scheiding tussen recent relatief schoon materiaal en ouder, meer verontreinigd materiaal. Het HVN is gebaseerd op de bij Lobith gemeten gehalten in zwevend stof, omgerekend naar een standaardbodem. Voor 14 stoffen is om verschillende redenen een hogere waarde gekozen dan het HVN. Voor stoffen waarvoor geen maximale waarde klasse A is bepaald, geldt de AW2000.

De maximale waarde klasse B wordt gevormd door de interventiewaarde. In het generieke kader is toepassen van baggerspecie waarin de gehalten de interventiewaarde overschrijden niet toegestaan.

De interventiewaarden (zoals opgenomen in de circulaire sanering waterbodems 2008) vormen de bovengrens voor het toepassen van grond en baggerspecie in het generieke beleid en de ondergrens van een ernstige van (water)bodemverontreiniging. (

2. Een norm voor het verspreiden van baggerspecie in zoet oppervlaktewater (gelijk aan de Maximale Waarde klasse A, zie figuur 2).



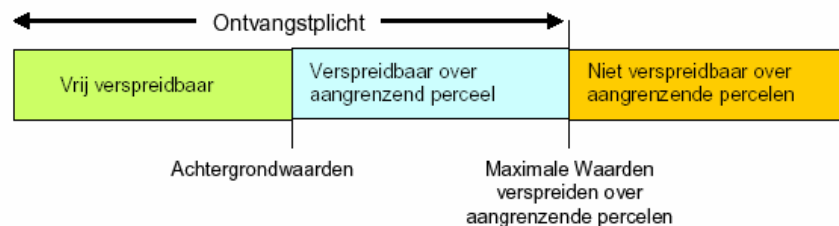
FIGUUR 2: NORMSTELLING VOOR VERSPREIDEN VAN BAGGERSPECIE IN OPPERVLAKTEWATER IN HET GENERIEKE- EN GEBIEDSSPECIEFIEKE KADER

Het verspreiden in zoet oppervlaktewater is bedoeld om het watersysteem weer op orde te brengen ('op stroom zetten'). Sediment met verontreinigingen tot het herverontreinigingsniveau Rijntakken (HVN) mag worden teruggebracht in het watersysteem. Getalsmatig is dit dezelfde norm als de grens tussen klasse A en B.

3. Een norm voor het verspreiden van baggerspecie in zout oppervlaktewater.

Voor het verspreiden van baggerspecie in zout oppervlaktewater geldt een aparte normering. Deze normen komen op hoofdlijnen overeen met de normen van de voorgaande chemietoxiciteitstoets (CTT) behalve dat bioassay's geen deel meer uitmaken van het normeringskader. Daarnaast vindt bij de beoordeling geen bodemtypecorrectie plaats. Tevens zijn de normen voor tributyltin (TBT) iets aangepast.

4. Een norm voor het verspreiden van baggerspecie op het aangrenzende perceel (de msPAF, zie figuur 3).



FIGUUR 3: NORMSTELLING VOOR VERSPREIDEN VAN BAGGERSPECIE OVER AANGRENZENDE PERCELEN

Voor het verspreiden van baggerspecie over de aangrenzende percelen moet de baggerspecie voldoen aan de 'Maximale Waarden' voor verspreiden. Deze 'Maximale Waarden' zijn gebaseerd op de zogenaamde msPAF-toets (meer stoffen Potentieel Aangetaste Fractie van lagere organismen).

Dit is een methode om de ecologische risico's te bepalen, waarbij rekening wordt gehouden met de milieueffecten van meerdere stoffen tegelijk. Voor metalen moet de msPAF lager zijn dan 50% en voor organische stoffen lager dan 20%. Voor vijf stoffen (waar onder cadmium en minerale olie) geldt daarnaast een samenstellingseis in plaats van de msPAF. Voor alle stoffen geldt dat deze moeten voldoen aan de interventiewaarde voor landbodems.

Voor baggerspecie die voldoet aan de Achtergrondwaarde geldt dat die vrij verspreidbaar is.

Aanvullend gelden voor het verspreiden van baggerspecie over aangrenzende percelen de volgende voorwaarden:

- Voor onderhoudsspecie waarvan de kwaliteit voldoet aan de Maximale Waarden voor verspreiden van baggerspecie over het aangrenzende perceel geldt de ontvangstplicht voor zover het baggerspecie betreft die is verwijderd ten behoeve van een goede aan- en afvoer van water;
- De baggerspecie mag tot aan de perceelsgrens worden verspreid;
- Er hoeft niet te worden getoetst aan de kwaliteit van de ontvangende bodem;
- De verspreiding over aangrenzende percelen hoeft niet te worden gemeld.

#### 5. Toepassen op de landbodem

Voor de landbodem wordt onderscheid gemaakt in de bodemkwaliteitsklassen 'Landbouw/natuur' (maximale waarde AW2000), 'Wonen' en 'Industrie'.

Voor zowel het toepassen op de landbodem als op de waterbodem geldt dat de bodemkwaliteit niet verslechtert. Voor landbodems geldt daarnaast dat moet worden voldaan aan de kwaliteit die vereist is voor de bodemfunctie ('dubbele toets'). In het waterbeheer zijn wel functies gekoppeld aan oppervlaktewatersystemen (bijv. zwem- of drinkwater) maar niet aan de waterbodem. Door de dynamiek van waterbodems verandert voortdurend de waterbodemkwaliteit.

#### Gebiedsspecifiek beleid

Naast de generieke normen is er de mogelijkheid om gebiedsspecifiek de normen aan te passen. Dit geldt niet voor verspreiden op het aangrenzende perceel. Voor het verspreiden van baggerspecie in zout oppervlaktewater mogen de normen alleen strenger gemaakt worden.

In figuur 1 en 2 is aangegeven waar de ruimte voor het vaststellen van lokale maximale waarden beschikbaar is.

Normwaarden voor toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater en voor de bodem onder oppervlaktewater waarop grond of baggerspecie wordt toegepast en normen voor verspreiden van baggerspecie op het aangrenzend perceel (waarden voor standaardbodem, in mg/kg ds)

Stof <sup>(1)</sup>	Achtergrond waarden (AW2000)	maximale waarde verspreiden in zoet oppervlaktewater <sup>(2)</sup>	interventie-waarde bodem onder oppervlaktewater	maximale waarde verspreiden bagger specie in zout oppervlaktewater <sup>(4)</sup>	maximale waarde verspreiden baggerspecie over aangrenzend perceel <sup>(17)</sup>	
		maximale waarde kwaliteitsklasse A <sup>(2)</sup>	maximale waarde kwaliteitsklasse B			
	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	msPAF/mg/kg ds	
1	<b>Metalen</b>					
	Arseen (As)	20	29	85	29 <sup>@</sup>	x
	Barium (Ba)	190	395	625	-	395
	Cadmium (Cd)	0,6	4	14	4	x en 7,5
	Chroom (Cr)	55	120	380	120 <sup>@</sup>	x
	Kobalt (Co)	15	25	240	-	25
	Koper (Cu)	40	96	190	60 <sup>@</sup>	x
	Kwik (Hg)	0,15	1,2	10	1,2	x
	Lood (Pb)	50	138	580	110	x
	Molybdeen (Mo)	1,5	5	200	-	5
	Nikkel (Ni)	35	50	210	45	x
	Zink (Zn)	140	563	2000	365 <sup>@</sup>	x
2	<b>Overig anorganische stoffen</b>					
	Cyanide (vrij) <sup>(6)</sup>	3	-	20	-	
	Cyaniden-complex	5,5	-	50	-	
	Thiocyanaten (som)	6	-	20	-	
3	<b>Aromatische stoffen</b>					
	Benzeen	0,20*	-	1	-	
	Ethylbenzeen	0,20*	-	50	-	
	Tolueen	0,20*	-	130	-	
	Xylenen (som)	0,45*	-	25	-	
	Styreen (vinylbenzeen)	0,25*	-	100	-	
	Fenol	0,25	-	40	-	
	Cresolen (som o-, m-, p-)	0,30*	-	5	-	
4	<b>Polycyclische aromaten (PAK)</b>					
	Naftaleen					x
	Fenanthreen					x
	Anthraceen					x
	Fluorantheen					x
	Benzo(a)anthraceen					x
	Chryseen					x
	Benzo(k)fluorantheen					x
	Benzo(a)pyreen					x
	Benzo(ghi)peryleen					x
	Indeno(123-cd)pyreen					x
	PAK's Totaal VROM (10)	1,5	9	40	8	
5	<b>Gechloroerde koolwaterstoffen</b>					
5a	<b>(vlucht.)chloorkoolwaterstoffen</b>					
5b	<b>Chloorbenzenen</b>					
	Pentachloorbenzeen	0,0025	0,007	-	-	
	Hexachloorbenzeen	0,0085	0,044	-	0,02	x
	Som Chloorbenzenen <sup>(10)</sup>	2,0* ~	-	30	-	
5c	<b>Chloorfenolen</b>					
	Som Monochloorfenolen	0,045	-	-	-	
	Som Dichloorfenolen	0,20*	-	-	-	

Stof <sup>(1)</sup>	Achtergrond waarden (AW2000)	maximale waarde verspreiden in zoet oppervlaktewater <sup>(2)</sup>	interventie-waarde bodem onder oppervlaktewater	maximale waarde verspreiden bagger specie in zout oppervlakte-water <sup>(4)</sup>	maximale waarde verspreiden baggerspecie over aangrenzend perceel <sup>(17)</sup>	
		maximale waarde kwaliteitsklasse A <sup>(2)</sup>	maximale waarde kwaliteitsklasse B			
	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	msPAF/mg/kg ds	
5d	Som Trichloorfenolen	0,0030*	-	-	-	
	Som Tetrachloorfenolen	0,0015*	-	-	-	
	Pentachloorfenol	0,0030*	0,016	5	-	x
	Som Chloorfenolen	0,20*~	-	10	-	
	PCB's					
	PCB- 28	0,0015~	0,014	-	-	x
	PCB- 52	0,0020~	0,015	-	-	x
	PCB-101	0,0015~	0,023	-	-	x
	PCB-118	0,0045~	0,016	-	-	x
	PCB-138	0,0040~	0,027	-	-	x
	PCB-153	0,0035~	0,033	-	-	x
	PCB-180	0,0025~	0,018	-	-	x
	Som PCB-7	0,020	0,139	1	0,1 <sup>@</sup>	
5e	overige gechloreerde koolwaterstoffen					
	Dioxine (som I-TEQ)	0,000055*	-	0,001	-	
6	Bestrijdingmiddelen					
6a	Organochloor bestrijdingsmiddelen					
	Chlooraan	0,0020	-	4	-	x
	DDT (som)	0,20	-	-	-	x
	DDE (som)	0,10	-	-	-	x
	DDD (som)	0,020	-	-	-	x
	Som DDT/TDE/DDE	0,30~	0,30 <sup>§</sup>	4	0,02	
	Aldrin	0,00080~	0,0013	-	-	x
	Dieldrin	0,0080~	0,0080	-	-	x
	Endrin	0,0035~	0,0035	-	-	x
	Isodrin	0,0010~*	-	-	-	x
	Telodrin	0,00050~	-	-	-	x
	Som Drins	0,015	0,015 <sup>§</sup>	4	-	
	Endosulfansulfaat	-	-	-	-	x
	a-Endosulfan	0,00090	0,0021	4	-	x
	a-HCH	0,0010	0,0012	-	-	x
	β-HCH	0,0020	0,0065	-	-	x
	γ-HCH	0,0030	0,003	-	-	x
	d-HCH	-	-	-	-	x
	Som HCH-verbindingen	0,010	0,010	2	-	
	Heptachloor	0,00070	0,004	4	-	x
	Heptachloorepoxide	0,0020	0,004	4	-	x
	Hexachloorbutadiëen	0,003	0,0075	-	-	x
	Som OCB's	0,40	-	-	-	
6b	organofosforpesticiden					
6c	organotinbestrijdingsmiddelen					
	Organotinverbindingen <sup>(11)</sup>	0,15	-	2,5 <sup>(12)</sup>	0,25 <sup>(13)</sup>	
	Tributyltin (TBT) <sup>(11)</sup>	0,065	0,25	-	0,115 <sup>(14)</sup>	
6d	chloorfenoxo-azijnzuur herbiciden					
6e	overige bestrijdingsmiddelen					
7	Overig stoffen					
	Asbest <sup>(15)</sup>	-	100	100	100	
	Minerale olie (GC) total <sup>(16)</sup>	190	1250	5000	1250	3000

Toelichting en verklaring symbolen:

In deze tabel zijn de stoffen opgenomen behorende tot de 'nieuw standaardpakketten' voor regionale en rijkswateren aangevuld met enkele andere stoffen die ook regelmatig worden onderzocht. Voor de volledige lijst van stoffen wordt verwezen naar de regeling bodemkwaliteit, bijlage B, tabel 1 en 2.

1 Voor de definitie van somparameters wordt verwezen naar bijlage N van deze regeling. De definitie van sommige somparameters is verschillend voor de landbodem en de waterbodem. Achter de somparameter wordt vermeld welke van de twee definities gehanteerd moet worden.

2 De Maximale waarden kwaliteitsklasse A zijn gebaseerd op een bepaald Herverontreinigingsniveau (HVN). Voor de stoffen waarvoor geen HVN is afgeleid gelden de Achtergrondwaarden en de toetsingsregels voor de Achtergrondwaarden.

4 Bij de toetsing aan de maximale waarden voor verspreiden in zout water wordt geen bodemtype correctie toegepast.

6 Bij gehalten die de Achtergrondwaarde overschrijden moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van uitdamping. Wanneer uitdamping naar binnenlucht zou kunnen optreden, moet bij overschrijding van de Achtergrondwaarde worden gemeten in de bodemlucht en moet worden getoetst aan de TCL (Toxicologisch Toelaatbare Concentratie in Lucht). *Uit: Staatscourant 21 december 2007, nr. 247 / pag. 67 23*

9 De Interventiewaarde waterbodem is gelijk (gesteld) aan de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid).

10 De Achtergrondwaarde van deze somparameter gaat uit van de aanwezigheid van meerdere componenten, die tot deze somparameter worden gerekend (zie bijlage N). De hoogte van de Achtergrondwaarde is gebaseerd op de som van de Achtergrondwaarden van de afzonderlijke isomeergroepen vermenigvuldigd met 0,7. Binnen de somparameter mag de Achtergrondwaarde van de afzonderlijke isomeergroepen niet worden overschreden. Hetzelfde geldt voor de Maximale waarden kwaliteitsklassen A en B en de Maximale waarde bodemfunctieklasse industrie.

11 De eenheid voor organotinverbindingen is mg Sn/kg ds, met uitzondering van de normwaarden met voetnoot 12.

12 De eenheid voor de Maximale waarde bodemfunctieklasse industrie, Interventiewaarde waterbodem en Maximale waarde kwaliteitsklasse B voor organotinverbindingen (som) is mg organotin/ kg ds.

13 Normwaarde Tributyltin van 0,25 mg Sn/kg ds geldt verspreiden van baggerspecie in de Waddenzee en de Zeeuwse Delta.

14 Normwaarde Tributyltin van 0,115 mg Sn/kg ds geldt voor verspreiden van baggerspecie in de Noordzee langs de Noordzeekust.

15 Zijnde het gehalte serpentijnasbest plus tienmaal het gehalte amfiboolasbest. Deze eis bedraagt 0 mg/kg d.s. indien niet is voldaan aan artikel 2, onder b, van het Productenbesluit Asbest.

16 Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er enigerlei vorm van verontreiniging met minerale olie wordt aangetoond in grond/baggerspecie, dan dient naast het gehalte aan minerale olie ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden.

\* Achtergrondwaarde is gebaseerd op de (intralaboratorium reproduceerbaarheid) bepalingsgrens, omdat onvoldoende metingen boven de bepalingsgrens beschikbaar zijn om een betrouwbare P95 af te leiden.

~ Deze normwaarden zijn alleen van toepassing bij de kwalificatie van baggerspecie voor de toepassing daarvan op bodem onder oppervlaktewater. Alle normwaarden zijn afgeleid van de P95 uit het project AW2000.

@ Betreft normwaarde voor een niet prioritaire stof op grond van de KRW.

# Geen herverontreinigingsniveau bepaald, maar het betreft wel een prioritaire stof. De maximale waarde is gebaseerd op KRW-normen.

\$ Herverontreinigingsniveau (HVN) is lager dan Achtergrondwaarde, daarom is de Maximale waarde voor verspreiden in zoet oppervlaktewater/Maximale waarde kwaliteitsklasse A gelijk getrokken aan de Achtergrondwaarde.

17 De msPAF wordt berekend voor de met x aangegeven stoffen. Indien geen waarde wordt ingevuld (bijvoorbeeld omdat de stof niet gemeten wordt) wordt gerekend met  $0,7 * \text{bepalingsgrens}$ . *Uit: Staatscourant 21 december 2007, nr. 247 / pag. 67 19 grens (intralaboratorium reproduceerbaarheid).* De baggerspecie voldoet aan de maximale waarden voor verspreiden van baggerspecie op het aangrenzende perceel indien:

- de gehalten van de gemeten stoffen lager zijn dan de Interventiewaarde bodem, niet zijnde de bodem onder oppervlaktewater, en
- voor organische stoffen:  $\text{msPAF} < 20\%$ , en
- voor metalen:  $\text{msPAF} < 50\%$ , waarbij voor cadmium een maximum gehalte geldt.
- Voor gemeten stoffen die geen deel uitmaken van de msPAF-berekening geldt de achtergrondwaarde (m.u.v. somparameters waarbij de individuele parameters onderdeel uitmaken van de msPAF-berekening).
- Barium, kobalt, molybdeen en minerale olie maken geen deel uit van de msPAF-berekening. In plaats van de Achtergrondwaarde geldt voor deze vier stoffen de waarde, die vermeld is in de kolom 'Maximale waarden verspreiden van baggerspecie over aangrenzend perceel'.

Voor de gemeten stoffen, die geen onderdeel uitmaken van de msPAF-berekening, worden de toetsingsregels van de Achtergrondwaarden toegepast.

## Bijlage 2 : Profielbeschrijvingen nader onderzoek

## Bijlage 3 : ToWaBo toetsingen



## Bijlage 4 : Kopieën analysecertificaten

**Bijlage:**

**Tekeningen**

189450-B

Overzicht plangebied met boorpunten 2007 tot en 2009

189450-BKK1

Overzicht bodemkwaliteit bovengrond

189450-BKK2

Overzicht bodemkwaliteit ondergrond