

Sedimentmanagementplan

Rijn

Eindrapport



Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Rapport Nr. 175



Colofon

Uitgegeven door de

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland

Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland

Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52

E-mail: sekretariat@iksr.de

www.iksr.org

© IKS-R-CIPR-ICBR 2009

Inhoudsopgave

1. Probleemanalyse en doelstelling

- 1.1 Probleemanalyse
- 1.2 Doelstelling

2. Algemene beschrijving van het Rijnstroomgebied incl. functies

- 2.1 Algemene beschrijving van het Rijnstroomgebied
- 2.2 Gebruiksfuncties
- 2.3 Identificatie van de belangrijkste actoren die zich bezighouden met sedimentmanagement of die hiermee te maken krijgen en uitvoering van probleemanalyses voor de actoren
- 2.4 Conclusies

3. Inventarisatie (punten 1 en II.1 van het mandaat)

- 3.1 Verzamelen van de relevante sedimentonderzoeken (punt 1.1 van het mandaat)
- 3.2 Identificeren van de actuele lozingen en hun bijdrage aan de sedimentbelasting (punt 1.2 van het mandaat)
 - 3.2.1 Actuele lozingen
 - 3.2.2 Vergelijking van de actuele lozingen van zware metalen bovenstrooms van Bimmen/Lobith met de vrachten
- 3.3 Sedimentbalans en identificatie van de locaties met sterk verontreinigd sediment
 - 3.3.1 Inschatten van de sedimentbalans (punt 1.3 van het mandaat)
 - 3.3.2 Identificeren en kwantificeren van het verontreinigd sediment (punt 1.3 van het mandaat)
- 3.4 Gevolgen van de verschillende sedimentmanagementmethodes voor het aquatisch milieu in het hele Rijngebied (punt 1,4 van het mandaat)
 - 3.4.1 Voor het Rijnstroomgebied in Zwitserland
 - 3.4.2 Voor het Rijnstroomgebied in Frankrijk
 - 3.4.3 Voor het Rijnstroomgebied in Duitsland
 - 3.4.4 Voor het Rijnstroomgebied in Nederland
- 3.5 Internationale en nationale wet- en regelgeving, voorschriften en actiestrategieën (punt II.1 van het mandaat)
 - 3.5.1 Internationale wet- en regelgeving en aanbevelingen
 - 3.5.2 Nationale wet- en regelgeving en richtlijnen
 - 3.5.3 Vooruitblik

4. Beoordeling en classificatie van verontreinigde sedimentgebieden (punt 2 van het mandaat)

- 4.1 Beoordeling van de chemische verontreiniging met Rijnrelevante stoffen
- 4.2 Beoordeling van de hoeveelheid verontreinigd sediment en aanwijzing als "area of concern"
- 4.3 Beoordeling van het risico op resuspensie van verontreinigd sediment
- 4.4 Verdere resultaten van de evaluatie
- 4.5 Gegevensbladen van de verontreinigde sedimentatiegebieden
- 4.6 Kaarten van de verontreinigde sedimentatiegebieden

5. Voorgestelde maatregelen en kosten van de maatregelen (punt 3 van het mandaat)

- 5.1 Kosten van potentiële maatregelen (punt 3.1 van het mandaat)
- 5.2 Voorstellen voor maatregelen en oplossingen (punt 3 van het mandaat)
 - 5.2.1 Maatregelen ter verbetering van de gegevensbasis
 - 5.2.2 Maatregelen voor de "areas of concern"
 - 5.2.3 Maatregelen voor de risicogebieden
 - 5.2.3.1 Type A-gebieden
 - 5.2.3.2 Type B-gebieden
 - 5.2.3.3 Type C-gebieden
 - 5.2.4 Maatregelen ter reductie van de sedimentatie (punt 3.2 van het mandaat)
 - 5.2.5 Maatregelen voor de controle van de gevolgen van de uitvoering van de maatregelen (punt 3.3 van het mandaat)

- Bijlage 1: Mandaat van de expertgroep Integrale strategie inzake het sedimentmanagement Rijn
- Bijlage 2: Vergelijking tussen de emissies en de vrachten van zware metalen
- Bijlage 3: Inschatting van de sedimentbalans
- Bijlage 4: Resultaten van de toetsing van internationale en nationale aanbevelingen, richtlijnen, wet- en regelgeving op hun verband met de omgang met sediment
- Bijlage 5: Kostenberekening met Prospect
- Bijlage 6: Bibliografie
- Bijlage 7: Kaart met risicogebieden
- Bijlage 8: Kaart met de "areas of concern"
- Bijlage 9: Nummers en namen van de sedimentatiegebieden op de kaarten
- Bijlage 10: Tabellen met de resultaten van 18 sedimentatiegebieden (chemische verontreiniging < 4x ICBR-doelstelling en nationaal criterium voor minstens een verontreinigende stof overschreden)
- Bijlage 11: Tabellen met de resultaten van 22 sedimentatiegebieden (chemische verontreiniging < 4x ICBR-doelstelling en voor alle verontreinigende stoffen voldaan aan nationaal criterium)
- Bijlage 12: Rekenmethode voor de vergelijking van de meetwaarden met de ICBR-doelstellingen

De gegevensbladen (informatiekaarten) voor de risicogebieden en de "areas of concern" zijn bijeengebracht in een aparte bijlagenbundel.

1. Probleemanalyse en doelstelling

1.1 Probleemanalyse

De sedimenthuishouding van de Rijn is door antropogene ingrepen in de rivierbedding en de uiterwaarden blijvend veranderd (aanleg van stuwen en dijken). Naast deze gevolgen voor de puur kwantitatieve sedimenthuishouding hebben omvangrijke lozingen van verontreinigende stoffen er in de afgelopen decennia (met een piek aan het begin van de jaren '70 van de 20^e eeuw) toe geleid dat vervuild sediment zich in grote hoeveelheden heeft afgezet. De in het verleden zeer omvangrijke directe lozingen van verontreinigende stoffen op de wateren en de diffuse lozingen van verontreinigende stoffen afkomstig van het stroomgebied blijven tot op vandaag de sedimentkwaliteit negatief beïnvloeden. De oude verontreinigde sedimenten in de Rijn en zijn zijrivieren zijn gedeeltelijk in een door hoogwater niet meer te remobiliseren vorm (gesedimenteerd) aanwezig.

De interacties tussen ingrepen in de sedimenthuishouding, chemische belasting en toxiciteit van de sedimenten en de samenstelling van de sedimentlevensgemeenschappen zijn tot nu toe slechts in aanzet begrepen, beschreven en beoordeeld.

Het sedimentmanagement heeft een kwantitatieve en een kwalitatieve zijde. Een evenwichtige sedimenthuishouding en een goede sedimentkwaliteit moeten worden gewaarborgd om de doelstellingen van de water- en bodembescherming te bereiken en om baggerspecie veilig te storten of verspreiden (bergen op land, onder water of op stroom zetten). Hiervoor kunnen saneringsmaatregelen in de wateren en in het stroomgebied noodzakelijk zijn.

Het uitwerken van concepten voor een duurzaam sediment- en baggerspeciebeheer werd totnogtoe niet gekoppeld aan de opzet van maatregelenprogramma's en beheersplannen in de stroomgebiedsdistricten. Eveneens ontbreken effectieve, gecoördineerde monitoringsstrategieën voor verontreinigd sediment die uitgebreid en intensief genoeg zijn en deel uitmaken van de monitoringsprogramma's in de stroomgebiedsdistricten.

1.2 Doelstelling

De expertgroep "Sedimentmanagementplan" (Sedi) heeft tijdens de 71^e bijeenkomst van de Plenaire Vergadering op 8 juli 2005 in Bregenz de opdracht gekregen een integrale strategie inzake het sedimentmanagement voor de Rijn op te stellen. Het mandaat omvat de opzet van een managementplan voor verontreinigd sediment met

- een inventarisatie van de beschikbare informatie over de relevante kwantiteit en verontreiniging van het sediment in het Rijnstroomgebied
- een beoordeling en classificatie van het verontreinigd sediment
- een uitwerking van voorstellen voor maatregelen voor de omgang met verontreinigd sediment

Het resultaat van deze werkzaamheden is een overzicht van de "hotspots" (hierna te noemen "risicogebieden") inclusief voorstellen voor maatregelen en de prioritering van eventuele saneringsmaatregelen.

Het hoofddoel is om de sedimentgebieden te lokaliseren die het grootste risico vormen voor het bereiken van de goede toestand in de wateren. Voor deze belangrijke risicogebieden in de Rijn worden maatregelen voorgesteld die de verantwoordelijke autoriteiten handreikingen verschaffen voor de verdere omgang met het sediment in deze gebieden.

Daarnaast wordt een algemene beoordelingsmethode beschreven waarmee eventueel verdere, tot nu toe nog niet systematisch onderzochte sedimentgebieden kunnen worden beoordeeld en geschikte voorstellen voor een eventuele sanering kunnen worden gedaan.

Dit is ook conform artikel 3, punt 3 van het Rijnverdrag van de ICBR, te weten "de verbetering van de sedimentkwaliteit ten behoeve van het zonder schade storten of verspreiden van baggerspecie". De besluiten van de OSPAR-commissie voor de Noordoost Atlantische Oceaan, de besluiten van de Duits-Franse commissies voor de uitbreiding van de Duits-Franse Bovenrijn en de bepalingen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) vullen het juridische kader aan.

Management van afgezet materiaal zoals puin, slib, grof en steenachtig materiaal ter vermindering van bodemerosie in de Duits-Franse Bovenrijn en de Nederrijn maakt geen deel uit van het hier beschouwde sedimentmanagementplan.

2. Algemene beschrijving van het Rijnstroomgebied incl. functies

2.1 Algemene beschrijving van het Rijnstroomgebied

De Rijn is met zijn lengte van 1.320 km een van de belangrijkste rivieren in Europa. Het stroomgebied van de Rijn (circa 200.000 km²) wordt verdeeld over negen staten met verschillende oppervlakteaandelen:

- Italië (IT):	< 100 km ² ,
- Zwitserland (CH):	28.000 km ² ,
- Liechtenstein (FL):	< 200 km ² ,
- Oostenrijk (A):	2.400 km ² ,
- Duitsland (D):	106.000 km ² ,
- Frankrijk (F):	24.000 km ² ,
- Luxemburg (L):	2.500 km ² ,
- België/Wallonië (B):	< 800 km ² ,
- Nederland (NL):	34.000 km ² .

Vanaf de uitloop uit het Bodenmeer stroomt de Rijn westwaarts door de alpiene voorlandslenk tot Bazel (Hoogrijn). De rivier transporteert slechts een kleine hoeveelheid zwevend stof vanuit het Bodenmeer. Pas na de uitmonding van de Aare in de Rijn neemt de vracht aan zwevend stof duidelijk toe.

Van Bazel stroomt de rivier naar het noorden (Duits-Franse Bovenrijn) via een 35 km brede slenk tussen de Vogezen en het Pfälzer Bergland aan de linkerozijde van de Rijn en het Zwarte Woud en het Odenwald aan de rechterzijde.

Tussen Schaffhausen en Iffezheim worden de Hoogrijn en de Duits-Franse Bovenrijn thans gekenmerkt door een bijna ononderbroken reeks van 21 stuwen. Deze stuwen worden enerzijds gebruikt voor de opwekking van elektrische energie (circa 7.000 GWh/a) en anderzijds voor de scheepvaart, met name aan de Duits-Franse Bovenrijn. In 2003 bedroeg het totale goederenverkeer zo'n 25 miljoen ton aan de sluis Iffezheim, de meest benedenstrooms gelegen sluis van de Duits-Franse Bovenrijn. Vooral de zuidelijke Bovenrijn van Bazel tot Breisach is door de beschermende maatregelen tegen hoogwater en door de aanleg van het Elzaskanaal in de eerste helft van de 20^e eeuw sterk veranderd. De noordelijke Duits-Franse Bovenrijn, die eindigt aan de monding van de Nahe bij Bingen, wordt heden ten dage gedeeltelijk nog gekenmerkt door de meandervorming.

Vanaf Bingen stroomt de Rijn door het Rheinische Schiefergebirge (Middenrijn). Bij Koblenz mondt de Moezel uit in de Rijn. Tot aan Bonn stroomt de rivier in een typisch erosiedal. De Middenrijn wordt gekenmerkt door een stenige, rotsachtige rivierbedding.

Op dit traject heeft de Rijn een hogere stroomsnelheid en door de ligging in de erosiegeul een overstromingsgebied met een zeer kleine oppervlakte.

Bij Bonn verlaat de rivier het middelgebergte als Duitse Nederrijn. De Duitse Nederrijn zelf heeft hier een landschappelijk karakter: een rivieruiterwaard met talrijke eilandterrassen. Vooral in de buurt van de grote steden langs de Duitse Nederrijn en door dijkbouw werd de Rijn sterk vernauwd. De vroeger gebruikelijke periodieke overstromingen blijven achterwege en de verbindingen met de strangen en zijwateren ontbreken.

Bij Bimmen/Lobith begint het Nederlandse gedeelte van de Rijn (Rijndelta), die van Bimmen/Lobith tot Nijmegen als Bovenrijn verder stroomt en zich verderop splitst in drie hoofdtakken: de Waal, de Nederrijn en de IJssel. Deze vormen het deltagebied met aparte, herhaaldelijk met elkaar in verbinding staande stroomgeulen, die zich naar de Noordzee toe steeds meer verwijden. De Rijntakken worden door dijken omgeven en doorgaans zijn er veel kribben. De mondingsgebieden in de Noordzee zijn door waterbouwkundige ingrepen sterk veranderd. Dit geldt vooral voor de Deltawerken die voor de bescherming tegen stormvloed en voor het garanderen van de zoetwatervoorziening werden opgericht. Het andere mondingsgebied, het IJsselmeer (de vroegere Zuiderzee), werd in een zoetwatermeer veranderd. De hieraan aansluitende Waddenzee vervult belangrijke functies in het kustecosysteem. De afsluiting van de estuariumgebieden had echter een duidelijke invloed op de morfologische en ecologische processen van de kustwateren en de Waddenzee.

De langjarige gemiddelde afvoeren (MQ) bedragen in Konstanz 338 m³/s, in Karlsruhe-Maxau 1.260 m³/s en in Rees bij de Nederlandse grens 2.270 m³/s.

2.2 Gebruiksfuncties

De Rijn is een van de meest intensief gebruikte rivieren ter wereld. In het stroomgebied van de Rijn wonen ca. 58 miljoen mensen. Ongeveer 96% van alle gemeenten in het stroomgebied van de Rijn is tegenwoordig aangesloten op rioolwaterzuiveringsinstallaties. Veel grote industriebedrijven beschikken over een eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie. Gezien de enorme bedragen die alle landen hebben geïnvesteerd in de bouw van zuiveringsinstallaties moet de oorzaak van de belasting door schadelijke stoffen en nutriënten die men momenteel nog aantreft voor het merendeel gezocht worden in de diffuse lozingen.

Een aanzienlijk deel van de totale chemische productie in de wereld vindt plaats in het Rijndistrict. Verder moeten de mijnbouw, vooral in de Moezel/Saar-regio en in het Roergebied, en de bruinkoolwinning in dagbouw in het gebied langs de linkeroever van de Duitse Nederrijn worden genoemd. De mijnbouwactiviteiten zijn weliswaar sterk afgenomen, maar de gevolgen zijn tot op de dag van vandaag nog duidelijk merkbaar op veel plaatsen. Andere vormen van watergebruik die moeten worden aangegeven zijn de wateronttrekkingen ten behoeve van koeling, waterkracht of irrigatie van landbouwgronden.

Daarnaast functioneert de Rijn als belangrijke waterweg voor de scheepvaart. De waterwegen Rijn en Moezel hebben de status van internationale scheepvaartwegen; hun gebruik is in internationale verdragen vastgelegd. Tegenwoordig is de Rijn de belangrijkste waterweg van Europa. De in de havens van Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen overgeladen goederen worden via de Rijn en de aangrenzende waterwegen in het achterland getransporteerd tot in Luxemburg, Frankrijk, Zwitserland en het gebied van de Donau.

De Rijn levert drinkwater aan in totaal 20 miljoen mensen: de drinkwatervoorziening geschiedt door directe onttrekking (Bodenmeer), door onttrekking van oeverfiltraat of door onttrekking van in de duinen geïnfilterd Rijnwater.

Ongeveer 35 jaar geleden is men gestart met grote investeringen in maatregelen voor afvalwaterzuivering. Dit heeft ervoor gezorgd dat, ondanks de grote belasting door de gebruiksfuncties, zowel de chemische als de biologische toestand van de Rijn er in vergelijking met vroeger sterk op vooruit zijn gegaan.

2.3 Identificatie van de belangrijkste actoren die zich bezighouden met sedimentmanagement of die hiermee te maken krijgen

Een deel van de gebruiksfuncties die worden beschreven in het vorige hoofdstuk kan sterk worden beïnvloed door de sedimentdynamiek in de hoofdstroom van de Rijn. Hier spelen de hoeveelheden sediment, maar ook hun verontreiniging de doorslaggevende rol. In het overzicht (tabel 1) hieronder worden de actoren en de mogelijke sedimentgerelateerde problemen weergegeven. Daarnaast worden de overeenkomstige sedimentbeheersmaatregelen en de daaruit voortvloeiende baten kort beschreven. Uit het overzicht blijkt dat vaak alleen afstemming en samenwerking tussen de verschillende actoren leidt tot een zowel ecologisch als economisch solide oplossing.

Tabel 1: Belangrijkste actoren en potentiële sedimentgerelateerde problemen

Actor/ belanghebbende	Sedimentgerelateerd probleem	Beheersmaatregel	Baten
Scheepvaart (transporteurs)	Sedimentatie in de vaargeul	Vrijhouden van de vaargeul	Meer diepgang = meer lading = goedkoper transport
Beheerder vaarwegen	Sedimentatie in de vaargeul en de kribvakken Gebaggerd sediment dat te vuil is om op stroom te zetten	Vrijhouden van de vaargeul en de kribvakken Afvoeren naar depot/stortplaats	Voldaan aan verantwoordelijkheid, vermeden schadeclaims Vermeden beneden- stroomse schade in uiterwaard of haven
Beheerder stuwen	Bedreiging van de waakhoogte van de stuwen	Baggeren van de ruimte direct voor de stuw	Vermeden schade aan de dam, continuïteit in energie- opwekking
Havenautoriteit	Dichtslibben van haven Afzetting van slib dat te vuil is om te verspreiden en naar een stortplaats moet worden afgevoerd	Baggeren van haven Voorkomen van erosie of op stroom zetten van verontreinigd sediment (bovenstroms)	Behouden / vergroten van toegankelijkheid Vermeden stortkosten
Drinkwater- maatschappij	Te hoge concentraties verontreiniging in het in te nemen water	Voorkomen van erosie of op stroom zetten van verontreinigd sediment (bovenstroms)	Continuïteit in de drinkwaterinname
Beheerder uiterwaarden	Afzetting van verontreinigd slib in uiterwaard	Voorkomen van erosie of op stroom zetten van verontreinigd sediment (bovenstroms)	Vermeden (her)- verontreiniging van schone (schoon- gemaakte) delen van de uiterwaard Vermeden schade aan natuur in uiterwaard

			Vermeden schade aan recreatie in uiterwaard Verbetering van de bescherming tegen hoogwater
Waterbeheerder (kwaliteit en kwantiteit)	Reductie van het stroomvoerend profiel door afzetting van sediment Gebaggerd sediment dat te vuil is om op stroom te zetten Te hoge concentraties in het water	Baggeren van waterweg Afvoeren naar depot/stortplaats Voorkomen van erosie of op stroom zetten van verontreinigd sediment (bovenstrooms)	Vermeden overstromingsschade Vermeden benedenstroomse schade in uiterwaard of haven Vermeden overschrijding norm (chemische en ecologische KRW doelstellingen)
Beroepsvisserij	Vis en schaaldieren niet geschikt voor consumptie door verontreinigd sediment	Verwijderen van verontreinigd sediment	Meer vis en schaaldieren geschikt voor consumptie = hogere opbrengst
Landbouwers	Vee krijgt verontreinigde stoffen binnen afkomstig van bebouwde overstromingsgebieden	Voorkomen van erosie van verontreinigd sediment (bovenstrooms)	Afzet van landbouwproducten is gegarandeerd

2.4 Conclusies

De Rijn is een van de belangrijkste en drukst gebruikte rivieren in Europa. Zowel de dynamiek alsook de sedimentbelasting spelen een belangrijke rol bij de duurzame waarborging van de vele functies van de Rijn. De mens heeft de morfologie van de Rijn – en dus ook het hiermee samenhangende stromings- en sedimentatiepatroon – ingrijpend veranderd. De belasting van de Rijn met schadelijke stoffen kon de afgelopen decennia wel aanzienlijk worden gereduceerd dankzij gemeenschappelijke inspanningen en een groot aantal maatregelen. Desalniettemin bevat het sediment op bepaalde trajecten duidelijke gehalten verontreinigende stoffen, als gevolg van vroegere lozingen maar ook als gevolg van recentere lozingen die nog steeds plaatsvinden, zij het in kleinere omvang. Het duurzaam gebruik van de Rijn vereist ecologisch en economisch solide oplossingen voor de omgang met dit sediment. Deze oplossingen kunnen alleen worden bereikt wanneer de betrokken actoren en gebruikers hun activiteiten op elkaar afstemmen en samenwerken.

3. Inventarisatie van de huidige toestand van de Rijn

3.1 Verzamelen van de relevante sedimentonderzoeken (punt 1.1 van het mandaat)

Het sedimentmanagementplan is, conform het mandaat, opgesteld op basis van beschikbare onderzoeken. Een lijst van alle basisonderzoeken en een beschrijving van de inhoud van de belangrijkste sedimentonderzoeken sinds 1999 is opgenomen in bijlage 6. Daarbij gaat het om de volgende documenten: Contaminated Sediments in European River Basins, Inventory of historical contaminated sediment in Rhine Basin and its tributaries, Sedimente am Hochrhein, Métaux et micropolluants organiques dans les matières en suspension et sédiments superficiels des grands cours d'eau suisses,

Onderzoek naar het risico op resuspensie van sedimentafzettingen aan geselecteerde stuwen in het Rijnstroomgebied, Relevante Sedimentuntersuchungsergebnisse NRW 1999 – 2005, Ergebnisse aus dem begleitenden Untersuchungsprogramm für die Umlagerung von Baggergut in die fließende Welle unterhalb der Staustufe Iffezheim/Rhein, Vergelijking tussen de werkelijke toestand van de Rijn met de doelstellingen voor de periode 1990 – 2004.

3.2 Identificeren van de actuele lozingen en hun bijdrage aan de sedimentbelasting (punt 1.2 van het mandaat)

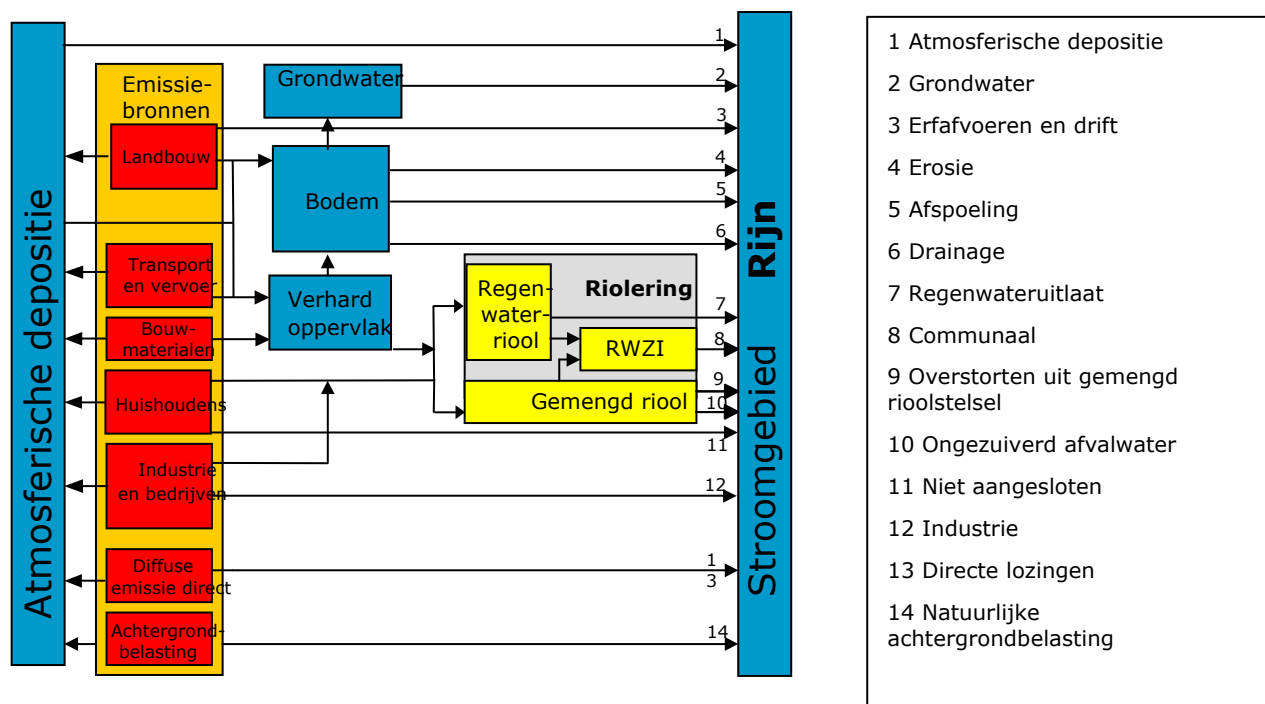
Het resultaat van de ICBR-inventarisatie van de puntlozingen en diffuse lozingen van prioritaire stoffen uit het jaar 2000 (ICBR-rapport nr. 134) volstaat als inventaris. Hieronder worden de resultaten die relevant zijn voor de accumulatie in sediment/zwevend stof kort samengevat.

3.2.1 Actuele lozingen

Teneinde inzicht te krijgen in de diverse emissieroutes van de chemische belasting van de Rijn (figuur 1) heeft de ICBR een inventaris opgemaakt van de lozingen van de prioritaire stoffen uit het Rijnactieprogramma 2000 (gedeeltelijk 2005). Van de geïnventariseerde prioritaire stoffen zijn momenteel de volgende stoffen relevant voor de verontreiniging van zwevend stof/sediment: de zware metalen, lood, cadmium, koper, nikkel, kwik en zink alsmede de organische microverontreinigingen, hexachloorbenzeen en benzo(a)pyreen (vertegenwoordiger voor de PAK's).

In het kader van de inventarisatie is een onderscheid gemaakt tussen communale lozingen (emissies vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallaties) en (directe) industriële lozingen, ook wel puntlozingen genoemd (emissieroutes 8 en 12). De overige emissies zijn afkomstig uit diffuse bronnen. De emissieroutes 7,9, 10 en 11 worden door sommige staten of deelstaten/regio's niet onder de diffuse bronnen, maar onder de puntbronnen geschaard.

Figuur 1: Emissieroutes voor de bepaling van de belasting van oppervlaktewateren



Voor deze inventarisatie is een internationaal afgestemde methode vastgelegd en is een plausibiliteitscontrole van de resultaten uitgevoerd. Tabel 1 geeft een overzicht van stoffen die in zwevend stof/sediment adsorberen en waarvoor informatie beschikbaar is over alle emissieroutes stroomafwaarts van het Bodensee. De gegevens hebben voornamelijk betrekking op de emissies langs de hoofdstroom en op de belangrijkste zijrivieren van de Rijn.

Tabel 2: Lozingen in het Rijnstroomgebied **stroomafwaarts van het Bodensee** (ICBR rapport nr. 134, 2003)

Stof	Communaal in kg	Industrie in kg	Diffuus in kg	Totaal in kg
Cu	56.820	48.139	213.627	318.586
Zn	357.689	107.071	1.223.103	1.687.863
Cd	863	809	6.350	8.022
Hg	353	306	1.222	1.881
Ni	31.979	30.993	105.036	168.008
Pb	23.827	19.265	148.882	191.974

Communale lozingen

Vandaag de dag worden in het stroomgebied van de Rijn het huishoudelijk afvalwater en het afvalwater van bedrijven die zijn aangesloten op de riolering, de zogenaamde indirecte industriële lozingen, in zo'n 3.200 rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) behandeld. Daarmee is het overgrote deel van de bevolking (96%) aangesloten op een rwzi.

De in 2000 geloosde vrachten vanuit rwzi's zijn van diverse herkomst. Achterliggende bronnen zijn niet alleen het huishoudelijk afvalwater (onder meer consumentenproducten) en indirecte industriële lozingen. Ook corrosie van bouwmaterialen of atmosferische depositie en verkeer behoren hiertoe, waarbij de verontreinigingen bij regen via het rioolstelsel naar de rwzi worden afgevoerd. Naast de emissies van de in tabel 2 genoemde stoffen zijn over het jaar 2000 voor verschillende andere aan zwevend stof/sediment adsorberende stoffen emissies vanuit puntbronnen (inclusief industriële directe lozingen) geïnventariseerd. Van deze geïnventariseerde emissies is voor PAK's 24 kg en voor benzo(a)pyreen 3 kg vastgesteld.

Industriële lozingen

In 2000 werden er in het Rijnstroomgebied acht bedrijven geteld waarvan de lozing meer dan 1% van de totale emissie van minstens een van de volgende stoffen bedroeg: Hg, Cr, Cu, Ni en Pb. Er zijn geen industriële bedrijven bekend die verantwoordelijk waren voor meer dan 1% van de totale emissie van Zn of Cd.

Diffuse lozingen

Tot de belangrijkste diffuse waterverontreinigingen behoren stikstof- en fosforverbindingen, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen.

Uit de voor het jaar 2000 door de ICBR opgestelde inventarisatie blijkt dat de belasting van de oppervlaktewateren met zware metalen voornamelijk afkomstig is uit het landelijke gebied en de zogenaamde diffuse communale lozingen (emissieroutes 7,9,10 en 11) (ICBR rapportnr. 134). De situatie verschilt per zwaar metaal. Vanuit het landelijk gebied is erosie (emissieroute 4) de belangrijkste route voor de zware metalen Hg, Cr, Cu, Ni en Pb (variërend van ongeveer 20 tot meer dan 60% van de totale diffuse belasting), voor Cd (40%) en Zn (20%) is drainage de belangrijkste route (nummer 6).

Gedetailleerde informatie over diffuse bronnen van zware metalen was in 2005 beschikbaar voor de Franse delen van de Duits-Franse Bovenrijn en het Moezel-Saarstroomgebied alsmede voor het Nederlandse deel van de Rijndelta. Relevante routes vormen uit- en afspoeling en atmosferische depositie op oppervlaktewater. Voor veel metalen wordt regelmatig verkeer als bron opgevoerd. Verder werd vastgesteld dat voor HCB de oude afzettingen van met HCB verontreinigd sediment een belangrijke rol spelen. De **actuele HCB-emissies** afkomstig vanuit diffuse bronnen en puntbronnen zijn **verwaarloosbaar in vergelijking met de historische verontreinigingen**.

3.2.2 Vergelijking van de actuele lozingen van zware metalen bovenstreams van Bimmen/Lobith met de vrachten

De in 1996 en 2000 gemeten emissies uit puntbronnen en diffuse bronnen en de geogene achtergrondbelasting werden voor zware metalen vergeleken met de geschatte vrachten in de Rijn bij Bimmen/Lobith over de periode 1995 tot 2000. Door deze vergelijking kon worden vastgesteld dat de som van de diffuse lozingen, de puntlozingen en de geogene achtergrondbelasting in de orde van grootte van de vrachten bij Bimmen/Lobith ligt. Meer informatie over de sedimentbalans is opgenomen in hoofdstuk 3.3.

De gedetailleerde vergelijking van de emissies van zware metalen benedenstreams van de Alpenmeren tot aan de Duits-Nederlandse grens met de vrachten in Bimmen/Lobith is opgenomen in bijlage 2.

3.3 Sedimentbalans en identificatie van de locaties met sterk verontreinigd sediment

3.3.1 Inschatten van de sedimentbalans (punt 1.3 van het mandaat)

Al meer dan dertig jaar monitort de Duitse water- en scheepvaartadministratie het zwevend stof door elke dag 5 l-monsters te nemen op elf permanente meetlocaties. De invloed van de zijrivieren en het retentie-effect van de aaneenschakeling van stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn op de vracht aan zwevend stof kan worden opgemaakt uit het lengteprofiel van de jaarlijkse vracht aan zwevend stof (zie bijlage 3).

Bij het uitstromen uit het Bodenmeer vervoert de Rijn nagenoeg geen vaste stof. De zijrivier de Aare zorgt voor de eerste belangrijke toevoer van sediment, aangezien deze rivier materiaal meevoert uit de centrale Zwitserse Alpen, het Zwitserse Middelland en het Juragebergte. Tot Bazel stijgt de jaarlijkse vracht aan zwevend stof met ongeveer 0,5 miljoen ton tot circa 1,5 miljoen ton. Door sedimentatie in traagstromend water verliest de zuidelijke Bovenrijn ongeveer 300 000 ton van zijn vracht aan zwevend stof in de aaneenschakeling van stuwen tussen Bazel en Iffezheim. Verder stroomafwaarts valt de invloed van de Neckar betrekkelijk bescheiden uit, terwijl de rivieren de Main, de Nahe, de Lahn en vooral de Moezel over het hele jaar gerekend zorgen voor een verdubbeling van de vracht tot circa 3 miljoen ton. Vervolgens blijft de vracht aan zwevend stof tot aan de Nederlands-Duitse grens constant. De suspensievracht van de Duitse Nederrijn komt overeen met de aan Nederlandse zijde vermelde waarde van 2,6 miljoen ton/jaar (silt) plus circa 500 000 ton zwevend zand (ten Brinke 2005). Uit de langlopende monitoring op de meetlocatie Maxau – 25 km stroomafwaarts van de stuw Iffezheim gelegen en al ongeveer 40 jaar in werking (voor de ingebruikneming van de stuwen Gamsheim en Iffezheim – blijkt dat zowel de sedimentconcentraties alsook de vracht met ongeveer 25% zijn gedaald na de bouw van de stuwen.

De extreme neerslag in de Zwitserse Alpen in de periode van 19 tot 22 augustus 2005 en de daarmee gepaard gaande sterke bodemerosie gaven aanleiding tot een zeer scherpe stijging van de concentratie zwevend stof in de zijrivieren, de meren en de Rijn zelf. Uit de evaluatie bleek dat een groot deel van het sediment moest zijn afgezet in en rond de aaneenschakeling van stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn, aangezien het verschil

tussen de meetlocatie Weil/Bazel en de meetlocatie Maxau ongeveer 1 miljoen ton zwevend sediment bedroeg. Zowel de langlopende monitoring (bijv. aan de meetlocatie Maxau) alsook de baggerstatistieken bevestigen dat de stuwen in Iffezheim en Gamsheim in hoge mate werken als sedimentval, waardoor de vracht aan zwevend stof stroomafwaarts van de aaneenschakeling van stuwen duidelijk teruggaat.

De baggeractiviteiten aan de Duits-Franse Bovenrijn zijn voornamelijk gericht op het afgezette sediment stroomopwaarts van stuwen en in de afvoerkanalen van elektriciteitscentrales.

Voor de eerste acht stuwen, die allemaal zijn gelegen in zijkanalen en de Rijn niet over de volle breedte versperren, bedroeg de totale jaarlijkse baggerhoeveelheid ongeveer 100 000 m³. Ondertussen zijn deze hoeveelheden circa gehalveerd doordat een zekere versmalling van het dwarsprofiel van de rivier werd toegelaten. Jaarlijks wordt in Iffezheim ongeveer 160 000 m³ gebaggerd en in Gamsheim ongeveer 70 000 m³, d.w.z. dat ca. 85% van de totale baggerhoeveelheid in de Duits-Franse Bovenrijn kan worden toegeschreven aan deze twee stuwen.

De sedimentbalans van het Nederlandse Rijntraject bestaat uit de volgende elementen (Wilfried ten Brinke, De beteugelde rivier. Bovenrijn, Waal, Pannerdensch Kanaal, Nederrijn-Lek en IJssel in vorm. Veen Magazines, Diemen 2004:

1. aanvoer van bovenstreams
2. erosie/sedimentatie rivierbodern
3. onttrekking door baggeren
4. erosie/sedimentatie kribvakstranden
5. sedimentatie op de oeverwallen
6. uitvoer naar benedenstreams

Voor het stelsel van Nederlandse Rijntakken is bovenbeschreven balans opgemaakt.

De hoeveelheid slib die jaarlijks via de Bovenrijn binnenkomt is ca. 2,5 miljoen ton. Hiervan wordt ca. 1,7 miljoen ton via de Waal getransporteerd, en ca. 0,8 miljoen ton via Nederrijn (0,4 miljoen ton) en IJssel (0,3 miljoen ton).

In de benedenloop van de Rijn (en de Maas) sedimenteert het slib grotendeels in het Noordelijk Deltabekken, een stelsel van zoete wateren waar Rijn en Maas in uitkomen. Het sediment van de Waal bezinkt grotendeels in het Hollands Diep. Het zand en slib van de Nederrijn-Lek komt in het noordelijk deel van dit gebied terecht. Het slib komt deels in de Rotterdamse havenbekkens terecht. In dit gebied komt ook veel zand en slib vanuit zee via de Nieuwe Waterweg het gebied binnen, en sedimenteert.

Om de vaargeulen en bekkens van de Rijnmond (incl. Rotterdamse haven) op diepte te houden, wordt jaarlijks tussen de 7 en 17 miljoen m³ baggerspecie opgebaggerd. Vrijwel al het opgebaggerde sediment wordt gestort op locaties voor de kust of wordt, indien het zwaar verontreinigd is, opgeslagen in baggerdepots, waarvan de Slufter de belangrijkste is.

Het sediment dat niet bezinkt (ongeveer een derde) verdwijnt naar de Noordzee. Op de Noordzee wordt dit sediment met de stroming langs de kust naar het noorden gevoerd. Dit sediment komt terecht in de Waddenzee, de Duitse Bocht of in diepe troggen voor de Noorse kust. Slib vanuit de Rijn draagt maar beperkt bij aan de hoeveelheid slib langs de kust. Het grootste deel komt van verder uit het zuiden van de Noordzee.

3.3.2 Identificeren en kwantificeren van het verontreinigd sediment (punt 1.3 van het mandaat)

De inventarisatie is, conform mandaat, alleen uitgevoerd op basis van reeds beschikbare sedimentonderzoeken.

In deze inventarisatie zijn meer dan 90 locaties in de Rijn en in het mondingsgebied van de zijrivieren van de Rijn (bijv. de Neckar, de Main, de Ruhr) opgenomen. Hiertoe behoren ook gebieden aan de Duits-Zwitserse grens in de Hoogrijn. Omdat er in de

benedenloop van de Moezel alleen sedimentafzettingen bestaande uit grof zand of grind voorkomen, is dit traject niet opgenomen in de inventarisatie (zie bijlage 6 – sedimentbalans). De onderzoeksresultaten hebben voornamelijk betrekking op de voorbije tien jaar tot 2006.

De resultaten van het ICBR-onderzoeksproject "Onderzoek naar het risico op resuspensie van sedimentafzettingen in geselecteerde stuwdammen van het Rijngebied" uit 2000-2002 waren uiterst belangrijk, omdat in het kader van dit project monsters tot ca. 1 m diep zijn getrokken en laagsgewijs zijn onderzocht. Deze onderzoeken zijn zowel aan de Franse alsook aan de Duitse kant van de Duits-Franse Bovenrijn verricht; twee andere onderzoekslocaties waren op Nederlands grondgebied.

Voor de andere locaties in het Duitse gebied (bijv. havens) zijn er resultaten beschikbaar uit onderzoeken van steekmonsters getrokken uit de bovenste sedimentlaag (0-20 cm). Hierbij gaat het om de onderzoeken van de diensten van de Duitse deelstaten en van de Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) op basis van resultaten uit 2-11 bemonsteringen (soms over meerdere jaren).

De gegevensbasis in het Nederlandse gebied bevat locaties met 5-79 bemonsteringen die zijn onderzocht in het kader van het op de Wet bodembescherming gebaseerde Saneringsprogramma Waterbodembescherming Rijkswateren. De intensiteit van bemonsteren varieert voor deze locaties van enkele tot honderden monsters, genomen over een periode van 8-12 jaar.

In hoofdstuk 5.2.1 wordt aangegeven hoe de gegevensbasis kan worden verbeterd.

3.4 Gevolgen van de verschillende sedimentmanagementmethodes voor het aquatisch milieu in het hele Rijngebied (punt 1,4 van het mandaat)

3.4.1 Voor het Rijnstroomgebied in Zwitserland

De Hoogrijn zelf is een opeenvolging van elf waterkrachtcentrales; in acht daarvan zet fijn sediment zich af, in drie centrales wordt hoegenaamd geen bodemmateriaal vastgehouden. Al naargelang de modaliteiten van de nieuw verleende vergunningen werd bestaand sediment periodiek gebaggerd, wat ertoe heeft geleid dat historisch verontreinigd sediment nu waarschijnlijk nog slechts in beperkte mate wordt aangetroffen. Volgens huidige inzichten is geen gedetailleerd onderzoek uitgevoerd in de afzonderlijke waterkrachtcentrales langs de Hoogrijn; in het kader van de vernieuwing van vergunningen werden doorgaans steekmonsters genomen. Verontreinigende stoffen die bijv. door fabrieken worden geloosd, sedimenteren grotendeels in het direct stroomafwaarts van de onderneming gelegen stuwmeer. In het Zwitserse Rijnstroomgebied liggen de grotere industriecentra in het kanton Aargau en verder stroomafwaarts. Daarom is de eerste stuw waar misschien noemenswaardige hoeveelheden verontreinigd sediment te vinden zouden kunnen zijn de stuw Reckingen (D). Niettemin worden bijv. verhoogde Hg-concentraties (>0.5 mg/kg; ICBR-doelstelling) pas vanaf Koblenz (CH) gemeten en verhoogde Cd-concentraties (>1mg/kg; ICBR-doelstelling) pas vanaf Augst (CH). Er bestaat dus een verband tussen de aanwezigheid van grotere industriecentra en van verontreinigd sediment in het Zwitserse en Duitse deel van het Rijnstroomgebied.

In de waterkrachtcentrales langs de Rijn zou sediment alleen bij hoogwater en bij verlaging van het stuwpeil worden geresuspendeerd. Aangezien het stuwpeil nergens wordt verlaagd, blijft alleen de factor hoogwater over. Door periodieke baggerwerkzaamheden in deze waterkrachtcentrales, bijv. in het kader van de vernieuwing van vergunningen, zijn oudere, potentieel verontreinigde sedimentdeeltjes echter waarschijnlijk zo goed als verdwenen. In de jaren '90 zijn baggerwerkzaamheden uitgevoerd in de krachtcentrales van Eglisau, Albrück-Dogern, Rheinfelden en Birsfelden; momenteel is de vernieuwing van de vergunning van Eglisau en van Rhyburg-

Schwörstadt aan de orde. In de krachtcentrale van Augst-Wyhlen zijn tenminste in de jaren '80 geregeld baggerwerkzaamheden uitgevoerd. Door de bouwwijze van de krachtcentrales Laufenburg en Schaffhausen, accumuleert er aldaar geen sediment. Voor de krachtcentrales van Rheinau, Reckingen (D) en Säckingen zijn geen gegevens beschikbaar. Historisch verontreinigd sediment valt daarom in de meeste krachtcentrales niet meer te verwachten.

3.4.2 Voor het Rijnstroomgebied in Frankrijk

De baggerproblematiek wordt in Frankrijk hoofdzakelijk geregeld in de Milieuwet, die m.n. het type administratieve procedure bepaalt.

Zodra deze procedure is vastgelegd, stelt de verzoeker (degene die in de Rijn wil baggeren) een dossier samen aan de hand waarvan de behandelende dienst de eventuele gevolgen van de baggerwerkzaamheden kan beoordelen. De verzoeker stelt een methode voor sedimentbeheer (bijv. op stroom zetten) en begeleidend onderzoek voor en legt het geheel voor verder onderzoek voor aan de overheid. Bij dit onderzoek gaat de behandelende dienst voornamelijk uit van de aanbevelingen van de ICBR (m.b.t. de criteria voor de verspreiding van baggerspecie in de Rijn en zijn zijrivieren) om de omstandigheden waarin de baggerwerken worden uitgevoerd en de verdere behandeling van de baggerspecie goed te keuren. De dienst kan ook aanvullende voorschriften uitvaardigen.

Wanneer het baggermateriaal niet voldoet aan de genoemde criteria en dus niet kan worden verspreid, moet het volgens de vigerende nationale voorschriften worden verwijderd.

3.4.3 Voor het Rijnstroomgebied in Duitsland

In Duitsland is ongeveer tien jaar geleden de zogenaamde "Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren" (HABAB) ingevoerd met als toepassingsgebied de binnenwaterwegen. Deze handreiking dient er mede voor te zorgen dat er – rekening houdend met ecologische belangen - economisch wordt omgegaan met baggerspecie. Daarnaast geldt voor de Duitse waterwegen in de kustzone de Handreiking voor baggerspecie aan de kust (HABAK). Terwijl de laatste is afgeleid van de internationale bepalingen van het OSPAR-verdrag is de HABAB enkel en alleen gebaseerd op de Duitse wet- en regelgeving.

De omgang met baggerspecie maakt deel uit van het sedimentmanagement en wordt in het onderhavige document de invloed hiervan op het aquatisch milieu beschreven. Baggerspecie wordt gedefinieerd als bodemmateriaal dat in het kader van onderhoudsmaatregelen en waterbouwkundige maatregelen wordt onttrokken uit de wateren. Baggerspecie kan in principe aan land worden gerecycled of gestort of in de wateren worden verspreid. Onder "verspreiding" worden de volgende maatregelen verstaan: op stroom zetten, hydrodynamisch baggeren (bijv. d.m.v. waterinjectie) maar ook de opslag op een vaste locatie.

Conform de HABAB dient er in het kader van de verspreiding van baggerspecie rekening te worden gehouden met de ecologische gevolgen. Te dien einde wordt in een eerste stap een inventaris opgemaakt van de hoeveelheid en de hoedanigheid van de baggerspecie. De hoedanigheid van de baggerspecie moet worden gecontroleerd op basis van fysische, chemische, biochemische (stofhuishouding) en ecotoxicologische criteria. In het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden moet geen onderzoek worden verricht naar de fauna en flora in het baggergebied. Dit onderzoek is alleen van toepassing bij waterbouwkundige maatregelen en dan wordt de fauna en flora conform de wet inzake de verenigbaarheid met het milieu getoetst en beoordeeld.

De getrokken monsters moeten representatief zijn voor het baggergebied. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de grootte van het baggergebied, de hoeveelheid bagger en de horizontale en verticale verdeling van de schadelijke stoffen. Vervolgens worden in het kader van een omvangrijk en aan de individuele maatregelen aangepast onderzoeksprogramma de sedimentologische, biochemische en chemische parameters getoetst en beoordeeld. Bovendien moet er een ecotoxicologische risicoanalyse worden uitgevoerd. In principe geldt dat er van de maatregelen geen duurzame verstoring van de actuele toestand mag uitgaan.

Dit betekent concreet dat

- een verspreiding vanuit hydromorfologisch oogpunt niet mag leiden tot een duurzame verstoring van de water- en sedimenthuishouding; ook een ernstige verandering van het stroomvoerend profiel moet worden uitgesloten.
- ten aanzien van de chemische kwaliteit de concentraties van verontreinigende stoffen in het baggermateriaal niet hoger mogen zijn dan het drievoud van het gemiddelde over drie jaar van de concentratie van verontreinigende stof in het zwevend stof op de verspreidingslocatie.
- ten aanzien van de biochemische criteria de verspreiding noch mag leiden tot kritische zuurstofconcentraties in het water noch tot een mogelijke eutrofiëring. Volgens de bestaande criteria mag er bovendien op basis van ecotoxicologische testresultaten geen "met gevaarlijke stoffen verontreinigd" sediment worden verspreid.

Indien baggerspecie op een vaste locatie wordt gestort, moet er voor worden gezorgd dat het sediment stabiel is. Omdat opslag op een vaste locatie gevolgen kan hebben voor het oppervlakte- en grondwater, moet er worden aangetoond dat het oppervlakte- en grondwater niet nadelig wordt beïnvloed. Eventueel moet hiervoor het nodige bewijsmateriaal worden opgeslagen.

Door de HABAB bij onderhoudsbaggerwerkzaamheden toe te passen wordt ook voldaan aan een grondbeginsel van de EU-Kaderrichtlijn Water, het zogenaamde "standstill-principe".

3.4.4 Voor het Rijnstroomgebied in Nederland

De regels en voorwaarden voor het verspreiden van baggerspecie in zoete wateren in Nederland zijn vastgelegd in het zogenaamde 'Besluit Bodemkwaliteit'. In dit Besluit bodemkwaliteit is opgenomen dat verspreiden van baggerspecie alleen is toegestaan als de chemische kwaliteit van het gebaggerde materiaal vergelijkbaar is met of beter is dan het zogenaamde 'herverontreinigingsniveau'. Dit herverontreinigingsniveau is gebaseerd op de recente chemische kwaliteit van het zwevend slib dat Nederland via de Rijn bereikt. Hiermee is voor een groot aantal stoffen vastgelegd wat de maximale concentratie in verspreidbare baggerspecie is.

Met deze regelgeving is gewaarborgd dat benedenstroomse delen van de Rijn (inclusief Noordzee en Waddenzee) door verspreiding van baggerspecie niet worden belast met zwevend slib dat een slechtere chemische kwaliteit heeft dan het 'autonome' zwevende slib.

Wanneer de in het sedimentmanagementplan opgenomen adviezen ten aanzien van de aanpak van areas of risk in de Duits-Franse Bovenrijn tot uitvoering worden gebracht, zal de zwevend slibkwaliteit bij Lobith verbeteren en daarmee het herverontreinigingsniveau lager worden. Op termijn kunnen dan de in het Besluit Bodemkwaliteit opgenomen maximale verspreidbare concentraties worden aangepast aan de nieuwe situatie.

Ook de sanering van verontreinigde sedimentlocaties in het Nederlandse deel van de Rijn hangt samen met het 'herverontreinigingsniveau'.

Indien het herverontreinigingsniveau niet voldoende laag is doordat er nog teveel bovenstroomse aanvoer van verontreinigd slib is, kan besloten worden om te wachten met een sanering totdat de herverontreiniging tot een acceptabel niveau is afgenomen.

Dus bijvoorbeeld tot het moment dat op (een) bovenstrooms gelegen locatie(s) sanering heeft plaatsgevonden. Deze afweging of een sanering al of niet voldoende milieurendement heeft, wordt standaard toegepast bij de opgegeven locaties in het Rijnstroomgebied in Nederland.

Voor de verspreiding van baggerspecie in zoute wateren geldt in Nederlands de toetsing aan de zogenaamde 'Zoute Baggertoets'. Deze Zoute Baggertoets is van belang voor de Nederlandse kusthavens, zoals de haven van Rotterdam.

Deze havens dienen veelvuldig gebaggerd te worden ten behoeve van de scheepvaart. Het gebaggerde materiaal wordt getoetst aan de kwaliteitscriteria zoals opgenomen in de Zoute Baggertoets (ZBT; zie bijlage 4d). Wanneer het gebaggerde materiaal niet voldoet aan deze kwaliteitscriteria, mag het niet worden verspreid op de Noordzee maar dient het materiaal te worden gestort in een depot. Wanneer de baggerspecie wel voldoet aan de kwaliteitscriteria wordt het materiaal verspreid op speciaal hiervoor aangewezen locaties in de kustwateren.

De kwaliteitscriteria in de ZBT zijn gebaseerd op de (achtergrond)gehalten van de betreffende stoffen in relatief onbelaste delen van de Nederlandse kustwateren.

Met de Zoute Baggertoets wordt gewaarborgd dat de Nederlandse kustwateren (maar ook de Duitse en Deense Waddenzee) niet worden belast met verontreinigde baggerspecie.

Wanneer de in het sedimentmanagementplan opgenomen adviezen ten aanzien van de aanpak van areas of risk in de Duits-Franse Bovenrijn tot uitvoering worden gebracht zal de kwaliteit van het gebaggerde materiaal in de Nederlandse havens op termijn zodanig verbeteren dat verspreiding van de bagger in de Nederlandse kustwateren in vrijwel alle gevallen mogelijk is en zal de belasting van de kustwateren afnemen.

3.5 Internationale en nationale wet- en regelgeving, voorschriften en actiestrategieën (punt II.1 van het mandaat)

3.5.1 Internationale wet- en regelgeving en aanbevelingen

In het kader van de opzet van het sedimentmanagementplan werden de EG-Habitatrichtlijn, de EG-Vogelrichtlijn, de EG-richtlijn inzake de Mariene Strategie, de EG-Stortplaatsrichtlijn, de EG-Grondwaterrichtlijn, de OSPAR-aanbeveling inzake baggerspecie en de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie getoetst op hun relevantie voor baggerspecie. Van de gecontroleerde richtlijnen en aanbevelingen staan alleen de OSPAR- en de ICBR-aanbeveling in verband met baggerspecie. De resultaten van de controle van de internationale aanbevelingen en richtlijnen zijn opgenomen in bijlage 4a.

De Duits-Franse organen die verantwoordelijk zijn voor de uitbreiding van de Duits-Franse Bovenrijn, de Permanente Commissie en het Comité A, hebben in 2005 een werkgroep opgedragen voorstellen uit te werken om de baggerwerkzaamheden die in de toekomst noodzakelijk zullen zijn in de stuwen Kembs tot Iffezheim te verbeteren en op economisch vlak te optimaliseren. De aanbevelingen van de werkgroep voor de opzet van een duurzaam sediment- en baggermanagement in de aaneenschakeling van stuwen zijn samengevat in bijlage 4a.

3.5.2 Nationale wet- en regelgeving en richtlijnen

Zwitserse wetgeving

In de Zwitserse verordening op de waterbescherming (<http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.201.de.pdf>) hebben vooral de artikelen 42 en 43 betrekking op sediment, zwevend stof en de huishouding van bodemmateriaal in wateren. Deze artikelen schrijven voor dat (artikel 42) een autoriteit die toestemming verleent voor het spoelen of legen van een stuwmeer er zich van moet vergewissen of

het sediment niet op een andere manier kan worden verwijderd dan door spoeling, mits de methode milieuvriendelijk en economisch verantwoord is en dat (artikel 43) bij de ontginning van grind, zand en ander materiaal in de stromende wateren de schade die wordt berokkend aan levensgemeenschappen van planten, dieren en micro-organismen tot een minimum wordt beperkt. Zie bijlage 4b.

Duitse wetgeving omtrent baggerspecie

Bij de Water- en Scheepvaartadministraties wordt sinds ongeveer 10 jaar gewerkt met nationale regelingen omtrent baggerspecie, de zogenaamde Handreikingen inzake baggerspecie voor de binnen- en kustwateren (*Handlungsanweisungen Baggergut für den Binnen- und Küstenbereich*, respectievelijk HABAB en HABAK). Wanneer in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden de belangen van het waterbeheer worden geraakt, moet met de betrokken deelstaten een overeenkomst worden bereikt. Zie bijlage 4c.

Franse wetgeving

Het thema baggerwerkzaamheden wordt in Frankrijk in hoofdzaak behandeld in de Milieuwet waarin, met name in de artikelen L. 214-1 tot L. 214-6 (wetgeving) en in de artikelen R. 214-1 tot R. 214-56 (regelgeving), voor installaties, bouwwerken, werkzaamheden en activiteiten (die zijn gedefinieerd in het naamregister bij artikel R. 214-1) de toepasselijke procedures voor aangifte of vergunning zijn vastgelegd. Als een vergunning in de zin van de Milieuwet nodig is, wordt deze verleend na een openbaar onderzoek.

Baggerwerkzaamheden zelf worden behandeld in rubriek 3.2.1.0 van het naamregister bij artikel R. 214-1:

“Onderhoud van waterlopen of kanalen, behalve het onderhoud zoals bedoeld in artikel L. 215-14 uitgevoerd door de oevereigenaar, de instandhouding en het herstel van de kenmerken van scheepvaartkanalen, baggerwerkzaamheden zoals bedoeld in rubriek 4.1.3.0 en het onderhoud van bouwwerken zoals bedoeld in rubriek 2.1.5.0; het over een jaar onttrokken sedimentvolume is daarbij :

- 1° groter dan 2.000 m³ (A);
- 2° kleiner of gelijk aan 2.000 m³ waarbij het onttrokken sedimentgehalte hoger of gelijk is aan het referentieniveau S1 (A);
- 3° kleiner of gelijk aan 2.000 m³ waarbij het onttrokken sedimentgehalte lager is dan het referentieniveau S1 (D).

De vergunning heeft een maximale looptijd van tien jaar. In de vergunning wordt ook rekening gehouden met eventuele bijproducten en hun ontwikkeling.”

In deze rubriek wordt onderscheiden tussen scheepvaartkanalen en andere waterlopen. Baggerwerkzaamheden voor de instandhouding of het herstel van de kenmerken van scheepvaartkanalen (a fortiori de baggerwerkzaamheden in het Elzaskanaal of de gekanaliseerde Rijn) zijn niet onderworpen aan een aangifte of vergunning. Deze uitzondering wordt evenwel vanaf 1 januari 2012 ongedaan gemaakt krachtens decreet nr. 2007-1760 van 14 december 2007.

Desalniettemin heeft de dienst die aan de Franse kant van de Rijn bevoegd is voor de waterpolitie een protocol opgesteld waarin de beheerders worden verzocht informatie over te leggen wanneer zij willen overgaan tot baggerwerken in de Rijn. In dit protocol zijn de aanbevelingen van de ICBR inzake sedimentmanagement overgenomen.

Nederlandse wetgeving

De Nederlandse wetgeving inzake baggerspecie is enerzijds gericht op het saneren van (sterk) verontreinigde baggerspecie en anderzijds gericht op het toepassen en verspreiden van baggerspecie.

Het saneren van (sterk) verontreinigde baggerspecie vindt plaats onder de Wet bodembescherming (Wbb). Deze wet is in werking sinds 1987. De aanleiding hiervoor waren in eerste instantie alleen verontreinigde landbodems. Sinds 1997 is daar ook specifieke wet- en regelgeving voor verontreinigde waterbodems aan toegevoegd.. Sinds 2006 wordt het saneren van waterbodems vooral bepaald door het al of niet voorkomen van *onaanvaardbare risico's* voor de mens, het ecosysteem, de verspreiding naar of via oppervlaktewater en de verspreiding naar of via grondwater.

Naar verwachting in 2009 zal het saneren van waterbodems worden overgeheveld vanuit de Wbb naar een nieuwe wet, de Waterwet. Deze nieuwe wet is een kaderwet waar een groot aantal nu nog bestaande wetten in zal worden ondergebracht.

Voor het toepassen en verspreiden van baggerspecie geldt sinds 1 januari 2008 nieuwe wet- en regelgeving. Voor het toepassen en verspreiden van baggerspecie en grond in zoet oppervlaktewater geldt sindsdien het zogenaamde Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Het Bbk zal in de loop van 2008 ook voor toepassing en verspreiding buiten oppervlaktewater van kracht worden.

Voor het verspreiden van baggerspecie in zoute wateren (waaronder het verspreiden op zee) geldt een andere beoordeling, te weten de Zoute-Bagger-Toets (ZBT; zie hiervoor bijlage 4c).

3.5.3 Vooruitblik

In Zwitserland bestaat er geen behoefte om de geldende regelingen en de bestaande praktijk bij de omgang met sediment te veranderen.

In Duitsland is de planning om bij de herziening van de handreikingen inzake baggerspecie voor de binnen- en kustwateren (HABAB c.q. HABAK) consequent de stroomgebiedbrede managementaanpak toe te passen. Reden hiervoor is de grotere rol die de water- en scheepvaartdiensten ook in het waterhuishoudkundig onderhoud van de Duitse waterwegen gaan spelen (conform § 28 van de Duitse Wet op het waterbeheer). De onderhoudsbaggermaatregelen zullen zich in de toekomst expliciet naar de beheersdoelen en de bepalingen in de maatregelenprogramma's conform de EG-KRW richten. Er wordt naar gestreefd om naast een algemeen geldend kader voor de handreikingen ook stroomgebiedspecifieke elementen vast te leggen in overleg met de afzonderlijke stroomgebiedgemeenschappen.

De huidige Nederlandse wetgeving betreffende waterbodems valt nu nog onder de wet Bodembescherming. In 2009 wordt het saneren van waterbodems overgeheveld naar een nieuwe wet, de Waterwet. In de Waterwet is het uitgangspunt de waterkwaliteit en niet meer de sedimentkwaliteit. Onder de Waterwet wordt beoordeeld of de waterbodem een belemmering vormt voor het bereiken van de waterkwaliteitsdoelstellingen, die gerelateerd zijn aan (of: voortvloeiën uit) de gebruiksfuncties van het oppervlaktewater. Tot de waterkwaliteitsdoelstellingen behoren geen doelstellingen die uitgedrukt worden in termen van sedimentkwaliteit.

4. Beoordeling en classificatie van verontreinigde sedimentgebieden (punt 2 van het mandaat)

Plan van aanpak

De beoordeling van locaties volgt een drietrapsaanpak die gebruik maakt van de aanbevelingen van het Europees sedimentnetwerk SedNet en van twee onderzoeken naar de verontreiniging van het sediment in de Rijn en de Elbe. Deze drietrapsaanpak ziet eruit als volgt:

- In de eerste stap worden de relevante verontreinigende stoffen voor het stroomgebied vastgesteld en worden de gebieden geïdentificeerd die door deze verontreinigende stoffen zijn vervuild.
- In de tweede stap wordt de hoeveelheid verontreinigd sediment in het bekeken gebied bepaald.
- In de derde stap wordt onderzocht in hoeverre resuspensie van verontreinigd sediment op kan treden en daardoor de goede toestand van benedenstrooms gelegen wateren kan aantasten of daadwerkelijk aantast. Daarbij speelt de beoordeling van het risico op resuspensie als gevolg van hoogwater, de invloed van wind en antropogene ingrepen (baggerwerkzaamheden, verspreiding, scheepvaart) een belangrijke rol.

Hieronder volgt een beschrijving van de methodes en regels voor de beoordeling en classificatie van sediment die evt. kunnen leiden tot de aanwijzing van een gebied als risicogebied. De kernelementen daarbij zijn de beoordeling van de chemische verontreiniging op basis van de ICBR-doelstellingen, het volume en de beoordeling van het risico op resuspensie, rekening houdend met nationale/internationale regelingen. De regels zijn samengevat in het beoordelingschema (fig.2).

Figuur 2: Beoordelingschema



4.1 Beoordeling van de chemische verontreiniging met Rijnrelevante schadelijke stoffen

Van de prioritaire stoffen uit het ICBR-Rijnactieprogramma 2000 zijn momenteel de volgende stoffen relevant voor de adsorptie en accumulatie in zwevend stof/sediment: de zware metalen lood (Pb), cadmium (Cd), koper (Cu), nikkel (Ni), kwik (Hg) en zink (Zn) alsmede de organische microverontreinigingen hexachloorbenzeen (HCB) en benzo(a)pyreen (vertegenwoordiger voor de polycyclische aromatische koolwaterstoffen, PAK's). Daarbij komen nog de polychloorbifenylen (PCB's) met PCB 153 en de som (7 indicator-PCB's) als vertegenwoordigers voor deze stofgroep.

De verontreiniging van het sediment werd beoordeeld op basis van de ICBR-doelstellingen, waarbij werd gekozen voor een systeem met 5 categorieën (zie tabel 2). Voor de zes zware metalen bestaan er doelstellingen voor zwevend stof/sediment. Voor de organische verontreinigende stoffen is de waarde afgeleid van de doelstelling voor de waterfase (zie hiervoor bijlage 12). Op basis van een uitvoerige analyse van de verontreiniging van het sediment en het zwevend stof over de volledige lengte van de Rijn hebben de experts na rijp beraad een selectiecriterium vastgelegd waarbij de gehalten duidelijk verhoogd zijn ten opzichte van de gehalten die nu in het zwevend stof van de rivier voorkomen. Ingrepen zullen dan tot een significante verbetering van het systeem leiden. De **grens voor relevante verontreinigingen in het sediment is vastgelegd op de overschrijding van het viervoud van de doelstelling**. Bij de (pragmatische) vastlegging van dit criterium werd gedeeltelijk ook al rekening gehouden met nationale evaluatiecriteria. De beoordeling van de chemische verontreiniging is weergegeven in het linkerdeel van het beoordelingschema (fig. 2).

Tabel 2: Beoordeling van de verontreiniging van het sediment (relevante verontreiniging van het sediment: > 4 keer de ICBR-doelstelling)

Verontreinigende stof	Eenheid	Categorieën voor de vergelijking met de ICBR-doelstellingen				
		≤ 1	> 1 - 2	> 2 - 4	> 4 - 8	> 8
Cd	mg/kg	≤ 1	> 1 - 2	> 2 - 4	> 4 - 8	> 8
Cu	mg/kg	≤ 50	> 50 - 100	> 100 - 200	> 200 - 400	> 400
Hg	mg/kg	≤ 0,5	> 0,5 - 1	> 1 - 2	> 2 - 4	> 4
Ni	mg/kg	≤ 50	> 50 - 100	> 100 - 200	> 200 - 400	> 400
Pb	mg/kg	≤ 100	> 100 - 200	> 200 - 400	> 400 - 800	> 800
Zn	mg/kg	≤ 200	> 200 - 400	> 400 - 800	> 800 - 1600	> 1600
Benzo(a)pyreen	mg/kg	≤ 0,4	> 0,4 - 0,8	> 0,8 - 1,6	> 1,6 - 3,2	> 3,2
HCB	µg/kg	≤ 40	> 40 - 80	> 80 - 160	> 160 - 320	> 320
PCB 153	µg/kg	≤ 4	> 4 - 8	> 8 - 16	> 16 - 32	> 32
PCB's (som 7)	µg/kg	≤ 28	> 28 - 56	> 56 - 112	> 112 - 224	> 224

* alle gegevens hebben betrekking op de droge stof

4.2 Beoordeling van de kwantitatieve verontreiniging van vervuild sediment en van het risico op resuspensie

a) Aanwijzing als "area of concern"

Als er sprake is van een relevante verontreiniging van het sediment zoals bedoeld in hoofdstuk 4.1 en daarnaast ook de **hoeveelheid verontreinigd sediment groter is dan 1000 m³** is het behandelde gebied een sedimentatiegebied waaraan bijzondere aandacht moet worden besteed. Deze sedimentatiegebieden worden "areas of concern" genoemd wanneer er **geen natuurlijk of door de mens veroorzaakt risico op resuspensie bestaat**. Ze vormen normaliter geen risico voor benedenstroomse riviertrajecten. Desalniettemin moeten deze gebieden in de gaten worden gehouden en

moet het sediment in het kader van regelmatige onderhoudsbaggerwerkzaamheden of bij eenmalige bouwmaatregelen overeenkomstig de nationale regels voor de verspreiding van baggerspecie worden behandeld c.q. op correcte wijze worden verwijderd. Bij de Duitse havens is er bijv. sprake van "areas of concern" wanneer ook de nationale criteria voor het op stroom zetten van baggerspecie zijn overschreden. Dan wordt ervoor gezorgd dat het sediment volgens de voorschriften wordt behandeld of geborgen.

Op basis van de beschikbare gegevens en de regels voor de evaluatie werden voorlopig zowel in het Nederlandse Rijngebied als in het Duitse Rijngebied (havens) 9 "areas of concern" vastgesteld.

Een kaart van het Rijnstroomgebied met de aangewezen "areas of concern" is als bijlage 8 bij dit document gevoegd.

b) Aanwijzing als risicogebied

Andere **sedimentatiegebieden die de criteria van de verontreiniging en de hoeveelheid sediment ook overschrijden**, maar **daar bovenop nog vatbaar zijn voor resuspensie** worden in dit hoofdstuk gedifferentieerd behandeld en beoordeeld naargelang van het risico op resuspensie en dus van de kans dat ze de goede toestand in stroomafwaarts gelegen wateren aantasten.

Voor de beoordeling van het risico op resuspensie is de volgende aanpak gekozen:

Als er sprake is van verontreinigde hoeveelheden sediment zoals bedoeld in a) en er een risico op resuspensie bestaat als gevolg van natuurlijke (bijv. hoogwater) of antropogeen veroorzaakte invloeden (bijv. baggerwerkzaamheden in verband met verspreiding) wordt het sedimentatiegebied aangemerkt als risicogebied. De gebieden die op die manier zijn geïdentificeerd, worden afhankelijk van het type risico op resuspensie ingedeeld in de risicoklassen A, B en C.

Er moet worden gekeken naar de totale hoeveelheid verontreinigende stof die in voorkomende gevallen wordt vervoerd om uit de concentraties die worden aangetroffen in het sediment enerzijds de omvang van de resuspensie en anderzijds de omvang van de verontreiniging van het stroomgebied die daaruit voortvloeit op te maken.

Om het risico op resuspensie als gevolg van **hoogwater (type A)** in te schatten, worden verschillende methodes toegepast:

Enerzijds kunnen adequate hoogwateronderzoeken worden uitgevoerd over meerdere Rijntrajecten, teneinde op basis van de schattingen van de vrachten van verontreinigende stoffen, die het resultaat zijn van de hoogwateronderzoeken, te komen tot uitspraken over de oorsprong en het risico op resuspensie.

Anderzijds kunnen (omslachtige) onderzoeken naar de sedimentstabiliteit worden verricht. De relevante parameter die hier naast de inventaris van verontreinigende stoffen moet worden bepaald naargelang van de diepte is de kritische bodemschuifspanning τ_{krit} . Een vergelijking van τ_{krit} met de bodemschuifspanning die wordt veroorzaakt door een hoogwater met een herhalingstijd van 10 jaar maakt het mogelijk het risico op resuspensie als gevolg van hoogwater in te schatten.

Behalve door hoogwater kunnen relatief grote hoeveelheden verontreinigd sediment worden **opgewerveld onder invloed van wind of schepen (type B)**. Dit komt voor in het Nederlandse Rijntraject en wordt door experts beoordeeld.

Er is sprake van een risico op resuspensie als gevolg van **onderhoudsbaggerwerkzaamheden (type C)** wanneer aan de nationale criteria is voldaan (hier als voorbeeld: Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB) van de water- en scheepvaartadministraties van de Duitse Bond

(WSV)). Dan zou het sediment volgens de nationale criteria op stroom kunnen worden gezet.

4.3 Resultaten van de risicobeoordeling

Bij de aanwijzing van verontreinigde sedimentgebieden als risicogebied wordt dus onderscheiden tussen drie types resuspensierisico (zie figuur 2):

type A: risico op resuspensie door natuurlijke oorzaken (hoogwater)

type B: risico op resuspensie in geval van indicaties van invloed van wind of schepen

type C: risico op resuspensie als gevolg van onderhoudsbaggerwerkzaamheden voor de bevaarbaarheid van de wateren (vooral in havens)

De indeling van type A naar type C is een afspiegeling van de toenemende beheersbaarheid van het resuspensierisico.

Type A-gebieden: Als aan de drie criteria "zware verontreiniging" (bijv. met HCB), "grote hoeveelheden sediment" en "resuspensie" is voldaan en als de opwerveling van verontreinigende stoffen wordt bevestigd door hoogwateronderzoeken of door concrete balansen van de vracht, wordt het gebied in kwestie aangewezen als type A-risicogebied. **Bij deze gebieden is het risico groot dat verontreinigende stoffen worden getransporteerd naar benedenstrooms gelegen, niet-vervuilde gebieden. Daarom moet voor type A-risicogebieden in beginsel worden gecontroleerd of een sanering nodig is.**

Op basis van de beschikbare gegevens en de afgestemde evaluatiemethode konden in het Rijngebied **16 type A-risicogebieden** worden geïdentificeerd. Daarbij gaat het om

1. sedimentatiegebieden in het bovenwater van de stuwen Marckolsheim, Rhinau en Straatsburg
2. sedimentatiegebieden in het bovenwater van de stuwen Eddersheim am Main en Ruhr bei Duisburg
3. 11 verdere sedimentatiegebieden op het Nederlandse Rijntraject

Zoals de resultaten van het ICBR-onderzoeksproject hebben aangetoond (zie bijlage 6, deel 5), is het slib aan de bovengenoemde stuwen in de zijrivieren Main en Ruhr gedeeltelijk gesedimenteerd, waardoor het risico op resuspensie voor dit sediment duidelijk lager is dan voor het sediment aan de stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn (zie ook voorgestelde maatregelen)

In de stuwen Marckolsheim, Rhinau en Straatsburg, waar bepaalde zones al zijn aangewezen als type A-gebied, wordt ook licht verontreinigd sediment gebaggerd om de hydraulische omstandigheden aan te passen of het stroomvoerend profiel van de waterweg te behouden. Resuspensie van nabij gelegen zwaar verontreinigd sediment moet hier worden voorkomen door bij het baggeren uiterst zorgvuldig te werk te gaan.

Type B-gebieden: Verontreinigde sedimentgebieden met een volume groter dan 1000 m³ waar het risico op natuurlijke resuspensie als gevolg van hoogwater zeer klein is, maar waar wel een risico op resuspensie als gevolg van **wind of scheepvaart** bestaat. Op het Nederlandse Rijntraject zijn **twee type B-risicogebieden** geïdentificeerd, m.n. de Rietbaan (Noord) en het Ketelmeer-West.

Type C-gebieden: Verontreinigde sedimentgebieden met een volume groter dan 1000 m³ waar geen risico op natuurlijke resuspensie bestaat, maar waar het sediment wel mag worden **gebaggerd** en op stroom gezet, omdat is voldaan aan de nationale criteria voor de verspreiding in de wateren, worden in principe aangewezen als risicogebieden type C. Dat wil zeggen dat er alleen een verspreidingsrisico bestaat als gevolg van

gebruiksfuncties. Op het Duitse Rijntraject is in de beoordeling rekening gehouden met de onderzoeksresultaten van 39 havens. In **vier gevallen** waarin volgens tabel 2 een relevante sedimentverontreiniging is vastgesteld, is verspreiding volgens de nationale (WSV-HABAB-) criteria wel mogelijk. Het gaat hier om de havens Ehrenbreitstein, Brohl, Mondorf en de havenmond Neuss. Omdat er geen sprake is van potentiële natuurlijke resuspensie en de hoeveelheid verontreinigd sediment veel kleiner is (normaalgesproken moeten hoeveelheden tussen de 1000 m³ en 5000 m³ worden gebaggerd om havengebieden op diepte te houden) is het potentiële risico vergeleken met de type A-gebieden echter kleiner.

In de informatiekaarten (gegevensbladen, hfst. 4,5) van de verschillende risicogebieden wordt het risico op resuspensie als gevolg van baggerwerkzaamheden telkens beschreven. Bij dit type risicogebieden is het zaak om via nationale bepalingen te voorkomen dat er weer verontreinigende stoffen worden getransporteerd naar benedenstrooms gelegen Rijntrajecten.

In bijlage 7 is een kaart opgenomen van het Rijngebied met de geïdentificeerde risicogebieden van type A, B en C. De nummering van de gebieden komt overeen met de nummers van de gegevensbladen voor de afzonderlijke sedimentatiegebieden. De nummers en de namen van de sedimentatiegebieden zijn op een rij gezet in tabel 1 van bijlage 9.

4.4 Verdere resultaten van de evaluatie

Tabel 3: Overzicht van de beoordeling van de overige sedimentatiegebieden

Beoordeling van de overige sedimentatiegebieden	D/F	D	NL
chemische verontreiniging < 4x doelstelling en nationaal criterium overschreden	3	15	
chemische verontreiniging < 4x doelstelling en aan nationaal criterium voldaan		22	
kwantitatieve belasting < 1.000 m ³		7	
geen beoordeling omdat aantal monsters < 2 of omdat sanering heeft plaatsgevonden		6	

In 18 sedimentatiegebieden (bijlage 9, tabel 2, linkerkolom) met een volume groter dan 1000 m³ worden de internationaal vastgestelde criteria voor de chemische verontreiniging niet overschreden. Echter, uit de voorlopige beoordeling blijkt dat de nationale criteria wel zijn overschreden. De tabellen met de resultaten van deze 18 gebieden zijn ter informatie opgenomen in bijlage 10.

Er zijn onderzoeksgegevens beschikbaar voor nog 22 andere sedimentatiegebieden (bijlage 9, tabel 2, rechterkolom). In deze gebieden is de vervuiling met verontreinigende stoffen echter zo licht dat geen enkel evaluatiecriterium is overschreden. Ook voor deze gebieden worden om de gegevensbasis weer te geven de tabellen met de resultaten opgenomen in bijlage 11.

4.5 Gegevensbladen van de verontreinigde sedimentatiegebieden

Voor elk risicogebied en "area of concern" is er een gestandaardiseerd gegevensblad (tweebladige informatiekaart) opgesteld. Dit gegevensblad bevat:

- een samenvattende tabel met de gegevens over de sedimentkwaliteit en, indien beschikbaar, informatie over de kritische bodemschuifspanning, de hoeveelheid sediment, de oppervlakte van het sedimentgebied, de hoeveelheden sediment die jaarlijks gemiddeld worden verspreid en het jaar waarin voor het laatst is gebaggerd;
- de risicobeoordeling;

- de vergelijking met nationale/internationale wettelijke bepalingen. Hiervoor zijn in het rechterdeel van de gegevenstabel de vergelijkende gegevens van de bijbehorende referentiemeetlocatie voor zwevend stof aangegeven. Overschrijdingen zijn grijs gemarkeerd;
- de algemene aanbeveling voor het sedimentatiegebied (maatregelen / voorgestelde acties voor bevoegde autoriteiten);
- een discussie met deskundigen (expert judgement) over het resuspensiepotentieel;
- een discussie over de onzekerheden i.v.m. de gegevens (geen gegevens over de verontreiniging, over de hoeveelheid verontreinigd sediment of over het risico op resuspensie);

De gegevensbladen worden bijeengebracht in een aparte bijlagenbundel en zullen ook ter beschikking worden gesteld op internet via een kaart waarop de sedimentatiegebieden in kwestie kunnen worden aangeklikt.

5. Voorgestelde maatregelen en kosten van de maatregelen (punt 3 van het mandaat)

5.1 Kosten van potentiële maatregelen (punt 3.1 van het mandaat)

De kosten van het verwijderen van (een deel van) het verontreinigde sediment van een risicogebied zijn een optelsom van de baggerkosten, de transportkosten, de overslag- of loskosten, de kosten van eventuele behandeling of verwerking en de kosten van storten.

Al deze kosten kunnen worden uitgedrukt in een eenheidsprijs per m³ of ton sediment en km transportafstand.

In een recente Nederlandse studie (Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse Waterbodems, november 2004) werden voor een watertype als de Rijn de volgende (afgeronde) eenheidsprijzen gehanteerd voor saneringsbaggerwerken (zie ook bijlage 5):

Tabel 6: Baggerkosten

Soort kosten	Kosten in €	Referentie
Baggerkosten	5,50	per m ³ in situ
Transportkosten (over water)	0,07	per km en per m ³ ex situ
Overslag- of loskosten	5,20	per m ³ ex situ
Stortkosten (droog depot)	43	per ton nat
Stortkosten (nat depot)	7- 38	per m ³ ex situ, afhankelijk van het depot
Verwerkingskosten	4 - 64	Per ton droog, afhankelijk van het soort verwerking en de eigenschappen van de bagger (zand- en kleigehalte). In deze kosten zijn de stortkosten van het eventuele residu verwerkt.

De kosten van een concrete maatregel, waarbij de hoeveelheid te baggeren sediment, de transportafstand, de soort verwerking en de eindbestemming bekend zijn, kunnen met bovenstaande gegevens worden geschat.

Voor een ruwe eerste orde schatting van de kosten van een sanering wordt in Nederland wel een eenheidsprijs van € 35,- per m³ in situ sediment gerekend (voor de gehele baggerketen). Uiteraard kunnen de werkelijke kosten zowel in positieve als negatieve zin afwijken van een dergelijke ruwe schatting.

In de bovengenoemde kosten zijn de onderzoekskosten en de personele kosten van begeleiding/directievoering door de opdrachtgever niet opgenomen.

De in bijlage 5 genoemde nettokosten van mogelijke verschillende bestemmingen van onderhoudsbagger uit de Duitse Bovenrijn (€ 7,50/m³ voor berging van de bagger nabij de stuw tot € 32,- voor berging van de bagger in Nederland (Slufter)), sluiten redelijk aan bij bovengenoemde eenheidsprijzen, met inachtneming van de verschillen tussen de kosten van onderhoudsbaggeren en saneringsbaggeren en verschillen in al dan niet meegenomen onderzoekskosten en personele kosten.

In sommige gevallen is het denkbaar dat het verontreinigde sediment niet per se hoeft te worden verwijderd, maar kunnen maatregelen worden genomen waarmee wordt voorkomen dat het verontreinigde sediment zich door erosie verplaatst naar benedenstroomse delen.

Dit kunnen bijvoorbeeld maatregelen zijn waarmee het plaatselijke stromingspatroon met de aanleg van bepaalde constructies zodanig wordt gewijzigd dat het verontreinigde sediment zelfs bij een extreem hoogwater niet meer geërodeerd kan worden. De kosten van dergelijke maatregelen zijn echter niet in de vorm van eenheidsprijzen uit te drukken en zijn afhankelijk van het soort en formaat van de aan te leggen constructie.

5.2 Voorstellen voor maatregelen en oplossingen (punt 3 van het mandaat)

De voorgestelde maatregelen zijn bestemd voor de bevoegde instanties, in dit geval dus de beheerders van de waterweg, de beheerders van de stuwen c.q. de autoriteiten voor waterbeheer in de betrokken staten. Met deze voorgestelde maatregelen dient rekening te worden gehouden in de praktijk. In elk afzonderlijk geval moet worden gekeken naar het risico voor de benedenstrooms gelegen staten.

De voorgestelde maatregelen zijn gebaseerd op de huidige stand van de kennis. Voordat de voorgestelde maatregelen worden uitgevoerd moet in alle gevallen een representatieve bemonstering plaatsvinden teneinde de bestaande gegevensbasis te valideren. De prioritering van de sanering moet eventueel nieuw worden vastgelegd.

5.2.1 Maatregelen ter verbetering van de gegevensbasis

In de huidige monitoringsprogramma's voor oppervlaktewateren zijn er ook regelmatige onderzoeken naar de verontreiniging van het zwevend stof opgenomen. Dit volstaat echter niet voor de inschatting van het risico dat uitgaat van verontreinigd sediment.

Voorgesteld wordt (voor zover de Rijnsoeverstaten dit niet al hebben uitgevoerd) **om in geval van hoogwater het onderzoek naar zwevend stof doelgericht te intensiveren**. In dit voorstel wordt ook rekening gehouden met recente overwegingen dat hoogwater sterker en vaker zal optreden als gevolg van de klimaatverandering. **Daarnaast moet op bepaalde locaties regelmatig sedimentonderzoek worden verricht om de gegevensbasis te verbeteren** en een totaaloverzicht te verkrijgen van de kwaliteit van het sediment dat kan worden opgewerveld (sedimentkadaster). Bovendien zouden monitoringsstrategieën moeten worden toegepast die zijn aangepast aan de probleemstelling en daarbij zouden, indien nodig, vooral monsters moeten worden getrokken uit diepere sedimentlagen (0,5m tot 1m).

5.2.2 Maatregelen voor de "areas of concern"

In principe geldt dat de gegevensbases over de "areas of concern" verdere monitoring rechtvaardigen. In dit verband worden de volgende monitoringsaanbevelingen gedaan:

- Regelmatig onderzoek van verontreinigd sediment incl. de inschatting van de hoeveelheid verontreinigd sediment.
- Monsternemingen tijdens hoogwater om na te gaan in hoeverre er toch een risico op resuspensie van verontreinigd sediment bestaat.

Op basis van steekproefanalyses van sediment uit andere binnenhavens kan worden gesteld dat hier ook verontreinigd materiaal aanwezig is, hoewel het volume en het risico op resuspensie als gevolg van hoogwater minder relevant worden geacht dan bij het sediment in stuwen en slechts op lokaal niveau een rol spelen. De planning is om, met het oog op een eventuele betekenis voor de hoofdstroom van de Rijn, op middellange termijn de gegevensbasis d.m.v. onderzoek verder te verbeteren, teneinde meer zicht te krijgen op de situatie.

5.2.3 Maatregelen voor de risicogebieden

Maatregelen ter vermindering van het risico in de verontreinigde gebieden

In de gegevensbladen worden voor de geïdentificeerde risicogebieden de maatregelen voorgesteld die doeltreffend zijn en de mogelijke acties aangegeven die prioritair moeten worden gecontroleerd:

5.2.3.1 Type A-gebieden

a) De drie risicogebieden die zijn geïdentificeerd in de bovenloop van de stuwen Marckolsheim, Rhinau en Straatsburg moeten worden gezien in de context van de sedimentverontreiniging in de aaneenschakeling van de 10 stuwen als geheel. Daarom worden de voorgestelde maatregelen, rekening houdend met de noodzakelijke onderhoudsbaggerwerken en het risico de KRW-doelstellingen niet te bereiken, hier samen bekeken voor het hele stuwengebied in de Duits-Franse Bovenrijn.

De verontreinigende stof die in zijn eentje verantwoordelijk is voor de slechte classificatie van het sediment uit de Duits-Franse Bovenrijn is HCB. HCB behoort tot de lijst van prioritair gevaarlijke stoffen waarvoor volgens de KRW wordt gestreefd naar een "phasing out". Er worden sporadisch licht verhoogde PCB- en kwikgehalten vastgesteld in het sediment van de Duits-Franse Bovenrijn, maar die zijn niet van dien aard dat ze aan de criteria voor de aanwijzing als risicogebied voldoen.

Volgens de huidige stand van de kennis wordt voorgesteld om de sedimentatiegebieden in de stuwen Marckolsheim en Rhinau te saneren, hier ligt namelijk in bepaalde zones zwaar verontreinigd, licht resuspendeerbaar sediment. De beoordeling is gebaseerd op de resultaten van het ICBR-onderzoeksproject (hfst. 3.3.2 en bijlage 6, nr. 5) en onderzoeken van de Dienst voor milieu, meting en natuurbescherming van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg (*Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg*). Voor de stuw Straatsburg wordt geen sanering maar wel een controle van de gegevensbasis voorgesteld, omdat de zware HCB-verontreiniging alleen werd vastgesteld in de bovenste, gemakkelijk te resuspenderen sedimentlaag (zie ook twee alinea's verder). De sanering van Marcholsheim en Rhinau is noodzakelijk, opdat de voortdurende emissie naar de benedenstrooms gelegen stuwen stopt. De hoeveelheid HCB die via slibtransport in de Noordzee terechtkomt, ligt in de orde van grootte van (gemiddeld) 10-20 kg per jaar. **Door de sanering van de twee stuwen kunnen volgens voorlopige ramingen honderden kg HCB worden verwijderd. Hiermee zal het probleem voor de benedenstrooms gelegen gebieden op lange termijn kunnen worden verminderd.** Na de sanering van de bronnen van de verontreiniging kan er worden uitgegaan van een verdere duidelijke afname van de verontreiniging met

HCB in het sediment van de benedenstrooms gelegen stuwen. In een begeleidend monitoringsprogramma zal worden vastgesteld of de sanering succesvol is.

In de twee laatstgenoemde stuwpannen ligt er rond de stuwen licht verontreinigd sediment dat regelmatig moeten worden verwijderd in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Uit recent gemeten HCB-concentraties in dit sediment (gemiddeld 50 µg/kg bij Marckolsheim) blijkt dat zowel de chemische criteria van het sedimentmanagementplan alsook de (nationale) WSV-HABAB-criteria zijn onderschreden, wat betekent dat er van verspreiding geen potentieel risico uitgaat. Om het risico op verspreiding van zwaar verontreinigd sediment desalniettemin verder te reduceren, wordt voorgesteld om, voordat in deze gebieden onderhoudsbaggerwerken worden uitgevoerd, volgens een fijnmazig netwerk monsters te trekken in de overgangszone van licht naar zwaar verontreinigd sediment. Daarnaast wordt geëist dat bij het baggeren zelf bijzonder zorgvuldig te werk wordt gegaan.

Uit tal van onderzoeken uit de afgelopen jaren kan worden opgemaakt dat de verontreiniging met HCB zich in de loop der jaren vanuit de oorspronkelijke lozingslocatie bij Rheinfelden heeft verspreid over de aaneenschakeling van stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn. De huidige situatie ziet eruit als volgt: hoewel de **grote stuwen Iffezheim en Gamsheim, de stuw Gerstheim en gedeeltelijk ook de stuw Straatsburg relatief lage HCB-concentraties vertonen** (gemiddeld 130-150 µg/kg), wordt toch niet voldaan aan de criteria voor verontreinigd sediment van de ICBR-aanbevelingen inzake de verspreiding van baggerspecie. Deze aanbevelingen vereisen duidelijke afspraken als ze worden gekoppeld aan de saneringsdoelstelling. **Volgens de huidige stand van de kennis wordt een sanering van de sedimentatiegebieden in de vier bovengenoemde stuwen niet aanbevolen, de sanering moet immers beginnen bij de bronnen van de verontreiniging.**

Om de kosten voor de sanering van de zwaar verontreinigde sedimentatiegebieden in de twee stuwen Marckolsheim en Rhinau zo laag mogelijk te houden, moet een relatief grootscheeps vooronderzoek plaatsvinden met professionele boorapparatuur ("rasteronderzoek" ook wel screening) en bemonstering van sedimentkernen, teneinde de zwaar verontreinigde sedimentlagen (-horizonten) te lokaliseren. Volgens voorlopige schattingen moet in de stuw van Marckolsheim worden uitgegaan van 160.000 tot maximaal 260.000 m³ verontreinigd sediment.

Een saneringsmogelijkheid bestaat erin het materiaal in de kustzone op te slaan in natte depots (bijv. depot "Ijsseloog"). De kosten voor transport en opslag worden geraamd op 20 tot 32 euro netto per m³ baggerspecie.

Een alternatief is een gedeeltelijke beveiliging onder water van het resuspendeerbare sediment, mits de reglementaire waterafvoer kan behouden blijven. Ook een opslag van de baggerspecie in de onmiddellijke omgeving (eilanden, dammen), zoals bij de stuw Iffezheim, zou moeten worden onderzocht. De kosten hiervoor worden geraamd op ongeveer 8 euro netto per m³.

Daarnaast wordt voorgesteld om de sedimentatiegebieden in het Elzaskanaal te onderzoeken op HCB-verontreiniging en potentiële resuspensie, te beoordelen volgens de vastgestelde criteria en eventueel te saneren. Uit onderzoek blijkt dat ook vanuit deze zone een significante HCB-emissie plaatsvindt.

b) De 2 risicogebieden in de stuwen Eddersheim/Main en Duisburg/Ruhr zijn sterk verontreinigd met zware metalen en PCB's, hoewel het sedimentvolume vergeleken met de onder a) en c) genoemde gebieden kleiner is. Het slib is gedeeltelijk ook zo verhard (geconsolideerd) dat het bij hoogwater van kleine en middelgrote omvang niet wordt geërodeerd. **Bij extreem hoogwater zou moeten worden nagegaan of en hoeveel verontreinigd sediment uit de stuw kan worden opgewerveld** (sedimentbalans op basis van bemonstering tijdens een hoogwater). Verder zou het

mogelijke afdekken (capping) van verontreinigd sediment moeten worden onderzocht en zou moeten worden nagegaan of sedimentopslag kan plaatsvinden in combinatie met baggerwerkzaamheden om andere redenen.

c) De 11 risicogebieden die zijn geïdentificeerd in het Nederlandse deel van het Rijngebied en die hoge gehalten aan PCB's en de zware metalen Cd en Hg bevatten, zijn grotendeels al opgenomen in het Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zullen in de loop van deze periode worden gesaneerd. Het verontreinigd sediment wordt overwegend opgeslagen in natte depots.

5.2.3.2 Type B-gebieden

In de **twee risicogebieden die zijn geïdentificeerd in het Nederlandse deel van het Rijngebied zijn hoge PCB-gehalten vastgesteld**. De locatie Ketelmeer (West) is met een volume van 6 mln m³ verontreinigd sediment veruit het grootste gebied in het kader van deze inventarisatie. Beide locaties zijn ook al opgenomen in het Nederlandse Saneringsprogramma. Het oostelijke deel van het Ketelmeer is een aantal jaren geleden al gesaneerd.

5.2.3.1 Type C-gebieden

Dit zijn volgens de huidige stand van de kennis **sedimentatiegebieden in de vier onder hoofdstuk 4.3 genoemde binnenhavens**.

Voor deze verontreinigde sedimentatiegebieden wordt in principe voorgesteld om met behulp van verder onderzoek de gegevensbasis te verbeteren. Er kan pas iets worden gezegd over de relevantie van de verontreinigingen na een representatieve bemonstering van het gebied in de breedte en de diepte (zie ook hfst. 5.2.1).

Het potentiële risico is hier beter beheersbaar dan in de type A-gebieden, omdat er sprake is van een veel kleinere hoeveelheid verontreinigd sediment en een laag risico op natuurlijke resuspensie en omdat er nationale regelgeving bestaat die de verspreiding aan banden legt.

5.2.4 Maatregelen ter reductie van de sedimentatie (punt 3.2 van het mandaat)

Reductie van de sedimentatie in de stuwen van de Duits-Franse Bovenrijn

Stuwen verstoren de natuurlijke huishouding van bodemmateriaal in stromende wateren. De hydraulische omstandigheden rond een stuw zijn bevorderlijk voor de sedimentatie van zwevend stof en doen opslibbingen ontstaan die de scheepvaart en de afvoer van hoogwater kunnen belemmeren.

Het slib dat zich heeft afgezet, moet op gezette tijden worden gebaggerd, wat leidt tot hoge onderhoudskosten. In het kader van een economisch sedimentbeheer moet er daarom in de eerste plaats worden gestreefd naar een reductie van de sedimentatie.

De sedimentatie in de stuwen kan in principe op de volgende manieren worden gereduceerd:

1. Maatregelen tot wijziging van het stromingspatroon: Door de aanleg van bijv. scheidings- of leidammen kan de stroming en dus het transport van vast materiaal naar een gewenste hoofdstroming worden geleid. Door de verandering van het stroomvoerend profiel wordt sedimentatie tegengegaan. In principe geldt dat er bij de uitvoering van maatregelen om het stromingspatroon te wijzigen geen afbreuk mag worden gedaan aan het doel van hoogwaterbescherming, d.w.z. dat er niet uitsluitend mag worden gestreefd naar sedimentatiereductie door bijv. het doorstromingsprofiel te versmallen. De scheidingsdammen die zijn aangelegd in de

rivierpanden bovenstrooms van de stuwen Gamsheim en Iffezheim zijn voorbeelden van maatregelen tot wijziging van het stromingspatroon. Deze waterbouwkundige maatregelen konden het opslibbingsprobleem echter slechts gedeeltelijk verhelpen.

Of stromingswijzigende maatregelen kunnen worden uitgevoerd, hangt in grote mate af van de lokale omstandigheden; de rentabiliteit van de maatregelen is afhankelijk van de hoeveelheid sediment die jaarlijks niet hoeft te worden gebaggerd.

2. Optimalisatie van het stuwbeheer (beheermaatregel): Door een gericht stuwbeheer kan de stroomsnelheid zodanig worden beïnvloed dat in bepaalde omstandigheden als gevolg van een verandering van de hydraulische situatie de sedimentatie kan worden gereduceerd. Afhankelijk van de constructie van het stuwcomplex (aantal en ligging van de stuwvakken, over- of onderstroming van de stuw) zijn er verschillende mogelijkheden waarvan het hydraulisch effect echter meestal beperkt blijft tot de directe omgeving van de stuw. Door een doelgericht spui-beheer zonder verlaging van de waterstand, bijv. door de spuideuren te openen, kan sediment van direct voor de stuw naar het benedenstrooms gelegen pand worden gespoeld. De effectiviteit van deze maatregelen hangt af van de afmetingen van het stuwbecken, de eigenschappen van het sediment en de min of meer uitgesproken verhoging van de stroomsnelheid als gevolg van de maatregelen. Aan de stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn zijn deze mogelijkheden beperkt.

Als bij het spuien ook het niveau van het gestuwde water daalt, stijgt de stroomsnelheid in het bovenstroomse stuwpannd aanzienlijk. Door laterale erosie als gevolg van de instabiliteit van het afgezette sediment en de druk van het poriewater kan de zone waar een effect wordt vastgesteld in bepaalde gevallen fors groter worden. Een eventuele uitbreiding van de invloed tot aan de basis van de stuw is echter alleen mogelijk wanneer bij hoge afvoeren (hoogwater) meerdere dagen wordt gespuid. Als gevolg van de gebruiksfuncties (scheepvaart en energieopwekking door waterkracht) kan deze methode niet worden toegepast in de stuwen van de Duits-Franse Bovenrijn.

Om al deze redenen is de optimalisatie van het stuwbeheer slechts een bouwsteen in de reductie van de sedimentatie in de Duits-Franse Bovenrijn die op zichzelf geen effect sorteert en snel onvoordelig kan worden. Dit kan worden verklaard door het feit dat energiebedrijven aanspraak maken op vergoeding van winstderving omdat ze minder energie kunnen opwekken en door het feit dat er rekening moet worden gehouden met potentiële problemen met de waarborging van de veiligheid van de dammen of de bescherming tegen hoogwater boven- en benedenstrooms van de afzonderlijke stuwen.

3. Optimalisatie van de verspreidingstechniek, de verspreidingsmethode en de baggerstrategie (beheermaatregel): Deze maatregel kan zinvol zijn op twee niveaus: vanuit economisch oogpunt voor de beheerder en vanuit ecologisch oogpunt. Een voorbeeld van optimalisatie is de aanpassing van de gehanteerde tijden in de baggerstrategie: in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden wordt er gestreefd naar kortere baggerperiodes waarbij kleinere hoeveelheden worden verwijderd. Op die manier wordt voorkomen dat na omvangrijke onderhoudsbaggerwerken aan de stuw bijzonder uitgestrekte delen zijn geruimd, wat de neiging tot sedimentatie versterkt. Deze optimalisatie beïnvloedt de sedimentatiegraad, waardoor ze ook gevolgen heeft voor het sedimentatievolume en de noodzakelijke omvang van de baggerwerken.
4. Minimalisatie van de emissie van zwevend stof in de stromende wateren: Wanneer de emissie van zwevend stof geminimaliseerd en als gevolg daarvan de getransporteerde hoeveelheid zwevend stof in de stromende wateren gereduceerd

zou worden, zou er in principe minder sedimentatie plaatsvinden. Hierbij gaat het echter slechts om een puur theoretische mogelijkheid, omdat hiervoor in de Alpiene regio eventueel sedimentvallen zouden moeten worden gecreëerd om het sediment uit het riviersysteem te houden of in het stroomgebied zou moeten worden gestreefd naar andere landbouwpraktijken om de emissie van zwevend stof te reduceren.

In een combinatie van stromingswijzigende en beheermaatregelen ligt ongetwijfeld het grootste potentieel voor een doeltreffende reductie van de sedimentatie en een terugkeer naar een zo natuurlijk mogelijk slibtransport zonder barrières. Om dit doel te bereiken, dienen allereerst de hydraulische omstandigheden die bepalend zijn voor de opslibbing te worden veranderd. De hydraulische situatie kan alleen worden geoptimaliseerd als de hydrologische, hydraulische en morfodynamische processen die werken in het onderzochte gebied tot het laatste detail bekend zijn. Daarbij moeten onder andere de volgende vragen worden beantwoord:

- Welke afvoersituaties zijn in welke mate verantwoordelijk voor de waargenomen afzettingen?
 - Door welke stromingspatronen worden deze afvoersituaties gekenmerkt?
 - Welke van deze patronen en stroomsnelheden zijn bijzonder relevant voor opslibbing?
 - Welke eigenschappen vertonen de geëmitteerde vaste stoffen en welke transportprocessen (van zwevend stof en/of bodemmateriaal) zijn doorslaggevend voor de afzettingen?
 - Door welke bouwkundige maatregelen en aanpassingen van de afmetingen van stuwen kan de stroming doeltreffend worden beïnvloed?
- Uit eerste simulaties van de *Bundesanstalt für Wasserbau* i.v.m. de bouw van een leidam in het rivierpand boven de stuw van Iffezheim blijkt dat de combinatie van bouwkundige maatregelen en beheermaatregelen kan leiden tot een reductie van de opslibbing in het bovenste stuwkanaal van de stuw Iffezheim. De complexe morfodynamische processen van afzetting en erosie van cohesief, fijn sediment stellen wel hoge eisen aan de numerieke modellen. Met name voor de adequate weergave van erosie- en resuspensieprocessen bij cohesief materiaal heeft de wetenschap nog geen definitieve oplossing gevonden. Er zal nog veel verdiepend onderzoek nodig zijn om iets zinnigs te kunnen zeggen over de effecten van de leidam en om zijn nut juist te kunnen kwantificeren.

Er dient niet alleen te worden gestreefd naar een reductie van de sedimentatie in de stuwen, ook de noodzaak van baggerwerkzaamheden in de sedimentatiegebieden moet steeds opnieuw worden onderzocht en beoordeeld. Het *Wasser- und Schifffahrtsamt* van Freiburg heeft in het kader hiervan de *Bundesanstalt für Wasserbau* in 2005 de opdracht gegeven de waterspiegel opnieuw te berekenen op basis van een ruimere hydrologische gegevensset en m.b.v. een instationair hydronumeriek model. Op basis van de resultaten van de nieuwe berekeningen wordt de situatie in het rivierpand bovenstrooms van de stuw Iffezheim nu, in tegenstelling tot na de berekeningen in 2000, vooralsnog ingeschat als minder kritiek. Bovendien zijn de effecten op de waterspiegel verder stroomopwaarts slechts van lokale aard en niet zo verrijkend als oorspronkelijk was aangenomen.

Een van de kerntaken zal in de toekomst het onderzoek of zelfs de bevestiging zijn van de hypothese van het *Wasser- und Schifffahrtsamt* van Freiburg dat de sedimentatie in het rivierpand boven de stuw van Iffezheim een maximale opslibbing zou kunnen benaderen die wordt gedefinieerd als dynamische evenwichtstoestand. Op basis van de kennis van de dynamische evenwichtstoestand van de bedding in het sedimentatiegebied zou het noodzakelijke baggerniveau doelgericht kunnen worden gedefinieerd.

Conclusies

Om **sedimentatie** in de stuwen te **verminderen** c.q. te voorkomen en om de sedimenthuishouding in evenwicht te brengen, wordt **voorgesteld om waterbouwkundige maatregelen (zoals bijv. de aanleg van scheidings- of leidammen) te combineren met operationele maatregelen (optimalisering van het stuwbeheer, van de verspreidingstechniek en van de baggerstrategie)**. In deze combinatie ligt het grootste potentieel voor een reductie van de sedimentatie en een terugkeer naar een zo natuurlijk mogelijk slibtransport zonder barrières.

Het is evenwel absoluut onontbeerlijk dat van tevoren de nodige saneringsmaatregelen worden uitgevoerd, opdat verontreinigd sediment niet nog sneller dan tot dusver het geval was stroomafwaarts wordt vervoerd.

5.2.5 Maatregelen voor de controle van de gevolgen van de uitvoering van de maatregelen (punt 3.3 van het mandaat)

Het voorzorgsbeginsel, een vooruitziende integrale planning en de controle van de uitvoering van maatregelen vereisen een beschouwing van de toestand van de Rijn op grote schaal en op lange termijn in alle Rijnsoeverstaten. Hieruit vloeien voor het meetprogramma conform internationaal Rijnverdrag de volgende opdrachten voort:

- Inventariseren op lange termijn van de kwaliteit van het sediment en het zwevend stof in de Rijn als basis voor een toestandsbeschrijving en voor het vaststellen van ontwikkelingen op grote schaal en op lange termijn.

Van deze opdracht kunnen met name de volgende doelstellingen worden afgeleid:

- ontwikkeling in de ruimte en de tijd van de concentraties in het sediment, van het gehalte in zwevend stof en van de vrachten van verontreinigende stoffen;
- indien nodig, controle of aan de overeenkomsten in het kader van het Rijnverdrag wordt voldaan;
- vergelijking met de doelstellingen en de milieukwaliteitsnormen.

Het meetprogramma in zwevend stof dat op geselecteerde meetlocaties langs de Rijn wordt uitgevoerd (13-26 metingen/meetlocatie/jaar) is in principe uiterst geschikt voor het begeleidend onderzoek bij de uitvoering van verspreidings- of baggermaatregelen voor verontreinigd sediment. Uit de evaluatie tot dusver blijkt bijvoorbeeld voor een aantal zware metalen en organische schadelijke stoffen een duidelijk dalende trend in de verontreiniging (ICBR-rapport nr. 159, vergelijking huidige-gewenste toestand 1990-2004).

Deze metingen moeten worden aangevuld met (de in hfst. 5.2.1 vermelde) hoogwateronderzoeken, teneinde vast te stellen in hoeverre er nog sprake is van relevante, zwaar verontreinigde hoeveelheden sediment die alleen kunnen worden opgewerveld door hoogwater. Deze buitengewone onderzoeken duren doorgaans een tot twee weken en vergen een hoge personeelsinzet.

Met name aan de Duits-Franse Bovenrijn wordt sinds een aantal jaren niet meer alleen gewerkt met de centrifuge om zwevend stof te verzamelen, maar is ook ervaring opgedaan met de BiSam of sedimentatiebakken. Bij de verontreinigende stof HCB bleken de resultaten van de verschillende verzamelmethode in de Duits-Franse Bovenrijn significant te verschillen. Daarom wordt **aanbevolen** om bij een monitoring voor de vastlegging van gegevens tijdens de uitvoering van maatregelen **beide methoden (centrifuge en BiSam/sedimentatiebak) toe te passen**, ondertussen zijn voor beide methoden immers veel referentiewaarden beschikbaar.

Los daarvan wordt aanbevolen om verder methodisch onderzoek te verrichten naar de oorzaken van de uiteenlopende resultaten van de verschillende bemonsteringstechnieken

en om in principe de oorzaak te achterhalen van de extreem heterogene verdeling van HCB in het sediment en zwevend stof van de Duits-Franse Bovenrijn. Daarbij dienen ook analyses te worden uitgevoerd om de voor HCB relevante korrelfractie te identificeren.

Rond de stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn zouden op daarvoor geschikte locaties permanente meetlocaties voor zwevend stof moeten worden opgericht om een betere gegevensbasis te verkrijgen voor de registratie van veranderingen in de verontreiniging en in het sedimentatiegedrag tijdens en na de uitvoering van maatregelen.

Bijlage 1

Mandaat van de expertgroep Integrale strategie inzake het sedimentmanagement Rijn (PLEN 07-05 rev.07.07.05)

Integrale strategie inzake het sedimentmanagement: Hoofdstroom van de Rijn en grote zijrivieren

I. Opstellen van een beheersprogramma m.b.t. verontreinigde sedimenten

1. Inventarisatie

- 1.1 Naast elkaar zetten van de tot nu toe relevante sedimentonderzoeken - vaststellen van gegevenslacunes en kennisgebrek. Het bepalen van de noodzaak van eventueel verder onderzoek overeenkomstig punt I 1.2.
- 1.2 Op grond van punt I 1.1, identificatie van,
 - a) actuele lozingen die tegenwoordig nog bijdragen tot de verontreinigingen van sedimenten
 - b) historische verontreinigingen van sediment,
- 1.3 Vaststellen van het verontreinigingsniveau, van de kwantiteit van verontreinigd sediment en opstellen van een globale integrale sedimentbalans, op basis van reeds aanwezige onderzoeksresultaten.
- 1.4 De gevolgen van de verschillende, mogelijke sedimentbeheersmethoden voor het aquatische milieu van de gehele Rijnstroom (inclusief de Waddenzee en de Noordzee) met een optimale nauwkeurigheid presenteren

2. Beoordeling en classificatie

- 2.1 Opstellen van een kartering van het verontreinigd sediment om de "hot spots" te identificeren.
- 2.2 Beoordelen van het ecologische en toxicologisch potentiële risico dat van sedimenten uitgaat, m.n. bij het deelaspect van het natuurlijke risico van een remobilisatie.
- 2.3 Opstellen van een classificatie voor de sedimenten afhankelijk van hun potentiële risico

3. Uitwerken van concept-maatregelen

- 3.1 Voorstellen voor economisch en ecologisch te rechtvaardigen omgang met sedimenten voor de afzonderlijke sedimentklassen afhankelijk van het potentiële risico (financiële inspanningen moeten gericht zijn op het verwijderen van de bron van het probleem).

- 3.2 Opstellen van voorstellen hoe sedimentatie in stuwen kan worden verminderd. Dit ten behoeve van de vermindering van de hoeveelheid sediment die gebaggerd moet worden ten behoeve van de bescherming van de bevolking tegen hoogwater en het onderhoud van de vaargeul voor de scheepvaart
- 3.3 Uitwerken van een sediment-monitoringsprogramma ten behoeve van de controle van de resultaten van de reeds getroffen of nog te treffen maatregelen. Representativiteit en betrouwbaarheid van de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede overeenstemming over de methoden van bemonsteringen (bijvoorbeeld centrifuge techniek/Bisam) vormen basisvoorwaarden, vooral voor HCB.

II. Randvoorwaarden waarmee rekening dient te worden gehouden

1. Met nationale voorschriften alsmede internationale aanbevelingen en actiestrategieën inzake het sediment- en baggerspeciemanagement die tot nu toe in het Rijngebied van toepassing waren dient rekening te worden gehouden. Hiertoe behoren o.a. het Rijnverdrag van de ICBR alsmede de besluiten van de OSPAR-Commissie en die van de Duits-Franse Commissie voor waterbouwkundige maatregelen aan de Duits-Franse Bovenrijn.
2. Om de goede ecologische toestand resp. het goede ecologische potentieel langs de Rijn en haar zijrivieren te bewaren/ te bereiken dient de relevantie van het sedimentbeheer te worden beoordeeld.

III. Overzicht hotspots

Aan de Plenaire Vergadering 2006 zal een overzicht van hotspots inclusief prioritering worden aangeboden.

Bijlage 2

Vergelijking tussen de emissies en de vrachten van zware metalen

Bij de zware metalen werden de (in 1996 en 2000) gemeten emissies vanuit puntbronnen en diffuse bronnen en de geogene achtergrondbelasting vergeleken met de geschatte vrachten in de Rijn over de periode 1995 - 2000.

Als er voor trendberekeningen, voor de controle van reductiepercentages en voor de vergelijking met de emissies vanuit puntbronnen en diffuse bronnen die zich bovenstrooms van het meetstation in kwestie bevinden, gebruik wordt gemaakt van vrachtinformatie dan moet er rekening worden gehouden met de volgende punten:

- vrachten zijn sterk afhankelijk van de afvoer en daarom mag er voor trendberekeningen alleen gebruik worden gemaakt van vrachten uit jaren met vergelijkbare afvoeromstandigheden;
- 1995 en 1999 waren jaren met een hoge afvoer (gemiddeld ca. 2800 m³/s), wat leidde tot hoge vrachten. Als de afvoer lager is, zoals bijvoorbeeld in 1996, is de vracht zoals verwacht ook lager.
- een jaar lang een concentratie van 1 µg/l in de Rijn bij Bimmen/Lobith komt overeen met een vracht van 70 t;
- bij de zware metalen wordt zowel het antropogene als het geogene aandeel meegenomen;
- sediment dat is verontreinigd met moeilijk oplosbare schadelijke stoffen (zoals bijv. zware metalen) wordt door hoogwatergolven opgewerveld en verder getransporteerd, waardoor de vracht van een aantal stoffen in sterke mate kan worden beïnvloed.

In Bimmen/Lobith werden de in 1995-2000 geschatte vrachten in de Rijn vergeleken met de volgende som van de voor 1996 c.q. 2000 gemeten emissies:

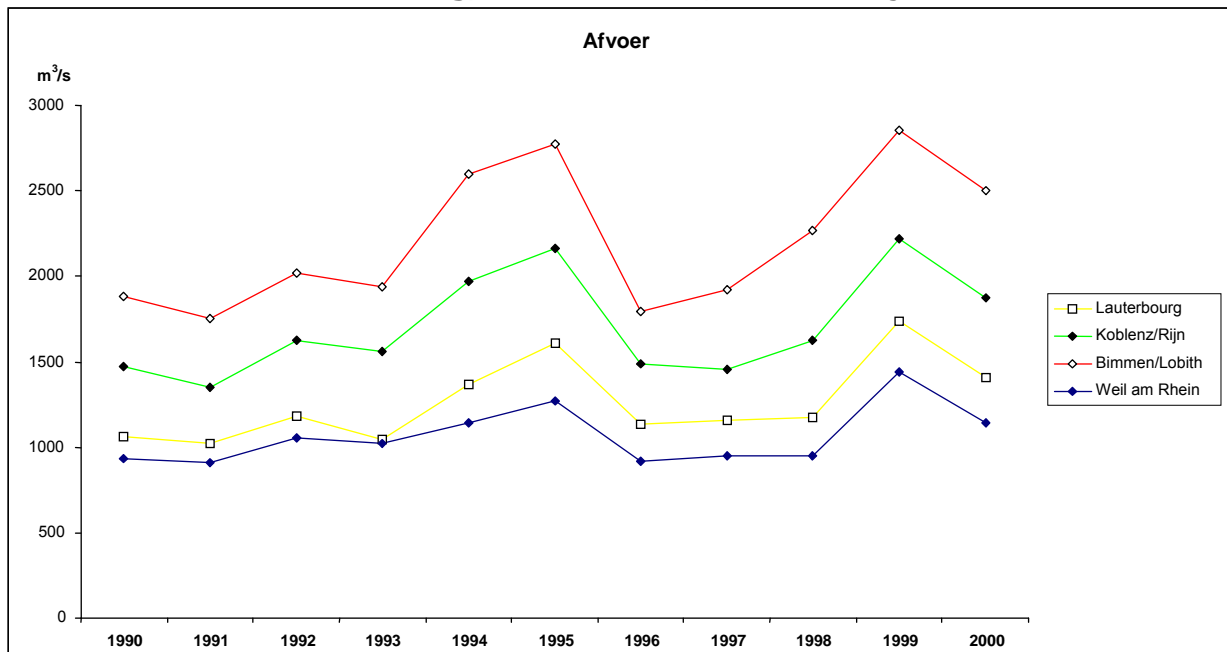
- Emissies vanuit puntbronnen en diffuse bronnen alsmede de achtergrondbelasting in het Zwitserse deel van het Rijnstroomgebied benedenstrooms van de Alpenmeren.
 - + gemiddelde vracht uit het Bodenmeer en uit de andere Alpenmeren
 - + emissies vanuit puntbronnen en diffuse bronnen alsmede de achtergrondbelasting in het Duitse en het Franse deel van het Rijnstroomgebied

De resultaten zijn grafisch weergegeven in de figuren III.1 – III.7.

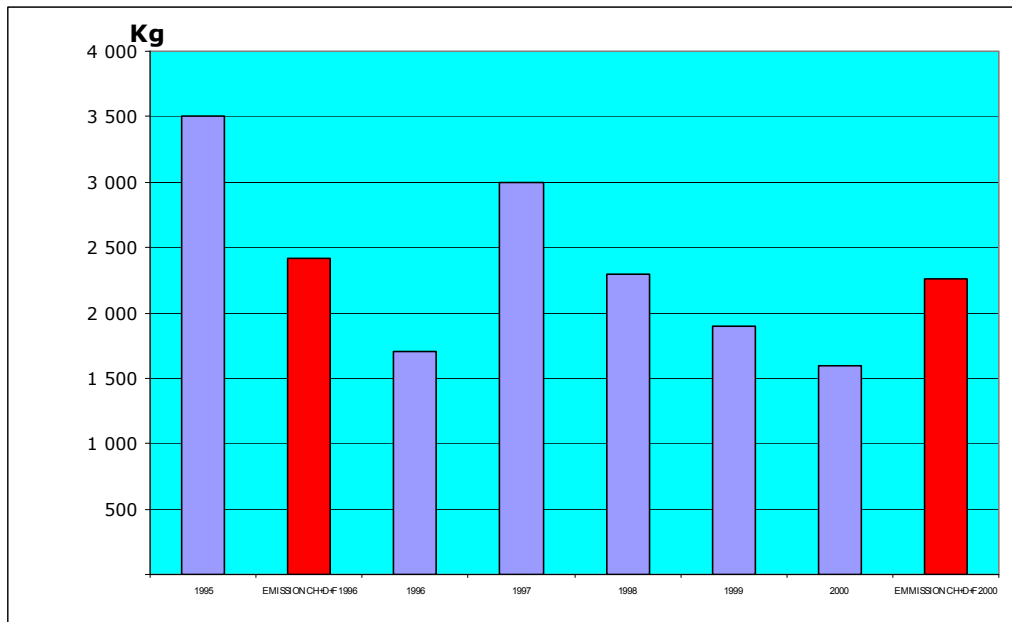
Uit de resultaten van de plausibiliteitsanalyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De totale lozing van zware metalen die in 1996 en 2000 is gemeten in het kader van de inventarisatie ligt in dezelfde orde van grootte als de vrachten in de Rijn.
- Met de methodes om de emissie van zware metalen vanuit puntbronnen en diffuse bronnen te meten, worden resultaten verkregen die kunnen worden gebruikt in het kader van de inventarisatie van de emissie van prioritaire stoffen in de Rijn.
- De aangenomen hypothesen m.b.t. de achtergrondbelasting van de verschillende zware metalen lijken in de juiste orde van grootte te liggen.

Figuur III.1 **Ontwikkeling van de afvoer aan de meetstations
Lauterbourg, Weil am Rhein, Koblenz/Rijn en Bimmen/Lobith**



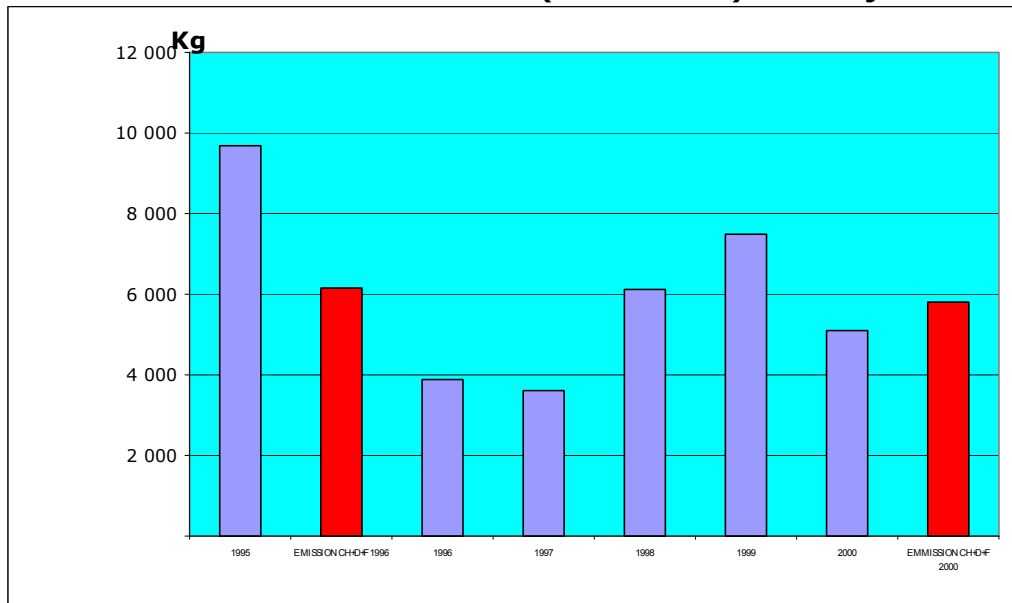
Figuur III.2 **Jaarvrachten van kwik bij Bimmen/Lobith (blauwe balken)
en totale emissie afkomstig van puntbronnen en diffuse
bronnen (rode balken) in de Rijn**



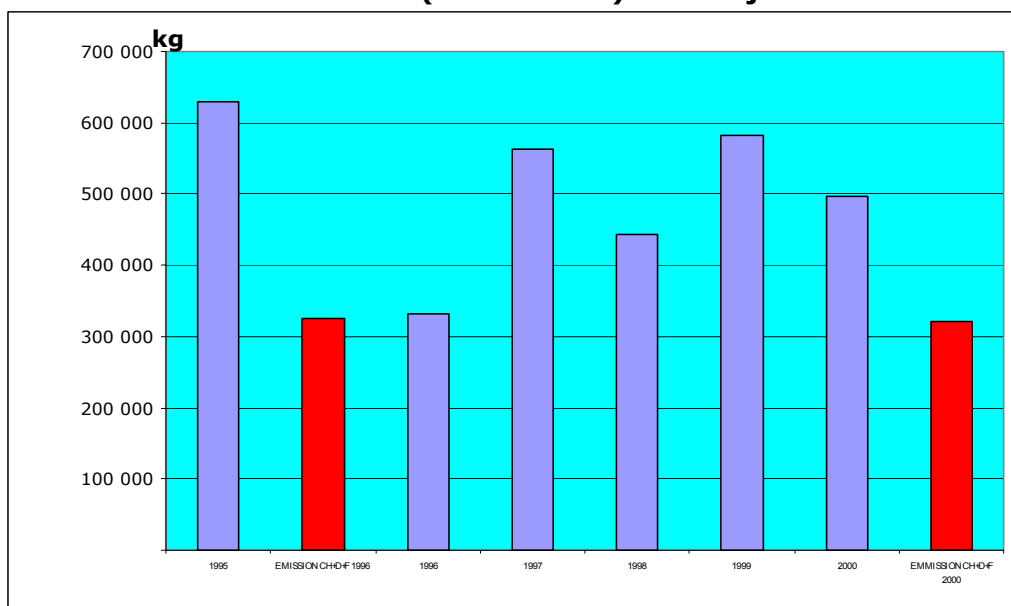
Legende:

- Blauwe balk** = jaarvracht bij Bimmen/Lobith
- Rode balk** = totale emissie bovenstrooms van Bimmen/Lobith

Figuur III.3: Jaarvrachten van cadmium bij Bimmen/Lobith (blauwe balken) en totale emissie afkomstig van puntbronnen en diffuse bronnen (rode balken) in de Rijn



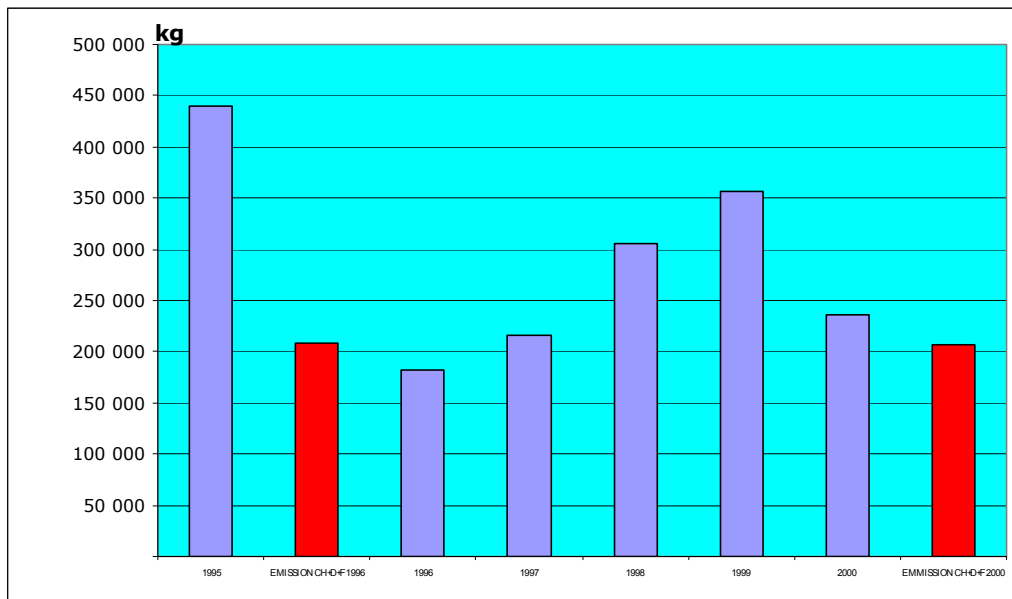
Figuur III.4: Jaarvrachten van koper bij Bimmen/Lobith (blauwe balken) en totale emissie afkomstig van puntbronnen en diffuse bronnen (rode balken) in de Rijn



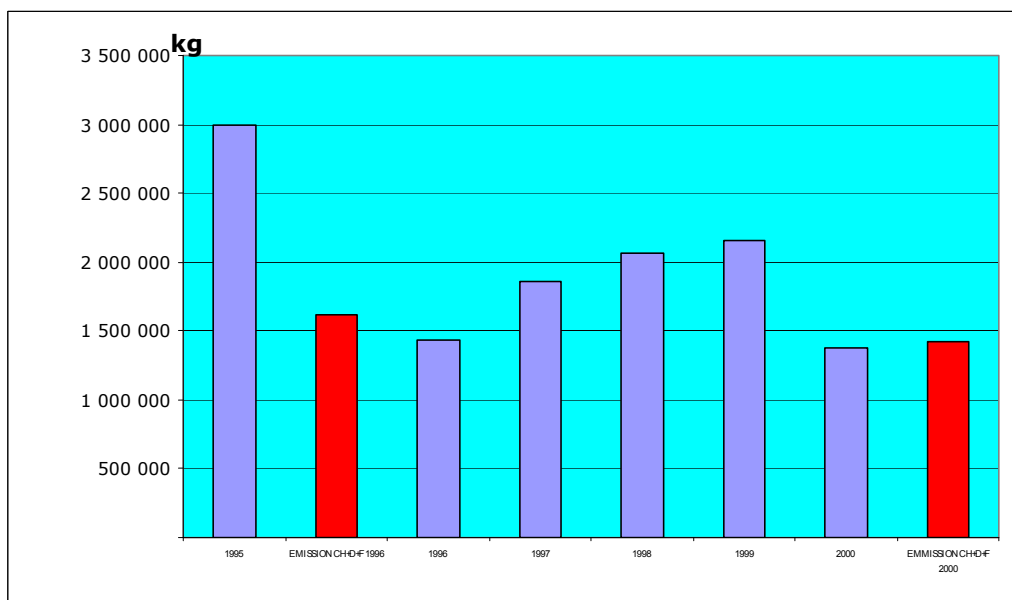
Legende:

Blauwe balk = jaarvracht bij Bimmen/Lobith
Rode balk = totale emissie bovenstrooms van Bimmen/Lobith

Figuur III.5: Jaarvrachten van nikkel bij Bimmen/Lobith (blauwe balken) en totale emissie afkomstig van puntbronnen en diffuse bronnen (rode balken) in de Rijn



Figuur III.6: Jaarvrachten van zink bij Bimmen/Lobith (blauwe balken) en totale emissie afkomstig van puntbronnen en diffuse bronnen (rode balken) in de Rijn

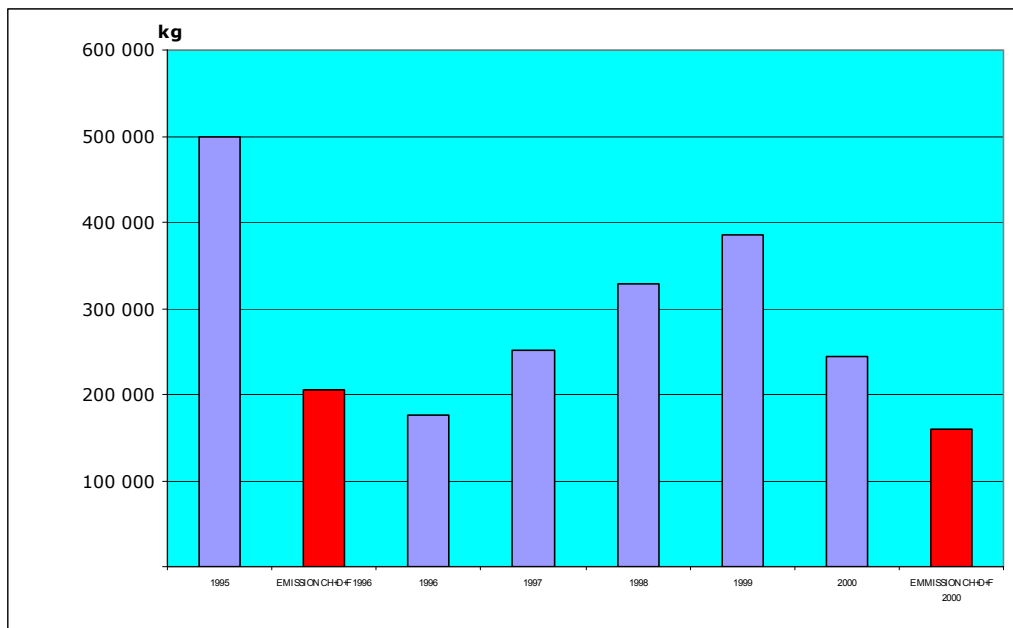


Legende:

Blauwe balk
Rode balk

= jaarvracht bij Bimmen/Lobith
= totale emissie bovenstrooms van Bimmen/Lobith

Figuur III.7: Jaarvrachten van lood bij Bimmen/Lobith (blauwe balken) en totale emissie afkomstig van puntbronnen en diffuse bronnen (rode balken) in de Rijn



Legende:

Blauwe balk

= jaarvracht bij Bimmen/Lobith

Rode balk

= totale emissie bovenstrooms van Bimmen/Lobith

Bijlage 3

Inschatting van de sedimentbalans

HYDROLOGISCH REGIME EN WATERBOUWKUNDIGE GESCHIEDENIS

De hydrologische omstandigheden in het stroomgebied van de Rijn zijn gedetailleerd beschreven in de monografie "Le bassin du Rhin – Das Rheingebiet" (CHR, 1977). De zuidelijke Bovenrijn wordt gekenmerkt door hoge afvoeren in de vroege zomer. Deze afvoer wordt veroorzaakt door smeltende sneeuw en neerslag in de Alpen. Als gevolg van de afvoer in de grote zijrivieren – Neckar, Main en Moezel – verschuift de maximumafvoer alsmaar meer naar het winterhalfjaar. In Maxau bedraagt de gemiddelde afvoer 1270 m³/s en de maximumafvoer 4550 m³/s. De overeenkomstig lage verhouding van HHQ tot MNQ (hoogste hoogwaterafvoer / gemiddelde laagwaterafvoer) vloeit voort uit het matigende effect dat uitgaat van de meren rond de Alpen, met name het Bodenmeer, en van de waterbouwkundige maatregelen in het Juragebied. In het kader van het Verdrag van Versailles (1919) werd het Grand Canal d'Alsace (Elzaskanaal) aangelegd, het 52 kilometer lange laterale kanaal op de Franse Rijnsoever dat wordt afgetakt van de Rijn aan de stuw van Kembs. Langs dit kanaal werden tussen 1932 en 1959 vier opeenvolgende stuwen aangelegd: Kembs, Ottmarsheim, Fessenheim en Vogelgrün. Elke stuw omvat een waterkrachtcentrale en een sluis met twee kamers voor de scheepvaart. In het Verdrag van Luxemburg (1956) werd het oorspronkelijke project van een lateraal kanaal tussen Bazel en Straatsburg gewijzigd en vervangen door de zogenaamde "Schlingenlösung" ("lusoplossing"). Tussen 1961 en 1971 werd dit principe vier keer toegepast: in Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim en Straatsburg. Bij de laatste twee stuwen – Gamsheim (1974) en Iffezheim (1977) – werd geen lus aangelegd; de stuwen sluiten de rivier over de volledige breedte af.

LANGLOPENDE MONITORING VAN TRANSPORT VAN ZWEVEND STOF

Al meer dan dertig jaar monitort de Duitse water- en scheepvaartadministratie het transport van zwevend stof in de Rijn op elf permanente meetlocaties door elke werkdag 5 l-monsters te nemen op geselecteerde locaties. De concentratie zwevend stof wordt bepaald d.m.v. filtratie en gravimetrische analyse van de vaste stof. De invloed van de zijrivieren en het retentie-effect van de aaneenschakeling van stuwen aan de Duits-Franse Bovenrijn op de vracht aan zwevend stof kan worden opgemaakt uit het lengteprofiel van de jaarlijkse vracht aan zwevend stof (fig. 1). Bij het uitstromen uit het Bodenmeer op rivierkilometer 0 vervoert de Rijn nagenoeg geen vaste stof. De zijrivier de Aare zorgt voor de eerste belangrijke toevoer van sediment, aangezien deze rivier materiaal meevoert uit de centrale Zwitserse Alpen, het Zwitserse Middelland en het Juragebergte. Hoewel de volgende 70 km tot Bazel (rivierkilometer 170) slechts kleinere zijrivieren in de Rijn stromen, stijgt de jaarlijkse vracht aan zwevend stof met ongeveer 0,5 miljoen ton tot circa 1,5 miljoen ton. Door sedimentatie in traagstromend water verliest de zuidelijke Bovenrijn ongeveer 300 000 ton van zijn vracht aan zwevend stof in de aaneenschakeling van stuwen tussen Bazel en Iffezheim. Het werkelijke verschil is in ieder geval nog groter, aangezien tussen Bazel en Maxau veel kleinere rivieren uit het Zwarte Woud en de Vogezen uitmonden in de Rijn. Zoals blijkt uit vroegere petrografische analyses zorgen de waterzuiveringsinstallaties in de Elzas voor een aanzienlijke toevoer van zwevend stof uit de Franse kalimijnen naar de Rijn (Gölz, 1990). Verder stroomafwaarts valt de invloed van de Neckar betrekkelijk bescheiden uit, terwijl over het hele jaar gerekend de rivieren de Main, de Nahe, de Lahn en vooral de Moezel zorgen voor een verdubbeling van de vracht tot circa 3 miljoen ton. De vracht aan zwevend stof blijft tot aan de Duits-Nederlandse grens (rivierkilometer 865) ongeveer constant. De metingen aan het meetpunt Maxau zijn resp. 9 en 12 jaar voor de inbedrijfstelling van de stuwen Gamsheim en Iffezheim begonnen. Op figuur 2 wordt duidelijk dat zowel de sedimentconcentratie als de sedimentvracht met ongeveer 25% zijn teruggegaan sinds de aanleg van de stuwen.

BAGGER- EN SEDIMENTMANAGEMENT LANGS DE DUIITS-FRANSE BOVENRIJN

De baggeractiviteiten aan de Duits-Franse Bovenrijn zijn voornamelijk gericht op het afgezette sediment stroomopwaarts van stuwen en in de afvoerkanalen van elektriciteitscentrales.

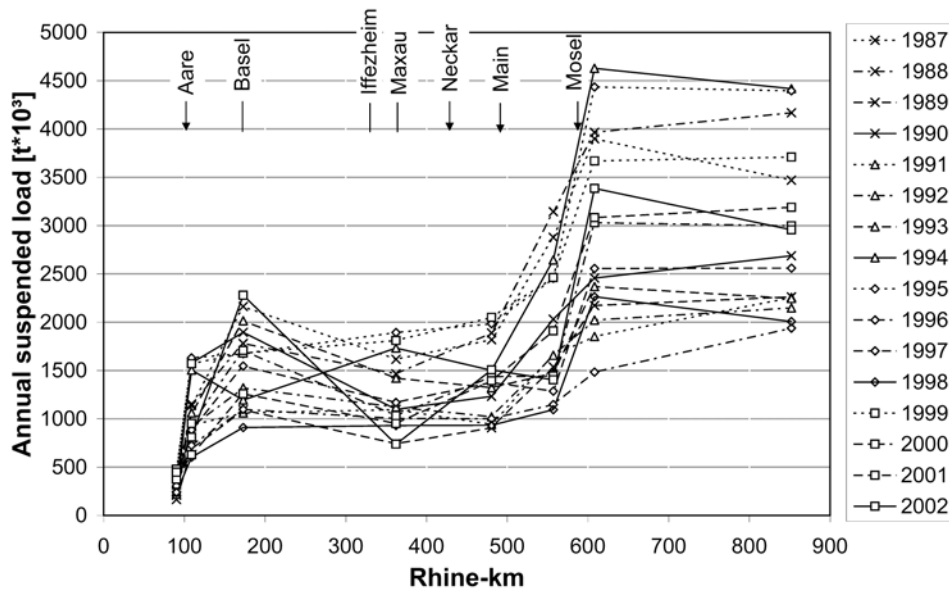
Figuur 3 geeft een overzicht van de gemiddelde jaarlijkse baggerhoeveelheden aan de Duits-Franse Bovenrijn in de voorbije 15 jaar (bron: Ritz, 2005). Voor de eerste acht stuwen, die allemaal zijn gelegen in zijkanalen en de Rijn niet over de volle breedte versperren, bedroeg de totale jaarlijkse baggerhoeveelheid voor deze periode ongeveer 100 000 m³. Ondertussen zijn deze hoeveelheden circa gehalveerd doordat een zekere versmalling van het dwarsprofiel van de rivier werd toegelaten (rapport WG SuBedO, 2007). Jaarlijks wordt in Iffezheim ongeveer 160 000 m³ gebaggerd en in Gamsheim ongeveer 70 000 m³, d.w.z. dat ca. 85% van de totale baggerhoeveelheid in de Duits-Franse Bovenrijn kan worden toegeschreven aan deze twee stuwen.

In de jaren na de constructie lag de hoeveelheid bagger in de laatste twee stuwen duidelijk hoger. Door de aanleg van pieren in het bovenstroomse water, die enerzijds dienst deden als hydraulische structuur en anderzijds als depot voor gebaggerd materiaal, kon de hoeveelheid bagger echter worden gereduceerd. Ondertussen is hier vrijwel geen depotcapaciteit meer beschikbaar. Gelet op de hydrologie moet ervan uit worden gegaan dat er zich jaarlijks tussen 150 000 en 200 000 m³ fijn sediment afzet in het pand bovenstrooms van de stuw Iffezheim.

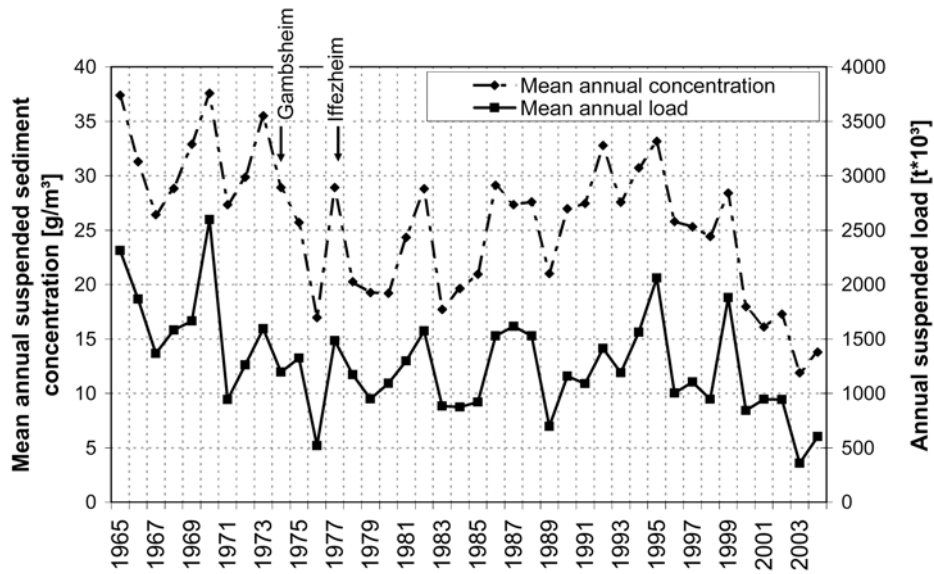
AFVOERGEBEURTENIS IN AUGUSTUS 2005

De extreme neerslag in de Zwitserse Alpen in de periode van 19 tot 22 augustus 2005 en de daarmee gepaard gaande sterke bodemerosie gaven aanleiding tot een zeer scherpe stijging van de concentratie zwevend stof in de zijrivieren, de meren en de Rijn zelf. Aan de meetlocatie Weil/Bazel werden op 23 augustus 2005 concentraties gemeten van 2689 mg/l, de hoogste waarde tot dusver sinds het begin van de metingen in 1973. Op basis van de metingen van de permanente meetlocaties langs de Rijn en aanvullende metingen met sondes voor de vaststelling van de vertroebeling kon het verloop van de concentratiepiek worden gevolgd van het Bodenmeer tot aan de Nederlandse grens (fig. 4). Naast de meetlocatie Weil/Bazel registreerden twee andere meetlocaties recordwaarden voor de sedimentconcentratie. Een groot deel van het sediment moet zijn afgezet in en rond de aaneenschakeling van stuwen aan de Duits-Franse Bovenrijn, aangezien het verschil tussen de meetlocatie Weil/Bazel en de meetlocatie Maxau ongeveer 1 miljoen ton zwevend sediment bedroeg. Het is niet aannemelijk dat deze hoeveelheid alleen in de stuwen is afgezet; eerder valt te verwachten dat een deel van het sediment is bezonken in de zogenaamde "Restrhein" of in uiterwaarden. Uit de analyse van de afvoergebeurtenis in augustus 2005 blijkt dat de sedimentatie in en rond de aaneenschakeling van stuwen eerder plaatsvond in de gebieden met een hoge afvoer dan in de gebieden met een lage afvoer. Zowel de langlopende monitoring (bijv. aan de meetlocatie Maxau) als ook de baggerstatistieken bevestigen dat de stuwen in Iffezheim en Gamsheim in hoge mate werken als sedimentval, waardoor de vracht aan zwevend stof stroomafwaarts van de aaneenschakeling van stuwen duidelijk teruggaat.

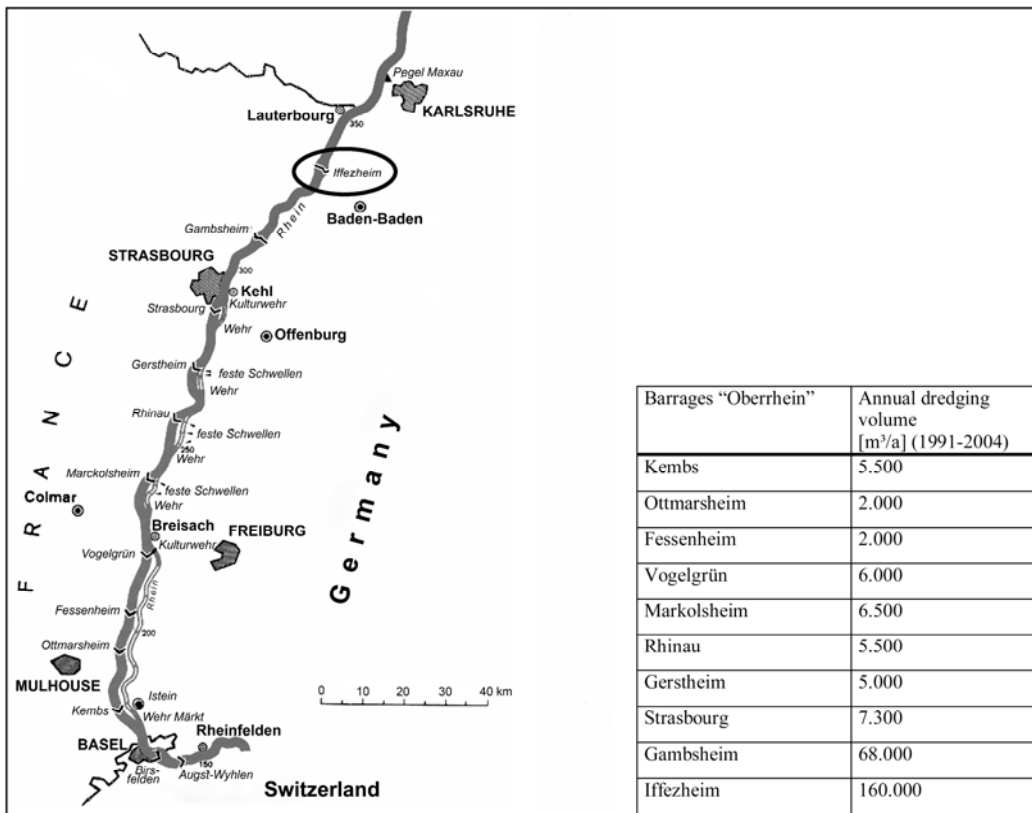
Figuur 1: Lengteprofiel van de jaarlijkse vracht aan zwevend stof in de Rijn



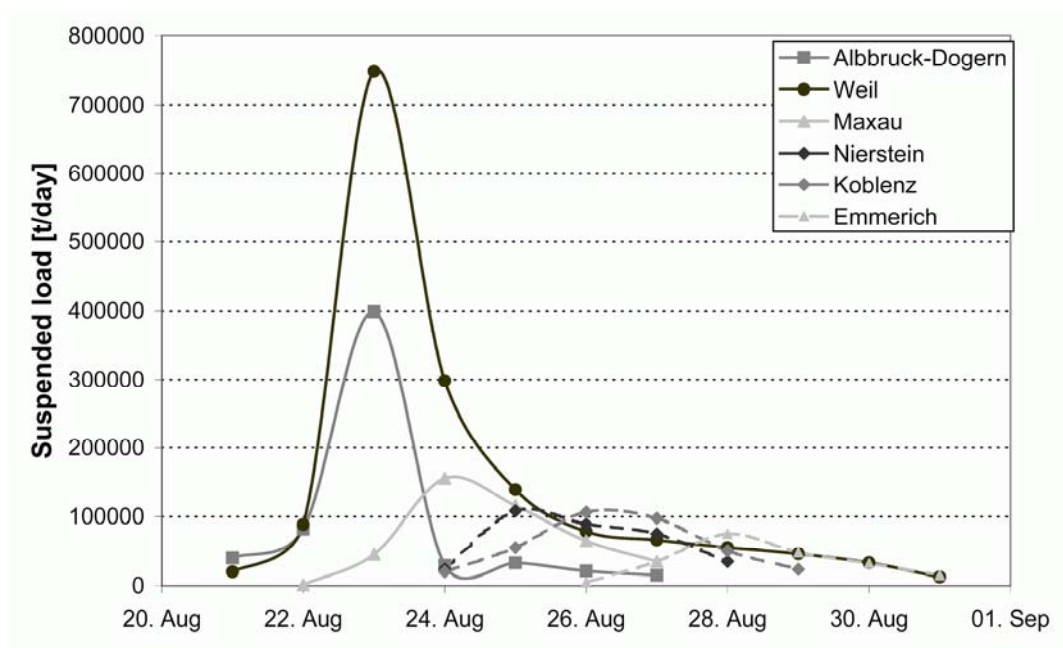
Figuur 2: Gemiddelde sedimentconcentratie c.q. -vracht aan de meetlocatie Maxau (rivierkilometer 362,3)



Figuur 3: Overzichtskaart van de aaneenschakeling van stuwen en de gemiddelde jaarlijkse baggerhoeveelheden aan de Duits-Franse Bovenrijn tussen 1991 en 2004 (Ritz, 2005)



Figuur 4: Vracht aan zwevend stof aan de permanente meetlocaties in het stroomgebied van de Rijn tijdens de afvoergebeurtenis in augustus 2005



Bijlage 4a

Resultaat van de toetsing van internationale aanbevelingen en richtlijnen op hun verband met de omgang met sediment

EG-Habitatrichtlijn (FFH) en EG-Vogelrichtlijn

Omvangrijke trajecten van de Rijn zijn beschermd in het kader van de Europese Habitat- en/of de Vogelrichtlijn (de zogenaamde Natura 2000-gebieden). In artikel 6, lid 2 - 4 van de Habitatrichtlijn zijn de beschermingsbepalingen vastgelegd waarmee rekening dient te worden gehouden in deze gebieden. In het kader van waterbouwkundige maatregelen, maar ook bij bijzondere onderhoudsmaatregelen in de wateren moeten deze richtlijnen in aanmerking worden genomen.

EG-richtlijn inzake Mariene Strategie

In de EG-richtlijn inzake Mariene Strategie en in de desbetreffende ontwerprichtlijn wordt het thema baggerspecie niet concreet behandeld.

EG-Stortplaatsrichtlijn

Deze richtlijn is van toepassing als baggerspecie op het land moet worden geborgen. De Stortplaatsrichtlijn wordt omgezet in nationale verordeningen.

EG-Grondwaterrichtlijn

Deze richtlijn staat niet in direct verband met aquatisch sediment/baggerspecie. Richtlijnen ter bescherming van het grondwater dienen alleen in aanmerking te worden genomen als baggerspecie op het land wordt geborgen. Conform artikel 22 van de KRW is de Grondwaterrichtlijn slechts van kracht tot 2013.

Richtlijn betreffende afvalstoffen (2008/98/EG)

De verwijdering van met gevaarlijke stoffen verontreinigd sediment valt binnen het toepassingsgebied van deze richtlijn. Sediment dat binnen oppervlaktewater wordt verplaatst met het oog op het beheer van water en waterwegen of om overstromingen te voorkomen of de gevolgen van overstromingen en droogte te verminderen of met het oog op landwinning wordt buiten beschouwing gelaten, indien bewezen is dat het sediment ongevaarlijk is.

OSPAR-aanbeveling omtrent baggerspecie

De aanbeveling is gericht op het gecontroleerd storten in zee van baggerspecie om de aquatische levensgemeenschappen en hun habitats te beschermen ("Best Environmental Practice approach"). De aanbeveling dient als steun voor de ondertekenende staten bij de nationale uitvoering van baggermaatregelen in het mariene milieu. De gedetailleerde beschrijvingen in de aanbeveling zijn niet van toepassing op alle nationale en lokale omstandigheden.

ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie

ICBR-aanbevelingen zijn juridisch niet bindend. Conform de ICBR-aanbeveling (komt overeen met de Duitse Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB) van de water- en scheepvaartadministraties van de Duitse Bond (WSV)) mag baggerspecie alleen worden verspreid als de gemiddelde concentratie van elke schadelijke stof in de bagger lager is dan het drievoud van het actuele gehalte aan de schadelijke stof in het zwevend stof. Vóór de verspreiding dient te worden nagegaan of met de methode die wordt toegepast bij de winning van zwevend stof een representatieve vergelijkingswaarde kan worden vastgesteld voor de belasting door schadelijke stoffen. Momenteel bestaat voor zwevend stof geen representatieve bemonsteringsmethode voor de HCB-gehalten in zwevend stof.

Besluiten en aanbevelingen van de Duits-Franse organen voor de uitbreiding van de Duits-Franse Bovenrijn

De Duits-Franse organen die verantwoordelijk zijn voor de uitbreiding van de Duits-Franse Bovenrijn, de Permanente Commissie en het Comité A, hebben in 2005 een werkgroep opgedragen voorstellen uit te werken om de baggerwerkzaamheden die in de toekomst noodzakelijk zullen zijn in de stuwen Kembs tot Iffezheim te verbeteren en op economisch vlak te optimaliseren. De aanbevelingen van de werkgroep voor de opzet van een duurzaam sediment- en baggermanagement in de aaneenschakeling van stuwen zijn hieronder samengevat.

Allereerst wordt aanbevolen om de gegevens over baggermaatregelen uniform en systematisch te registreren (tweetalig gegevensblad), teneinde de gegevensuitwisseling over en de afstemming van de baggerwerken te verbeteren. Dat houdt ook in dat de peilingen in de Duits-Franse Bovenrijn worden uitgevoerd volgens een uniforme standaardmethode en dat hierover bijtijds afstemming plaatsvindt tussen de verantwoordelijke personen. Er dient een voortdurende informatie-uitwisseling plaats te vinden over de resultaten van de peilingen.

Verder wordt aanbevolen om de peilingen te optimaliseren, teneinde beter zicht te kunnen houden op de vorming en de resuspensie van sediment. Daarvoor moet er vaker, regelmatig en gericht worden gepeild in afzettingsgebieden, moeten er systematisch peilingen worden uitgevoerd na significant hoogwater in afzettingsgebieden en moet er onderzoek worden verricht naar de gebruikte methoden. Voor de twee grote stuwgebieden Gamsheim en Iffezheim wordt aanbevolen de metingen van zwevend stof en troebelheid te intensiveren.

Handreiking – Verspreiding van sediment uit havens en scheepvaartgeulen in het Bodenmeer

(http://www.igkb.de/pdf/Leitfaden_Baggergut_KT.pdf)

De handreiking vormt een toelichting bij de cijfers 6.10 en 7.5 van de Bodenmeerrichtlijnen uit 2005 en regelt het onderzoek en de mogelijke verspreiding van afgezet fijn materiaal uit bestaande haveninstallaties en scheepvaartgeulen in het Bodenmeer. Het verwijderen van het materiaal dient noodzakelijk te zijn in het kader van het gebruikelijke onderhoud van de bovengenoemde installaties. Dit onderhoud wordt met name uitgevoerd om de waterdiepte waarvoor een concessie is verleend te garanderen.

In het meer mag geen verontreinigd sediment worden verspreid. Het sediment wordt als verontreinigd beschouwd als toetswaarden conform de tabel in de bijlage zijn overschreden.

Plaats en tijdstip van de verspreiding moeten zo worden gekozen dat geen afbreuk wordt gedaan aan de ecologische functies van het meer. Met de belangen van de watervoorziening en de visserij moet rekening worden gehouden.

Het baggeren van sediment uit havens en scheepvaartgeulen en het verspreiden van het sediment in het meer is in alle oeverstaten en -kantons onderworpen aan een officiële vergunning. De bevoegde autoriteit beslist over de omvang en de wijze van het onderzoek, evalueert de verontreiniging van het sediment, bepaalt hoeveel sediment wordt verspreid en legt plaats en tijdstip van de verspreiding vast.

De afzetting van sedimentmateriaal buiten het Bodenmeer wordt in deze handreiking niet behandeld.

Bijlage 4.b

Uittreksels uit de Zwitserse wet- en regelgeving omtrent sediment/zwevend stof (Sedi 116-06)

Verordening inzake waterbescherming (uittreksels)

(<http://www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.201.de.pdf>)

Art. 42 Spoelen en legen van stuwmeren

¹ Voordat een autoriteit toestemming verleent voor het spoelen of legen van een stuwmeer, vergewist ze zich ervan of het **sediment** niet op een andere manier kan worden verwijderd dan door spoeling, mits de methode milieuvriendelijk en economisch verantwoord is.

² Als het sediment wordt verwijderd via spoeling vergewist de autoriteit zich ervan dat de schade die wordt berokkend aan levensgemeenschappen van planten, dieren en micro-organismen tot een minimum wordt beperkt, met name door onderstaande punten vast te leggen:

b. de maximale **concentratie aan zwevend stof** die tijdens het spoelen of legen in acht moet worden genomen in het water;

c. in welke mate moet worden nagespoeld, opdat **fijn materiaal** dat zich tijdens het spoelen of legen heeft afgezet in de stromende wateren wordt verwijderd.

Art. 43 Ontginnen van grind, zand en ander materiaal in stromende wateren

¹ Opdat de huishouding van bodemmateriaal in stromende wateren geen nadelige invloed ondervindt van de ontginning van grind, zand en ander materiaal (art. 44, lid 2 Bst. c GSchG), moet de autoriteit zich er met name van vergewissen dat:

de ontginning niet leidt tot een ingrijpende verandering van de **korrelgrootteverdeling in het bodemmateriaal** buiten de ontginningsplaats.

² Ontginningen zoals beschreven in lid 1 mogen geen aanleiding geven tot **vertroebelingen** die een nadelige invloed kunnen hebben op de viswateren.

Bijlage 1

(Art. 1)

Ecologische doelstellingen voor de wateren

1 Bovengrondse wateren

³ De waterkwaliteit moet van dien aard zijn dat:

b. het water, het **zwevend stof** en het **sediment** geen persistente synthetische stoffen bevatten;

c. andere stoffen die de wateren kunnen verontreinigen en door menselijke activiteiten in het water terecht kunnen komen niet accumuleren in planten, dieren, micro-organismen, **zwevend stof** of **sediment**.

Bijlage 2

(Art. 6, 8, 13 en 47)

Eisen die worden gesteld aan de waterkwaliteit

1 Bovengrondse wateren

11 Algemene eisen

² Afvalwaterlozingen op de wateren mogen na homogene vermenging niet leiden tot:

b. **vertroebeling**, verkleuring of schuimvorming, behalve bij zware neerslag.

12 Aanvullende eisen die worden gesteld aan stromende wateren

² Het zuurstofgehalte in de waterbodem mag niet slechter worden door:

b. een afgenomen doorlatendheid van de bedding als gevolg van onnatuurlijk hoge **sedimentatie** van fijne deeltjes (opslibbing) of kunstmatige afdichting.

13 Aanvullende eisen die worden gesteld aan stilstaand water

¹ De morfologie en de functies van de **waterbodem** die noodzakelijk zijn voor de instandhouding van de voor het overleven van de levensgemeenschappen van planten, dieren en micro-organismen vereiste waterkwaliteit mogen niet duurzaam slechter worden als gevolg van terreinveranderingen (bijv. baggerwerkzaamheden, verspreiding van baggerspecie in de wateren, oeververlagingen en -verhogingen, verdediging en bedijking van oevers.)

Regelgeving

Ecologische gevolgen van het spoelen van stuwmeren

(<http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/files/pdf/phpawKdii.pdf>)

Het spoelen en legen van stuwmeren vormt vaak een grote belasting voor de sowieso reeds sterk veranderde omstandigheden in de stromende wateren benedenstrooms van de stuwmeren. De levensgemeenschappen (macroinvertebraten, vissen) die daar geleidelijk zijn ontstaan en meestal instabiel zijn, hebben daar het sterkst onder te lijden. Aan de hand van de resultaten van de monitoring van een aantal spoelingen en van literatuuronderzoek wordt gepoogd de kennislacune voor wat betreft de ecologische gevolgen van spoelingen te verkleinen. Er werden tevens aanbevelingen opgesteld voor de planning en uitvoering van spoelingen om de schade bij toekomstige maatregelen tot een minimum te beperken.

Het is gebleken dat er amper algemeen geldende bepalingen (o.a. grenswaarden) en maatregelen kunnen worden aanbevolen, aangezien elke situatie verschillend is. Om de schade bij spoelingen te beperken, moeten er dus oplossingen worden gevonden waarbij

rekening wordt gehouden met de specifieke kenmerken van het object. Indien noodzakelijk dienen ook voorzorgsmaatregelen te worden getroffen.

Het baggeren van sediment bij haveninstallaties en scheepvaartgeulen

(<http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/files/pdf/phpX4OY1D.pdf>)

Sediment in haveninstallaties, scheepvaartgeulen en riviermondingen is materiaal dat zich op natuurlijke wijze heeft afgezet en de gebruiksfuncties van de wateren voor de scheepvaart vaak verstoort. Regelmatige baggerwerkzaamheden zijn dan ook dikwijls onontbeerlijk om de openbare en particuliere scheepvaart te garanderen. Materiaal dat zich als gevolg van hoogwater heeft afgezet in riviermondingen kan de afvoer op lokaal niveau belemmeren en moet ook worden verwijderd.

Baggerwerkzaamheden vormen een ingreep in de wateren. Bij de praktische uitvoering van baggerwerkzaamheden rijst de vraag naar de eisen waaraan zowel het uitbaggeren alsook het verwijderen van het materiaal moeten voldoen en naar de noodzakelijk te treffen maatregelen.

In onderhavig document worden de juridische kwesties nader toegelicht en worden mogelijke problemen bij de praktische uitvoering van de werkzaamheden op een rijtje gezet op basis van de kennis over het gedrag van sediment en over de effecten van baggerwerkzaamheden. Dit overzicht doet dienst als uitgangspunt voor de beslissingen die per geval moeten worden genomen.

Bijlage 4.c

Duitse wetgeving omtrent baggerspecie

Duitsland is een van de landen waarin baggeren een belangrijke activiteit is, om economische maar ook om milieuhygiënische redenen. De regelgeving ten aanzien van de milieuhygiënisch verantwoorde omgang met baggerspecie vormt een complex kader dat sterk wordt beïnvloed door Europese en nationale richtlijnen die betrekking hebben op verschillende beleidsvelden al "bodem", "water" en "afval".

De vergelijking van regelgeving op het gebied van water, waterwegen, bodem, afval en andere voor baggerspecie relevante regelgeving laat zien dat er in Duitsland geen sprake is van harmonisatie van regels op nationaal niveau, maar dat er gebruik wordt gemaakt van richtlijnen specifiek voor bepaalde gebieden (waterwegen of deelstaten). De richtlijnen HABAK en HABAB zijn startpunt voor het proces van harmonisatie van regelgeving in Duitsland. De harmonisatie heeft vooralsnog uitsluitend betrekking op de omgang met baggerspecie in kustgebieden (HABAK).

Voor het implementeren van de Europese Kader Richtlijn Water (KRW) is het van groot belang dat onderkend wordt dat het verspreiden van baggerspecie in oppervlaktewater (dus het op stroom zetten) dagelijkse praktijk is in de huidige situatie. Het inperken van deze mogelijkheid zal grote economische consequenties hebben voor de baggerpraktijk. Met het subaquatisch bergen van baggerspecie heeft men in Duitsland totnogtoe op kleinere schaal (havenbekkens, zandwinputten) ervaring opgedaan.

Bijlage 4.d

Nederlandse wetgeving inzake baggerspecie

De Nederlandse wetgeving inzake baggerspecie is enerzijds gericht op het saneren van (sterk) verontreinigde baggerspecie en anderzijds gericht op het toepassen en verspreiden van baggerspecie.

Het saneren van (sterk) verontreinigde baggerspecie vindt plaats onder de Wet bodembescherming (Wbb). Deze wet is in werking sinds 1987. De aanleiding hiervoor waren in eerste instantie alleen verontreinigde landbodems. Sinds 1997 is daar ook specifieke wet- en regelgeving voor verontreinigde waterbodems aan toegevoegd. ER is bijvoorbeeld sprake van een saneringsprogramma voor de waterbodems van de rijkswateren. Sinds 2006 is de Wbb sterk gewijzigd waardoor het saneren van waterbodems vooral bepaald wordt door het al of niet voorkomen van onaanvaardbare risico's voor de mens, het ecosysteem, de verspreiding naar of via oppervlaktewater en de verspreiding naar of via grondwater. Dat geldt alleen voor locaties die sterk verontreinigd zijn. Hiervan is sprake als de zogenaamde 'interventiewaarde' voor één of meer stoffen wordt overschreden in tenminste 25 m³ baggerspecie. Voor het toepassen van het in dit Sedimentmanagementplan opgenomen beoordelingsschema is gebruik gemaakt van een overschrijding van ten minste 4x de ICBR-doelstelling. Ter vergelijking is voor de betreffende stoffen (Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, benzo(a)pyreen, hexachloorbenzeen, PCB153, som PCB) ook een tabel opgenomen met de hiervoor in Nederland geldende interventiewaarden (zie tabel 1).

Tabel 1:

Stoffen	Eenheid	>4x ICBR-doelstelling	Interventiewaarde (NL)
<i>Cd</i>	<i>mg/kg</i>	<i>>4</i>	<i>14</i>
<i>Cu</i>	<i>mg/kg</i>	<i>>200</i>	<i>190</i>
<i>Hg</i>	<i>mg/kg</i>	<i>>2</i>	<i>10</i>
<i>Ni</i>	<i>mg/kg</i>	<i>>200</i>	<i>210</i>
<i>Pb</i>	<i>mg/kg</i>	<i>>400</i>	<i>580</i>
<i>Zn</i>	<i>mg/kg</i>	<i>>800</i>	<i>2000</i>
<i>Benzo(a)pyreen</i>	<i>mg/kg</i>	<i>>1,6</i>	- <i>(max. 40 mg/kg d.s. bij som 10 PAK)</i>
<i>HCB</i>	<i>µg/kg</i>	<i>>160</i>	- <i>(max. 30 mg/kg d.s. van som 10 chloorbenzenen)</i>
<i>PCB153</i>	<i>µg/kg</i>	<i>>16</i>	-
<i>Som PCB</i>	<i>µg/kg</i>	<i>>112</i>	<i>1000 (d.s.)</i>

Als voor een sterk verontreinigde locatie geen sprake is van onaanvaardbare risico's kan een reeks van beheermaatregelen worden geformuleerd. Hierdoor blijft de sterk verontreinigde locatie in beeld (veelal via monitoring), en kan worden ingegrepen indien de situatie zodanig verandert dat toch onaanvaardbare risico's aanwezig zijn. Dan is sanering alsnog nodig.

Naar verwachting in 2009 zal het saneren van waterbodems worden overgeheveld vanuit de Wbb naar een nieuwe wet, de Waterwet. Deze nieuwe wet is een kaderwet waar een groot aantal nu nog bestaande wetten in zal worden ondergebracht. Ook vormt deze wet (een deel van) de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water. Onder de Waterwet is het uitvoeren van ingrepen in de waterbodem, zoals het huidige saneren, alleen nog nodig in het kader van het watersysteembeheer. De toestand van en de

doelstellingen voor het watersysteem als geheel zijn dan bepalend of ingrijpen in de waterbodem nodig is. Dat kan dus bijvoorbeeld zijn vanwege de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water.

Voor het toepassen en verspreiden van baggerspecie geldt sinds 1 januari 2008 nieuwe wet- en regelgeving. Voor het toepassen en verspreiden van baggerspecie en grond in zoet oppervlaktewater geldt sindsdien het zogenaamde Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Dit besluit, een AmvB (Algemene Maatregel van Bestuur), geeft o.a. stofnormen waarbinnen verspreiden of toepassen van baggerspecie mogelijk is. Hiermee is ook een nieuwe klassenindeling voor waterbodems van kracht geworden. Dat bepaalt welke kwaliteit baggerspecie waar mag worden verspreid of toegepast.

Het Bbk zal in de loop van 2008 ook voor toepassing en verspreiding buiten oppervlaktewater van kracht worden.

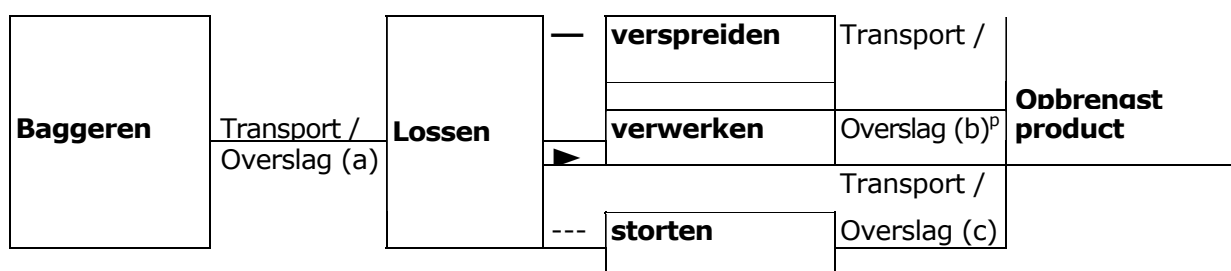
Daarnaast geldt voor het verspreiden van baggerspecie in zoute wateren (waaronder het verspreiden op zee) een andere beoordeling, te weten de Zoute-Bagger-Toets (ZBT). Deze beoordeling wordt, vooruitlopend op de inwerkingtreding van het Nederlandse 'Besluit bodemkwaliteit' (welke randvoorwaarden en normen geeft voor het verspreiden en toepassen van grond en baggerspecie) nu al gehanteerd. In tabel ... wordt een overzicht gegeven van de te toetsen stoffen en de hiervoor opgestelde de normen

Bijlage 5

Kostenberekening met Prospect (*Sedi 113-06*)

Kostensoorten

Bij de berekening van de totale kosten per partij baggerspecie wordt in het model Prospect onderscheid gemaakt in de volgende kostensoorten: de kosten van het baggeren, de kosten van het verwerken, de kosten van het nat of droog storten (als optie kan hierbij een stortheffing worden meegerekend), de kosten van het transport en eventuele overslag van de bagger tussen plaats van baggeren en plaats van verwerking, plaats van storten (a). Daar wordt de baggerspecie gelost. In geval van verwerking komen er nog de kosten van transport van verwerkingsproducten (b) en eventueel van het verwerkingsresidu (c) bij (zie figuur 1).



Figuur 1. Schema van kostensoorten zoals gehanteerd in het model Prospect.

Baggerkosten

Bij het bepalen van de kosten van baggeren wordt in het model Prospect onderscheid gemaakt in baggeren t.b.v. sanering en t.b.v. onderhoud en daarnaast in watertype (en bijpassend baggermateriael) en het al dan niet bevaarbaar zijn van het water. In tabel 1a zijn de in het model Prospect onderscheiden watertypen weergegeven en de in de berekeningen voor het Tienjarens scenario aangenomen kosten bij het baggeren hierin. De baggerkosten zijn uitgedrukt in € per in situ m³.

Tabel 1a: Baggerkosten zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA (excl. BTW)

Watertype	Baggermateriael	Kosten (in situ m ³), sanering	Kosten (in situ m ³), onderhoud
Klein binnenwater, niet	Kleinschalig baggermateriael	€3,15	€ 2,39
Klein binnenwater, bevaarbaar	Kleinschalig baggermateriael	€7,05	€5,33
Middelgroot binnenwater	Kraan op ponton, bakken ladend	€6,38	€4,82
Groot binnenwater	Milieugrijper / Milieuzuiger	€5,45	€ 4,12
Groot buitenwater	Milieugrijper / Milieuzuiger	€4,99	€3,77 / € 1,75 ¹⁾
Bijzonder water	Kraan op ponton, bakken ladend	€5,10	€3,86
Voor zoute onderhoudsspecie is op basis van praktijkervaringen gerekend met € 1,75 (sleephopperzuiger)			

Tabel 1b geeft de loskosten weer na baggeren. Deze post is niet zelfstandig in Prospect aanwezig. Hoewel de loskosten per ex situ m³ zijn berekend, zijn bagger- en loskosten opgeteld tot een gezamenlijk bedrag. Hierbij is omgerekend wat de loskosten per in situ m³ zouden zijn.

Tabel 1b: Loskosten zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA Waterbodems (excl. BTW)

Watertype	Baggermaterieel	Kosten (ex situ m ³), sanering	Kosten (ex situ m ³), onderhoud
Klein binnenwater, niet	Kleinschalig baggermaterieel	€ 1,58	€ 1,40
Klein binnenwater, bevaarbaar	Kleinschalig baggermaterieel	€ 5,65	€ 5,03
Middelgroot binnenwater	Kraan op ponton, bakken	€ 5,28	€ 4,69
Groot binnenwater	Milieugrijper / Milieuzuiger	€ 5,20	€ 4,62
Groot buitenwater	Milieugrijper / Milieuzuiger	€ 4,81	€ 4,28/€ 0,49 ¹⁾
Bijzonder water	Kraan op ponton, bakken	€ 3,61	€ 3,21
Voor zoute onderhoudsspecie is op basis van praktijkervaringen gerekend met € 0,49			

De tabellen 1a en 1b leveren gezamenlijk tabel 1c op. De getallen uit tabel 1c zijn gebruikt in Prospect.

Tabel 1c: Bagger- en loskosten zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA waterbodems (excl. BTW)

Watertype	Baggermaterieel	Kosten (in situ m ³), sanering	Kosten (in situ m ³), onderhoud
Klein binnenwater, niet	Kleinschalig baggermaterieel	€ 4,73	€ 3,79
Klein binnenwater, bevaarbaar	Kleinschalig baggermaterieel	€ 12,70	€ 10,35
Middelgroot binnenwater	Kraan op ponton, bakken ladend	€ 11,66	€ 9,50
Groot binnenwater	Milieugrijper / Milieuzuiger	€ 10,66	€ 8,74
Groot buitenwater	Milieugrijper / Milieuzuiger	€ 9,80	€ 8,05 / € 2,24 ¹⁾
Bijzonder water	Kraan op ponton, bakken ladend	€ 8,71	€ 7,07
Voor zoute onderhoudsspecie is op basis van praktijkervaringen gerekend met € 2,24 (sleephopperzuiger)			

Transport- en overslagkosten van bagger

Bij het bepalen van de transport- en overslagkosten van bagger wordt onderscheid in het model Prospect gemaakt naar bestemming (zie figuur 1, routes a, b en c) en naar herkomst van de bagger (bevaarbaar water of niet). Aan de verschillende bestemmingen en herkomsten zijn verschillende transportmiddelen en transportafstanden gekoppeld. In principe wordt er in het model uitgegaan van vervoer over water maar voor niet bevaarbaar water wordt er eerst 5 km voortransport per as verondersteld waarna overslag naar een schip plaatsvindt. In tabellen 2 en 3 zijn de gehanteerde transportafstanden per bestemming en transportkosten per transportmiddel weergegeven. Voor transport per as wordt: € 0,28 per km.m³ gerekend, terwijl voor hydraulisch transport € 0,11 per km.m³ wordt gerekend. Alle transportkosten zijn (in tegenstelling tot de baggerkosten) per m³ ex situ.

Tabel 2: Transportafstanden in km zoals gehanteerd in de berekeningen voor het MKBA waterbodems.

Bestemming	Transport over water	Natransport per as (à €0,28
Direct toepassen	20 km zoute specie 40	5 km
Verspreiden in zout water	km zoete specie 40-300 km ¹⁾	n.v.t.
Verspreiden in zoet water	10 km	n.v.t.
Zandscheiden, rijpen, landfarmen	50 km	n.v.t.
Koude immobilisatie	100 km	n.v.t.
Droog storten	40 km	10 km
Nat storten	werkelijke afstand naar depot	n.v.t.

1) Werkelijke afstand, gemiddelde per provincie

Tabel 3: Transportkosten per km.m³ zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA

Type water	Kosten transport over water (€/km.m ³ ex situ), sanering	Kosten transport over water (€/km.m ³ ex situ), onderhoud	Kosten voor overslag (€/ex situ m ³), onderhoud (gelijk aan loskosten)
Klein binnenwater, niet bevaarbaar	(na voortransport per as: 6,43/5 + 0,31) €1,60	(na voortransport per as: 6,43/5 + 0,28) €1,56	5,03
Klein binnenwater, bevaarbaar	€0,19	€0,17	5,03
Middelgroot binnenwater	€0,09	€0,08	4,69
Groot binnenwater	€0,07	€0,06	4,62
Groot buitenwater	€0,05	€0,04	4,28
Bijzonder water	€0,25	€0,23	3,21
Zee	€0,14	€0,13	0,49

De hogere transportkosten voor saneringspecie zijn het gevolg van noodzakelijke aanvullende maatregelen om emissies tegen te gaan, zoals het afdekken van de lading. De transportkosten zijn, net als de baggerkosten, gebaseerd op prijspeil 2^e helft 2003 en zijn inclusief diverse toeslagen conform de binnen het Project Ramingen Infrastructuur (PRI) ontwikkelde en binnen RWS gehanteerde standaardssystematiek, maar exclusief BTW. Net als bij de baggerkosten moeten de transportkosten als indicatief worden beschouwd.

Kosten van behandelen/verwerken

De kosten van behandeling en verwerking van baggerspecie zoals die in de berekeningen voor het MKBA Tienjarens scenario zijn gebruikt, zijn in principe dezelfde als die in de berekeningen voor het Tienjarens scenario en het rapport Verwerken van baggerspecie (Impuls B2) zijn gebruikt. De kosten zijn nogmaals tegen het licht gehouden en geactualiseerd voor de tweede helft 2003. Hierbij is gebruik gemaakt van de ervaringen bij de voorbereidingen van het depot Koegorspolder. Verder is met een model voor kostenberekening Landfarming en Rijpen, ontwikkeld in opdracht van AKWA een berekening gemaakt.

Tabel 5: Kosten van verwerking van verschillende typen baggerspecie zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA Waterbodems in € per ton droge stof.

Verwerkingstechniek	Zandig	Matig zandig	Kleiig	Venig
Verspreiden op land	€0,-	€0,-	€0,-	€0,-
Op de kant zetten	€0,-	€0,-	€0,-	€0,-
Verspreiden in zout water	€0,-	€0,-	€0,-	€0,-
Verspreiden in zoet water	€0,-	€0,-	€0,-	€0,-
Direct toepassen in werk	€3,63	€3,63	€3,63	€3,63
Rijpen	€13,07	€19,64	€34,11	n.v.t.
Landfarmen	€18,99	€28,52	€49,55	n.v.t.
Sedimentatiebekken / nat storten slib	€13,38	€18,53	n.v.t.	n.v.t.
Sedimentatiebekken / droog storten slib	€23,31	€42,96	n.v.t.	n.v.t.
Sedimentatiebekken / hydrocycl. / nat storten slib	€23,72	€35,27	n.v.t.	n.v.t.
Hydrocyclonage / droog storten slib	€25,81	€46,75	n.v.t.	n.v.t.
Koude immobilisatie	€34,06	€51,70	63,50	n.v.t.

Voor de omrekening van (getransporteerde) ex situ m³ naar (te verwerken) ton droge stof (tds) wordt in het model Prospect onderscheid gemaakt in baggermethode (hydraulisch of mechanisch) en in specietype (venige, kleiïge, matig zandige en zandige specie). In tabel 6 staan de hierbij gebruikte omrekenfactoren.

Tabel 6: Omrekenfactoren van m³ ex situ naar ton droge stof zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA.

Type specie	Baggermethode	Dichtheid (ton/m ³ ex situ)	Gehalte droge stof (tds/ton ex situ)	Omrekenfactor (tds/m ³ ex situ)
Kleiïge specie	Hydraulisch	1,21	0,297	0,360
	Mechanisch	1,29	0,381	0,491
Venige specie	Hydraulisch	1,15	0,249	0,287
	Mechanisch	1,19	0,301	0,358
Matig zandige specie	Hydraulisch	1,39	0,467	0,651
	Mechanisch	1,49	0,542	0,806
Zandige specie	Hydraulisch	1,60	0,609	0,976
	Mechanisch	1,69	0,661	1,115

Kosten van droog storten

Voor het droog storten van baggerspecie is in de berekeningen voor het Tienjarensценario gerekend met twee tarieven: een tarief voor BAGA specie en een tarief voor niet-BAGA specie. Binnen niet-BAGA specie wordt geen nader onderscheid gemaakt naar mate (klasse) van verontreiniging. De gehanteerde storttarieven zijn weergegeven in tabel 7. De tarieven worden in het model Prospect ingevoerd per ton natte specie. Het model rekent natte specie om naar ton droge stof met de omrekenfactoren zoals gepresenteerd in tabel 6.

Tabel 7: Tarieven voor droog storten zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA.

Klasse specie	Kosten per ton nat
0	€43,11
1	€43,11
2	€43,11
3	€43,11
4 niet BAGA	€43,11
4 BAGA	€54,00

In het model Prospect kan daarnaast een stortheffing voor reinigbare specie worden geactiveerd aan de hand van voorgedefinieerde en zelf te definiëren scenario's. Deze stortheffing staat standaard op € 30,00 per ton droge stof.

Kosten van nat storten

Tabel 8 geeft de tarieven voor natte depots zoals gebruikt voor de MKBA

Tabel 8: Tarieven voor nat storten zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA.

Depot	Kosten per m ³ ex situ
Slufter	€8,30
Hollandsch Diep	€13,61
Seaport Groningen	€22,69
Averijhaven	€13,61
Koegorspolder	€-
Drempt	€ 24,50
Zevenhuizen	€37,66
IJsseloog	€13,61
Cromstrijen	€6,81
Amerikahaven	€12,60
Kaliwaal	€ 20,42

Transportkosten van afval en verwerkingsproducten

Voor het transport van het residu van de zandscheiding naar een depot (transportroutes e en f in figuur 1) is in de berekeningen voor de MKBA Waterbodems verondersteld dat dit per as over een afstand van 40 km plaatsvindt. Hetzelfde is verondersteld voor het transport van verwerkingsproducten naar de hergebruikslocatie (transportroute d in figuur 1). In tabel 9 zijn deze transportafstanden en bijbehorende kosten weergegeven.

Tabel 9: Transportafstanden en kosten voor transport van afval en verwerkingsproducten zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA Waterbodems.

Transportroute	Transportafstand per as	Kosten (per km.m ³ residu of product)
Residu naar droge en natte stort (route e en f)	40 km	€0,11
Product naar hergebruiklocatie (route d)	40 km	€0,11

Opbrengsten van verwerkingsproducten

Als verwerkingsproducten worden in de MKBA Waterbodems onderscheiden:

- zand afkomstig van zandscheiding;
- grond afkomstig van rijping of landfarming van niet-kleiige specie;
- klei afkomstig van rijping/landfarming van kleiige specie;
- granulaat afkomstig van koude immobilisatie.

In tabel 10 zijn de in de berekeningen gehanteerde opbrengsten per ton droge stof weergegeven.

Tabel 10: Opbrengsten van verwerkingsproducten zoals gehanteerd in de berekeningen voor de MKBA Waterbodems.

Product	Opbrengst (per ton droge stof)
Zand	€1,82
Grond Klei	€0,00
Granulaat	€0,00
	€4,54

Rekening houdende met de veronderstelde transportkosten betekenen bovengenoemde geschatte opbrengsten dat de opbrengst van zand, grond en klei netto negatief is, dat de opbrengst van granulaat de transport kosten net dekt en dat alleen kunstgrind meer oplevert dan de transportkosten. De werkelijke netto opbrengsten zullen in de praktijk echter van geval tot geval verschillen en kunnen afwijken van de met het model geschatte opbrengsten.

Bijlage 6**Bibliografie****Algemene informatie over sediment**

- (1) Contaminated Sediments in European River Basins; SedNet December 2004 (Sedi 60-06)
- (2) Studie zur Schadstoffbelastung der Sedimente im Elbeinzugsgebiet; Ursache und Trends; Hamburg Port Authority; december 2005 (Sedi 63-06)

Relevante sedimentonderzoeken sinds 1999 (punt 1.1 van het mandaat)

1. Inventory of historical contaminated sediment in Rhine Basin and its tributaries Final report; October 2004; Technical University Hamburg Harburg in Co-operation with the University Stuttgart (<http://www.tu-harburg.de/ut/bis/Projects.htm>)

Beknopte beschrijving van de inhoud

Dit rapport beschrijft het risico van resuspensie dat uitgaat van historisch verontreinigd sediment in de haven van Rotterdam. In dit rapport wordt ingegaan op de kans dat sediment in het oostelijke deel van de haven wordt verontreinigd door resuspensie van verder stroomopwaarts gelegen historisch verontreinigd sediment. Uitgangspunt vormt hier het feit dat de haven van Rotterdam sediment moet baggeren en bergen als de huidige CTT-waarden worden overschreden. "CTT" staat voor de chemische toxiciteittoets. Een overschrijding van deze CTT-waarden leidt tot ecologische risico's en hoge kosten in het kader van de verwijdering omdat de baggerspecie in de Slufter moet worden geborgen en niet direct kan worden verspreid in de Noordzee.

De risico's worden vastgesteld in drie stappen: 1. Identificatie en classificatie van de "substances of concern", 2. identificatie en classificatie van de "areas of concern" en 3. identificatie en classificatie van de "areas of risk".

2. Métaux et micropolluants organiques dans les matières en suspension et sédiments superficiels des grands cours d'eau suisses. 2003; (<http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/shop/files/pdf/phpK0v8XN.pdf>)

Beknopte beschrijving van de inhoud

In de jaren 1999/2000 werd in 10 Zwitserse rivieren (Rijn, Thur, Aare, Reuss, Limnat, Birs, 2x Rhône, Tessin en Inn) het zwevend stof en het aandeel aan fijn sediment (korrelgrootte < 63 µm) onderzocht. Gemeten werden de metalen Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Hg, en Zn alsmede de organische microverontreinigingen HCB, de som van de PCB's en van deze 7 congenere de som van de PAK's en daarvan 6 individuele stoffen. Bovendien werd de organische koolstof en de korrelgrootte vastgesteld. Aan elke onderzoekslocatie werden op verschillende tijdstippen 4 monsters getrokken. Voor de metalen werden de actuele resultaten met de vroegere gegevens vergeleken. Voor de organische stoffen kan slechts de actuele toestand worden weergegeven; een vergelijking is niet mogelijk omdat geen gegevens van vroeger onderzoek beschikbaar zijn. Bij de meeste metalen kan een afname van de concentratie in de tijd worden vastgesteld. Er bestaat geen verschil tussen de belasting van het zwevend stof en van het sediment door organische microverontreinigingen. In het rapport worden de Zwitserse gegevens vergeleken met het ICBR-materiaal omtrent de verontreiniging van de Rijn stroomafwaarts van Bazel.

3. Sediment in de Hoogrijn; Bundesamt für Umwelt (BAFU), 30-10-2006 (Sedi 122-06)

Beknopte beschrijving van de inhoud

Dit rapport heeft ten doel potentieel verontreinigde riviertrajecten te identificeren in de Hoogrijn en de grotere zijrivieren in Zwitserland. Om zo veel mogelijk relevante gegevens te registreren, is onderstaande werkwijze uitgewerkt:

- a) Identificatie van de prioritaire stoffen en van de relevante industrietakken.
- b) Identificatie van mogelijke lozers in de omgeving van de Rijn of de grotere zijrivieren (kadaster van historische verontreinigingen / potentieel verontreinigde zones).
- c) Gegevens uit de archieven van de waterbescherming (gegevens over zuiveringsstrib, scheepsongelukken).
- d) Verzameling van de beschikbare analysegegevens van sediment.
- e) Beoordeling van de riviertrajecten met verontreinigd sediment in de Rijn.
- f) Raming van de mogelijke resuspensie van verontreinigd sediment.

In Zwitserland komen pas vanaf het kanton Aargau (en verder stroomafwaarts) prioritaire lozers voor in het Rijnstroomgebied. Dit wordt bevestigd door toegenomen concentraties van de zware metalen Cd en Hg in het sediment, die pas vanaf het kanton Aargau (en verder stroomafwaarts) worden vastgesteld in de Rijn (sporadisch > doelstellingen van de ICBR). Uit directe sedimentmetingen blijkt dat de situatie met betrekking tot Cd en Hg in Zwitserland de afgelopen decennia fors is verbeterd. Vergeleken met het Rijnsediment in Duitsland en in Nederland zijn de concentraties van organische verontreinigende stoffen en zware metalen in het riviersediment van Zwitserland laag. Dit is een aanwijzing daarvoor dat Zwitserland geen hoofdlozer is van deze verontreinigende stoffen op het stroomgebied van de Rijn. In de jaren '70 en '80 heeft een bedrijf in Duitsland grote hoeveelheden hexachloorbenzeen (HCB) geloosd op de Hoogrijn. Sindsdien zijn de HCB-concentraties in het Zwitserse sediment afgenomen, hoewel op enkele plaatsen nog concentraties konden worden aangetroffen van enkele honderd µg/kg. Vergeleken met Iffezheim langs de Duits-Franse grens, waar HCB-concentraties van enkele mg/kg zijn gemeten, zijn de concentraties in het Zwitserse Rijnsediment echter laag. Bij gebrek aan gedetailleerd onderzoek is het onbekend hoeveel sediment in Zwitserland mogelijk nog met HCB is verontreinigd. Door de periodieke baggerwerkzaamheden langs de meeste van de in totaal elf Rijnkrachtcentrales valt op deze plaatsen thans bijna geen historisch verontreinigd sediment meer te verwachten. Bovendien wordt het stuwpeil nergens verlaagd, wat betekent dat resuspensie van afgezet sediment hoogstens kan plaatsvinden tijdens hoogwater. In het stuwmeer van de Limmat bij Wettingen bevinden er zich daarentegen wel historisch sterk verontreinigde sedimentlagen. Omdat het stuwmeer echter zo wordt beheerd dat geen resuspensie van sediment plaatsvindt, kan er vanuit worden gegaan dat het risico op resuspensie, bijvoorbeeld tijdens hoogwater, laag is.

Over het geheel genomen bevestigt dit rapport bestaand onderzoek van de BAFU waaruit blijkt dat de situatie m.b.t. verontreinigende stoffen in het sediment sinds de jaren '80 fors is verbeterd en dat verontreinigd sediment slechts in geringe mate te verwachten valt.

4. Contaminated Sediments in European River Basins; European Sediment Research Network; december 2004; Sedi 60-06, (www.sednet.org/index.php?option=com_remository&Itemid=83&func=fileinfo&id=35)

Beknopte beschrijving van de inhoud

Het rapport biedt een overzicht van de stand van zaken omtrent verontreinigd sediment op wetenschappelijk en politiek niveau en van de bepalingen omtrent de uitvoering van baggerwerkzaamheden. De nadruk wordt gelegd op de beschrijving van de hoofdbronnen, de transportprocessen en de invloed, de beoordelingsmethoden (inclusief chemische analyses, biotests en effectbeoordeling) en het management (behandeling, berging en gebruiksfuncties) van verontreinigd sediment in het stroomgebied van rivieren. Verder behandelt dit boek het beleid en de voorschriften omtrent verontreinigd sediment (inclusief de EU-KRW) en de meest actuele ontwikkelingen op het vlak van sedimentmanagement zoals het stroomgebiedsbeheer, de risico-analyse en de deelname van de actoren aan het besluitvormingsproces. Op basis van de SedNet-ervaringen, de workshops en de conferenties worden aanbevelingen inzake het sedimentmanagement voorgesteld.

5. Onderzoek naar het risico op resuspensie van sedimentafzettingen aan geselecteerde stuwen in het Rijnstroomgebied, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn; 2004 (cd-rom) (*nog niet gepubliceerd*)

Beknopte beschrijving van de inhoud

De universiteit Stuttgart heeft in de periode 2000 - 2003 in opdracht van de ICBR onderzoek uitgevoerd naar het risico op resuspensie van sedimentafzettingen in negen geselecteerde stuwdammen van het Rijngebied en zijn zijrivieren. Het ging daarbij om vijf stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn, nl. Marckolsheim, Gerstheim, Straatsburg (lusoplossingen), Gamsheim en Iffezheim (allebei over de volledige breedte van de rivier) en om twee stuwen in de Rijndelta, nl. Amerongen en Hollandsch Diep. Daarbij kwamen nog de stuwen Eddersheim aan de Main en Duisburg aan de Roer. Daarenboven kon voor de Neckar worden teruggegrepen op overeenkomstige onderzoeksresultaten van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg.

Dit onderzoek had ten doel het risico op hydraulische resuspensie van verontreinigd sediment te beoordelen in de bovengenoemde stuwen in geval van hoogwater (MHQ, HQ₅₀, HQ₁₀₀ en HHQ). Voorts werd in het kader van een hoogwaterscenario de emissie van hexachloorbenzeen (HCB) uit de stuw Marckolsheim geschat. Per stuw moest gedetailleerde informatie worden vergaard over drie essentiële parameters:

- (1) Sedimentstabiliteit, weerstand tegen erosie (afhankelijk van de diepte)
- (2) Hydraulische omstandigheden in geval van hoogwater
- (3) Inventaris van verontreinigende stoffen (afhankelijk van de diepte)

Op minstens 5 locaties per stuw werden ongestoorde sedimentkernen gestoken met een diameter van 13,5 cm en een maximale lengte van 150 cm. Vervolgens werd een diepteprofiel opgesteld van de weerstand van de sedimentkernen tegen erosie. Het overeenkomstige diepteprofiel van de verontreinigende stoffen werd gemeten in telkens vlak naast de bovengenoemde locaties gestoken sedimentkernen. Door beide profielen met elkaar te vergelijken, kon een uitspraak worden gedaan over het risico op resuspensie van verontreinigd sediment bij een gegeven afvoer.

Resultaten voor de verschillende stuwen:

Duits-Franse Bovenrijn: Voor sediment uit de Duits-Franse Bovenrijn vormt HCB veruit de belangrijkste belasting. Andere verontreinigende stoffen zijn – tenminste in de bovenste meter van de sedimentlaag – slechts van belang op lokaal niveau. De toestand en omvang van de potentieel verontreinigde sedimentafzettingen met een risico op resuspensie is in de stuwen *Marckolsheim*, *Gerstheim* en *Straatsburg* vergelijkbaar. De gemeten kritische schuifspanningen zijn overwegend laag. Bij de stuwen Marckolsheim en Straatsburg moet vanaf een afvoer boven 3000 m³/s worden uitgegaan van een noemenswaardige erosie van ook sterk verontreinigde diepere sedimentlagen. Voor de stuw Marckolsheim is de verandering van het rivierbed geschat in het kader van een hoogwaterscenario

(hoogwater in de lente van 1999). De geraamde HCB-emissie uit de stuw Marckolsheim kan daarbij 6 tot 17 kg bedragen.

De kritische schuifspanning van het sediment in de stuwen *Gambenheim* en *Iffezheim* is ook laag, evenwel is hier duidelijk meer sediment met een risico op resuspensie afgezet. De gemiddelde HCB-belasting van alle onderzochte sedimentkernen is het hoogst in Marckolsheim (ca. 610 µg/kg) en het laagst in Iffezheim en Gambenheim (ca. 130 µg/kg).

Main en Ruhr: In beide stuwen (*Eddersheim* en *Duisburg*) werden sterke verontreinigingen met zware metalen en organische verontreinigende stoffen aangetroffen. Tegelijkertijd werden echter ook hoge waarden gemeten voor de kritische schuifspanning. Daarom kan ervan worden uitgegaan dat het risico dat grote hoeveelheden verontreinigd sediment resuspenderen laag is.

Rijndelta: Het grootste verschil tussen de stuwen *Amerongen* en *Hollandsch Diep* enerzijds en de overige onderzochte stuwen anderzijds zit in de orde van grootte van de vastgestelde stroomsnelheden en schuifspanningen. De afvoerwaarden zijn gemiddeld een factor 3 hoger dan aan de stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn, wat ervoor zorgt dat ook de stroomsnelheden en schuifspanningen duidelijk hoger zijn. Als gevolg hiervan kon in de twee stuwen telkens slechts op één locatie cohesief sediment worden gestoken. Beide locaties zijn echter ook in geval van hoogwater niet blootgesteld aan sterkere stroming of schuifspanning, waardoor resuspensie niet te verwachten valt. Op alle andere bemonsteringslocaties kon slechts zandig tot grindhoudend sediment worden gestoken. In het kader van een numerieke stromingsberekening van verschillende afvoerwaarden voor de stuw *Amerongen* werd met hoge schuifspanningen de uitspraak gestaafd dat een blijvende afzetting en consolidatie van cohesief sediment in deze stuw niet te verwachten valt. Slechts op één bemonsteringslocatie konden in Amerongen sterke verontreinigingen met zware metalen en organische verontreinigende stoffen worden vastgesteld.

6. Waterbase

Beknopte beschrijving van de inhoud

Waterbase is de site met meetgegevens van het Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ en het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling/RIZA.

Deze site is opgezet om meetgegevens zoals opgeslagen in de Rijkswaterstaat database DONAR via het internet toegankelijk te maken.

Met Waterbase kunt u gevalideerde gegevens opvragen die gemeten zijn in het kader het landelijke monitoringsprogramma van Rijkswaterstaat (MWTL).

De opgeslagen gegevens kunnen worden opgevraagd door middel van waarnemingssoorten. Een waarnemingssoort is een combinatie van parameter, eenheid, compartiment (bijvoorbeeld water of sediment), en hoedanigheid (bijvoorbeeld "na filtratie"). De genoemde onderdelen worden alleen vermeld wanneer deze van toepassing zijn.

Vervolgens kunt u de geselecteerde gegevens bekijken in de vorm van een grafiek of van getallen. Ook kunt u de geselecteerde meetgegevens downloaden als Excel-bestand of als tekstbestand in CSV-formaat (Comma Separated Value).

De gegevens die u kunt opvragen zijn selecties uit datasets van de DONAR-database (het opslagsysteem van Rijkswaterstaat) en zijn zorgvuldig samengesteld.

De site is Nederlandstalig.

7. Vergelijking van de werkelijke toestand van de Rijn met de doelstellingen voor de periode 1990 – 2004), rapport nr. 159; (<http://www.iksr.de>)

Beknopte beschrijving van de inhoud

Op basis van de meetgegevens van de jaren 1990 - 2004 aan de internationale meetstations Weil am Rhein, Lauterbourg, Koblenz/Rijn (ook ter vergelijking met de meetlocatie Koblenz/Moezel), Bimmen en Lobith wordt voor 67 stoffen en 4 stofgroepen de werkelijke toestand van de Rijn vergeleken met de doelstellingen (wettelijk niet bindende kwaliteitscriteria). De voor de vergelijking met de doelstellingen berekende vergelijkingswaarden berusten grotendeels op 13 meetwaarden en zijn dientengevolge representatief voor de kwaliteit van het water/zwevend stof voor de beschouwde periode. Voor meerdere, grotendeels aan zwevend stof adsorberende stoffen, zoals de zware metalen, HCB en PCB konden de doelstellingen nog niet worden bereikt. De ontwikkeling op lange termijn van de waterkwaliteit en van de kwaliteit van zwevend stof wordt voor deze en andere stoffen afgebeeld. De concentratie van de stoffen die grotendeels aan zwevend stof adsorberen wordt in zwevend stof gemeten. De kwaliteit van zwevend stof is (met uitzondering van HCB) vergelijkbaar met de kwaliteit van pas afgezet (recent) sediment.

8. Relevante Sedimentuntersuchungsergebnisse NRW 1999 – 2005; Sedi 04-06

Beknopte beschrijving van de inhoud

Voor de ICBR werden de gegevens van het sedimentonderzoek van de jaren 1999-2005 van de 36 Noordrijn-Westfaalse Rijnmeetlocaties en van de meetlocaties in het mondingsgebied van de relevante zijwateren samengesteld. In het sedimentmeetprogramma werden o.a. de parameters zware metalen, gechloreerde koolwaterstoffen, PAK's, Sn-organyl, TCDD/F onderzocht. De weergegeven beoordeling van het sediment berust op ecotoxicologisch afgeleide richtwaarden m.b.t. de sedimentkwaliteit voor sedimentorganismen die in Noord-Amerika bij consensus zijn vastgelegd als drempel- (TEC – treshold effect concentration) en effectwaarden (PEC – probable effect concentration) (gepubliceerd o.a. in MacDonald, D.D.; Ingersoll, C.G.; Berger, T.A. (2000)). (2000)). Voor HCB en TBT bestaan echter geen ecotoxicologische kwaliteitswaarden die op deze manier zijn afgeleid. TBT werd in plaats daarvan op basis van het ARGE-Elbe-Model en van de in Australië geldende kwaliteitsdoelstellingen beoordeeld. In het kader van de omrekening zwevend stof/waterfase werden voor HCB realistische Kp-waarden toegepast en bovendien werd rekening gehouden met de overeenkomstige Nederlandse CTT-waarde. Bij de beoordeling worden de resultaten in vijf klassen ingedeeld. In het kader van de samenvoeging van relevante verontreinigingen van het Rijnsediment werd rekening gehouden met alle resultaten. De resultaten voor zware metalen (met uitzondering van Hg en Cd) en voor arseen zijn bepaald m.b.v. röntgenfluorescentie spectrometrie.

9. Ergebnisse aus dem begleitenden Untersuchungsprogramm für die Umlagerung von Baggergut in die fließende Welle unterhalb der Staustufe Iffezheim/Rhein; BfG-1474; S 11-06d
Résultats du programme d'analyses accompagnant la remise en suspension de sédiments dans l'onde courante à l'aval de la chute d'Iffezheim ; BfG-1474 ; S 11-06f
Results of the monitoring programme for the relocation of sediment across the Iffezheim barrage, River Rhine; BfG-1474 ; S 11-06e

Beknopte beschrijving van de inhoud

Het rapport beschrijft de gevolgen van de verspreiding van meerdere ³ baggerspecie in de periode van 19-01-05 tot 17-02-05 in de benedenloop van de stuw Iffezheim. Weergegeven worden het verdere transport en de sedimentatie van de wolk van zwevend stof en de gevolgen daarvan voor de zuurstof- en ammoniumconcentratie. Bovendien werden op 48 locaties de gevolgen van de verspreiding voor het soortenaantal van het macrozoöbentos onderzocht. Uit de publicatie blijkt dat de levensgemeenschap door de verspreiding niet negatief is beïnvloed en dat geen invloed op het gedrag van de watervogels kon worden vastgesteld. De nadruk werd gelegd op het onderzoek van de HCB-concentratie in sediment, zwevend stof en vissen. Een toename van de HCB-concentratie in zwevend stof en een toename van de HCB-vracht als gevolg van de verspreiding konden niet worden bewezen. Aan de Duitse HABAB-criteria (**H**andlungs**a**nweisung **B**aggergut **B**innenland (*Handreiking inzake baggerspecie in het binnenland*) ter beoordeling van een toelaatbare verspreiding is voldaan.

Thema sedimentbalans (vracht aan zwevend stof) m.b.t. netto-erosie en nettosedimentatie

- (1) "Sediment monitoring and sediment management in the Rhine River"
STEFAN VOLLMER, EMIL GOELZ in IAHS Conference Proceedings, Dundee, 2006
- (2) The Dutch Rhine a restrained River; Ten Brinke; The Netherlands 2005; ISBN 90 76988 919 NUR 993
- (3) Commission Internationale de L´Hydrologie du Bassin du Rhin (CHR) (1977). Le bassin du Rhin. Monographie hydrologique. CHR/KHR, Den Haag, The Netherlands
- (4) Goelz, E. (1990) Suspended sediment and bedload problems of the Upper Rhine. *Catena* 17, 127-140.
- (5) Ritz, D. (2005) Gestion des sédiments sur le Rhin Supérieur franco-allemand. Unpublished paper presented at the Tagung der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR), May 22, 2005, Bonn, Germany
- (6) Schittly, J. Electricité de France (EdF) (2005) personal communication
- (7) Schmid, K., Bader, S., Schlegel, T. (2005) Starkniederschläge 19. bis 23. August 2005. Meteo Schweiz, Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie. Mededeling d.d. 24 augustus 2005
- (8) Wilfried ten Brinke, De beteugelde rivier. Bovenrijn, Waal, Pannerdensch Kanaal, Nederrijn-Lek en IJssel in vorm. Veen Magazines, Diemen 2004
- (9) BfG 1990, Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Mosel an die Schifffahrtsverhältnisse – Fahrrinnenvertiefung in den Stauhaltungen Lehmen und Müden. Bericht BfG-0585
- (10) Dröge, B., Müller, B. (1998) Studie über die morphologische Struktur der Mosel-Kiesbank bei Koblenz. Bericht BfG-1137

Thema identificatie en kwantificering van sediment

- (1) Bestandsaufnahme der Emissionen prioritärer Stoffe 2000; ICBR, mei 2003; rapport nr. 134
- (2) Dredged Material in the Port of Rotterdam – Interface between Rhine Catchment Area and North Sea; February 2001

Thema internationale en nationale wet- en regelgeving, voorschriften en actiestrategieën

- (1) Aanbeveling inzake de criteria voor het verspreiden van baggerspecie in de Rijn en zijn zijwateren, ICBR, 7 december 2004 (Ssed 06-04 rev. 07.12.04)
- (2) Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 19 (1995) - Die Baggerungen von Sedimenten bei Hafenanlagen und Schifffahrtsrinnen; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) 3003 Bern, 1995, (Sedi 26-06)
- (3) Circulaire saneringscriterium en saneringsdoelstelling waterbodems (Sedi 75-06)
- (4) Quickscan waterbodems Handreiking voor een snelle beoordeling of waterbodems een risico vormen voor het bereiken van de goede toestand conform Kaderrichtlijn water (Artikel 5 risico-analyse); Marcel Tonkes, RIZA april 2004 (Sedi 73-05)
- (5) Handreiking vaststellen noodzaak, tijdstip en doelstelling voor saneren van waterbodems; 31 augustus 2006
- (6) Dredged Material And Legislation; DGE April 2003, (Sedi 72-06)

Thema evaluatie en classificatie van verontreinigde sedimentgebieden

- (1) Apitz S, White S (2003): A conceptual framework for River-basin-scale sediment management. *JSS - J Soils & Sediments* 3(3): 132 – 138.
- (2) Apitz SE, Carlon C, Oen A, White SM (2007): Strategic Framework for Managing Sediment Risk at the Basin and Site-Specific Scale. In: Heise S (Ed.), *Sediment Risk Management and Communication*. Elsevier, Amsterdam.
- (3) White SM, Apitz SE (2008): Conceptual and Strategic Frameworks for Sediment Management at River Basin Scale. In: Owens P (Ed.), *Sustainable Management of Sediment Resources*. Elsevier, Amsterdam.
- (4) Heise S, Förstner U, Westrich B, Jancke T, Karnahl J, Salomons W (2004): Inventory of historical contaminated sediment in Rhine basin and its tributaries. Report on behalf of the Port of Rotterdam.

Thema maatregelen ter reductie van de sedimentatie

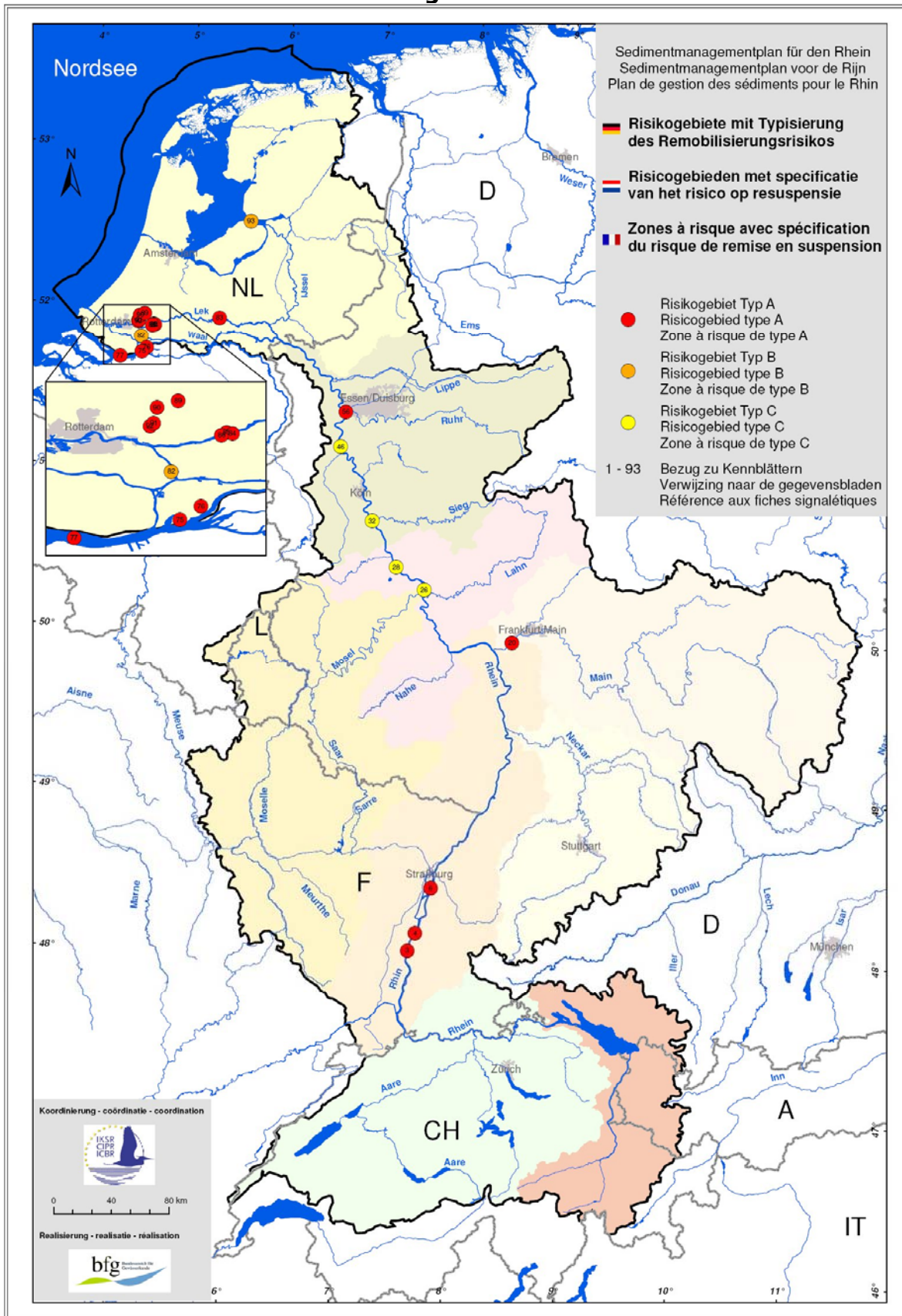
- (1) Rapport van de werkgroep "Baggerungen" van de "deutsch-französische Ständige Kommission" (2001)
- (2) Rapport van de expertgroep "Strategische Überlegungen" van de Duits-Franse subwerkgroep "Sediment- und Baggergutmanagement entlang des Oberrheins", stand van april 2008, tot dusver ongepubliceerd

- (3) Huber, J.; Polschinski, M.; Seidenkranz, U. (2004): Dredging problems in the Upper Weir Bay of the Iffezheim Barrage. Proceedings of WODCON XVII, Hamburg, 2004.
- (4) Huber, J.; Kempmann, K. (4/2007): Verlandungsproblematik im Oberwasser der Staustufe Iffezheim: Alte Probleme – neue Lösungen. Wasserwirtschaft, DWA.
- (5) Schmidt, A.; Brudy-Zippelius, Kopmann, R. (2004): Reduction of the sedimentation at the Iffezheim barrage, River Rhine, Germany. Proceedings of WODCON XVII, Hamburg, 2004.
- (6) Polschinski, M. (4/2007): Informatie over de Duits-Franse werkgroep "Sediment- en baggerbeheer langs de Duits-Franse Bovenrijn". Waterbeheer, DWA.

Thema maatregelen en bijbehorende monitoringsprogramma's voor de controle van de gevolgen

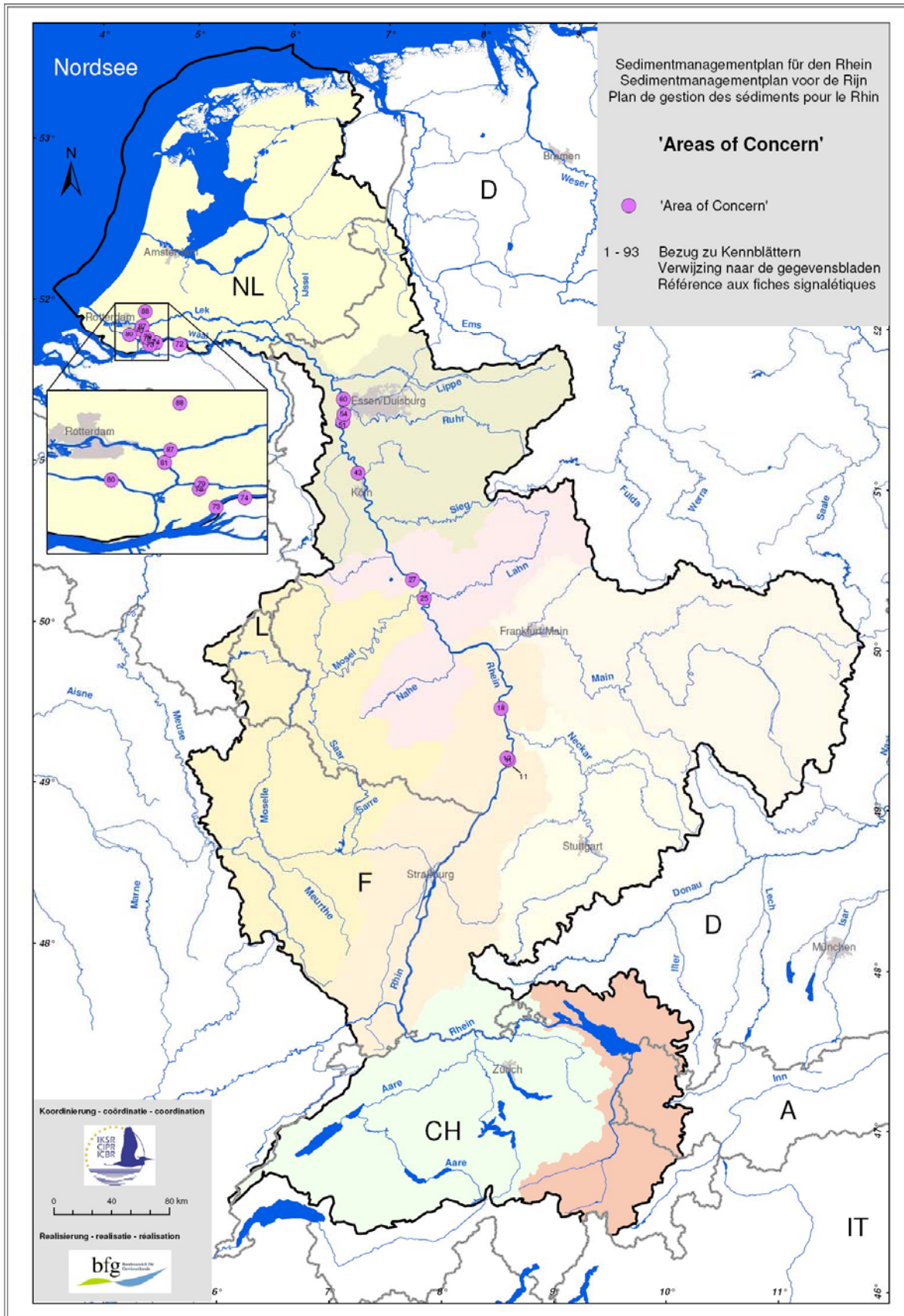
- (1) den Besten, P.J. et al. Biological effects-based sediment quality in ecological risk assessment for European waters. *J. Soils & Sediments* 3:144-162, 2003
- (2) Bridges, T.S., et al. Risk-Based decision making to manage contaminated sediments. *Integrated Environmental Assessment and Management* 2:51-58, 2006
- (3) Linz, D.G. and Nakles, D.V. (eds.). Environmentally acceptable endpoints in soil. Risk-based approach to contaminated site management based on availability of chemicals in soil. American Academy of Environmental Engineers, 1996.
- (4) MacDonald, D.D., and Ingersoll, G.G. A guidance manual to support the assessment of contaminated sediments in freshwater ecosystems. Volume I – An ecosystem-based framework for assessing and managing contaminated sediments. EPA-905-B02-001-A, December 2002.
- (5) National Research Council of the National Academies. Bioavailability of contaminant in soils and sediments. Processes, tools, and applications. The National Academies Press, Washington, D.C., 2003

Kaart 1: Kaart van de risicogebieden



Bijlage 8

Kaart 2: Kaart van de "areas of concern"



Bijlage 9

Tabel 1: Nummers en namen van de sedimentatiegebieden op de kaarten

Risicogebieden (type A, B en C)		“Areas of concern”	
Nr.	Locatie	Nr.	Locatie
	Type A	11	Speyer nieuwe haven
3	Marckolsheim	12	Speyer vlothaven
4	Rhinau	18	Worms werkhaven
6	Straatsburg	25	Lahnstein haven
20	Eddersheim/Main	27	Neuwied pionierhaven
56	Duisburg/Ruhr	43	Haven in Hitdorf
		51	Duisburg-Hüttenheim haven
75	Dordtsche Biesbosch, kleine kreken	54	Duisburg-buitenhaven
76	Dordtsche Biesbosch, grote kreken	60	Walsum zuidelijke haven
77	Hollandsch Diep		
83	Amerongen	72	Afgedamde Maas
84	Gors Veerweg (Lek)	73	Nieuwe Merwede
85	Gors Drinkwaterinlaat (Lek)	74	Sliedrechtse Biesbosch
86	Gors Halfweg (Lek)	78	Wantij
89	Cluster Moordrecht-Gouderak	79	Beneden-Merwede
90	Cluster Nieuwerkerk-Ouderkerk	80	Oude Maas
91	Vaargeul + hotspots	81	Noord
92	Cluster Capelle-Krimpen	87	Vaargeul (Lek)
		88	Zellingwijk (Hollandsche IJssel)
	Type B		
82	Rietbaan (Noord)		
93	Ketelmeer-West		
	Type C		
26	Haven Ehrenbreitstein		
28	Haven Brohl		
32	Haven in Mondorf		
46	Havenmond Neuss		

Tabel 2: Naam en nummers van verdere sedimentatiegebieden

Chemische verontreiniging < 4x doelstelling en nationaal criterium overschreden		Chemische verontreiniging < 4x doelstelling en aan nationaal criterium voldaan	
Nr.	Locatie	Nr.	Locatie
2	Birsfelden	1	Albbruck-Dogern
5	Gerstheim	10	Germersheim nieuwe haven
7	Gamsheim	13	Deizisau (Neckar)
8	Iffezheim	14	Poppenweiler (Neckar)
9	Wörth, regionale haven	15	Lauffen (Neckar)
29	Haven in Oberwinter	16	Kochendorf (Neckar)
30	Königswinter	17	Neckarsteinach (Neckar)
34	Keulen-Zündorf	21	Mainz douanehaven
36	Rheinauhafen in Keulen	33	Haven in Godorf
37	Haven Keulen-Niehl	35	Haven in Keulen-Deutz
38	Keulen-Niehl oliehaven	45	Sporthaven Gnadenthal
40	Opladen onder brug B8 (Wupper)	49	Jachthaven Düsseldorf
48	Sporthaven Golzheim	50	Haven in Krefeld
57	Haven Rheinpreussen	52	Haven Rheinhausen
62	Grindgat Rheinberg	53	Duisburg-Wanheimerort Zuid
66	Sporthaven Wesel	59	Duisburg Haven Schwelgern
67	Grindgat ter hoogte van Xanten km 828,9	61	Noordhaven in Walsum
68	Grindgat Lohrward	63	Invaart Wesel-Datteln kanaal
		65	Haven in Wesel
		69	Sporthaven Niedermörmt
		70	Invaart meer van Hüthum
		71	Oude loop van de Rijn Keeken- Bimmen

Bijlage 10

Tabellen met de resultaten van 18 sedimentatiegebiedenChemische verontreiniging < 4x ICBR-doelstelling
en nationaal criterium voor minstens een verontreinigende stof overschreden

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Weil a. Rhein, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	Drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	00-05	0,3	0,4	0,8	6	0,41	1,24	0,4
Cu	mg/kg	00-05	34	45,2	54	6	52,8	158,5	45,2
Hg	mg/kg	00-05	0,14	0,2	0,5	6	0,21	0,625	0,2
Ni	mg/kg	00-05	45,8	59,2	84	6	39,7	119	59,2
Pb	mg/kg	00-05	30	36,9	44	6	37,7	113	36,9
Zn	mg/kg	00-05	75	134	210	6	186	559	134
Benzo(a)pyreen	mg/kg	00-05	0,021	0,05	0,135	6	0,25	0,76	0,05
HCB	µg/kg	00-05	< 2	83,2	280	6	4,0	12	83,2
PCB 153	µg/kg	00-05	< 2	1,3	3	6	3,7	11	1,3
PCB (Som 7)	µg/kg	00-05	< 14	< 14	< 14	6	14,0	42	< 14

Sedimentvolume	
V _S	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervla	
A _S	m ²

2 Birsfelden

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Karlsruhe, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000	0,3	0,44	0,7	34	0,5	1,5	0,44
Cu	mg/kg	2000	44	57	94	33	62	186	57
Hg	mg/kg	2000	0,2	0,37	0,7	34	0,37	1,11	0,37
Ni	mg/kg	2000	45	60,8	93	34	50,9	152,7	60,8
Pb	mg/kg	2000	37	50,9	71	34	45,7	137,1	50,9
Zn	mg/kg	2000	130	166	210	33	210	630	166
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2000	0,06	0,13	0,24	34	0,12	0,36	0,13
HCB	µg/kg	2000	17,5	135	1524	34	22,5	67,5	135
PCB 153	µg/kg	2000	2	7,4	28,8	34	6,4	19,2	7,4
PCB (Som 7)	µg/kg	2000	15,2	33,5	109,9	34	24,2	72,6	33,5

Kritische schuifspanning	
τ _{krit}	Pa
2001	0,31
2,23	4,87
106	
Sedimentvolume (geschatte waarden)	
V _S	10 ³ m ³
10 - 100	
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _S	m ²
ca. 15.000	

5 Gerstheim

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Karlsruhe, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2001	0,4	0,54	1	25	0,5	1,5	0,54
Cu	mg/kg	2001	51,5	74,5	111	25	62	186	74,5
Hg	mg/kg	2001	0,3	0,64	1,5	25	0,37	1,11	0,64
Ni	mg/kg	2001	54,3	66	78,8	25	50,9	152,7	66
Pb	mg/kg	2001	52,3	68	95,9	25	45,7	137,1	68
Zn	mg/kg	2001	170	220	300	25	210	630	220
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,12	0,36	---
HCB	µg/kg	2001	6,1	127	400	48	22,5	67,5	127
PCB 153	µg/kg	2001	2,3	8,4	27	48	6,4	19,2	8,4
PCB (Som 7)	µg/kg	2001	10,2	37,7	112	48	24,2	72,6	37,7

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2001	0,46	2,39	8,16	122
---------------	----	------	------	------	------	-----

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	250
-------	--------------------	-----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	ca. 50.000
-------	--------------	------------

Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	
-------	--------------	--

7 Gamsheim

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Karlsruhe, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2005	0,35	0,74	2,26	36	0,5	1,5	0,74
Cu	mg/kg	2005	44	66	128	36	62	186	66
Hg	mg/kg	2005	0,19	0,39	0,93	36	0,37	1,11	0,39
Ni	mg/kg	2005	43	51	68	36	50,9	152,7	51
Pb	mg/kg	2005	35	50	83	36	45,7	137,1	50
Zn	mg/kg	2005	143	214	322	36	210	630	214
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2005	0,06	0,21	0,38	36	0,12	0,36	0,21
HCB	µg/kg	2005	6,3	158	910	46	22,5	67,5	158
PCB 153	µg/kg	2005	3,7	9,6	34	46	6,4	19,2	9,6
PCB (Som 7)	µg/kg	2005	16,1	42,3	180	46	24,2	72,6	42,3

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2001	0,20	1,20	5,11	260
---------------	----	------	------	------	------	-----

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	200-500
-------	--------------------	---------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	ca. 50.000
-------	--------------	------------

Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	2005	292000
-------	--------------	------	--------

8 Iffezheim

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2006	0,45	0,63	1,02	4	0,63	1,88	0,63
Cu	mg/kg	2006	36,8	49,5	73,8	4	69,7	209	49,5
Hg	mg/kg	2006	0,31	0,48	1	4	0,42	1,27	0,48
Ni	mg/kg	2006	43,4	133	391,1	4	38,0	114	133
Pb	mg/kg	2006	52,2	59,7	70	4	43,0	129	59,7
Zn	mg/kg	2006	156	176	222	4	200	600	176
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,04	0,12	0,24	4	0,2	0,61	0,12
HCB	µg/kg	2006	4,3	25,4	80	4	26,2	78,5	25,4
PCB 153	µg/kg	2006	3	4,2	5,8	4	10,4	31,2	4,2
PCB (Som 7)	µg/kg	2006	19,8	26,5	34,2	4	48,7	146,2	26,5

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

9 Wörth, regionale haven

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Bad Honnef, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	0,64	1,91	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	56,3	169	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,4	1,2	---
Ni	mg/kg	1999-2005	41,0	46,7	55,3	7	40,3	121	46,7
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	51,0	153	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	298	893	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,47	0,59	0,97	7	0,21	0,64	0,59
HCB	µg/kg	1999-2005	15,0	44,1	110	7	10,4	31,3	44,1
PCB 153	µg/kg	1999-2005	4,40	7,23	9,90	7	6,0	17,9	7,23
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	25,1	75,4	---

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

29 Haven in Oberwinter

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	---	---	---	---	---	44,3	133	---
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	16,0	44,3	72,0	4	11,9	35,8	44,3
PCB 153	µg/kg	99,03,04,05	4,50	5,28	5,80	4	9,4	28,3	5,28
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

30 Königswinter

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	45,9	48,3	51,0	7	44,3	133	48,3
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	20,0	53,4	90,0	7	11,9	35,8	53,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	5,80	7,19	10,0	7	9,4	28,3	7,19
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

34 Keulen-Zündorf

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	42,3	49,7	57,0	7	44,3	133	49,7
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	25,0	52,0	109	7	11,9	35,8	52,0
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,40	7,97	11,0	7	9,4	28,3	7,97
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

36 Rheinauhafen in Keulen

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	40,0	45,5	55,0	7	44,3	133	45,5
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,32	0,47	0,85	7	0,35	1,06	0,47
HCB	µg/kg	1999-2005	15,0	66,4	210	7	11,9	35,8	66,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,50	7,43	9,00	7	9,4	28,3	7,43
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

37 Haven Keulen-Niehl

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	41,0	46,6	55,4	7	44,3	133	46,6
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	18,0	54,1	120	7	11,9	35,8	54,1
PCB 153	µg/kg	1999-2005	4,80	7,70	13,0	7	9,4	28,3	7,70
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume	
V _s	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _s	m ²

38 Oliehaven Keulen-Niehl

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	2000-2002	120	165	209	2	63,0	189	165
Hg	mg/kg	2002	0,90	1,51	2,12	2	0,66	1,97	1,51
Ni	mg/kg	2000-2002	63,4	66,7	70,0	2	44,3	133	66,7
Pb	mg/kg	2000-2002	210	229	248	2	74,0	222	229
Zn	mg/kg	2000-2002	600	719	838	2	393	1180	719
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2000-2002	1,00	1,00	1,00	2	0,35	1,06	1,00
HCB	µg/kg	---	---	---	---	---	11,9	35,8	---
PCB 153	µg/kg	00, 02	9,20	14,6	20,0	2	9,4	28,3	14,6
PCB (Som 7)	µg/kg	00, 02	34,1	59,0	84,0	2	46,5	139,4	59,0

Sedimentvolume	
V _s	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _s	m ²

40 Opladen onder de brug B8 (Wupper)

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	0,60	1,16	2,42	6	1,19	3,56	1,16
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	99-2004	0,42	0,69	1,48	6	0,66	1,97	0,69
Ni	mg/kg	1999-2005	39,6	48,9	65,7	7	44,3	133	48,9
Pb	mg/kg	1999-2005	41,0	93,0	139	7	74,0	222	93,0
Zn	mg/kg	1999-2005	230	357	577	7	393	1180	357
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	11,0	78,4	170	7	11,9	35,8	78,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,40	15,2	32,0	7	9,4	28,3	15,2
PCB (Som 7)	µg/kg	1999-2005	28,0	70,8	175	7	46,5	139,4	70,8

Sedimentvolume	
V _s	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _s	m ²

48 Sporthaven Golzheim

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	43,3	48,9	53,0	7	44,3	133	48,9
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,29	0,54	0,73	5	0,35	1,06	0,54
HCB	µg/kg	1999-2005	19,0	51,4	100	7	11,9	35,8	51,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,10	8,66	11,0	7	9,4	28,3	8,66
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

57 Haven Rheinpreussen

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	40,7	44,8	50,0	7	44,3	133	44,8
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	18,0	45,1	75,0	7	11,9	35,8	45,1
PCB 153	µg/kg	1999-2005	5,90	9,00	15,0	7	9,4	28,3	9,00
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

62 Grindgat Rheinberg

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	42,0	47,0	51,6	7	44,3	133	47,0
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	19,0	41,7	70,0	7	11,9	35,8	41,7
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,20	9,14	17,0	7	9,4	28,3	9,14
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

66 Sporthaven Wesel

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	43,2	48,0	52,5	7	44,3	133	48,0
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	13,0	40,9	83,0	7	11,9	35,8	40,9
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,20	11,1	17,0	7	9,4	28,3	11,1
PCB (Som 7)	µg/kg	1999-2005	28,0	56,9	108	7	46,5	139,4	56,9

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

67 Grindgat bij Xanten km 828,9 I

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	0,86	1,86	3,53	6	1,19	3,56	1,86
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	99-2004	0,36	0,74	1,40	6	0,66	1,97	0,74
Ni	mg/kg	1999-2005	40,0	50,3	59,1	7	44,3	133	50,3
Pb	mg/kg	1999-2005	52,0	98,0	185	7	74,0	222	98,0
Zn	mg/kg	1999-2005	230	405	540	7	393	1180	405
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	16,0	45,1	77,0	7	11,9	35,8	45,1
PCB 153	µg/kg	1999-2005	9,10	13,7	19,0	7	9,4	28,3	13,7
PCB (Som 7)	µg/kg	1999-2005	44,3	72,7	104	7	46,5	139,4	72,7

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

68 Grindgat Lohrward

Bijlage 11**Tabellen met de resultaten van 22 sedimentatiegebieden****Chemische verontreiniging < 4x ICBR-doelstelling en voor alle verontreinigende stoffen voldaan aan nationaal criterium**

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Weil a. Rhein, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	00-05	0,3	0,3	0,3	6	0,41	1,24	0,3
Cu	mg/kg	00-05	32	43,3	54	6	52,8	158,5	43,3
Hg	mg/kg	00-05	0,09	0,2	0,6	6	0,21	0,625	0,2
Ni	mg/kg	00-05	44,3	54,4	60,3	6	39,7	119	54,4
Pb	mg/kg	00-05	24,9	34,4	42	6	37,7	113	34,4
Zn	mg/kg	00-05	75	143	210	6	186	559	143
Benzo(a)pyreen	mg/kg	00-05	0,01	0,07	0,23	6	0,25	0,76	0,07
HCB	µg/kg	00-05	< 2	1,6	4,3	6	4,0	12	1,6
PCB 153	µg/kg	00-05	< 2	2,4	4,2	6	3,7	11	2,4
PCB (Som 7)	µg/kg	00-05	< 14	< 14	17	6	14,0	42	< 14

Sedimentvolume	
V _s	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _s	m ²

1 Albruck-Dogern

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2006	0,51	0,54	0,58	4	0,63	1,88	0,54
Cu	mg/kg	2006	46,6	50,3	55,3	4	69,7	209	50,3
Hg	mg/kg	2006	0,24	0,27	0,3	4	0,42	1,27	0,27
Ni	mg/kg	2006	40,0	43,3	46,0	4	38,0	114	43,3
Pb	mg/kg	2006	43,2	46,1	47,7	4	43,0	129	46,1
Zn	mg/kg	2006	157	171	194	4	200	600	171
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,09	0,13	0,19	4	0,2	0,61	0,13
HCB	µg/kg	2006	6,9	13,7	26	4	26,2	78,5	13,7
PCB 153	µg/kg	2006	4	5,2	6,4	4	10,4	31,2	5,2
PCB (Som 7)	µg/kg	2006	20,7	28,6	37,9	4	48,7	146,2	28,6

Sedimentvolume	
V _s	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _s	m ²

10 Germersheim nieuwe haven

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	00-05	0,3	0,6	1,3	6	0,63	1,88	0,6
Cu	mg/kg	00-05	53	68,9	80	6	69,7	209	68,9
Hg	mg/kg	00-05	0,12	0,2	0,3	6	0,42	1,27	0,2
Ni	mg/kg	00-05	43	51	62,9	6	38,0	114	51
Pb	mg/kg	00-05	30,9	49,2	63	6	43,0	129	49,2
Zn	mg/kg	00-05	180	275	399	6	200	600	275
Benzo(a)pyreen	mg/kg	00-05	0,02	0,14	0,31	6	0,2	0,61	0,14
HCB	µg/kg	00-05	< 2	2,4	3,1	6	26,2	78,5	2,4
PCB 153	µg/kg	00-05	3,7	7,1	10	6	10,4	31,2	7,1
PCB (Som 7)	µg/kg	00-05	15	26,1	37,2	6	48,7	146,2	26,1

Sedimentvolume	
V _S	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _S	m ²

13 Deizisau (Neckar)

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	00-05	0,5	0,7	1	6	0,63	1,88	0,7
Cu	mg/kg	00-05	54	76,9	94,6	6	69,7	209	76,9
Hg	mg/kg	00-05	0,15	0,2	0,4	6	0,42	1,27	0,2
Ni	mg/kg	00-05	48	56	74,2	6	38,0	114	56
Pb	mg/kg	00-05	42	50,6	59	6	43,0	129	50,6
Zn	mg/kg	00-05	220	285	350	6	200	600	285
Benzo(a)pyreen	mg/kg	00-05	< 0,02	0,12	0,25	6	0,2	0,61	0,12
HCB	µg/kg	00-05	< 2	2,1	2,3	6	26,2	78,5	2,1
PCB 153	µg/kg	00-05	2,1	15,6	39	6	10,4	31,2	15,6
PCB (Som 7)	µg/kg	00-05	8,3	51,9	136	6	48,7	146,2	51,9

Sedimentvolume	
V _S	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _S	m ²

14 Poppenweiler (Neckar)

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	00-05	0,5	0,8	1,3	6	0,63	1,88	0,8
Cu	mg/kg	00-05	51	78,8	100	6	69,7	209	78,8
Hg	mg/kg	00-05	0,15	0,2	0,4	6	0,42	1,27	0,2
Ni	mg/kg	00-05	47	54	66,3	6	38,0	114	54
Pb	mg/kg	00-05	40	53	64	6	43,0	129	53
Zn	mg/kg	00-05	200	287	378	6	200	600	287
Benzo(a)pyreen	mg/kg	00-05	< 0,02	0,33	0,75	6	0,2	0,61	0,33
HCB	µg/kg	00-05	< 2	< 2	< 2	6	26,2	78,5	< 2
PCB 153	µg/kg	00-05	4,9	6,9	8,7	6	10,4	31,2	6,9
PCB (Som 7)	µg/kg	00-05	17,2	24,9	32,3	6	48,7	146,2	24,9

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

15 Lauffen (Neckar)

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	00-05	0,7	1,1	1,7	6	0,63	1,88	1,1
Cu	mg/kg	00-05	61	85,4	111	6	69,7	209	85,4
Hg	mg/kg	00-05	< 0,2	0,3	0,4	6	0,42	1,27	0,3
Ni	mg/kg	00-05	47	57	70,5	6	38,0	114	57
Pb	mg/kg	00-05	44	59,2	70,5	6	43,0	129	59,2
Zn	mg/kg	00-05	230	323	479	6	200	600	323
Benzo(a)pyreen	mg/kg	00-05	< 0,02	0,13	0,33	6	0,2	0,61	0,13
HCB	µg/kg	00-05	< 2	2,1	2,3	6	26,2	78,5	2,1
PCB 153	µg/kg	00-05	4,6	8,1	14	6	10,4	31,2	8,1
PCB (Som 7)	µg/kg	00-05	17,3	28,6	49,2	6	48,7	146,2	28,6

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

16 Kochendorf (Neckar)

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	00-05	0,7	0,8	1	6	0,63	1,88	0,8
Cu	mg/kg	00-05	48	69,2	100	6	69,7	209	69,2
Hg	mg/kg	00-05	0,18	0,3	0,32	6	0,42	1,27	0,3
Ni	mg/kg	00-05	48	56	66,8	6	38,0	114	56
Pb	mg/kg	00-05	40	54,7	70	6	43,0	129	54,7
Zn	mg/kg	00-05	190	282	380	6	200	600	282
Benzo(a)pyreen	mg/kg	00-05	< 0,02	0,26	1,2	6	0,2	0,61	0,26
HCB	µg/kg	00-05	< 2	< 2	< 2	6	26,2	78,5	< 2
PCB 153	µg/kg	00-05	4,3	6,4	9,3	6	10,4	31,2	6,4
PCB (Som 7)	µg/kg	00-05	17,2	23,2	32,8	6	48,7	146,2	23,2

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

17 Neckarsteinach (Neckar)

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2006	---	1,09	---	1	0,63	1,88	1,09
Cu	mg/kg	2006	---	87,3	---	1	69,7	209	87,3
Hg	mg/kg	2006	---	0,36	---	1	0,42	1,27	0,36
Ni	mg/kg	2006	---	58,2	---	1	38,0	114	58,2
Pb	mg/kg	2006	---	76,4	---	1	43,0	129	76,4
Zn	mg/kg	2006	---	318	---	1	200	600	318
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,17	0,38	0,85	4	0,2	0,61	0,38
HCB	µg/kg	2006	19	50,8	91	4	26,2	78,5	50,8
PCB 153	µg/kg	2006	3,8	5,6	7	4	10,4	31,2	5,6
PCB (Som 7)	µg/kg	2006	19,6	27,1	35	4	48,7	146,2	27,1

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

21 Mainz douanehaven

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	44,8	49,1	54,0	7	44,3	133	49,1
Pb	mg/kg	1999-2005	53,0	90,5	142	7	74,0	222	90,5
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	6,80	16,5	32,0	7	11,9	35,8	16,5
PCB 153	µg/kg	1999-2005	4,70	8,41	11,0	7	9,4	28,3	8,41
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

33 Haven in Godorf

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cadmium	mg/kg	2000-2005	1,30	1,51	2,00	6	1,19	3,56	1,51
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Nickel	mg/kg	1999-2005	48,8	53,1	61,2	7	44,3	133	53,1
Blei	mg/kg	1999-2005	78,9	114	152	7	74,0	222	114
Zink	mg/kg	1999-2005	450	507	591	7	393	1180	507
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,45	0,56	0,77	7	0,35	1,06	0,56
HCB	µg/kg	1999-2005	6,60	11,7	21,0	7	11,9	35,8	11,7
PCB 153	µg/kg	1999-2005	9,50	13,1	16,0	7	9,4	28,3	13,1
PCB (totaal)	µg/kg	1999-2005	43,9	57,3	75,7	7	46,5	139,4	57,3

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

35 Haven in Keulen-Deutz

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	49,8	60,5	71,3	7	44,3	133	60,5
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	1999-2005	300	351	426	7	393	1180	351
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	11,0	30,6	56,5	7	11,9	35,8	30,6
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,20	8,34	16,0	7	9,4	28,3	8,34
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

45 Sporthaven Gnadenthal

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	45,4	50,3	57,0	7	44,3	133	50,3
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	393	1180	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	10,0	23,3	61,0	7	11,9	35,8	23,3
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,20	9,34	12,0	7	9,4	28,3	9,34
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

49 Jachthafen Düsseldorf

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	55,5	60,6	67,6	7	44,3	133	60,6
Pb	mg/kg	1999-2005	68,7	100	144	7	74,0	222	100
Zn	mg/kg	1999-2005	420	461	515	7	393	1180	461
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	7,60	16,1	29,0	7	11,9	35,8	16,1
PCB 153	µg/kg	1999-2005	7,10	11,7	17,0	7	9,4	28,3	11,7
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

49 Haven in Krefeld

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	47,2	51,8	63	7	44,3	133	51,8
Pb	mg/kg	1999-2005	49,0	131	390	7	74,0	222	131
Zn	mg/kg	1999-2005	314	598	2100	7	393	1180	598
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,30	0,59	1,70	7	0,35	1,06	0,59
HCB	µg/kg	1999-2005	18,0	34,4	58,0	7	11,9	35,8	34,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	5,40	9,83	21,0	7	9,4	28,3	9,83
PCB (Som 7)	µg/kg	1999-2005	23,3	42,3	87,1	7	46,5	139,4	42,3

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

52 Haven Rheinhausen

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	1,30	2,22	3,30	6	1,19	3,56	2,22
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	43,5	50,3	58,0	7	44,3	133	50,3
Pb	mg/kg	1999-2005	63,0	118	167	7	74,0	222	118
Zn	mg/kg	1999-2005	480	660	887	7	393	1180	660
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	7,20	22,5	43,0	7	11,9	35,8	22,5
PCB 153	µg/kg	1999-2005	5,20	11,8	28,0	7	9,4	28,3	11,8
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

53 Duisburg-Wanheimerort zuid

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	43,0	50,6	60,2	7	44,3	133	50,6
Pb	mg/kg	1999-2005	58,7	85,7	145	7	74,0	222	85,7
Zn	mg/kg	1999-2005	320	389	466	7	393	1180	389
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	6,10	18,9	52,0	7	11,9	35,8	18,9
PCB 153	µg/kg	1999-2005	2,7000	4,03	5,90	7	9,4	28,3	4,03
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

59 Duisburg haven Schwegern

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	43,6	51	54,3	7	44,3	133	51
Pb	mg/kg	1999-2005	54,5	92,2	155	7	74,0	222	92,2
Zn	mg/kg	1999-2005	370	425	520	7	393	1180	425
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,41	0,49	0,73	7	0,35	1,06	0,49
HCB	µg/kg	1999-2005	6,40	16,5	21,0	7	11,9	35,8	16,5
PCB 153	µg/kg	1999-2005	8,90	10,9	16,0	7	9,4	28,3	10,9
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

61 Noordhaven in Walsum

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	45,0	49,2	56,8	7	44,3	133	49,2
Pb	mg/kg	1999-2005	69,0	92,2	131	7	74,0	222	92,2
Zn	mg/kg	1999-2005	290	410	514	7	393	1180	410
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	6,90	20,5	57,0	7	11,9	35,8	20,5
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,80	8,90	12,0	7	9,4	28,3	8,90
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

63 Invaart Wesel-Datteln kanaal

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	1,80	2,87	4,81	6	1,19	3,56	2,87
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	99-2004	0,55	0,90	1,52	6	0,66	1,97	0,90
Ni	mg/kg	1999-2005	42,0	49,7	58,2	7	44,3	133	49,7
Pb	mg/kg	1999-2005	62,0	115	189	7	74,0	222	115
Zn	mg/kg	1999-2005	360	542	685	7	393	1180	542
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,24	0,68	1,00	7	0,35	1,06	0,68
HCB	µg/kg	1999-2005	4,80	18,5	35,0	7	11,9	35,8	18,5
PCB 153	µg/kg	1999-2005	5,10	11,1	19,0	7	9,4	28,3	11,1
PCB (Som 7)	µg/kg	1999-2005	32,0	67,4	140	7	46,5	139,4	67,4

Sedimentvolume	
V _s	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _s	m ²

65 Haven in Wesel

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	0,70	1,34	4,00	6	1,19	3,56	1,34
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	99-2004	0,34	0,98	4,06	6	0,66	1,97	0,98
Ni	mg/kg	1999-2005	41,0	47,8	54,1	7	44,3	133	47,8
Pb	mg/kg	1999-2005	34,0	88,4	232	7	74,0	222	88,4
Zn	mg/kg	1999-2005	250	348	612	7	393	1180	348
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,37	0,49	0,95	7	0,35	1,06	0,49
HCB	µg/kg	1999-2005	5,70	28,0	71,0	7	11,9	35,8	28,0
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,90	14,4	46,0	7	9,4	28,3	14,4
PCB (Som 7)	µg/kg	1999-2005	30,6	77,8	297	7	46,5	139,4	77,8

Sedimentvolume	
V _s	m ³
Laatste baggermaatregel	
V _B	m ³

Sedimentoppervlak	
A _s	m ²

69 Sporthaven Niedermörmter

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	44,6	49,6	57,4	7	44,3	133	49,6
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	74,0	222	---
Zn	mg/kg	1999-2005	340	409	483	7	393	1180	409
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	10,0	21,4	53,0	7	11,9	35,8	21,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	7,40	10,1	13,0	7	9,4	28,3	10,1
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

70 Invaart meer van Hùthum

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleef-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	42,0	50,6	62,5	7	44,3	133	50,6
Pb	mg/kg	1999-2005	60,0	93,1	153	7	74,0	222	93,1
Zn	mg/kg	1999-2005	250	402	469	7	393	1180	402
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	18,0	30,4	68,0	7	11,9	35,8	30,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	6,30	8,70	12,0	7	9,4	28,3	8,70
PCB (Som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V _S	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _S	m ²	
----------------	----------------	--

71 Oude loop van de Rijn Keeken-Bimmen

Bijlage 12

Basisprincipes van de meettechnische controle van de ICBR-doelstellingen

De regels hebben hoofdzakelijk betrekking op:

- de vergelijking van de ICBR-doelstellingen met de meetwaarden;
- de indeling van de prioritaire stoffen in resultaatgroepen, rekening houdend met de betrouwbaarheid van de meetwaarden;
- de opzet van meetprogramma's.

I. Regels voor de vergelijking van de ICBR-doelstellingen met de meetwaarden

I.1. Algemene principes

Als er genoeg meetwaarden zijn om de 90-percentielwaarde met voldoende zekerheid (vijftig procent zekerheid) te berekenen, wordt de 90-percentielwaarde vergeleken met de waarde van de ICBR-doelstelling.

Als er niet genoeg meetwaarden zijn om de 90-percentielwaarde met voldoende zekerheid te berekenen, kan in de plaats van de 90-percentielwaarde de dubbele 50-percentielwaarde worden vergeleken met de ICBR-doelstelling.

De dubbele 50-percentielwaarde wordt alleen vergeleken met de ICBR-doelstelling als er minder dan 13 en minstens 5 meetwaarden zijn.

I.2 Regels voor de berekening van de meetresultaten

I.2.1 Omrekening van de meetwaarden in zwevend stof

Bij stoffen die zowel opgelost alsook aan zwevend stof geabsorbeerd voorkomen (2^e meetgroep) moet rekening worden gehouden met beide deelconcentraties. Er kan in het algemeen van worden uitgegaan dat het opgeloste aandeel in dezelfde orde van grootte ligt als het niet-opgeloste aandeel (rekenformule zie tabel 2.2).

Bij stoffen die voornamelijk aan zwevend stof geabsorbeerd voorkomen (3^e meetgroep) wordt de concentratie in zwevend stof gelijkgesteld met de totale concentratie (rekenformule zie tabel 3.2).

II. Indeling van de prioritaire stoffen in resultaatgroepen

De prioritaire stoffen worden voor elke meetlocatie ingedeeld in de volgende drie resultaatgroepen, rekening houdend met de betrouwbaarheid van de meetwaarden.

II.1 Eerste resultaatgroep (de doelstellingen worden niet bereikt)

In deze resultaatgroep vallen alle prioritaire stoffen waarvan de 90-percentielwaarde of de dubbele 50-percentielwaarde groter dan of gelijk is aan de dubbele ICBR-doelstelling.

II.2 Tweede resultaatgroep (het berekende percentiel ligt (waarschijnlijk) in de buurt van de ICBR-doelstellingen)

In deze resultaatgroep vallen alle prioritaire stoffen

- waarvan de berekende 90-percentielwaarde of de dubbele 50-percentielwaarde kleiner is dan de dubbele en groter dan of gelijk is aan de halve ICBR-doelstelling
of
- waarvan de ICBR-doelstelling en de meetwaarden onder de bepalingsgrens liggen
of
- waarvan de omrekening van de meetwaarden voor de vergelijking met de ICBR-doelstellingen gepaard gaat met te veel technische onzekerheden.

II.3 Derde resultaatgroep (de doelstellingen worden bereikt)

In deze resultaatgroep vallen alle prioritaire stoffen waarvan de 90-percentielwaarde of de dubbele 50-percentielwaarde kleiner is dan de halve ICBR-doelstelling.

Tabel 1: Prioritaire stoffen van de eerste meetgroep (organische stoffen die voornamelijk in water zijn opgelost)

Prioritaire stof	Deelgebied ter controle van de doelstellingen	
	water	zwevend stof
atrazine	X	
azinfos-ethyl	x	
azinfos-methyl	x	
bentazon	x	
dichloorvos	x	
endosulfan	x	
fenthion	x	
fenitrothion	x	
α-HCH	x	
β-HCH	x	
γ-HCH	x	
δ-HCH	x	
malathion	x	
parathion-ethyl	x	
parathion-methyl	x	
simazine	X	
trifluraline	X	
benzeen	x	
1,2-dichloorethaan	x	
1,1,1-trichloorethaan	x	
trichlooretheen	x	
tetrachlooretheen	x	
trichloormethaan (chloroform)	x	
tetrachloormethaan	x	
2-chlooraniline	x	
3-chlooraniline	x	
4-chlooraniline	x	
3,4-dichlooraniline	x	
1-chloor-2-nitrobenzeen	x	
1-chloor-3-nitrobenzeen	x	
1-chloor-4-nitrobenzeen	x	
elk van de trichloorbenzenen	x	
2-chloortolueen	x	
4-chloortolueen	x	
hexachloorbutadieen	x	
pentachloorfenol	x	
AOX	x	
fosfor (P-totaal)	x	
ammonium (NH ₄ -N)	x	

Tabel 2.1: Prioritaire stoffen van de tweede meetgroep (organische microverontreinigingen die gedeeltelijk opgelost en gedeeltelijk geadsorbeerd zijn)

Prioritaire stof	Deelgebied ter controle van de doelstellingen	
	water	zwevend stof
aldrin		x
dieldrin		x
endrin		x
isodrin		x
DDT, DDD, DDE elk		x
hexachloorbenzeen		x
dibutyltinverbindingen		x

Tabel 2.2: Formule voor de berekening van het totale gehalte voor de tweede meetgroep

$C_{Ti} = 2 (Si \times C_{si}) \times 10^{-3}$ <p>Opmerking: De 50- of de 90-percentielwaarde wordt berekend uit de C_{Ti}-waarden</p>	<p>C_{Ti} = Totaal gehalte van de bemonsteringsdag in g/l</p> <p>Si = Gehalte aan zwevend stof van de bemonsteringsdag in g/l</p> <p>C_{si} = Gehalte aan verontreinigende stof in het zwevend stof van de bemonsteringsdag in g/kg</p>
---	--

Tabel 3.1: Prioritaire stoffen van de derde meetgroep (organische microverontreinigingen die voornamelijk zijn geadsorbeerd)

Prioritaire stof	Deelgebied ter controle van de doelstellingen	
	water	zwevend stof
PCB 28		x
PCB 52		x
PCB 101		x
PCB 138		x
PCB 153		x
PCB 180		x
tributyltinverbindingen		x
trifenylninverbindingen		x
tetrabutyltin		x

Tabel 3.2: Formule voor de berekening van het totale gehalte van de derde meetgroep

$C_{Ti} = (S_i \times C_{Si}) \times 10^{-3}$ <p>Opmerking: De 50- of de 90-percentielwaarde wordt berekend uit de C_{Ti}-waarden</p>	<p>C_{Ti} = Totaal gehalte van de bemonsteringsdag in g/l</p> <p>S_i = Gehalte aan zwevend stof van de bemonsteringsdag in g/l</p> <p>C_{Si} = Gehalte aan verontreinigende stof in het zwevend stof van de bemonsteringsdag in g/kg</p>
--	---

Tabel 4: Prioritaire stoffen van de vierde meetgroep (zware metalen en arseen)

Prioritaire stof	Deelgebied ter controle van de doelstellingen	
	water	zwevend stof
arseen		x
lood		x
cadmium		x
chromium		x
koper		x
nikkel		x
kwik		x
zink		x

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

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Karlsruhe, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2001	0,2	0,82	2,3	35	0,5	1,5	0,82
Cu	mg/kg	2001	48,3	84,9	172	35	62	186	84,9
Hg	mg/kg	2001	0,2	1,5	4,8	35	0,37	1,11	1,5
Ni	mg/kg	2001	49,9	65,9	87,9	35	50,9	152,7	65,9
Pb	mg/kg	2001	36,3	73,5	146	35	45,7	137,1	73,5
Zn	mg/kg	2001	140	254	500	35	210	630	254
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,12	0,36	---
HCB	µg/kg	2001	13	609	4100	95	22,5	67,5	609
PCB 153	µg/kg	2001	1,7	8,7	45	49	6,4	19,2	8,7
PCB (som 7)	µg/kg	2001	6,6	48,8	400	---	24,2	72,6	48,8

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2001	0,34	2,45	10,48	289
---------------	----	------	------	------	-------	-----

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	100 - 250
-------	------------	-----------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	ca. 50.000
-------	-------	------------

Laatste baggermaatregel

V_b	m^3	8600
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

Marckolsheim is een van de tien stuwen aan de Duits-Franse Bovenrijn (omleidingstrajecten). Bij normale afvoeren staat het water in het gebied rond de stuwen bijna stil, wat bevorderlijk is voor de sedimentatie. Stromingsomstandigheden, scheepvaart of onderhoudsbaggerwerkzaamheden leiden tot een verdieping van de bedding, d.w.z. van de vaargeul. Daarnaast kan er aan linkeroever van de Rijn aan de glooiende helling, d.w.z. in de overgang naar de omleiding, een tweede sedimentatiezone ontstaan, die echter qua omvang en betekenis een minder belangrijke rol speelt.

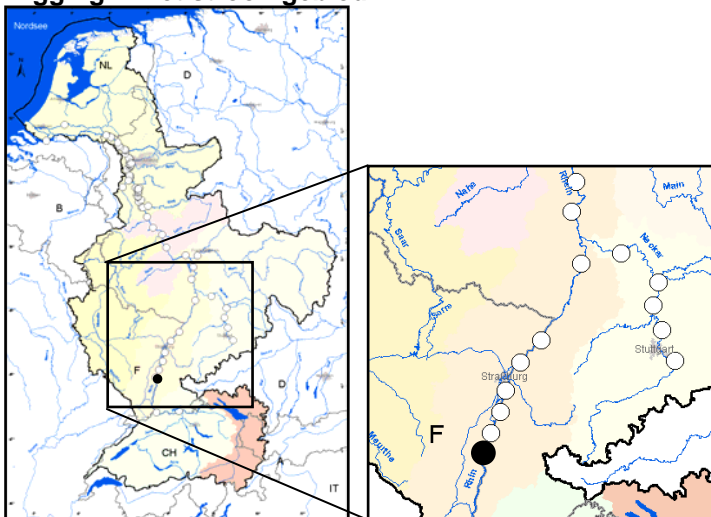
Jaarlijks baggervolume: (1990-2005) $0 m^3/j$ *

Bemonstering: Sedimentkernen

Aanvullende informatie: Eindrapport van de ICBR

* Opgemerkt zij dat er net boven de stuw regelmatig wordt gebaggerd (gemiddeld $6.200 m^3/jaar$); de HCB-gehalten die daarbij worden vastgesteld zijn lager dan de ICBR-aanbevelingen.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Aan de drie criteria "verontreiniging" (hier met HCB), "grote hoeveelheden sediment" en "gemakkelijke resuspensie" wordt naar alle waarschijnlijkheid voldaan (behalve in de zone voor de stuw, waar om veiligheidsredenen en om de vaargeul op diepte te houden regelmatig wordt gebaggerd). Uit de talrijke gegevens en de resultaten van de bemonsteringen tijdens hoogwater kan worden afgeleid dat er sprake is van een bron van historische verontreinigingen aan de rechteroever van de Rijn die significant bijdraagt aan de verontreiniging van het zwevend stof en het sediment benedenstrooms. In het gebied vlak voor de stuw en in de gebieden die regelmatig worden gebaggerd (bijv. rond de sluisen) is het sediment echter licht verontreinigd met HCB (minder dan $100 \mu g/kg$). Het criterium voor verontreinigd sediment van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie is in bijna alle onderzochte sedimentgebieden aan de rechteroever van de Rijn (van Rijnkilometer 233,9 tot 234,6) duidelijk overschreden voor HCB. Bij onderhoudsbaggerwerken aan de stuw moet er dus voor worden gezorgd dat verontreinigd sediment uit het aanpalende gebied niet wordt verspreid.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor kwik en hexachloorbenzeen is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De HCB-waarde is negen keer zo hoog als de vergelijkingswaarde voor HCB (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Hoge prioriteit voor de sanering. Voorgesteld wordt om het sedimentatiegebied tot op de bedding te screenen, teneinde de met HCB verontreinigde sedimentlagen te detecteren. Voorlopige schattingen gaan uit van $160.000 m^3$ tot $260.000 m^3$ belast materiaal.

Potentiële stroomaanval/erosiebestendigheid; potentieel risico op resuspensie in het kader van onderhoud (baggerwerkzaamheden):

Het stuwpand Marckolsheim beschikt (zoals stuwpanden in het algemeen) over een complexe geometrie met een ingewikkelde waterhuishouding (driedimensionaal stromingspatroon, extra instationariteit door stuwbeheer). Daarom kan de stroomaanval (parameters snelheid, bodemschuifspanning afhankelijk van het debiet) niet worden geschat met vereenvoudigde methodes, maar alleen betrouwbaar worden vastgesteld m.b.v. een discreet meerdimensionaal stromingsmodel. Uit de resultaten van het onderzoek hieromtrent van Witt (2004) blijkt dat de aanvallende schuifspanning de bovenvermelde kritische schuifspanning (zowel de gemiddelde waarde alsook de maximumwaarden) van het onderzochte sediment vooral dicht bij de stuw duidelijk overschrijdt als wordt uitgegaan van een HQ100-afvoer van 4.500 m³/s in het hele onderzoeksgebied. In de voorste punt van het afzettingsgebied aan de rechteroever worden de kritische schuifspanningen al overschreden bij een afvoer van 2.750 m³/s. Ter vergelijking: de afvoer voor HQ₁₀ ligt bij 3.650 m³/s.

De hoeveelheid sediment die zich in de loop der tijd rond de stuw Marckolsheim en verder zuidwaarts heeft afgezet, ligt in de orde van grootte van 100.000 m³. Hier moet rekening worden gehouden met hoeveelheden sediment die gedeeltelijk zwaar zijn verontreinigd met HCB - ca. ¼ miljoen m³ - omdat de afzettingen wel 5 m dik zijn, het onderzoek totnogtoe echter beperkt is tot ongeveer 1 m diepte. In het kader van onderhoudsactiviteiten worden om de 3-5 jaar baggerwerkzaamheden uitgevoerd rond de stuw en/of rond de sluizen. Deze werkzaamheden zijn gericht op recent, licht verontreinigd sediment.

Rond de stuw Marckolsheim bestaat daarom zowel als gevolg van stroming en, in mindere mate, als gevolg van onderhoudsactiviteiten een risico op resuspensie.

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

In het sedimentatiegebied is een groot aantal monsters getrokken, waardoor de gegevensbasis tot op een diepte van ongeveer 1 m goed is. De in 2001 berekende waarden voor HCB en andere chemische parameters, alsmede de sedimentdichtheid en de kritische schuifspanning zijn strikt genomen geen recente, betrouwbare gegevens, aangezien het sediment uit dit gebied gedeeltelijk is verspreid als gevolg van erosie of gedeeltelijk is afgedekt met nieuw sediment. Het nieuwe sediment heeft andere eigenschappen (het zandpercentage is volgens Witt de bepalende factor voor de erosiebestendigheid) en het risico dat ervan uitgaat is misschien erg verschillend. Een aantal onderzoeken van de LUBW in het vergelijkbare, nabijgelegen stuwpand Rhinau op een diepte van 2-4 m bevestigt dat ook deze zone sterk is verontreinigd met HCB. Deze bodemhorizonten krijgen veel minder vaak te maken met erosie; bij sterk en langdurig hoogwater kan echter ook hier resuspensie optreden. Voor de zones direct boven de stuw die regelmatig worden onderhouden zijn er overigens recente waarden.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De schatting van de hoeveelheid sediment die zich in de loop der tijd voor de stuw heeft afgezet, is gebaseerd op afbeeldingen van het dwarsprofiel en het oppervlak met uiterst nauwkeurige hoogte-informatie. Door schatting van de dikte van de sedimentlaag in vergelijking met het oorspronkelijke dwarsprofiel en door lineaire interpolatie tussen dwarsprofielen kan de orde van grootte van de afzettingen worden geschat. Na 1990 is in Marckolsheim circa 100.000 m³ materiaal gebaggerd, d.w.z. ongeveer 6.000 m³ per jaar, voor het laatst in 2004. Deze baggerwerken zijn niet uitgevoerd in de zwaar verontreinigde zones die in dit gegevensblad worden besproken. De veranderingen in de hoogte van de bedding wijzen alleen al in een periode van drie jaar (1999-2002) op afzettings- en erosiegebieden met een dikte van 1 m, wat overeenkomt met de diepte van de bemonstering in 2001.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Om de kritische schuifspanning van fijn sediment te onderzoeken, bestaan er verschillende, sterk uiteenlopende methodes (in situ, in het laboratorium met stromingsproeven, jet-stream, schuifproeven, dichtheidsmeting). In het onderzoek van Witt worden de ongestoorde monsters onder gecontroleerde laboratoriumomstandigheden (stroomaanval) blootgesteld aan een stroming parallel aan de bedding. De kenmerken van stroming en turbulentie in een rechthoekige geul en andere beïnvloedende factoren zoals temperatuur, pH-waarde, zoutgehalte zijn hier niet expliciet onderzocht. Bovendien bestaan er zowel bij de bepaling van de schuifspanning in de laboratoriumproef alsook in het stromingsmodel keuzemogelijkheden. Desalniettemin wijzen de in het algemeen lage waarden voor de kritische schuifspanning erop dat de mogelijke resuspensie afhankelijk van Q en de duur van de inwerking groot is.

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Karlsruhe, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	1998	0,7	1,04	1,4	7	0,5	1,5	1,04
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	62	186	---
Hg	mg/kg	1998	0,4	0,63	0,8	7	0,37	1,11	0,63
Ni	mg/kg	---	---	---	---	---	50,9	152,7	---
Pb	mg/kg	---	---	---	---	---	45,7	137,1	---
Zn	mg/kg	---	---	---	---	---	210	630	---
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1997	< 0,1	0,15	0,36	10	0,12	0,36	0,15
HCB	µg/kg	97-98	170	1114	3400	17	22,5	67,5	1114
PCB 153	µg/kg	97-98	< 2	6,9	11	17	6,4	19,2	6,9
PCB (som 7)	µg/kg	97-98	7	33	60	17	24,2	72,6	33

Sedimentvolume (geschatte waarde)		Sedimentoppervlak	
V _s	10 ³ m ³	100 - 250	A _s
Laatste baggermaatregel	2005		m ²
V _B	m ³	5000	ca. 50.000

Beknopte beschrijving:

Rhinau is een van de tien stuwen aan de Duits-Franse Bovenrijn (omleidingstrajecten). Bij normale afvoeren staat het water in het gebied rond de stuwen bijna stil, wat bevorderlijk is voor de sedimentatie. Stromingsomstandigheden, scheepvaart of onderhoudsbaggerwerkzaamheden leiden tot een verdieping van de bedding, d.w.z. van de vaargeul.

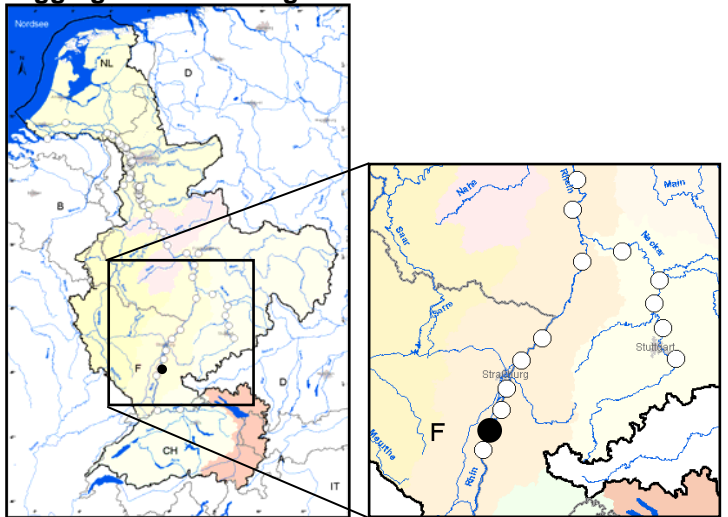
Jaarlijks baggervolume: (1990-2005) 0 m³/j

Bemonstering: Sedimentkernen

Aanvullende informatie: Rapport van expertgroep 2 van SuBedO

* Opgemerkt zij dat er net boven de stuw regelmatig wordt gebaggerd (gemiddeld 6.900 m³/jaar); de HCB-gehalten die daarbij worden vastgesteld zijn lager dan de ICBR-aanbevelingen.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Aan de drie criteria "verontreiniging" (hier met HCB), "grote hoeveelheden sediment" en "gemakkelijke resuspensie" wordt naar alle waarschijnlijkheid voldaan (behalve in de zone voor de stuw, waar om veiligheidsredenen en om de vaargeul op diepte te houden regelmatig wordt gebaggerd). Uit de gegevens en de resultaten van de bemonsteringen tijdens hoogwater kan worden afgeleid dat er sprake is van een bron van historische verontreinigingen aan de rechter Rijnsoever die significant bijdraagt aan de verontreiniging van het zwevend stof en het sediment benedenstrooms. In het algemeen geldt: hoe dieper, hoe zwaarder verontreinigd het sediment. Het criterium voor verontreinigd sediment van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie wordt in alle onderzochte sedimentgebieden (van Rijnkilometer 248,2 tot 248,95) duidelijk overschreden voor HCB. Bij onderhoudsbaggerwerken aan de stuw moet er dus voor worden gezorgd dat verontreinigd sediment uit het aanpalende gebied niet wordt verspreid.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor hexachloorbenzeen is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De HCB-waarde is 15 keer zo hoog als de vergelijkingswaarde voor HCB (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Hoge prioriteit voor de sanering. Voorgesteld wordt om het sedimentatiegebied tot op de bedding te screenen, teneinde de met HCB verontreinigde sedimentlagen te detecteren. Voorlopige ramingen gaan uit van ongeveer dezelfde hoeveelheid verontreinigd sediment als in de stuw Marckolsheim.

Potentiële stroomaanval/erosiebestendigheid: potentieel risico op resuspensie in het kader van onderhoud (baggerwerkzaamheden):

Het stuwpand Rhinau beschikt (zoals stuwpanden in het algemeen) over een complexe geometrie met een ingewikkelde waterhuishouding (driedimensionaal stromingspatroon, extra instationariteit door stuwbeheer). Daarom kan de stroomaanval (parameters snelheid, bodemschuifspanning afhankelijk van het debiet) niet worden geschat met vereenvoudigde methodes, maar alleen betrouwbaar worden vastgesteld m.b.v. een discreet meerdimensionaal stromingsmodel. Er zijn nog geen gedetailleerde onderzoeken uitgevoerd naar de erosiebestendigheid van het sediment in het stuwpand Rhinau. Omdat de dichtheid van het sediment een bepalende parameter is voor de erosiegevoeligheid en er voor andere stuwen soortgelijke waarden beschikbaar zijn, zoals bijv. voor de in dit opzicht beter onderzochte stuwpanden Marckolsheim en Iffezheim, kan er worden uitgegaan van vergelijkbare omstandigheden. De afvoer voor HQ_{10} ligt bij $3.650 \text{ m}^3/\text{s}$.

De hoeveelheid sediment die zich in de loop der tijd rond de stuw Rhinau en verder zuidwaarts heeft afgezet, ligt in de orde van grootte van 100.000 m^3 . Hier moet rekening worden gehouden met hoeveelheden sediment die gedeeltelijk zwaar zijn verontreinigd met HCB. In het kader van onderhoudsactiviteiten worden om de 3-5 jaar baggerwerkzaamheden uitgevoerd rond de stuw en/of rond de sluisen. Deze werkzaamheden zijn gericht op recent, licht verontreinigd sediment.

Rond de stuw Rhinau bestaat daarom zowel als gevolg van stroming en, in mindere mate, als gevolg van onderhoudsactiviteiten een risico op resuspensie.

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

Het LUBW heeft in de jaren 1997 en 1998 een groot aantal monsters getrokken in het sedimentatiegebied, waardoor de gegevensbasis tot op een diepte van ongeveer 5 m goed is. Als gevolg van de vergelijkbaarheid met de andere stuwen zijn de gegevens tot 1,6 m diep samengevat in de tabel. De waarden voor HCB die 10 jaar geleden zijn berekend en andere chemische parameters zijn strikt genomen geen recente, betrouwbare gegevens, aangezien het sediment uit de bovenste laag gedeeltelijk is verspreid als gevolg van erosie of gedeeltelijk is afgedekt met nieuw sediment. Het nieuwe sediment heeft andere eigenschappen (het zandpercentage is volgens Witt de bepalende factor voor de erosiebestendigheid) en het risico dat ervan uitgaat is misschien erg verschillend. Uit het onderzoek blijkt echter ook dat het sediment op 2-3 m diep het zwaarst is verontreinigd met HCB en dat de verontreiniging vanaf ongeveer 4 m drastisch afneemt. De bodemhorizonten op een diepte van 2-3 m krijgen veel minder vaak te maken met erosie; bij sterk en langdurig hoogwater kan echter ook hier resuspensie optreden. Voordat een saneringsmaatregel wordt uitgevoerd, moet de huidige verontreiniging met HCB worden bepaald tot op een diepte van 4 m. Voor licht verontreinigde gebieden direct voor de stuw en de sluisen zijn geen gegevens beschikbaar; er wordt echter uitgegaan van vergelijkbare omstandigheden als in de stuw Marckolsheim.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De schatting van de hoeveelheid sediment die zich in de loop der tijd voor de stuw heeft afgezet, is gebaseerd op afbeeldingen van het dwarsprofiel en het oppervlak met uiterst nauwkeurige hoogte-informatie. Door schatting van de dikte van de sedimentlaag in vergelijking met het oorspronkelijke dwarsprofiel en door lineaire interpolatie tussen dwarsprofielen kan de orde van grootte van de afzettingen worden geschat. Na 1990 is in Rhinau meer dan 100.000 m^3 materiaal gebaggerd, d.w.z. ongeveer 6.500 m^3 per jaar, voor het laatst in 2005 (5.000 m^3). Deze baggerwerken zijn niet uitgevoerd in de zwaar verontreinigde zones die in dit gegevensblad worden besproken. De veranderingen in de hoogte van de bedding in de loop der tijd wijzen op afzettings- en erosiegebieden van 1 m dik. De bemonsteringen uit 1997-1998 zijn dieper in de ondergrond uitgevoerd en laten ook tot op een diepte van meerdere meters zeer hoge HCB-belastingen zien.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Om de kritische schuifspanning van fijn sediment te onderzoeken, bestaan er verschillende, sterk uiteenlopende methodes (in situ, in het laboratorium met stromingsproeven, jet-stream, schuifproeven, dichtheidsmeting). Bovendien bestaan er zowel bij de bepaling van de schuifspanning in de laboratoriumproef alsook in het stromingsmodel keuzemogelijkheden. Desalniettemin wijzen de in het algemeen lage waarden voor de kritische schuifspanning erop dat de mogelijke resuspensie afhankelijk van Q en de duur van de inwerking groot is.

Gegevenspunt 6: Straatsburg/Rijn Sedi(MAP)-006

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Karlsruhe, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden (vet)
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000	0,3	0,42	0,7	48	0,5	1,5	0,42
Cu	mg/kg	2000	28	55,8	102	48	62	186	55,8
Hg	mg/kg	2000	0,2	0,36	0,8	48	0,37	1,11	0,36
Ni	mg/kg	2000	22	55	79	48	50,9	152,7	55
Pb	mg/kg	2000	23	45,8	62	48	45,7	137,1	45,8
Zn	mg/kg	2000	< 120	158	220	48	210	630	158
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2000	< 0,05	0,11	0,22	48	0,12	0,36	0,11
HCB	µg/kg	2000	10,8	223	2307	48	22,5	67,5	223
PCB 153	µg/kg	2000	1,6	6,6	24,2	48	6,4	19,2	6,6
PCB (som 7)	µg/kg	2000	15	33	92,2	48	24,2	72,6	33

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2001	0,61	2,32	5,04	154
---------------	----	------	------	-------------	------	-----

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	100
-------	--------------------	------------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	ca. 50.000
-------	--------------	------------

Laatste baggermaatregel

V_b	m^3	20 000
-------	--------------	--------

Beknopte beschrijving:

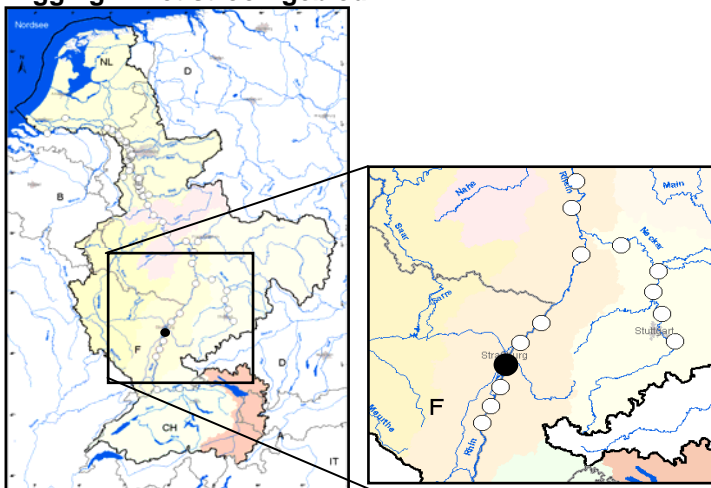
Straatsburg is een van de tien stuwen aan de Duits-Franse Bovenrijn (omleidingstrajecten). Bij normale afvoeren staat het water in het gebied rond de stuwen bijna stil, wat bevorderlijk is voor de sedimentatie. Stromingsomstandigheden, scheepvaart of onderhoudsbaggerwerkzaamheden leiden tot een verdieping van de bedding, d.w.z. van de vaargeul.

Jaarlijks baggervolume: (1990-2005) $10 \text{ m}^3/\text{j}$

Bemonstering: Sedimentkernen

Aanvullende informatie: Eindrapport van de ICBR
 * Opgemerkt zij dat er net boven de stuw regelmatig wordt gebaggerd (gemiddeld $17.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$); de HCB-gehalten die daarbij worden vastgesteld zijn lager dan de ICBR-aanbevelingen.

Ligging in het stroomgebied:



Risicobeoordeling

Aan de drie criteria "verontreiniging" (hier met HCB), "grote hoeveelheden sediment" en "gemakkelijke resuspensie" wordt naar alle waarschijnlijkheid voldaan (behalve in de zone voor de stuw, waar om veiligheidsredenen en om de vaargeul op diepte te houden regelmatig wordt gebaggerd). Uit de omvangrijke gegevensset van 2000 kan een sterke HCB-verontreiniging worden afgeleid die echter hoofdzakelijk dicht onder het oppervlak is te vinden. Het risico dat dit sediment, ook al bij gemiddelde hoogwaterafvoeren, wordt opgewerfeld, is zeer groot en misschien is dit met HCB verontreinigd sediment verder getransporteerd. Gemiddeld genomen zijn de HCB-concentraties hoger dan het criterium voor de aanwijzing als risicogebied. De verontreiniging met HCB is het resultaat van een stroomopwaarts gelegen bron van historische verontreinigingen die significant bijdraagt aan de belasting van het sediment in Straatsburg.

Het criterium voor verontreinigd sediment van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie wordt in de onderzochte sedimentgebieden gemiddeld met een factor 3,3 overschreden voor HCB (m.b.t. zwevend stof uit bemonsteringen met de centrifuge). Voor een verspreiding op korte termijn moet een representatieve bemonstering a.h.v. een snijdiepteplan plaatsvinden, teneinde het risico uit te sluiten dat verontreinigd sediment wordt verspreid.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor hexachloorbenzeen is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV) wanneer er wordt uitgegaan van de referentiewaarden uit bemonsteringen met de centrifuge en van de onderzoeken uit 2000.

Aanbeveling

Hoge prioriteit voor de sanering van de bronnen van de verontreiniging die bovenstrooms van de stuw Straatsburg moeten worden gezocht.

Voor de stuw Straatsburg moet worden nagegaan of de classificatie als risicogebied op basis van de onderzoeken uit 2000 nog steeds van toepassing is. Daarvoor zouden sedimentkernen tot op 3 of 4 m diep moeten worden getrokken.

Na de sanering van de bronnen van de verontreiniging kan er worden uitgegaan van een verdere duidelijke daling van de verontreiniging met HCB in het sediment van de stuw Straatsburg. In een begeleidend monitoringsprogramma zal worden vastgesteld of de sanering succesvol is.

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

Potentiële stroomaanval/erosiebestendigheid: potentieel risico op resuspensie in het kader van onderhoud (baggerwerkzaamheden):

Het stuwpand Straatsburg beschikt (zoals stuwpanden in het algemeen) over een complexe geometrie met een ingewikkelde waterhuishouding (driedimensionaal stromingspatroon, extra instationariteit door stuwbeheer). Daarom kan de stroomaanval (parameters snelheid, bodemschuifspanning afhankelijk van het debiet) niet worden geschat met vereenvoudigde methodes, maar alleen betrouwbaar worden vastgesteld m.b.v. een discreet meerdimensionaal stromingsmodel. Er zijn nog geen gedetailleerde onderzoeken uitgevoerd naar de erosiebestendigheid van het sediment in het stuwpand Straatsburg. Omdat de dichtheid van het sediment een bepalende parameter is voor de erosiegevoeligheid en er voor andere stuwen soortgelijke waarden beschikbaar zijn, zoals bijv. voor de in dit opzicht beter onderzochte stuwpanden Marckolsheim en Iffezheim, kan er worden uitgegaan van vergelijkbare omstandigheden. De afvoer voor HQ_{10} ligt hier bij $3.750 \text{ m}^3/\text{s}$.

De hoeveelheid sediment die zich in de loop der tijd rond de stuw Straatsburg heeft afgezet, ligt in de orde van grootte van 100.000 m^3 . Hier moet rekening worden gehouden met hoeveelheden sediment die gedeeltelijk zwaar zijn verontreinigd met HCB. In het kader van onderhoudsactiviteiten worden om de 3-5 jaar baggerwerkzaamheden uitgevoerd die vooral betrekking hebben op het centrale gedeelte van het stroomvoerend profiel, maar ook op de rand van het onderzochte sedimentgebied.

Rond de stuw Straatsburg bestaat vooral als gevolg van onderhoudsactiviteiten en misschien als gevolg van stroming een risico op resuspensie.

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

In het kader van het ICBR-project zijn in het sedimentatiegebied tussen Rijnkilometer 283,3 en 283,8 vijf sedimentkernen genomen, waardoor de gegevensbasis goed is. De in 2000 berekende waarden voor HCB en andere chemische parameters, alsmede de sedimentdichtheid en de kritische schuifspanning zijn strikt genomen geen recente, betrouwbare gegevens, aangezien het sediment uit dit gebied gedeeltelijk is verspreid als gevolg van erosie of gedeeltelijk is afgedekt met nieuw sediment. Het nieuwe sediment heeft andere eigenschappen (het zandpercentage is volgens Witt de bepalende factor voor de erosiebestendigheid) en het risico dat ervan uitgaat is misschien erg verschillend. In het kader van het onderzoek van de sedimentkernen werd er bij de HCB-verdeling een verschil vastgesteld t.o.v. de andere stuwen. De zwaarste verontreiniging (tot $2.300 \mu\text{g}/\text{kg}$) was hier altijd te vinden in de eerste 30 cm van de direct onder het oppervlak gelegen sedimentlagen. De dieper gelegen lagen, tot op maximaal 1,3 m, waren daarentegen zeer licht verontreinigd met HCB. Gemiddeld genomen voldoen de monsters uit het onderzoek van de sedimentkernen uit 2000 aan het criterium voor de aanwijzing als risicogebied. Zoals hieronder staat, moet er echter vanuit worden gegaan dat het dicht onder het oppervlak gelegen verontreinigd sediment ondertussen verder is getransporteerd.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De schatting van de hoeveelheid sediment die zich in de loop der tijd voor de stuw heeft afgezet, is gebaseerd op afbeeldingen van het dwarsprofiel en het oppervlak met uiterst nauwkeurige hoogte-informatie. Door schatting van de dikte van de sedimentlaag in vergelijking met het oorspronkelijke dwarsprofiel en door lineaire interpolatie tussen dwarsprofielen kan de orde van grootte van de afzettingen worden geschat. Na 1990 is in Straatsburg ongeveer 300.000 m^3 materiaal gebaggerd, d.w.z. ongeveer 15.000 tot 20.000 m^3 per jaar, voor het laatst in 2005 (20.000 m^3). Deze baggerwerken zijn niet uitgevoerd in de zwaar verontreinigde zones die in dit gegevensblad worden besproken. De veranderingen in de hoogte van de bedding in de loop der tijd wijzen op afzettings- en erosiegebieden van 1 m dik, wat overeenkomt met de diepte van de bemonstering in 2000.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Om de kritische schuifspanning van fijn sediment te onderzoeken, bestaan er verschillende, sterk uiteenlopende methodes (in situ, in het laboratorium met stromingsproeven, jet-stream, schuifproeven, dichtheidsmeting). Bovendien bestaan er zowel bij de bepaling van de schuifspanning in de laboratoriumproef alsook in het stromingsmodel keuzemogelijkheden. Desalniettemin wijzen de in het algemeen lage waarden voor de kritische schuifspanning erop dat de mogelijke resuspensie afhankelijk van Q en de duur van de inwerking groot is.

Gegevenspunt 11: Speyer, nieuwe haven

Area of concern

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

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar		
Cd	mg/kg	2006	0,68	0,91	1,22	4	0,63	1,88	0,91
Cu	mg/kg	2006	62,9	81	105,3	4	69,7	209	81
Hg	mg/kg	2006	0,29	0,4	0,51	4	0,42	1,27	0,4
Ni	mg/kg	2006	48,4	55,9	67,8	4	38,0	114	55,9
Pb	mg/kg	2006	55,1	79,6	105,3	4	43,0	129	79,6
Zn	mg/kg	2006	229	284	333	4	200	600	284
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,18	2,28	8,2	4	0,2	0,61	2,28
HCB	µg/kg	2006	7,5	36,4	83	4	26,2	78,5	36,4
PCB 153	µg/kg	2006	4,3	11,4	29	4	10,4	31,2	11,4
PCB (som 7)	µg/kg	2006	21,3	50,6	123,7	4	48,7	146,2	50,6

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Laatste baggermaatregel 2005

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

Beknopte beschrijving:

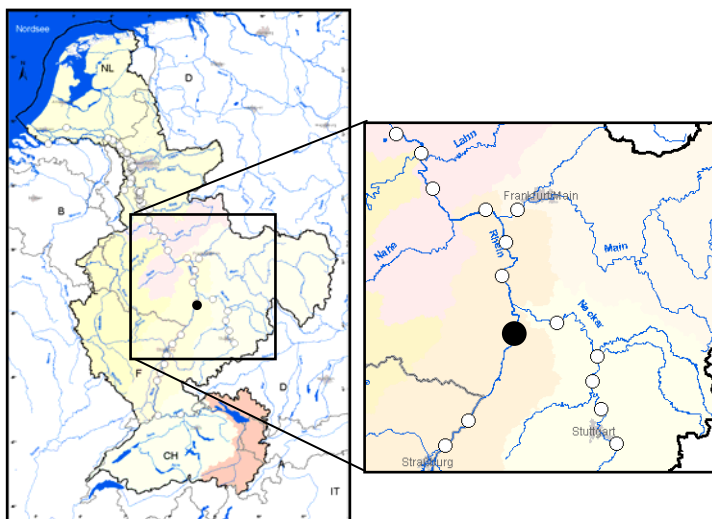
De nieuwe haven van Speyer is een gemeentelijke vlucht- en handelshaven op de linkeroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 399,5. De haven is ca. 0,7 km lang en 0,1 km breed.

Jaarlijks baggervolume: Er worden om de paar jaar onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, teneinde het havengebied weer op diepte te brengen.

Bemonstering: oppervlakte 0-50 cm

Aanvullende informatie:

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Er bestaat in havengebieden geen risico op resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van hoogwater. De resuspensie als gevolg van de scheepvaart heeft geen meetbaar effect. Normaalgesproken wordt er ongeveer een paar 1000 m³ gebaggerd. Het criterium van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie en het nationaal criterium voor verontreinigd sediment zijn voor benzo(a)pyreen in het onderzochte sedimentgebied overschreden. Het risico dat ook in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden te zwaar verontreinigd sediment wordt verspreid is onbestaand, omdat dit sediment alleen volgens de voorschriften mag worden verwijderd. Het havensediment wordt daarom aangewezen als "area of concern".

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja

nee, voor benzo(a)pyreen (PAK) is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De gemeten waarde is 3,7 keer zo hoog als de vergelijkingswaarde (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Representatieve bemonstering van het te verspreiden baggermateriaal en nagaan of is voldaan aan nationale bepalingen/criteria. Beperken van de snijdiepte van de baggerwerkzaamheden wanneer er wordt vastgesteld dat de verontreiniging stijgt met toenemende sedimentdiepte. Nagaan of de mogelijkheid bestaat het baggermateriaal gedeeltelijk op stroom te zetten (in de Rijn) en gedeeltelijk veilig te bergen (afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging in het baggermateriaal).

Resuspensiepotentieel

Een significante natuurlijke resuspensie in de Rijn, ook van fijnkorrelig sediment, kan worden uitgesloten. In geval van hoogwater vindt er in het havengebied een nettolozing plaats. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.

Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn gebaseerd op vier bemonsteringen uit 2006; daarbij ging het om steekmonsters in ondiepe lagen. De gegevens zijn zeer recent, maar niet representatief voor een besluit inzake de verspreiding van sediment in de Rijn.

In 2005 werd verontreinigd sediment uit het havengebied verwijderd en veilig geborgen op land.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Als gevolg van de grootte van de haven is het criterium "1000 m³" overschreden. Om de totale hoeveelheid verontreinigd sediment te kunnen inschatten, moeten er sedimentkernen worden gestoken of mengmonsters worden getrokken tot de bekende snijdieptes.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

-

Gegevenspunt 12: Speyer vlothaven

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000	0,61	0,65	0,67	3	0,63	1,88	0,65
Cu	mg/kg	2000	64	67	70	3	69,7	209	67
Hg	mg/kg	2000	0,25	0,38	0,5	3	0,42	1,27	0,38
Ni	mg/kg	2000	50	52	53	3	38,0	114	52
Pb	mg/kg	2000	42	42	43	3	43,0	129	42
Zn	mg/kg	2000	210	220	230	3	200	600	220
Benzo(a)pyren	mg/kg	2000	0,24	0,38	0,64	3	0,2	0,61	0,38
HCB	µg/kg	2000	94	110	130	3	26,2	78,5	110
PCB 153	µg/kg	2000	10	19	24	3	10,4	31,2	19
PCB (som)	µg/kg	2000	42	69	88	3	48,7	146,2	69

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

Beknopte beschrijving:

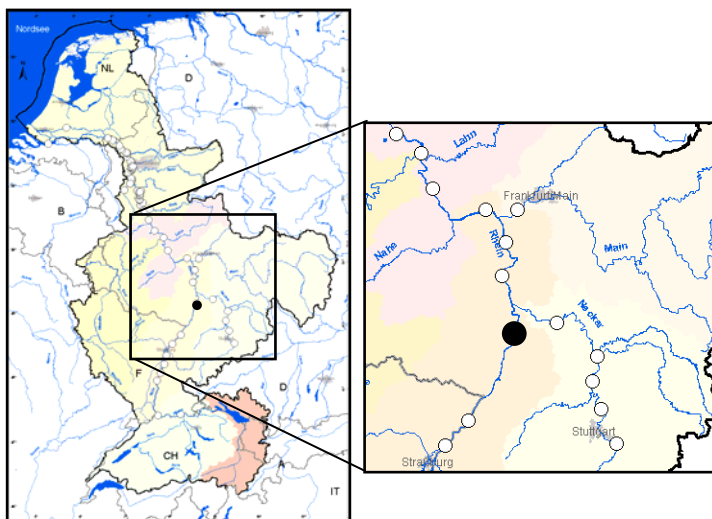
De vlothaven te Speyer maakt deel uit van de oude vlucht- en handelshaven (eigendom van de deelstaat) op de linkeroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 400,5. De haven is ca. 0,3 km lang en 50 m breed.

Jaarlijks baggervolume: Er worden om de paar jaar onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, teneinde het havengebied weer op diepte te brengen.

Bemonstering: oppervlakte 0-50 cm

Aanvullende informatie:

Ligging in het stroomgebied:



Risicobeoordeling

Er bestaat in havengebieden geen risico op resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van hoogwater. De resuspensie als gevolg van de scheepvaart heeft geen meetbaar effect. Normaalgesproken wordt er ongeveer een paar 1000 m³ gebaggerd. Het criterium van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie en het nationaal criterium voor verontreinigd sediment zijn in het onderzochte sedimentgebied voor hexachloorbenzeen (HCB) overschreden. Het risico dat ook in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden te zwaar verontreinigd sediment wordt verspreid is onbestaand, omdat dit sediment alleen volgens de voorschriften mag worden verwijderd. Daarom wordt het havensediment aangewezen als "area of concern", d.w.z. dat het gaat om sediment waarvoor speciale aandacht nodig is. Hierbij moet niet alleen rekening worden gehouden met de HCB-verontreiniging, maar ook met PCB-verontreiniging.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja

nee, voor hexachloorbenzeen is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De HCB-waarde is ongeveer 50% hoger dan de vergelijkingswaarde (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Representatieve bemonstering van het te verspreiden baggermateriaal en nagaan of is voldaan aan nationale bepalingen/criteria. Beperken van de snijdiepte van de baggerwerkzaamheden wanneer er wordt vastgesteld dat de verontreiniging stijgt met toenemende sedimentdiepte. Nagaan of de mogelijkheid bestaat het baggermateriaal gedeeltelijk op stroom te zetten (in de Rijn) en gedeeltelijk veilig te bergen (afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging in het baggermateriaal). Het sediment is vooral verontreinigd met HCB en PCB's.

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

Resuspensiepotentieel

Een significante natuurlijke resuspensie in de Rijn, ook van fijnkorrelig sediment, kan worden uitgesloten. In geval van hoogwater vindt er in het havengebied een nettolozing plaats. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.

Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn gebaseerd op drie bemonsteringen uit 2000; daarbij ging het om steekmonsters in ondiepe lagen. De gegevens zijn niet zeer recent en evenmin representatief voor een besluit over de verspreiding van sediment in de Rijn.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Als gevolg van de beperkte omvang van de haven is het criterium "1000 m³" maar net overschreden. Om de totale hoeveelheid verontreinigd sediment te kunnen inschatten, moeten er sedimentkernen worden gestoken of mengmonsters worden getrokken tot de bekende snijdieptes.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

-

Gegevenspunt 18: Worms werkhaven

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2001	0,6	0,83	1	4	0,63	1,88	0,83
Cu	mg/kg	2001	42	101	120	4	69,7	209	101
Hg	mg/kg	2001	0,75	1,4	1,8	4	0,42	1,27	1,4
Ni	mg/kg	2001	25	38	44	4	38,0	114	38
Pb	mg/kg	2001	25	45	57	4	43,0	129	45
Zn	mg/kg	2001	160	258	310	4	200	600	258
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2001	0,14	0,18	0,26	4	0,2	0,61	0,18
HCB	µg/kg	2001	420	448	470	4	26,2	78,5	448
PCB 153	µg/kg	2001	2,6	3,8	4,5	4	10,4	31,2	3,8
PCB (som 7)	µg/kg	2001	11,4	15,9	18,7	4	48,7	146,2	15,9

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

Beknopte beschrijving:

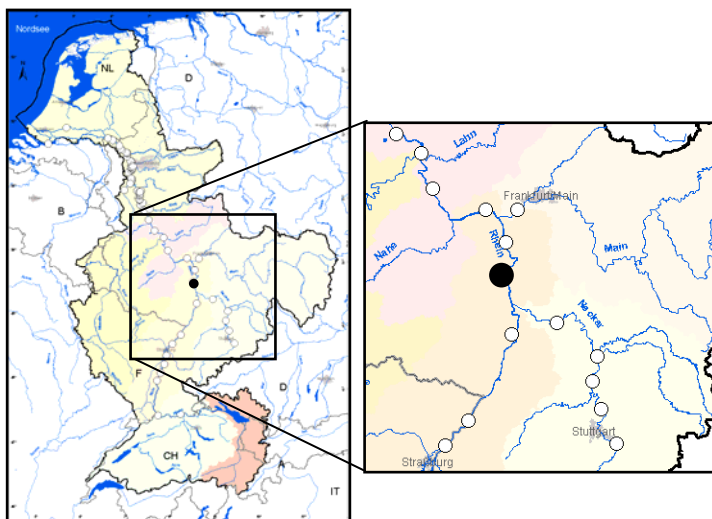
De werkhaven te Worms ligt op de linkeroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 443, in de buurt van de Nibelungenbrug. De haven is ca. 0,6 km lang en 50-60 m breed.

Jaarlijks baggervolume: Er worden om de paar jaar onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, teneinde het havengebied weer op diepte te brengen.

Bemonstering: oppervlakte 0-50 cm

Aanvullende informatie:

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Er bestaat in havengebieden geen risico op resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van hoogwater. De resuspensie als gevolg van de scheepvaart heeft geen meetbaar effect. Normaalgesproken wordt er ongeveer een paar 1000 m³ gebaggerd. Het criterium van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie en het nationaal criterium voor verontreinigd sediment zijn in het onderzochte sedimentgebied voor hexachloorbenzeen (HCB) overschreden. Het risico dat ook in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden te zwaar verontreinigd sediment wordt verspreid is onbestaand, omdat dit sediment alleen volgens de voorschriften mag worden verwijderd. Daarom wordt het havensediment aangewezen als "area of concern", d.w.z. dat het gaat om sediment waarvoor speciale aandacht nodig is. Hierbij moet niet alleen rekening worden gehouden met de verontreiniging met HCB, maar ook met een lichte Hg-verontreiniging.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja

nee, voor hexachloorbenzeen en kwik (Hg) is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De Hg-waarde is slechts 10% hoger dan de vergelijkingswaarde voor Hg, de HCB-waarde is 5,7 keer zo hoog als de vergelijkingswaarde voor HCB (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Representatieve bemonstering van het te verspreiden baggermateriaal en nagaan of is voldaan aan nationale bepalingen/criteria. Beperken van de snijdiepte van de baggerwerkzaamheden wanneer er wordt vastgesteld dat de verontreiniging stijgt met toenemende sedimentdiepte. Nagaan of de mogelijkheid bestaat het baggermateriaal gedeeltelijk op stroom te zetten (in de Rijn) en gedeeltelijk veilig te bergen (afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging in het baggermateriaal). Het sediment is vooral verontreinigd met HCB.

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

Resuspensiepotentieel

Een significante natuurlijke resuspensie in de Rijn, ook van fijnkorrelig sediment, kan worden uitgesloten. In geval van hoogwater vindt er in het havengebied een nettolozing plaats. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.

Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn gebaseerd op vier bemonsteringen uit 2001; daarbij ging het om steekmonsters in ondiepe lagen. De gegevens zijn niet zeer recent en evenmin representatief voor een besluit over de verspreiding van sediment in de Rijn.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Als gevolg van de grootte van de haven is het criterium "1000 m³" vermoedelijk overschreden. Om de totale hoeveelheid verontreinigd sediment te kunnen inschatten, moeten er sedimentkernen worden gestoken of mengmonsters worden getrokken tot de bekende snijdieptes.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

-

Gegevenspunt 20: Eddersheim/Main

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Mainz, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2001-02	1,99	21,3	62,7	56	0,63	1,88	21,3
Cu	mg/kg	2001-02	92,3	510	1150	56	69,7	209	510
Hg	mg/kg	2001-02	2,4	40,6	130	56	0,42	1,27	40,6
Ni	mg/kg	2001-02	42,3	127	320	56	38,0	114	127
Pb	mg/kg	2001-02	113	885	2620	56	43,0	129	885
Zn	mg/kg	2001-02	523	3500	8200	56	200	600	3500
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2002	0,2	2,4	4,8	21	0,2	0,61	2,4
Hexachloorbenzeen	µg/kg	2001-02	< 1,5	66,4	510	55	26,2	78,5	66,4
PCB 153	µg/kg	2001-02	< 1	196	620	55	10,4	31,2	196
PCB (som 7)	µg/kg	2001-02	< 7	882	3130	55	48,7	146,2	882

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2001-02	0,30	4,91	9,03	93
---------------	----	---------	------	------	------	----

Sedimentvolume

V_s	m ³	
-------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A_s	m ²	
-------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

V_b	m ³	
-------	----------------	--

Beknopte beschrijving:

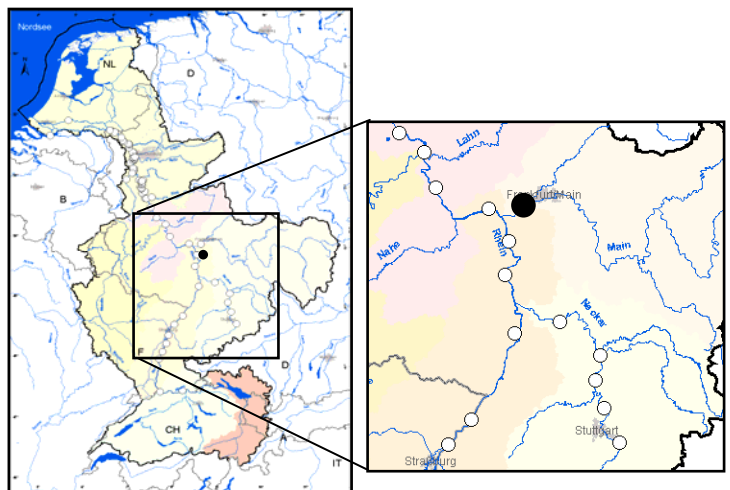
Het stuwwand Eddersheim (stuw ter hoogte van Mainkm. 16) is het voorlaatste pand voor de monding in de Rijn. In het bovenwater aan de linker- en de rechteroever voor de stuwen ligt onder meer zwaar verontreinigd, maar ook gedeeltelijk sterk geconsolideerd sediment.

Jaarlijks baggervolume: Beperkte baggerwerkzaamheden, uitsluitend nodig in het onderwater van het stuwwand

Bemonstering: Sedimentkernen tot 1 m diep

Aanvullende informatie: Eindrapport van de ICBR

Lage im Flussgebiet:



Risico-beoordeling

Aan de drie criteria "sterke verontreiniging" (hier met zware metalen, PCB's en PAK's), "grote hoeveelheden sediment" en "gedeeltelijke resuspensie" wordt naar alle waarschijnlijkheid voldaan. Uit de beschikbare gegevens kan worden afgeleid dat er sprake is van een bron van historische verontreinigingen. Het is niet duidelijk in welke mate het verontreinigd sediment bijdraagt aan de verontreiniging van het sediment benedenstrooms, omdat het onderzochte sediment gedeeltelijk sterk geconsolideerd was. Het criterium voor verontreinigd sediment van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie is in de onderzochte sedimentgebieden duidelijk overschreden voor alle zware metalen, voor de PCB's en voor benzo(a)pyreen. Uitgaande van de huidige gegevens kan een risico op resuspensie van het verontreinigd sediment in geval van extreme afvoeren niet worden uitgesloten. Aanbevolen wordt om de gegevensset uit te breiden met informatie over de hoeveelheid verontreinigd sediment en de mogelijkheid tot resuspensie.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor geen enkel onderzocht zwaar metaal is voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De Cd-waarde is meer dan 10 keer zo hoog en de Hg-waarde meer dan 30 keer zo hoog als de respectieve vergelijkingswaarde. Voor PCB's is de gemeten waarde 6 keer, voor benzo(a)pyreen 4 keer zo hoog als het criterium (zie hierboven, rechterdeel van de tabel).

Aanbeveling

Het sediment is zwaar verontreinigd, maar ook gedeeltelijk geconsolideerd, waardoor het bij hoogwaters van kleine en gemiddelde omvang niet onderhevig is aan erosie. Hier moet in de eerste plaats worden nagegaan in hoeverre het sediment verder kan worden gestabiliseerd, zodat er ook bij extreem hoogwater geen verspreiding plaatsvindt. Daarbij moet vooral rekening worden gehouden met recente overwegingen over de toegenomen frequentie en omvang van hoogwater als gevolg van de klimaatverandering. Een representatieve bemonstering van het hele sedimentatiegebied voor de stuwen en een onderzoek naar de erosiebestendigheid van het sediment in het midden van de Main moet de gegevensbasis voor de evaluatie vervolledigen. Aanbevolen wordt om de tijdens hoogwater uitgevoerde uitgebreide monsternemingen voor en achter de stuwen voort te zetten en ook verder een balans op te maken van het transport van verontreinigende stoffen dat kon worden vastgesteld tijdens de bemonsteringen.

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

Resuspensiepotentieel

Volgens het onderzoek naar de erosiebestendigheid uit 2001 en 2002 is er slechts voor een klein deel van het verontreinigd sediment sprake van een significante natuurlijke resuspensie. Dit sediment is evenwel zwaar verontreinigd en kan aanleiding geven tot significant transport van verontreinigende stoffen naar benedenstroomse gebieden. De afvoer voor HQ_{10} ligt bij $1560 \text{ m}^3/\text{s}$ en wijst op een frequente resuspensie van verontreinigd sediment (maar, zie hieronder: onzekerheid over de mogelijke resuspensie). Over afvoersituaties boven HQ_{100} kan op dit moment niets worden gezegd. Wanneer als gevolg van de klimaatverandering de intensiteit en de duur van deze gebeurtenissen echter toeneemt, kunnen deze extreme afvoeren in de toekomst wel leiden tot erosie van zwaar verontreinigd, geconsolideerd sediment.

Onzekerheden i.v.m. de gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn afkomstig uit twee bemonsteringen met tot 1 meter diep getrokken sedimentkernen uit 2001 (linkerkant van de Main) en 2002 (rechterkant van de Main). Er wordt van uitgegaan dat de in 2001 en 2002 berekende waarden voor zware metalen en andere chemische parameters, alsmede de sedimentdichtheid en de kritische schuifspanning een betrouwbare gegevensbasis vormen, aangezien slechts de bovenste laag van het sediment uit dit gebied is verspreid als gevolg van erosie of gedeeltelijk is afgedekt met nieuw sediment. Er zijn geen gegevens over de verontreiniging van het sediment in het midden van de Main, in het gebied voor de stuwen waar het water komt aanstromen.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Het criterium "1000 m^3 " is in de onderzochte verontreinigde sedimentatiegebieden aan de linker- en de rechteroever van de Main duidelijk overschreden. Oorspronkelijk was gepland om bij de tweede bemonstering meerdere sedimentkernen te trekken uit het midden van de Main, d.w.z. direct in het gebied voor de stuwen waar het water komt aanstromen. Als gevolg van de hoge afvoer op de bemonsteringsdag moest hiervan echter worden afgezien.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Als gevolg van de waargenomen sterke cohesie in de onderzochte sedimentkernen en als gevolg van de lokale omstandigheden (hier en daar steken boomtakken en –stammen in de bemonsteringsgebieden en delen van de bovenste laag van het sediment aan de linkeroever van de Main zijn licht begroeid) die niet zonder meer kunnen worden meegenomen in een numeriek stromingsmodel kan ondanks het bereiken en overschrijden van de kritische schuifspanningen bij alle afvoeren worden uitgegaan van een laag risico op erosie. Alleen de bovenste, sterk zandige lagen tot 10 cm diep aan de linkeroever van de Main en de recente sedimentafzettingen aan de rechteroever van de Main zouden niet bestand zijn tegen de optredende schuifspanningen. Echter, het aan erosie blootgestelde, zwaar verontreinigde sediment rond bemonsteringslocatie 2 heeft een relatief lage erosiebestendigheid waardoor het risico op erosie hier groter is.

Gegevenspunt 25: Haven Lahnstein/Rijn

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Koblenz/Rijn, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2006	3,3	4,0	4,6	2	0,63	1,88	4,0
Cu	mg/kg	2006	137	165	193	2	76,7	230	165
Hg	mg/kg	2006	0,56	0,74	0,93	2	0,37	1,10	0,74
Ni	mg/kg	2006	74,8	93,7	113	2	52,3	157	93,7
Pb	mg/kg	2006	444	469	493	2	51,0	153	469
Zn	mg/kg	2006	2780	2880	2980	2	287	860	2880
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,21	0,54	0,86	2	0,26	0,77	0,54
HCB	µg/kg	2006	2	2,2	2,3	2	16	48	2,2
PCB 153	µg/kg	2006	22	35,5	49	2	7,2	21,5	35,5
PCB (som 7)	µg/kg	2006	101,7	132,1	162,5	2	28,6	85,9	132,1

Sedimentvolume

V_s m³

Laatste baggermaatregel

V_B m³

Sedimentoppervlak

A_S m²

Beknopte beschrijving:

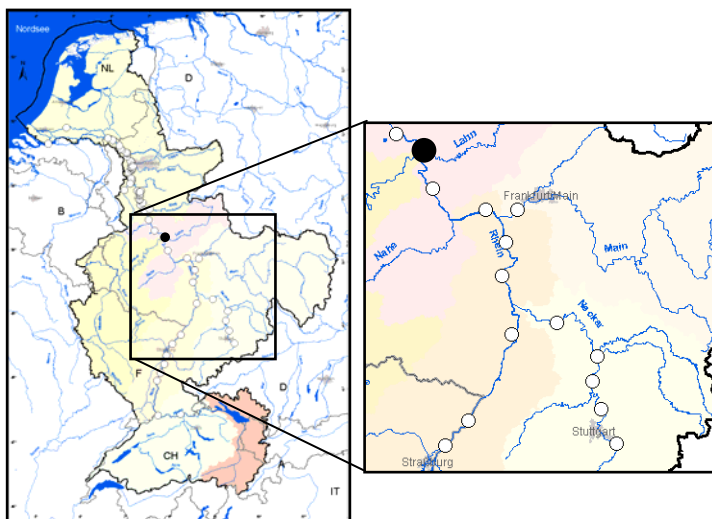
De haven in Oberlahnstein is een vlucht- en handelshaven op de rechteroever van de Rijn aan de monding van de Lahn ter hoogte van Rijnkilometer 585,5. De haven is ca. 0,8 km lang en 0,1 km breed.

Jaarlijks baggervolume: Er worden om de paar jaar onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, teneinde het havengebied weer op diepte te brengen.

Bemonstering: oppervlakte 0-50 cm

Aanvullende informatie:

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Er bestaat in havengebieden geen risico op resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van hoogwater. De resuspensie als gevolg van de scheepvaart heeft geen meetbaar effect. Normaalgesproken wordt er ongeveer een paar 1000 m³ gebaggerd. Het criterium voor verontreinigd sediment van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie is in het onderzochte sedimentgebied overschreden voor Cd, Pb, Zn en PCB. Omdat ook het nationale criterium voor Cd, Pb, Zn en PCB is overschreden en het sediment daarom alleen volgens de voorschriften mag worden verwijderd, is het risico dat ook in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden te zwaar verontreinigd sediment wordt verspreid onbestaand. Het havensediment wordt daarom aangewezen als "area of concern".

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja

nee, voor de zware metalen Cd, Pb en Zn en voor PCB is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De waarden die werden gemeten voor de zware metalen zijn 2 tot 3,3 keer zo hoog als de vergelijkingswaarden (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Representatieve bemonstering van het te verspreiden baggermateriaal en nagaan of is voldaan aan nationale bepalingen/criteria. Beperken van de snijdiepte van de baggerwerkzaamheden wanneer er wordt vastgesteld dat de verontreiniging stijgt met toenemende sedimentdiepte. Nagaan of de mogelijkheid bestaat het baggermateriaal gedeeltelijk op stroom te zetten (in de Rijn) en gedeeltelijk veilig te bergen (afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging in het baggermateriaal).

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

Resuspensiepotentieel

Een significante natuurlijke resuspensie in de Rijn, ook van fijnkorrelig sediment, kan worden uitgesloten. In geval van hoogwater vindt er in het havengebied een nettolozing plaats. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.

Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn gebaseerd op twee bemonsteringen uit 2006; daarbij ging het om steekmonsters in ondiepe lagen. De gegevens zijn zeer recent, maar niet representatief voor een besluit inzake de verspreiding van sediment in de Rijn.

Het is echter eerder onwaarschijnlijk dat wanneer er daadwerkelijk wordt gebaggerd de chemische criteria c.q. de criteria voor de verspreiding worden nageleefd, omdat voor meerdere zware metalen en de PCB's hoge verontreinigingsconcentraties werden gevonden.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Als gevolg van de grootte van de haven is het criterium "1000 m³" overschreden. Om de totale hoeveelheid verontreinigd sediment te kunnen inschatten, moeten er sedimentkernen worden gestoken of mengmonsters worden getrokken tot de bekende snijdieptes.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Gegevenspunt 26: Haven Ehrenbreitstein

Area of Risk
Type C

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

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Bad Honnef 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	02-06	0,57	1,64	2,57	11	0,64	1,91	1,64
Cu	mg/kg	02-06	76	85,3	104,7	11	56,3	169	85,3
Hg	mg/kg	02-06	0,4	0,53	0,99	11	0,4	1,2	0,53
Ni	mg/kg	02-06	46	58,6	67	11	40,3	121	58,6
Pb	mg/kg	02-06	82,4	100,8	124	11	51,0	153	100,8
Zn	mg/kg	02-06	445	585	721	11	298	893	585
Benzo(a)pyreen	mg/kg	02-06	0,13	0,4	0,88	11	0,21	0,64	0,4
HCB	µg/kg	02-06	4,5	22	47	11	10,4	31,3	22
PCB 153	µg/kg	02-06	8	16,1	37,8	11	6,0	17,9	16,1
PCB (som 7)	µg/kg	02-06	31,5	59,7	124,4	11	25,1	75,4	59,7

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

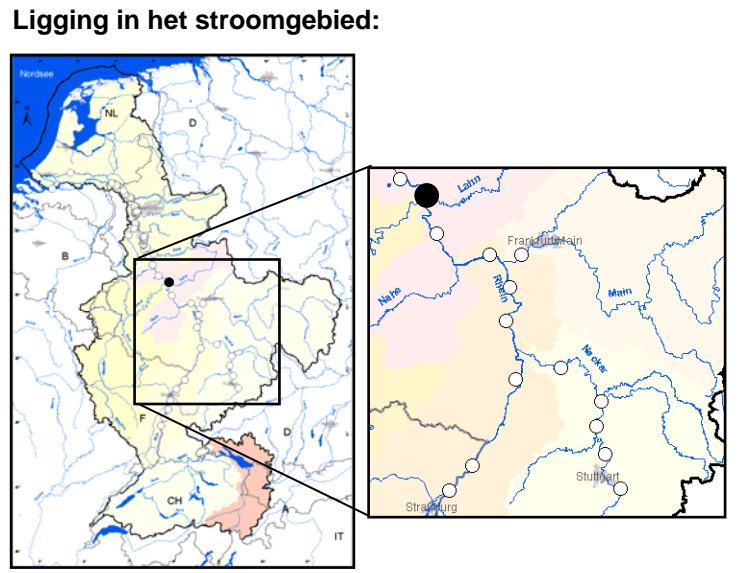
Beknopte beschrijving:

De haven Ehrenbreitstein ligt bij Koblenz voor de monding van de Moezel op de rechteroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 591,3. De vluchthaven (eigendom van de Duitse Bond) is ca. 0,5 km lang en tot 100 m breed.

Jaarlijks baggervolume: Er worden om de paar jaar onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, teneinde het havengebied weer op diepte te brengen.

Bemonstering: oppervlakte 0-50 cm

Aanvullende informatie:



Risico-beoordeling

De verontreiniging met PCB 153 ligt gemiddeld maar net boven de drempelwaarde van 16 µg/kg. De orde van grootte van het verontreinigde volume kan niet absoluut zeker worden geschat en moet daarom nader worden onderzocht. Er bestaat in havengebieden geen risico op resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van hoogwater. De resuspensie als gevolg van de scheepvaart heeft geen meetbaar effect. Resuspensie als gevolg van onderhoudsmaatregelen kan daarentegen niet worden uitgesloten, omdat het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) voor de verspreiding van verontreinigd sediment m.b.t. PCB 153 en andere verontreinigende stoffen uit de tabel niet wordt overschreden. Omdat de gegevensbasis onzeker is, wordt het gebied voorlopig geïnclassificeerd als area of risk. Hierbij moet niet alleen rekening worden gehouden met de verontreiniging met PCB 153, maar ook met een lichte zinkverontreiniging.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja, voor PCB 153 en de andere verontreinigende stoffen uit de tabel (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel) is voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV), d.w.z. dat de nationale criteria voor de verspreiding niet zijn overschreden.

nee,

Aanbeveling

Representatieve bemonstering van het te verspreiden baggermateriaal en nagaan of is voldaan aan nationale bepalingen/criteria. Wanneer de verontreiniging van het sediment stijgt met toenemende diepte en de HABAB-criteria worden overschreden, dient bij onderhoudsmaatregelen eventueel de snijdiepte van de baggerwerken te worden beperkt. Nagaan of de mogelijkheid bestaat het baggermateriaal gedeeltelijk op stroom te zetten (in de Rijn) en gedeeltelijk veilig te bergen (afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging in het baggermateriaal). Het sediment is vooral verontreinigd met PCB's en zink. Aan het nationale criterium is, gemeten aan de bemonsteringsgegevens, voor PCB 153 gemiddeld maar net voldaan; de afzonderlijke waarden vertonen grote schommelingen.

Resuspensiepotentieel

Een significante natuurlijke resuspensie in de Rijn, ook van fijnkorrelig sediment, kan worden uitgesloten. In geval van hoogwater vindt er in het havengebied een nettolozing plaats. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.

Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is mogelijk, omdat aan de nationale criteria voor de verspreiding is voldaan.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn gebaseerd op elf bemonsteringen uit de periode 2002-2006; daarbij ging het om steekmonsters in ondiepe lagen. De gegevens zijn relatief recent, maar niet representatief voor een besluit over de verspreiding van sediment in de Rijn. De waarden voor PCB 153 kennen grote schommelingen tussen 8 en maximaal 37,8 µg/kg.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Als gevolg van de grootte van de haven is het criterium "1000 m³" vermoedelijk overschreden. Om de totale hoeveelheid verontreinigd sediment te kunnen inschatten, moeten er sedimentkernen worden gestoken of mengmonsters worden getrokken tot de bekende snijdieptes. Misschien zijn alleen delen van de haven verontreinigd.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

-

Gegevenspunt 27: Pionierhaven Neuwied/Rijn

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Bad Honnef 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar		
Cd	mg/kg	2006	1,05	1,16	1,28	2	0,64	1,91	1,16
Cu	mg/kg	2006	73,7	97,5	121,3	2	56,3	169	97,5
Hg	mg/kg	2006	0,34	0,39	0,45	2	0,4	1,2	0,39
Ni	mg/kg	2006	27,3	29,4	31,5	2	40,3	121	29,4
Pb	mg/kg	2006	56,4	62,6	68,7	2	51,0	153	62,6
Zn	mg/kg	2006	386	604	822	2	298	893	604
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,21	0,27	0,32	2	0,21	0,64	0,27
HCB	µg/kg	2006	3,9	14,5	25	2	10,4	31,3	14,5
PCB 153	µg/kg	2006	26	26,5	27	2	6,0	17,9	26,5
PCB (som 7)	µg/kg	2006	100,8	115	129	2	25,1	75,4	115

Sedimentvolume

V_s m³

Laatste baggermaatregel

V_B m³

Sedimentoppervlak

A_s m²

Beknopte beschrijving:

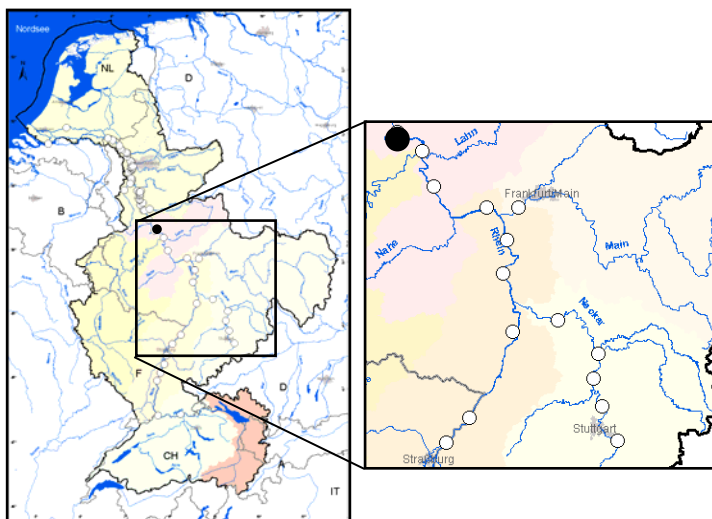
De "Pionierhaven" in Neuwied is een vluchthaven op de rechteroever van de Rijn ter hoogte van Rijnkilometer 605,5. De haven is ca. 0,5 km lang en 0,1 km breed.

Jaarlijks baggervolume: Er worden om de paar jaar onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, teneinde het havengebied weer op diepte te brengen.

Bemonstering: oppervlakte 0-50 cm

Aanvullende informatie:

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Er bestaat in havengebieden geen risico op resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van hoogwater. De resuspensie als gevolg van de scheepvaart heeft geen meetbaar effect. Normaalgesproken wordt er ongeveer een paar 1000 m³ gebaggerd. Het criterium van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie en het nationaal criterium voor verontreinigd sediment zijn voor PCB in het onderzochte sedimentgebied overschreden. Het risico dat ook in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden te zwaar verontreinigd sediment wordt verspreid is onbestaand, omdat dit sediment alleen volgens de voorschriften mag worden verwijderd. Het havensediment wordt daarom aangewezen als "area of concern".

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja

nee, voor de PCB's is misschien niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB-WSV) (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Representatieve bemonstering van het te verspreiden baggermateriaal en nagaan of is voldaan aan nationale bepalingen/criteria. Beperken van de snijdiepte van de baggerwerkzaamheden wanneer er wordt vastgesteld dat de verontreiniging stijgt met toenemende sedimentdiepte. Nagaan of de mogelijkheid bestaat het baggermateriaal gedeeltelijk op stroom te zetten (in de Rijn) en gedeeltelijk veilig te bergen (afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging in het baggermateriaal).

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

Resuspensiepotentieel

Een significante natuurlijke resuspensie in de Rijn, ook van fijnkorrelig sediment, kan worden uitgesloten. In geval van hoogwater vindt er in het havengebied een nettolozing plaats. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.

Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn gebaseerd op twee bemonsteringen uit 2006; daarbij ging het om steekmonsters in ondiepe lagen. De gegevens zijn zeer recent, maar niet representatief voor een besluit inzake de verspreiding van sediment in de Rijn.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Als gevolg van de grootte van de haven is het criterium "1000 m³" vermoedelijk overschreden. Om de totale hoeveelheid verontreinigd sediment te kunnen inschatten, moeten er sedimentkernen worden gestoken of mengmonsters worden getrokken tot de bekende snijdieptes.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

-

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

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Bad Honnef 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2006	0,92	1,08	1,2	3	0,64	1,91	1,08
Cu	mg/kg	2006	70	87,5	98	3	56,3	169	87,5
Hg	mg/kg	2006	0,32	0,43	0,52	3	0,4	1,2	0,43
Ni	mg/kg	2006	41,3	46,9	56	3	40,3	121	46,9
Pb	mg/kg	2006	77	91,2	109	3	51,0	153	91,2
Zn	mg/kg	2006	414	451	471	3	298	893	451
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,37	0,58	0,82	3	0,21	0,64	0,58
HCB	µg/kg	2006	2,5	25,8	43	3	10,4	31,3	25,8
PCB 153	µg/kg	2006	9,4	16,5	26	3	6,0	17,9	16,5
PCB (som 7)	µg/kg	2006	37,8	65,6	101,3	3	25,1	75,4	65,6

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

Beknopte beschrijving:

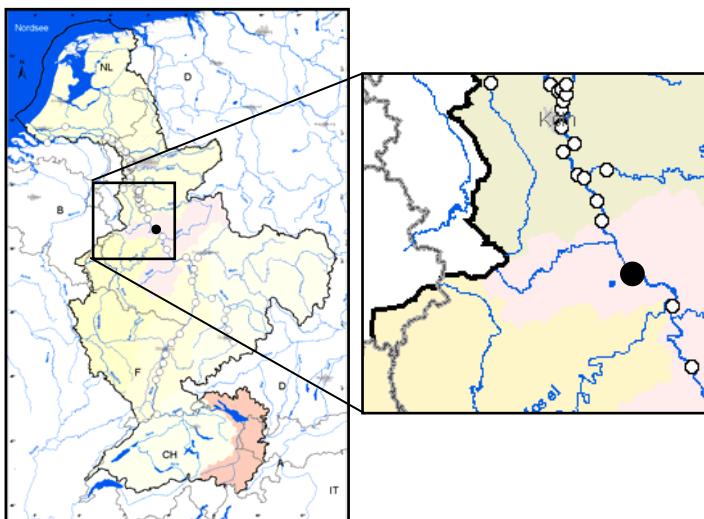
De haven Brohl ligt op de linkeroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 620. Deze vlucht- en handelshaven is 0,9 km lang en tot 120 m breed.

Jaarlijks baggervolume: Er worden om de paar jaar onderhoudsbaggerwerkzaamheden uitgevoerd, teneinde het havengebied weer op diepte te brengen.

Bemonstering: oppervlakte 0-50 cm

Aanvullende informatie:

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De verontreiniging met PCB 153 ligt gemiddeld maar net boven de drempelwaarde van 16 µg/kg. De orde van grootte van het verontreinigde volume kan niet absoluut zeker worden geschat en moet daarom nader worden onderzocht. Er bestaat in havengebieden geen risico op resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van hoogwater. De resuspensie als gevolg van de scheepvaart heeft geen meetbaar effect. Resuspensie als gevolg van onderhoudsmaatregelen kan daarentegen niet worden uitgesloten, omdat het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) voor de verspreiding van verontreinigd sediment m.b.t. PCB 153 en andere verontreinigende stoffen uit de tabel niet wordt overschreden. Omdat de gegevensbasis onzeker is, wordt het gebied voorlopig geïnclassificeerd als area of risk. Hierbij moet niet alleen rekening worden gehouden met de verontreiniging met PCB 153, maar ook met een lichte verontreiniging met andere PCB's.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja, voor PCB 153 en de andere verontreinigende stoffen uit de tabel (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel) is voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV), d.w.z. dat de nationale criteria voor de verspreiding niet zijn overschreden.
- nee,

Aanbeveling

Representatieve bemonstering van het te verspreiden baggermateriaal en nagaan of is voldaan aan nationale bepalingen/criteria. Wanneer de verontreiniging van het sediment stijgt met toenemende diepte en de HABAB-criteria worden overschreden, dient bij onderhoudsmaatregelen eventueel de snijdiepte van de baggerwerken te worden beperkt. Nagaan of de mogelijkheid bestaat het baggermateriaal gedeeltelijk op stroom te zetten (in de Rijn) en gedeeltelijk veilig te bergen (afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging in het baggermateriaal). Het sediment is vooral verontreinigd met PCB's. Aan het nationale criterium is, gemeten aan de bemonsteringsgegevens, gemiddeld maar net voldaan.

Resuspensiepotentieel

Een significante natuurlijke resuspensie in de Rijn, ook van fijnkorrelig sediment, kan worden uitgesloten. In geval van hoogwater vindt er in het havengebied een nettolozing plaats. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.

Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is mogelijk, omdat aan de nationale criteria voor de verspreiding is voldaan.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn gebaseerd op drie bemonsteringen uit 2006; daarbij ging het om steekmonsters in ondiepe lagen. De gegevens zijn recent, maar niet representatief voor een besluit over de verspreiding van sediment in de Rijn.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

Als gevolg van de grootte van de haven is het criterium "1000 m³" vermoedelijk overschreden. Om de totale hoeveelheid verontreinigd sediment te kunnen inschatten, moeten er sedimentkernen worden gestoken of mengmonsters worden getrokken tot de bekende snijdieptes. Misschien zijn alleen delen van de haven verontreinigd.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

-

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Koblenz/Rijn, 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cadmium	mg/kg	2000-2005	1,70	2,46	3,50	6	1,19	3,56	2,46
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	49,0	58,7	65,0	7	44,3	133	58,7
Pb	mg/kg	1999-2005	110	186	267	7	74,0	222	186
Zn	mg/kg	1999-2005	630	875	1080	7	393	1180	875
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	3,10	30,4	110	7	11,9	35,8	30,4
PCB 153	µg/kg	1999-2005	5,10	10,7	15,0	7	9,4	28,3	10,7
PCB (som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume

V_s m³

Laatste baggermaatregel

V_B m³

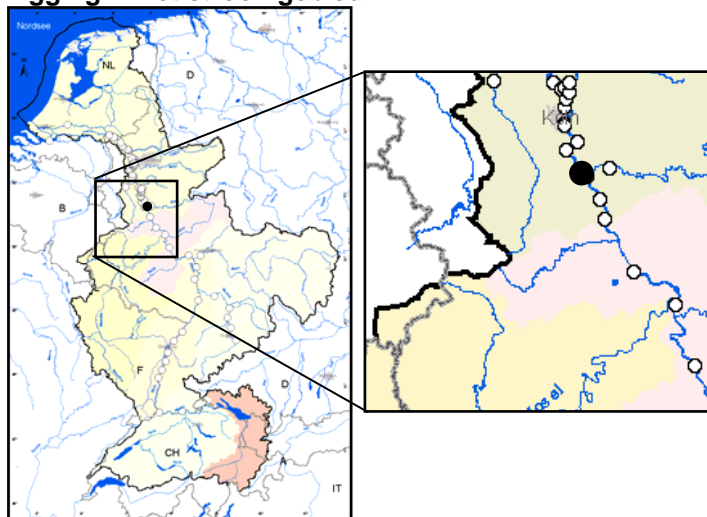
Sedimentoppervlak

A_s m²

Beknopte beschrijving:

Mondorf is een haven op de rechteroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 559,8. De haven is ca. 500 m lang en 120 m breed. Het havenbekken ligt in oostelijke richting ca. 550 m onder de monding van de Sieg. De bemonsteringslocatie ligt ca. 100 m ver in de havenmond. Er werd een keer per jaar dicht onder het oppervlak een steekmonster genomen. Het achterste deel van de haven is niet bemonsterd. In de onmiddellijke omgeving van de bemonsteringslocatie is er sprake van slechts een kleine hoeveelheid van minder dan 1000 m³. Het verontreinigde volume in het hele havengebied is onbekend.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De zinkconcentratie ligt gemiddeld net boven de drempelwaarde van 800 mg/kg en is de afgelopen jaren afgenomen. De orde van grootte van het verontreinigde volume kan niet absoluut zeker worden geschat en moet daarom nader worden onderzocht. Het risico op resuspensie als gevolg van scheepsbewegingen of hoogwater is klein tot onbestaande. Resuspensie als gevolg van onderhoudsmaatregelen kan daarentegen niet worden uitgesloten, omdat het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) voor de verspreiding van verontreinigd sediment m.b.t. zink en andere verontreinigende stoffen niet wordt overschreden. Omdat de gegevensbasis onzeker is, wordt het gebied voorlopig geclassificeerd als area of risk.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- voor zink en de andere verontreinigende stoffen uit de tabel is voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB-WSV) (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).
- nee

Aanbeveling

Aanbevolen wordt om verdere representatieve bemonsteringen uit te voeren in het hele havengebied, teneinde de verdeling van de zinkbelasting in het sediment te controleren en het verontreinigde volume te bepalen. Wanneer de verontreiniging van het sediment stijgt met toenemende diepte en de HABAB-criteria worden overschreden, dient bij onderhoudsmaatregelen eventueel de snijdiepte van de baggerwerken te worden beperkt.

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

Resuspensiepotentieel

De resuspensie van verontreinigd sediment door de inwerking van hoogwater kan als gevolg van de ligging van het havenbekken zo goed als uitgesloten worden. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet in het havengebied.
Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

Omdat het sedimentatiegebied slechts een keer per jaar op een meetlocatie in het havengebied steekproefsgewijs is bemonsterd, zijn de resultaten alleen goed voor een ruwe schatting. Om het gehalte aan zware metalen te bepalen, zijn de monsters onderzocht m.b.v. röntgenfluorescentiespectrometrie, waarbij vergeleken met de DIN-methode (uitsluitend m.b.v. koningswater en bepaling m.b.v. ICP-OES) hogere metaalgehalten zijn vastgesteld. Daarom is het mogelijk dat de drempelwaarde (4 x ICBR-doelstelling) volgens de DIN-methode niet wordt overschreden.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De hoeveelheid verontreinigd sediment is slechts bij benadering geschat.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Als gevolg van de ligging van het havenbekken moet ervan worden uitgegaan dat de mogelijke resuspensie als gevolg van hoogwater beperkt is. Omdat de haven alleen kan worden bezocht door pleziervaartuigen en het water ongeveer 4 m diep is, dient er evenmin te worden uitgegaan van resuspensie als gevolg van scheepsverkeer. Resuspensie als gevolg van onderhoudsmaatregelen kan niet worden uitgesloten, omdat de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) niet is overschreden.

Samenvatting

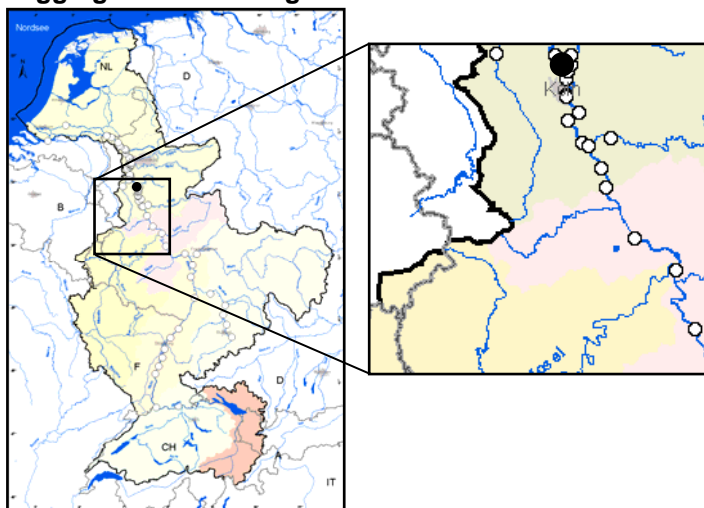
Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleve-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	1,05	3,39	6,09	6	1,19	3,56	3,39
Cu	mg/kg	1999-2005	96,0	169	263	7	63,0	189	169
Hg	mg/kg	99-2004	0,01	2,64	7,10	6	0,66	1,97	2,64
Ni	mg/kg	1999-2005	55,0	58,5	64,0	7	44,3	133	58,5
Pb	mg/kg	1999-2005	59,3	177	310	7	74,0	222	177
Zn	mg/kg	1999-2005	370	558	855	7	393	1180	558
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,40	0,88	1,30	7	0,35	1,06	0,88
HCB	µg/kg	1999-2005	17,0	36,9	63,0	7	11,9	35,8	36,9
PCB 153	µg/kg	1999-2005	21,0	87,0	200	7	9,4	28,3	87,0
PCB (som 7)	µg/kg	1999-2005	120	474	1349	7	46,5	139,4	474

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

Beknopte beschrijving:

Hitdorf is een haven op de rechteroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 659,9. De haven is ca. 1100 m lang en gemiddeld 90 m breed. Het havenbekken ligt in zuidoostelijke richting parallel aan de Rijn en wordt vooraan door een lage krib gescheiden van de hoofdstroom. De bemonsteringslocatie ligt ca. 80 m ver in de havenmond. Er werd een keer per jaar alleen vooraan in de havenmond dicht onder het oppervlak een steekmonster genomen. Het achterste deel van de haven is niet bemonsterd. In de onmiddellijke omgeving van de bemonsteringslocatie is er sprake van slechts een kleine hoeveelheid van minder dan 1000 m³. Het verontreinigde volume in het hele havengebied is onbekend.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties kwik, PCB 153 en PCB totaal overschrijden soms duidelijk het viervoud van de ICBR-doelstellingen. In de onmiddellijke omgeving van de bemonsteringslocatie is de sedimentlaag, als gevolg van de invloed van hoogwater, niet dik. De verontreiniging van het sediment achteraan in de haven is tot dusver nog niet onderzocht. Er bestaan dus ook geen schattingen van de orde van grootte van de verontreinigde hoeveelheid. Vooraan in de haven is er sprake van een risico op resuspensie als gevolg van hoogwater. Het verontreinigde sediment overschrijdt het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) voor PCB 153, PCB totaal, kwik en HCB, wat betekent dat een verspreiding van sediment in de Rijn als gevolg van onderhoudsmaatregelen kan worden uitgesloten. Het gebied is geclassificeerd als area of concern.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor kwik, PCB 153, PCB totaal en HCB is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB-WSV) (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Omdat tot dusver alleen het voorste deel van het havengebied steekproefsgewijs is onderzocht, zou voor een verdere beoordeling van de verdeling van de verontreiniging en voor de bepaling van het verontreinigde sedimentvolume de hele haven representatief moeten worden bemonsterd. Bij de uitvoering van onderhoudsmaatregelen dient er meer te worden gemonsterd op verschillende diepten, zodat er gegarandeerd aan de criteria van de HABAB wordt voldaan. Als de verontreiniging stijgt met toenemende diepte moet eventueel de snijdiepte van de baggerwerken worden beperkt.

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

Resuspensiepotentieel

Rekening houdend met de ligging van het havenbekken (parallel aan de hoofdstroom van de Rijn) kan ten minste vooraan door de beperkte hoogte van de kribben niet worden uitgesloten dat verontreinigd sediment wordt opgewerveld als gevolg van hoogwater. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet. Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

Het sedimentatiegebied werd slechts een keer per jaar steekproefsgewijs onderzocht op een meetlocatie in het havengebied. De resultaten zijn daarom alleen goed voor een ruwe schatting. Over de verontreiniging van het sediment achteraan in het havengebied is niets bekend.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De hoeveelheid verontreinigd sediment vooraan in het havengebied is slechts bij benadering geschat. Over de hoeveelheid sediment achteraan in het gebied is niets bekend.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Als gevolg van de ligging van het havenbekken kan resuspensie als gevolg van hoogwater niet worden uitgesloten.

Samenvatting

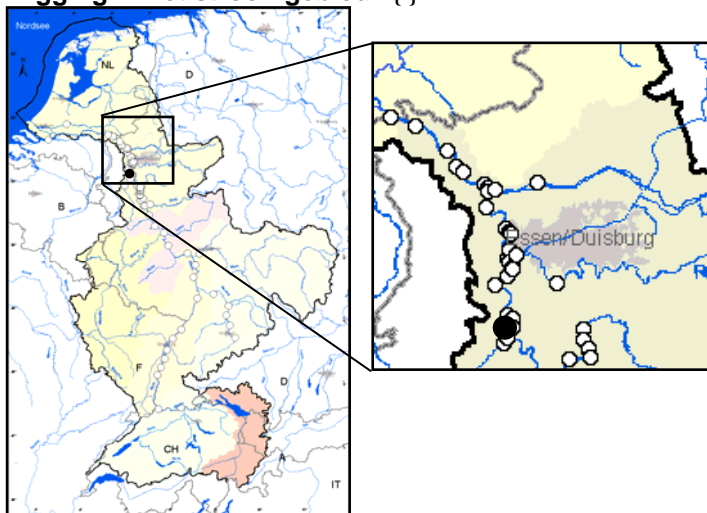
Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleve-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drieduidig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	---	---	---	---	---	1,19	3,56	---
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	54,0	61,8	68,9	6	44,3	133	61,8
Pb	mg/kg	1999-2005	64,0	143	229	6	74,0	222	143
Zn	mg/kg	1999-2005	270	651	993	6	393	1180	651
Benzo(a)pyreen	mg/kg	1999-2005	0,37	0,74	1,20	6	0,35	1,06	0,74
HCB	µg/kg	1999-2005	5,90	29,9	92,0	6	11,9	35,8	29,9
PCB 153	µg/kg	99-02, 04-05	8,10	18,2	26,0	6	9,4	28,3	18,2
PCB (som 7)	µg/kg	99-02, 04-05	31,7	69,7	98,2	6	46,5	139,4	69,7

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

Beknopte beschrijving:

De haven Neuss is een uitgestrekt havengebied op de linkeroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 740,1. De haven bestaat uit vijf havenbekkens en een havenmond van ca. 1100 m lang en maximaal ca. 200 m breed in zuidwestelijke richting. De bemonsteringslocatie ligt op ca. 100 m van de hoofdstroom van de Rijn in de havenmond. Er werd een keer per jaar dicht onder het oppervlak een steekmonster genomen. Het achterste deel van de havenmond en de havenbekkens zijn in de periode 2000-2005 niet bemonsterd. In de onmiddellijke omgeving van de bemonsteringslocatie is er sprake van slechts een kleine hoeveelheid van minder dan 1000 m³. Het verontreinigde volume in het hele havengebied is onbekend.

Ligging in het stroomgebied: - {} -



Risiko-beoordeling

De verontreiniging met de PCB-congeneer 153 ligt gemiddeld net boven de drempelwaarde van 16 µg/kg; de maximale waarde bedraagt 26 µg/kg. Daarbij moet rekening worden gehouden met het feit dat slechts een keer per jaar een steekmonster is getrokken en het havengebied achteraan (havenbekkens) niet is bemonsterd. De verontreiniging van het sediment in de havenbekkens en de orde van grootte van het verontreinigde volume zijn dus niet bekend en moeten nader worden onderzocht. Het risico op resuspensie als gevolg van scheepsbewegingen of hoogwater is klein tot onbestaande. Resuspensie als gevolg van onderhoudsmaatregelen kan daarentegen niet worden uitgesloten, omdat het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) voor de verspreiding van verontreinigd sediment in het onderzochte sedimentatiegebied niet wordt overschreden. Volgens de beoordeling van de beschikbare resultaten is er evenwel geen sprake van een overschrijding van de bepalingen van de waterkwaliteitsverordening van Noordrijn-Westfalen.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja, voor PCB 153 en de andere verontreinigende stoffen uit de tabel (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel) is voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV); voor PCB 153 is voldaan aan de waterkwaliteitsverordening van Noordrijn-Westfalen.

nee

Aanbeveling

Om de verontreiniging van het havengebied te bepalen en de vastgestelde overschrijding van de waterkwaliteitsverordening hard te maken, wordt aanbevolen om ook in het nauwere deel van het havengebied verdere representatieve bemonsteringen uit te voeren. In het kader van dit onderzoek kan tevens de hoeveelheid verontreinigd sediment worden geschat.

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

Resuspensiepotentieel

Als gevolg van de ligging van de havenbekkens en de havenmond dient er slechts voor een klein deel van de invaart te worden uitgegaan van resuspensie van verontreinigd sediment door de inwerking van hoogwater. De schuifspanning is niet gemeten. Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

Het sedimentatiegebied is slechts een keer per jaar steekproefsgewijs onderzocht op een meetlocatie in de havenmond; de resultaten zijn daarom alleen goed voor een ruwe schatting en niet representatief voor het hele havengebied. Voor de havenbekkens zijn er geen resultaten.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De hoeveelheid verontreinigd sediment is slechts bij benadering geschat; in de havenmond gaat het waarschijnlijk als gevolg van de invloed van hoogwater om niet meer dan een kleine hoeveelheid.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Als gevolg van de ligging van het havenbekken kan ervan worden uitgegaan dat alleen vooraan in de havenmond resuspensie als gevolg van hoogwater optreedt. Bij resuspensie door het scheepsverkeer (scheepsschroeven) kan worden aangenomen dat het materiaal stationair in de haven blijft. Doordat potentieel onderhoudsmaatregelen worden uitgevoerd, kan resuspensie van verontreinigd sediment als gevolg van baggerwerkzaamheden niet worden uitgesloten.

Gegevenspunt 51: Haven Duisburg-Hüttenheim

Area of concern

Samenvatting

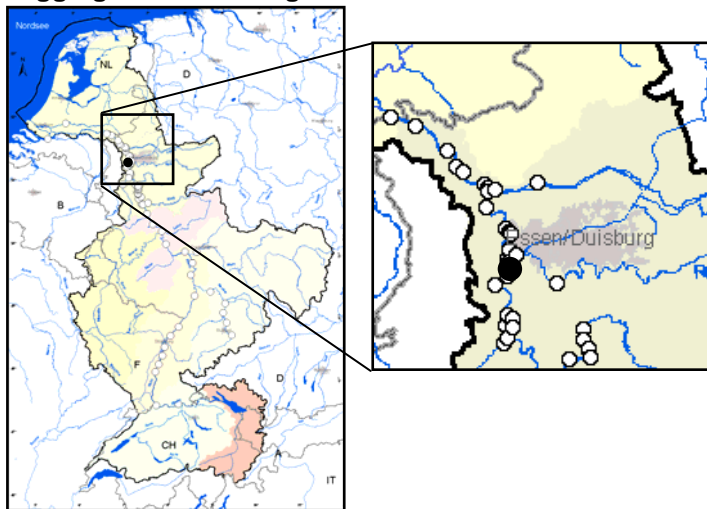
Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleve-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	0,84	2,22	4,20	6	1,19	3,56	2,22
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	42,5	54	71,2	7	44,3	133	54
Pb	mg/kg	1999-2005	41,0	311	729	7	74,0	222	311
Zn	mg/kg	1999-2005	310	2580	5230	7	393	1180	2580
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	2,90	25,0	110	7	11,9	35,8	25,0
PCB 153	µg/kg	1999-2005	2,90	5,51	10,0	7	9,4	28,3	5,51
PCB (som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

Beknopte beschrijving:

De haven Duisburg-Hüttenheim ligt op de rechteroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 730,3 en is ca. 750 m lang en gemiddeld 70 m breed. Het havenbekken ligt in zuidwestelijke richting parallel aan de Rijn en wordt door een havenmuur gescheiden van de hoofdstroom. De bemonsteringslocatie bevindt zich aan het eind van het havenbekken; als bemonstering werd er dicht onder het oppervlak een steekmonster genomen. Naar schatting is er, rekening houdend met de grootte van het havenbekken, waarschijnlijk sprake van een verontreinigd volume van meer dan 1000 m³.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De zinkconcentratie bedraagt gemiddeld 2580 mg/kg en ligt daarmee duidelijk boven het viervoud van de ICBR-doelstelling. Het verontreinigde volume kan slechts worden geschat, maar als gevolg van de grootte van het havenbekken is er waarschijnlijk sprake van meer dan 1000 m³. Er is geen risico op resuspensie door de inwerking van hoogwater of scheepsverkeer. Het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) is in het verontreinigde sediment voor zink en lood overschreden; resuspensie door verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsmaatregelen is daarmee uitgesloten. Het gebied is geclassificeerd als area of concern.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor lood en zink is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB-WSV) (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Omdat tot dusver alleen het achterste deel van het havengebied steekproefsgewijs is onderzocht, zou voor een verdere beoordeling van de verdeling van de verontreiniging en voor de bepaling van het verontreinigde sedimentvolume de hele haven representatief moeten worden bemonsterd. Bij de uitvoering van onderhoudsmaatregelen dient er meer te worden gemonsterd op verschillende diepten, zodat er gegarandeerd aan de criteria van de HABAB wordt voldaan. Als de verontreiniging stijgt met toenemende diepte moet eventueel de snijdiepte van de baggerwerken worden beperkt.

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

Resuspensiepotentieel

Als gevolg van de ligging van het havenbekken (parallel aan de Rijn) en de hoogte van de havenafsluiting kan resuspensie van verontreinigd sediment door hoogwater worden uitgesloten. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.
Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

Het sedimentatiegebied werd slechts een keer per jaar steekproefsgewijs onderzocht op een meetlocatie in het havengebied. De resultaten zijn daarom alleen goed voor een ruwe schatting van de aanwezige verontreiniging. Voor de verontreiniging van het sediment vooraan in het havengebied zijn er geen onderzoeksresultaten.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De hoeveelheid verontreinigd sediment in het havengebied is slechts geschat.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Gegevenspunt 54: Duisburg-buitenhaven

Area of concern

Samenvatting

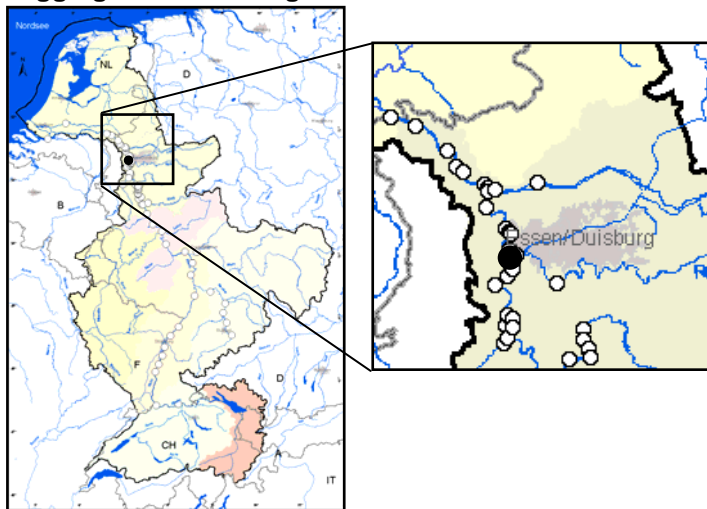
Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleve-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2001-2005	2,90	6,34	8,88	5	1,19	3,56	6,34
Cu	mg/kg	1999-2005	67,0	106	144	7	63,0	189	106
Hg	mg/kg	---	---	---	---	---	0,66	1,97	---
Ni	mg/kg	1999-2005	46,0	49,9	54,0	7	44,3	133	49,9
Pb	mg/kg	1999-2005	61,0	106	170	7	74,0	222	106
Zn	mg/kg	1999-2005	410	705	1010	7	393	1180	705
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	11,0	31,1	56,0	7	11,9	35,8	31,1
PCB 153	µg/kg	1999-2005	5,90	6,99	7,90	7	9,4	28,3	6,99
PCB (som 7)	µg/kg	---	---	---	---	---	46,5	139,4	---

Sedimentvolume		Sedimentoppervlak	
V _s	m ³	A _s	m ²
Laatste baggermaatregel			
V _B	m ³		

Beknopte beschrijving:

De buitenhaven Duisburg ligt op de rechteroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 777,1 en is ca. 1.770 m lang en gemiddeld 40 m breed. Het havenbekken ligt in noordoostelijke richting haaks op de Rijn en wordt gevolgd door de ongeveer even lange binnenhaven ten noorden van de oude stadskern van Duisburg. De bemonsteringslocatie ligt 1,3 km ver, in het achterste derde deel van het havenbekken; als bemonstering werd er dicht onder het oppervlak een steekmonster genomen. Rond de bemonsteringslocatie is de sedimentlaag niet dik.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De gemiddelde cadmiumconcentratie overschrijdt het viervoud van de ICBR-doelstelling. Het verontreinigde volume kan slechts worden geschat, maar als gevolg van de grootte van het havenbekken is er waarschijnlijk sprake van meer dan 1000 m³. Rond de bemonsteringslocatie is de sedimentlaag niet dik. Er is geen risico op resuspensie door de inwerking van hoogwater of scheepsverkeer. Het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie is in het verontreinigde sediment voor cadmium overschreden; resuspensie door verspreiding in de Rijn is daarmee uitgesloten. Het gebied is geclassificeerd als area of concern.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor cadmium is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB-WSV).

Aanbeveling

Omdat tot dusver alleen het achterste derde deel van het havengebied steekproefsgewijs is onderzocht, zou voor een verdere beoordeling van de verdeling van de verontreiniging en voor de bepaling van het verontreinigde sedimentvolume de buitenhaven representatief moeten worden bemonsterd. Bij de uitvoering van onderhoudsmaatregelen dient er meer te worden gemonsterd op verschillende diepten, zodat er gegarandeerd aan de criteria van de HABAB wordt voldaan. Als de verontreiniging stijgt met toenemende diepte moet eventueel de snijdiepte van de baggerwerken worden beperkt.

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

Resuspensiepotentieel

Als gevolg van de ligging van het havenbekken en de hoogte van de havenafsluiting kan resuspensie van verontreinigd sediment door hoogwater worden uitgesloten. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.
Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

Het sedimentatiegebied werd slechts een keer per jaar steekproefsgewijs onderzocht op een meetlocatie in het havengebied. De resultaten zijn daarom alleen goed voor een ruwe schatting van de aanwezige verontreiniging.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De hoeveelheid verontreinigd sediment in het havengebied is slechts geschat en moet worden gecontroleerd in nader onderzoek.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Gegevenspunt 56: Stuw in de Ruhr bij Duisburg/Ruhr

Risicogebied
type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleve-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2002	9	30	66,4	60	1,19	3,56	30
Cu	mg/kg	2002	160	612	1300	60	63,0	189	612
Hg	mg/kg	2002	0,64	1,3	2,4	60	0,66	1,97	1,3
Ni	mg/kg	2002	130	336	736	60	44,3	133	336
Pb	mg/kg	2002	290	573	1120	60	74,0	222	573
Zn	mg/kg	2002	1800	3570	6200	60	393	1180	3570
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2002	0,9	2,3	4,8	60	0,35	1,06	2,3
Hexachloorbenzeen	µg/kg	2002	< 3	3	3,5	57	11,9	35,8	3
PCB 153	µg/kg	2002	15	77,3	400	57	9,4	28,3	77,3
PCB (som 7)	µg/kg	2002	69,1	393	2180	57	46,5	139,4	393

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2002	0,38	2,32	9,03	117
---------------	----	------	------	------	------	-----

Sedimentvolume

V_s	m ³	
-------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A_s	m ²	
-------	----------------	--

Laatste baggermaatregel

Beknopte beschrijving:

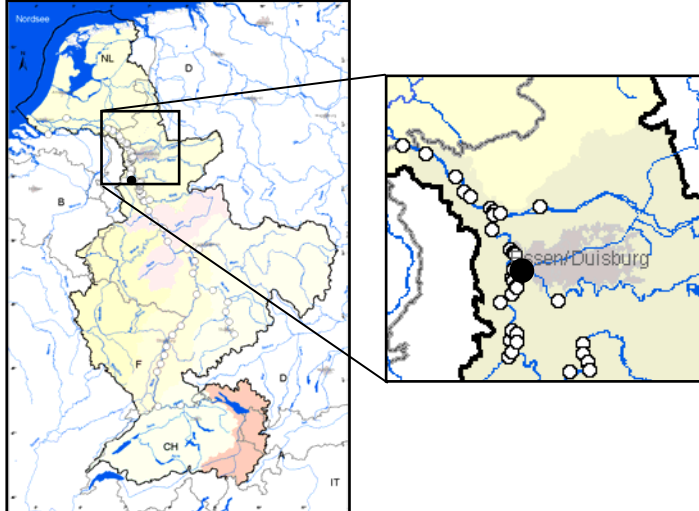
De stuw in de Ruhr bij Duisburg ligt 2,7 km voor de monding van de Ruhr in de Rijn. In het bovenwater aan de linker- en de rechteroever voor de stuw ligt onder meer zwaar verontreinigd, maar ook gedeeltelijk sterk geconsolideerd sediment.

Jaarlijks baggervolume: In het bovenwater is sinds meerdere jaren niet meer gebaggerd.

Bemonstering: Sedimentkernen tot 1 m diep

Aanvullende informatie: Eindrapport van de ICBR

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Aan de drie criteria "sterke verontreiniging" (hier met zware metalen, PCB's en PAK's), "grote hoeveelheden sediment" en "gedeeltelijke resuspensie" wordt naar alle waarschijnlijkheid voldaan. Uit de gegevens kan worden opgemaakt dat er sprake is van een jarenlange, continue verontreiniging. In welke mate het verontreinigd sediment bijdraagt aan de verontreiniging van het zwevend stof en het sediment benedenstrooms kan moeilijk worden ingeschat, omdat de diepere lagen van het onderzochte sediment sterk geconsolideerd waren.

Het criterium voor verontreinigd sediment van de ICBR-aanbeveling inzake de verspreiding van baggerspecie is in de onderzochte sedimentgebieden duidelijk overschreden voor alle zware metalen behalve kwik, voor de PCB's en voor benzo(a)pyreen. Uitgaande van de huidige gegevens kan een risico op resuspensie van het verontreinigd sediment in geval van extreme afvoeren niet worden uitgesloten. Aanbevolen wordt om de gegevensset uit te breiden met informatie over de hoeveelheid verontreinigd sediment en de mogelijkheid tot resuspensie.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor geen enkel onderzocht zwaar metaal behalve Hg is voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in de binnenwateren (HABAB-WSV). De Cd-waarde is meer dan 8 keer zo hoog en de Cu- en Zn-waarde meer dan 3 keer zo hoog als de respectieve vergelijkingswaarde. De waarden voor PCB's en benzo(a)pyreen zijn 2-3 keer zo hoog als het criterium (zie hierboven, rechterdeel van de tabel).

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

Aanbeveling	<p>Het sediment is zwaar verontreinigd, maar ook gedeeltelijk geconsolideerd, waardoor het bij hoogwaters van kleine en gemiddelde omvang niet onderhevig is aan erosie. Hier moet in de eerste plaats worden nagegaan in hoeverre het sediment verder kan worden gestabiliseerd, zodat er ook bij extreem hoogwater geen verspreiding plaatsvindt. Daarbij moet vooral rekening worden gehouden met recente overwegingen over de toegenomen frequentie en omvang van hoogwater als gevolg van de klimaatverandering. Een representatieve bemonstering van het hele sedimentatiegebied voor de stuwen en een onderzoek naar de erosiebestendigheid van het sediment moet de gegevensbasis voor de evaluatie vervolledigen. Aanbevolen wordt om de tijdens hoogwater uitgevoerde uitgebreide monsternemingen voor en achter de stuw voort te zetten en ook verder een balans op te maken van het transport van verontreinigende stoffen dat kon worden vastgesteld tijdens de bemonsteringen.</p>
Resuspensiepotentieel	<p>Volgens het onderzoek naar de erosiebestendigheid uit 2002 is er slechts voor ondiep, verontreinigd sediment sprake van een significante natuurlijke resuspensie. Dit sediment is evenwel al zwaar verontreinigd en kan aanleiding geven tot significant transport van verontreinigende stoffen naar benedenstroomse gebieden. Als gevolg van de waterhuishoudkundige sturing kan de afvoer bij HQ₁₀ in het gebied rond de stuw in de Ruhr bij Duisburg niet zonder meer worden bepaald. Over afvoersituaties boven HQ₁₀₀ kan op dit moment niets worden gezegd. Wanneer als gevolg van de klimaatverandering de intensiteit en de duur van deze gebeurtenissen echter toeneemt, kunnen deze extreme afvoeren in de toekomst wel leiden tot erosie van zwaar verontreinigd, geconsolideerd sediment.</p>
Onzekerheden i.v.m. de gegevens	<p>Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen: De gegevens over de verontreiniging van het sediment zijn afkomstig uit telkens drie sedimentkernen die zijn genomen op maximaal 1 m diepte aan de linker- en de rechteroever bij de stuw. De monsterneming vond plaats in het kader van het ICBR-onderzoeksproject in maart 2002. De verontreiniging van de 6 kernen verschilt onderling slechts weinig. De verontreiniging met zware metalen neemt met toenemende diepte gestaag toe (de verontreiniging verdubbelt tot verzesvoudigt daarbij). Deze trend geldt ook voor de verontreiniging met organische, verontreinigende stoffen. Dit wijst op een zo goed als ongestoorde sedimentatie over meerdere jaren. Er wordt van uitgegaan dat de in 2002 berekende waarden voor zware metalen en andere chemische parameters, alsmede de sedimentdichtheid en de kritische schuifspanning een betrouwbare gegevensbasis vormen, aangezien slechts de bovenste laag van het sediment uit dit gebied is verspreid als gevolg van erosie of gedeeltelijk is afgedekt met nieuw sediment. Er zijn geen gegevens over de verontreiniging van het sediment in het midden voor de stuw.</p> <p>Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment: Het criterium "1000 m³" is in de onderzochte verontreinigde sedimentatiegebieden aan de linker- en de rechteroever voor de stuw duidelijk overschreden. Het verschil in bodemdikte, zoals dat was vastgesteld bij de stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn, kon voor de stuw in de Ruhr bij Duisburg niet worden weergegeven, omdat enerzijds voor het gebied rond de stuw slechts gegevens uit 2002 beschikbaar waren en anderzijds de gegevens voor het gebied rond de sluis uit de verschillende jaren niet met elkaar overeenstemden: er waren telkens andere delen gepeild met een verschillende verdeling van de peilpunten over het gebied. Omdat de dichtheid van alle sedimentkernen over de volledige diepte vergelijkbaar is, kan worden uitgegaan van sterk gelijkende beddingvormende processen die gedurende lange perioden hebben plaatsgevonden aan de linker- én aan de rechteroever van de Ruhr. Dit gecombineerd met het feit dat sinds enige tijd niet meer is gebaggerd in het gebied met de bemonsteringslocaties aan de stuw in de Ruhr bij Duisburg maakt het mogelijk om niet te onderscheiden tussen verschillende bemonsteringslocaties, maar grotendeels algemeen geldende uitspraken te doen.</p> <p>Onzekerheid over de mogelijke resuspensie: De dichtheid van het sediment aan de stuw in de Ruhr bij Duisburg ligt gemiddeld tussen de 1,2 en 1,3 g/cm³ en is daarmee 0,1 tot 0,2 g/cm³ lager dan de dichtheid van het sediment aan de stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn (waar de gemiddelde dichtheid 1,4 g/cm³ bedraagt).</p> <p>Met de diepte neemt de dichtheid van het sediment toe; deze trend kan waarschijnlijk worden verklaard door sedimentatieprocessen als gevolg van een langdurige, ongestoorde situatie. Wat het risico op erosie betreft, blijkt dat in geval van hoogwater met een herhalingsstijd van 100 jaar de bovenste centimeters van de sedimentafzetting waarschijnlijk worden geërodeerd. Vanaf een diepte van 40 cm biedt het sediment weerstand tegen erosie als gevolg van de schuifspanning. Als gevolg van de lokale omstandigheden – a) oevervegetatie die in het gebied van de bemonsteringslocaties een vertragend effect op de stroomsnelheid en dus een reducerend effect op de schuifspanning heeft en b) weinig plaatsen met fijn, samenhangend materiaal – kan ook in geval van hoogwater met een herhalingsstijd van 100 jaar worden uitgegaan van een kleine hoeveelheid geërodeerd sediment.</p>

Gegevenspunt 60: Zuidelijke haven Walsum

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Kleve-Bimmen 2003-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over drie jaar	drievoudig gemiddelde over drie jaar	
Cd	mg/kg	2000-2005	2,50	4,47	9,20	6	1,19	3,56	4,47
Cu	mg/kg	---	---	---	---	---	63,0	189	---
Hg	mg/kg	99-2004	0,51	1,07	1,39	6	0,66	1,97	1,07
Ni	mg/kg	1999-2005	47,0	53,6	65,2	7	44,3	133	53,6
Pb	mg/kg	1999-2005	76,0	154	209	7	74,0	222	154
Zn	mg/kg	1999-2005	330	670	914	7	393	1180	670
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,35	1,06	---
HCB	µg/kg	1999-2005	16,0	35,9	68,0	7	11,9	35,8	35,9
PCB 153	µg/kg	1999-2005	8,70	19,0	26,0	7	9,4	28,3	19,0
PCB (som 7)	µg/kg	1999-2005	39,3	104	146	7	46,5	139,4	104

Sedimentvolume

V _s	m ³	
----------------	----------------	--

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	
----------------	----------------	--

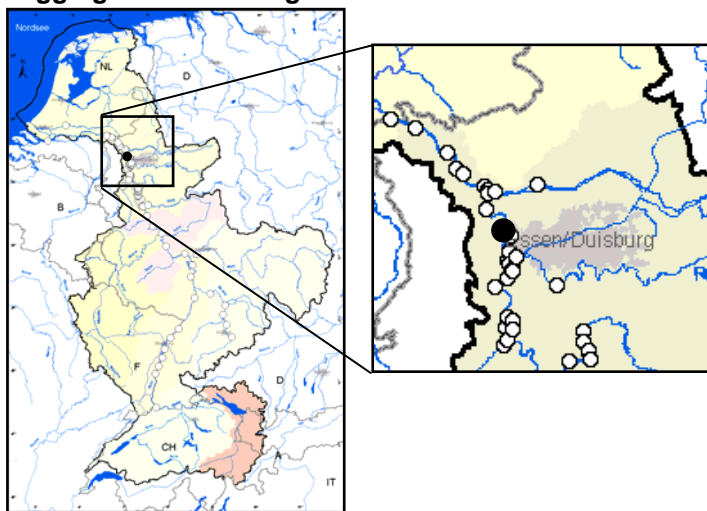
Laatste baggermaatregel

V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Beknopte beschrijving:

De zuidelijke haven Walsum ligt op de rechteroever van de Rijn ter hoogte van rivierkilometer 791,1 en bestaat uit twee havenbekkens van telkens ca. 330 m lang en 60 m breed. Beide bekkens staan via een gemeenschappelijke toegangsweg van 350 m lang in verbinding met de hoofdstroom en liggen in zuidoostelijke richting parallel aan de Rijn. De havenmond ligt in oostelijke richting. De bemonsteringslocatie ligt in het zuidelijke deel van de havenmond, op ca. 50 m van de Rijn. Als bemonstering werd er dicht onder het oppervlak een steekmonster genomen. De hoeveelheid verontreinigd sediment werd niet geschat, maar als gevolg van de grootte van de toegangsweg is er waarschijnlijk sprake van meer dan 1000 m³.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De gemiddelde cadmium- en PCB 153-concentraties overschrijden het viervoud van de ICBR-doelstelling. De waterkwaliteitsverordening van Noordrijn-Westfalen wordt daarentegen voor PCB 153 niet overschreden. Het verontreinigde volume kan slechts worden geschat, maar als gevolg van de grootte van het bekeken gebied is er waarschijnlijk sprake van meer dan 1000 m³. Informatie over de verontreiniging van de twee havenbekkens en over het verontreinigde volume is er niet. Er is geen risico op resuspensie door de inwerking van hoogwater en scheepsverkeer. Het criterium van de Handreiking inzake baggerspecie (HABAB-WSV) is in het verontreinigde sediment voor cadmium en hexachloorbenzeen overschreden, resuspensie door verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsmaatregelen is daarmee uitgesloten. Het gebied is geclassificeerd als area of concern.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee, voor cadmium en hexachloorbenzeen is niet voldaan aan de Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren (HABAB-WSV) (zie hierboven, rechterdeel van de gegevenstabel).

Aanbeveling

Omdat tot dusver alleen de havenmond steekproefsgewijs is onderzocht, zouden voor een verdere beoordeling van de verdeling van de verontreiniging en voor de bepaling van het verontreinigde sedimentvolume ook andere delen van de haven representatief moeten worden bemonsterd. Bij de uitvoering van onderhoudsmaatregelen dient er meer te worden gemonsterd op verschillende diepten, zodat er gegarandeerd aan de criteria van de HABAB wordt voldaan. Als de verontreiniging stijgt met toenemende diepte moet eventueel de snijdiepte van de baggerwerken worden beperkt.

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

Resuspensiepotentieel

Als gevolg van de ligging van de havenmond en de hoogte van de havenafsluiting kan resuspensie van verontreinigd sediment door hoogwater waarschijnlijk worden uitgesloten. Scheepsschroeven veroorzaken slechts een stationaire opwerveling van sediment dat zich daarna weer afzet.
Resuspensie van sediment/baggerspecie zou alleen kunnen gebeuren door doelgerichte verspreiding in de Rijn in het kader van onderhoudsbaggerwerkzaamheden. Dit is echter onmogelijk, omdat de nationale criteria voor de verspreiding zijn overschreden.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

Het sedimentatiegebied werd slechts een keer per jaar steekproefsgewijs onderzocht op een meetlocatie in het havengebied. De resultaten zijn daarom alleen goed voor een ruwe schatting van de aanwezige verontreiniging.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De hoeveelheid verontreinigd sediment in het havengebied is slechts geschat en moet worden gecontroleerd in nader onderzoek. Als gevolg van de grootte van het bekeken havengebied dient er echter te worden uitgegaan van een volume van meer dan 1000 m³.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Gegevenspunt 72: Afgedamde Maas Sedi(MAP)-072

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	2000	2,5	8,5	14,0	5	1,4	2,7	8,5
Cu	mg/kg	2000	50,0	71,2	100	5	63,5	95,9	71,2
Hg	mg/kg	2000	0,81	1,4	2,0	5	0,6	1,2	1,4
Ni	mg/kg	2000	20,0	29,0	35,0	5	36,6	49,9	29,0
Pb	mg/kg	2000	82,0	176	250	5	82,0	138,0	176
Zn	mg/kg	2000	380	784	1100	5	360	563	784
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2000	0,44	0,8	1,1	5	0,5		0,8
Hexachloorbenzeen	µg/kg	2000	0,70	1,84	6,20	5	20,0	44,0	1,84
PCB 153	µg/kg	2000	2,1	16,6	41,0	5	17,7	32,5	16,6
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	2.000
-------	------------	-------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	2.000.000
-------	-------	-----------

Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

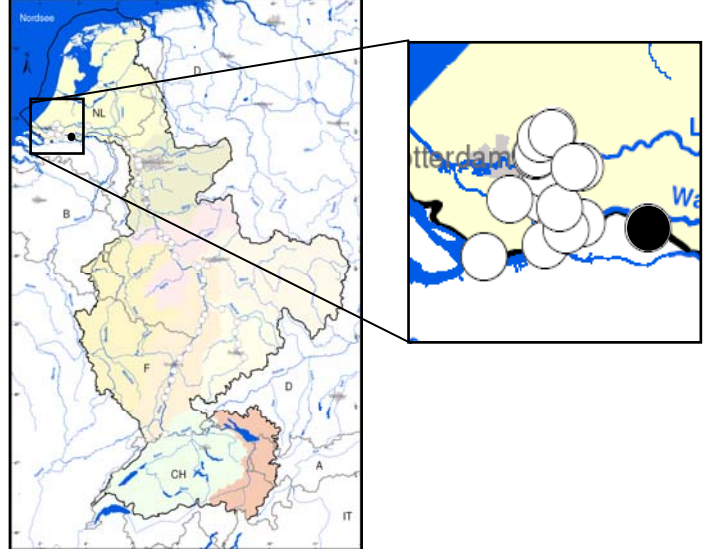
De Afgedamde Maas is een oude tak van de rivier de Maas. Hij begint als een dode riviertak ten westen van Well en eindigt bij Woudrichem op de plek waar de Waal overgaat in de Boven-Merwede.

De riviertak is in 1904 afgedamd, waarna de Maas zijn water langs de daarvoor gegraven Bergsche Maas afvoert.

Omdat de Afgedamde Maas afwatert op de Boven-Merwede, wordt hij tot het Rijnstroomgebied gerekend.

Het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland pompt drinkwater uit de Afgedamde Maas.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties cadmium en PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 2.000.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Omdat er geen gegevens zijn over de kritische bodemschuifspanning en de door de stroming veroorzaakte bodemschuifspanning, wordt de locatie daarom benoemd als zijnde geen risicogebied.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van de afgedamde Maas is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is groot. In een Oriënterend Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging slechts globaal bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan niet wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 73: Nieuwe Merwede Sedi(MAP)-073

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)
							gemiddelde over tien jaar	gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	92-03	0,21	4,7	54,0	157	1,4	2,7	4,7
Cu	mg/kg	92-03	3,50	59,7	540	157	63,5	95,9	59,7
Hg	mg/kg	92-03	0,07	2,9	75,0	157	0,6	1,2	2,9
Ni	mg/kg	92-03	5,50	20,4	85,0	157	36,6	49,9	20,4
Pb	mg/kg	92-03	7,00	84,3	550	157	82,0	138,0	84,3
Zn	mg/kg	92-03	20,00	370,6	2100	157	360	563	370,6
Benzo(a)pyreen	mg/kg	92-03	0,04	0,5	5,5	157	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	92-03	0,70	7,2	140	157	20,0	44,0	7,2
PCB 153	µg/kg	92-03	0,70	23,7	280	157	17,7	32,5	23,7
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	2.500
-------	------------	-------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	2.500.000
-------	-------	-----------

Laatste baggermaatregel

V_b	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

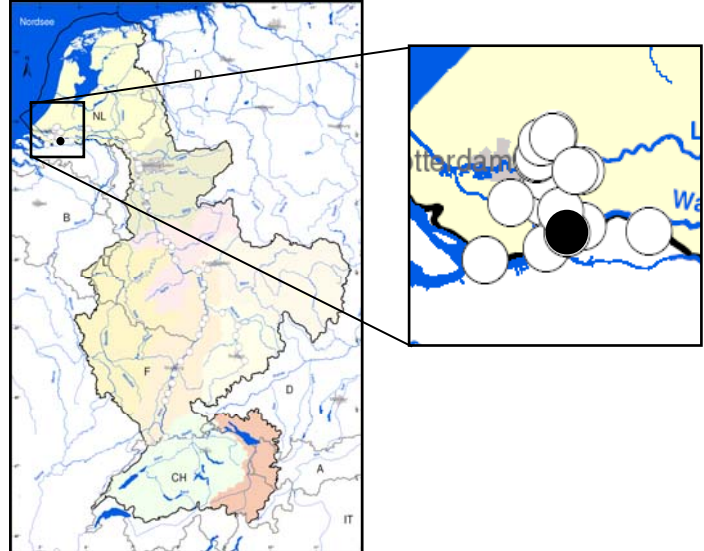
De Nieuwe Merwede is de verbinding tussen de Boven-Merwede (Waal) en het Hollandsch Diep. De Boven-Merwede splits zich bij Werkdam in de noordelijke Beneden-Merwede en de zuidelijke Nieuwe Merwede. De Nieuwe Merwede is tussen 1861 en 1874 gegraven om veel water van de Waal snel af te kunnen voeren.

De Nieuwe Merwede stroomt tussen de Sliedrechtse Biesbosch en Dordtse Biesbosch aan de noordzijde en de Brabantsche Biesbosch aan de zuidzijde.

De Nieuwe Merwede stond in het verleden onder sterke getij-invloed maar sinds het afsluiten van het Haringvliet in 1970 is de getijde-dynamiek sterk verminderd.

De oevers en bodem van de Nieuwe Merwede zijn door historische belasting met verontreinigd sediment (sterk) verontreinigd.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties cadmium, kwik en PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt $2.500.000 m^3$ en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van $1000 m^3$.

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Omdat er geen gegevens zijn over de kritische bodemschuifspanning en de door de stroming veroorzaakte bodemschuifspanning, wordt de locatie daarom benoemd als zijnde geen risicogebied.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van Nieuwe Merwede is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van zowel de oevers langs de Nieuwe Merwede als van de waterbodem in de Nieuwe Merwede in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van oevers en waterbodem niet meer is te achterhalen.

De voor deze locatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van oevers en waterbodem.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan niet wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 74: Sliedrechtse Biesbosch Sedi(MAP)-074

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	99-00	0,28	5,7	39,0	307	1,4	2,7	5,7
Cu	mg/kg	99-00	3,50	90,7	410	307	63,5	95,9	90,7
Hg	mg/kg	99-00	0,04	2,9	17,0	307	0,6	1,2	2,9
Ni	mg/kg	99-00	3,30	31,6	97,0	307	36,6	49,9	31,6
Pb	mg/kg	99-00	9,10	178,7	790	307	82,0	138,0	178,7
Zn	mg/kg	99-00	6,70	716,3	2800	307	360	563	716,3
Benzo(a)pyreen	mg/kg	99-00	0,04	0,7	4,9	307	0,5		0,7
Hexachloorbenzeen	µg/kg	99-00	0,70	23,0	930	307	20,0	44,0	23,0
PCB 153	µg/kg	99-00	0,70	31,4	280	307	17,7	32,5	31,4
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	200
-------	------------	-----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	340.000
-------	-------	---------

Laatste baggermaatregel

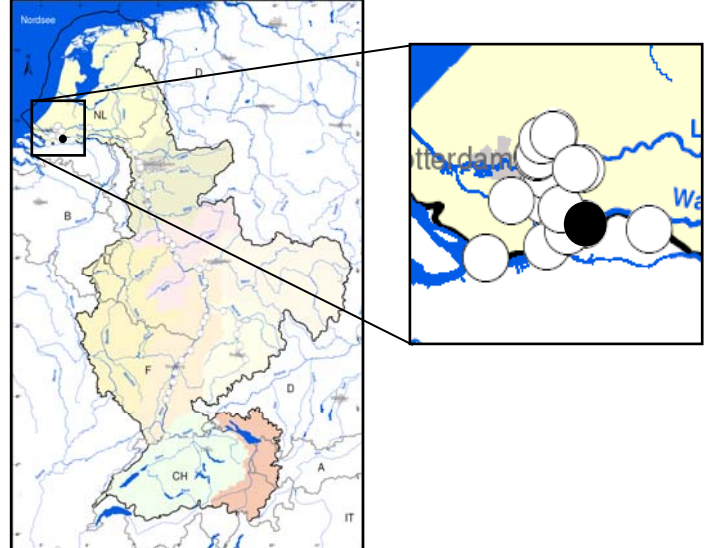
V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

De Sliedrechtse Biesbosch is het krekengebied tussen de Nieuwe Merwede en de Beneden Merwede ter hoogte van Sliedrecht. Het krekengebied is ontstaan door de Elisabethsvloed in 1421. Door sedimentatie van verontreinigd zwevend slib is dit door getijden beïnvloed gebied op de overgang van Rijn en Maas naar Noordzee deels zwaar verontreinigd. De getijdenwerking is na het afsluiten van het Haringvliet sterk verminderd.

Binnen het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodem Rijkswateren wordt onderscheid gemaakt naar sanering van de grote krekken (fase 1) en sanering van de kleine krekken (fase 2). Fase 1 is in 2007 afgerond. Fase 2 is opgenomen in de uitvoeringsprogrammering voor de periode 2008-2013.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties van cadmium, kwik en PCB-153 in het sediment van de Sliedrechtse Biesbosch overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 200.000 m^3 en overschrijdt de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. De locatie wordt daarom niet als risicogebied aangemerkt.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan. De locatie is echter opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan niet wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 75: Dordtsche Biesbosch, kleine krekén Sedi(MAP)-075

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							Gemiddelde over 10 jaar	95-percentiel van het gemiddelde over 10 jaar	
Cd	mg/kg	2006	0,11	3,2	17,0	79	1,4	2,7	3,2
Cu	mg/kg	2006	3,50	52,9	270	79	63,5	95,9	52,9
Hg	mg/kg	2006	0,03	2,0	13,0	79	0,6	1,2	2,0
Ni	mg/kg	2006	4,00	16,5	70,0	79	36,6	49,9	16,5
Pb	mg/kg	2006	8,40	114,5	820	79	82,0	138,0	114,5
Zn	mg/kg	2006	10,50	522,6	2200	79	360	563	522,6
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,01	0,5	3,1	79	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	2006	0,70	6,2	58,0	79	20,0	44,0	6,2
PCB 153	µg/kg	2006	0,70	20,0	240	79	17,7	32,5	20,0
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ _{krit}	Pa	
-------------------	----	--

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V _s	10 ³ m ³	500
----------------	--------------------------------	-----

Sedimentoppervlak

A _s	m ²	500.000
----------------	----------------	---------

Laatste baggermaatregel

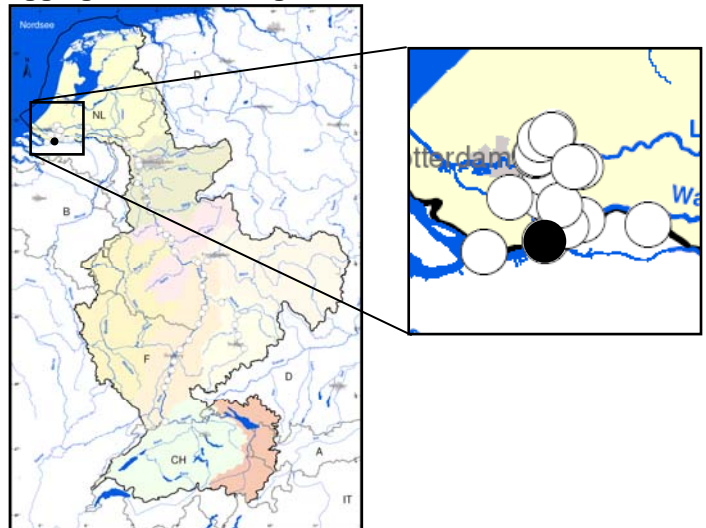
V _B	m ³	
----------------	----------------	--

Beknopte beschrijving:

De Dordtse Biesbosch is het krekengebied aan de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep ten zuiden van Dordrecht. Het vormt het zuidelijk deel van het Eiland van Dordrecht. Het krekengebied is ontstaan door de Elisabethsvloed in 1421. Door sedimentatie van verontreinigd zwevend slib is dit door getijden beïnvloed gebied op de overgang van Rijn en Maas naar Noordzee deels zwaar verontreinigd. De getijdenwerking is na het afsluiten van het Haringvliet sterk verminderd.

Binnen het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodém Rijkswateren wordt onderscheid gemaakt naar sanering van de grote krekén (fase 1) en sanering van de kleine krekén (fase 2). Beide fasen zijn opgenomen in de uitvoeringsprogrammering voor de periode 2008-2013.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties kwik en PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 500.000 m³ en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m³.

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodemdelen inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodém Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van met name (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Dordtse Biesbosch, kleine kreken is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Dordtse Biesbosch in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Dordtse Biesbosch.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de (getij)stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	2006	0,11	3,2	17,0	79	1,4	2,7	3,2
Cu	mg/kg	2006	3,50	52,9	270	79	63,5	95,9	52,9
Hg	mg/kg	2006	0,03	2,0	13,0	79	0,6	1,2	2,0
Ni	mg/kg	2006	4,00	16,5	70,0	79	36,6	49,9	16,5
Pb	mg/kg	2006	8,40	114,5	820	79	82,0	138,0	114,5
Zn	mg/kg	2006	10,50	522,6	2200	79	360	563	522,6
Benzo(a)pyreen	mg/kg	2006	0,01	0,5	3,1	79	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	2006	0,70	6,2	58,0	79	20,0	44,0	6,2
PCB 153	µg/kg	2006	0,70	20,0	240	79	17,7	32,5	20,0
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	2.000
-------	------------	-------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	2.000.000
-------	-------	-----------

Laatste baggermaatregel

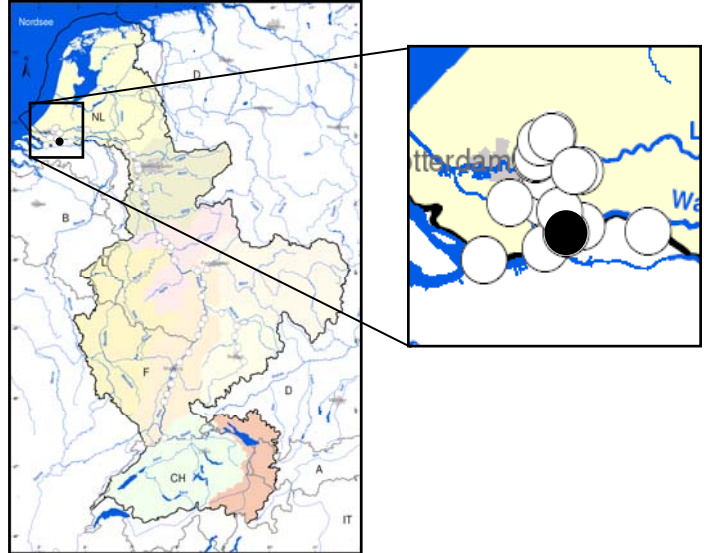
V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

De Dordtse Biesbosch is het krekengebied aan de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep ten zuiden van Dordrecht. Het vormt het zuidelijk deel van het Eiland van Dordrecht. Het krekengebied is ontstaan door de Elisabethsvloed in 1421. Door sedimentatie van verontreinigd zwevend slib is dit door getijden beïnvloed gebied op de overgang van Rijn en Maas naar Noordzee deels zwaar verontreinigd. De getijdenwerking is na het afsluiten van het Haringvliet sterk verminderd.

Binnen het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembescherming wordt onderscheid gemaakt naar sanering van de grote krekten (fase 1) en sanering van de kleine krekten (fase 2). Beide fasen zijn opgenomen in de uitvoeringsprogrammering voor de periode 2008-2013.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties kwik en PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 2.000.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodemdelen inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembescherming Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van met name (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Dordtse Biesbosch, grote kreken is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Dordtse Biesbosch in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Dordtse Biesbosch.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de (getij)stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 77: Hollandsch Diep Sedi(MAP)-077

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	2002	6,5	11,3	22	9	1,4	2,7	11,3
Cu	mg/kg	2002	100	124	170	9	63,5	95,9	124
Hg	mg/kg	2002	1	1,8	3,3	9	0,6	1,2	1,8
Ni	mg/kg	2002	52	56,8	61	9	36,6	49,9	56,8
Pb	mg/kg	2002	180	229	310	9	82,0	138,0	229
Zn	mg/kg	2002	860	1160	1600	9	360	563	1160
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,5	---	---
Hexachloorbenzeen	µg/kg	2002	8	15,7	52	9	20,0	44,0	15,7
PCB 153	µg/kg	2002	25	60,6	98	9	17,7	32,5	60,6
PCB (som 7)	µg/kg	2002	132	283	475	9	77,4	---	283

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2001	0,24	1,57	9,03	107
---------------	----	------	------	------	------	-----

Sedimentvolume

V_s	m ³	5.000
-------	----------------	-------

Sedimentoppervlak

A_s	m ²	5.900
-------	----------------	-------

Laatste baggermaatregel

V_b	m ³	n.b.
-------	----------------	------

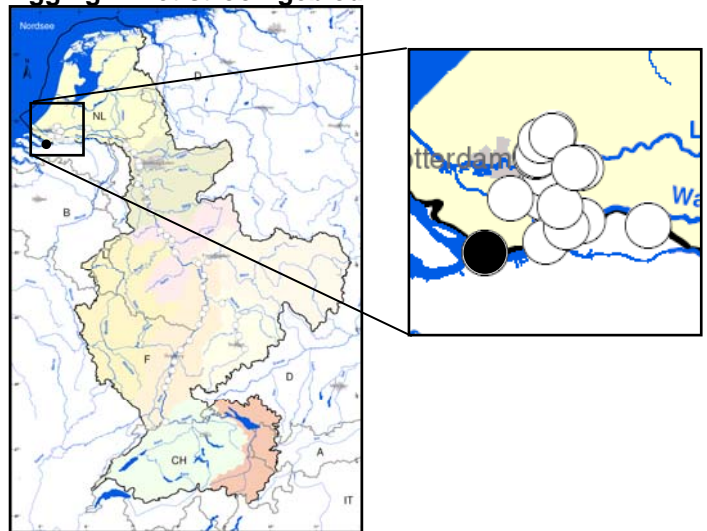
Beknopte beschrijving:

Het Hollandsch Diep loopt vanaf het punt waar de Amer en de Nieuwe Merwede samenvloeien tot aan de Haringvlietbrug, waar het Hollandsch Diep in het Haringvliet overgaat. Sinds het afsluiten van het Haringvliet in 1970 is de getijde-dynamiek in het Hollandsch Diep sterk verminderd.

De in 2002 genomen sedimentmonsters komen uit de ondiepe delen aan de oevers en uit een zandplaat midden in het Hollandsch Diep.

Met het bij de bouw van het baggerspeciedepot Hollandsch Diep (2007) vrijgekomen schone sediment, wordt het verontreinigde sediment in de diepe delen van het Hollandsch Diep West afgedekt (sanering doorafdekking). Deze afdekking vindt plaats van 2007-2009.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties van cadmium, zink PCB-153 en som-PCB in het bemonsterde sediment overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment dat niet is/wordt afgedekt is onbekend maar overschrijdt vermoedelijk de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m³.

Het risico voor erosie/resuspensie van het verontreinigde sediment in de ondiepe delen aan de oevers van het Hollandsch Diep is waarschijnlijk aanwezig omdat de kritische bodemschuifspanning van de bovenste zandige sedimentlagen zeer klein is (< 1 Pa). Voor het monsterpunt in Hollandsch Diep Oost is de kritische bodemschuifspanning groter (2-7 Pa). De oevers van het westelijke deel kunnen dus als risicogebied worden benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen

Aanbeveling

De oevers en ondiepe delen van de locatie Hollandsch Diep West zijn als risicogebied aan te merken. Omdat de diepe delen van het Hollandsch Diep West echter reeds zijn/worden gesaneerd (door afdekking met schoon sediment), wordt aanbevolen om te onderzoeken of verwijdering van het verontreinigde sediment in de oevers en ondiepe delen daadwerkelijk noodzakelijk is. Verwacht mag immers worden dat bij de beslissing om de diepe delen met schoon sediment af te dekken, een afweging is gemaakt om het ondiepe verontreinigde sediment te laten liggen.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in opdracht van de ICBR, door het Institut für Wasserbau en de Universität Stuttgart in 2002 uitgevoerde onderzoek, blijkt dat de kritische bodemschuifspanning van de toplaag van het sediment aan de oevers van Hollandsch Diep West zeer klein is (max. 1 Pa). Weliswaar zijn er geen gegevens bekend over de door de stroming veroorzaakte bodemschuifspanning, maar het is aannemelijk dat erosie/resuspensie bij HQ10 mogelijk is.

Voor het bemonsterde verontreinigde sediment in het Hollandsch Diep Oost ligt de kritische bodemschuifspanning tussen 2 en 7 Pa. Hier is erosie mogelijk maar niet waarschijnlijk.

In het Nader Onderzoek dat in het kader van de Nederlandse wet bodembescherming voor het Hollandsch Diep is uitgevoerd, is voor zowel Hollandsch Diep Oost als de diepe delen van Hollandsch Diep West vastgesteld dat er sprake is van risico op verspreiding via het oppervlaktewater.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment aan de oevers is groot omdat de omvang van de verontreiniging hier niet is bepaald. Het verontreinigde sediment in de diepere delen (5.000.00 m³) is/wordt afgedekt met schoon sediment.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

De onzekerheid over de mogelijkheid tot resuspensie is matig groot . Er zijn weliswaar lage kritische bodemschuifspanningen vastgesteld, maar er is geen informatie over de bij HQ10 optredende bodemschuifspanning. Anderzijds geven de uitgevoerde Nederlandse Nader Onderzoeken aan dat er sprake van risico voor verspreiding naar het oppervlaktewater is, wat betekent dat er kans op resuspensie is.

Gegevenspunt 78: Wantij Sedi(MAP)-078

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-96	0,35	4,3	10,0	13	1,4	2,7	4,3
Cu	mg/kg	95-96	8,00	95,2	260	13	63,5	95,9	95,2
Hg	mg/kg	95-96	0,14	1,4	4,0	13	0,6	1,2	1,4
Ni	mg/kg	95-96	6,00	36,5	100	13	36,6	49,9	36,5
Pb	mg/kg	95-96	15,00	124,6	380	13	82,0	138,0	124,6
Zn	mg/kg	95-96	85,00	507,7	1100	13	360	563	507,7
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-96	0,04	0,8	1,9	13	0,5		0,8
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-96	0,70	5,3	15,0	13	20,0	44,0	5,3
PCB 153	µg/kg	95-96	7,00	9,9	24,0	13	17,7	32,5	9,9
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	300
-------	------------	-----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	300.000
-------	-------	---------

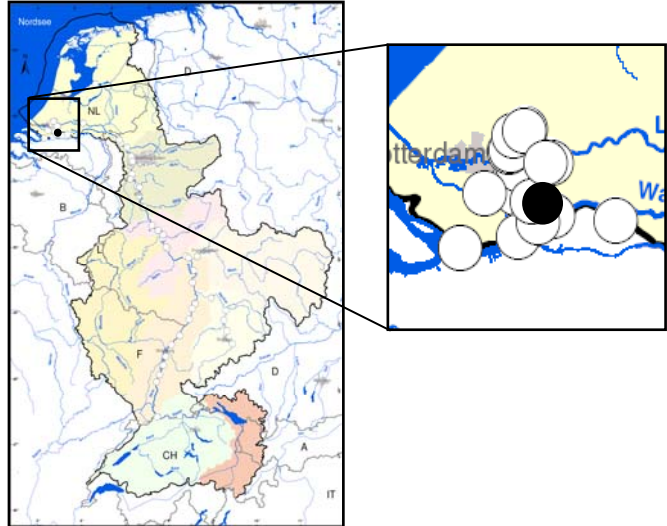
Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

Het Wantij is een (getijde)geul bij Dordrecht die de Nieuwe Merwede verbindt met de Beneden Merwede. Het Wantij sluit ook direct aan op de Sliedrechtse Biesbosch en fungeert hiervoor mede als aan- en afvoergeul. Sinds de afsluiting van het Haringvliet in 1970 is de invloed van het Noordzee-getij sterk afgenomen.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Alleen de concentraties van cadmium in het sediment van het Wantij overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 300.000 m³ en overschrijdt de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m³.

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. De locatie wordt daarom niet als risicogebied aangemerkt.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan. De locatie is echter opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er geen sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan niet wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 79: Beneden-Merwede Sedi(MAP)-079

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	93-06	0,098	5,1	49,0	279	1,4	2,7	5,1
Cu	mg/kg	93-06	2,1	81,3	490	279	63,5	95,9	81,3
Hg	mg/kg	93-06	0,035	2,4	28,0	279	0,6	1,2	2,4
Ni	mg/kg	93-06	2,1	25,8	88,0	279	36,6	49,9	25,8
Pb	mg/kg	93-06	4	144	4600	279	82,0	138,0	144
Zn	mg/kg	93-06	14	485	3300	279	360	563	485
Benzo(a)pyreen	mg/kg	93-06	0,007	1,1	21,0	279	0,5		1,1
Hexachloorbenzeen	µg/kg	93-06	0,7	10,3	120	279	20,0	44,0	10,3
PCB 153	µg/kg	93-06	0,7	55,6	710	279	17,7	32,5	55,6
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	1.100
-------	--------------------	-------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	1.100.000
-------	--------------	-----------

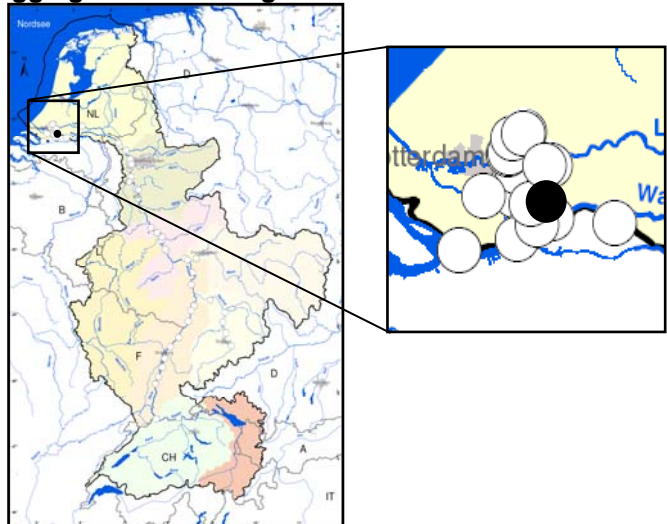
Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	n.b.
-------	--------------	------

Beknopte beschrijving:

De Beneden-Merwede vormt de benedenloop van de rivier de Merwede. Het traject begint bij Werkendam, waar de Boven-Merwede zich splitst in een grotere zuidelijke tak, de Nieuwe Merwede, en de noordelijke Beneden-Merwede. Bij Dordrecht splitst de Beneden-Merwede zich in de Noord (naar rechts) en de Oude Maas (naar links).

Ligging in het stroomgebied:



Risiko-beoordeling

De concentraties cadmium, kwik en PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt $1.100.000 \text{ m}^3$ en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Omdat er geen gegevens zijn over de kritische bodemschuifspanning en de door de stroming veroorzaakte bodemschuifspanning, wordt de locatie daarom benoemd als zijnde geen risicogebied.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van de Beneden Merwede is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is groot. In een Oriënterend Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging slechts globaal bepaald

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan niet wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 80: Oude Maas Sedi(MAP)-080

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	96-03	0,28	2,9	13,0	48	1,4	2,7	2,9
Cu	mg/kg	96-03	3,50	51,9	230	48	63,5	95,9	51,9
Hg	mg/kg	96-03	0,04	1,3	6,0	48	0,6	1,2	1,3
Ni	mg/kg	96-03	5,50	20,5	56,0	48	36,6	49,9	20,5
Pb	mg/kg	96-03	8,30	75,4	330	48	82,0	138,0	75,4
Zn	mg/kg	96-03	30,0	354	1400	48	360	563	354
Benzo(a)pyreen	mg/kg	96-03	0,04	0,7	5,0	48	0,5		0,7
Hexachloorbenzeen	µg/kg	96-03	0,70	3,3	17,0	48	20,0	44,0	3,3
PCB 153	µg/kg	96-03	0,70	20,0	110	48	17,7	32,5	20,0
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	1.000
-------	------------	-------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	1.000.000
-------	-------	-----------

Laatste baggermaatregel

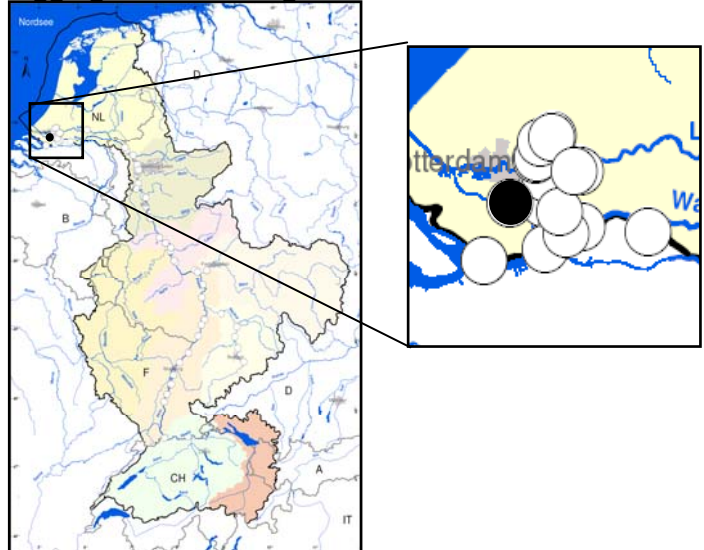
V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

De Oude Maas is een rivier die begint bij Dordrecht waar de Beneden-Merwede eindigt en de Noord zich afsplitst richting Rotterdam. De rivier eindigt bij Vlaardingen waar hij met de Nieuwe Maas samenvloei tot de Nieuwe Waterweg.

De rivier vormde ooit de monding van de Maas. Sinds het graven van de Bergsche Maas en afsluiten van de Afgedamde Maas is de Oude Maas alleen nog een benedenloop van de Rijn.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 1.000.000 m³ en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m³.

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Omdat er geen gegevens zijn over de kritische bodemschuifspanning en de door de stroming veroorzaakte bodemschuifspanning, wordt de locatie daarom benoemd als zijnde geen risicogebied.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van de Beneden Merwede is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is groot. In een Oriënterend Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging slechts globaal bepaald

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Oriënterende Onderzoek lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan niet wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 81: Noord Sedi(MAP)-081

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	93-03	0,28	3,8	44,0	126	1,4	2,7	3,8
Cu	mg/kg	93-03	3,10	51,0	370	126	63,5	95,9	51,0
Hg	mg/kg	93-03	0,04	1,5	25,0	126	0,6	1,2	1,5
Ni	mg/kg	93-03	4,00	26,9	90,0	126	36,6	49,9	26,9
Pb	mg/kg	93-03	7,00	96,0	610	126	82,0	138,0	96,0
Zn	mg/kg	93-03	10,00	369,2	2200	126	360	563	369,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	93-03	0,04	0,5	4,8	126	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	93-03	0,70	12,3	190	126	20,0	44,0	12,3
PCB 153	µg/kg	93-03	0,70	22,4	220	126	17,7	32,5	22,4
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	1600
-------	------------	------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	1.600.000
-------	-------	-----------

Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

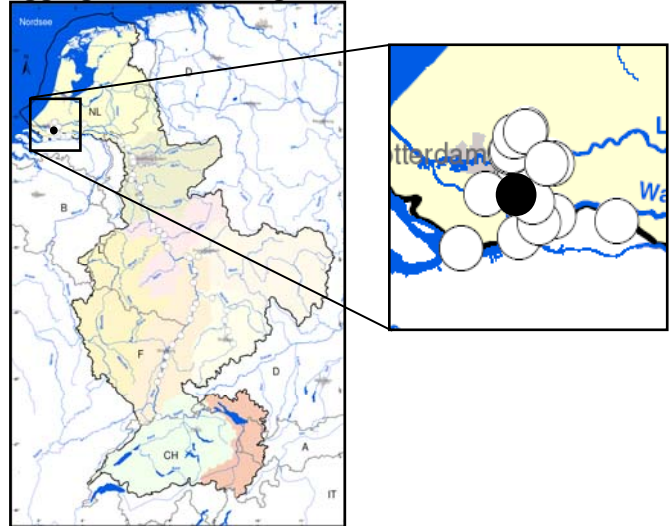
Beknopte beschrijving:

De rivier de Noord vormt de verbinding tussen de Beneden-Merwede bij Dordrecht en de Lek bij Ridderkerk/Slikkerveer. De stromingsrichting varieert en is afhankelijk van het getij. De Noord is een drukbevaren scheepsroute.

Aan de oevers heeft in het verleden veel scheepsbouw plaatsgevonden, waarvan een deel nu nog bestaat.

De combinatie van historische aanvoer van verontreinigd zwevend slib en de industriële activiteiten langs de Noord hebben geleid tot de aanwezigheid van verontreinigd sediment in de Noord.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Alleen de concentraties van PCB-153 in het sediment van de Noord overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 1.600.000 m³ en overschrijdt de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m³.

Er is nog geen onderzoek gedaan naar de mogelijke risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater (resuspensie). De locatie kan daarom (nog) niet als risicogebied aangemerkt

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Aanbevolen wordt om (Nader) onderzoek te verrichten naar de mogelijkheid van resuspensie en verspreiding via het oppervlaktewater van het verontreinigde sediment in de rivier De Noord.

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

Resuspentiepotentieel

Er is (nog) geen Nader Onderzoek conform de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerd. Er is ook geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning. Het is daarom nog onbekend of er sprake is van risico's voor resuspensie en verspreiding via het oppervlaktewater. Het feit dat de Noord een drukke scheepvaartroute is, zou kunnen betekenen dat resuspensie door deze scheepvaart een rol speelt. Een Nader Onderzoek hiernaar zou uitsluitel kunnen geven.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van de Noord is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van locatie de Noord en deellocatie Rietbaan (Noord) in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor de Noord gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van de Noord zelf en deellocatie Rietbaan (Noord)

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment is groot. Er is nog geen Nader Onderzoek uitgevoerd, waarin de omvang van de verontreiniging nauwkeurig is bepaald. Het hier gepresenteerde volume betreft een ruwe schatting.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Ook is niet bekend of er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Het is daarom onbekend of het resuspensie-criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden.

Gegevenspunt 82: Rietbaan (Noord) Sedi(MAP)-082

Risicogebied type B

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	93-03	0,28	3,8	44,0	126	1,4	2,7	3,8
Cu	mg/kg	93-03	3,10	51,0	370	126	63,5	95,9	51,0
Hg	mg/kg	93-03	0,04	1,5	25,0	126	0,6	1,2	1,5
Ni	mg/kg	93-03	4,00	26,9	90,0	126	36,6	49,9	26,9
Pb	mg/kg	93-03	7,00	96,0	610	126	82,0	138,0	96,0
Zn	mg/kg	93-03	10,00	369,2	2200	126	360	563	369,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	93-03	0,04	0,5	4,8	126	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	93-03	0,70	12,3	190	126	20,0	44,0	12,3
PCB 153	µg/kg	93-03	0,70	22,4	220	126	17,7	32,5	22,4
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	160
-------	------------	-----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	180.000
-------	-------	---------

Laatste baggermaatregel

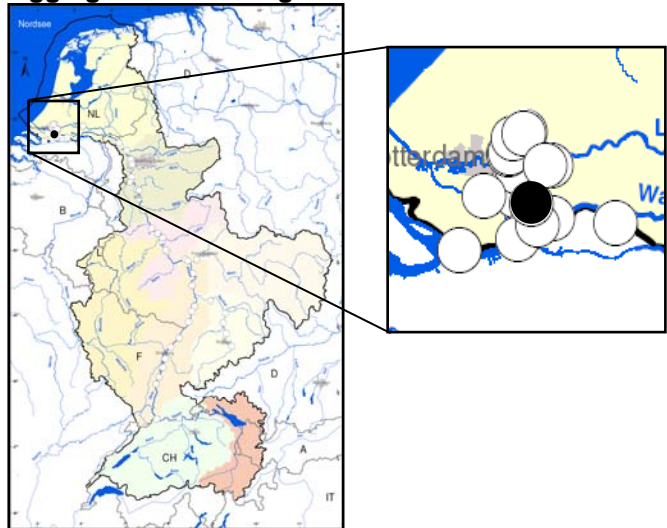
V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

De Rietbaan is een zijtak (parallelstroom) van de Noord, die de Beneden-Merwede en de Lek met elkaar verbindt. Het eiland Sophiapolder scheidt de Rietbaan van de hoofdstroom van de Noord.

Sanering van deellocatie Rietbaan is opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

Alleen de concentraties van PCB-153 in het sediment van de Rietbaan overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt $160.000 m^3$ en overschrijdt de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van $1000 m^3$.

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. De locatie wordt daarom als risicogebied aangemerkt.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming. Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Rietbaan (Noord) is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van locatie de Noord en deellocatie Rietbaan (Noord) in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor locatie Rietbaan (Noord) gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van deellocatie Rietbaan (Noord) zelf en van de Noord als geheel.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt echter dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 83: Amerongen Sedi(MAP)-083

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	2002	1,6	9,3	56	21	1,4	2,7	9,3
Cu	mg/kg	2002	66	159	620	21	63,5	95,9	159
Hg	mg/kg	2002	0,94	5,6	34	21	0,6	1,2	5,6
Ni	mg/kg	2002	44	58,2	97	21	36,6	49,9	58,2
Pb	mg/kg	2002	98	255	860	21	82,0	138,0	255
Zn	mg/kg	2002	360	961	4400	21	360	563	961
Benzo(a)pyreen	mg/kg	---	---	---	---	---	0,5	---	---
Hexachloorbenzeen	µg/kg	2002	1	30,8	170	21	20,0	44,0	30,8
PCB 153	µg/kg	2002	2	106	680	21	17,7	32,5	106
PCB (som 7)	µg/kg	2002	10,5	561	3930	21	77,4	---	561

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	2001	0,22	1,77	6,74	105
---------------	----	------	------	------	------	-----

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s $10^3 m^3$

n.b.

Sedimentoppervlak

A_s

m^2

Laatste baggermaatregel

V_B

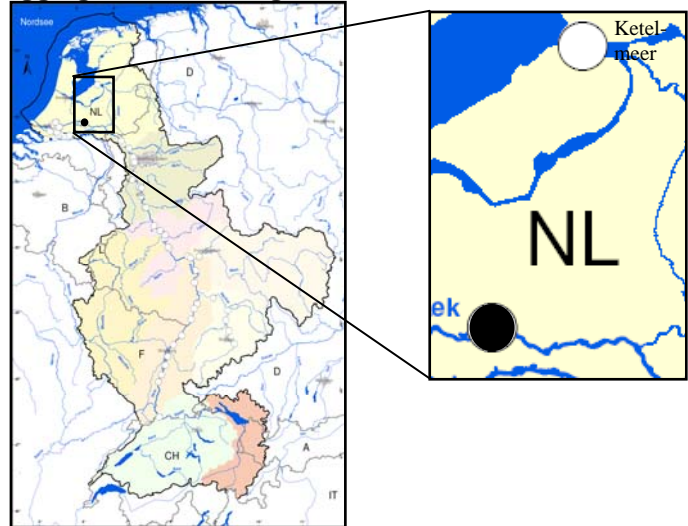
m^3

n.b.

Beknopte beschrijving:

Het in 2002 bemonsterde sediment bevindt zich in de kribvakken direct bovenstrooms van het stuw- en sluiscomplex Amerongen in de Nederrijn en op een stromingsluwe plaats in de invaart naar de sluis. Alleen op deze plaatsen werd in het ICBR-onderzoek van 2002 fijnkorrelig en samenhangend sediment gevonden. In de hoofdstroom van de Nederrijn en in het scheepvaartkanaal werd slechts zandig en grindig sediment aangetroffen.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties van cadmium, kwik, PCB-153 en som-PCB in het bemonsterde sediment overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment is onbekend maar overschrijdt vermoedelijk de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van $1000 m^3$.

Het risico voor erosie/resuspensie van het verontreinigde sediment in de kribvakken is aanwezig omdat de kritische bodemschuifspanning van de bovenste sedimentlagen (0-35 cm) kleiner is dan de bodemschuifspanning bij HQ10. Voor de diepere lagen in de kribvakken en voor het verontreinigde sediment in de invaart van de sluis, is de kritische bodemschuifspanning waarschijnlijk gelijk aan of groter dan de bodemschuifspanning bij HQ10. De locatie kan dus gedeeltelijk als risicogebied worden benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

ja

nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

De locatie Amerongen kan weliswaar gedeeltelijk als risicogebied worden benoemd, maar verwijdering van het verontreinigde sediment wordt (nog) niet aanbevolen omdat de onzekerheden ten aanzien van het aanwezige volume en de mogelijkheid van resuspensie relatief groot zijn. Het wordt aanbevolen om eerst de kwaliteit van de bovenste (erodeerbare) sedimentlaag binnen de kribvakken apart te beoordelen en om de uitkomsten van het ICBR-onderzoek te vergelijken met het Nederlandse Nader Onderzoek en om eventueel aanvullend onderzoek te doen. Pas hierna kan tot aanbeveling om te saneren worden overgegaan.

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

Uit het, in opdracht van de ICBR, door het Institut für Wasserbau en de Universität Stuttgart in 2002 uitgevoerde onderzoek, blijkt dat de kritische bodemschuifspanning van de toplaag (0-35 cm) van het sediment in de kribvakken slechts 1,05-1,15 Pa bedraagt. Uit dezelfde studie blijkt dat de maximale bodemschuifspanning veroorzaakt door stroming bij een maatgevend hoogwater, in dezelfde kribvakken 5 Pa bedraagt. Bij een HQ50 bedraagt deze 4 Pa. Bij de HQ10, die in deze studie niet is bepaald, zal de maximale waarde ergens tussen 4 en 5 Pa liggen. Uit deze cijfers kan worden afgeleid dat erosie/resuspensie van de bovenste sedimentlagen in de kribvakken waarschijnlijk is.

Voor de diepere sedimentlagen in de kribvakken ligt de kritische bodemschuifspanning tussen de 5 en 7 Pa. Deze laag zal bij HQ10 dus niet worden geërodeerd.

Voor het verontreinigde sediment in het invaartkanaal naar de sluis bedraagt de kritische bodemschuifspanning 3 tot 5 Pa. Hier is erosie mogelijk maar niet zeker.

In het Nader Onderzoek dat in het kader van de Nederlandse wet bodembescherming in 2000 is uitgevoerd, is voor de gehele potentiële saneringslocatie 'Kribvakken Amerongen' vastgesteld dat er geen sprake is van risico op verspreiding via het oppervlaktewater.

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment is groot omdat de omvang van de verontreiniging niet is bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

De onzekerheid over de mogelijkheid tot resuspensie is matig groot. Enerzijds omdat uit het ICBR-onderzoek is gebleken dat niet alle aanwezige verontreinigde sediment erosiegevoelig is maar slechts een deel. Anderzijds omdat het Nederlandse Nader Onderzoek de uitkomsten van het ICBR-onderzoek niet ondersteunen.

Gegevenspunt 84: Gors Veerweg (Lek) Sedi(MAP)-084

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-03	0,28	3,1	25,0	98	1,4	2,7	3,1
Cu	mg/kg	95-03	3,50	45,7	410	99	63,5	95,9	45,7
Hg	mg/kg	95-03	0,07	1,9	65,0	97	0,6	1,2	1,9
Ni	mg/kg	95-03	3,50	18,8	65,0	98	36,6	49,9	18,8
Pb	mg/kg	95-03	7,00	67,7	460	99	82,0	138,0	67,7
Zn	mg/kg	95-03	9,00	292,2	1600	98	360	563	292,2
Benzo(a)pyree	mg/kg	95-03	0,04	0,5	2,9	99	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-03	0,70	6,4	64,0	99	20,0	44,0	6,4
PCB 153	µg/kg	95-03	0,70	19,3	190	99	17,7	32,5	19,3
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	70
-------	--------------------	----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	120.000
-------	--------------	---------

Laatste baggermaatregel

V_b	m^3	n.b.
-------	--------------	------

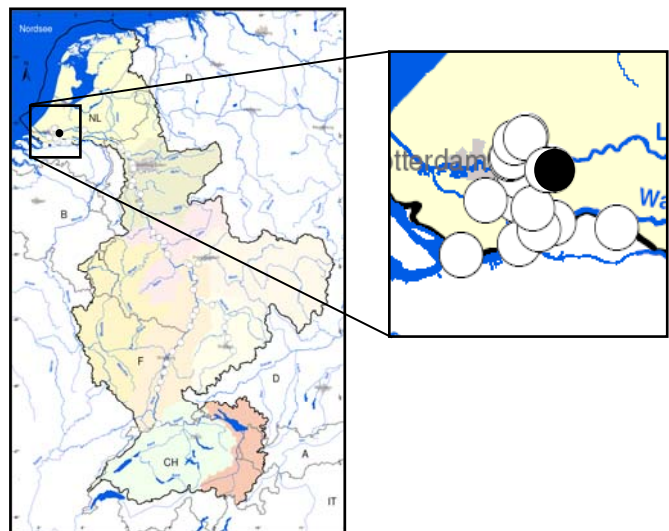
Beknopte beschrijving:

De Lek is de voortzetting van de Nederrijn vanaf Wijk bij Duurstede tot zijn samenvloeiing met de Noord bij Krimpen aan de Lek/Kinderdijk. Na deze samenvloeiing zet de rivier zich in westelijke richting voort als de Oude Maas.

Stroomafwaarts van het stuwcomplex Hagestein bij Vianen staat de rivier onder invloed van getijdenwerking.

De meeste dijken langs de Lek liggen direct tegen de rivier aan, maar op sommige plaatsen ligt de dijk een stuk meer landinwaarts. Op deze plaatsen heeft zich onder invloed van de getijdenwerking sediment afgezet, waarvan de lage delen regelmatig overstromen. Deze zogenaamde gorzen zijn veelal verontreinigd door afzetting van historisch verontreinigd sediment. Gors Veerweg ligt aan de zuidoever aan de overkant van Bergstoep/Bergambacht.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 70.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodemdelen inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen of om maatregelen te nemen tegen afslag van de oevers. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Gors Veerweg is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Lek in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellooties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellootie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Lek.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigd sediment, noch van de door de (getij)stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 85: Gors Drinkwaterinlaat (Lek) Sedi(MAP)-085

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-03	0,28	3,1	25,0	98	1,4	2,7	3,1
Cu	mg/kg	95-03	3,50	45,7	410	99	63,5	95,9	45,7
Hg	mg/kg	95-03	0,07	1,9	65,0	97	0,6	1,2	1,9
Ni	mg/kg	95-03	3,50	18,8	65,0	98	36,6	49,9	18,8
Pb	mg/kg	95-03	7,00	67,7	460	99	82,0	138,0	67,7
Zn	mg/kg	95-03	9,00	292,2	1600	98	360	563	292,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-03	0,04	0,5	2,9	99	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-03	0,70	6,4	64,0	99	20,0	44,0	6,4
PCB 153	µg/kg	95-03	0,70	19,3	190	99	17,7	32,5	19,3
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	55
-------	--------------------	----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	140.000
-------	--------------	---------

Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	n.b.
-------	--------------	------

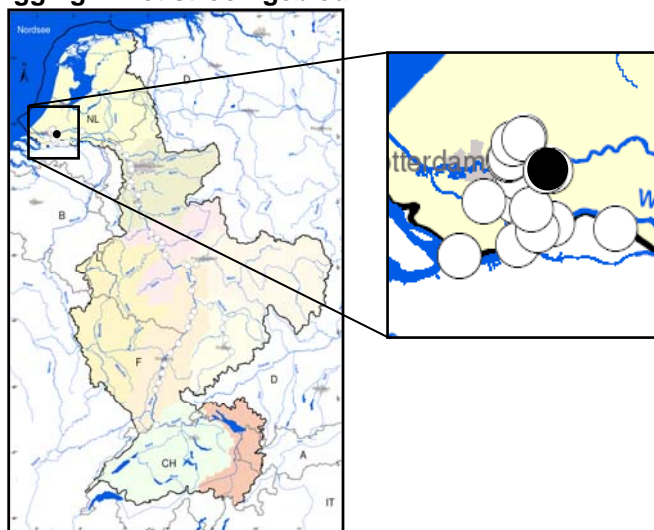
Beknopte beschrijving:

De Lek is de voortzetting van de Nederrijn vanaf Wijk bij Duurstede tot zijn samenvloeiing met de Noord bij Krimpen aan de Lek/Kinderdijk. Na deze samenvloeiing zet de rivier zich in westelijke richting voort als de Oude Maas.

Stroomafwaarts van het stuwcomplex Hagestein bij Vianen staat de rivier onder invloed van getijdenwerking.

De meeste dijken langs de Lek liggen direct tegen de rivier aan, maar op sommige plaatsen ligt de dijk een stuk meer landinwaarts. Op deze plaatsen heeft zich onder invloed van de getijdenwerking sediment afgezet, waarvan de lage delen regelmatig overstromen. Deze zogenaamde gorzen zijn veelal verontreinigd door afzetting van historisch verontreinigd sediment. Gors Drinkwaterinlaat ligt aan de noordoever ca 1 km ten westen van Bergstoep/Bergambacht.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 55.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodemdelen inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen of om maatregelen te nemen tegen afslag van de oevers. De locatie is nog niet opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Gors Drinkwaterinlaat is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Lek in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Lek.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de (getij)stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-03	0,28	3,1	25,0	98	1,4	2,7	3,1
Cu	mg/kg	95-03	3,50	45,7	410	99	63,5	95,9	45,7
Hg	mg/kg	95-03	0,07	1,9	65,0	97	0,6	1,2	1,9
Ni	mg/kg	95-03	3,50	18,8	65,0	98	36,6	49,9	18,8
Pb	mg/kg	95-03	7,00	67,7	460	99	82,0	138,0	67,7
Zn	mg/kg	95-03	9,00	292,2	1600	98	360	563	292,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-03	0,04	0,5	2,9	99	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-03	0,70	6,4	64,0	99	20,0	44,0	6,4
PCB 153	µg/kg	95-03	0,70	19,3	190	99	17,7	32,5	19,3
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	70
-------	------------	----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	140.000
-------	-------	---------

Laatste baggermaatregel

V_b	m^3	n.b.
-------	-------	------

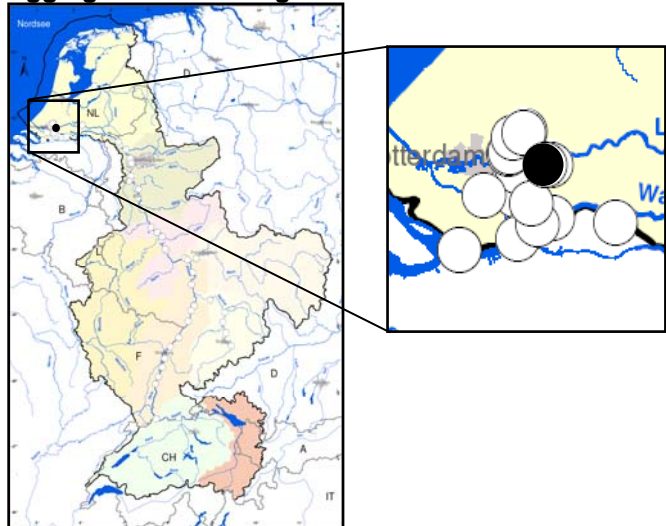
Beknopte beschrijving:

De Lek is de voortzetting van de Nederrijn vanaf Wijk bij Duurstede tot zijn samenvloeiing met de Noord bij Krimpen aan de Lek/Kinderdijk. Na deze samenvloeiing zet de rivier zich in westelijke richting voort als de Oude Maas.

Stroomafwaarts van het stuwcomplex Hagestein bij Vianen staat de rivier onder invloed van getijdenwerking.

De meeste dijken langs de Lek liggen direct tegen de rivier aan, maar op sommige plaatsen ligt de dijk een stuk meer landinwaarts. Op deze plaatsen heeft zich onder invloed van de getijdenwerking sediment afgezet, waarvan de lage delen regelmatig overstromen. Deze zogenaamde gorzen zijn veelal verontreinigd door afzetting van historisch verontreinigd sediment. Gors Halfweg ligt aan de zuidoever ca 2 km ten oosten van Streefkerk.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt $70.000 m^3$ en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van $1000 m^3$.

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodemdelen inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen of om maatregelen te nemen tegen afslag van de oevers. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodembodem Rijkswateren 2008-2013. In deze periode zal een Saneringsplan worden opgesteld. De sanering zelf is in het uitvoeringsprogramma nog niet voorzien.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Gors Halfweg is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Lek in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Lek.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigd sediment, noch van de door de (getij)stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 87: Vaargeul (Lek) Sedi(MAP)-087

Area of concern

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-03	0,28	3,1	25,0	98	1,4	2,7	3,1
Cu	mg/kg	95-03	3,50	45,7	410	99	63,5	95,9	45,7
Hg	mg/kg	95-03	0,07	1,9	65,0	97	0,6	1,2	1,9
Ni	mg/kg	95-03	3,50	18,8	65,0	98	36,6	49,9	18,8
Pb	mg/kg	95-03	7,00	67,7	460	99	82,0	138,0	67,7
Zn	mg/kg	95-03	9,00	292,2	1600	98	360	563	292,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-03	0,04	0,5	2,9	99	0,5		0,5
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-03	0,70	6,4	64,0	99	20,0	44,0	6,4
PCB 153	µg/kg	95-03	0,70	19,3	190	99	17,7	32,5	19,3
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	
---------------	----	--

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	1000
-------	--------------------	------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	1.000.000
-------	--------------	-----------

Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	
-------	--------------	--

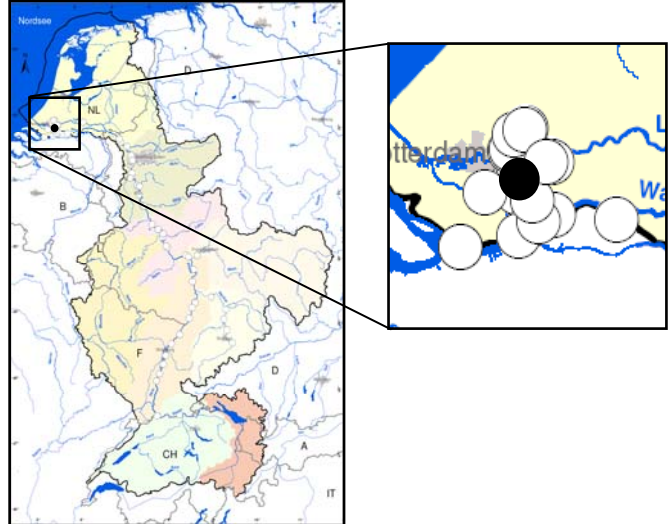
Beknopte beschrijving:

De Lek is de voortzetting van de Nederrijn vanaf Wijk bij Duurstede tot zijn samenvloeiing met de Noord bij Krimpen aan de Lek/Kinderdijk. Na deze samenvloeiing zet de rivier zich in westelijke richting voort als de Oude Maas.

Stroomafwaarts van het stuwcomplex Hagestein bij Vianen staat de rivier onder invloed van getijdenwerking.

Deelsaneringslocatie Vaargeul betreft de verontreinigde waterbodem van delen van de vaargeul van de Lek tussen Schoonhoven en Krimpen aan de Lek. Het betreft verontreinigd sediment dat buiten het onderhoudsprofiel ligt.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 1.000.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Op basis van expert judgement door de uitvoeringsdirectie RWS Zuid-Holland lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Omdat er geen gegevens zijn over de kritische bodemschuifspanning en de door de stroming veroorzaakte bodemschuifspanning, wordt de locatie daarom benoemd als zijnde geen risicogebied.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan.

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

Resuspentiepotentieel

Op basis van expert judgement door de uitvoeringsdirectie RWS Zuid-Holland lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

Er is geen informatie over de kritische bodemschuifspanning of de tijdens HQ10 optredende bodemschuifspanning.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Gors Veerweg is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Lek in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Lek.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is groot omdat er nog geen Oriënterend of Nader Onderzoek met bepaling van de omvang van het verontreinigde sediment is uitgevoerd.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. Op basis van expert judgement door de uitvoeringsdirectie RWS Zuid-Holland lijkt er geen sprake te zijn van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of inderdaad ook het criterium van het Sediment Management Plan niet wordt overschreden is groot.

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-02	0,28	3,3	13,0	124	1,4	2,7	3,3
Cu	mg/kg	95-02	3,50	77,4	300	124	63,5	95,9	77,4
Hg	mg/kg	95-02	0,04	1,8	10,0	124	0,6	1,2	1,8
Ni	mg/kg	95-02	6,90	31,4	96,0	124	36,6	49,9	31,4
Pb	mg/kg	95-02	9,10	158,7	940	124	82,0	138,0	158,7
Zn	mg/kg	95-02	22,00	525,2	2200	124	360	563	525,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-02	0,04	1,3	4,1	124	0,5		1,3
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-02	0,70	5,9	22,0	124	20,0	44,0	5,9
PCB 153	µg/kg	95-02	0,70	30,5	326	124	17,7	32,5	30,5
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	42
-------	------------	----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	24.000
-------	-------	--------

Laatste baggermaatregel

V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

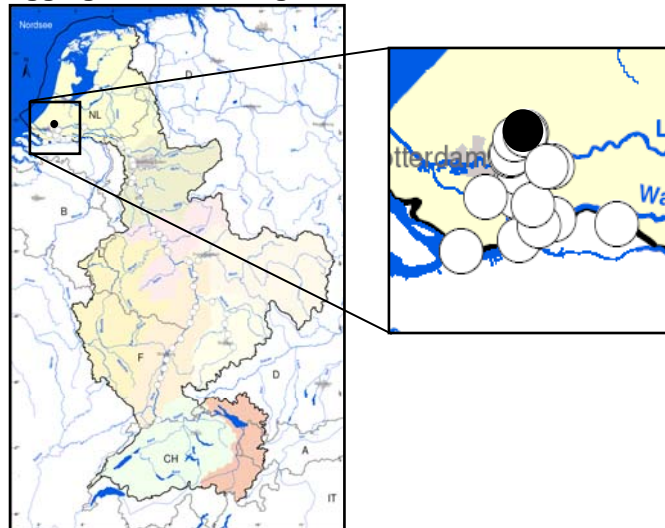
Beknopte beschrijving:

De Hollandsche IJssel is een zijrivier van de Lek die van oudsher druk bevaren wordt door de binnenvaart. Tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel vinden aan de oevers veel activiteiten plaats (laden, lossen, open overslag, industrie). In de loop der jaren zijn de oevers en waterbodembodem van de Hollandsche IJssel sterk vervuild geraakt. Op het traject tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel zijn verschillende (deel)saneringslocaties onderscheiden (gegevenspunten 83 t/m 88). De Hollandsche IJssel is een getijdenrivier.

Deelsaneringslocatie Zellingwijk betreft een met afval opgehoogde oever bij Gouderak waarop eerst een steenfabriek en later een woonwijk heeft gestaan. De woonwijk is in 1985/1986 gesloopt.

Sanering van de Zellingwijk is voorzien in 2007/2008.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt $42.000 m^3$ en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van $1000 m^3$.

Het risico voor erosie/resuspensie van de verontreinigde oever is afwezig omdat het een geconsolideerde oever betreft waar maatregelen tegen erosie/resuspensie zijn genomen. De locatie wordt dus niet als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Vanuit het perspectief van het Sediment Management Plan is de locatie geen risicogebied (geen risico voor resuspensie) en worden geen aanbevelen ten aanzien van eventuele te nemen maatregelen gedaan. De locatie is echter opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Het risico voor erosie/resuspensie van de verontreinigde oever is afwezig omdat het een geconsolideerde oever betreft waar maatregelen tegen erosie/resuspensie zijn genomen.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Zellingwijk is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is (zeer) klein. De locatie betreft een stabiele (niet erosiegevoelige) oever waarbinnen uitvoerig onderzoek is gedaan.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

De onzekerheid over de mogelijke resuspensie is klein omdat de locatie een stabiele (niet erosiegevoelige) oever betreft.

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-02	0,28	3,3	13,0	124	1,4	2,7	3,3
Cu	mg/kg	95-02	3,50	77,4	300	124	63,5	95,9	77,4
Hg	mg/kg	95-02	0,04	1,8	10,0	124	0,6	1,2	1,8
Ni	mg/kg	95-02	6,90	31,4	96,0	124	36,6	49,9	31,4
Pb	mg/kg	95-02	9,10	158,7	940	124	82,0	138,0	158,7
Zn	mg/kg	95-02	22,00	525,2	2200	124	360	563	525,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-02	0,04	1,3	4,1	124	0,5		1,3
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-02	0,70	5,9	22,0	124	20,0	44,0	5,9
PCB 153	µg/kg	95-02	0,70	30,5	326	124	17,7	32,5	30,5
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	200
-------	--------------------	-----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	250.000
-------	--------------	---------

Laatste baggermaatregel

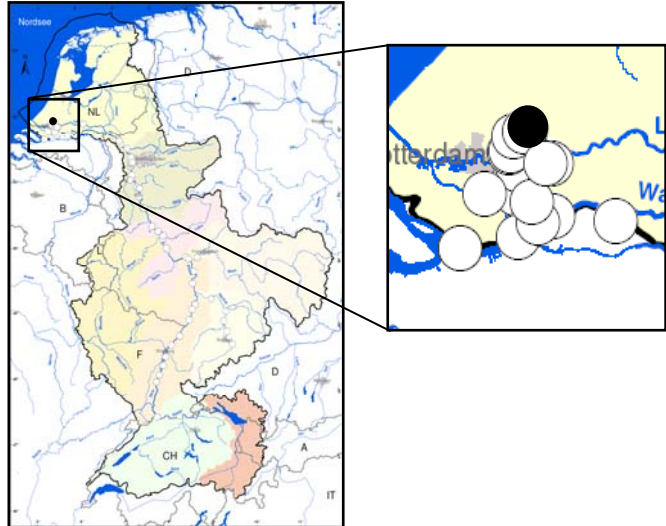
V_B	m^3	n.b.
-------	--------------	------

Beknopte beschrijving:

De Hollandsche IJssel is een zijrivier van de Lek die van oudsher druk bevaren wordt door de binnenvaart. Tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel vinden aan de oevers veel activiteiten plaats (laden, lossen, open overslag, industrie). In de loop der jaren zijn de oevers en waterbodem van de Hollandsche IJssel sterk vervuild geraakt. Op het traject tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel zijn verschillende (deel)saneringslocaties onderscheiden (gegevenspunten 83 t/m 88). De Hollandsche IJssel is een getijdenrivier.

Deelsaneringslocatie Cluster Moordrecht-Gouderak betreft een aantal stukken verontreinigde oever en waterbodem tussen Moordrecht en Gouderak.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 200.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodemdelen inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Cluster Moordrecht-Gouderak is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-02	0,28	3,3	13,0	124	1,4	2,7	3,3
Cu	mg/kg	95-02	3,50	77,4	300	124	63,5	95,9	77,4
Hg	mg/kg	95-02	0,04	1,8	10,0	124	0,6	1,2	1,8
Ni	mg/kg	95-02	6,90	31,4	96,0	124	36,6	49,9	31,4
Pb	mg/kg	95-02	9,10	158,7	940	124	82,0	138,0	158,7
Zn	mg/kg	95-02	22,00	525,2	2200	124	360	563	525,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-02	0,04	1,3	4,1	124	0,5		1,3
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-02	0,70	5,9	22,0	124	20,0	44,0	5,9
PCB 153	µg/kg	95-02	0,70	30,5	326	124	17,7	32,5	30,5
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	400
-------	------------	-----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	200.000
-------	-------	---------

Laatste baggermaatregel

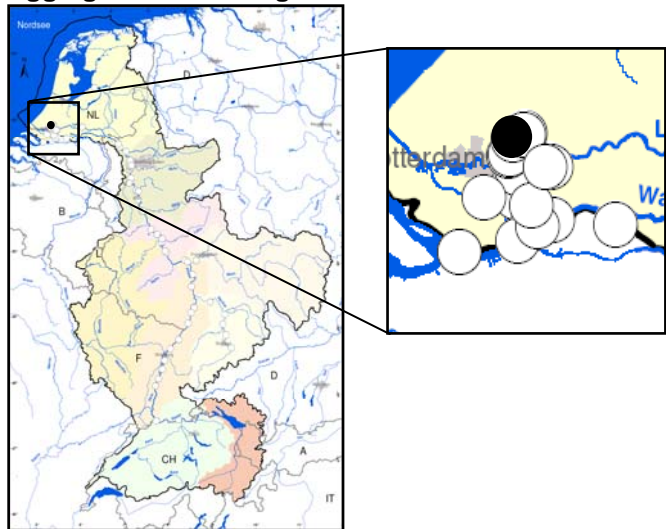
V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

De Hollandsche IJssel is een zijrivier van de Lek die van oudsher druk bevaren wordt door de binnenvaart. Tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel vinden aan de oevers veel activiteiten plaats (laden, lossen, op- en overslag, industrie). In de loop der jaren zijn de oevers en waterbodembodem van de Hollandsche IJssel sterk vervuild geraakt. Op het traject tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel zijn verschillende (deel)saneringslocaties onderscheiden (gegevenspunten 83 t/m 88). De Hollandsche IJssel is een getijdenrivier.

Deelsaneringslocatie Cluster Nieuwerkerk-Ouderkerk betreft een aantal stukken verontreinigde oever en waterbodembodem tussen Nieuwerkerk aan de IJssel en Ouderkerk aan de IJssel.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 400.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodembodem inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Cluster Nieuwerkerk-Ouderkerk is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 91: Vaargeul + hotspots (Hollandsche IJssel) Sedi(MAP)-091

Risicogebied type A

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-02	0,28	3,3	13,0	124	1,4	2,7	3,3
Cu	mg/kg	95-02	3,50	77,4	300	124	63,5	95,9	77,4
Hg	mg/kg	95-02	0,04	1,8	10,0	124	0,6	1,2	1,8
Ni	mg/kg	95-02	6,90	31,4	96,0	124	36,6	49,9	31,4
Pb	mg/kg	95-02	9,10	158,7	940	124	82,0	138,0	158,7
Zn	mg/kg	95-02	22,00	525,2	2200	124	360	563	525,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-02	0,04	1,3	4,1	124	0,5		1,3
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-02	0,70	5,9	22,0	124	20,0	44,0	5,9
PCB 153	µg/kg	95-02	0,70	30,5	326	124	17,7	32,5	30,5
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	$10^3 m^3$	1200
-------	------------	------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	400.000
-------	-------	---------

Laatste baggermaatregel

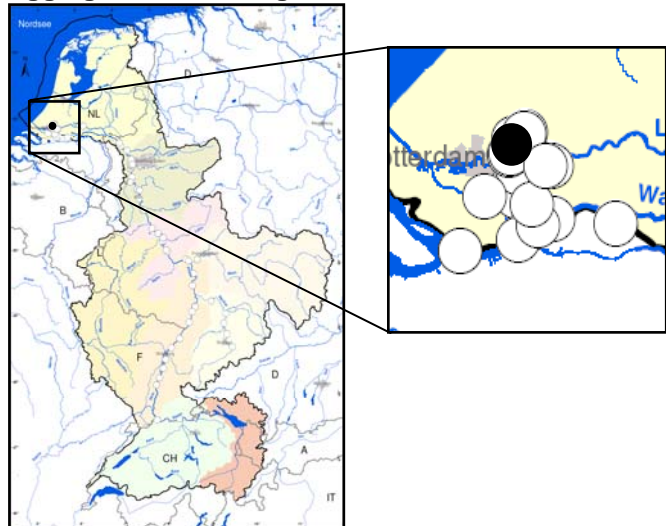
V_B	m^3	n.b.
-------	-------	------

Beknopte beschrijving:

De Hollandsche IJssel is een zijrivier van de Lek die van oudsher druk bevaren wordt door de binnenvaart. Tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel vinden aan de oevers veel activiteiten plaats (laden, lossen, open overslag, industrie). In de loop der jaren zijn de oevers en waterbodembodem van de Hollandsche IJssel sterk vervuild geraakt. Op het traject tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel zijn verschillende (deel)saneringslocaties onderscheiden (gegevenspunten 83 t/m 87). De Hollandsche IJssel is een getijdenrivier.

Deelsaneringslocatie Vaargeul + hotspots betreft de verontreinigde waterbodembodem van delen van de vaargeul van de Hollandsche IJssel tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel. Het betreft verontreinigd sediment dat buiten het onderhoudsprofiel ligt.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 1.200.000 m³ en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m³.

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van het verontreinigde sediment onder de vaargeul inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Vaargeul + hotspots is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	95-02	0,28	3,3	13,0	124	1,4	2,7	3,3
Cu	mg/kg	95-02	3,50	77,4	300	124	63,5	95,9	77,4
Hg	mg/kg	95-02	0,04	1,8	10,0	124	0,6	1,2	1,8
Ni	mg/kg	95-02	6,90	31,4	96,0	124	36,6	49,9	31,4
Pb	mg/kg	95-02	9,10	158,7	940	124	82,0	138,0	158,7
Zn	mg/kg	95-02	22,00	525,2	2200	124	360	563	525,2
Benzo(a)pyreen	mg/kg	95-02	0,04	1,3	4,1	124	0,5		1,3
Hexachloorbenzeen	µg/kg	95-02	0,70	5,9	22,0	124	20,0	44,0	5,9
PCB 153	µg/kg	95-02	0,70	30,5	326	124	17,7	32,5	30,5
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	100
-------	--------------------	-----

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	59.000
-------	--------------	--------

Laatste baggermaatregel

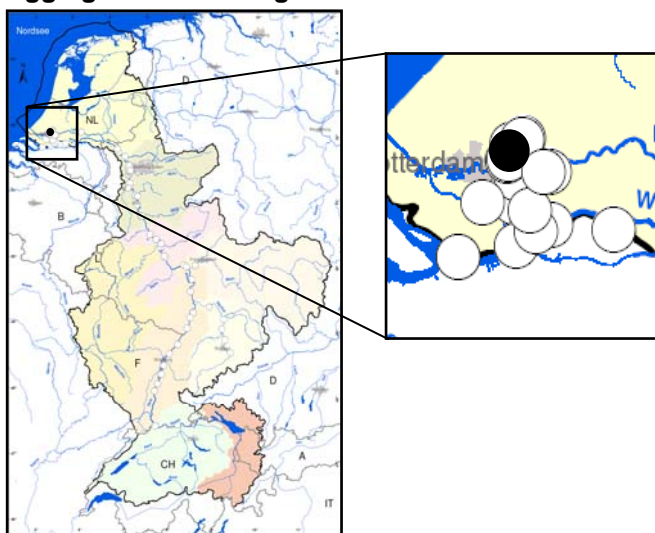
V_b	m^3	n.b.
-------	--------------	------

Beknopte beschrijving:

De Hollandsche IJssel is een zijrivier van de Lek die van oudsher druk bevaren wordt door de binnenvaart. Tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel vinden aan de oevers veel activiteiten plaats (laden, lossen, open overslag, industrie). In de loop der jaren zijn de oevers en waterbodembodem van de Hollandsche IJssel sterk vervuild geraakt. Op het traject tussen Gouda en Krimpen aan de IJssel zijn verschillende (deel)saneringslocaties onderscheiden (gegevenspunten 83 t/m 88). De Hollandsche IJssel is een getijdenrivier.

Deelsaneringslocatie Cluster Capelle-Krimpen betreft een aantal stukken verontreinigde oever en waterbodembodem tussen Capelle aan de IJssel en Krimpen aan de IJssel waar de Hollandsche IJssel uitmondt in de Lek.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-beoordeling

De concentraties PCB-153 overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt 100.000 m^3 en overschrijdt dus de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van de verontreinigde oever- en waterbodembodem inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied benoemd.

Wettelijke bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het gevolg van scheepvaart en (getij)stroming.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment van locatie Cluster Capelle-Krimpen is groot. De reden hiervoor is dat alle kwaliteitsgegevens van de verschillende deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel in één databestand zijn opgenomen, waaruit de kwaliteit van individuele deellocaties niet meer is te achterhalen.

De voor deze deellocatie gehanteerde kwaliteit betreft in wezen dus de gemiddelde kwaliteit van alle deelsaneringslocaties in de Hollandsche IJssel.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.

Gegevenspunt 93: Ketelmeer-West Sedi(MAP)-093

Risicogebied
type B

Samenvatting

Verontreinigende stof	Eenheid	Jaar	Minimum	Gemiddelde	Maximum	N	Stofconcentratie in zwevend stof (Lobith, 1996-2005)		Nationaal criterium overschreden
							gemiddelde over tien jaar	95-percentiel van het gemiddelde over tien jaar	
Cd	mg/kg	99-06	0,07	3,8	30,0	379	1,4	2,7	3,8
Cu	mg/kg	99-06	1,00	61,1	2300	488	63,5	95,9	61,1
Hg	mg/kg	99-06	0,07	2,3	14,0	326	0,6	1,2	2,3
Ni	mg/kg	99-06	1,00	21,7	290	506	36,6	49,9	21,7
Pb	mg/kg	99-06	1,00	106,9	650	497	82,0	138,0	106,9
Zn	mg/kg	99-06	1,00	636,5	3500	1554	360	563	636,5
Benzo(a)pyreen	mg/kg	99-06	0,01	6,8	260	260	0,5		6,8
Hexachloorbenzeen	µg/kg	99-06	0,70	112,5	8000	324	20,0	44,0	112,5
PCB 153	µg/kg	99-06	0,70	322,6	48000	361	17,7	32,5	322,6
PCB (som 7)	µg/kg						77,4		

Kritische schuifspanning

τ_{krit}	Pa	n.b.
---------------	----	------

Sedimentvolume (geschatte waarde)

V_s	10^3 m^3	6.000
-------	--------------------	-------

Sedimentoppervlak

A_s	m^2	12.500.000
-------	--------------	------------

Laatste baggermaatregel

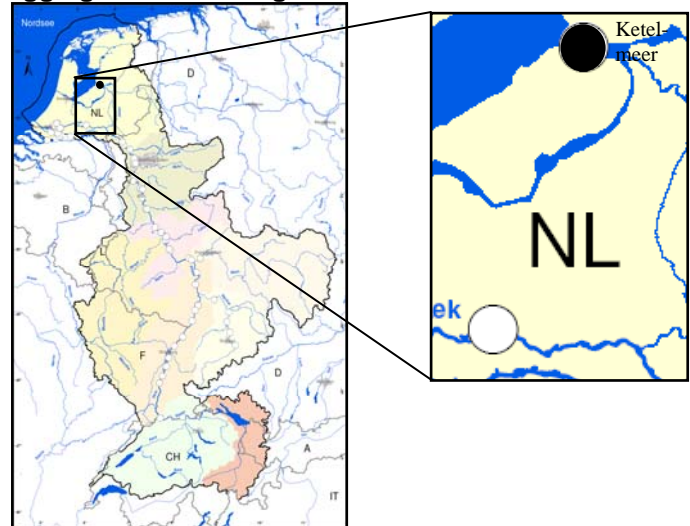
V_b	m^3	n.b.
-------	--------------	------

Beknopte beschrijving:

Het Ketelmeer fungeert als sedimentatiebekken voor het zwevend slib dat via Rijn en IJssel wordt aangevoerd. Omdat dit zwevend slib in het verleden (sterk) verontreinigd was, is ook de waterbodem van het Ketelmeer sterk verontreinigd geraakt. Het oostelijk deel van het Ketelmeer is enige jaren geleden al gesaneerd. Het verontreinigde sediment is verwijderd en geborgen in het depot IJsselooog. Het Ketelmeer-West is nog niet gesaneerd maar deze sanering is opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013.

Het Ketelmeer mondt bij de Ketelbrug uit in het IJsselmeer.

Ligging in het stroomgebied:



Risico-
beoordeling

De concentraties van kwik, benzo(a)pyreen en PCB-153 in het sediment van Ketelmeer-West overschrijden het kwaliteitscriterium dat in het Sediment Management Plan als ondergrens is gekozen (4 x ICBR streefwaarde).

Het aanwezige volume verontreinigd sediment bedraagt $6.000.000 \text{ m}^3$ en overschrijdt de in het Sediment Management Plan als ondergrens gekozen grens van 1000 m^3 .

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Hoewel de criteria in een dergelijk Nader Onderzoek afwijken van het criterium dat in het Sediment Management Plan wordt gehanteerd, wordt verondersteld dat erosie/resuspensie van het verontreinigde sediment inderdaad mogelijk is. De locatie wordt dus als risicogebied aangemerkt.

Wettelijke
bepalingen

Aan de nationale / internationale bepalingen is voldaan:

- ja
- nee De kwaliteit van het verontreinigde sediment overschrijdt het Nederlandse criterium om het op stroom te mogen zetten voor meerdere stoffen.

Aanbeveling

Volgens de criteria van het Sediment Management Plan is de locatie een risicogebied. Het wordt daarom aanbevolen om het verontreinigde sediment te verwijderen. De locatie is reeds opgenomen in de uitvoeringsprogrammering van het Nederlandse Saneringsprogramma Waterbodembodem Rijkswateren 2008-2013 en zal in deze periode worden gesaneerd.

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

Resuspentiepotentieel

Uit het, in het kader van de Nederlands Wet Bodembescherming uitgevoerde, Nader Onderzoek blijkt dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater. Dit risico voor verspreiding is het met name het gevolg van opwerveling van het sediment door de wind.

Onzekerheden i.v.m. de beschikbare gegevens

Onzekerheid over de verontreiniging met schadelijke stoffen:

De onzekerheid over de concentraties van de verontreiniging in het sediment is klein.

Onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment:

De onzekerheid over de hoeveelheid verontreinigd sediment is klein. In een Nader Onderzoek dat binnen de kaders van de Nederlandse Wet bodembescherming wordt uitgevoerd, wordt de omvang van een verontreiniging nauwkeurig bepaald.

Onzekerheid over de mogelijke resuspensie:

Er zijn geen gegevens bekend over de kritische schuifspanning van het verontreinigde sediment, noch van de door de stroming opgewekte schuifspanning. De mogelijkheid tot resuspensie is gebaseerd op de conclusies uit het Nader Onderzoek waarin is vastgesteld dat er sprake is van risico's voor verspreiding via het oppervlaktewater.

De onzekerheid of ook het criterium van het Sediment Management Plan wordt overschreden is groot.