

CODE VAN GOEDE PRAKTIJK
Onderzoek waterbodem en oevers



COLOFON

Opdracht:

Code van goede praktijk
Onderzoek waterbodem en oevers

Opdrachtgever:

OVAM
Stationsstraat 110
2800 Mechelen

Opdrachthouder:

Antea Belgium nv
Roderveldlaan 1
2600 Antwerpen

T : +32(0)3 221 55 00
F : +32 (0)3 221 55 01
<http://www.anteagroup.be>
BTW: BE 414.321.939
RPR Antwerpen 0414.321.939
IBAN: BE81 4062 0904 6124
BIC: KREDBEBB

Identificatienummer:

2303163054/abo

Datum:

24 september 2018

status / revisie:

ontwerp versie 4

Vrijgave:

Kristel Lauryssen, Expert

Controle:

Kristel Lauryssen, Expert

Projectmedewerkers:

Kristel Lauryssen, Expert
Annemie Boden, Expert

© Antea Belgium nv 2018

Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van Antea Group mag geen enkel onderdeel of uittreksel uit deze tekst worden weergegeven of in een elektronische databank worden gevoegd, noch gefotokopieerd of op een andere manier vermenigvuldigd.

INHOUD

INLEIDING 4

1	SITUERING	4
2	TOEPASSINGSGBIED	5
2.1	VERONTREINIGING VAN EEN WATERBODEM.....	5
2.2	BEGRIPPEN	6
3	JURIDISCHE OMKADERING	9
4	PROCESSEN	11

DEEL VERKENNENDE FASE 13

1	VOORSTUDIE	14
1.1	ADMINISTRATIEF ONDERZOEK	14
1.2	HISTORISCH ONDERZOEK	15
1.3	OMGEVINGSKENMERKEN, GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE	16
1.4	INVENTARISATIE MOGELIJKE BRONNEN VOOR WATERBODEMVERONTREINIGING.....	18
1.5	BESCHIKBARE ONDERZOEKEN	22
1.6	TERREINBEZOEK.....	26
1.7	TYPE WATER(LOOP).....	26
2	BEMONSTERING EN ANALYSES	28
2.1	VERKRIJGEN TOELATING BEMONSTERING	28
2.2	BEMONSTERINGSTRATEGIE	28
2.3	VELDREGISTRATIE - INVULFORMULIER	34
2.4	ANALYSES.....	34
2.5	INTERPRETATIE VAN DE ANALYSERESULTATEN	34

DEEL AFPERKENDE FASE 36

DEEL RISICO ANALYSE..... 37

1	ALGEMEEN	38
2	VOORSTUDIE SPECIFIEK IKV RISICOANALYSE	39
2.1	ALGEMENE KARAKTERISTIEKEN VAN DE WATERLOOP	39
2.2	OVERSTROMINGSGBIEDEN	39
3	RISICO-EVALUATIE EN METHODOLOGIE ERNSTIGE (WATER)BODEMVERONTREINIGING	41

DEEL BIJLAGEN 42

TABELLEN

Tabel 1	Voorstudie waterbodem – administratieve gegevens	14
Tabel 2	Voorstudie waterbodem – historische gegevens	15
Tabel 3	Algemene karakteristieken waterloop	16
Tabel 4	Geohydrologisch karakteristieken	16
Tabel 5	Kwetsbare gebieden	17
Tabel 6	Waterbodemkwaliteit volgens de Triade-methode (bron: VMM)	23
Tabel 7	Prati-index	24
Tabel 8	Belgisch biotische index	24
Tabel 9	Algemene karakteristieken waterloop	39
Tabel 10	Types overstromingsgebieden	40
Tabel 11	Waterbodemkwaliteit volgens de Triade-methode (bron: VMM)	4
Tabel 12	Logindex en aanrijkniveau voor de verschillende fysisch-chemische klassen	4
Tabel 13	Referentiewaarden voor de verschillende variabelen als het geometrisch gemiddelde van 12 referentiewaterlopen en de verschillende niveaus ter indeling van de klassen	5
Tabel 14	VTR en ecotoxicologische klassenindeling voor poriewatertesten	5
Tabel 15	% sterfte en ecotoxicologische klassenindeling voor vaste fase test	6
Tabel 16	Indeling in klassen van de BWI	6
Tabel 17	Biologische beoordelingsklassen	6
Tabel 18	Omzetting van klassen in signalen (- of +) als hulpmiddel bij de globale kwaliteitsbeoordeling	7
Tabel 19	Triadekwaliteitsbeoordeling (TKB)	7

FIGUREN

Figuur 1	Mogelijke bronnen van verontreiniging [tekening nog te herzien na consensus – tevens kijken of de kleuren onderscheidbaar blijven bij zwart/wit afdruk]	18
Figuur 2	Proces vorming teerbubbles - Conceptual model of nonaqueous phase liquid (NAPL) migration. Note that gas generation can come from biodegradation of organic wastewater solids and sawdust in the sediment and not just from degradation of the NAPL [tekening nog te herzien na consensus]	20
Figuur 3	Dense nonaqueous phase liquid tar droplet suspended at the water surface due to surface tension. Tar droplet floating at water surface is approximately 1 cm long and 0.3 cm wide at water surface, outlined in the box. Droplet shaped like a roofing nail; reflection of tail of the tar droplet appears to extend upward. Tar droplet fell through water column when surface tension was disrupted	21
Figuur 4	Tar bubbles en tar sheens nabij voormalige gasfabriek [bron]	21
Figuur 5	Spreadingspatroon in lineaire waterlopen (tot 30 m breedte) en grachten met resp. 15 à 20 grepen en 6 grepen (enkel voor Van Veen grijper 6 liter)	32

Figuur 6	Spreidingspatroon in raster voor niet-lineaire wateroppervlakken en lineaire waterlopen >30 m breedte (resp. grid 3x3 en grid 5x3)	33
Figuur 7	ecologische kwaliteit van de waterbodem: triade-concept	8

BIJLAGEN

Bijlage 1	Begrippenlijst – terminologie
Bijlage 2	Contactgegevens waterloopbeheerders
Bijlage 3	Triade-kwaliteit waterbodem
Bijlage 4	Standaarddocument aanvraag toegang tot staalname
Bijlage 5	Invulformulier veldregistratie
Bijlage 6	Risico-evaluatie en methodologie ernstige (water)bodemverontreiniging overgenomen uit het ontwerp Standaardprocedure voor waterbodemonderzoek (vs 2007)

INLEIDING

1 *Situering*

Vervuilde waterbodems beletten een verdere verbetering van de waterkwaliteit en ecologisch herstel van de waterloop. Via verschillende instrumenten pakt de Vlaamse Overheid deze problematiek aan. Een doelgericht en adequaat milieuhygiënisch onderzoek van de waterbodem en de oevers vormen hierbij een belangrijk onderdeel.

De waterbodem wordt omschreven als een complexe materie: “Water, and so sediment, is a transboundary and intersectoral issue¹”. De kwaliteit van de waterbodem wordt sterk beïnvloed door de waterkwaliteit, de omgeving en de aan- en afvoer van sediment. Door de dynamiek van het systeem is het waterbodempromiel niet steeds goed te voorspellen. De bemonstering wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de waterkolom en -stroming. Tevens bevat de waterbodem vaak een cocktail van verontreinigingen, hetgeen ook het bepalen van de oorzaak/bron bemoeilijkt. Buiten deze technische zaken dient men zich er ook bewust van te zijn dat er verschillende belanghebbende zijn.

In het onderzoek van een waterbodem wordt de kwaliteit van het sediment, de waterbodem en zijn oevers bepaald en wordt beoordeeld of er een verontreiniging aanwezig is waarvoor verdere maatregelen nodig zijn. Deze inventariserende fase is bepalend voor de verdere maatregelen die kunnen genomen worden (beheers- en saneringsmaatregelen, bestemming bagger- en ruimingsspecie,...). Voor de juridische kaders wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

Deze code beoogt richtlijnen te geven en een basis te vormen voor het onderzoek van waterbodems, hetzij in het kader van een decretaal waterbodemonderzoek door de waterloopbeheerder, hetzij in het kader van een oriënterend/beschrijvend bodemonderzoek, hetzij in het kader van ruimings- en baggerspecie. Het behelst zowel de administratieve afhandeling van de dossiers als de inhoudelijke aspecten. Het geeft richtlijnen die bruikbaar zijn voor het onderzoek van een waterbodem.

¹ Raimund Mair, Europees commissaris, DG for Environment, 14° Waterforum “Weg van sediment” op 13 november 2017

2 Toepassingsgebied

2.1 Verontreiniging van een waterbodem

In een generiek/globaal waterbodemonderzoek wordt de waterbodem als milieucompartiment op zich en zijn beïnvloedde omgeving als onderzoeksobject genomen.

De waterbodem is een compartiment dat een sink is voor verontreiniging (zie ook 2.4 bronnen van waterbodemverontreiniging). Zwevend en salterend verontreinigd sediment van stroomopwaarts kan zich afzetten in zones waar door natuurlijke wijze of door kunstwerken het water trager stroomt. Tevens kunnen verontreinigde bodemdeeltjes vanop de oever via erosie een verontreiniging van de waterbodem veroorzaken. Wanneer de verontreiniging zich weer van de waterbodem losmaakt, vormt de waterbodem een bron voor verontreiniging van het oppervlaktewater en zijn ecologie. Hier vormt dan waterbodem dan een “source”.

De onderzoeksstrategie voor waterbodems is sterk afhankelijk van de doelstelling van het waterbodemonderzoek:

- het bepalen van de gebruiksmogelijkheden van bagger- en ruimingsspecie, kaderend in een periodieke sedimentverwijdering of in het kader van herinrichtingen;
- een waterbodemonderzoek op een segment van de waterloop waarbij de kwaliteit van de waterbodem en zijn oevers in beeld gebracht wordt;
- een onderzoek nabij lozingspunten om de eventuele nadelige invloed van de lozing op de waterloop (en bijhorende saneringsplicht van de lozer) te bepalen;
- een kwaliteitsbepaling om een mogelijke verspreiding van een landbodemverontreiniging (grond en/of grondwater) richting de waterbodem/waterloop te verifiëren.

In het volgende hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de juridische kaders van deze onderzoeken.

De VMM volgt de algemene kwaliteit van de Vlaamse waterbodems op met een meetnet waarbij een beoordeling via de triademethode gebeurt. Die methode integreert de resultaten van chemische, biologische en ecotoxicologische analyses. De waterbodemkwaliteit werd sinds 2000 opgevolgd in een vierjarige cyclus, sinds 2016 in een 6-jarige cyclus. Toelichting en resultaten kunnen geraadpleegd worden via de website van de VMM (<https://www.vmm.be/water/waterbodem>).

Duurzame sanering waterbodems

De waterbodem is een “transboundary” medium. Om effectieve en duurzame maatregelen te nemen, is het aan te bevelen om de verschillende acties en actieplannen op elkaar af te stemmen.

Verwijderen van sedimentlagen kan een positief effect hebben op de waterbodem en het kwaliteit van het water, maar kan mogelijk ook een negatief effectief hebben door het blootleggen van historisch sterker verontreinigde sedimentlagen indien de verontreiniging onvoldoende is verwijderd. Dit aspect dient bij bagger- en ruimingswerken in beeld gebracht te worden. Langs de andere kant kunnen de bagger- en ruimingswerken een opportuniteit vormen om de waterbodemverontreiniging te saneren.

Om de relevantie van een eventuele duurzame sanering te kunnen inschatten, is het ook raadzaam om na te gaan of er investeringen op het programma staan om overstorten of andere lozingen aan te pakken.

Een doordachte saneringsaanpak van waterbodems richt zich op een brongerichte aanpak. Hierbij wordt nagegaan of sedimenttransport van stroomopwaarts de zone terug kan verontreinigen. De bron, zij het bijv. lozingen, zij het het stroomopwaarts sediment zelf, dienen derhalve ook aangepakt te worden. Sanering van de waterbodem zonder de stroomopwaartse bronnen aan te pakken moet worden vermeden. Ook de onderliggende lagen, stroomopwaartse bronnen, nog resterende lozingen moeten al dan niet aangepakt worden.

Specifieke risicomaatregelen (in geval van ecotoxicologisch risico) gaan steeds gepaard gaan met brongerichte maatregelen teneinde een langdurige verbetering van de water(bodem)kwaliteit te bewerkstelligen.

2.2 Begrippen

Om het onderzoeksobject te karakteriseren is een begrippenlijst opgemaakt (zie bijlage x). Doelstelling is om een definitie te hebben voor begrippen die cruciaal zijn voor een correcte interpretatie van de regelgeving (zowel op juridisch vlak als op technisch vlak). Deze begrippenlijst wordt gebruikt in alle documenten met betrekking tot het milieuhygiënisch onderzoek van de waterbodem en oevers ten einde éénduidige communicatie te beogen.

Ten behoeve van de regelgeving integraal waterbeleid is reeds een begrippenlijst opgesteld (http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/stroomgebiedbeheerplannen-2016-2021/documenten/achtergronddocumenten/Begrippen_Termen.pdf/view). Deze lijst bevat ook voor voorliggende thematiek relevante begrippen met betrekking tot waterbodems en de waterloop en zijn omgeving in het algemeen. Voor onderliggende begrippenlijst in deze code worden maximaal de relevante begrippen van het integraal waterbeleid (DIW: decreet integraal waterbeleid) overgenomen voor zover ze toepasbaar zijn. Daarnaast wordt deze selectie aangevuld met enkele nieuwe definities voor bijkomend noodzakelijke begrippen.

Algemeen

Conform het DIW wordt de waterbodem gedefinieerd als volgt:

“Waterbodem : de bodem van een oppervlaktewaterlichaam die altijd of een groot gedeelte van het jaar onder water staat”. Uit deze definitie wordt afgeleid dat de waterbodem dan de bodem is van o.a. (niet limitatieve lijst) een meer, een wachtbekken, een spaarbekken, een stroom, een rivier, een kanaal, een overgangswater, of een deel van een stroom, rivier, kanaal of overgangswater. Niet specifiek in het decreet integraal waterbeheer benoemd maar hier ook onder vallend zijn havens, vijvers, vennen, plassen, sloten, schorren, slikken, ...

Deze definitie wordt overgenomen en blijft behouden, alsook de bijhorende definities voor oppervlaktewaterlichaam en oppervlakte water.

Tevens worden de begrippen “onbevaarbare waterloop” en “bevaarbare waterloop” overgenomen uit het Koninklijk besluit van 5 oktober 1992 tot vaststelling van de lijst van de waterwegen en hun aanhorigheden.

Aanvullend zijn ook de reeds geruime tijd in het kader van het onderzoek naar bagger- en ruimingsspecie gedefinieerde begrippen “lineaire waterloop” en “niet-lineaire waterloop” opgenomen.

Ruimtelijke afbakening verticaal

De opbouw van een waterbodem is gevisualiseerd in figuur 1. Hieruit blijkt dat de waterbodem bestaat uit het vaste deel van de waterbodem en sediment. Deze begrippen worden als volgt verklaard:

- **sediment:** een mengsel van fijne anorganische en organische deeltjes dat uit de waterkolom is bezonken en dat op de bodem een laag vormt (sedimentlaag);
- **actief sediment:** top van de sedimentlaag waarin processen plaatsvinden in uitwisseling met het oppervlaktewater;

- **vaste deel van de waterbodem:** het van nature aanwezige geconsolideerde deel van de bodem van het oppervlaktewaterlichaam, eigen aan de regio waarin het oppervlaktewaterlichaam zich bevindt. Het betreft hier de originele geologische lagen (klei, leem, zand);

Om het onderzoeksobject “waterbodem” te duiden wordt geconcludeerd dat deze het sediment is plus het vaste deel van de waterbodem.

Om geen verwarring te hebben met het begrip “zuiveringsslib” wordt niet gesproken van het slib van de waterloop, maar is geopteerd voor de term “sediment”.



Figuur 1 schematische voorstelling waterbodem (verticaal)

Ruimtelijke afbakening horizontaal

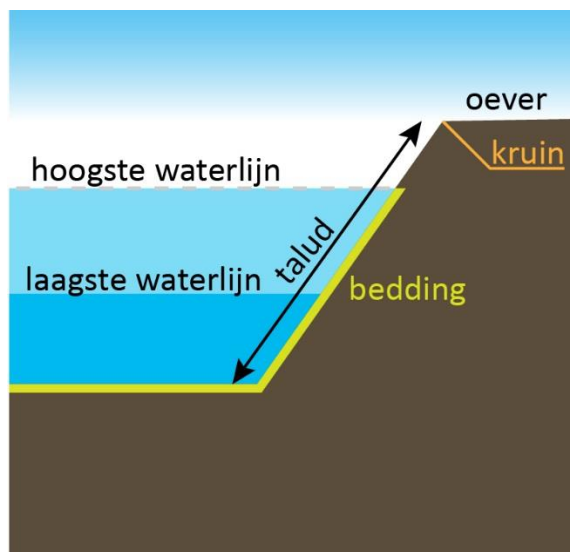
De opbouw van een geconceptualiseerde waterloop is gevisualiseerd in figuur 2

De begrippen bedding en talud worden overgenomen uit DIW.

In het DIW wordt het begrip oeverzone als volgt omschreven : strook land vanaf de bodem van de bedding van het oppervlaktewaterlichaam die een functie vervult inzake de natuurlijke werking van watersystemen of het natuurbehoud of inzake de bescherming tegen erosie of inspoeling van sedimenten, pesticiden of meststoffen.

Deze definitie is vanuit ecologische invalshoek geschreven en minder geschikt voor een ruimtelijke afbakening zoals benodigd bij een bodemonderzoek. Daarom wordt een eigen definitie voor het begrip oever opgemaakt, die eerder geografisch geïnspireerd is. Hierbij wordt de oever gezien als de zone vanaf de bovenste rand van het talud (kruin, knikpunt) en verder landinwaarts.

De definitie voor het begrip overstromingsgebied wordt overgenomen uit het DIW.



Figuur 2 schematische voorstelling waterbodem (horizontaal)

Verspreiding van sediment

Door overstroming of baggeren/ruimen kan het sediment verplaatst worden buiten de bedding. Na verplaatsing worden deze materialen als volgt benoemd:

(bagger- en ruimings) specie ontstaat wanneer sediment actief (door menselijk handelen) verwijderd wordt en verplaatst.

- **baggerspecie (DIW)** : bodemmateriaal dat afkomstig is van het verdiepen, verbreden of onderhouden van bevaarbare waterlopen die behoren tot het openbare hydrografische net, of van de aanleg van nieuwe waterinfrastructuur, met inbegrip van kanalen, havens en dokken;
- **ruimingspecie**: bodemmateriaal dat afkomstig is van het verdiepen, verbreden of onderhouden van onbevaarbare waterlopen die behoren tot het openbare hydrografische net, of andere onbevaarbare waterlopen en waterlichamen;

Overstromingssediment is afgezet sediment dat achterblijft na een overstroming buiten de bedding.

3 Juridische omkadering

Een waterbodemonderzoek wordt uitgevoerd bij de volgende decretale onderzoeken:

- In het kader van de bepaling van de kwaliteit van **bagger- en ruimingsspecie (BRS)** met oog op een correcte afvoer en hergebruik van de specie en ter formulering van gepaste uitvoeringsmaatregelen;
 - “Vlarebo hoofdstuk 13”
 - voor deze onderzoeken is de standaardprocedure voor het opstellen van een technisch verslag van toepassing
 - het waterbodemonderzoek spitst zich toe op de te ruimen of baggeren specie; naast het lokaliseren van verontreinigingsvlekken wordt ook de algehele kwaliteit in detail in beeld gebracht.

- In het kader van een **oriënterend bodemonderzoek** met als doel vast te stellen of bepaalde (industriële) activiteiten tot een ernstige waterbodemonverontreiniging hebben geleid via lozing van afvalwater of via andere menselijke handelingen (bv calamiteiten,...)
 - “Vlarebo hoofdstuk IV”
 - Een oriënterend bodemonderzoek wordt uitgevoerd volgens de standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek.
 - Het onderzoek van een waterbodemonderzoek heeft tot doel om na te gaan of er duidelijke aanwijzingen zijn dat een ernstige waterbodemonverontreiniging is ontstaan ten gevolge van het lozen van polluenten via het afvalwater bij een specifieke activiteit

- In het kader van een **decretaal waterbodemonderzoek** conform hoofdstuk XII van het bodemsaneringsdecreet met als doel na te gaan of er op een bepaald waterlooptraject ernstige waterbodemonverontreinigingen aanwezig zijn.
 - Artikel 125 Bodemdecreet stelt: ‘Een waterbodemonderzoek heeft tot doel uit te maken of er een ernstige bodemonverontreiniging ter hoogte van de waterbodemon bestaat. Het beoogt een beschrijving te geven van de aard, hoeveelheid, concentratie, oorsprong en omvang van de verontreinigende stoffen of organismen, de mogelijkheid op verspreiding ervan en het gevaar op blootstelling eraan van mensen, planten en dieren en van het grond- en oppervlaktewater. Daarnaast kunnen in een waterbodemonderzoek gegevens worden opgenomen met betrekking tot de inschatting van het gevaar op blootstelling aan de bodemonverontreiniging van mensen, planten en dieren en van het grond- en oppervlaktewater bij een potentieel andere bestemming.
 - Een waterbodemonderzoek wordt uitgevoerd onder leiding van een bodemsaneringsdeskundige conform de bepalingen in onderliggend document.
 - Het waterbodemonderzoek richt zich op de waterloop en zijn omgeving en zoekt in dit geheel naar ernstige verontreinigingen.

- In het kader van een **beschrijvend bodemonderzoek** waarin de verspreiding van verontreiniging van landbodemon wordt onderzocht:
 - “Vlarebo hoofdstuk IV”
 - Voor deze onderzoeken is de standaardprocedure voor het opstellen van een beschrijvend bodemonderzoek van toepassing
 - Het onderzoek van een waterbodemonderzoek heeft tot doel om na te gaan of er een ernstige waterbodemonverontreiniging is ontstaan ten gevolge van het lozen van polluenten via het afvalwater bij een specifieke activiteit of de verspreiding van verontreiniging tot stand gekomen in (land)bodemon. Dit kan

bijvoorbeeld via erosie, run-off, verwaaiing vanop de oever, via verspreiding van een verontreiniging in het grondwater of puur product al dan niet tegen de stromingsrichting in.

Waterbodemonderzoek of landbodemonderzoek?

Er zijn situaties waarbij het niet éénduidig is of een onderzoek een waterbodemonderzoek moet zijn of een landbodemonderzoek. Het is aangewezen om hiervoor een best judgement te maken vanuit de juridische invalshoek en het meest toepasselijke regulerende kader te nemen. Verdere specifieke technische keuzes kunnen gemaakt worden vanuit de matrix: betreft het al dan niet slibachtige materialen.

Droge grachtbodem

Een droge grachtbodem komt enkel onder water bij lozingen of extreme regenval. Op basis van de definitie van een waterbodem “*de bodem van een oppervlaktewaterlichaam die altijd of een groot gedeelte van het jaar onder water staat*”, wordt deze bodem als waterbodem benoemd. In zijn juridische context betreft het hier een waterbodem in eigendom van een bepaalde beheerder, waarbij lozingen en/of beïnvloeding van omliggende percelen de meest bepalende bron voor verontreiniging is. Derhalve is het meest toepasselijke regulerende kader deze van de waterbodem. Indien er technische moeilijkheden zijn bij onderzoek cfr de procedures van waterbodemonderzoek kunnen gemotiveerd andere technieken gehanteerd worden.

Lozingsgracht

[momenteel ter screening bij juridische dienst OVAM]

4 **Eigenschappen en processen**

[aan dit tekstdeel worden nog figuren toegevoegd]

Voor een goede uitvoering van een waterbodemonderzoek – en sanering is het van belang de verschillende processen die voorkomen in waterloop en waterbodem mee in rekening te brengen, alsook zijn eigenschappen goed te kennen. Er is velerlei specifieke vakliteratuur hiervoor beschikbaar. In navolgende worden enkele processen aangehaald, zonder deze in detail uit te werken en zonder volledig te zijn.

Materiaal van de waterbodem

De waterbodem gaat van een ongeconsolideerde laag bovenin naar meer geconsolideerde lagen dieper in de waterbodem. De top van het ongeconsolideerd materiaal is vaak (deels) actief sediment waarbij verschillende fysische, chemische en biologische processen plaatsvinden, dit in uitwisseling met o.a. het oppervlaktewater, alsook een medium met fauna en flora.

De waterbodem vormt zo een deel van het aquatisch ecosysteem.

Het sediment bestaat vaak uit een donkere bruine/zwarte gekleurde slibachtige laag met veel organisch materiaal (gedegenereerde plant-, tak-, depositie- en bladresten). Deze slibachtige laag onderscheidt zich meestal duidelijk van de onderliggende laag vanwege het kleurverschil en consistentie. Het actieve sediment is visueel niet te onderscheiden in de sedimentlaag.

De waterloop is uitgeschuurd in de bodem of rots. Dit originele bodemmateriaal is afhankelijk van de regio waar de waterloop doorstroomt. Geologische kaarten bieden hier informatie over.

Het sediment ontstaat door neerslag van partikels in suspensie (zwevende stof / zwevend sediment) als gevolg van de zwaartekracht. Het zwevend materiaal is afkomstig van stroomopwaartse erosie van de waterbedding, run-off van de landbodem, zwevend materiaal bij lozingen, afbraak van plantaardig materiaal en dierlijke resten,... Wanneer er sedimentatie blijft optreden bij een dikkere laag sediment, zal consolidatie optreden.

Erosie en sedimentatie

In een waterloop kan zowel erosie als sedimentatie optreden. Welk proces optreedt hangt voornamelijk af van de snelheid van het water en weerstand van het bodemoppervlak. Dit varieert in zijn algemeenheid:

- van bovenloop naar benedenloop: in de bovenloop stroomt het water het snelst en treedt er eerder erosie op, in de benedenloop stroomt het water trager en treedt er meer sedimentatie op;
- in de buitenbocht treedt erosie op, in de binnenbocht sedimentatie: zo worden respectievelijk de holle en bolle oever gevormd;
- in de bedding kunnen ook verschillen optreden in snelheid en plaatselijk banken worden gevormd of een pool/riffle systeem ontstaan;
- ook ter hoogte van kunstwerken (kokers, sluizen,...) kan sedimentatie voorkomen.

In het algemeen zal op elke plek in de rivier waar de stroomsnelheid daalt, materiaal bezinken en sedimentatie plaatsvinden.

Sediment kan ook door menselijk handelen verwijderd zijn bij het baggeren – en ruimen van de waterloop of bij herinrichtingswerkzaamheden.

De waterloop en zijn omgeving

De omgeving van de waterloop/waterbodem varieert van waterloop tot waterloop en kan ook kunstmatig aangelegd zijn.

Een natuurlijke waterloop heeft een zomer- en winterbedding. Bij hoge regenval en/of grote watertoevoer (situatie specifiek voor de winter) zal de bedding veel breder zijn en loopt de waterloop in haar winterbedding.

Langs de waterloop bevindt zich van nature een oeverwal en verder de komgronden. Deze zijn ontstaan bij hoogwater. De oeverwal bestaat uit grover materiaal gezien de watersnelheid hier nog vrij hoog is en zwaardere partikels eerst sedimenteren; de komgronden uit kleiiger materiaal. Een oeverwal kan ook kunstmatig aangelegd zijn (desgevallend is een variabele samenstelling mogelijk).

Langs de waterlopen worden vaak kunstmatig dijken aangelegd om overstroming tegen te gaan. Achter de dijken kan dan nog historisch overstromingssediment aanwezig zijn.

Om de waterloopbeheerder toe te laten het beheer van de waterloop te doen en toegang tot de waterloop te hebben, wordt er steeds een 5 meter strook erfdienstbaarheid voorzien. In deze zone wordt dan ook maaispecie en bagger- en ruimingspecie gedeponeed (oeverdeponie in de vijfmeterstrook).

hydrogeologie

Een waterloop kan drainerend of filtrerend zijn, dit kan variëren over de loop van de waterloop of met seizoenale schommelingen. Vaak is een waterloop drainerend. Een bijzonder geval is waar de waterloop verlegd is waardoor een atypische situatie wordt gecreëerd. Hier zal de waterloop vaak irrigerend/infiltrerend zijn.

Voorkomen verontreinigd sediment

Uit voorgaande processen blijkt dat verontreinigd sediment kan voorkomen in de waterloop, maar ook in het winterbed en bij overstromingen op de oevers (overstromingssediment). Ook door menselijk handelen (bv. ruiming) wordt sediment op de oevers gebracht.

DEEL VERKENNENDE FASE

1 Voorstudie

De OVAM werkt mee aan een online platform ('waterbodemerkenner') waarin onder meer gegevens worden samengebracht die nodig zijn voor de voorstudie. Dit kennisstelsel wordt voortdurend aangevuld met nieuwe gegevens.

Op termijn zullen een groot deel van de gegevens te bevragen zijn in de waterbodemerkenner. In afwachting van de waterbodemerkenner verzamelt de bodemsaneringsdeskundige de volgende gegevens bij de aangeduide bronnen.

[naamgevingen waterbodemerkenner/CvGP nog op elkaar af te stemmen]

1.1 Administratief onderzoek

Het administratief onderzoek levert gegevens over de onderzoekslocatie, zoals de naam van de waterloop, de beheerder, ligging,...

[zowel OBO/OBO WL/GVZ/BBO]

Te verzamelen info	Korte beschrijving	Bron
Gegevens waterloop		
Naam waterloop waarin geloosd wordt:	Naam VHA-waterloop	Vlaamse Hydrografische Atlas
VHA-code:		Vlaamse Hydrografische Atlas
G-code	gewestcode VHA-waterloop: code van de ganse waterloop	
S-code(s)	Identificator VHA-waterloopsegment: code van het kleinste deel van de waterloop (segment)	
Categorie van de waterloop:		Vlaamse Hydrografische Atlas
Bekken en deelbekken:		Vlaamse Hydrografische Atlas
Te onderzoeken traject:	afbakening onderzoekslocatie afhankelijk van doelstelling studie (beschrijving start- en eindpunt, totale lengte, breedte, diepte, inclusief oever)	
Waterloopbeheerder	adres + contactpersoon	Vlaamse Hydrografische Atlas of https://www.vlaanderen.be/natuur-en-milieu/water/beheer-van-de-onbevaarbare-waterlopen
Beheerder riolering (*)	adres + contactpersoon	

* Indien sprake van een indirecte lozing via het openbare rioleringsstelsel

Tabel 1 Voorstudie waterbodemerkenner – administratieve gegevens

De gegevens van de Vlaamse Hydrografische Atlas zijn consulteerbaar via www.geopunt.be.

Volgende categorieën onbevaarbare waterlopen kunnen onderscheiden worden:

- Onbevaarbare waterlopen van **categorie 1** worden beheerd door de afdeling Operationeel Waterbeheer van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)(externe website).
- Onbevaarbare waterlopen van **categorie 2** worden beheerd door de **provincie**.
- Onbevaarbare waterlopen van **categorie 3** worden beheerd door de **gemeente**.
- **Niet-geklasseerde waterlopen:**
 - baangrachten langs gemeentewegen worden beheerd door de gemeente

- baangrachten langs gewestwegen en snelwegen in Vlaanderen worden beheerd door het Agentschap voor Wegen en Verkeer
- bepaalde grachten hebben een ‘polder of watering’ als beheerder, in dat geval is het onderhoud de taak van het bestuur van de polder of watering(externe website)
- **andere niet-geklasseerde waterlopen** en privégrachten worden beheerd door de **eigenaar van het aangrenzende perceel**. Alleen als het gaat om een ‘gracht van algemeen belang’, neemt de gemeente het beheer ervan op zich, zonder het eigendom ervan over te kopen.

In bijlage 2 zijn nuttige links opgenomen om de administratieve data en contactgegevens te verzamelen.

1.2 Historisch onderzoek

Duiding over eventuele menselijke ingrepen aan de waterloop/wateroppervlakte en de nabije omgeving: aanleg water(gang), verandering in loop watergang (vb. rechttrekkingen), wijziging in waterhuishouding, uitgevoerde oeverwerken, calamiteiten, ruimingen (en ev. afzetten van specie op oever), aanpassingen rioleringsstelsel, verlegging of opheffing lozingspunten, ruimingswerken,...

bronnen: Oude (topografische) kaarten, historische atlanten, archieven, waterloopbeheerder(s), omwonenden, gemeente, vergunningen,...

Ter informatie zijn in bijlage 2 nuttige links toegevoegd m.b.t. bevraging van de waterloopbeheerder. Gelieve bij de vraag steeds minimaal de S-code(s) te vermelden van het betreffende segment van de waterloop.

Te verzamelen info	Beschrijving	Bron
Historiek waterloop	ingrepen aan de waterloop	oude kaarten, waterloopbeheerder, gemeente, omwonenden
Ligging riolering en lozingspunten	zowel huidige als vroegere	waterloopbeheerder, terreinbezoek
Lozingsperiode, -punt(en), debieten		lozingsvergunning
Parameters	verdachte stoffen effluent (onderscheid te maken tussen relevant/niet relevant voor waterbodemonderzoek*	lozingsvergunning
Historische en recente bagger-/ruimingsgegevens		waterloopbeheerder, gemeente, omwonende
Beschrijving van omringende / andere activiteiten rond de waterloop die de kwaliteit van de waterloop kunnen beïnvloeden		
Aanwezigheid eigen waterzuiveringsinstallatie		Exploitant

Tabel 2 Voorstudie waterbodemonderzoek – historische gegevens

In de studie hotspots waterbodemonverontreinigingen werd in eerste instantie afgeleid welke risico-activiteiten leid(d)en tot de grootste kans op verontreiniging van de waterbodem en wat de aard is van deze waterbodemonverontreiniging. Hierbij werd per sector van speerpuntbedrijven de risico's naar

waterbodem en de verdachte parameters die te verwachten zijn in de waterbodem opgesomd. Een tweede luik van de studie vormt de ontwikkeling van een methodiek om (potentieel) ernstig verontreinigde waterbodems - als gevolg van risico-activiteiten - ook daadwerkelijk in beeld te brengen. [NOG: link te vermelden naar deze studie]

1.3 Omgevingskenmerken, geologie en hydrogeologie

1.3.1 Algemene karakteristieken van de waterloop

Type	Korte beschrijving	Bron
Feitelijk gebruik van het oppervlaktewater	<ul style="list-style-type: none"> ○ afwatering ○ scheepvaart ○ recreatie ○ visserij ○ regionale watervoorziening ○ natuur en landschap ○ industrie ○ landbouw ○ andere: xxx 	Terreinbezoek
Kwaliteitsdoelstelling oppervlaktewater	<ul style="list-style-type: none"> ○ basiskwaliteit ○ productie drinkwater ○ zwemwater ○ viswater ○ vis- en zwemwater <p>[wordt nog geconcretiseerd]</p>	Vlaamse Hydrografische Atlas
Type waterloop	Zie §1.7	visueel

Tabel 3 Algemene karakteristieken waterloop

1.3.1.1 Geohydrologische karakteristieken

Type	Korte beschrijving	Bron
Geologie	Bodemopbouw tot eerste afscheidende laag, korte beschrijving diepere geologie	
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> – zout, brak of zoet water – drainerend/infiltrerend – mogelijke fluctuaties afhankelijk van het getij 	
Grondwater	– Grondwaterkwetsbaarheid	
Waterwinningen	– Grond- en oppervlakte-waterwinningen in de buurt	
Vergunde grondwaterwinningen:		http://dov.vlaanderen.be

Tabel 4 Geohydrologisch karakteristieken

1.3.1.2 Omgevingskenmerken

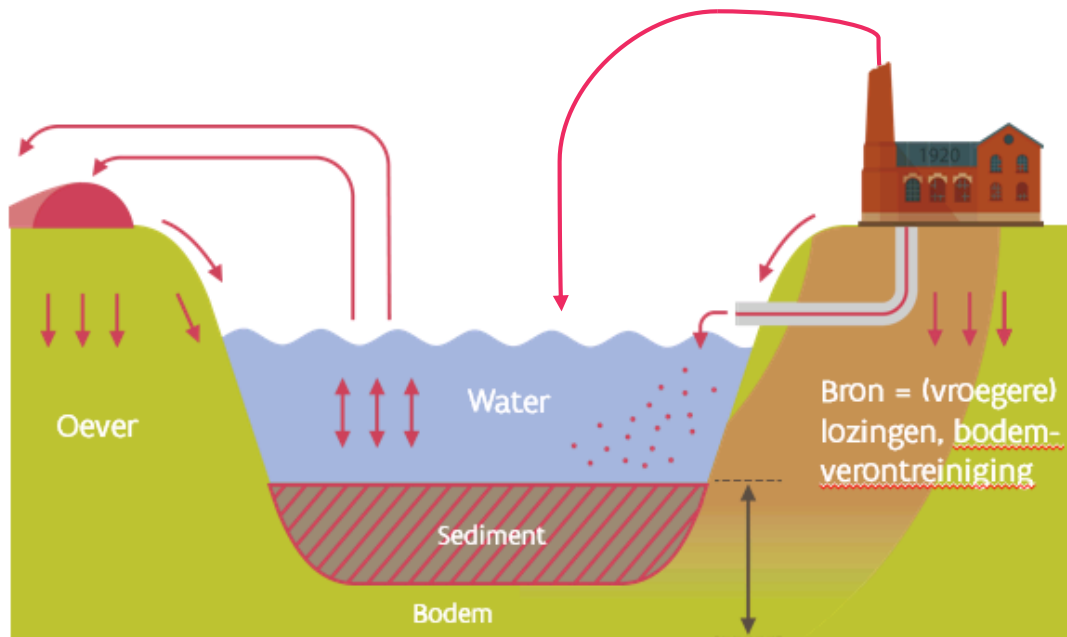
Er wordt een beknopte beschrijving gegeven van de directe omgeving van de onderzoekslocatie, het lozingspunt/de lozingspunten en stroomafwaarts op basis van onder meer de volgende gegevens:

- topografie
- het feitelijke gebruik van omliggende terreinen (natuur, landbouw, industrie, ...) o.b.v. een terreinbezoek
- gewestplan,...

Type	Korte beschrijving	Bron
Omgevingskenmerken langsheen het lozingspunt en stroomaf- en opwaarts indien relevant voor de water(bodem)kwaliteit		
Aanwezigheid overstromingsgebieden stroomafwaarts		www.geopunt.be
ecologisch waardevol gebied	Natura 2000, Habitatrichtlijngebied, Vogelrichtlijngebied, VEN-gebied, IVON-gebied, groene gewestplanbestemming, groengele gewestplanbestemming	www.geopunt.be
Ligging in kwetsbare gebieden ten gevolge van vermessing		www.vlm.be
Ligging in beschermingszone oppervlaktewaterwinning voor drinkwater		http://dov.vlaanderen.be
Ligging in beschermingszones rond grondwaterwinningen		http://dov.vlaanderen.be

Tabel 5 Kwetsbare gebieden

1.4 Inventarisatie mogelijke bronnen voor waterboderverontreiniging



Figuur 2 Mogelijke bronnen van verontreiniging [tekening nog te herzien na consensus – tevens kijken of de kleuren onderscheidbaar blijven bij zwart/wit afdruk]

Het historisch onderzoek moet de verdachte bronnen in kaart brengen. Potentiële verontreinigingsbronnen voor waterboderverontreiniging (zie verder voor duiding):

- Lozingen (al dan niet vergund)
- Activiteiten op of nabij water (incl. calamiteiten)
- Verspreiding van verontreiniging op de landbodem via het grondwater of vanop de oever door run-off, erosie en verwaaiing
- Verspreiding van een waterboderverontreiniging stroomopwaarts
- Diffuse verontreiniging

Bronnen: waterloopbeheerder, gemeente, vergunningen, terreinbezoek,...

1.4.1 Lozingen

Het grootste deel van waterboderverontreiniging is afkomstig van historische en actuele lozingen. Het in kaart brengen van deze lozingen is één van de belangrijkste onderdelen van een voorstudie. Het kan niet alleen op milieutechnisch vlak maar ook op juridisch vlak belangrijke gevolgen hebben. Een goede kennis en evaluatie van deze lozingen is ook zeer belangrijk om na afronding van het waterbodemonderzoek tot een correcte inschatting te komen of een duurzame sanering al dan niet mogelijk is. Een eerste onderscheid dat gemaakt wordt is dat tussen industriële en huishoudelijke lozingen, een tweede onderscheid is dat tussen historische en actuele lozingen.

Er zijn verschillende factoren die bepalen of een lozing een significante impact heeft op de kwaliteit van een waterloop en een waterboderverontreiniging: debiet, frequentie van lozing, aard van de geloosde stoffen, debiet van de waterloop, ...

Huishoudelijke versus industriële lozingen

Onder de huishoudelijke lozingspunten kan een onderscheid gemaakt worden tussen individuele lozingspunten en collectieve lozingspunten. De individuele lozingspunten zijn minder relevant en enkel een mathematische aanduiding van een eindpunt van één of meerdere niet gerioleerde straten. Collectieve lozingspunten zijn eindpunten van rioleringen die niet aangesloten zijn op een collector en

aldus uitmonden in een waterloop, bijvoorbeeld het eindpunt van de riolering van een ganse wijk. Deze lozingspunten zijn eerder wel relevant.

Onder de industriële lozingen wordt een onderscheid gemaakt tussen P-bedrijven en niet-P-bedrijven [er wordt nog nagegaan of deze onderverdeling / deze lijst nog actueel is]. Enkel de P-bedrijven die lozen op het oppervlaktewater zijn relevant. De P-lijst oppervlaktewaters bevat de bedrijven die volgens gegevens waarover de VMM beschikt, rechtstreeks lozen in het oppervlaktewater. Deze lijst is geen toets inzake de naleving van de in de milieuvergunning opgelegde lozingsvoorwaarden, maar identificeert enkel de bedrijven met een potentieel relevante impact op het ontvangende oppervlaktewater.

Historische versus actuele lozingen

Niet alleen actuele lozingen zijn belangrijk. Ook historische lozingen, rechtstreeks in de waterloop of bijvoorbeeld via oude grachtensystemen, kunnen een invloed hebben gehad op de waterbodemkwaliteit. Vermits verontreiniging in een waterbodem gedurende lange tijd geadsorbeerd kan blijven, is het dus mogelijk dat een lozing van tientallen jaren geleden nog steeds sporen nalaat in de waterbodem. Een historisch onderzoek kan hierop meer licht werpen.

De gegevens inzake de historische en actuele lozingen in de betreffende waterloop worden opgelijst, waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen:

- lozingspunten van huishoudelijk afvalwater met een aanzienlijke vuilvracht (> 50 IE, indicatief);
- lozingspunten van industrieel afvalwater;
- andere verontreinigde grachten of waterlopen die samenvloeien met de te onderzoeken waterloop;
- iedere andere toevoer van verontreinigingen (sluikstorten en dergelijke).

Hotspotstudie waterbodemverontreiniging

In de studie hotspots waterbodemverontreiniging (opgemaakt door Arcadis in opdracht van de OVAM en in samenwerking met de VMM), worden de risico-activiteiten geïdentificeerd die leid(d)en tot de grootste kans op verontreiniging van de waterbodem en wat de aard is van de te verwachten waterbodemverontreiniging (prioritaire stoffen). Deze studie is te consulteren op [xxxx](#). [NOG: link te vermelden naar deze studie; voorlopig is nog niet gekend hoe/waar deze beschikbaar gesteld zal worden]

IMJV-databestand

Een overzicht van de verontreinigende stoffen die rapporteringsplichtige bedrijven uitstoten, is opgenomen in het integraal milieujaarverslag van de VMM. Vlaamse bedrijven die conform VLAREM over een J-type vergunning beschikken of vergunningsplichtig zijn als klasse 1 of 2 én boven de drempelwaarde emitteren, zijn verplicht bepaalde milieurelevante informatie kenbaar te maken aan de Vlaamse overheid via het Integraal Milieujaarverslag. Daardoor beschikt de VMM over een uitgebreid databestand van verontreinigende stoffen die de (rapporteringsplichtige) bedrijven uitstoten naar water en lucht. Dit databestand is consulteerbaar via <https://www.vmm.be/data/imjv-databestand/imjv>

1.4.2 Activiteiten op of nabij het water

De huidige en voormalige Vlarebo/Vlarem-activiteiten uitgeoefend op aan de waterloop grenzende terreinen worden geïnventariseerd (inclusief op- en overslag). De huidige en voormalige vergunningen worden opgevraagd bij de gemeente.

Op basis van de studie hotspots waterbodemonverontreiniging kan een inschatting gemaakt worden van de kans op waterbodemonverontreiniging en wat de te verwachten verdachte parameters relevant voor waterbodemonverontreiniging zijn.

De relevante calamiteiten die plaats gevonden hebben op de oever of op het water worden opgelijst waarbij mogelijke invloed op de waterbodemonverontreiniging en oevers wordt nagegaan.

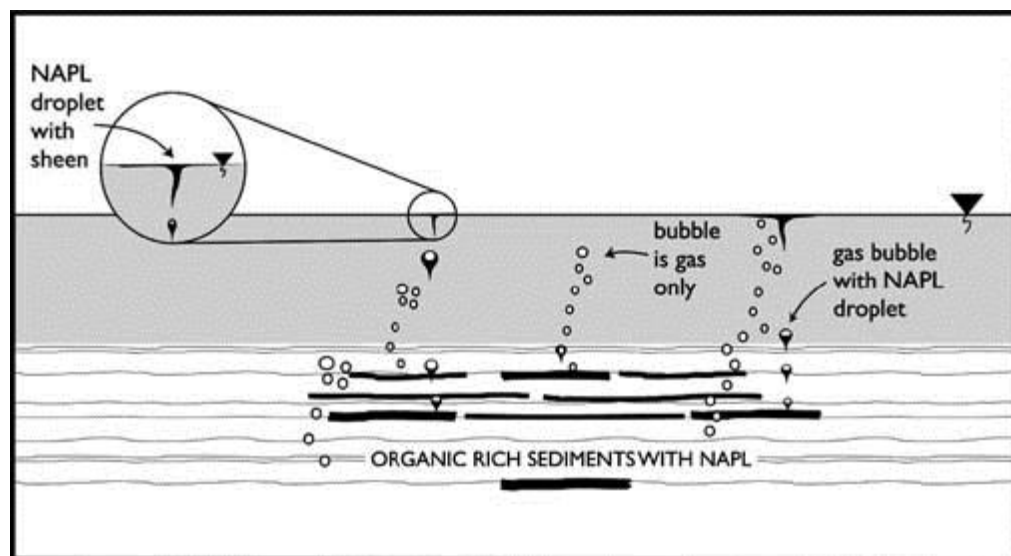
1.4.3 Verspreiding van een verontreiniging vanuit de landbodemonverontreiniging of via de waterloop

Verspreiding vanuit de landbodemonverontreiniging

Het is mogelijk dat een bodemonverontreiniging die ontstaan is op een bedrijfsterrein, stortplaats,... zich via het grondwater, run-off, verwaaiing of erosie (afkalven) van de oever verspreidt tot in de waterloop. Het is belangrijk om de eventuele landbodemonverontreinigingen en potentiële bronnen nabij de oever goed in beeld te hebben.

[Ervaringen vanuit de validatie van de hotspotstudie Arcadis nog toe te voegen]

Een geval dat speciale aandacht vraagt is teer- of PAK-verontreiniging op het land. Puur product van deze verontreiniging kan in de onderliggende lagen of in het sediment voorkomen en zichtbaar worden in de vorm van teerbubbels in water.



Figuur 3 Proces vorming teerbubbels - Conceptual model of nonaqueous phase liquid (NAPL) migration. Note that gas generation can come from biodegradation of organic wastewater solids and sawdust in the sediment and not just from degradation of the NAPL [tekening nog te herzien na consensus]



Figuur 4 Dense nonaqueous phase liquid tar droplet suspended at the water surface due to surface tension. Tar droplet floating at water surface is approximately 1 cm long and 0.3 cm wide at water surface, outlined in the box. Droplet shaped like a roofing nail; reflection of tail of the tar droplet appears to extend upward. Tar droplet fell through water column when surface tension was disrupted



Figuur 5 Tar bubbles en tar sheens nabij voormalige gasfabriek **[bron]**

Verspreiding vanuit het watersysteem

Rekening houdend met het industrieel verleden van Vlaanderen is de waterloop mogelijk stroomopwaarts reeds verontreinigd, en verspreidt de verontreiniging zich verder via het water of via transport van sediment.

1.4.4 Diffuse bronnen

Een verhoogde concentratie in de waterbodem kan tevens het gevolg zijn van niet-punt gebonden bronnen, zoals atmosferische depositie, landbouw, run-off van wegen, materiaal gehanteerd in de omgeving van de waterloop (beschoeiingen, kunstwerken, ...), anti-fouling van schepen, generiek voorkomende verontreiniging (zoals PCB's, asbest, ...). Deze zijn moeilijker te identificeren en te controleren.

1.5 Beschikbare onderzoeken

Er is reeds heel wat informatie beschikbaar over de kwaliteit van de waterbodem, oppervlaktewater, zwevende stof en/of organismen die in de waterloop voorkomen. Deze gegevens zijn verzameld in kader van monitoring, in kader van geplande of uitgevoerde projecten, in kader van afperking van bodemverontreiniging die zich verspreid heeft tot in de waterloop,...

Bij gebruik van analyseresultaten uit andere onderzoeken of voorgaande fases dient de representativiteit geverifieerd te worden:

- Zijn de analyseresultaten nog actueel?
 - Sediment nog aanwezig (obv gegevens met betrekking tot ruimen en baggeren)?
 - Mogelijks nieuwe aanrijking door lozing, bijkomende sedimentatie,...?
 - ...
- Hoe werd het staal bemonsterd?
 - Type techniek?
 - Puntstaal? Mengstaal over welke zone; diepte?
 - Welke laag werd bemonsterd? (sediment? Vaste deel van de waterbodem?;..)
 - Wat was de doelstelling van het onderzoek?
- Resultaten hertoetsen indien gebruikt werd van een ander regelgevend kader.

Mogelijks is er tevens informatie van de directe omgeving beschikbaar via reeds uitgevoerde oriënterende bodemonderzoeken, beschrijvende bodemonderzoeken, waterbodemonderzoeken, bodemsaneringsprojecten en technische verslagen.

Indien de deskundige van oordeel is dat de analyseresultaten niet meer in overeenstemming zijn met de feitelijke toestand op het terrein (veelal het geval gezien de grote heterogeniteit en dynamiek van de waterloop), dan vervalt de geldigheid van deze analyseresultaten. Deze analyseresultaten zijn dan enkel indicatief. Indien de erkende bodemsaneringsdeskundige van oordeel is dat het analyseresultaat wel nog in overeenstemming is met de feitelijke toestand op het terrein, kunnen deze opgenomen worden in het onderzoek.

[belangrijk is dat zowel vroegere als huidige methodieken/gegevens/datasets worden beschreven; zodanig dat ook de historische bezoedeling in kaart gebracht wordt]

1.5.1 Kwaliteit van de waterbodem

1.5.1.1 Triade-kwaliteit¹

Het triade-concept combineert drie onderdelen voor de karakterisatie van waterbodems (fysico-chemie, ecotoxicologie en biologie). Op die manier wordt een eerste ecologisch oordeel over de kwaliteit van de waterbodem gevormd waardoor een genuanceerd oordeel kan geveld worden over de eigenlijke actuele ecologische kwaliteit van de waterbodem. De kwaliteit van een waterbodem wordt vergeleken met een referentiebodems die de natuurlijke toestand benadert. Hoe meer luiken een afwijking ten opzichte van de referentiebodems vertonen, hoe slechter de waterbodemkwaliteit. Dit eerste oordeel kan een aanzet zijn voor diepgaander onderzoek of bescherming van de waterbodem of vormt een aanwijzing voor een al dan niet ernstige bedreiging voor het ecosysteem.

De VMM hanteert de triade-methodiek voor het monitoren van de kwaliteit van waterbodems. Het meetnet bestaat uit een 600-tal locaties die sinds 2000 éénmaal om de 4 jaar worden geanalyseerd. In 2008 werd het aantal locaties per cyclus teruggebracht naar 300 meetplaatsen. Sinds 2016 wordt een 6-jarige cyclus aangehouden.

Voor meer informatie met betrekking tot de Triade karakterisatie van de waterbodem wordt verwezen naar bijlage 3.

¹ uit jaarverslag water VMM en Handboek voor de karakterisatie van de bodems van de Vlaamse waterlopen volgens Triade

beoordelings-componenten	beoordelingstechnieken	geeft informatie over
Fysico-chemie	Fysische en chemische analyse van het sediment	Bodemtype, aanwezigheid van specifieke toxische stoffen en verontreinigingsgraad
Ecotoxicologie	Toxiciteitstesten: Laboratoriumtesten (bioassays) Bioaccumulatiestesten: actief en passief	Potentiële toxiciteit van de aanwezige verontreinigingen Informatie is niet stofspecifiek Doorvergiftigingsrisico en biologische beschikbaarheid van specifieke stoffen
Biologie	Analyse van de samenstelling en abundanties van de levensgemeenschap in/op waterbodem	Actuele ecologische kwaliteit Informatie is niet stofspecifiek

Tabel 6 Waterbodemkwaliteit volgens de Triade-methode (bron: VMM)

In de VMM-waterbodemdatabank (www.vmm.be) kunnen de relevante meetpunten met de relevante gegevens worden opgevraagd. De deskundige moet tevens nagaan of er andere relevante triade-gegevens beschikbaar zijn.

<http://geoloket.vmm.be/Geoviews/map.phtml>

1.5.1.2 Fysico-chemische waarden

Terwijl TKB 3 of 4 een bestaand risico weergeven (indicatie voor een ernstige verontreiniging van de actuele ecologische kwaliteit van de waterbodem) kan een hoge louter fysico-chemische waarde duiden op een potentieel risico. Buiten de triade-analyses zijn er van de meeste waterlopen ook tal van fysicochemische gegevens bekend die bijvoorbeeld verzameld zijn in het kader van ruimingswerken of studies.

1.5.1.3 Waterbodemopbouw

Indien volgende gegevens beschikbaar, dan is het ook interessant om deze te vermelden: boorprofielen van de waterbodem, boorprofielen van de diepere lagen, eventueel inhomogeniteiten in waterbodemopbouw.

1.5.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

De waterkwaliteit wordt beschreven op basis van de fysicochemische, biologische en bacteriologische (zwemwater) waterkwaliteit.

1.5.2.1 Fysico-chemische kwaliteit

In kader van de monitoring van de fysicochemische kwaliteit van oppervlaktewater wordt door de VMM op alle meetplaatsen een basispakket aan parameters onderzocht: watertemperatuur, concentratie aan opgeloste zuurstof (O₂), zuurtegraad (pH), chemisch zuurstofverbruik (CZV), ammoniakale stikstof (NH₄⁺-N), nitriet (NO₂⁻-N) en nitraat (NO₃⁻-N), totaal orthofosfaat (o-PO₄³⁻-P), totaal fosfor (Pt), chloride (Cl⁻) en geleidingsvermogen (EC). De parameters biochemisch zuurstofverbruik (BZV), Kjeldahl-stikstof (Kj-N), sulfaat (SO₄⁻), totale hardheid, gehalte aan zwevende

stoffen (ZS) en zware metalen, worden bepaald op een aantal geselecteerde meetplaatsen. In het kader van specifieke doeleinden, wordt het basispakket nog aangevuld met andere parameters.

Een belangrijke parameter voor de bespreking van de waterkwaliteit is de opgeloste zuurstof. De aanwezigheid van een voldoende hoge concentratie aan opgeloste zuurstof is van zeer groot belang voor het leven in het water en speelt een grote rol in zelfzuiverende processen van de waterloop. Voor de beoordeling van de waterkwaliteit wordt de Prati-index voor zuurstofverzadiging (PIO) gebruikt. Deze index krijgt een slechte score bij lage zuurstofconcentraties. De resultaten krijgen volgende beoordeling:

PIO 0 – 1	Klasse 1	Niet verontreinigd
PIO > 1 – 2	Klasse 2	Aanvaardbaar
PIO > 2 – 4	Klasse 3	Matig verontreinigd
PIO > 4 – 8	Klasse 4	verontreinigd
PIO > 8 - 16	Klasse 5	Zwaar verontreinigd

Tabel 7 Prati-index

1.5.2.2 Biologische kwaliteit

Het VMM-oppervlaktewatermeetnet voorziet als aanvulling op de fysico-chemische kwaliteitsparameters een biologische kwaliteitsparameter. Hiervoor is een index uitgewerkt (naar analogie met indexen in andere Europese landen) die varieert van 0 tot 10, de Belgisch Biotische Index (BBI). Aanvullend wordt ook met de MMF gewerkt [deze info wordt nog toegevoegd]

BBI	
9 – 10	Zeer goed
7 – 8	goed
5 – 6	matig
3 – 4	slecht
1 – 2	Zeer slecht
0	Uiterst slecht

Tabel 8 Belgisch biotische index

De BBI evalueert de kwaliteit van een waterloop als biotoop. Deze index is gebaseerd op de aan- of afwezigheid van macro-invertebraten in het water. De BBI integreert twee factoren: de aan- of afwezigheid van verontreinigingsgevoelige soorten en de diversiteit, met name het totaal aantal verschillende aangetroffen soortengroepen.

Bron: VMM-biologisch meetnet (www.vmm.be)

1.5.2.3 Palingpolluentenmeetnet

Dit criterium wordt onder de kwaliteit van het aquatisch ecosysteem gezet aangezien de PKB in de eerste plaats een uitdrukking geeft aan de bioaccumulatiefactor van een pollutant en pas in de tweede plaats aan de vervuiling van de waterbodem zelf.

De staalnames bij palingen zijn gestart in 1994. Tot en met 1999 betrof het bijvangsten van visbestandopnames en was het al dan niet meenemen van paling voornamelijk afhankelijk van de hoeveelheid gevangen paling. Vanaf 2000 werd er specifiek in functie van pollutanten bemonsterd. In 2001 werd op het INBO een overkoepelend meetnet opgestart: het vismeetnet. Dit meetnet is een overkoepeling van het pollutantenmeetnet, het visbestandmeetnet en het meetnet in functie van de index van biotische integriteit. Eind 2005 bestaat dit palingpolluentenmeetnet uit 350 locaties

verspreid over Vlaanderen. Van deze plaatsen werd telkens een aantal (5-10) palingen geanalyseerd op hun pollutenvracht. Op een aantal van deze locaties werd tevens roofvis verzameld voor analyse.

Dit meetnet is niet meer actueel lopend (momenteel wordt met de VISindex gewerkt), doch de resultaten van deze studies kunnen mogelijks nuttige gegevens bevatten mbt de historiek van de waterloop.

Metten van pollutentconcentraties in paling uit Vlaamse oppervlaktewaters omvatten een 10-tal PCB-congeneren, een 10-tal zware metalen en een aantal organochloorpesticiden. Doelstelling: een beeld geven van de vervuilingstoestand van onze Vlaamse oppervlaktewaters a.d.h.v. concentraties in paling en op een beperkt aantal plaatsen in andere vissoorten.

Er wordt een onderscheid gemaakt in 4 klassen:

- Klasse 1: niet afwijkend t.o.v. de referentietoestand;
- Klasse 2: licht afwijkend t.o.v. de referentietoestand;
- Klasse 3: afwijkend t.o.v. de referentietoestand;
- Klasse 4: sterk afwijkend t.o.v. de referentieklaas.

Bron: INBO

Daarnaast heeft VMM tevens een biotameetnet uitgewerkt. Op een beperkt aantal meetplaatsen wordt in baars en/of paling gemeten volgens de richtlijnen van de Kaderrichtlijn water.

1.5.2.4 Meetnet zoetwatervis (VIS informatiesysteem of VIS-index)

In kader van het meetnet zoetwatervis onderzoekt het INBO geregeld op een 900-tal plaatsen welke soorten vis er in welke aantallen aanwezig zijn. Ook het gewicht en de lengte van de vissen wordt gemeten.

Bron: INBO <http://vis.milieuinfo.be/>,

Het rapport 'Visbestandopnames in Vlaamse beken en rivieren in het kader van het 'Meetnet zoetwatervis' 2010' (link <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/visbestandopnames-in-vlaamse-beken-en-rivieren-in-het-kader-van-het-meetnet-zoetwatervis-2010>) bevat de gegevens van de bemonsteringen uitgevoerd in 2010 in het kader van het 'Meetnet Zoetwatervis' op Vlaamse beken en rivieren. In totaal werden 247 locaties bevestigd, verspreid over elf bekkens. Er werd gevestigd met fuiken, via elektrovisserij of een combinatie van deze methodes. Elke gevestigde vis werd op soort gebracht, gemeten, gewogen en teruggezet. Telkens werden enkele fysische en chemische parameters genoteerd.

1.5.2.5 Kwaliteit zwevende stof

Door middel van een centrifuge wordt uit een grote hoeveelheid water het zwevend materiaal geconcentreerd. Dit geeft een momentopname van de kwaliteit. Door dit regelmatig te herhalen kan een veel grotere temporele variatie gevolgd worden.

De resultaten van de zwevend stof analyses zijn nog niet raadpleegbaar via de website van de VMM, maar kunnen opgevraagd worden bij de VMM.

1.5.3 Bodemkwaliteit van oevers en overstromingsgebieden

Verontreiniging van de waterbodem en het oppervlaktewater kan zich tijdens overstromingen verspreiden. Hierdoor kunnen deze gebieden aangerijkt zijn met verontreiniging. In het verleden was het ook een normale praktijk om verontreinigde ruimingsspecie op de oever te deponeren en daar te laten liggen.

Anderzijds kunnen verontreinigingen vanop de landbodem zich verspreid hebben tot in de waterloop of op de oevers.

1.5.3.1 Bodemonderzoeken en saneringen

De terreinen waarvoor bij OVAM een bodemonderzoek en/of sanering bekend is, zijn te bekijken via het geoloket (<http://services.ovam.be/geoloket/>). De relevante bodemonderzoeken in de nabijheid van het water / te onderzoeken traject worden opgevraagd bij OVAM.

Hierbij moet worden opgemerkt dat in alle bodemonderzoek de voorstudie grondig moeten worden nagekeken, nl. welke activiteiten waren er aanwezig. Het kan bijvoorbeeld zijn dat er op het terrein zelf geen verontreiniging werd gevonden, maar dat ten gevolge van vroegere lozings wel verontreiniging in de waterbodem aanwezig is.

1.6 Terreinbezoek

Tijdens het terreinbezoek worden de oevers en oevergebieden en de directe omgeving geïnspecteerd op mogelijk specifieke bronnen (oa huidige en voormalige lozingspunten, activiteiten op de oever, mogelijkheid tot run-off, ...). Indien het een indirecte lozing betreft via een open gracht, wordt deze eveneens visueel gecontroleerd.

Op basis van het terreinbezoek wordt een inschatting gedaan of er aanwijzingen zijn tot depositie van sediment op de oever.

Het terreinbezoek vindt plaats na afloop van het (historisch) bronnenonderzoek, zodat van tevoren bekend is welke plaatsen extra aandacht verdienen.

Bij het terreinbezoek wordt ook specifiek gelet op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen en andere bodemvreemde materialen. Bij twijfel wordt een materiaalmonster genomen voor analyse op asbest.

Karakteristieke situaties en relevante aspecten worden vastgelegd met foto's.

1.7 Type water(loop)

Ter bepaling van de bemonsteringsstrategie wordt onderscheid gemaakt tussen volgende types:

- onbevaarbare (lineaire) waterlopen: 1ste, 2de en 3de categorie en niet-geklasseerde waterlopen met relevant debiet;
- bredere (niet-lineaire) wateroppervlakken, al dan niet met stilstaand water: vijvers, poelen, wachtbekkens,... - tevens verbredingen van de waterlopen zoals zand/sedimentvangen;
- grachten en niet-geklasseerde waterlopen zonder relevant debiet: baangrachten, perceelsgrachten, ...
- bevaarbare waterlopen

Onbevaarbare lineaire waterlopen

Voor de niet-geklasseerde waterlopen wordt een opsplitsing gemaakt die gebiedsspecifiek en situatieafhankelijk moet gebeuren. Het debiet van de niet-geklasseerde waterloop is hierin de belangrijkste parameter. Niet-geklasseerde waterlopen die aanzienlijk watervoerend zijn, moeten op eenzelfde manier behandeld worden als de geklasseerde waterlopen. Niet-geklasseerde waterlopen met een "grachtenkarakter", waarbij gedurende een gedeelte van het jaar de waterkolom afwezig is, kunnen op eenzelfde manier als grachten onderzocht worden.

Bredere (niet-lineaire) wateroppervlakken

Hiermee worden naast stilstaande wateren zoals vijvers en poelen, ook verbredingen van de waterlopen zoals zandvangen bedoeld.

Grachten en niet-geklasseerde waterlopen zonder relevant debiet

Grachten worden ook beschouwd als deel van het hydrografisch netwerk, maar onderscheiden zich van de geklasseerde waterlopen doordat vaak gedurende een gedeelte van het jaar er geen

waterkolom aanwezig is. Naargelang de situatie betreft het hier stilstaand of stromend water en maakt de gracht al dan niet verbinding met grotere waterlopen. Indien lozingspunten op de gracht aanwezig zijn, dan hebben die vaak een kleinere vuilvracht. Grachten kunnen globaal beschouwd worden als nattere en drogere zones die gedurende bepaalde tijdstippen met elkaar in verbinding staan en waar mogelijke waterboderverontreiniging zich zeer lokaal voordoet.

2 **Bemonstering en analyses**

2.1 **Verkrijgen toelating bemonstering**

- Lijst contactgegevens waterloopbeheerders: zie bijlage 2
- Melding van staalname: werkwijze zie bijlage 4 **[Nog af te stemmen met waterloopbeheerder]**

2.2 **Bemonsteringstrategie**

De bemonsteringsstrategie is afhankelijk van de doelstelling van het onderzoek. Hiervoor wordt verwezen naar de richtlijnen opgenomen in de respectievelijke standaardprocedures.

2.2.1 **Bemonstering ter hoogte van de waterloop**

Afhankelijk van de procedure wordt gewerkt met mengstalen, clusterstalen of puntstalen (zie ook CMA/1/A.4)

Ter hoogte van verdachte punten (bv lozingspunt, verontreinigingscontour landbodem,...) of afbakening van een verontreiniging in de waterbodem dient een **clusterstaal** genomen te worden en mag er niet uitgemiddeld worden. Het is in dergelijke gevallen belangrijk om de kwaliteit van een welbepaald punt te weten. Hierbij worden verschillende deelstalen uit een beperkte zone (2x2m) opgemengd om zo de minimaal benodigde hoeveelheid staal te bekomen (10l).

Indien een globaal beeld dient bekomen te worden van bijvoorbeeld een te ruimen sedimentlaag (partijkeuring) of een gemiddelde waterbodemkwaliteit stroomopwaarts een lozingspunt, zal gewerkt worden met **mengstalen**.

Zowel bij het maken van mengstalen als clusterstalen dient men te zorgen dat het staal representatief is voor de bemonsterde zone rekening houdend met de heterogeniteit van de zone. Omwille van het hoge watergehalte en de heterogeniteit van waterbodem is een groter monstervolume vereist dan voor grondstalen. Om een representatief beeld van de zone/punt te bekomen moet voor sedimentstalen minimaal 10 l staal genomen worden. Dit volume kan as such afgevoerd worden naar het labo of on-site gereduceerd worden (specifieke voorwaarden zoals opgenomen in het CMA/1/A.4). Het gereduceerd volume is afhankelijk van de te analyseren parameters. Om heranalyses mogelijk te maken moet hier best nog een extra marge op genomen worden. Conform het CMA/1/A.4 moet minstens 1 liter gemengd staal aangeleverd worden.

Een specifiek geval betreft de staalname ter bepaling van vluchtige componenten. Hiervoor moet een **puntstaal** genomen worden bestaande uit slechts één greep, waarbij het recipiënt in zo min mogelijk aantal handelingen, volledig gevuld worden.

2.2.1.1 Puntstaal

Indien er een bepaling van vluchtige componenten (VOS) dient te gebeuren, is een aparte monstername op één punt in de waterloop noodzakelijk. Een mengmonster bestaande uit meerdere grepen is niet representatief in dit geval.

Bij vermoeden of kennis van een probleem met vluchtige parameters moet de staalname op een “worst case scenario-plaats” gebeuren. In dergelijk geval is het misschien ook aangewezen om meerdere stalen te nemen voor analyse op de desbetreffende parameter(s).

De plaats waar het puntstaal genomen wordt, moet gedocumenteerd worden op het monsternameformulier.

2.2.1.2 Clusterstaal

Clusterstalen worden toegepast in het kader van:

- nagaan van de invloed van verdachte punten zoals lozingspunten
- afbakening van verontreinigingen

Monsternemingspatroon

Voor de staalname wordt een minimum van zes deelmonsters per samen te stellen clusterstaal gehanteerd, teneinde rekening te houden met de ruimtelijke variabiliteit in algemene karakteristieken en verontreinigingssituatie. Deze worden verzameld in een zone van 2 op 2m rondom het staalnamepunt om te komen tot een veldstaal van minimum 10 liter. De locatie van het centrale staalnamepunt wordt ingemeten.

De bemonsteringsplaats dient geselecteerd te worden op basis van het sedimentatiepatroon.

Op basis van de karakteristieken van de waterloop kan een inschatting gemaakt worden van de zone waar het meeste sedimentatie verwacht wordt. De informatie verkregen van de waterloopbeheerder dient hierbij te helpen. Het meest relevante bemonsteringspunt naar sedimentatie toe, wordt on-site verder bepaald met behulp van een peilstok. Het is echter niet steeds zo dat de meeste verontreiniging wordt aangetroffen waar het meeste sediment te vinden is.

Net aan het lozingspunt wordt door het effect van de lozing zelf geen sedimentatie verwacht. Afhankelijk van het debiet van de lozing en de karakteristieken van de waterloop dient minimum 1 à 5m van het lozingspunt af bemonsterd worden.

Indien de ligging van het lozingspunt(en) niet gekend is, wordt het traject langsheen de waterloop opgedeeld in evenredige delen. In elk van het deel wordt een clusterstaal genomen op de zone met de meeste sedimentatie.

Indien de waterloop recentelijk geruimd of gebaggerd is, kan de meest relevante zone niet meer nagegaan worden door middel van een peilstok. De meest relevante plaats voor bemonstering dient ingeschat te worden aan de hand van de karakteristieken van de waterloop, de input van de waterloopbeheerder en het uitgevoerde onderzoek van de waterbodem in het kader van de ruiming/baggerwerken. Er dient een staal genomen te worden van het resterende sediment of van het vaste deel van de waterbodem in de zone. Tevens dient nagegaan te worden of er stroomafwaarts nog verontreinigd sediment aanwezig is, en indien relevant moet ook hier een staal genomen worden.

Indien op basis van het waterbodemonderzoek uitgevoerd in het kader van de ruiming, blijkt dat de triggerwaarde werd overschreden, moet een beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd worden om na te gaan of de verontreiniging zowel in de diepte als stroomafwaarts de ruiming afdoende verwijderd is tot richtwaarde en of het verontreinigd sediment zich mogelijks tot op de oever (via o.a. ruiming) of tot in de achterliggende overstromingsgebieden heeft verspreid.

Voor de historische lozingen, is het verontreinigde sediment mogelijks reeds afgedekt met een properdere laag en dient de onderliggende sedimentlaag of vaste deel van de waterbodem al meest verdacht beschouwd worden. De deskundige dient een goed beeld te hebben van de historiek van de lozingen. Afhankelijk van de historiek van de lozingen (verwachte vuilvracht door de jaren heen) en de

historiek van de ruimingen, dient mogelijks overgegaan worden tot bemonstering van de oever waar de specie werd aangebracht.

Bij de staalname moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan:

1. de ganse dikte van het sediment wordt bemonsterd
2. minimum 1 monster per halve meter (vanaf de bovenkant waterbodem)
3. verschillende grondsoorten moeten apart bemonsterd worden
4. verschillende waarneembaar verontreinigde lagen moeten apart bemonsterd worden
5. sediment en het vaste deel van de waterbodem mogen niet samen worden bemonsterd
6. op basis van de historiek dient de sedimentlaag mogelijks verder opgedeeld te worden afhankelijk van de verwachte diepte van het meest verdachte laag.

In een verkennende fase van een oriënterend bodemonderzoek gerelateerd aan de lozingspunten is het zinvol om na te gaan welke staalnames interessant zijn als aanvulling op het strikte minimum. Enkele voorbeelden:

- Om een mogelijke aanrijking/verontreiniging van stroomopwaarts direct mee in de evaluatie en conclusie vorming op te nemen, is het ten stelligste aangeraden om ook een stroomopwaarts staal te nemen;
- Om discussies met betrekking tot de verdachte laag te vermijden, kunnen meerdere lagen afzonderlijk bemonsterd worden; een sedimentstaal van de bovenste 20 cm is hierbij aan te raden;
- Bemonstering van een staal 0,5 m onder de verdachte laag kan in tweede analysefase ingezet worden als afperkend staal.

[De bemonstering van het vaste deel van de waterbodem is momenteel nog niet meegenomen in het CMA. Dit wordt nog aangepast in het CMA.]

2.2.1.3 Mengstaal

Mengstalen worden toegepast in het kader van:

- partijkeuringen
- onderzoek naar de globale toestand van het sediment

[nog aan te passen ikv SP BRS]

Onderscheiden deellocaties en bemonsteringszones

Zoals zal blijken uit de voorstudie kan het bij de uitvoering van het waterbodemonderzoek aangewezen zijn om de onderzoekslocatie - op basis van het verwachtingspatroon ten aanzien van de verontreinigingssituatie - op te splitsen in deellocaties waarbinnen verwacht wordt dat de waterbodem een gelijke chemische kwaliteit heeft. Bij opsplitsing in deellocaties dient voor elke onderscheiden deellocatie een aparte onderzoeksstrategie te worden uitgevoerd.

Voor geïsoleerde waterpartijen zoals vijvers of poelen kan de indeling willekeurig gebeuren. Wanneer het wateroppervlak rechtstreeks verbonden is met het hydrografisch netwerk worden de compartimenten loodrecht op de instroomrichting geplaatst. Door het vertragen van de stroomsnelheid zal de afzetting van gesuspendeerd materiaal gefaseerd verlopen waarbij de zwaarste partikels en de grootste hoeveelheden zich afzetten in de directe omgeving van de instromingszone, het lichtere materiaal zet zich verderop af. Voor grote wachtbekkens kunnen de verschillende compartimenten een verschillende waterbodemkwaliteit vertonen.

Grachten en niet-geklasseerde waterlopen zonder relevant debiet vormen een netwerk van relatief kleine "waterloopjes" die samen tientallen km te ruimen trajecten kunnen vertegenwoordigen. Grachten en niet-geklasseerde waterlopen zonder relevant debiet worden bemonsterd als een netwerk van grachten of, als er aanwijzingen zijn dat de waterbodem van de gracht een andere samenstelling zal hebben of heeft van de rest van het stelsel (door bijvoorbeeld lozingen van niet huishoudelijk afval), als individuele gracht.

Monsternamepatroon

Een mengstaal (veldmonster) wordt samengesteld uit meerdere grepen, welke via een systematisch spreidingspatroon in de te bemonsteren zone worden genomen. Hierbij geldt steeds als uitgangspunt dat zowel de waterbodem ter hoogte van de snelst stromende zones (minder fijn materiaal, te verwachten verontreiniging mogelijk kleiner), als ter hoogte van de traagst stromende zones (meer fijn materiaal, te verwachten verontreiniging mogelijk groter) bemonsterd dient te worden. Dit principe wordt gehanteerd om een representatief beeld te krijgen van de gemiddelde waterbodemkwaliteit.

Bij de samenstelling van mengmonsters in het kader van een waterbodemonderzoek, moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan:

- samengesteld uit deelmonsters op naastgelegen punten
- zintuiglijk afwijkende deelmonsters mogen niet met niet-afwijkende deelmonsters worden gemengd en dienen zonodig apart te worden geanalyseerd
- deelmonsters van verdachte zones/punten worden niet opgemengd.

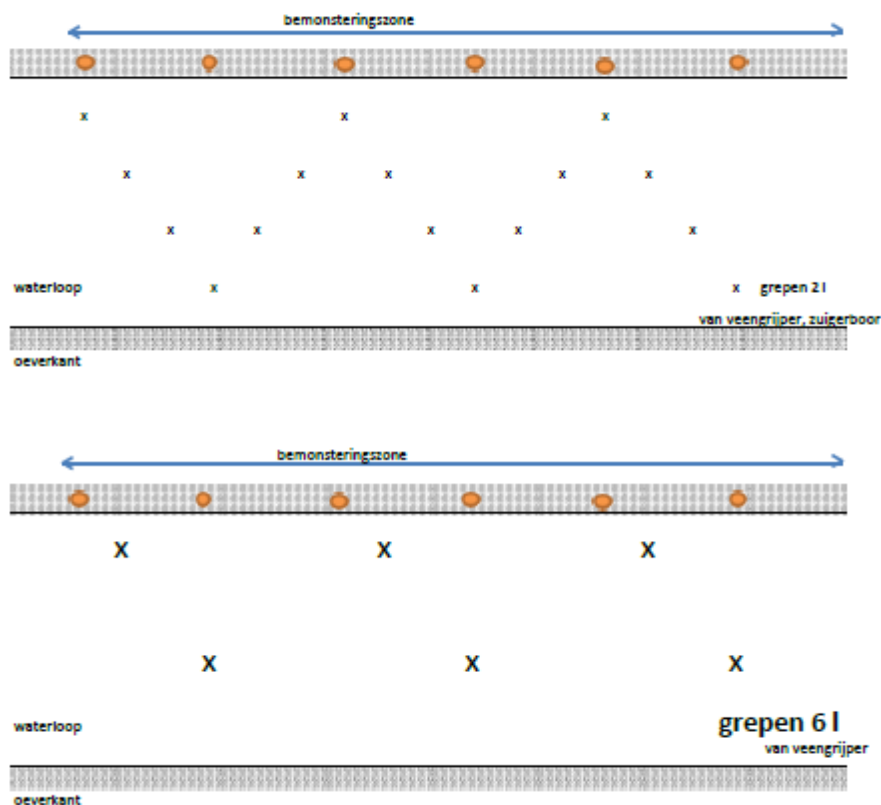
Ter bepaling van de bemonsteringsstrategie wordt onderscheid gemaakt tussen volgende types:

- onbevaarbare lineaire waterlopen met relevant debiet;
- niet-lineaire of bredere lineaire wateroppervlakken, al dan niet met stilstaand water: vijvers, poelen, wachtbekkens,... - tevens verbredingen van de waterlopen zoals zand/sedimentvangen;
- grachten en niet-geklasseerde waterlopen zonder relevant debiet: baangrachten, perceelsgrachten, ...
- bevaarbare waterlopen

Onbevaarbaar lineaire waterlopen tot 30 m breedte en grachten

Voor lineaire waterlopen tot 30 m breedte en grachten worden de grepen gespreid over een zigzagpatroon (minimaal "M" of "W") van oever tot oever binnen de vooropgestelde bemonsteringszone. Zowel de locatie van het beginpunt als het eindpunt van de bemonsteringszone moet ingemeten worden. Voor onbevaarbare waterlopen wordt op de gestelde monsternamelocatie een bemonsteringszone van standaard 50m afgebakend.

Het monsternamepatroon en de uitzetting van de deelmonsters wordt geïllustreerd in onderstaande figuur.

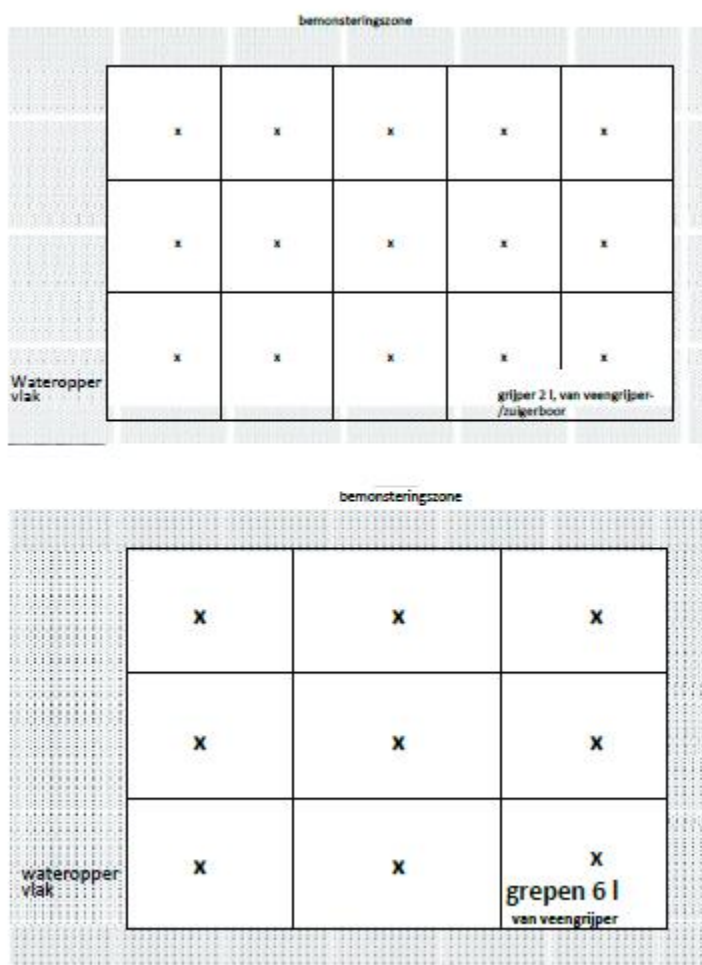


Figuur 6 Spreidingspatroon in lineaire waterlopen (tot 30 m breedte) en grachten met resp. 15 à 20 grepen en 6 grepen (enkel voor Van Veen grijper 6 liter)

Brede niet-lineaire waterlopen en lineaire waterlopen breder dan 30 m breedte en grachten

Voor brede niet-lineaire wateroppervlakken en lineaire waterlopen > 30 m breedte worden de grepen verdeeld over een raster met grids. De grids worden evenredig verdeeld over het raster (= hectarezone). In het midden van elk grid wordt een greep genomen.

Het monsternamepatroon en de uitzetting van de deelmonsters wordt geïllustreerd in onderstaande figuur.



Figuur 7 Spreidingspatroon in raster voor niet-lineaire wateroppervlakken en lineaire waterlopen >30 m breedte (resp. grid 3x3 en grid 5x3)

Bevaarbare waterlopen

Voor de bemonstering van bevaarbare waterlopen dient het plan van aanpak uitgewerkt te worden in overleg met de OVAM en waterloopbeheerder.

2.2.2 Bemonstering van de oevers/overstromingsgebieden

Voor de bemonstering van de oevers en overstromingszones is het van belang om de zone af te bakenen die onderzocht dient te worden:

- een smalle oeverstrook? Oeverwal voldoende?
- Werd er geruimd in de 5 meter oeverstrook?
- Zijn er overstromingsgebieden gekend?
- Nuttig om talud te bemonsteren?
- Zijn de hoogwaterstanden gekend? Winterbed?
- ...

Voor de bemonstering van een smalle oeverstrook kan een lineair traject van boringen langsheen de waterloop volstaan. Voor de overstromingsgebieden wordt aanbevolen om in rails loodrecht op de waterloop te werken.

De stalen ter hoogte van de oevers en overstromingsgebieden worden genomen volgens gelaagdheid tot minimum 0,5m onder de meest verdachte laag. Indien er visueel geen geroerde toplaag kan onderscheiden worden, wordt een afzonderlijk staal van de toplaag van 30cm beschouwd.

2.3 Veldregistratie - Invulformulier

Tijdens het veldwerk moeten een aantal veldwerkgegevens minimaal bepaald en genoteerd worden. Om de veldregistratie te uniformiseren, dienen de gegevens zoals waargenomen op het veld geregistreerd te worden via het invulformulier zoals opgenomen in bijlage 5.

[Formulier wordt nog uitgewerkt op basis van de bepalingen in het vroegere CMA en de aanvulling die momenteel in opmaak is en nog af te stemmen met waterloopbeheerder]

2.4 Analyses

Gezien de specifieke analytische vereisten van onderzoek op slibachtig materiaal, dit voornamelijk omwille van het hoge organische stofgehalte, en ter vermindering van discussie in geval van “grijze zone” worden alle materialen die onder de definitie waterbodembodem, onbehandelde bagger- en ruimingsspecie en overstromingssediment vallen, als matrix “waterbodembodem” aan het laboratorium aangeleverd.

2.5 Interpretatie van de analyseresultaten

Interpretatie van de analyseresultaten gebeurt binnen het kader van de specifieke regelgeving waarbinnen het onderzoek valt en zijn standaardprocedure (indien beschikbaar).

Te hanteren toetsingswaarden

In het kader van hergebruik van bagger- en ruimingsspecie worden de visuele vaststellingen (bodembodemvreemde materialen en stenen) en de chemische analyseresultaten getoetst aan de voorwaarden voor gebruik van grondachtige materialen.

Andere waterbodembodemresultaten worden getoetst aan de triggerwaarde. Dit geldt zowel voor de sedimentlaag als het vaste deel van de waterbodembodem. Zowel in horizontale richting als in verticale richting zal het begrip “vaste deel van de waterbodembodem” op een bepaald punt overgaan in het begrip “landbodembodem” en wijzigt dan ook het toetsingskader. Om een eenvoudige dossierbeoordeling mogelijk te maken wordt voorkeur gegeven om daar waarvoor motiveerbaar de triggerwaarde te hanteren.

In horizontale richting kan gesteld worden daar waar de bodembodem zijn functie als landbodembodem vervult de normen voor landbodembodem dienen gebruikt te worden. Hierbij wordt geadviseerd om de talud als waterbodembodem te beschouwen en de verdere fysische entiteiten als landbodembodem.

Interpretatie van mengstalen

Voor de evaluatie van landbodembodemstalen met toetsing aan het normeringskader van de Vlarebo dient het principe uit de standaardprocedure oriënterend bodembodemonderzoek gehanteerd te worden.

Wanneer toch een verontreiniging wordt vastgesteld in een mengstaal, gebeurt de evaluatie van de analyseresultaten ten opzichte van de (80%-waarde van de) bodembodemsaneringsnorm gedeeld door het aantal deelstalen. Deze waarde wordt vergeleken met de bodembodemsaneringsnorm voor nieuwe bodembodemverontreiniging of wordt gebruikt om na te gaan of er duidelijke aanwijzingen zijn voor een ernstige bedreiging voor historische bodembodemverontreiniging.

Dit principe is niet toepasselijk op de mengmonsters voor het onderzoek van de waterbodembodem gerelateerd aan de lozingspunten. Het mengen van stalen is hierbij de standaardwerkwijze (behoudens voor vluchtige componenten). Cfr voorgaande paragraaf en het CMA zijn er 2 types gemengde stalen: mengstalen en clusterstalen. In zijn algemeenheid dient er voor deze resultaten geen verrekening te gebeuren voorafgaand aan toetsing aan de triggerwaarde.

Interpretatie

Bij de conclusievorming is het van belang het resultaat te kaderen binnen zijn representativiteit. Hiervoor dient o.a. rekening gehouden te worden met volgende factoren die een onzekerheid kunnen inhouden:

- Is het sediment afkomstig van een zone waar het verontreinigd sediment zich accumuleert of is er kans dat het afkomstig is van een geërodeerde zone?
- Is de zone waaruit het monster werd genomen voldoende representatief om de beïnvloeding van het lozingspunt in beeld te brengen?
- Was het technisch mogelijk om het sediment te onderscheiden van zijn onderliggende vaste waterbodem of werd een mengstaal van beide lagen gemaakt?
- ...

DEEL AFPERKENDE FASE

[Momenteel start een studie om een Vlaams risicomodel te ontwikkelen, afhankelijk van dit model zal het nodig zijn; om naast de afperking van de verontreiniging ook aanvullende parameters te analyseren voor de bepaling van het risico]

Het afperkend waterbodemonderzoek heeft tot doel de verontreiniging in de waterloop (zowel horizontaal en verticaal) in beeld te brengen, maar ook de potentieel beïnvloede omgeving te onderzoeken. Minimaal dient:

- de verontreiniging stroomop- en stroomafwaarts afgeperkt te worden; rekening houdend met mogelijk geruimde zones of geërodeerde zones
- de verontreiniging in de diepte afgeperkt
- het overstromingssediment (in de oeverzone of overstromingsgebied) gecontroleerd

Meer specifiek dient ook ingeschat te worden of volgende nuttig is:

- een onderzoek van de oevers
- een grondwateronderzoek
- het zwevend en/of salterend sediment
- poriewater
- onderzoek ter bepaling van de bron van de verontreiniging
- kwaliteit water(loop)
- ...

Het onderzoeksprogramma dient uitgewerkt te worden op basis van goede terrein inventarisatie en historisch onderzoek:

- Zijn alle bronnen gekend?
- Grachten in verbinding met de waterloop
- Oude meanders
- ...

DEEL RISICO ANALYSE

1 *Algemeen*

Naar analogie met de landbodem dient het humaan-toxicologisch, het ecotoxicologisch en het verspreidingsrisico in beeld gebracht te worden. Gezien de waterbodem onderdeel uitmaakt van een belangrijk ecosysteem is dit aspect voor waterbodems zeer belangrijk.

2 Voorstudie specifiek ikv risicoanalyse

De gegevens met betrekking tot de voorstudie in het kader van de verkennende fase dienen minimum opgenomen te worden in het kader van de afperkende fase en risico analyse. Onderstaande betreft bijkomende gegevens die dienen besproken te worden in het kader van de verdere fases.

2.1 Algemene karakteristieken van de waterloop

Type	Korte beschrijving	Bron
Strahler-orde	De strahler-orde is een maat voor de vertakkingsgraad van een waterloop. Hoe hoger deze waarde, hoe meer zijlopen er in de betreffende waterloop reeds zijn uitgemond	UIA
Relevante beschoeiingen		
Kwaliteitsdoelstelling van het oppervlaktewater		DuLo-waterplannen waterhuishoudingsplannen
Structuur	Maat voor de morfologische variatie en dus van het zelfreinigend vermogen van een waterloop. De waarde is afhankelijk van meandering, stroomkuitenpatroon en de aanwezigheid van holle oevers. <ul style="list-style-type: none"> – zeer waardevol (B1, S1, R1) – waardevol (B2, S2, R2) – matig (B3, S3, R3) – slecht (B4, S4, R4) – zeer slecht (B5, S5, R5) – kanaal (kan) – drooggevallen (polderwaterloop) – geen gegevens (gi) 	deelbekkenplannen VMM
Geplande projecten	Geplande projecten die een impact kunnen hebben op de waterloop	waterloopbeheerder en gemeenten
Waterbeheersings- en zuiverings-infrastructuur		waterloopbeheerder
Waterhuishouding (incl. stromingspatroon, stroom-snelheid etc.)	Meetreeksen van debieten of afvoercharacteristiek, doorstroomprofiel, bemalen en inlaten van oppervlaktewater, spuien, ...	waterloopbeheerder
Hydrologie en hydromorfologie	<ul style="list-style-type: none"> • drainerend/infiltrerend als gekend • mogelijke fluctuaties afhankelijk van het getij – als gekend 	waterloopbeheerder

Tabel 9 Algemene karakteristieken waterloop

2.2 Overstromingsgebieden

Het buiten de oevers treden van waterlopen en de afzetting van verontreinigd sediment kan een belangrijke impact hebben op de aanpalende gebieden, zeker wanneer het om ecologisch waardevolle

gebieden gaat of – in het kader van het verzekeren van de voedselveiligheid en de volksgezondheid – wanneer deze gebieden gebruikt worden voor landbouwdoeleinden, woongebied en recreatiegebied.

Er bestaan verschillende types overstromingsgebied.

Type	Korte omschrijving	Bron
EOG: Effectief Overstromings-gevoelige Gebieden	Om de toepassing van de watertoets te vergemakkelijken, is een aantal kaarten opgemaakt, o. a. een kaart met overstromingsgevoelige gebieden. In het donkerblauw zijn de effectief overstromingsgevoelige gebieden aangeduid.	www.geopunt.be
ROG: Recent Overstroomde Gebieden	De ROG's zijn een verzameling van alle gebieden waar tijdens de periode 1988-2005 ten minste een keer een overstroming vastgesteld werd en op kaart ingetekend. Deze overstromingsgebieden hebben niet altijd iets te maken met het buiten de oevers treden van waterlopen. Ook ondergelopen terreinen als gevolg van overvloedige neerslag zijn hier inbegrepen.	www.geopunt.be
OG: In BBP of SGBP afgebakende overstromingsgebieden	Het DIWB van 18 juli 2003 bepaalt dat er in de stroomgebied- of bekkenbeheerplannen overstromingsgebieden op kaart aangeduid kunnen worden.	www.geopunt.be
GOG: Gecontroleerde Overstromings- gebieden	In het algemeen is een GOG een gebied langs een waterloop waar in geval van hoge waterstanden – ten gevolge van piekdebieten en/of hoogtij – op een gecontroleerde manier tijdelijk water geborgen kan worden	www.sigmaplan.be

Tabel 10 Types overstromingsgebieden

3 Risico-evaluatie en methodologie ernstige (water)bodemverontreiniging

De studie om een Vlaams risicomodel te ontwikkelen is momenteel nog lopende. In afwachting van de nieuwe risicosystematiek wordt indicatief de methode overgenomen uit het ontwerp Standaardprocedure voor waterbodemonderzoek (vs 2007). Deze is opgenomen in bijlage 6.

DEEL BIJLAGEN

- BIJLAGE 1** **BEGRIPPENLIJST – TERMINOLOGIE**
- BIJLAGE 2** **CONTACTGEGEVENS WATERLOOPBEHEERDERS**
- BIJLAGE 3** **TRIADE-KWALITEIT WATERBODEM**
- BIJLAGE 4** **STANDAARDDOCUMENT AANVRAAG TOEGANG TOT STAALNAME**
- BIJLAGE 5** **INVULFORMULIER VELDREGISTRATIE**
- BIJLAGE 6** **RISICO-EVALUATIE EN METHODOLOGIE ERNSTIGE
(WATER)BODEMVERONTREINIGING OVERGENOMEN UIT HET ONTWERP
STANDAARDPROCEDURE VOOR WATERBODEMONDERZOEK (VS 2007)**

Bijlage 1 Begrippenlijst – terminologie

Bijlage 2 Contactgegevens waterloopbeheerders

Via www.geopunt.be kan de desbetreffende waterloopbeheerder(s) opgevraagd worden (zie werkwijze hieronder). Met behulp van onderstaande links kan de administratieve data en contactgegevens opgezocht worden.

Nuttige links mbt bevraging waterloopbeheerders

www.abclokalebesturen.be

www.pinakes.be

Zelf categorie en beheerder van een waterloop opzoeken

U kunt de **categorie** en de **beheerder** van een waterloop in Vlaanderen zelf opzoeken via de Vlaamse Hydrografische Atlas (VHA).

1. Ga naar [Geopunt Vlaanderen – Waterlopen \(externe website\)](#).
2. Tik in de **zoekbalk** bovenaan de naam van de waterloop of een adres, perceelnummer, ... en druk op Enter.
3. Zoom in of uit.
4. **Klik** met uw muisaanwijzer **op de waterloop**.
5. Er verschijnt dan een nieuw venster. Klik daarin op **VHA-waterloopsegmenten**.
6. Er verschijnt een tabelletje. Daarin vindt u onder meer **categorie** en **beheerder** van de waterloop.

Bijlage 3 **Triade-kwaliteit³ waterbodem**

Het triade-concept combineert drie onderdelen voor de karakterisatie van waterbodems (fysico-chemie, ecotoxicologie en biologie). Op die manier wordt een eerste ecologisch oordeel over de kwaliteit van de waterbodem gevormd waardoor een genuanceerd oordeel kan geveld worden over de eigenlijke actuele ecologische kwaliteit van de waterbodem. De kwaliteit van een waterbodem wordt vergeleken met een referentiebodem die de natuurlijke toestand benadert. Hoe meer luiken een afwijking ten opzichte van de referentiebodem vertonen, hoe slechter de waterbodemkwaliteit.

De VMM hanteert de triade-methodiek voor het monitoren van de kwaliteit van waterbodems. Het meetnet bestaat uit een 600-tal locaties die sinds 2000 éénmaal om de 4 jaar worden geanalyseerd. In 2008 werd het aantal locaties per cyclus teruggebracht naar 300 meetplaatsen. Sinds 2016 wordt een 6-jarige cyclus aangehouden:

- 2000-2003: 600 meetplaatsen
- 2004-2007: 600 meetplaatsen
- 2008-2011: 300 meetplaatsen
- 2012-2015: 300 meetplaatsen
- 2016-2021: 300 meetplaatsen

Monsterneming, strategie en apparatuur

Bij de voorbereiding van de monsternemingcampagne werd van ieder meetplaats een theoretisch bemonsteringsgrid voorgesteld aan de hand van de breedte van de waterloop en de geschatte heterogeniteit van de waterbodem in een 50 meter zone. Op het veld wordt in stroomopwaartse richting bemonsterd, teneinde de invloed op het nemen van de volgende stalen te minimaliseren. Om praktisch en efficiënt te kunnen werken, wordt in diagonalen bemonsterd. Op die manier bekomt men een *stratified-at-random* bemonstering, d.w.z. in ieder vak wordt *at random* een deelstaal of meerdere deelstalen genomen. Meestal is een gemiddelde van 50 deelstalen voldoende om ongeveer 40 liter waterbodem te verzamelen. Voor de biologische evaluatie moet er voor gezorgd worden dat minstens 10 deelstalen genomen worden per 10 liter waterbodem.

Bij een algemene beoordeling van de kwaliteit van de waterbodem is er vooral interesse voor de laag die het meest interageert met het bovenstaande water en dient hoofdzakelijk deze laag bemonsterd te worden. In de praktijk gaat dit over een diepte van maximum 20 cm. De gebruikte verzwaarde Van Veen grijper (2 liter) voldoet hieraan.

Het materiaal wordt verzameld in een inox vat van 50 liter. Het staal wordt met behulp van een inox mortelroerder gehomogeniseerd. Vervolgens wordt het homogene mengstaal verdeeld over de verschillende recipiënten. Dit gebeurt onder voortdurend mengen van het mengmonster en het *at-random* verdelen over de verschillende recipiënten.

Het mengstaal van ongeveer 45 liter wordt op het terrein verdeeld in drie substalen:

- één substaal voor de fysisch-chemische analyses (3 liter)
- één substaal voor de biologische evaluatie (minimum 10 liter)
- één substaal voor de ecotoxicologische testen (10 liter)

Tijdens de bemonstering worden een aantal *in situ* metingen uitgevoerd, namelijk: de meting van de opgeloste zuurstof, de zuurtegraad, het geleidend vermogen en de temperatuur van het oppervlaktewater.

³ uit jaarverslag water VMM en Handboek voor de karakterisatie van de bodems van de Vlaamse waterlopen volgens Triade

beoordelings-componenten	beoordelingstechnieken	geeft informatie over
Fysico-chemie	Fysische en chemische analyse van het sediment	Bodemtype, aanwezigheid van specifieke toxische stoffen en verontreinigingsgraad
Ecotoxicologie	Toxiciteitstesten: Laboratoriumtesten (bioassays) Bioaccumulatiestesten: actief en passief	Potentiële toxiciteit van de aanwezige verontreinigingen Informatie is niet stofspecifiek Doorvergiftigingsrisico en biologische beschikbaarheid van specifieke stoffen
Biologie	Analyse van de samenstelling en abundanties van de levensgemeenschap in/op waterbodem	Actuele ecologische kwaliteit Informatie is niet stofspecifiek

Tabel 11 Waterbodemkwaliteit volgens de Triade-methode (bron: VMM)

Fysisch-chemische beoordeling

De fysisch-chemische component van de Triade beschrijft de fysisch-chemische kwaliteit van de waterbodem. Steeds worden de meest gekende chemische verontreinigingen geanalyseerd, waardoor de fysisch-chemische inhoud van de waterbodem wordt gegeven.

In het kader van de methodologische studie naar de inventarisatie, de ecologische effecten en de saneringsmogelijkheden van de bodems van de Vlaamse waterlopen werd een toetsingskader ontwikkeld dat de aanrijking aangeeft van microverontreinigingen t.o.v. referentiegehalten, nadat een standaardisatie is gebeurd voor zware metalen en organische microverontreinigingen t.o.v. organische stof (5%) en klei (11%). Dit gebeurt overeenkomstig de voorwaarden voor omrekening van achtergrondwaarden en bodemsaneringsnormen voor terrestrische bodems.

Bij de verdeling in fysisch-chemische klassen worden arbitraire aanrijkniveaus t.o.v. referentiewaarden aangenomen. De referentiewaarden werden, tijdens de studie, bepaald uit het geometrisch gemiddelde van 12 streng geselecteerde referentiewaterlopen in Vlaanderen (Tabel 3). Van iedere variabele wordt een verhouding t.o.v. de referentie berekend, de VTR. De logaritme hiervan varieert tussen de grenzen 0 en 2. M.a.w. het aanrijkniveau varieert tussen 0 en 100. Tussen deze grenzen worden arbitrair 4 klassen gedefinieerd (Tabel 2).

Log VTR	Aanrijking	Klasse	Kleur	Betekenis t.o.v referentie
<0,4	<2,5	1	blauw	Niet afwijkend
0,4-0,8	2,5-6,3	2	groen	Licht afwijkend
0,8-1,2	6,3-15,8	3	geel	Afwijkend
>1,2	>15,8	4	rood	Sterk afwijkend

Tabel 12 Logindex en aanrijkniveau voor de verschillende fysisch-chemische klassen

Microverontreiniging	Referentiewaarde	X	Y	Z	
Arseen	11	27.5	69.3	173.8	mg/kg DS
Cadmium	0.38	1.0	2.4	6.0	mg/kg DS
Chroom	17	42.5	107.1	268.6	mg/kg DS
Koper	8	20.0	50.4	126.4	mg/kg DS
Kwik	0.05	0.1	0.3	0.8	mg/kg DS
Lood	14	35.0	88.2	221.2	mg/kg DS
Nikkel	11	27.5	69.3	173.8	mg/kg DS
Zink	67	167.5	422.1	1058.6	mg/kg DS
APKWS	37	92.5	233.1	584.6	mg/kg DS
EOX	31	77.5	195.3	489.8	mg/kg DS
Som OCP	3.9	9.8	24.6	61.6	µg/kg DS
Som 7 PCB's	5.1	12.8	32.1	80.6	µg/kg DS
6 PAK's van Borneff	0.220	0.6	1.4	3.5	mg/kg DS

lager dan X: klasse 1; tussen X en Y: klasse 2; tussen Y en Z: klasse 3; hoger dan Z: klasse 4

Tabel 13 Referentiewaarden voor de verschillende variabelen als het geometrisch gemiddelde van 12 referentiewaterlopen en de verschillende niveaus ter indeling van de klassen

Ecotoxicologische beoordeling

Een ecotoxicologische beoordeling geeft een idee over de potentiële effecten op organismen. Daartoe worden in het laboratorium gekweekte organismen voor een bepaalde tijdspanne (uren of dagen) blootgesteld aan poriënwater of waterbodems. Tussen verschillende soorten testorganismen bestaan grote verschillen in gevoeligheid voor specifieke toxische stoffen. Bovendien kan de biologische beschikbaarheid van stoffen in waterbodems aanzienlijk verschillen tussen de organismen. Vandaar dat een testbatterij wordt aanbevolen. Verder spelen ook kostenefficiëntie, snelheid en eenvoud een belangrijke rol bij de keuze van de testen.

Voor elke poriënwater bioassay wordt het aantal effect eenheden bepaald. Effect eenheden (EE) is de reciproke waarde van de EC₅₀ of LC₅₀. Deze laatste zijn respectievelijk de effectconcentratie of de letale concentratie waarbij 50% van de blootgestelde organismen een effect vertoont of sterft. Voor de vaste test wordt het procent mortaliteit weergegeven van de blootgestelde organismen na een bepaalde tijd.

Een ecotoxicologische referentiewaterbodem wordt gedefinieerd als een waterbodem waarbij geen acute toxiciteit wordt waargenomen. Voor elke poriënwater bioassay wordt het aantal effect eenheden gedeeld door 0.01, teneinde een deling door 0 te vermijden. De bekomen 'verhouding-tot-referentie (VTR) waarden' worden uitgemiddeld over de testbatterij en verdeeld in 4 klassen (Tabel 4). Eveneens wordt voor de vaste fase test het procent mortaliteit ingedeeld in 4 klassen (Tabel 5).

VTR	Klasse	Kleur	Betekenis
1	1	blauw	Geen acute impact
1-150	2	groen	Licht acute impact
150-300	3	geel	Acute impact
>300	4	rood	Ernstige acute impact

Tabel 14 VTR en ecotoxicologische klassenindeling voor poriewatertesten

% sterfte	Klasse	Kleur	Betekenis
<20	1	blauw	Geen acute impact op benthische biota

20-50	2	groen	Licht acute impact op benthische biota
50-75	3	geel	Acute impact op benthische biota
75-*100	4	rood	Ernstig acute impact op benthische biota

Tabel 15 % sterfte en ecotoxicologische klassenindeling voor vaste fase test

Biologische beoordeling

Als indicatoren voor een biologische beoordeling van waterbodems wordt de aanwezigheid van benthische macro-invertebraten onderzocht. Met deze veldwaarneming kunnen actuele negatieve effecten in het veld aangetoond worden. Een veldinventarisatie geeft ook een globaal beeld van de ecologische kwaliteit van het waterecosysteem. Vandaar dat het noodzakelijk wordt geacht meerdere variabelen (randfactoren) te kennen om betrouwbaar inzicht te krijgen in deze kwaliteit. Om een relatie te kunnen leggen met de aanwezige verontreinigingen is een grondig inzicht in de bodemkarakteristieken nodig omdat deze in hoofdzaak bepalend zijn voor de samenstelling van de macrofauna. Daarom zijn ook referentielocaties belangrijk. In Tabel 6 wordt de klassenindeling hiervan weergegeven (De Pauw & Heylen, 2001).

BWI	Klasse	Kleur	Betekenis
7-10	1	Blauw	goede biologische kwaliteit
5-6	2	Groen	matige biologische kwaliteit
3-4	3	Geel	slechte biologische kwaliteit
0-2	4	Rood	zeer slechte biologische kwaliteit

Tabel 16 Indeling in klassen van de BWI

Aanvullend bij de biotische index wordt rekening gehouden met kaakafwijkingen bij muggenlarven. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat kaakafwijkingen bij muggenlarven kunnen gerelateerd worden aan de aanwezige microverontreiniging. In het kader van het waterbodemetnet VMM zijn deze 150 meetplaatsen aan een onderzoek naar de kaakafwijkingen bij muggenlarven onderworpen.

Voor het % misvormingen worden drie criteria onderscheiden:

- criterium 1: meer dan 8%;
- criterium 2: meer dan 16%.
- criterium 3: meer dan 32%.

Uiteindelijk wordt het sterkste signaal (hoogste klasse) van beide indexen op de biologische as aangeduid. Wat op zijn beurt resulteert in volgende biologische beoordeling.

Klasse	Beoordeling	Kleur
1	Goede biologische kwaliteit	blauw
2	Matige biologische kwaliteit	groen
3	Slechte biologische kwaliteit	geel
4	Zeer slechte biologische kwaliteit	rood

Tabel 17 Biologische beoordelingsklassen

Triade beoordeling

Een kwaliteitsbeoordeling doet een uitspraak over de kwaliteit van een waterbodem aan de hand van beschrijvende of numerieke beoordelingsmethoden. De triade combineert de drie onderdelen van de karakterisatie (fysico-chemie, ecotoxicologie en biologie). Op die manier wordt een *ecologisch* oordeel over de kwaliteit van de waterbodem gevormd. Dit eerste oordeel kan een aanzet zijn voor diepgaander onderzoek of bescherming van de waterbodem of vormt een aanwijzing voor een al dan niet ernstige bedreiging voor het ecosysteem.

Op die manier kan de triade gebruikt worden om waterbodems te rangschikken in functie van toenemende prioriteit voor saneringsonderzoek in het kader van het ecologisch herstel van rivieren/beken. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het feit dat een sanering van de

waterbodems slechts zinvol is wanneer aan de lozingsbron zuiveringsinspanningen aan het oppervlaktewater zijn ondernomen. Enkel in deze waterlopen waar lozingsbronnen zijn afgesloten, is het opportuun een screening met de triade toe te passen en kan een eerste zinvolle prioriteitenlijst opgemaakt worden. Evenwel zal bij het opstellen van een prioriteitenlijst van te saneren waterlopen nog steeds het aspect hydraulische en nautische redenen een belangrijke rol spelen. Bovendien bestaat, wanneer specie aan land wordt gebracht, de mogelijkheid van een nieuwe (land)bodemverontreiniging door een verontreinigde waterbodem.

Om tot een eenduidige lijst van prioritair verder te onderzoeken waterbodems te komen, werd tijdens de karakterisatiestudie voorgesteld een triadekwaliteitsbeoordeling te ontwikkelen. Bij de triadekwaliteitsbeoordeling of TKB, waarbij elk van de drie klassen hetzelfde gewicht draagt in de uiteindelijke beoordeling worden klassen omgezet in signalen. De fysisch-chemische klassen 3 en 4 krijgen de signaalfunctie (+). Klassen 1 en 2 krijgen een minteken, of geen signaal. Biologisch en ecotoxicologisch worden de klassen 2, 3 en 4 als signalen beschouwd (+). Klasse 1 betekent hier geen signaal (-) (Tabel x). Op basis van de signalen, bekomen in de drie beoordelingen afzonderlijk, kunnen de waterbodems gerangschikt worden in volgorde van globale kwaliteitsbeoordeling van de Triade. De redenering daarbij is de volgende: het samengaan van een chemisch met een biologisch en een ecotoxicologisch signaal (+) kan wijzen op effecten, die te wijten zijn aan verontreiniging. Dergelijke waterbodems krijgen een slechte kwaliteitsbeoordeling op basis van de Triade. Het ontbreken van de signalen (-) in alle drie de beoordelingen wijst op een 'zuivere' waterbodem.

Klasse	Signaal		
	Fysisch-chemisch (C)	Ecotoxicologisch (E)	Biologisch (B)
1	-	-	-
2	-	+	+
3	+	+	+
4	+	+	+

Tabel 18 Omzetting van klassen in signalen (- of +) als hulpmiddel bij de globale kwaliteitsbeoordeling

Volgens het Triadeconcept worden waterbodems onderverdeeld in vier klassen:

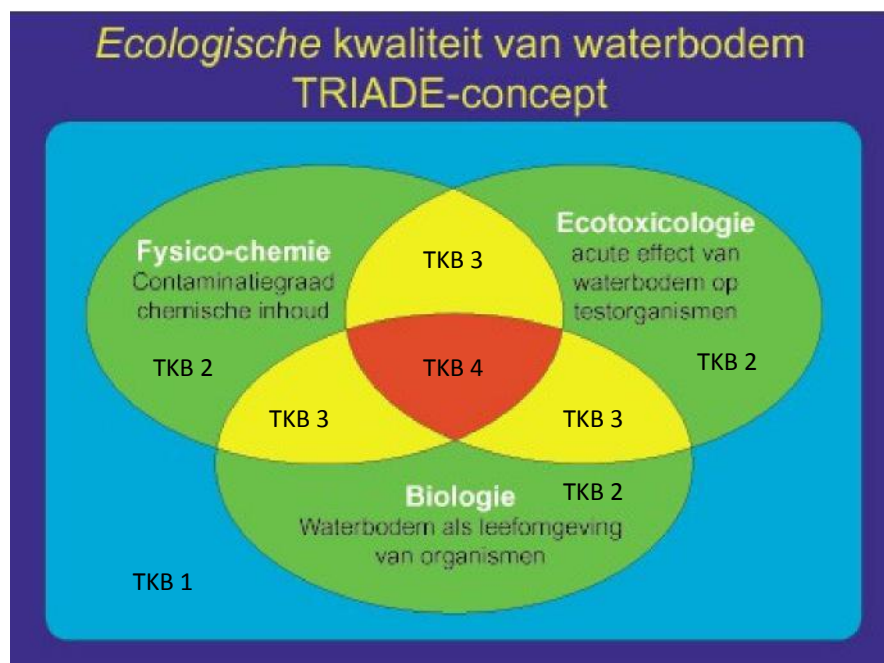
- klasse 4 (TKB 4) betekent een ernstige indicatie voor een ernstige verontreiniging;
- klasse 3 (TKB 3) verwijst naar een verontreiniging;
- klasse 2 (TKB 2) verwijst naar een matige verontreiniging;
- klasse 1 (TKB 1) geeft een indicatie voor afwezigheid van verontreiniging.

Chemie	Ecotoxicologie	Biologie	Globale klasse
+	+	+	4
-	+	+	3
+	+	-	
+	-	+	
-	-	+	2
-	+	-	
+	-	-	
-	-	-	1

Tabel 19 Triadekwaliteitsbeoordeling (TKB)

In de VMM-waterbodembank (www.vmm.be) kunnen de relevante meetpunten met de relevante gegevens worden opgevraagd. De deskundige moet tevens nagaan of er andere relevante triadegegevens beschikbaar zijn.

<http://geoloket.vmm.be/Geoviews/map.phtml>



Figuur 8 ecologische kwaliteit van de waterbodembodem: triade-concept

Bijlage 4 Standaarddocument aanvraag toegang tot staalname

[nog op te maken in overleg met waterloopbeheerders]

Bijlage 5 Invulformulier veldregistratie

VELDREGISTRATIEFORMULIER STAALNAME WATERBODEM

<i>Administratieve gegevens</i>	
Project:	
Naam veldwerkers:	
Nummer monsternamepunt / bemonsteringszone:	
Waterloop:	
VHA-waterloopsegment:	
Datum monstername:	
Weersomstandigheden:	
Vorige dag(en):	Vandaag:
<input type="radio"/> Geen opmerkingen <input type="radio"/> Hevige neerslag <input type="radio"/> Zeer zonnig	<input type="radio"/> Geen opmerkingen <input type="radio"/> Hevige neerslag <input type="radio"/> Zeer zonnig
<i>Doelstelling onderzoek</i>	
<input type="radio"/> Staalname nav lozingspunt <input type="radio"/> Staalname nav verdachte locatie..... <input type="radio"/> Afperking waterbodemonverontreiniging <input type="radio"/> Nagaan invloed verontreiniging of activiteit op de aanliggende oever op de waterloop <input type="radio"/> Bepaling algemene kwaliteit traject <input type="radio"/> Partijkeuring <input type="radio"/> Andere:	
Verdere omschrijving:	
<i>Bemonsteringswijze</i>	
Type staal:	
<input type="radio"/> mengstaal <input type="radio"/> clusterstaal <input type="radio"/> puntstaal ikv vluchtige parameters	
Aantal steken of happen per monster:	
Aanlevering aan het laboratorium:	
<input type="radio"/> niet-gemengd staal van min. 10 l <input type="radio"/> on-site gemengd staal volgens voorwaarden CMA	
<i>Monstername</i>	
Gebruikte staalname-apparatuur:	
<input type="radio"/> Van Veen grijper <input type="radio"/> Veenboor <input type="radio"/> Beekersampler <input type="radio"/> Multisampler	
<input type="radio"/> Zuigerboor <input type="radio"/> Vrijwitboor <input type="radio"/> Edelmanboor	
<input type="radio"/> Valbom <input type="radio"/> Ekman grijper <input type="radio"/> Andere	
Wijze van staalname:	
<input type="radio"/> Via doorwaden <input type="radio"/> Vanaf de oever <input type="radio"/> Via ponton / vlot / boot	
Afstand tot de oever:m	

Diepte waterkolom:cm
Dikte sliblaag minimum:cm
Dikte sliblaag maximum:cm

Beschrijving waterbodem		
Kleur waterbodem: <input type="radio"/> Zwart <input type="radio"/> Grijs <input type="radio"/> Geel <input type="radio"/> Oranje/rood <input type="radio"/> Bruin <input type="radio"/> ...	Geur waterbodem: <input type="radio"/> geen <input type="radio"/> riool slib <input type="radio"/> H ₂ S – rotte eieren <input type="radio"/> Ander:	Reden van geen monstername: <input type="radio"/> Werken <input type="radio"/> Onbereikbaar / moeilijk bereikbaar / ondergronds <input type="radio"/> Dichtgevroren <input type="radio"/> Geen slib <input type="radio"/> Stenige bodem <input type="radio"/> Onveilige situatie <input type="radio"/> Andere:
Andere waarnemingen mbt waterbodem / uit het staal verwijderde matrixvreemde materialen		
Afwijkingen ten opzichte van het CMA (inclusief motivering voor de afwijking)		

Beschrijving waterloop	
Beschrijving linkeroever:	<input type="radio"/> Verstevigde oever: beton, schanskorven/stenen, houten betuining, ... <input type="radio"/> Natuurlijke begroeiing: bomen, rietkraag, kruidachtig, gras, ... <input type="radio"/> Toegankelijkheid:
Beschrijving rechteroever:	<input type="radio"/> Verstevigde oever: beton, schanskorven/stenen, houten betuining <input type="radio"/> Natuurlijke begroeiing: bomen, rietkraag, kruidachtig, gras <input type="radio"/> Toegankelijkheid:
Aanpalend bodemgebruik:	
Linkeroever: <input type="radio"/> Bos <input type="radio"/> Recreatie <input type="radio"/> Natuur <input type="radio"/> Landbouw: weide <input type="radio"/> Landbouw: akker <input type="radio"/> Woongebied <input type="radio"/> Industrie <input type="radio"/> Braakliggend <input type="radio"/> Andere	Rechteroever: <input type="radio"/> Bos <input type="radio"/> Recreatie <input type="radio"/> Natuur <input type="radio"/> Landbouw: weide <input type="radio"/> Landbouw: akker <input type="radio"/> Woongebied <input type="radio"/> Industrie <input type="radio"/> Braakliggend <input type="radio"/> Andere
Doorzichtigheid waterkolom	Stroming
<input type="radio"/> helder <input type="radio"/> matig troebel <input type="radio"/> troebel <input type="radio"/> zeer troebel	<input type="radio"/> droogstaand <input type="radio"/> stilstaand/traag <input type="radio"/> matig <input type="radio"/> zeer snel

+ Ergens nog indicatie van gebruik van de waterloop en de oever en de beek ikv risicoevaluatie?

Waarnemingen waterloop / Aard van eventuele verontreiniging

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ geen visuele verontreiniging ○ huishoudelijk afvalwater ○ industrieel afvalwater ○ landbouwverontreiniging ○ stankhinder ○ olie ○ drijfslaag: veel / weinig / microfilm | <ul style="list-style-type: none"> ○ schuim ○ afval ○ aanwezigheid bladeren / takken ○ gasontwikkeling ○ dode vissen ○ teer ○ andere: |
|---|--|

Schematische voorstelling:

- locatie / inmeting monsternamepunt / bemonsteringszone
- waterloop, breedte, diepte, stroomrichting

- verloop / helling talud
- lozingspunten, overstorten, grachten
- omgevingskenmerken
- straatnamen, bebouwing,...

***Bijlage 6 Risico-evaluatie en methodologie ernstige
(water)bodemverontreiniging overgenomen uit het
ontwerp Standaardprocedure voor
waterbodemonderzoek (vs 2007)***

De studie om een Vlaams risicomodel te ontwikkelen is momenteel nog lopende. In afwachting van de nieuwe risicosystematiek wordt indicatief de methode overgenomen uit het ontwerp Standaardprocedure voor waterbodemonderzoek (vs 2007).