

## WERKVOORSCHRIFT 12A BEMONSTERING VAN MACROFAUNA

### 12A.1 Doel en toepassingsgebied

Dit werkvoorschrift heeft betrekking op macrofauna uit zoete tot brakke, stilstaande en stromende wateren. Het bevat op de eerste plaats richtlijnen voor het bemonsteren van macrofauna. Op de tweede plaats geeft het aanwijzingen voor het verzamelen en verwerken van metagegevens. Op de derde plaats geeft het adviezen voor de kwaliteitszorg van de bemonstering.

#### Let op

Voor een goed gebruik van dit voorschrift is het noodzakelijk kennis te nemen van de toelichtingen in het achtergronddeel van dit hoofdstuk. Hiertoe hebben we in de voorschriften verwijzingen gezet naar de betreffende paragrafen.

De beschreven bemonsteringsmethode is bedoeld voor de volgende toepassingen:

- beoordeling ecologische kwaliteit volgens de KRW-maatlat (Evers & Knoben 2007, Evers *et al.* 2012, Van der Molen & Pot 2007a en 2007b, Van der Molen *et al.* 2012);
- beoordeling ecologische kwaliteit volgens EBeo (STOWA 2006);

### 12A.2 Beginsel

Uit een oppervlaktewater neemt men een monster van macrofauna uit alle habitats die rond het meetpunt aanwezig zijn. De bemonstering voert men uit in de optimale periode. Men neemt het monster bij voorkeur levend mee voor verdere analyse op het lab.

### 12A.3 Normen

Onderdelen van dit voorschrift zijn gebaseerd op de volgende normen:

#### NEN-EN-ISO 5667-16:1998

Water quality - Sampling - Part 16: Guidance on biotesting of samples (Water - Monsterneming - Deel 16: Richtlijn voor het biologisch onderzoek van monsters) - november 1998.

#### NEN-ISO 7828:1994

Water quality - Methods of biological sampling - Guidance on handnet sampling of aquatic benthic macro-invertebrates (Water - Methoden voor biologische bemonstering - Richtlijn voor de bemonstering van benthische macro-invertebraten met een schepnet) - maart 1994.

#### NEN-ISO 8265:1994

Water quality - Design and use of quantitative samplers for benthic macro-invertebrates on stony substrata in shallow freshwaters (Water - Ontwerp en gebruik van kwantitatieve bemonsteringsapparatuur voor benthische macro-invertebraten op hard substraat in ondiep zoetwater) - maart 1994.

#### NEN-EN-ISO 9391:1995

Water quality - Sampling in deep waters for macro-invertebrates - Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samplers (Water - Bemonstering van macro-invertebraten in diepe wateren - Richtlijn voor het gebruik van kolonisatie, kwalitatieve en kwantitatieve bemonsteringsapparatuur) - maart 1995.

#### NEN-EN-ISO 10870:2010

Water quality - Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters (Richtlijn voor de selectie van monsternemingsmethoden en hulpmiddelen van



benthische macroinvertebraten in zoet water) - april 2010.

#### NEN-EN 14996:2006

Water quality - Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment (Richtlijn voor de kwaliteitsborging van biologische en ecologische beoordelingen in het aquatische milieu) - juni 2006.

Wat betreft de strategie van monsterneming gaan de richtlijnen in ons voorschrift wat verder dan deze normen.

### 12A.4 Termen en definities

De in dit voorschrift gebruikte termen en definities zijn verklaard in [bijlage 1](#). Zie ook de onder [12A.3](#) genoemde normbladen.

### 12A.5 Chemicaliën

De macrofaunamonsters zoekt men bij voorkeur levend uit en niet gefixeerd (paragraaf 12.3.10). Wanneer de monsters niet binnen 48 uur na bemonstering uitgezocht kunnen worden conserveert men de monsters met alcohol. Dan heeft men de volgende chemicaliën nodig:

- a ethanol 30%: voor een eerste fixatie van het monster, zie [bijlage 12](#) voor bereiding en gebruik;
- b ethanol 96%: voor het nafixeren van het monster tot een eindconcentratie van 70% ethanol, zie [bijlage 12](#) voor gebruik;

### 12A.6 Apparatuur en hulpmiddelen

Voor het bemonsteren van macrofauna in oppervlaktewater heeft men de volgende apparaten en hulpmiddelen nodig:

#### Bemonsteringsapparatuur

- a boxcorer: voor de bemonstering van klei-, zand- en slibbodems in het open water van meer dan anderhalve meter diepe, stilstaande en langzaam stromende wateren, volgens de specificaties in [bijlage 10C](#).
- b ekman-birge bodemhapper: voor de bemonstering van makkelijk doordringbare waterbodems in meer dan anderhalve meter diepe, stilstaande en langzaam stromende wateren, volgens de specificaties in [bijlage 10C](#);
- c keukenzeef: fijnmazige zeef (maaswijdte kleiner dan één millimeter) voor het bemonsteren van kleine (bron)beekjes, vennen met veenmos of het leegscheppen van drijftillen en moeraszones;
- d macrofaunanet: een standaard handnet voor bemonstering van de oeverzone in vrijwel alle watertypen, en de waterbodem in minder dan anderhalve meter diepe wateren, volgens de specificaties in [bijlage 10C](#);
- e klein macrofaunanet: als alternatief voor het standaard handnet voor de bemonstering van kleine ondiepe (bron)beekjes;
- f micro-macrofaunaschoffel: eventueel als alternatief voor het kleine macrofaunanet; vaak blijkt het kleine net of de keukenzeef praktischer;
- g van veen happer: voor de bemonstering van niet te harde waterbodems in meer dan anderhalve meter diepe, stilstaande of stromende wateren, volgens specificaties in [bijlage 10C](#).

#### Overige hulpmiddelen

- a emmer: van wit plastic en afsluitbaar voor de opslag van levende monsters. Voor het rechtstreeks legen van het macrofaunanet (wat we niet aanbevelen) of de Ekman-Birge happer worden de volgende eisen gesteld: vierkant met de volgende afmetingen: lengte breedte hoogte minimaal 35 22 16 cm;

- b** uitzoekbak: wit met ribbels op de bodem, voor de veldsortering van monsters;
- c** grote, kunststof bak: om het monster in te kunnen legen dat men verzamelt met de boxcorer of Van Veen happer;
- d** pot: waterdicht afsluitbaar en bij voorkeur van kunststof, inhoud één tot twee liter, voor de opslag van direct geconserveerde monsters.
- e** koelbox: met koelelementen of op accu, voor het gekoeld vervoeren van de monsters voor het behoud van kwetsbare soorten zoals haften;
- f** kokosborstel: zacht of hard: voor het afborstelen van macrofauna op steen of hout;
- g** loep: vergroting 10 , voor het bekijken van determinatiekenmerken van ongewervelden in het veld;
- h** pincet: voor het verzamelen van organismen tijdens de veldsortering en afschrapen van macrofauna van steen of hout;
- i** scalpel: voor het afschrapen van macrofauna van steen of hout;
- j** dampdichte potjes van verschillende grootte, voor het verzamelen van organismen bij de veldsortering;
- k** waadbroek of lieslaarzen: waadbroek met minimaal 1,5 meter boordhoogte, voor het bemonsteren van macrofauna in doorwaadbare, dat wil zeggen kleine en minder dan anderhalve meter diepe wateren;
- l** boot: een stabiele boot al dan niet met buitenboord motor, geschikt voor gebruik op het te bemonsteren watertype; noodzakelijk bij een diepte van meer dan anderhalve meter en in ondiepere maar uitgestrekte plassen;

Tabel 12A.1 Voorgeschreven bemonsteringsperiodes

BEOORDELING-SYSTEEM	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	BEMONSTERINGS-TIJDSTIP(PEN)	AANTAL MONSTERS
KRW alle watertypen			1						0-1		maart-half juni en eventueel half aug-okt	1 tot 2
EBeoBrak		1							1		maart-mei en half aug-half okt	2
EBeoGat											geen macrofauna vereist	0
EBeoKan				1					0-1		mei-juni en eventueel aug-sept	1 tot 2
EBeoMeer											geen macrofauna vereist	0
EBeoSlo				1					0-1		mei-juni en eventueel aug-sept	1 tot 2
EBeoStad (toets I) <sup>1</sup>						1					mei-september	1
EBeoSwa				1					0-1		mei-juni en eventueel aug-sept	1 tot 2
Bronnen en droogvallende bovenlopen		1									maart-eind april	1
Temporaire plasjes en moerassen		1									half maart-april	1

<sup>1</sup> Voor deelttoets II geldt de periode voor het systeem van het betreffende watertype.

## 12A.7 Bemonsteringsperiode

- 1 Bemonster de macrofauna één tot twee keer per meetjaar voor toepassing van de KRW-maatlat of het EBeo-systeem (zie tabel 12A.1).
- 2a Bij één bemonstering per jaar: kies het tijdstip van de bemonstering in de periode van 1 maart tot 15 juni.
- 2b Bij twee bemonsteringen per jaar: kies het tijdstip van de voorjaarsbemonstering in de periode van 1 maart tot 15 juni en dat van de najaarsbemonstering in de periode van 15 augustus tot 1 november.
- 3 Bemonster bronnen en droogvallende bovenloopjes in de periode tussen begin maart en eind april.
- 4 Bemonster droogvallende wateren en moerassen in de periode tussen half maart en eind april.

### Opmerking

De voorgeschreven bemonsteringsperiodes zijn ruimer dan die in de EBeo-systemen. Deze schrijven in de meeste gevallen de periode 1 mei tot 30 juni als voorjaarsperiode voor en houden geen rekening met temporaire wateren. Wil men beide beoordelingssystemen kunnen toepassen dan kiest men dus de periode volgens EBeo. Hou echter altijd rekening met het aparte karakter van temporaire wateren!

## 12A.8 Meetpuntkeuze

### 12A.8.1 EBeo

- 1 Kies het meetpunt zo dat de bemonstering monsters oplevert die representatief zijn voor het te beoordelen water of deel van het waterlichaam. Dit betekent een meetpunt niet te dicht bij versturende elementen, zoals een zijwater, een brug, een sluis of een lozingspunt.
- 2 Kies binnen deze voorwaarden bij voorkeur een meetpunt dat in het verleden eerder is bemonsterd.

### 12A.8.2 KRW Toestand- en trendmonitoring

- 1a In waterlichamen met veel ruimtelijke variatie: deel het waterlichaam indien nodig in twee tot vijf deelgebieden (strata) in<sup>1</sup>, afhankelijk van de grootte van het waterlichaam en op grond van globale verschillen in:
  - 1 inrichting;
  - 2 gebieds- of landschapskenmerken;
  - 3 belasting of aantasting.Kies per deelgebied één meetpunt.
- 1b In (veelal kleinere) wateren met een overzichtelijke ruimtelijke variatie: kies één meetpunt.
- 2 Kies het meetpunt zo dat de bemonstering monsters oplevert die representatief zijn voor het te beoordelen deel van het waterlichaam. Dit betekent een meetpunt niet te dicht bij versturende elementen, zoals een zijwater, een brug, een sluis of een lozingspunt.
- 3 Kies binnen deze voorwaarden bij voorkeur een meetpunt dat in het verleden eerder is bemonsterd.

### 12A.8.3 KRW Operationele monitoring

- 1 Kies minimaal twee meetpunten: één dichtbij de plaats waar de maatregelen zijn genomen en één zo ver mogelijk van deze plaats, maar in een overigens vergelijkbaar deel van het waterlichaam.
- 2 Kies het meetpunt zo dat de bemonstering monsters oplevert die representatief zijn voor het te beoordelen deel van het waterlichaam. Dit betekent een meetpunt niet te dicht bij versturende elementen, zoals een zijwater, een brug, een sluis of een lozingspunt.
- 3 Kies binnen deze voorwaarden bij voorkeur een meetpunt dat in het verleden eerder is bemonsterd.

---

<sup>1</sup> We bevelen aan om niet meer dan vijf deelgebieden te onderscheiden. Alleen in zeer grote waterlichamen, zoals sommige rijkswateren, kan het nodig zijn om meer dan vijf deelgebieden te onderscheiden.

## 12A.9 Keuze methode

- 1 Kies de *multihabitatmethode* voor de bemonstering van:
  - de oeverzone van ondiepe en diepe wateren;
  - de onderwaterbodem van ondiepe wateren (minder dan anderhalve meter)<sup>2</sup>;

zie het [voorschrift 12A.10 Multihabitatmethode](#).

- 2 Kies de *diepwatermethode* voor de bemonstering van:
  - de onderwaterbodem van diepe wateren (meer dan anderhalve meter)<sup>2</sup>;

Let op: de diepwaterbemonstering is alleen verplicht voor de KRW-beoordeling van het watertype R8 en de resultaten moeten niet gebruikt worden voor de KRW-beoordeling van andere watertypen.

zie het [voorschrift 12A.11 Diepwatermethode](#).

## 12A.10 Multihabitatmethode

Houd bij de bemonstering het doel voor ogen: het zo goed mogelijk vaststellen van de aanwezige soorten-samenstelling door de aanwezige habitats met de juiste inspanning, zo efficiënt mogelijk te bemonsteren ([paragraaf 12.3.7.1](#)).

### Welk meetvlak?

- 1 Controleer altijd zorgvuldig of men op het juiste meetpunt is, door:
  - de coördinaten te bepalen met GPS, en te vergelijken met de voor het meetpunt opgegeven waarden;
  - de situatie in het veld zo mogelijk te vergelijken met een oudere foto van het meetpunt, of een meetpuntomschrijving.
- 2 Controleer of het meetpunt nog representatief is voor het te bemonsteren (deel van het) waterlichaam door:
  - na te gaan of de directe omgeving van het meetpunt er grofweg uitziet zoals elders in het (deel van het) waterlichaam
  - geen meetpunt te bemonsteren waar net gebaggerd of gesaneerd is, tenzij deze ingreep representatief is voor het gehele watersysteem.
- 3 Bepaal de ligging van het meetvlak waarin de deelmonsters het beste kunnen worden genomen. Het meetvlak moet:
  - een lengte hebben van ca. honderd meter en het meetpunt moet binnen dit meetvlak liggen;
  - voldoende mogelijkheden bieden om de verschillende habitats veilig te benaderen en bemonsteren;
  - bij voorkeur geen delen bevatten waar doorheen is gelopen of gevaren;
  - bij voorkeur vrij zijn van lozingspijpen, stuwten, bruggen of afmeerplekken.

Loop voor de meetvlakkeuze een traject langs aan weerszijden van het meetpunt. Neem de variatie in ogenschouw en de overige ecologisch relevante zaken. Houd rekening met de aanwezige habitats.

- 4 In de oeverzone van grote wateren moet het grootste deel van de te bemonsteren habitats minimaal twee maanden onafgebroken onder water hebben gestaan. Bij een kortere periode zijn de habitats niet voldoende gekoloniseerd en daarom niet representatief. Controle is nodig bij waterlichamen met sterk fluctuerende peilen zoals de grote rivieren. Dat kan door raadpleging van peilregistraties, door navraag bij de waterbeheerder, of door het zoeken naar aanwijzingen in het veld (bijvoorbeeld het ontbreken van algen, slakken en tweekleppigen op stenen).

### Welke habitats en welke inspanning per habitat?

- 1 Onderscheid de voor macrofauna relevante habitats binnen het gekozen meetvlak. Ga voor het onderscheid van deze habitats uit van de hoofdindeling in [tabel 12A.2](#) en van de volgende karakteristieken

<sup>2</sup> Het dieptecriterium is niet hard; waar het om gaat is of de bodem wel of niet goed te bemonsteren is met een standaard-macrofaunanet.



waarbij men let op alle zichtbare verschillen:

- substraat (consistentie, structuur, variatie, toestand);
  - vegetatie (structuur en soortensamenstelling);
  - oever (vorm, aard en begroeiing);
  - stroomsnelheid (stromingsvariatie);
  - positie in de watergang (expositie ten opzichte van wind of zon, mate van al dan niet tijdelijke beschaduwing, waterdiepte);
  - positie ten opzichte van het wateroppervlak (hoogte op de oever boven de waterlijn, op de waterlijn of daaronder).
- 2 Beoordeel de aanwezigheid van niet of moeilijk herkenbare habitats in troebele of diepere wateren, in wateren bedekt met een krooslaag, of in ogenschijnlijk homogene zand- of slibbodems.
  - 3 Bepaal de relatieve bemonsteringsinspanning per habitat in termen van 'weinig', 'matig' of 'veel', op grond van de volgende drie overwegingen:
    - 1 heeft het habitatype doorgaans een grote of kleine diversiteit aan soorten: bemonsteringsinspanning: veel, respectievelijk weinig;
    - 2 heeft het habitatype doorgaans een hoge of lage individuendichtheid: bemonsteringsinspanning: weinig, respectievelijk veel;
    - 3 hoe heterogeen is het habitatype (wat is de trefkans van een soort): hoe heterogener, hoe meer inspanning en hoe homogener, hoe minder.
  - 4 Bepaal de absolute bemonsteringsinspanning per habitat door de volgende twee aspecten tegen elkaar af te wegen:
    - 1 welke inspanning is nodig om alle habitats goed te bemonsteren?
    - 2 welke totale inspanning is nog acceptabel in termen van efficiëntie?

Een totale monsterlengte (inspanning) van vijf meter met het handnet is een redelijk uitgangspunt voor de grootte van een gemiddeld monster, maar men moet de lengte zonnodig naar boven of beneden bijstellen! Stel de totale monsterlengte naar boven bij tot maximaal tien meter, bij zeer heterogene, soortenrijke habitats. Stel de totale monsterlengte naar beneden bij tot minimaal één meter, bij zeer homogene wateren en (kwetsbare) kleine wateren met zeer kleinschalige variatie (bijvoorbeeld bronnen).
  - 5 Stel de inspanning zo nodig bij tijdens de bemonstering, maar blijf daarbij rekening houden met de totale lengte van het monster.

#### Opmerking 1

Grotere kunstmatige elementen in het watersysteem die atypisch zijn voor het watersysteem (bijvoorbeeld een stuw, een overlaat, een vistrap of een klein beektraject in betonbekleding), moet men niet als habitat onderscheiden en bemonsteren.

#### Opmerking 2

In [paragraaf 12.3.7.2](#) in het achtergronddeel van dit hoofdstuk is een uitgebreidere toelichting te vinden van de keuze en bemonstering van habitats. Het mag echter duidelijk zijn dat het onderscheiden van habitats en de bepaling van de bemonsteringsinspanning per habitat ([paragraaf 12.3.7.3](#)), veel ervaring vereisen. We bevelen onervaren veldwerkers daarom aan om voldoende inzicht op te doen onder begeleiding van een ervaren monsternemer.

#### Welke bemonsteringsapparatuur en -technieken?

- 1a Gebruik een klein handnet, een keukenzeef of een micromacrofaunaschoffel voor de bemonstering van kleine en kwetsbare bronnen.
- 1b Gebruik een keukenzeef voor uiterst ondiepe habitats en voor het leegscheppen van door intrappen gevormde kleine poeltjes op veenmosoeveren, drijftillen of in moeraszones.

- 1c Gebruik in alle andere gevallen een standaard-macrofaunanet en maak gebruik van de handmatige technieken (stenen afborstelen e.d.).
- 2 Bedenk van tevoren welke bemonsteringstechnieken men zinvol kan toegepassen in de aangetroffen habitats. Maak een keuze uit de opgegeven technieken in [tabel 12A.2](#) en lees de toelichting in de achtergronddocumentatie en in [tabel 12A.3](#). Beoordeel tijdens de bemonstering of de technieken opleveren wat men ervan verwacht en maak indien nodig gebruik van aanvullende technieken.

### Tabel 12A.2 Bemonsteringstechnieken per habitat

*Let op: dit overzicht is richtinggevend, een combinatie van technieken is vaak de praktijk, bijvoorbeeld B4 en C3 voor begroeide oevers.*

COMPARTIMENT	HABITAT	BASISTECHNIEK
Water	Wateroppervlak	A1 Visuele bemonstering vooraf
	Waterkolom	B5 Nettechniek waterkolom
Bodem	Zachte bodem	B1 Nettechniek bodem
	Zandbodem	B1 Nettechniek bodem
	Harde bodem in stromend water	C1 Kicktechniek
	Stenen en hout	D1 Afzoeken en afborstelen
Vegetatie	Ondergedoken	B2 Nettechniek vegetatie
	Drijvend (nymphaeiden)	D2 Afzoeken en afplukken
	Krooslaag	B3 Nettechniek kroos
	Oeverplanten (helofyten)	D2 Afzoeken en afplukken
	Verlandingsvegetatie, drijfzand, trilveen	C3 Traptechniek plas-dras C2 Traptechniek verlanding
Oever	Begroeide oever	B4 Nettechniek oever
	Plas-drasoever, moeras	C3 Traptechniek plas-dras
	Onbegroeide oever	C3 Traptechniek plas-dras
	Holle oever	D3 Afzoeken en afspoelen
	Beschoeide oever	B4 Nettechniek oever
	Stortstenen oever	D1 Afzoeken en afborstelen
	Boomwortels	D1 Afzoeken en afborstelen B4 Nettechniek oever

#### Uitvoering algemeen

- 1 Maak gebruik van de technieken die het best bruikbaar zijn in de specifieke situatie ([tabel 12A.2](#) en [tabel 12A.3](#); [paragraaf 12.3.7.4](#)).
- 2 Begin de bemonstering met het vangen van op het wateroppervlak aanwezige dieren (techniek A1), zoals schaatsenrijders en schrijvertjes, en het verzamelen van aanwezige exuvia. Blijf ook tijdens de verdere



- bemonstering alert op de aanwezigheid van deze organismen en op snelzwemmende dieren.
- 3 Vervolg met het bemonsteren van alle binnen het meetvlak aanwezige habitats, met de volgende aandachtspunten:
    - werk in stromende wateren in stroomopwaartse richting;
    - richt de inspanning vooral op plekken waar de aanwezige soortensamenstelling het eenvoudigst is vast te stellen (efficiëntie), zoals de oeverzone en (oever)vegetaties;
    - let op gradiënten en grenzen tussen verschillende habitats;
    - bemonster (bodem)habitats in stromende wateren bij voorkeur over een diagonaal (figuur 12A.2);
    - neem in veel voorkomende habitats tenminste meerdere deelmonsters;
    - bekijk in het veld tussendoor welke taxa gevangen zijn om een indruk te krijgen hoe succesvol de bemonstering verloopt. Hiermee kan inzicht worden verkregen in de effectiviteit van het toepassen van een techniek.
  - 4 Bemonster in kleine deelmonsters van maximaal een halve meter en houd de totale bemonsteringsinspanning bij (het aantal deelmonsters en de verdeling over de habitats). In één deelmonster kan men meerdere habitats tegelijkertijd bemonsteren.
  - 5 De volgorde waarin men technieken toepast en habitats bemonstert ligt *niet* vast, maar enkele algemene aanbevelingen zijn:
    - begin met de technieken die gebruik maken van het handnet;
    - bemonster de bodemhabitats het eerst (technieken B1, C1), omdat men hierbij vaak een aanzienlijk hoeveelheid materiaal verzamelt (soms zoveel dat het monster opnieuw genomen moet worden);
    - bemonster daarna de habitats in de vegetatie (B2, B3, B4, C2, D2);
    - pas tenslotte technieken toe zoals stenen verzamelen (D1) en de bijzondere technieken (D3).
  - 6 Blijf tijdens de bemonstering letten op de aanwezigheid van nog niet onderscheiden (micro)habitats en neem deze mee in de bemonstering.
  - 7 Voeg de deelmonsters samen tot een mengmonster, of houd deelmonsters van sommige habitats apart om het uitzoeken te vergemakkelijken. Bijvoorbeeld planten- en bodemmonsters en afgeborsteld materiaal van stenen.
  - 8 Controleer of alle habitats voldoende zijn bemonsterd, eventueel aan de hand van een checklist. Voer een aanvullende bemonstering uit indien habitats ontbreken of als de vangst niet overeenkomt met de te verwachten taxa (gebaseerd op habitatvoorkeuren en historische gegevens).

#### Bemonstering met het standaard-macrofaunanet

- 1 Controleer of het handnet niet is beschadigd.
- 2 Spoel het handnet voorafgaand aan de bemonstering schoon en controleer of er geen organismen van eerdere bemonsteringen aanwezig zijn (contaminatie).
- 3 Bemonster bij voorkeur vanuit het water en niet vanuit een boot of vanaf de oever.
- 4 Benader de te bemonsteren habitats behoedzaam om zo min mogelijk te verstoren. Benader vanuit de schaduwzijde om zo min mogelijk vluchtgedrag te veroorzaken. Macrofauna reageert op trillingen en plotseling invallende schaduw.
- 5 Beweeg het handnet schoksgewijs door het water, de bodem of de vegetatie. Beweeg het handnet niet te snel, maar ook niet te langzaam door het water; in het eerste geval ontstaat een te sterke boeg golf waardoor organismen langs het net gaan, in het tweede geval mist men de snelle zwemmers.
- 6 Beweeg het handnet in stilstaand tot langzaam stromend water twee of drie keer over hetzelfde traject en na de eerste haal in tegengestelde richting (om zo ook de opgewervelde soorten te pakken te krijgen).
- 7 Beweeg in stromend water het handnet altijd tegen de stroom in.
- 8 Spoel het verzamelde monstermateriaal in het net regelmatig, om dichtslibben van het net te voorkomen. Dit kan door het net in de stroming of aan het wateroppervlak krachtig heen en weer te schudden.



- 9 Breng het monstermateriaal tussendoor regelmatig over van het net in de emmer of witte bak. Hierdoor voorkomt men vermindering van de vangstefficiëntie door dichtslibbing van het net. Let hierbij goed op dat er geen organismen naast de emmer vallen of in het net achterblijven.
- 10 Spoel het net zorgvuldig uit en leg het te drogen op de kant. Hiermee verkleint men de kans op contaminatie van een volgend monster.

Tabel 12A.3 Werkwijze voor bemonsteringstechnieken.

TECHNIEK	WERKWIJZE
A1 Visuele bemonstering vooraf	Zoek naar fauna op het wateroppervlak, in het open water en onder overhangende vegetatie, en vang deze met een snelle beweging van het handnet. Let op wantsen en kevers die de oever op vluchten en vang deze ook. Zoek naar exuviae en verzamel deze.
B1 Nettechniek bodem	Bemonster de bodem oppervlakkig met het handnet. Beweeg het net voorzichtig met korte, oppervlakkige stootjes door de bovenste paar centimeter (niet meer dan drie bij slibbodem) van de waterbodem. Zorg dat er niet teveel bodemmateriaal (substraat) in het net belandt.
B2 Nettechniek vegetatie	Beweeg het handnet schoksgewijs door de vegetatie van binnen naar buiten en van onder naar boven. Ga daarbij heen en terug door hetzelfde stuk. Bemonster zo alle soorten vegetatietypen.
B3 Nettechniek kroos	Neem met handhet of keukenzeef op enkele plaatsen langs de oever en in het midden een kleine hap uit de krooslaag. Probeer zo min mogelijk kroos te pakken te krijgen en zoveel mogelijk dieren.
B4 Nettechniek oever	Beweeg het handnet vanuit het open water naar de oever en por met het net schoksgewijs tegen de bodem, van onder de waterlijn tot juist erboven in de oever. Bij overhangende oevers en boomwortels: stoot met kracht het net meerdere malen onder de oever en door de wortels van onder naar boven, waarbij het net onder de overhangende oever door schraapt. Zorg daarbij dat door het klotsende water de dieren loslaten van oever en wortels.
B5 Nettechniek waterkolom	Beweeg het handnet snel door de waterkolom van onder naar boven en doe dit op enkele plaatsen in het meetvlak.
C1 Kicktechniek	Plaats het handnet loodrecht op de bodem met opening tegen de stroomrichting in. Woel met de voet of hand het bodemmateriaal voor de netopening op (niet dieper dan vijf centimeter). Wacht tot de stroming het materiaal (met organismen) in het net heeft gedreven. Pas de afstand tussen net en opwoelplek aan de stroomsnelheid aan om zo min mogelijk grof bodemmateriaal in het net te krijgen. Bij heel weinig stroming trekt men het net over de opwoelplek naar zich toe. In zeer ondiepe bronmilieus past men deze techniek toe met de hand en een keukenzeef.

[vervolg volgende pagina](#)



## Vervolg Tabel 12A.3

TECHNIEK	WERKWIJZE
C2 Traptechniek verlanding	<p>Trap de drijftil, het veenmos, of de vegetatie onder water zodat er een poeltje ontstaat. Schep dit poeltje leeg met het handnet of een keukenzeef. Let op gradienten in de verlandingszone en bemonster de verschillende delen.</p> <p>Deze strategie werkt ook in zeer ondiepe, moerassige milieus met nauwelijks water.</p>
C3 Traptechniek plas-dras	<p>Trap de vegetatie op de grens van water-land onder water. Beweeg het net of de keukenzeef er schoksgewijs doorheen, voorwaarts, zijwaarts en omhoog. Haal het net herhaaldelijk door het opgewervelde materiaal, met name door eventueel ontstane drijfslagen van (grove) detritus.</p>
D1 Afzoeken en afborstelen	<p>Verzamel stenen of hout op verschillende plekken in dwars- en lengteprofiel. Let op verschillen in expositie (stroming, golfslag), oppervlaktestructuur, begroeiing met algen en bedekking met slib en bemonster de verschillende substraten allemaal. Let bij hout op verschillen in formaat en mate van rotting. Leg steen of hout in een emmer of bak met een laag water. Schraap vastgehechte organismen af met scalpel of pincet. Borstel steen of hout af onder water, eerst zachtjes daarna stevig. Let op organismen in gaten en kieren. Zoek het borstelmonster bij voorkeur apart uit van het overige monster.</p> <p>Niet verwijderbare harde substraten (bomen, stortstenen en beschoeide oevers) zoekt men ter plekke af op organismen. Deze schraapt of borstelt men af boven handnet of keukenzeef, of men verzamelt ze met de hand. Afschrappen is ook mogelijk met een handnet, indien dit voorzien is van een scherpe onderrand.</p>
D2 Afzoeken en afplukken	<p>Zoek drijfbladen en stengels af op mineerders en verzamel aangetaste plantendelen. Doe hetzelfde bij oeverplanten (helofyten): zoek tussen de bladscheden, de wortelmasse en in de stengels van enkele planten naar organismen. Bekijk vooral grotere soorten (lisdodde, egelskop, riet).</p>
D3 Afzoeken en afspoelen	<p>Gooi met een emmer herhaaldelijk water tegen de oever en schep de afgespoelde organismen onderaan de oever op met handnet of keukenzeef. Neem vooral de ontstane drijfslag mee.</p>

## 12A.11 Diepwatermethode

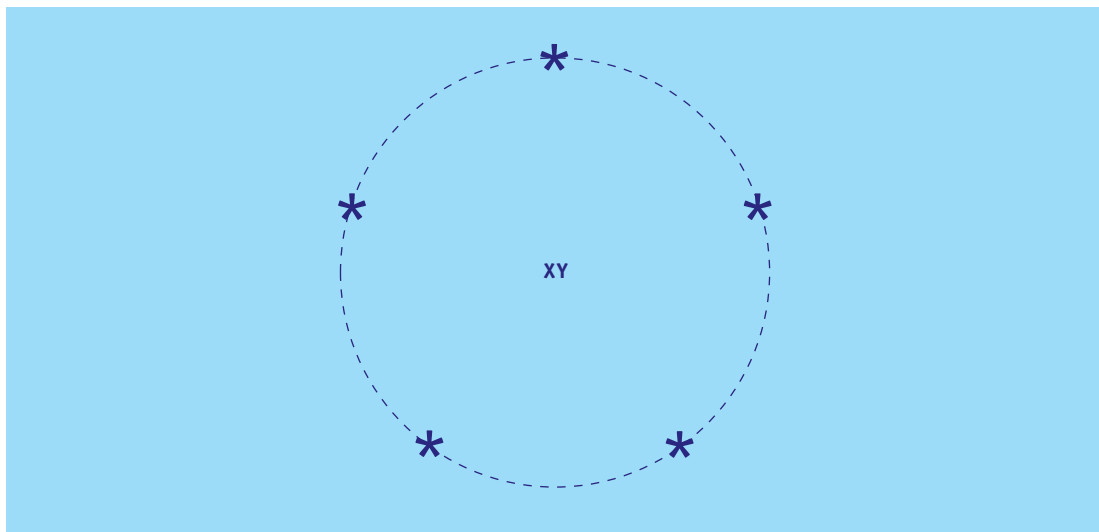
**Welk meetvlak?**

- 1 Controleer altijd zorgvuldig of men op het juiste meetpunt is, door:
  - de coördinaten te bepalen met GPS, en te vergelijken met de voor het meetpunt opgegeven waarden;
  - de situatie in het veld zo mogelijk te vergelijken met een oudere foto van het meetpunt, of een meetpuntomschrijving.

- 2 Controleer of het meetpunt in het open water nog representatief is voor het te bemonsteren (deel van het) waterlichaam door:
  - na te gaan of de directe omgeving van het meetpunt er grofweg uitziet zoals elders in het open water van dit (deel van het) waterlichaam
  - geen meetpunt te bemonsteren waar net gebaggerd of gesaneerd is, tenzij deze ingreep representatief is voor het gehele watersysteem.
- 3a In het open water van een meer (zie [figuur 12A.1](#)):
  - trek een cirkel met een straal van ca. vijftig meter rond het meetpunt;
  - kies op deze cirkel vijf monsterpunten op onderling gelijke afstand.
 De monsterpunten hoeven niet bij elke bemonstering dezelfde coördinaten te hebben.
- 3b In het open water van rivier of kanaal (zie [figuur 12A.2](#)):
  - trek een denkbeeldige raai vanaf een herkenbaar punt van de ene kant, schuin tegen een eventuele stroom in naar de overkant;
  - kies langs deze raai vijf monsterpunten op onderling gelijke afstand.

Fig 12A.1 Verdeling van de happen in het open water van een meer

*XY is het meetpunt (bron: Greijdanus-Klaas, et al. 2007).*



#### Welke bemonsteringsapparatuur en -technieken?

- 1 Bemonster de waterbodem vanuit een boot met een bodemhapper (Ekman-Birge of Van Veen) of boxcorer.
- 2 Pas de bemonsteringsapparatuur toe volgens de voorschriften *Bemonstering met...* verderop in deze paragraaf.

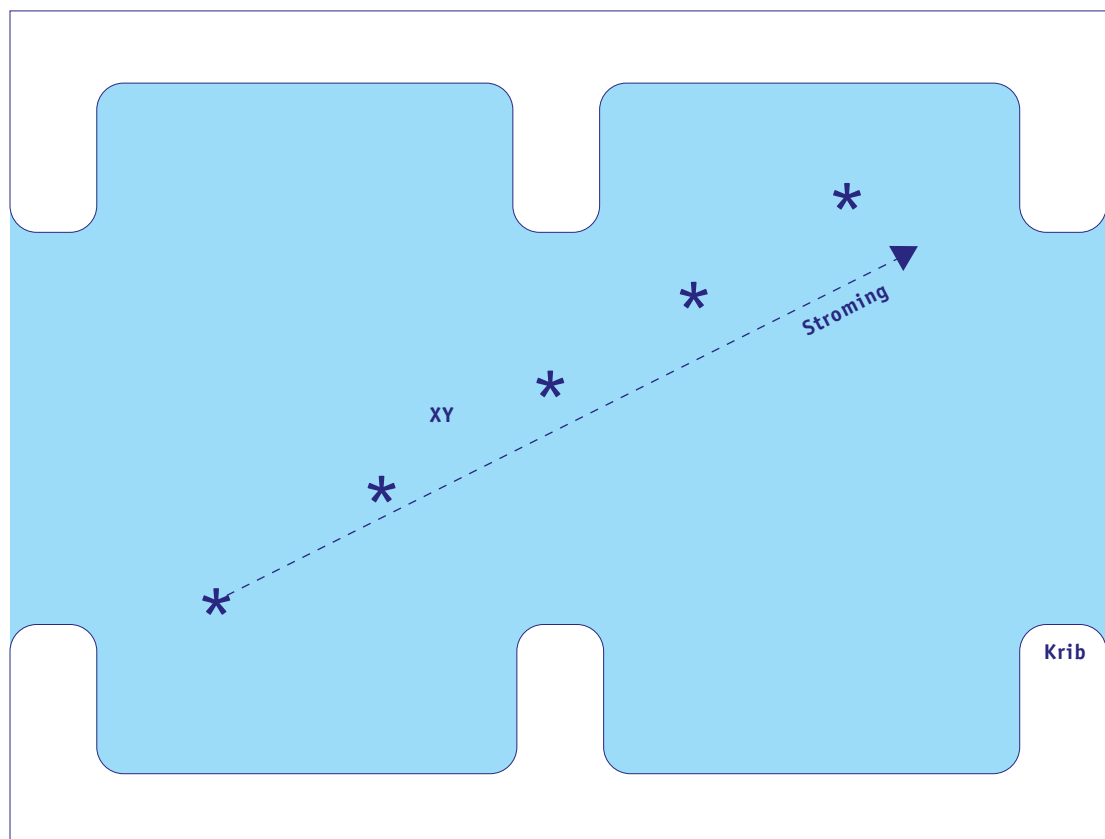
#### Uitvoering algemeen

- 1 Controleer de te gebruiken apparatuur op beschadigingen en achtergebleven organismen.
- 2 Verzamel een hap op elk van de vijf verschillende monsterpunten, volgens de voorschriften voor de gebruikte apparatuur; zie *Bemonstering met...* verderop in deze paragraaf.
- 3 Voeg de vijf happen samen of hou ze apart.

- Geef op het veldformulier aan tot welke diepte ongeveer bemonsterd is en omschrijf de aard van het bodemmateriaal (klei, zand, veen, grind), de grootte van deeltjes (grof, matig grof, fijn, zeer fijn) en zonodig het aandeel in het totale monster (bijv. 1/5 grind; 3/5 grof zand en 1/5 grindrijk zand).

### Fig 12A.2 Verdeling van de happen in het open water van een rivier of kanaal

XY is het meetpunt (bron: Greijdanus-Klaas et al. 2007). De diagonale verdeling is ook illustratief voor de bemonstering van bijvoorbeeld bodems in beken met het standaardmacrofaunanet.



#### Bemonstering met de boxcorer

- Gebruik de boxcorer met behulp van een bedieningskraan op een vaartuig.
- Maak de boxcorer klaar voor gebruik door de bak eronder te plaatsen en vast te schroeven en de afdekplaat op de snijplaat te bevestigen.
- Laat de boxcorer naar de bodem vieren en sluit de boxcorer.
- Haal de boxcorer met een gelijkmatige beweging naar boven.
- Controleer de boxcorer goed gesloten is en of er geen materiaal over de box heen is gegaan. Indien dit wel het geval is moet het monster opnieuw worden genomen.
- Vergrendel de afsluitplaat onder de bak en koppel de monsterbak los van de boxcorer.
- Controleer of het monster bestaat uit minimaal 0,1 meter diep ongestoord bodemonster. Neem een nieuw monster, indien dit niet het geval is. Als het niet mogelijk is 0,1 meter bodemmateriaal te verzame-

len, noteer dan op het veldformulier tot welke diepte er wel verzameld is.

- 8 Hevel met een hevelsling of schep met het boxcorerschepje het bovenstaande water in een emmer. Let op: dit water kan organismen bevatten en hoort dus bij het monster.
- 9 Indien men het bovenstaande water niet direct kan afhevelen, plaatst dan de box in een bak zodat uitsijpend water wordt opgevangen. Let op: ook dit water kan organismen bevatten en hoort dus bij het monster.
- 10 Schep de bovenste 0,1 meter van het monster in een emmer.

#### Bemonstering met de Ekman-Birge happer

- 1 Bevestig voldoende touw aan de Ekman-Birge happer en maak het uiteinde van het touw vast aan de boot (als zekering).
- 2 Bevestig het lood (valgewicht) aan het touw.
- 3 Open de happer met behulp van de haakjes en zet ze vast.
- 4 Laat de happer rechtstandig naar de bodem vieren, houd het lood hierbij vast.
- 5 Trek het touw strak en laat het lood vallen zodat de haakjes ontgrendeld worden.
- 6 Sla het touw een paar keer heen en weer zodat de happer loskomt en de kleppen zich kunnen sluiten.
- 7 Haal de happer in een gelijkmatige beweging naar boven.
- 8 Breng de Ekman-Birgehapper direct over in een ruime emmer.
- 9 Controleer of de happer goed gesloten is en of er geen materiaal over de happer heengegaan is. Indien dit wel het geval is, moet het monster opnieuw worden genomen. Spoel in dat geval de emmer uit.
- 10 Controleer of het monster bestaat uit minimaal 0,1 meter diep ongestoord bodemonster. Neem een nieuw monster indien dit niet het geval is. Als het niet mogelijk is 0,1 meter bodemmateriaal te verzamelen, noteer dan op het veldformulier tot welke diepte er wel verzameld is.
- 11 Stort de happer leeg in de emmer en spoel de happer van binnen schoon boven de emmer.

#### Bemonstering met de Van Veen happer

- 1 Bevestig de happer aan een lier of touw.
- 2 Open de happer en zet hem vast in geopende toestand.
- 3 Laat de happer naar de bodem vieren zodat de zekering losschiet.
- 4 Haal de happer met een gelijkmatige beweging naar boven.
- 5 Controleer of de happer gesloten is. Zo niet, neem dan het monster opnieuw op een andere plek.
- 6 Stort de happer leeg in een kunststofbak of grote emmer.
- 7 Spoel de happer schoon boven bak of emmer.

### 12A.12 Veldsortering en transport

Monsters genomen met het handnet bekijkt men direct in het veld om:

- de kwaliteit van de bemonstering te controleren ([paragraaf 12.3.9](#));
- om kwetsbare dieren en rovers in het veld direct te kunnen conserveren;
- om te voorkomen dat dieren onnodig worden verzameld en gedood. Dit geldt voor dieren als vissen, amfibieën en zeldzame of grote soorten macrofauna die met zekerheid in het veld gedetermineerd kunnen worden.

Bodemonsters neemt men meestal zonder veldsortering mee. Een uitzondering zijn monsters verzameld met een boxcorer, die vaak aan boord gezeefd worden.

Let op: veldsortering vervangt niet het sorteren op het lab, maar is aanvullend!

- 1 Breng het monster over in een witte bak om het resultaat te bekijken.
- 2 Beoordeel of er voldoende organismen zijn gevangen en of de vangst overeenkomt met het verwachtingspatroon.



- 3 Zoek naar vissen, amfibieën en zeldzame of grote soorten macrofauna die met zekerheid zijn te determineren. Noteer hun aantal per soort op het veldformulier en zet ze met zorg en onbeschadigd weer terug in het water waarin ze zijn gevonden. Dit kan eventueel ook met grote, gemakkelijk te determineren soorten die niet goed in een potje passen, zoals *Lymnaea stagnalis*.
- 4 Wanneer men denkt dat diergroepen zijn gemist of onvoldoende aanwezig zijn, bedenk dan goed wat hun biotoop is en of daar is bemonsterd. Is er een reden te bedenken waarom ze ontbreken? Denk hierbij aan lozingen, drift door hoog water, eerder uitvliegen door warm voorjaar etc. Noteer vermoedelijke redenen op het veldformulier. Dit is van belang bij het interpreteren en rapporteren van de gegevens.
- 5 Verzamel kwetsbare organismen en grote rovers (waterkevers, libellenlarven) in afsluitbare potjes en conserveer deze direct in het veld volgens [Werkvoorschrift 12B Analyse van macrofauna, paragraaf 12B.9](#). Maak bij grote aantallen een schatting van kwetsbare organismen zoals platwormen en haften. Wanneer later met uitzoeken weinig exemplaren kunnen worden teruggevonden (predatie tijdens transport of beschadiging), kan men hiervoor corrigeren.
- 6 Breng het monster na de veldsortering over in een afsluitbare emmer of pot<sup>3</sup>. Vul deze voor maximaal eenderde met bij voorkeur uitgelekt monstermateriaal en gebruik zonodig meerdere emmers of potten<sup>4</sup>. Voeg geen water toe aan het monster! Hiermee beperkt men predatie door bijvoorbeeld gammariden en verbetert men de zuurstoftoevoer.
- 7 Etiketteer de emmer(s) of pot(ten) op de voorgeschreven wijze (zie [bijlage 11](#)).
- 8a Vervoer levende monsters gekoeld. Vervoer in een koelbox met koelelementen is al voldoende. De temperatuur in een auto kan 's zomers hoog oplopen, waardoor ongekoelde monsters schade oplopen.
- 8b Indien de monsters niet binnen twee dagen uitgezocht kunnen worden, conserveer de monsters dan in het veld volgens het voorschrift in [12A.13 Conservering](#) (dus niet achteraf als blijkt dat het monster niet binnen de termijn van 48 uur kan worden uitgezocht).

### 12A.13 Conservering

De pot is voor maximaal eenderde gevuld met monstermateriaal. Maak gebruik van een korte voorfixatie met 30% ethanol, wanneer bloedzuigers in het monster aanwezig zijn (verbeterde fixatie). De nafxatie met 96% ethanol moet zo snel mogelijk daarop gebeuren (in het veld).

- 1a Voeg bij aanwezigheid van bloedzuigers zoveel 30% ethanol toe dat het materiaal net onderstaat.
- 1b Voeg bij afwezigheid van bloedzuigers direct zoveel 96% ethanol toe dat het materiaal net onderstaat en ga verder met stap 4.
- 2 Sluit de pot goed en draai de pot voorzichtig een paar keer op zijn kop en weer terug, zodat het hele monster goed wordt doordrenkt met alcohol.
- 3 Voeg bij voorfixatie met 30% ethanol uiterlijk binnen twee uur een twee keer zo groot volume aan 96% ethanol toe.
- 4 Sluit de pot goed en draai de pot voorzichtig een paar keer op zijn kop en weer terug, zodat het hele monster goed wordt doordrenkt met alcohol.

<sup>3</sup> Een emmer raden wij aan voor levende monsters, een pot voor te conserveren monsters.

<sup>4</sup> Van monsters die bestaan uit zwaar materiaal met een dichte structuur (zand, slib, grind) moet men bij voorkeur dunne lagen in de emmer of pot doen. Bij monsters met licht materiaal met een open structuur (planten, grove detritus) mogen emmer of pot ook voller worden gedaan.

## 12A.14 Opslag

### Levende monsters

- 1 Sla de emmer(s) of pot(ten) op bij een temperatuur van 4 à 5 °C.
- 2 Zorg dat tijdens de opslag van monsters met veel slib of fijn organisch materiaal voldoende zuurstof tot het monstermateriaal kan doordringen door de pot of emmer te beluchten met een aquariumpompje.
- 3 Sla het monster op deze wijze niet langer dan twee dagen op (verwerking binnen 48 uur).

### Geconserveerde monsters

- 1 Sla de pot(ten) op in het donker, bij voorkeur bij een temperatuur van 4 à 5 °C, maar dit is niet noodzakelijk.

## 12A.15 Rapportage

Bij de bemonstering legt men (meta)data vast die nodig zijn voor de interpretatie van de bemonsteringsresultaten (zie [hoofdstuk 2](#) voor het begrip metadata).

Ken aan het monster een uniek monsternummer toe (bijvoorbeeld een doorlopend volgnummer). De metadata worden gekoppeld aan dit unieke *monsternummer*.

Leg in het veld onder het monsternummer de volgende gegevens vast op veldformulier of in veldcomputer:

- naam van de monsternemer(s);
- code en naam van het meetpunt<sup>5</sup>;
- datum van bemonstering (in DD-MMM-JJJJ, dat wil zeggen: 12 aug 2008);
- tijdstip van bemonstering (in HH:MM, dat wil zeggen: 13:30);
- x,y-coördinaten van het meetpunt. bij voorkeur bepaald met GPS;
- naam van het water waarin het meetpunt ligt;
- gehanteerde werkvoorschrift;
- bemonsterde (micro)habitats en hoeveelheden (lengte) per (micro)habitat;
- gebruikte bemonsteringstechnieken met de inspanning in meters;
- oppervlakte-aandeel van de (micro)habitats in het meetvlak; bij voorkeur met een schets van de situatie;
- weersomstandigheden tijdens de bemonstering;
- bijzonderheden tijdens de bemonstering die van invloed kunnen zijn (geweest) op de bemonsteringsresultaten;
- overige bijzonderheden;

## 12A.16 Kwaliteitszorg

Kwaliteitszorg op het gebied van bemonstering moet:

- de reproduceerbaarheid en betrouwbaarheid van de bemonstering bevorderen;
- de kwaliteit van de monsters over lange termijn bevorderen (met kwaliteit bedoelen we hier een goede staat van de organismen voor determinatie).

Overige punten die de kwaliteit van het veldwerk moeten bevorderen worden besproken in de [hoofdstukken 3 en 5](#).

### Eerstelijnscontrole

De eerstelijnscontrole is bedoeld om fouten in de uitvoering van een onderzoek te voorkomen. Voor de bemonstering van macrofauna betekent dit:

---

<sup>5</sup> Onder de meetpuntcode is bij veel beheerders al een grote hoeveelheid informatie over het meetpunt opgeslagen, zoals de naam van het water en de x,y-coördinaten. Toch is het goed om enkele aanvullende meetpuntidentificatiegegevens in het veld te noteren, om bij afwijkingen (schrijf- of aanwijfsfouten in de monstercode) toch de juiste gegevens te kunnen achterhalen.



- werk volgens dit voorschrift;
- zorg dat het materiaal in goede conditie en schoon is voor iedere bemonstering;
- zorg voor schone monsteremmers of monsterpotten;
- ga goed na of determinaties in het veld werkelijk betrouwbaar zijn;
- zorg voor toereikende en zorgvuldige etikettering van de monsters;
- zorg voor een duurzame conservering van monsters gedurende de opslagperiode;
- controleer of de monsters op de juiste plaats, het juiste moment en op de juiste wijze zijn verzameld en de veldwerkstaten volledig en correct zijn ingevuld.

#### Tweedelijnscontrole

De tweedelijnscontrole is bedoeld om de reproduceerbaarheid van de bemonstering binnen één laboratorium te testen. Voor de bemonstering van macrofauna betekent dit:

- zorg voor een goede, interne opleiding van nieuwe collega-bemonsteraars, waarvan een stage onder begeleiding van een ervaren collega deel uitmaakt;
- bespreek bijzonderheden of problemen bij de monsterneming met collega's;
- organiseer gezamenlijke bemonsteringen in verschillende watertypen, minimaal een keer per jaar.

#### Derdelijnscontrole

De derdelijnscontrole is bedoeld om de betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid van onderzoeksresultaten tussen laboratoria te testen. Op dit moment worden geen ringonderzoeken georganiseerd voor het vergelijken van de bemonstering, zoals dat al wel gebeurt voor de analyse.

Het beste alternatief op dit moment is je aansluiten bij een landelijk overleg van collega-analisten/onderzoekers (zie [bijlage 2](#) voor adressen). Hier kunnen problemen uit de praktijk van de bemonstering besproken worden. Nog beter is om minstens eens per jaar met collega's of experts van andere instanties het veld in te gaan om te zorgen dat de bemonstering op vergelijkbare wijze wordt uitgevoerd.

### 12A.17 Literatuurverwijzingen

- Evers CHM & Knobben RAE (red) (2007) *Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water*. Rapport 2007-32b, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Utrecht. 144 pp.
- Evers CHM, Knobben R & van Herpen FCJ (red) (2012) *Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021*. Rapport 2012-34, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Greijdanus-Klaas M, Reeze AJG & Naber A (2007) *Bemonstering van macrofauna en bodemchemie in het profundaal; veldapparaat: boxcorer, Ekman-Birge happer van Veen happer, werpkorf en steekbuis*. Rijkswaterstaat voorschrift 913.00.B051. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- NEN-EN-ISO 5667-16 (1998) *Water quality - Sampling - Part 16: Guidance on biotesting of samples (Water - Monsterneming - Deel 16: Richtlijn voor het biologisch onderzoek van monsters)*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft. 32 pp.
- NEN-ISO 7828 (1994) *Water quality - Methods of biological sampling - Guidance on handnet sampling of aquatic benthic macro-invertebrates (Water - Methoden voor biologische bemonstering - Richtlijn voor de bemonstering van bentische macro-invertebraten met een schepnet)*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft. 6 pp.
- NEN-ISO 8265 (1994) *Water quality - Design and use of quantitative samplers for benthic macro-invertebrates on stony substrata in shallow freshwaters (Water - Ontwerp en gebruik van kwantitatieve bemonsteringsapparatuur voor bentische macro-invertebraten op hard substraat in ondiep zoetwater)*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft. 9 pp.
- NEN-EN-ISO 9391 (1995) *Water quality - Sampling in deep waters for macro-invertebrates - Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samplers (Water - Bemonstering van macro-invertebraten in diepe wateren - Richtlijn voor het gebruik van kolonisatie, kwalitatieve en kwantitatieve bemonsteringsapparatuur)*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft. 13 pp.



- NEN-EN-ISO 10870 (2010) *Water quality - Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters (Richtlijn voor de selectie van monsternemingsmethoden en hulpmiddelen van bentische macroinvertebraten in zoet water)*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft. 34 pp.
- NEN-EN 14996 (2006) *Water quality - Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment (Water - Richtlijn voor de kwaliteitsborging van biologische en ecologische beoordelingen in het aquatische milieu)*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft. 14 pp.
- STOWA (2006) *Handboek Nederlandse ecologische beoordelingssystemen (EBEO-systemen). Deel A. Filosofie en beschrijving van de systemen*. Rapport 2006-4. STOWA, Utrecht. 255 pp + CD-ROM.
- Van der Molen DT & Pot R (2007a) *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water*. Rapport 2007-32. STOWA, Utrecht. 361 pp.
- Van der Molen DT & Pot R (2007b) *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water. Aanvulling kleine typen*. Rapport 2007-32B. STOWA, Utrecht. 166 pp.
- Van der Molen DT, Pot R, Evers CHM & van Nieuwerburgh LLJ (red) (2012) *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021*. Rapport 2012-31, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.



