

VERSLAG VAN DE WORKSHOP OVER CLASSIFICATIE VAN SEDIMENT EN BESLISSINGEN OVER HET BEHEER ERVAN – IN SITU EN EX SITU, HAMBURG, 20-21 SEPT. 2018



AANLEIDING

Veel landen hebben te maken met gelijkaardige problemen inzake het beheer van sediment en baggerspecie:

- Hoe uitmaken of sediment "verontreinigd" is?
- Wanneer moet sediment om ecologische redenen uit het milieu gehaald worden (als gevolg van een beoordeling van de sedimentkwaliteit "in situ")?
- Hoe beslissen over opties voor het beheer van baggerspecie (ex situ)?

In 2003 gaven den Besten, de Deckere [1] een overzicht van verschillende, op biologische gevolgen gebaseerde evaluaties van sedimentkwaliteit in Europa. Zij kwamen tot het besluit dat er tussen de Europese landen grote verschillen bestonden inzake de manier waarop richtlijnen voor sedimentkwaliteit (RSK) werden afgeleid en geïmplementeerd. Voorts varieerde de mate waarin biologische gegevens in kaders werden geïntegreerd nogal sterk: met betrekking tot de beoordeling van baggerspecie ging dat van "niet" (bv. België en Italië) tot "onderdeel van het beslissingsondersteunend systeem" (bv. Nederland en Verenigd Koninkrijk). Tussen 2003 en nu zijn de kaders voor het nemen van beslissingen in een aantal landen gewijzigd als gevolg van nieuwe

informatie over RSK's, nieuwe analysemethodes of andere politieke motieven. De workshop was een initiatief om na te gaan of beoordeling van sedimentkwaliteit – ex en in situ – nog altijd een relevant onderwerp is.

DOELSTELLING

De doelstellingen van de workshop waren: (1) bestaande regionale of nationale regelgeving vergelijken wat de onderdelen ervan, de besluitvorming en de gevolgen voor het beheer van stroomgebieden betreft, en (2) ervaring en moeilijkheden met de verschillende kaders uitwisselen.

ACHTERGROND

De workshop was een gezamenlijke organisatie van het Europees Sedimentnetwerk SedNet (www.sednet.org) en het Interreg-project "Sullied Sediments", dat een verbeterd kader voor de beoordeling van sediment wil ontwikkelen en daarbij rekening houden met chemicaliën die momenteel niet op de officiële lijst staan.

DEELNEMERS

Dit zijn de mensen die aan de workshop deelnamen:

Naam	voornaam	organisatie	land	Belangstelling / Deskundigheid	
				Milieu	in situ / ex situ?
Vanacker	Goedele	OVAM	België	zoet water	in situ/ex situ
van de Wiele	Katrien	OVAM	België	zoet water	in situ/ex situ
Teuchies	Johnny	Univ. Antwerpen	België	zoet water	in situ/ex situ
Hetjens	Hanne	Univ. Antwerpen	België	zoet water	in situ/ex situ
Bervoits	Lieven	Univ. Antwerpen	België	zoet water	in situ/ex situ
van Gestel	Stien	AECOM	België	zoet water	in situ/ex situ
Bataillard	Philippe	BRGM	Frankrijk	zoet water	in situ/ex situ
Krüger	Frank	HPA	Duitsland	zoet water/marien	ex situ
Kramer	Annette	HPA	Duitsland	zoet water/marien	ex situ
Roeper	Henrich	HPA	Duitsland	zoet water/marien	ex situ
Oing	Katja	HPA	Duitsland	zoet water/marien	ex situ
Carls	Ilka	Milieuministerie Hamburg	Duitsland	zoet water	in situ
Breitung	Vera	BfG	Duitsland	zoet en marien	ex situ
Hoess	Sebastian	ECOSSA	Duitsland	zoet water	in situ/ex situ
Faetsch	Sonja	Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg	Duitsland	Zoet water	in situ/ex situ
Heise	Susanne	Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg	Duitsland	Zoet / brak water	in situ/ex situ
Romano	Elena	ISPRA	Italië	marien	ex situ
Ausili	Antonella	ISPRA	Italië	marien	ex situ
Pellegrini	David	ISPRA	Italië	marien	ex situ
Regoli	Francesco	Università Politecnica delle Marche	Italië (Ancona)	marien	ex situ
Wensveen	Marco	Haven van Rotterdam	Nederland	brak water	ex situ
Postma	Jaap	Ecofide	Nederland	marien	ex situ
Castro Uranga	Raul	AZTI	Spanje (Pasaia)	marien	ex situ

Casado	Carmen	Ökotoxzentrum	Zwitserland	zoet water	in situ
Mason	Claire	CEFAS	UK	marien	ex situ
Rotchell	Jeanette	University of Hull	UK	zoet water	in situ/ex situ

STRUCTUUR WORKSHOP

Om verschillende kaders makkelijker te kunnen vergelijken werd aan alle deelnemers gevraagd hun regionale/nationale kaders toe te passen op gegevens die ze kregen over het fictieve onderzoek van de "rivier Nimrodel" (zie bijlage). De ter beschikking gestelde gegevens zouden kenmerkend zijn voor 3 verschillende sedimenten:

Sediment/baggerspecie (BS)A: hoog gehalte aan middel zand (56 %), hoge concentratie zware metalen (vooral Cd) in de fijne fractie, maar Cd, Hg en Ni hoog in de totale fractie. Hoge concentraties van PAK's, PCB's en DDX en dioxine.

Sediment/BS B: fijner dan staal A (30 % minder dan 20 µm; 30 % 200-360 µm); lagere concentraties zware metalen in de fijne fractie maar hogere concentratie voor As en Zn in de totale fractie. Middelhoge concentraties van PAK's en PCB, DDX en dioxines. Hoogste concentraties HCB en hexachloorbutadieen en TBT-Sn

Sediment/BS C: zeer fijn materiaal (65 % in de fractie kleiner dan 20 µm). Concentratie zware metalen in de fijne fractie vergelijkbaar met sediment B, maar hoge concentratie Zn. Van alle stalen de hoogste concentratie Pb in de totale fractie. Concentraties organische contaminanten zijn laag, behalve voor TBT en hexachloorbutadieen. Voor een beter overzicht vat tabel 1 de tendens qua chemische samenstelling samen, het kleurenschema verwijst naar de relatieve concentraties in de 3 stalen.

Tabel 1: Overzicht van de relatieve contaminatie in de verschillende stalen

	Staal A	Staal B	Staal C
Grootste fractie(s) qua korrelgrootte	200-630 µm (56 %)	<20 µm (31 %); 200-630 µm (35 %)	< 20 µm (65 %)
Metalen in <20 µm fractie			
Metalen in totale fractie			
PAK's, PCB's, DDX, dioxine			
HCB			
TBT-Sn			

De aangeleverde gegevens werden gebruikt om verschillende benaderingen voor het beoordelen van sediment te demonstreren. De resultaten naar de respectieve beslissingen inzake sedimentbeheer toe werden vergeleken.

DE VERSCHILLENDE KADERS

VLAANDEREN/BELGIË_ZOET WATER, IN SITU

Voor zoet water/in situ worden drie verschillende evaluatiesystemen toegepast; daarvan worden alleen VLAREM en VLAREBO momenteel geïmplementeerd:

- (a) VLAREM: gebruik van bestaande milieukwaliteitsnormen voor sedimenten. Gemeten chemische concentraties worden gecorrigeerd naar korrelgrootte en gehalte organisch materiaal (c). Vervolgens worden ze vergeleken met een referentiesediment (μ). De classificatie is gebaseerd op de afwijking ten opzichte van het referentiemateriaal. De klassen worden gedefinieerd op basis van de logaritme van het quotiënt (c/μ). De klassen zijn als volgt vastgelegd:

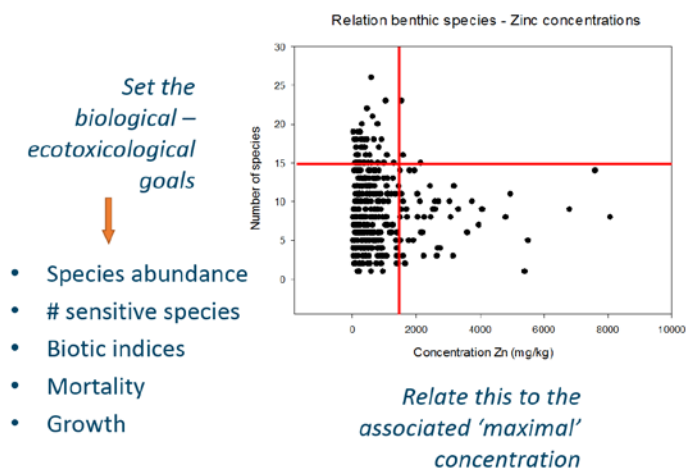
Kwaliteitsklasse	Log-index	Beschrijving klasse
1	<0,4	wijkt niet af van referentie
2	0,4 - <0,8	wijkt licht af van referentie
3	0,8 - <1,2	wijkt af van referentie
4	1,2 < 4	wijkt sterk af van referentie

Klasse 4 verwijst bijgevolg naar een verrijgingsfactor van 15,8 tot minder dan 100. De beslissing over de uiteindelijke klasse gebeurt volgens het one-out-all-out beginsel.

Deze metingen maken deel uit van een monitoring- en evaluatiekader op basis van de triademethode. De ecotoxicologische en biologische gegevens worden echter niet gebruikt voor regelgevende doeleinden.

Van de gebruikte voorbeelden zouden site A en B in klasse 4 terecht komen, site C in klasse 1

- (b) Drempelwaarden: gebaseerd op een combinatie van scheikunde, biologie, toxicologie
Volgens de Deckere, De Cooman [2]) worden chemische kwaliteitscriteria bepaald op grond van biologische responsen.



Figuur 1 Afwijking van ecotox-gebaseerd sedimentkwaliteitscriterium (illustratie L. Bervoets)

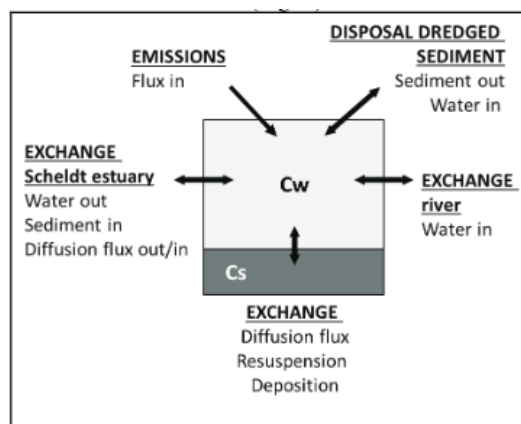
Door gebruik te maken van deze berekeningsmethode worden momenteel nieuwe drempelwaarden voor sediment ontwikkeld voor Vlaanderen. Deze waarden zijn gebaseerd op de verhouding van een biotische index (Biotische Sediment Index beschreven door De Pauw en Heylen [3]) en concentraties van contaminanten. De waarden zullen gebruikt worden om te beslissen of verder onderzoek nodig is.

- (c) Hergebruik als bodem (VLAREBO)

In deze scenario's zou geen hergebruik toegelaten worden als gevolg van hoge concentraties PCB (geval A), en zware metalen (in totale fractie): Cd en Hg in site A; Cd en Zn in site B en C.

VLAANDEREN/BELGIË_ZOET WATER, IN SITU – SPECIFIEK VOOR “ECODOCKS” ANTWERPSE HAVEN

Het doel van deze benadering, die nog in ontwikkeling is, is een degelijke chemische status bereiken in de omgeving van de Antwerpse havendokken en beslissingen over het beheer ondersteunen. De basis is een mathematisch risicomodel. Op basis van uitgebreide gegevensreeksen worden pollutiestromen en de impact van baggeren en scheepvaart op de dynamiek van pollutanten berekend. Aan de hand van een blootstellingsmodel kunnen veranderingen in concentraties in water en sediment berekend worden (Fig. 1). Ook wordt de speciatie van metalen behandeld om beter te voldoen aan de ecotoxicologische risico's. Biologische proeven zijn er niet bij.



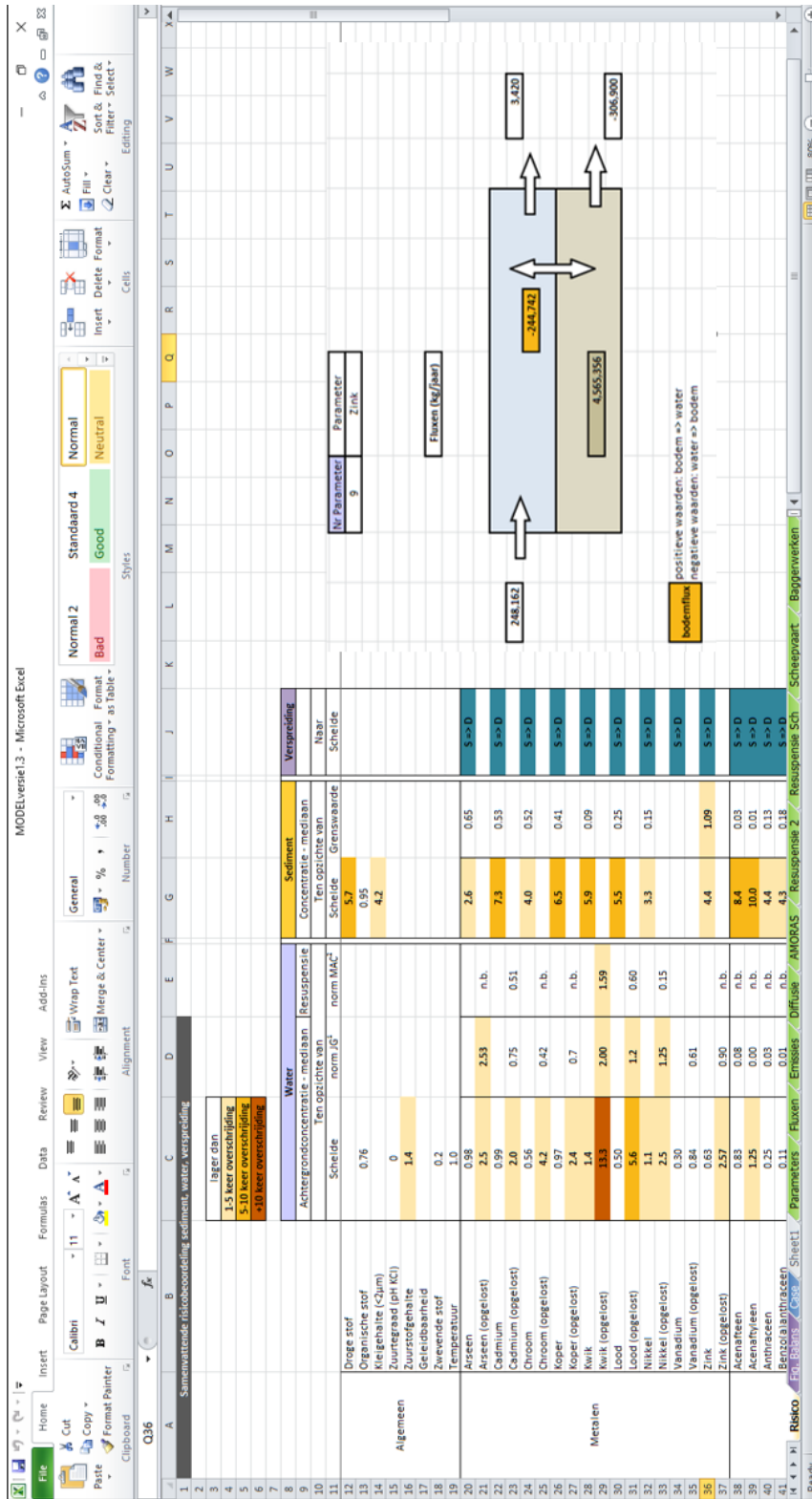
Figuur 2 Berekende stromen binnen het blootstellingsmodel (Teuchies et al. 2015; SedNet-conferentie Krakau)

De Ecodocks-benadering kijkt ruimer dan louter het sedimentstaal zelf, aangezien ze ook rekening houdt met de specifieke geografie en hydrologie van de betreffende zone, de verspreiding van contaminanten (bv. als gevolg van baggeren voor de scheepvaart) en de speciatie van metalen. De bedoeling is een geïntegreerde risicobeoordeling voor het prioriteren van sedimenten en maatregelen.

Met betrekking tot het scenario werd het ecodocks-model alleen toegepast op sediment A (sterk verontreinigd) met als bijkomende omstandigheid dat er 1000 m³ sediment verwijderd werd (nautisch baggeren) door een slephopperzuiger. Het programma zou de volgende informatie leveren:

- Sediment A zou voor bepaalde contaminanten een hotspot vormen binnen de reeds vervuilde dokken en in vergelijking met het Schelde-estuarium. Plaatselijke ecotoxische effecten zouden te verwachten zijn.
- De afgifte naar het oppervlaktewater zou zeer beperkt zijn. Ook tijdens het opnieuw in suspensie brengen als gevolg van scheepvaart.
- De contaminanten zouden zich niet verspreiden in het Schelde-estuarium.
- De impact van baggeren zou beperkt zijn. Het zou leiden tot verwijdering van contaminanten, waarvan 0,1% opnieuw in het water zou terechtkomen als gevolg van het ontwateringsproces.

Dit is met andere woorden geen instrument om sedimenten te classificeren maar een benadering op maat om een risicobeoordeling van sedimenten te verrichten.



Figuur 3: beeld van het "Ecodocks"-Model. Illustratie bezorgd door Johnny Teuchies tijdens de workshop van SuSe-SedNet.

FRANKRIJK_MILIEUWETGEVING, ZOET WATER EN MARIEN, EX SITU

Voor het baggeren of verplaatsen van sediment moeten de volgende criteria in aanmerking worden genomen bij de eerste stap:

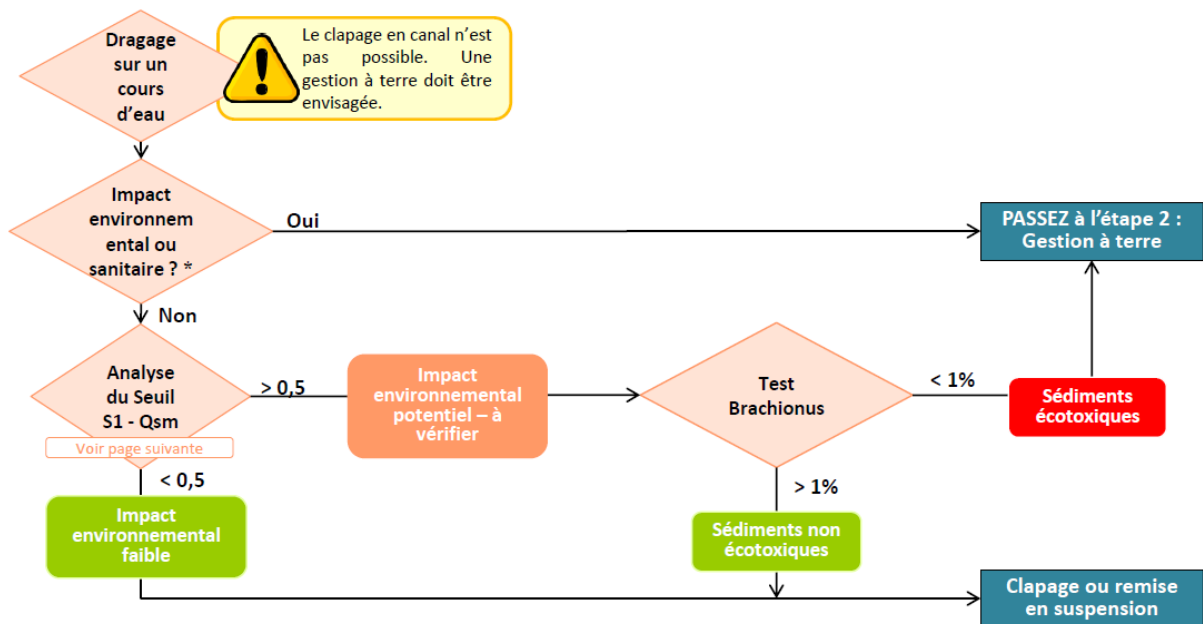
- **Twee lijsten met polluenten**, met inbegrip van grenswaarden om de chemische kwaliteit van het sediment te beoordelen (bulkinhoud) voor spoorelementen (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb en Zn), PCB (soms en/of de 7 PCB's afzonderlijk genomen), PAK (soms van 16 USEPA PAK's – alleen voor zoetwatersediment) en TBT (alleen voor mariene sedimenten) [4]. **In Frankrijk staan deze lijsten bekend als de “S1” criteria voor zoetwatersedimenten en de “N1” en “N2” criteria voor mariene sedimenten.**
- **De hoeveelheid sediment die tijdens de ingreep verplaatst zal worden** (in m³ of m³/jaar – er bestaan verschillen naargelang de kustlijn (Atlantisch of Middellandse Zee)) en, voor rivieren en kanalen, de lengte van de zone die zal worden gebaggerd [5].
- **De afstand tussen de ingreep en een mogelijke groeiplaats van schelpdieren.**
- **Het statuut van de plaats waar de ingreep zal plaatsvinden** (bv. Natura 2000).

Wat er met het op zee gebaggerde materiaal gebeurt, hangt af van de mate waarin de sedimentkwaliteit criteria N1 en N2 voor chemische verbindingen (metalen, PCB, TBT) overschrijdt. Deze “N”-criteria bepalen in welke mate achtergrondwaarden worden overschreden die zijn afgeleid van statistische analysestalen. Als N1 niet wordt overschreden, kunnen baggeren en verplaatsen worden toegelaten zonder verdere studies. Liggen de niveaus tussen N1 en N2, dan is een uitgebreidere analyse vereist en wordt het materiaal getest op ecotoxiciteit.

Als de N2-waarden worden overschreden, mag het materiaal niet naar elders worden gebracht, tenzij de impact ervan op het milieu de minst schadelijke van alle opties is. Dat vergt een zeer grondige analyse.

In tegenstelling tot de N-grenzen zijn de S1-niveaus gebaseerd op ecotoxicologische gegevens. Ze worden toegepast op zoetwatersystemen.

Ecotoxicologie: Vervolgens wordt **voor het lossen in een rivier** door betrokken partijen zoals de Franse Waterwegen (VNF) en de Nationale Maatschappij van de Rhône (CNR) vaak gebruik gemaakt van *Brachionus calyciflorus* om het inherente risico van de sedimenten te beoordelen. De VNF neemt deze biologische proef op in een ruimer protocol dat gebaseerd is op de berekening van de QSM, een indicator voor de mate waar de sedimenten meervoudig verontreinigd zijn, afgeleid van MacDonald et al. (2000) [6] (Figuur 4) ([7], persoonlijke mededeling VNF).



Figuur 4: De procedure van VNF, met behulp van de biologische proef met *Brachionus calyciflorus* en de Qsm, om te bepalen of sediment in een rivier mag worden gelost of niet (fig. bezorgd door P. Battaillard)

Voor het storten op zee gebruikt men microtox® en biologische proeven met tweekleppigen, eenoogkreeftjes en *Corophium* om het risico te evalueren [8]. Net als voor rivieren zijn deze proeven opgenomen in een globale procedure die het berekenen van een risicoscore mogelijk maakt. Deze procedure is in Frankrijk welbekend en kan worden beschouwd als een nationaal instrument, dat in elke Franse haven wordt gebruikt. Al deze instrumenten (rivieren en havens) gebruiken de hoger vermelde drempelwaarden S1, N1 en N2 als alarmdrempelwaarde.

FRANKRIJK_ZOET WATER, IN SITU (IN ONTWIKKELING)

Momenteel wordt een aanpak in 3 stappen ontwikkeld, die ecotoxicologische gegevens in ruimere mate integreert en die nauwkeuriger zal zijn bij het karakteriseren van het risico van verse sedimenten (Marc Babut, IRTSEA). Het doel van deze aanpak is vervuild sediment correct beheren en/of de milieugevolgen van baggeren (om milieuredenen) evalueren.

In de meeste gevallen binnen de beslissingsmatrix (tenzij de toxiciteit heel laag of heel hoog is in stap 1), zal stap 2 eveneens worden uitgevoerd. Er hoeft maar één van de bewijslijnen (bioaccumulatie, biotestbatterij of IOBS (Oligochaeta-diversiteitsindex)) op toxiciteit te wijzen om het sediment als gevaarlijk te beschouwen. Op basis van de geïntegreerde beoordeling van deze criteria worden de werkzaamheden verricht, is een gedetailleerder analyse vereist of wordt de evaluatie gestopt en worden andere beheersopties in overweging genomen.

Tabel 2: Concept van een nieuwe methode om het gevaar van verse sedimenten te karakteriseren (Origineel: M. Babut, IRTSEA, vertaald door Philippe Bataillard, gewijzigd door S. Heise) (*cursief en paars: interpretatiecriteria*)

	Stappen	Bioaccumulatie	Verontreiniging	Ecotoxiciteit voor bentische fauna	Impact op de macrofauna en de bentische gemeenschap
Stappen in chronologische volgorde	0 – voorafgaande fase	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compilatie en synthese van beschikbare gegevens en informatie ➤ Aanpassing: overweging van specifieke beheersopties van het project en vroeg overleg met de operator en de reguliere autoriteiten ➤ Onderzoeksplan: bepaalt welke variabelen moeten worden gemeten (analyse contaminanten; biologische proeven), hoeveel monsters moeten worden genomen en waar; en bekijkt de gegevens die voorhanden zijn. 			
	Stap 1: Doorlichting	Analyse van prioriteit en contextuele stoffen (bulksediment ≤ 2 mm)		Batterij bioproeven: testen van nematoden, mosselkreeftjes en bacteriën om fouten van type II te vermijden die te wijten zijn aan de variatie in biobeschikbaarheid of aan de aanwezigheid van niet geanalyseerde andere polluenten	
		<i>MKN-drempel omgezet naar biota</i>	<i>Voorspellende verontreinigingsdrempel van ecotoxicologische effecten</i>	<i>Drempelwaarde en indexen van ecotoxiciteit</i>	
	Stap 2: gedetailleerde beoordeling	Analyse van bioaccumulatieve polluenten in plaatselijke of gekooide organismen (Oligochaeta, Chironomus, Gammarus)		Batterij bioproeven: meting van verschillende eigenschappen die betrekking hebben op overleving en voortplanting van diptera, een schaaldier en een soort uit de onderklasse Oligochaeta.	IOBS – index Toxische effecten gemeten op het gemeenschapsniveau van Oligochaeta, En afbraak van organisch materiaal.
		<i>MKN biota of drempel weefseltoxiciteit</i>		<i>Biologisch significantieniveau</i>	<i>Kwaliteitsklassen</i>

ITALIË_MARIEN, EX SITU

(FRANCESCO REGULI, DAVID PELLEGRINI, ELENA ROMANO, ANTONELLA AUSILI, MET BIJDRAGEN VAN ANDREA BARBANTI, CRISTIAN MUGNAI)

Twee verschillende systemen worden toegepast voor het evalueren van sedimentkwaliteit, in overeenstemming met twee soorten regelgeving:

- 1) Een wet voor het baggeren van sediment op Nationaal Relevante Sites (mariene zones met een hoge antropogene impact): de beheersopties voor gebaggerde mariene sedimenten zijn gebaseerd op een geïntegreerde fysisch-chemische en ecotoxicologische benadering. Voor het evalueren van de sedimentkwaliteit zijn specifieke chemische waarden vastgelegd, gebaseerd op ecotoxicologische gevolgen en overeenkomend met het PEL (gehalte waarbij er waarschijnlijk een toxisch effect is) volgens de internationale literatuur [9-12]. Drie verschillende opties kunnen worden overwogen voor sedimentbeheer,

gebaseerd op analyseresultaten en ecotoxicologische responsen: dumpen in zee (d.w.z. strandherstel enz.), storten op het land of in een CDF (ingesloten bergingsplaats).

- 2) Een verordening over methodes en technische criteria die het storten van gebaggerde mariene sedimenten in zee mogelijk maakt in de andere zones: ze legt criteria en methodologische procedures vast voor het karakteriseren van gebaggerd sediment, voor de classificatie van sediment en voor het bepalen van geschikte opties voor beheer en monitoring. De voornaamste nieuwigheden waren onder meer (1) Bewijskracht-benadering voor risicobeoordeling; (2) een prioritair rol voor ecotoxicologie bij het karakteriseren; (3) 5 kwaliteitsklassen voor sediment en daarmee overeenkomende opties voor milieubeheer.

Een vereenvoudigde chemische karakterisering op sedimenten is alleen toegelaten voor bepaalde zones (kustzones of riviermondingen, kleine havens, enz.) die reeds weinig of geen toxiciteit vertoonden. In alle andere gevallen moet een ruime reeks contaminanten geanalyseerd worden (zware metalen, PAK's, koolwaterstoffen >12C, pesticiden, TBT's, PCB's, PCDD/F's+PCB's (T.E.)), samen met de ecotoxicologische analyse.

De chemische classificatie is gebaseerd op de vergelijking van gemeten concentraties met vooraf vastgelegde referentiewaarden L1 en L2. Het chemisch gevaarquotiënt (HQ_C) is gebaseerd op de afwijking van de referentiewaarde. Het houdt rekening met de toxiciteit van een contaminant en varieert tussen afwezig en zeer hoog.

Ecotoxicological hazard	Chemical hazard	Quality classes
Absent	HQ _C (L2) ≤ Negligible	A
	Slight ≤ HQ _C (L2) ≤ Moderate	B
	HQ _C (L2) = High	C
	HQ _C (L2) > High	D
Gerin Slight	HQ _C (L1) ≤ Slight	A
	HQ _C (L1) ≥ Moderate and HQ _C (L2) ≤ Slight	B
	Moderate ≤ HQ _C (L2) ≤ High	C
Matig Moderate	HQ _C (L2) > High	D
	HQ _C (L2) ≤ Slight	C
≥ ≥ High	HQ _C (L2) ≥ Moderate	D
	HQ _C (L2) ≤ Slight	D
	HQ _C (L2) ≥ Moderate	E

Figuur 5: sedimentkarakterisering overeenkomstig de geïntegreerde benadering in Italië (uit Onorati et al, SedNet-conferentie Genua, 2017).

De ecotoxicologische karakterisering is gebaseerd op een batterij biologische proeven (ten minste drie organismen uit verschillende taxonomische groepen: bacteriën, wieren, schaaldieren, tweekleppigen, stekelhuidigen). De resultaten van toxicologische analyses worden in hun geheel geëvalueerd op het niveau van de "batterij" (niet van afzonderlijke bioproeven), met weging van de biologische relevantie van de gemeten effecten (eindpunt), de statistische significantie van gemeten resultaten, de proefomstandigheden wat geteste matrix en blootstellingsduur betreft.

Speciaal ontwikkelde software (SediQualSoft 109.0®; Benedetti et al., 2012) wordt gebruikt om de geïntegreerde classificatie te finaliseren en om de sedimenten onder te brengen in een van de vijf kwaliteitsklassen, die overeenkomen met verschillende beheersopties.

- Klasse A: strandherstel, in zee storten in al dan niet ingesloten omstandigheden
- Klasse B: in zee storten in al dan niet ingesloten omstandigheden
- Klasse C: ingesloten storten in havenzones;
- Klasse D: ingesloten en verzegeld storten;
- Klasse E: verwijdering uit het mariene milieu.

DUITSLAND_HABAB-WSV, FEDERALE ZOETWATERWEGEN, EX SITU

Overeenkomstig de Duitse richtlijn voor omgang met baggerspecie in federale binnenwaterwegen (HABAB-WSV 2017) wordt sediment niet geclassificeerd in absolute zin maar in verhouding tot de verontreiniging stroomafwaarts voorbij de plaats waar het sediment gedumpt wordt. De referentiewaarde is het recent driejarig gemiddelde van de concentraties van de pollutant in materiaal in suspensie, gemeten in het dichtstbijzijnde referentiemeetstation stroomafwaarts. Bij de beoordeling worden drie gevallen onderscheiden:

Geval I

Alle analyseresultaten zijn $\leq 1,5$ keer de referentiewaarde: verplaatsing is mogelijk.

Geval II

Ten minste één parameter $> 1,5$ keer de referentiewaarde, alle parameters ≤ 3 keer de referentiewaarde: verplaatsing is mogelijk mits verplaatsingsgerelateerde jaarlijkse belasting van iedere pollutant $\leq 10\%$ is van de gemiddelde jaarlijkse belasting op lange termijn bij het meetstation dat als referentie dient.

Geval III

Ten minste één parameter > 3 maal de referentiewaarde of de verplaatsingsgerelateerde jaarlijkse belasting van ten minste één parameter is $> 10\%$ van de gemiddelde jaarlijkse belasting op lange termijn bij het meetstation dat als referentie dient: geen verplaatsing behalve in speciaal gerechtvaardigde individuele gevallen waarbij alle potentiële risico's zijn afgewogen.

Parallel met het chemisch onderzoek is ook ecotoxicologisch onderzoek verplicht. De bioproefgegevens worden geëvalueerd in functie van het aantal verdunningsstappen dat noodzakelijk is voor de toxiciteit daalt tot minder dan 20 % (pT-waarde, Fig. 2). Op basis van deze pT-waarden kunnen de materialen worden ondergebracht in toxiciteitsklassen en op basis daarvan worden dan weer beheersbeslissingen afgeleid. Indien de ecotoxicologische gegevens tot een strengere beslissing leiden dan de scheikundige gegevens (bv. verplaatsing verbieden), dan is verder onderzoek vereist.

Tabel 3: pT-waarden en overeenkomstige beheersbeslissingen (aangepast van BFG, 2011; HABAB-WSV 2017).

Hoogste verdunning met effect	Verdunningsfactor	pT-max waarde	Toxiciteitsklasse		Resultaat	Classificatie
Origineel	2^0	0	0	Geen toxiciteit meetbaar	Materiaal niet of slechts in geringe mate gevaarlijk	Verplaatsing mogelijk
1:2	2^{-1}	1	I	Zeer geringe toxiciteit		
1:4	2^{-2}	2	II	Geringe toxiciteit		
1:8	2^{-3}	3	III	Matige toxiciteit		
1:16	2^{-4}	4	IV	Verhoogde toxiciteit	Materiaal in kritieke mate verontreinigd	Verplaatsing geval per geval mogelijk
1:32	2^{-5}	5	V	Hoge toxiciteit		
$\leq (1:64)$	$\leq 2^{-6}$	≥ 6	VI	Zeer hoge toxiciteit	Materiaal is gevaarlijk verontreinigd	Geen verplaatsing behalve in speciaal gerechtvaardigde individuele gevallen waarbij alle potentiële risico's zijn afgewogen

DUITSLAND_GÜBAK, FEDERALE KUST/ZEEWATERWEGEN, EX SITU

De "Gemeenschappelijke Overgangsbepalingen voor de Omgang met baggerspecie in Duitse federale kustwaterwegen" (GÜBAK-WSV, 2009) zal in Duitsland worden toegepast tot de herziening die momenteel wordt besproken van kracht wordt.

De GÜBAK bepalen welke gegevens verzameld dienen te worden alvorens kan beslist worden of baggerspecie in mariene wateren mag gedumpt worden, maar blijven vaag over hoe de eindbeslissing wordt genomen op basis van chemische, biologische en ecotoxicologische gegevens. De referentiewaarden worden eerder als "richtwaarden" dan als strikte "drempelwaarden" beschouwd.

Volgens de GÜBAK moeten chemische en ecotoxicologische analyses gebeuren tenzij het materiaal bestaat uit natuurlijke bodem of samengesteld is uit meer dan 90 % zand of grof materiaal (>63 %).

Geen chemische of ecotoxicologische analyses zijn noodzakelijk als er geen verontreiniging op de site wordt verwacht (gevaar kan worden uitgesloten) en het volume van de baggerspecie kleiner is dan 10.000 t/a (gedroogde stof).

Voor de bemonstering moet rekening gehouden worden met de omvang van de baggerzone, het volume van de baggerspecie en de horizontale en verticale variatie van verontreinigingsintensiteit in de rivierbedding. Het aantal stalen hangt af van het totale volume. Stalen moeten individueel geanalyseerd worden, alleen in specifieke gevallen is de analyse van een gecombineerd staal mogelijk. Een ecotoxicologische evaluatie moet worden verricht voor iedere baggeringreep. Bioproeven zijn evenwel niet verplicht. Als het plausibel is dat ecotoxicologisch gevaar kan worden uitgesloten (bv. omdat er geen bronnen van verontreiniging zijn), hoeven bioproeven niet te worden te worden verricht.

De richtwaarden worden afgeleid van bestaande gegevens over de concentratie van contaminanten in sediment in het Duitse deel van de Waddenzee, kustsedimenten in de Noordzee en de Baltische Zee. RV (referentiewaarde) 1 is equivalent met het 90ste percentiel van de huidige regionale verontreiniging. RV2 wordt verkregen door RV1 te vermenigvuldigen met een factor 3. De enige uitzondering is TBT (vastgelegde richtwaarden). Bij de beoordeling worden drie gevallen onderscheiden:

Geval I

Analyseresultaten lager dan RV1: het materiaal valt binnen de achtergrondvervuiling van de kustzone. Nuttig gebruik/rechtstreeks gebruik moet overwogen worden; als men het sediment verplaatst, moet men rekening houden met fysische en biologische effecten.

Geval II

Analyseresultaten tussen RV1 en RV2: dit materiaal is sterker vervuild in vergelijking met de kustzones (ten minste één parameter > RV1, geen parameter > RV2). Opties voor nuttig gebruik/rechtstreeks gebruik moeten nagegaan worden en een volledige impactevaluatie moet worden voorbereid. Indien nodig, ga naar geval III. Verdere monitoring is noodzakelijk (vissen, benthos). Maatregelen om impact te minimaliseren moeten overwogen worden.

Geval III

Analyseresultaten hoger dan RV2: dit materiaal is aanzienlijk sterker vervuild in vergelijking met sedimenten in de kustzones (ten minste één parameter > RV2). Procedure vergelijkbaar met geval II maar daarbij moet de vervuilingbron bepaald en indien mogelijk geremedieerd worden. Veilig storten (op het land) en verwerkingsopties moeten worden overwogen.

In geval III zijn bioproeven verplicht. Deze proeven worden gebruikt om de toxiciteit van de baggerspecie te beoordelen. Geschikte proeven zijn de proeven met zeewieren en lichtgevende bacteriën en de acute toxiciteitsproef met vlokreeften.

De pT-waarde is het resultaat van het gevoeligste organisme bij een reeks bioproeven op hetzelfde niveau. Bioproeven worden gebruikt naast andere criteria bij de beslissing over een optie om het materiaal te verwijderen. Het classificeren in toxiciteitsklassen gebeurt analoog met Tabel 3. Toxiciteitsklassen 0 – II worden onschadelijk geacht. Hogere resultaten moeten in aanmerking worden genomen bij de impactprognose; in die gevallen moeten ook de redenen voor de verhoogde toxiciteit achterhaald worden.

Naast HABAB of GÜBAK zijn bijzondere regelingen en overeenkomsten met plaatselijke overheden en ministeries (afhankelijk van de plaats waar het materiaal naartoe gaat) doorslaggevend bij het beoordelen of het verplaatsen van baggerspecie in Duitse waterwegen en kustgebieden toelaatbaar is.

NEDERLAND_ZOET WATER EN MARIEN/KUST, EX SITU

In overeenstemming met de EU-regelgeving worden uitgegraven grond en baggerspecie beschouwd als afvalmateriaal, terwijl sedimenten en bodems in situ onder de wetgeving over waterbeheer vallen. Het Nederlands Besluit Bodemkwaliteit, dat de EU-Kaderrichtlijnen Water en Afval implementeert, regelt evenwel het nuttig gebruik (op bodems of in watersystemen) van uitgegraven gronden en sedimenten.

Er bestaan twee opties:

1) Wanneer sediment moet worden gebaggerd om scheepvaart mogelijk te maken: alleen chemische analyse wordt gebruikt om te overwegen waar het naartoe mag (in zee, in zoet water, op het land of in gesloten opslagfaciliteiten). De evaluatiewaarden werden geregeld door de ZBT – Zoute Bagger Toets (2007), die in de plaats was gekomen van de vorige richtlijn, de CTT. Sinds 2008 is de ZBT opgenomen in het Besluit Bodemkwaliteit. Terwijl de CTT voorheen ook bioproeven behelsde, is dat in het Besluit Bodemkwaliteit niet het geval.

2) Wanneer geen andere redenen van toepassing zijn, wordt sediment in principe niet verwijderd omdat het wordt beschouwd als een wezenlijk element bij rivierbeheer en problemen rijzen als er te veel van wordt verwijderd.

Mogelijke uitzonderingen (verwijdering voor andere doelen dan scheepvaart; → baggeren om milieuredenen), waarvoor een richtsnoer bestaat, omvatten:

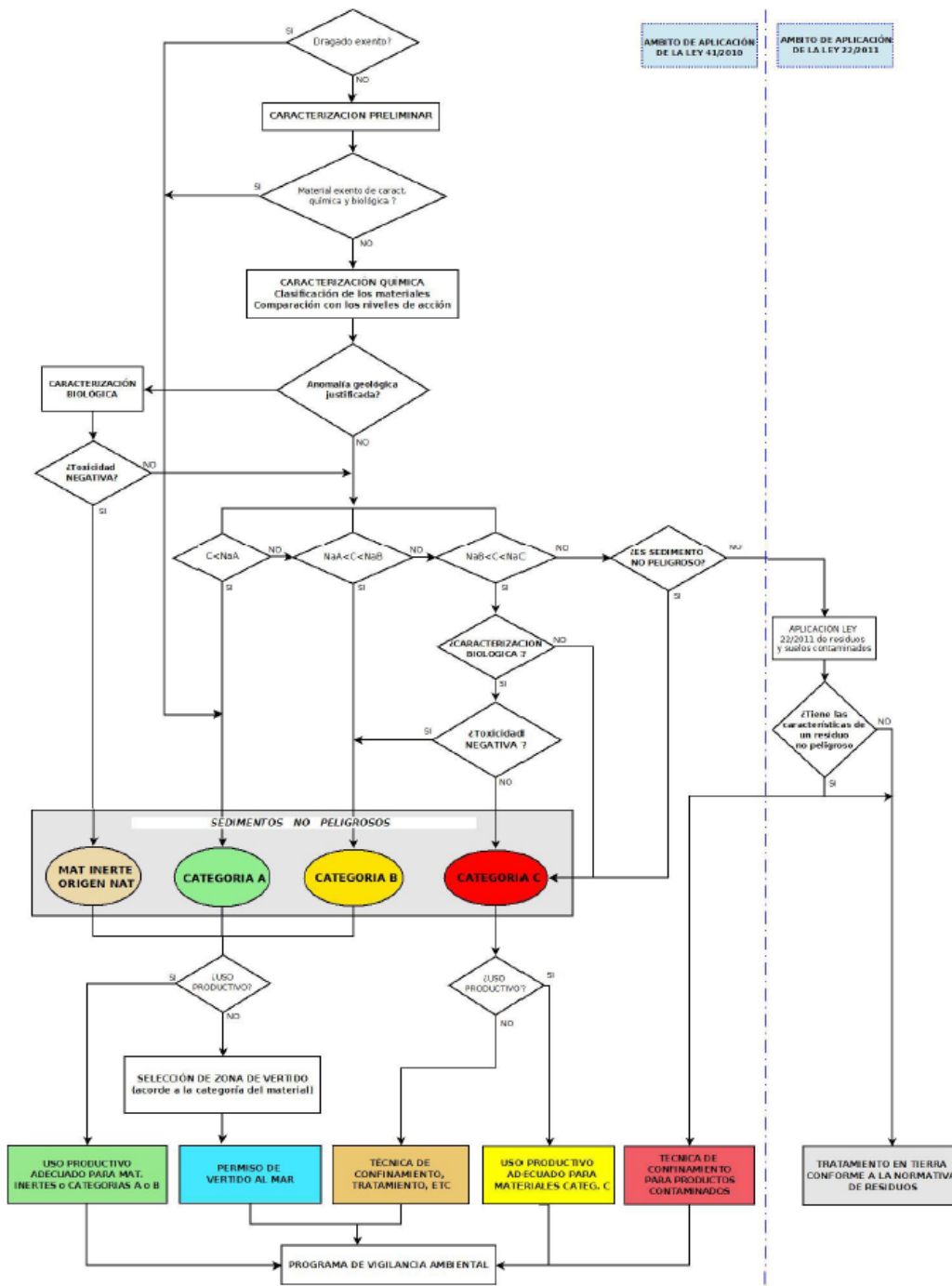
- Te hoge chemicaliënconcentraties, boven drempelwaarden (en boven interventieniveau) is voor baggeren een vergunning (waterwetgeving) vereist om ervoor te zorgen dat contaminanten/vervuild sediment niet (te veel) in het waterlichaam verspreid raken.
- Worden doelstellingen (KRW chemisch en ecologisch, menselijke consumptie, natuur) niet gehaald? En is dit waarschijnlijk te wijten aan verontreinigd sediment.
- Wanneer door baggerwerken het interventieniveau in de nieuwe bovenlaag zal worden overschreden, moet worden gecontroleerd (emissie/immissieproef) of de nieuwe bovenlaag al dan niet tot “kwaliteitsverlies” leidt. (In bijna ieder geval is de conclusie dat de nieuwe bovenlaag geen bedreiging vormt voor de waterkwaliteit)

Voor beheersopties voor baggerspecie in het mariene milieu gebruikt NL alleen één reeks actieniveaus die zijn afgeleid van achtergrondconcentraties, waarvan sommige richtinggevend zijn (richtniveaus) terwijl andere strikt zijn (drempelwaarden). Zij zijn beslissend voor het gebruik (totale concentraties; niet gestandaardiseerd naar korrelgrootte of organische koolstof).

In tegenstelling daarmee maken de zoetwatercriteria een classificatie van sedimenten in 4 klassen mogelijk, waarbij de chemische concentratie gestandaardiseerd is voor organische koolstof en korrelgrootte.

SPANJE_DGMD (2017), ESTUARIUM- EN KUSTWATER, EX SITU

Voor beheersopties met baggerspecie in het mariene milieu leiden chemische kwaliteitscriteria die gebaseerd zijn op 3 actieniveaus, afgeleid van achtergrondconcentraties, naar een van de 3 klassen: A (vrij storten) en B (storten met beperkingen) kunnen in zee terecht maar C (indien niet uitgesloten door ecotoxicologische proeven) moet worden afgezonderd in gesloten opslagfaciliteiten; verwerking op het land boven wettelijke limieten voor ongevaarlijk sediment (Figuur 6)1.



Er is nog een specifieke referentie voor zandstrandherstel².

¹ https://www.miteco.gob.es/images/es/anexo_directrices_tcm30-435295.pdf

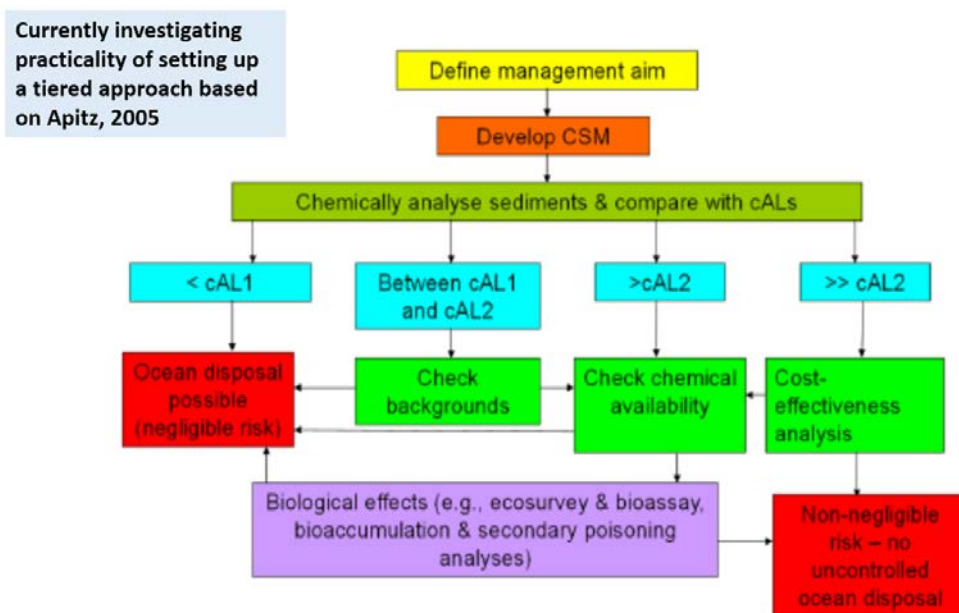
² https://www.miteco.gob.es/es/costas/publicaciones/Instruccion%20Extracciones%20Arena%20rel2_tcm30-157025.pdf

VK_KUST/MARIEN, EX SITU

Het VK overweegt een piramidale aanpak te implementeren. Figuur 6 toont de piramidale aanpak (gebaseerd op [13]) die wordt voorgesteld in de herziening op hoog niveau van de huidige VK-richtlijnen voor actieniveaus [14].

De thans gebruikte actieniveaus werden in 1995 afgeleid uit VK-gegevensreeksen voor natuurlijk voorkomende elementen, op basis van het oordeel van deskundigen, toegepast op frequentiedistributies van de resultaten uit analyses van baggerspecie die in de loop van meerdere jaren waren verkregen. Nominaal zijn Actieniveau 1 (cAL1) bedoeld om de achtergrondconcentraties te weerspiegelen, en Actieniveau 2 (cAL2) wil concentraties weergeven die schadelijk zijn voor het milieu. Met betrekking tot het overschrijden van actieniveaus wordt eerder gewerkt met een op bewijskracht gebaseerde aanpak dan met een strikt onderscheid tussen positief en negatief.

Voortbouwend op de huidige aanpak wordt nu een nieuwe piramidale aanpak overwogen. Fysische analyse (zoals analyse van de deeltjesgrootte), gevolgd door chemische analyse en vergelijking met 2 actieniveaus (cAL1 en cAL2) zou voltooid worden. Lagere concentraties dan AL1 worden beschouwd als van geen belang, storten op zee is mogelijk. Concentraties van contaminanten tussen AL1 en AL2 vergen verder onderzoek, bijvoorbeeld vergelijking met historische niveaus, kennis van de receptoren van de stortplaats en mogelijk bewijs uit ecotoxicologische proeven. Resultaten die AL2 overschrijden betekenen dat de gemeten concentraties als schadelijk voor het milieu worden beschouwd, maar bijkomend bewijs, bijvoorbeeld resultaten van ecotoxicologische proeven die aantonen dat de specie niet schadelijk is, kan het alsnog mogelijk maken dat ze in zee wordt gestort, hoewel dan waarschijnlijk bijkomende maatregelen vereist zullen zijn om de bescherming van het milieu te waarborgen.



Figuur 6: Beslissingskader voor beheer van baggerspecie in het VK (illustratie bezorgd door Claire Mason)

ZWITSERLAND_ZOET WATER, IN SITU (IN ONTWIKKELING)

Een nieuw evaluatieconcept voor in situ sedimenten wordt momenteel ontwikkeld in Zwitserland. Het is bedoeld ter ondersteuning van een eenvormige en professionele praktijk voor het uitvoeren van sedimentonderzoeken door de milieudiensten van de kantons, die belast zijn met het implementeren van milieumonitoring van oppervlaktewateren.

Het evaluatieconcept berust op gemeten milieuconcentraties in de fractie < 2 mm, hoewel het aanbevelingen geeft voor het selecteren van de matrix voor chemische analyses overeenkomstig onderzoeksdoelstellingen en sedimentkenmerken (Tabel 4). Een lijst van 20 stoffen wordt voorgesteld voor het monitoren van sediment, geprioriteerd overeenkomstig bestaande monitoringgegevens, vervuilingbronnen en/of eigenschappen van stoffen.

Gemeten concentraties in het milieu worden vergeleken met numerieke richtlijnen inzake sedimentkwaliteit (MKN_{sed}), afgeleid met behulp van ecotoxicologische gegevens en achtergrondconcentraties. De voorgestelde kwaliteitscriteria (MKN_{sed}) zijn geen numerieke vereisten en houden geen wettelijke verplichtingen in (in overeenstemming met Bijlage 2 van de Waterbeschermingsordonnantie) maar maken het mogelijk sedimenten in vijf kwaliteitsklassen onder te brengen. Momenteel wordt een piramidale aanpak besproken om biobeschikbaarheid, toxiciteit van mengsels en andere ecotoxicologische/biologische instrumenten te integreren.

Tabel 4: Principe van de in Zwitserland voorgestelde methode voor evaluatie van sedimentkwaliteit in situ.

Objective	Monitoring of sediment quality	Diagnosis: identifying the causes of known biological impairment	Assessment & monitoring of potential biological impairment at known hot spots	Trend monitoring	
Problems to solve	a) Obtain an overview of biological impact of sediment quality on a cantonal or regional scale, both spatially and temporally b) Find indication for biological impacts of sediment quality	a) Test for contribution of sediments to known ecological impairment (e.g. bad score in MSK modules)	a) Monitor the impact at identified hot spots (e.g. point-sources or known discharges) b) Prioritize sites on the basis of sediment quality c) Remediation planning and success control	a) Identify spatial and temporal trends of sediment contamination b) Prioritize sites based on chemical contamination	
Type of assessment	Ecotoxicological			Chemical	
Matrix for analysis	% sediment <63 µm in 2 mm fraction	< 5%			Assessment not recommended ¹
		< 20%			< 63 µm
		20-80%			(< 63 µm or) 2 mm ²
		> 80%			2 mm ³
Evaluation	Classification of sediments into 5 classes through comparison with EQS _{sed}			Classification by comparison with EQS _{sed} or other established threshold ⁴	

¹Sampling sites with less than 5% fine fraction (<63 µm) are discouraged for sediment monitoring (EC 2010). ²The fraction <2 mm can already identify point sources of pollution and spatial trends in sediment contamination when the sediment contains at least 20% fines (< 63 µm) but this may not hold true of all instances. ³According to the results from field trials for sites that have high proportion of fines, the measurements are representative for the entire matrix, and hence results can be used for comparison to EQS_{sed}. ⁴For non-ionic substances EQS_{sed} are normalized for organic carbon content, accounting for the matrix effect on bioavailability to some extent. Else, measured concentration values have to be compared with established thresholds from older measurements in the region.

OVERZICHT VAN RICHTLIJNEN, EVALUATIEPRINCIPES EN GENOMEN BESLISSING OVER DE FICTIEVE LOCATIES

Table 5: Overview over national guidelines, assessment principles and decision made on fictitious case sites

Country	Name of the Guideline	legal status of framework	Freshwater / Marin	Incentive		Assessment principle	Triad or tiered?	With the intention of	Decision made on sediments in case study			Is dredging for environmental reasons in general (unrelated to the case study) considered/carried out?
				environmental quality (in situ)	dredging (ex situ)				A	B	C	
Belgium	VLAREM	Sediment EQS, implemented in Flanders	Freshwater	<i>in situ</i>		Sediment EQS and biotests (Ostracod, Thamno) and community data: chemical concentrations are corrected for concentration of organic material and grain size. Enrichment factors compared to a clean reference sediment are calculated. Depending on the enrichment factors (logIndex), quality classes are calculated (separation of classes not science based). One out, all out: The worst class decides.	Triad	assessing sediment quality in situ (Monitoring), no decisions on remediation are made.	4	4	1	considered but currently only in two regions carried out.
Belgium	Threshold 1	not implemented	Freshwater	<i>in situ</i>					".."	".."	".."	
Belgium	Threshold 2	in development	Freshwater	<i>in situ</i>					".."	".."	".."	
Belgium	Ecodocks	not implemented (only inside the Port of Antwerp)	Brackish (port of Antwerp)			Excel tool that combines existing information to get insight in fluxes and risks (ecotox and spreading), related to dredging, shipping, different source, etc.. Bioassays are not intended to be included, existing information is used to support decisions related to dredging, shipping, sluices, ...	integrated		not possible to compare, to specific			has been done once (for TBT)
Belgium	VLAREBO (reuse)	implemented			<i>ex situ</i>				".."	".."	".."	
France	Environmental code (Articles L and R214-1 et seq)	Implemented in France	Freshwater, marine		<i>ex situ</i>	The extent of the assessment depends on sediment quality (compared to SQC), mass of sediment concerned, distance between operation procedure and shellfish growing areas, proximity to environmentally protected areas. When it has been decided, that it should be dredged, the fate of the dredged material depends on the exceedance of SQC (N1, N2 for marine; 0.5*QSM and S1 for freshwater; McDonald et al. 2000). No exceedance: relocation in the river. Exceedance: Biotests. If these show hazardous properties: land disposal	Tiered	Deciding about dredging and fate of the DM	S1 and 0.5*QSM are exceeded. Before DM can be relocated, ecotox testing would be required.			yes, but guideline in development which aims at a global assessment of sediments with more LOEs to integrate
Italy	M.D. n. 173/2016	Implemented in Italy	Marine		<i>ex situ</i>	sediment classification: Comparison of measured concentrations with 2 reference values (L1, L2). Based on this variation, a Chemical Hazard quotient is calculated. Ecotoxicological assessment is based on biotest battery. Additional lines of evidence can be used as well (e.g. bioaccumulation). Integrated approach: A weight of evidence approach is used to decide on the fate of the material (5 sediment classes).	Triad	Deciding about the fate of the dredged material	D (confined and sealed disposal)	D	C (confined disposal in port areas)	
Italy	Law 84/1994 art. 5bis - DM7.11.2008 for sediment management in heavy contaminated marine coastal areas (National Relevance Sites)	national law for special sites (national remediation sites as opposed to the urban sites).	Marine		<i>ex situ</i>	integrated chemical-physical and ecotoxicological approach; definition of specific site chemical values based on ecotoxicological effect data (PEL) for the evaluation of sediment quality; positive ecotoxicological response limits some management option (i.e. no disposal at sea, no beach nourishment, etc.); ecotox response is the main driver in decision making on the sediments' fate not WOE approach		Deciding about dredging and fate of the DM	confined and sealed disposal (CDF)	confined and sealed disposal (CDF)	no disposal at sea	considered yes, but not done up to now as it is not for control of environmental quality. Action to remove the sediment is not mandatory.

Classificatie van sediment en beslissingen over het beheer ervan – verslag van de workshop gecoördineerd door SedNet en Sullied Sediments in sept. 2018

Table 5, continued												
Country	Name of the Guideline	legal status of framework	Freshwater / Marin	Incentive		Assessment principle	Triad or tiered?	With the intention of	Decision made on sediments in case study			Is dredging for environmental reasons in general (unrelated to the case study) considered/carried out?
Germany	HABAB-WSV	Implemented for German federal waterways (revised 2017)	Freshwater		<i>ex situ</i>	sediment is not classified in absolute terms but relativ to the contamination downstream of the relocation site (DM should not exceed 3 times the concentration of the downstream area). Biotest data are also gathered in parallel to chemical analysis (pT value). If ecotox data lead to a stricter decision than chemical data (e.g. forbid relocation) more studies are required.	Ecotox and chemistry	Deciding about the fate of the dredged material	A not considered further, no impact on downstream sites assumed (sediment stable)	Material must be treated and disposed on land	Relocation is possible under all circumstances, even in the marine environment.	principally possible, but in the scope of the Federal States (due to the objectives of the WFD)
Germany	GÜBAK	Implemented for Federal waterways and Federal coastal States	coastal, marine		<i>ex situ</i>	Unless the material consists of natural soil or is composed of more than 90 % sand or coarse material (>63 %), chemical and ecotoxicological analyses have to be done. Guiding values (as opposed to limit values) are based on background levels: RV1: background contamination/contamination close to the coast. RV2: 3 times RV1. Ecotoxicological data (acute and chronic) are supposed to be carried out. If RV2 is exceeded, ecotox tests are obligatory. Analysis of macrozoobenthos community and fish fauna should be analysed. Among ecotox data, the worst test defines the assessment. pT-values are used for classification. An impact assessment is required.	Ecotox, chemistry, potentially macrozoobenthos and fish.	Deciding about the fate of the dredged material				principally possible, but in the scope of the Federal States (due to the objectives of the WFD)
NL		national guideline	Freshwater		<i>ex situ</i>	chemical quality criteria direct into one of 4 classes (standardised on grain size and organic carbon)	no	Deciding about the fate of the dredged material	not allowed to relocate in freshwater	allowed to relocate under restrictions in freshwater	free to relocate in freshwater	principally possible, if convincingly stated on the grounds of the WFD/MSF
NL		national guideline	Marine		<i>ex situ</i>	chemical quality criteria direct into pass or fail (one out, all out) (total concentrations; not standardised on grain size or organic carbon)	no	Deciding about the fate of the dredged material	Not allowed to relocate at sea	Not allowed to relocate at sea	Allowed to relocate at sea	
NL		national guideline (not required by law)	Freshwater/ brackish/ marine		<i>in situ</i>	Building a reasoning (free to chose parameters) why remediation should help in reaching goals set at the location (for example WFD, fishery or shellfish culture, nature etc)	all is allowed; triad, tiered, chemical, ecological, ecotoxicological but also hydrological, dilution etc	Deciding on the benefit or remediations in comparison to other options to reach goals set	insufficient data	insufficient data	insufficient data	
Spain	Marine Strategie Technical Comission	national guideline	Estuarine & Coastal		<i>ex situ</i>	chemical quality criteria direct into one of 3 classes. Ecotox is used not to define but to exclude toxicity.	no	Deciding about the fate of the dredged material	Leave it	beneficial use	Sea disposal	No
UK		not yet implemented, in development	marine		<i>ex situ</i>	Tiered approach with chemical concentrations, being compared with 2 action levels. If AL2 (or AL1??) are exceeded, impact on biota needs to be established (ecotox, ecosurvey)		Deciding about the fate of the dredged material	no disposal at sea, dredged with mitigation	no disposal due to high PCB	no disposal due to high PCB	
Switzerland	Strategy for sediment quality assessment	in development, will not be legally binding	freshwater		<i>in situ</i>	chemical quality criteria to allow classifying sites in 5 quality classes. Under development.	Tiered (under development)	assessing sediment quality in situ (Monitoring), no decisions on remediation are made.				

UITWISSELING VAN ERVARINGEN

Op de tweede dag werd aan de deelnemers gevraagd hun ervaringen uit te wisselen met betrekking tot classificatie van sedimenten en beheerbeslissingen, op basis van (1) wat goed werkt en (2) wat niet werkt; en (3) waar de uitdagingen of mogelijkheden voor de toekomst zitten. Hierna volgt een samenvatting over de onderwerpen die te berde kwamen; dit geeft niet noodzakelijk de mening van iedereen in de groep weer.

WAT GOED WERKT:

Van een aantal kaders werd uitdrukkelijk vermeld dat ze goed werken: VLAREM en het Nederlands systeem voor het verplaatsen van sediment in zee en zoet water. Ook sommige monitoringprogramma's werden beschikt bevonden. De procedure om sedimenten en baggerspecie chemisch te evalueren werd als duidelijk en goed gedefinieerd beschouwd. De toepassing van praktische benaderingen werd beschouwd als een voordeel en de integratie van de circulaire economie werd positief bevonden. Eén deelnemer stelde ook dat de enthousiaste sedimentgemeenschap beslist "goed werkte".

WAT WERKT NIET GOED?

Heel wat meer standpunten kwamen aan bod en werden bediscussieerd met betrekking tot wat momenteel niét goed werkt: in een ruimer perspectief kwam er kritiek op het feit dat er in Europa maar weinig strategieën voor sedimentbeheer in hele stroomgebieden zijn, waarbij ook kwantitatieve aspecten aan bod zouden moeten komen, zoals "sedimenthonger" in rivierstelsels. In één stroomgebied over verschillende beheerskaders en opties beschikken (bv. door nationale/federale instellingen) werd niet als nuttig beschouwd.

Enkele opmerkingen hadden te maken met criteria voor sedimentkwaliteit en de manier waarop risico's worden beoordeeld. Meerdere mensen stelden dat we niet genoeg kwaliteitscriteria hebben omdat er geen milieukwaliteitsnormen (MKN's) voor sediment zijn die zouden verwijzen naar de MKN's van de KRW en omdat nieuwe stoffen zoals microplastics, vlamvertragers, farmaceutica enz. er niet onder vallen. Sommige bestaande kwaliteitscriteria kunnen onrealistisch zijn. In veel kaders worden kwaliteitscriteria gehanteerd als strikte drempels op basis van het principe dat een overschrijding voor één parameter volstaat. Al deze aspecten kunnen leiden tot onnodig hoge kosten voor sedimentbeheer. Met betrekking tot de uiteindelijke beslissing qua beheer, zou het ook een verschil moeten maken of de KC's worden afgeleid van bv. achtergrondniveaus dan wel van ecotoxicologische gegevens.

Er werd vermeld dat het integreren van chemische en ecotoxicologische gegevens de milieuveiligheid bij beslissingen zou kunnen verbeteren, maar HPA stelde dat ecotoxicologische gegevens, zoals zij het ervoeren, niet reproduceerbaar genoeg waren. Ook zijn evaluatieschema's voor ecotoxicologische gegevens niet geharmoniseerd en moeten zij verbeterd worden.

Een ander aspect dat al duidelijk was geworden op dag 1, was dat er geen systemen bestaan om te beslissen wanneer verontreinigde sites moeten worden opgeruimd vanwege de KRW of de bescherming van de biodiversiteit.

UITDAGINGEN EN POTENTIEEL

Eén uitdaging was volgens meerdere commentaren een noodzakelijke sterkere focus op beslissingen die op gevolgen gebaseerd zijn, in de vorm van Europese kwaliteitsrichtlijnen voor sediment die op gevolgen gebaseerd zouden kunnen zijn en/of (pragmatisch) deel uitmaken van een beslissingskader dat bioproeven en

biologische gemeenschapsgegevens als bijkomende bewijslijnen zou behelzen. Het fundamentele inzicht dat chemische gegevens biologische testresultaten niet hoeven te verklaren, moet beter worden gecommuniceerd.

Een andere uitdaging waarop de vinger werd gelegd was het beslissen over *in situ* sedimenten: voor baggeren om milieuredenen zijn er momenteel geen normen en heeft Europa ook geen middelen veil. Een evaluatieschema zou in staat moeten zijn verontreinigde sites te prioriteren zodat de schaarse middelen kunnen worden toegewezen aan de relevantste plaatsen.

Potentieel werd dan weer gezien in piramidale benaderingen, een EU-kader voor sedimenten en een platform om kennis te delen en te leren uit gevalstudies.

SAMENVATTING VAN DE WORKSHOP

Uit de bespreking in de workshop bleek dat richtlijnen voor sedimentbeheer een relevant onderwerp blijven, ook aangestuurd door de KRW, MSR en potentiële impact van verontreinigde sedimenten.

De duur van de ervaringen met richtlijnen over sedimentbeheer verschilt van land tot land: sommige landen hebben richtlijnen die al tientallen jaren meegaan en ettelijke keren werden herzien (bv. Nederland, Duitsland), in andere landen (zoals Spanje) is het wettelijk bindend kader van zeer recente datum.

De meeste richtlijnen gaan over beheer *in situ* en worden opgelegd vanwege de noodzaak om te baggeren met het oog op de scheepvaart. Er bestaan geen wettelijk bindende regels voor het classificeren van sedimenten *in situ* die tot beslissingen over baggeren om milieuredenen kunnen leiden. Er zijn concepten voorhanden (België, Nederland) of in ontwikkeling (bv. Frankrijk), maar – voor zover de deelnemers weten – gebeurt baggeren om milieuredenen nergens als een vereiste.

Zowel piramidale als driedelige benaderingen werden gepresenteerd. Bij piramidale benaderingen was chemische analyse gewoonlijk de eerste etage, gevolgd door ecotoxicologische analyses in de tweede. Weinig kaders waren werkelijk benaderingen waarin bewijskracht was geïntegreerd, met chemische, biologische en ecotoxicologische gegevens als bewijslijnen met hetzelfde gewicht (bv. Italië). Er blijkt geen tendens dat op biologische effecten gebaseerde beslissingen binnen kaders een hogere prioriteit zouden krijgen. Terwijl Italië en het nieuwe Franse kader van Babut hetzelfde of zelfs meer gewicht geven aan op biologische effecten gebaseerde gegevens in vergelijking met chemische gegevens, hebben andere benaderingen die beslissingen gewoonlijk baseerden op ecotox-testgegevens, ze uit hun classificatie gehaald (bv. Nederland).

Met betrekking tot de evaluatie van de 3 fictieve gevallen, verbieden de meeste van de toegepaste regelgevingen het verplaatsen van twee sterkst vervuilde sedimenten naar het aquatisch systeem. Het minder verontreinigde sediment C leverde meer variatie op. De beslissingen varieerden tussen "vrij te verplaatsen" in België, Nederland en Spanje en "ingesloten of geen berging" in Italië en het VK. In Duitsland was verplaatsing in kustzeeën en mariene waterwegen principieel mogelijk krachtens de GÜBAK (2009), indien uit de te verrichten uitgebreide impactevaluatie zou gebleken zijn dat er geen significante of blijvende aantasting te verwachten viel en een monitoringprogramma zou worden uitgevoerd". De databank is evenwel niet toereikend voor een eindbeoordeling.

Hoewel dit een relatief korte oefening was die meestal tot chemische gegevens beperkt was, worden de verschillen in het evalueren van gegevens duidelijk wanneer sedimenten van lage of middelmatige kwaliteit zijn. De variabiliteit bij de beslissing zal zelfs nog meer uitgesproken zijn wanneer binnen het beslissingskader rekening wordt gehouden met gegevens over ecotoxiciteit. Verder werk in dit opzicht lijkt opportuun en noodzakelijk.

LITERATUURVERWIJZINGEN

1. den Besten, P.J., et al., *Biological effects-based sediment quality in ecological risk assessment for European waters*. Journal of Soils and Sediments, 2003. **3**(3): blz. 144.
2. de Deckere, E., et al., *Development of sediment quality guidelines for freshwater ecosystems*. Journal of Soils and Sediments, 2011. **11**(3): blz. 504-517.
3. De Pauw, N. en S. Heylen, *Biotic index for sediment quality assessment of watercourses in Flanders, Belgium*. Aquatic Ecology, 2001. **35**(2): blz. 121-133.
4. Anon., *Arrêté du 9 aout 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.30 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993*. Journal Officiel de la République Française, 2006 (24 september 2006).
5. Anon., *Arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement*. Journal Officiel de la République Française, 2008 (30 mei 2008).
6. MacDonald, D.D., C.G. Ingersoll, en T.A. Berger, *Development and Evaluation of Consensus-Based Sediment Quality Guidelines for Freshwater Ecosystems*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 2000. **39**(1): blz. 20-31.
7. VNF, *Circulaire technique: dragage et gestion des sédiments. Mise à jour fev. 2017*. 2017. blz. 35.
8. Alzieu, C., *Immersion des matériaux de dragage: le context*, in *Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion*, Ifremer, Editor. 2003. blz. 13-27.
9. Macfarlane, M.W. en D.D. MacDonald, *Criteria for managing contaminated sediment in British Columbia*. 2002, Ministry of Water, Land and Air Protection.
10. MacDonald, D.A., et al., *The coastal resource coordinator's bioassessment manual*. 2003, National Oceanic and Atmospheric Administration: Seattle, WA. blz. 160, + Bijlagen.
11. MacDonald, D.D. en C.G. Ingersoll, *A guidance manual to support the assessment of contaminated sediments in freshwater ecosystems*. 2002, US Environmental Protection Agency.
12. CCME, *Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life*. 2001, Canadian Council of Ministers of the Environment.
13. Apitz, S.E., M. Crane, en E.A. Power, *Use of Sediment Quality Values (SQVs) in the Assessment of Sediment Quality*. 2005, Environment Agency of England and Wales: Farringdon, UK.
14. MMO, *High Level Review of Current UK Action Level Guidance*. 2015. blz. 73.