



Kader voor de afstemming van de meting van de verontreiniging van biota (vissen/schelpdieren) met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied in de vierde KRW-beheercyclus 2028-2033

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

ICBR-rapport 321

Disclaimer: uitsluiting van aansprakelijkheid in verband met toegankelijkheid

De ICBR streeft ernaar haar documenten zo toegankelijk mogelijk te maken. Om redenen van efficiëntie is het niet altijd mogelijk om alle documenten in de verschillende talenversies volledig toegankelijk beschikbaar te stellen (bijvoorbeeld met alternatieve teksten voor alle afbeeldingen of in begrijpelijke taal). Het onderhavige rapport bevat mogelijk figuren en tabellen. Voor nadere toelichtingen kunt u contact opnemen met het secretariaat van de ICBR via het telefoonnummer 0049261-94252-0 of per e-mail via sekretariat@iksr.de.

Colofon

Uitgegeven door de:

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland
Postbus: 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland
Telefoon: +49-(0)261-94252-0
E-mail: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

Foto op de voorpagina: De Rijn bij Boppard © Pecold – Shutterstock.com

© IKSr-CIPR-ICBR 2026

Kader voor de afstemming van de meting van de verontreiniging van biota (vissen/schelpdieren) met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied in de vierde KRW-beheercyclus 2028-2033

Achtergrond

In de **Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn** (ICBR) werken de Rijnsoeverstaten Zwitserland, Frankrijk, Duitsland en Nederland evenals Luxemburg en de Europese Unie samen op basis van een volkenrechtelijke overeenkomst voor de bescherming van de Rijn. De sinds 1950 bestaande samenwerking is in 2001 in het kader van de gemeenschappelijke, stroomgebiedbrede implementatie van EU-richtlijnen uitgebreid met Oostenrijk, Liechtenstein en het Waals Gewest. Het secretariaat is gevestigd te Koblenz, Duitsland.

Het programma [Rijn 2040](#), getiteld "*De Rijn en zijn stroomgebied: duurzaam beheerd en klimaatbestendig*" vormt het algemene kader van de taken van de expertgroep "Verontreiniging van biota" (EG SCON). De taken voor de periode 2022-2027 krijgen concrete invulling in het werkprogramma van de ICBR. Een van de taken houdt in dat het Rijnmeetprogramma in verband met de verontreiniging van biota/vissen wordt geactualiseerd, rekening houdend met nationale meetprogramma's en nieuwe ontwikkelingen.

In de derde KRW-beheercyclus 2021-2027 is er al een onderzoeksprogramma naar de verontreiniging van biota (vissen/schelpdieren) met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied opgesteld en gepubliceerd als ICBR-rapport 259. In dit onderzoeksprogramma werd er gestreefd naar **de naleving van de wettelijke eisen uit het Europese waterrecht**. Verder was het de bedoeling om vergelijkbare resultaten in verband met de verontreiniging van biota (vissen/schelpdieren) in het Rijnstroomgebied te verkrijgen. Het onderzoeksprogramma was o.a. gebaseerd op de resultaten van de pilot uit 2014/2015 (zie ICBR-rapport 252) en ICBR-rapport 211 (Verontreiniging van biota (vissen/schelpdieren) met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied 2015-2022).

Het onderhavige ICBR-rapport is een actualisering van ICBR-rapport 259 en dient als uitgangspunt voor het biotaonderzoek in de komende KRW-cyclus. Er is ook rekening gehouden met de bevindingen van de meest recente analyses (zie ICBR-rapport 311).

Doorslaggevend voor de komende KRW-metingen in biota zijn:

- (1) Richtlijn 2008/105/EG inzake milieukwaliteitsnormen op het gebied van het waterbeleid ("KRW-dochterrichtlijn Prioritaire stoffen" / "biotanorm");
- (2) Richtlijn 2013/39/EU van 12 augustus 2013 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG en Richtlijn 2008/105/EG wat betreft prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid;
- (3) Chemical Monitoring of Sediment and Biota under the Water Framework Directive, [Guidance Document No. 25](#);
- (4) [Guidance Document No. 27](#) - Deriving Environmental Quality Standards;
- (5) [Guidance Document No. 32](#) on biota monitoring (the implementation of EQS_{Biota}) under the Water Framework Directive;
- (6) [Guidance Document No. 33](#) on analytical methods for biota monitoring under the Water Framework Directive;
- (7) Herziene KRW (2026/805/EU).

Criteria voor een gemeenschappelijke basis voor een onderzoeksprogramma naar de verontreiniging van biota (vissen/schelpdieren) in het Rijnstroomgebied

1. Netwerk van representatieve meetlocaties of riviertrajecten

Analoog met de Rijnmeetprogramma's biologie en chemie is er in het kader van de onderzoeken van 2014/2015 (zie [ICBR-rapport 252](#)) een netwerk van representatieve meetlocaties dan wel riviertrajecten vastgesteld voor een afgestemde monitoring in het Rijnstroomgebied. Voor de komende onderzoeksperiode is dit netwerk van meetlocaties enigszins aangepast.

Criteria:

- ✓ Afhankelijk van de lengte van het onderzochte Rijntraject: één tot drie meetlocaties (benedenstrooms van dichtbevolkte woon- en industriegebieden);
- ✓ In stromend water (d.w.z. geen stilstaande trajecten, zoals strangen of havenbekkens), anders dient de afwijking te worden gemeld;
- ✓ Eventueel per traject: één tot twee meetlocaties in de grote zijrivieren van de Rijn, ver genoeg van de monding in de Rijn (bijv. 5 km van de monding vandaan).

Bijlage 1 bevat de lijst van meetlocaties voor biota. Indien nodig kunnen er extra meetlocaties worden aangewezen.

Op de kaarten in bijlage 2 worden zowel de biotameetlocaties voor vissen en schelpdieren als het net van meetlocaties van het internationaal Rijnmeetprogramma chemie afgebeeld.

2. Vissen

2.1 Monsterneming (bevissing)

De monsters kunnen met alle visserijkundig toegelaten vangstmethodes worden genomen.

De vergelijkbaarheid van monsters over een seizoen kan worden gegarandeerd en de paaitijd (van april tot begin juli) vermeden door de monsters **tussen juli en november** te nemen. Bemonstering moet minstens om de drie jaar plaatsvinden in de beheercyclus 2028-2033. In het kader van de ICBR zijn de volgende bemonsteringsjaren overeengekomen: Frankrijk en Nederland zetten hun bemonsteringscyclus voort. Luxemburg zet de bemonsteringscyclus ook voort, maar bemonstert de ICBR-meetlocaties in 2028. De Duitse deelstaten spreken 2028 af als het volgende bemonsteringsjaar en voeren de bemonsteringen daarna om de drie jaar uit (2031, 2034...).

Indien mogelijk dienen er minstens tien vissen per vissoort van de voorgeschreven leeftijds- dan wel lengtecategorie door middel van een representatieve bemonstering te worden gevangen in het te onderzoeken waterlichaam, teneinde een beoordeling te kunnen uitvoeren die representatief genoeg is. Hoe homogener de gevangen vissen zijn ten aanzien van hun lengte/leeftijd en bemonsteringslocatie, hoe eerder er desnoods ook een kleiner aantal vissen kan worden gebruikt voor de beoordeling, voor zover de minimale hoeveelheid onderzoeksmateriaal die nodig is voor de analyses wordt bereikt. De vissen dienen uiterlijk gezond te zijn.

De vissen dienen ter plaatse vakkundig te worden gedood. Verder kan het geslacht worden bepaald en zo mogelijk ook de leeftijd, aan de hand van schubben of kieuwdeksels. De lengte, het gewicht en de uiterlijke gezondheidstoestand moeten worden vastgelegd. Daarnaast kunnen de leeftijd en het geslacht van elke gevangen vis afzonderlijk worden vastgelegd en ingevuld in het bemonsteringssjabloon conform bijlage 3a.

De vissen of de filets dienen na de bemonstering te worden gekoeld en zo snel mogelijk te worden ingevroren ($<-18\text{ }^{\circ}\text{C}$), en komen in deze toestand aan in het analyselaboratorium.

Bij de hantering van de vissen moet secundaire besmetting worden voorkomen (geen contact met kunststof en ander organisch materiaal).

Gekwalificeerde bemonstering is van doorslaggevend belang voor het onderzoeksresultaat. Er moet worden gegarandeerd dat de monsternemers voldoende geschoold zijn. Het vastgestelde bemonsteringsprotocol moet worden nageleefd en de bemonstering dient nauwkeurig te worden vastgelegd.

Meer informatie over de monsterneming is te vinden in de SOP's van de landen en deelstaten.

2.2 Selectie van de vissoorten

In de onderzoekscampagne worden bij voorkeur de volgende vissoorten bemonsterd:

- ✓ **blankvoorn**
- ✓ **kopvoorn**
- ✓ **brasem/kolblei**
- ✓ **baars**
- ✓ Als er van geen van de bovengenoemde soorten genoeg exemplaren kunnen worden gevangen, kan er gebruik worden gemaakt van zwartbekgrondel, beekforel, bot, serpeling en meerval

Deze vissoorten zijn geselecteerd, omdat ze in de bepalende leeftijdscategorie en periode van het jaar relatief plaatsgetrouw zijn, en omdat ze abundant zijn in een groot deel van het Rijnstroomgebied, waardoor de meetresultaten over een zo groot mogelijk lengtedeel van de Rijn goed vergelijkbaar zijn.

Zo mogelijk dienen er twee soorten (bij voorkeur een omnivore en piscivore soort) per meetlocatie te worden onderzocht om de vergelijkbaarheid van de resultaten in het lengteprofiel van de Rijn te vergroten. Vissen van verschillende soorten mogen niet worden gemengd in één poolmonster.

Het vroeger in bepaalde gebieden gebruikelijke onderzoek naar alen wordt in het kader van het onderhavige onderzoeksprogramma niet uitgevoerd, omdat de doorgaans zware verontreiniging van deze vissoort afdoende bekend is uit eerder onderzoek (zie ICBR-rapport 195), de populatie bedreigd is (zie ICBR-rapport 207) en bemonstering niet overall met redelijke inspanningen mogelijk is. Bij de aal bestaat er bovendien geen bruikbare lengte/leeftijd-verhouding en de leeftijd kan doorgaans slechts moeilijk of pas in het laboratorium worden bepaald.

2.3 Leeftijds- en lengtecategorieën

Om de variatie in de gemeten gehalten van verontreinigende stoffen op een locatie zoveel mogelijk te beperken, omwille van de vergelijkbaarheid, is het belangrijk dat de leeftijdscategorie van de onderzochte vissen zoveel mogelijk gelijk is.

Er wordt voorgesteld om vissen van de leeftijdscategorie 3+ (vissen waarvan wordt aangenomen dat ze drie winters hebben geleefd) te onderzoeken, waarvan de lengte in tabel 2 staat. Omdat de leeftijd van vissen alleen aan de hand van de harde delen, bijv. schubben en kieuwdeksels, bepaald kan worden, wordt de leeftijdscategorie vertaald naar een lengtecategorie. In tabel 2 is aangegeven wat de lengtecategorie is die representatief kan zijn voor de leeftijdscategorie 3+.

Tabel 2: Representatieve lengtecategorieën voor vissen van de leeftijdscategorie 3+ bij de te onderzoeken vissoorten

Vissoort	Lengtecategorie, slechts ter oriëntatie	Empirische waarden uit de pilot	Empirische waarden uit de bemonstering 2015-2022 (leeftijdscategorie 3+)	Empirische waarden uit de bemonstering 2015-2022 (alle leeftijdscategorieën)
blankvoorn (<i>Rutilus rutilus</i>)	20 +/- 2 cm	13 – 26 cm	15 – 24 cm	10 – 26 cm
baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	19 +/- 2 cm	12 – 24 cm	16 – 23 cm	12 – 27 cm
kopvoorn (<i>Leuciscus cephalus</i>)	22 +/- 2 cm	17 – 29 cm	17 – 30 cm	13 – 38 cm
brasem (<i>Abramis brama</i>)	20 +/- 2 cm	18 – 27 cm	19 – 20 cm	19 – 20 cm
kolblei (<i>Blicca bjoerkna</i>)	18 +/- 2 cm	-	16 – 20 cm	16 – 20 cm
zwartbekgrondel (<i>Neogobius melanostomus</i>)			12 – 15 cm	13 – 14 cm
beekforel (<i>Salmo trutta fario</i>)			Ca. 20 cm	20 – 25 cm
bot (<i>Platichthys flesus</i>)				17 – 19 cm
serpeling (<i>Leuciscus leuciscus</i>)				ca. 21 cm
meerval (<i>Silurus glanis</i>)			66 – 80 cm	66 – 80 cm

Aanbevolen wordt om een laboratorium de opdracht te geven om aan de hand van schubben en kieuwdeksels de leeftijdscategorieën te bepalen, zodat de afzonderlijke meetlocaties kunnen worden gekalibreerd.

Verder wordt aanbevolen om bij de bemonstering aangetroffen grote exemplaren van de genoemde soorten ook te analyseren, zodat uitsluitend wordt verkregen over de vraag of grote exemplaren, die eerder in aanmerking komen voor consumptie door de mens, aan de (consumptie)normen voldoen.¹

¹ Verschillende KRW-biotanormen zijn uitsluitend of mede gebaseerd op blootstelling van de mens.

2.4 Te onderzoeken delen van de vissen

De KRW-biotanormen zijn voor twee beschermingsdoelen afgeleid: de mens én het ecosysteem via doorvergiftiging, waarbij meestal² de meest kritische waarde doorslaggevend is geweest bij de vaststelling van het doel (zie tabel 3). Voor stoffen waarvan het meest kritische beschermingsdoel het ecosysteem (inclusief doorvergiftiging) is, zijn conform de aanbeveling in Guidance Document No. 25 en Guidance Document No. 32 metingen in de hele vis opportuun. Hiervoor wordt het poolmonster in het laboratorium gehomogeniseerd door het stapsgewijs te malen, eerst grof dan fijn. Na homogenisatie worden subsamples genomen voor de verschillende analysegangen. Bij analyses in filet is de werkwijze vergelijkbaar.

PFOS en Hg binden zich aan proteïnen. De MKE voor PFOS is gebaseerd op de blootstelling van de mens door consumptie en wordt daarom bij voorkeur in filet gemeten. De MKE voor Hg is gebaseerd op een doorvergiftigingsrisico en wordt daarom bij voorkeur in de hele vis gemeten. De andere stoffen zijn lipofiel en hopen zich op in vetrijk weefsel. Omdat de meetwaarden worden gestandaardiseerd naar 5% vet zijn metingen in filet en hele vis mogelijk. De standaardisatie gebeurt om de meetwaarden in het Rijnstroomgebied te kunnen vergelijken³.

De vraag of hele vis of filet (spierweefsel zonder huid, maar met onderhuids vet) dient te worden bemonsterd, wordt in de landen van het Rijnstroomgebied verschillend beantwoord. Over het algemeen dient erop te worden gewezen dat om kosten te sparen alle stoffen hetzij in filet, hetzij in hele vis kunnen worden gemeten. Voor sommige stoffen kan er een omrekening van filet naar hele vis worden gemaakt, indien hiervoor geschikte omrekeningsfactoren bestaan. Zo is er in Duitsland voor kwik een omrekeningsfactor filet-hele vis van 0,74 afgeleid⁴.

Nederland (Foekema, 2016)¹ heeft PFOS-metingen vergeleken tussen filet van adulte vis en hele subadulte vis, en berekende een omrekeningsfactor van hele vis naar filet van gemiddeld 0,5 (0,4 – 0,8) (n=12).

In Duitsland zijn in het kader van een UBA-project ook vergelijkende metingen in filet en hele vis uitgevoerd. Daarbij zijn omrekeningsfactoren afgeleid voor de stoffen HCB, HBCDD, PFOS en voor dioxinen en dioxineachtige verbindingen⁵. Ook Fliedner (2018) heeft eerste omrekeningsfactoren voor Hg, PFOS, TEQ, indicator-PCB's, PBDE en HCB gepubliceerd⁶.

² Voor HCBd en Σ TEQ is vanwege de betrouwbaarheid van de onderliggende toxiciteitsgegevens gekozen voor de minst kritische.

³ Guidance document No.32 on biota monitoring § 6.1: "For substances that accumulate through hydrophobic partitioning into the lipids of organisms, measured concentrations in biota can be normalised to fish with a lipid content of 5% (EC 2011). ... Thus, the values of 5% lipid weight and 26% dry weight content for fish, and 1% lipid weight and 8.3% dry weight content for mussels, should be used as the default for normalising contaminant concentrations on a lipid or dry weight basis for assessment against the relevant biota standards, where appropriate."

⁴ P. Lepom (UBA). Gepresenteerd tijdens het technische overleg "biotamonitoring conform KRW - praktische ervaringen en resultaten", Berlijn, 16 en 17 januari 2018.

⁵ Radermacher et al. 2018, Konzept zur Implementierung der neuen Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe in Fischen (Richtlinie 2013/39/EU), Forschungskennzahl 3715 22 200 0

⁶ Fliedner et al. 2018, Biota monitoring under the Water Framework Directive: On tissue choice and fish species selection

Tabel 3: Beschermingsdoelen voor prioritaire stoffen (voor vissen en schelpdieren)⁷

Beschermingsdoel	Lipofiele stoffen/stofgroepen	Aan proteïne bindende stoffen/stofgroepen
Gezondheid van de mens	Hexachloorbenzeen (HCB), dioxinen en dioxineachtige verbindingen (PCDD/F+dl-PCB's), fluorantheen, heptachloor en heptachloorepoxide, gebromeerde difenylethers (PBDE), PAK's (o.a. B(a)P), bisfenol a	som van per- en polyfluor-alkylverbindingen (PFAS)
Ecosysteem (doorvergiftiging)	hexachloorbutadieen (HBCD), dicofol, hexabroomcyclododecaan (HBCDD)	kwik en zijn verbindingen (Hg)

2.5 Poolmonsters / individuele monsters

Voor de analyse van poolmonsters dient er zo mogelijk gebruik te worden gemaakt van vissen van de in tabel 2 genoemde lengtecategorieën, omdat de verontreinigende stoffen in vissen van deze lengte vrij homogeen zijn verdeeld. Poolmonsters analyseren is veel goedkoper dan individuele vissen analyseren. Poolmonsters moeten worden gemaakt binnen één soort en lengtecategorie en uit de vangst op één locatie en van één jaar (tussen juli en november). Indien er minder dan vijf exemplaren gevangen zijn, dan kunnen er poolmonsters van één soort worden samengesteld uit bevissingen in niet meer dan twee opeenvolgende jaren of er kunnen exemplaren van meerdere locaties binnen een waterlichaam worden samengevoegd. Dit dient te worden vastgelegd.

Individuele monsters zijn noodzakelijk als er vissen worden geanalyseerd waarvan de bereikte consumptie maat de in tabel 2 genoemde lengtecategorieën overschrijdt en die eventueel relevant kunnen zijn voor het levensmiddelenrecht.

3. Schelpdieren

In de EU-richtlijn 2013/39/EU⁸ dan wel 2026/805/EU is bepaald dat de biota-MKE's voor PAK's en bisfenol a moeten worden gemonitord in schelp- en weekdieren. In sommige landen is er nog maar weinig ervaring met de bemonstering van schelpdieren, en in veel regio's wordt nog getest hoe de biotamonitoring met schelpdieren het best kan worden gedaan. In principe wordt er een onderscheid gemaakt tussen passieve schelpdiermonitoring (schelpdieren die natuurlijk voorkomen) en actieve schelpdiermonitoring (schelpdieren die worden uitgehangen in netten/kooien).

Opmerking: In meerdere landen in het Rijnstroomgebied worden er ook tests gedaan met actieve biotamonitoring met gammariden.

3.1 Monsterneming

Bij passieve monitoring kunnen de monsters met grijpers of door duikers uit het te onderzoeken waterlichaam worden genomen. Bij actieve monitoring worden netten/kooien met schelpdieren die op een relatief onvervuilde referentielocatie zijn verzameld, uitgehangen in de te onderzoeken waterlichamen.

⁷ [Guidance Document No. 27](#)

⁸ Richtlijn 2013/39/EU van het Europees Parlement en de Raad van 12 augustus 2013 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG en Richtlijn 2008/105/EG wat betreft prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid

Periode

De vergelijkbaarheid van monsters over een seizoen kan worden gegarandeerd door de monsters voor de passieve monitoring in de eerste helft van de vierde beheercyclus, d.w.z. in de periode 2028-2031, tussen mei en november te nemen. In het kader van de actieve monitoring worden de dieren gedurende minstens drie weken tot zes maanden uitgehangen in hiervoor geschikte roestvrij stalen kooien of netten.

Kwaliteitsborging

Gekwalificeerde bemonstering is van doorslaggevend belang voor het onderzoeksresultaat. Er moet worden gegarandeerd dat de monsternemers voldoende geschoold zijn. Het vastgestelde bemonsteringsprotocol moet strikt worden nageleefd. De bemonstering dient nauwkeurig te worden vastgelegd.

Omvang van de steekmonsters

Er dienen zo veel schelpdieren van een soort te worden genomen dat er genoeg spierweefsel beschikbaar is voor de chemische analyse. Het minimumaantal schelpdieren dat moet worden bemonsterd hangt af van de laboratoria. Tot nu toe waren ongeveer 100 schelpdieren voldoende. Met de stoffen die zijn toegevoegd als gevolg van de herziening van de KRW is het vooralsnog niet mogelijk om een uitspraak te doen over het minimumaantal schelpdieren.

Uitvoering

Aanbevolen wordt om de verzamelde dieren zowel bij de passieve monitoring (direct na de monsterneming) als bij de actieve monitoring (direct na het uithangen) zo mogelijk gedurende 48 uur te verwateren in een glazen aquarium dat in het natuurlijke omgevingswater of in een kunstmatig medium wordt gezet. Hierna worden de schelpdieren ingevroren (<-18 °C) en in deze toestand (bijv. in een aluminium blik) voor verdere bewerking overgedragen aan het laboratorium.

Bij de hantering van de schelpdieren moet secundaire besmetting worden voorkomen (geen contact met kunststof en ander organisch materiaal).

3.2 Selectie van de te bemonsteren schelpdiergeslachten

De selectie van de testorganismen is gebaseerd op tal van criteria, zoals bijv. soortenbescherming, tolerantie voor verschillende milieumomstandigheden, tot en met de permanente beschikbaarheid van organismen.

Bij de passieve monitoring kunnen in de onderzoekscampagne de volgende schelpdiergeslachten worden bemonsterd:

- ✓ ***Corbicula sp.***
- ✓ ***Dreissena sp.***

Deze schelpdiergeslachten zijn geselecteerd, omdat ze abundant zijn in een groot deel van het Rijnstroomgebied, waardoor de meetresultaten over een zo groot mogelijk lengtedeel van de Rijn goed vergelijkbaar zijn.

Als gevolg van de soortenbescherming mag de passieve schelpdiermonitoring niet met inheemse schelpdieren (grote tweekleppigen) worden uitgevoerd.

Bij de actieve monitoring kunnen in de onderzoekscampagne de volgende schelpdiergeslachten worden bemonsterd:

- ✓ ***Dreissena sp.***
- ✓ ***Corbicula sp.***
- ✓ ***Anodonta cygnea***
- ✓ ***Unio sp.***

Om te voorkomen dat de uitheemse soorten *Dreissena sp.* en *Corbicula sp.* zich verder verspreiden, mogen ze alleen worden uitgehangen in wateren waar ze al voorkomen.

Omdat de meeste inheemse grote tweekleppigen beschermd zijn en bijgevolg niet uit de vrije natuur mogen worden onttrokken, wordt er gebruik gemaakt van soorten die uit kwekerijen of aquariumhandels kunnen worden gehaald⁹.

3.3 Leeftijdscategorie en vast te leggen kenmerken

Bij schelpdieren kan niet worden uitgesloten dat stoffen accumuleren als gevolg van de soort of de leeftijd van de dieren. Daarom moet de soort worden gedetermineerd en, indien mogelijk, van een representatief aantal schelpdieren de leeftijd worden bepaald en in aanmerking genomen bij de bemonstering. De leeftijd van schelpdieren zou moeten worden bepaald op basis van het aantal groeiringen, hetgeen bij jongere exemplaren betrouwbare resultaten oplevert, of op basis van een vergelijkbare methode. Indien een leeftijdsbepaling niet mogelijk is (bijv. als er driehoeksmosselen worden gebruikt), dan zou altijd dezelfde groottecategorie moeten worden bemonsterd.

Vast te leggen kenmerken

De volgende, begeleidende parameters karakteriseren het monster en dienen minstens voor een representatief aantal schelpdieren te worden vastgelegd en ingevuld in de schelpdiersjabloon conform bijlage 3b:

- Lengte, (hoogte, breedte) (individueel dier of gemiddelde lengte) [cm]
- Totaalgewicht van het geprepareerde weke lichaam (individueel dier of poolmonster) [g]

3.4 Te onderzoeken weefsel van schelpdieren

Het te onderzoeken weefsel is het gehele weke lichaam van de schelpdieren.

3.5 Poolmonsters

Er dienen poolmonsters te worden gegenereerd om de noodzakelijke monsterhoeveelheid voor de analyses te kunnen aanleveren.

4. Selectie van de te meten stoffen en stofgroepen

Tabel 4 bevat de biota-MKE's conform EU-richtlijn 2026/805/EU, die op 20 april 2026 is gepubliceerd in het EU-Publicatieblad, evenals tussen haakjes de biota-MKE's van EU-richtlijn 2013/39/EU, die tot dusver golden. De gewijzigde biota-MKE's en de nieuw toegevoegde biota-MKE's zijn van toepassing vanaf 22 december 2027. Voor de stoffen met een gewijzigde biota-MKE moet de goede chemische toestand van oppervlaktewateren met betrekking tot deze stoffen uiterlijk op 22 december 2033 worden bereikt. Voor nieuw toegevoegde stoffen moet de goede chemische toestand van oppervlaktewateren met betrekking tot deze stoffen uiterlijk op 22 december 2039 zijn bereikt.

Dioxinen en dioxineachtige verbindingen kunnen zowel in vissen als in schelpdieren worden gemeten, maar de voorkeur van de ICBR gaat uit naar meting in vissen.

⁹ Als er gebruik wordt gemaakt van *Anodonta cygnea* uit aquariumhandels moet er goed op worden gelet dat niet de invasieve *Sinanodonta* of *Corbicula* wordt gekocht. Er worden (vaak uit onwetendheid) valse certificaten ter bevestiging van de diersoort meegeleverd.

Tabel 4a: Biota-MKE's voor vis zoals vastgelegd in EU-richtlijn 2026/805/EU

Bron: Richtlijn (EU) 2026/805 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid, Richtlijn 2006/118/EG betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand en Richtlijn 2008/105/EG inzake milieukwaliteitsnormen op het gebied van het waterbeleid; cijfers tussen haakjes zijn de voorheen geldende biota-MKE's zoals vastgelegd in Richtlijn 2013/39/EU

Stof	CAS-nr.	Biota-MKE [µg/kg NG]	Opmerking
Gebromeerde difenylethers (PBDE)	32534-81-9	0,00028 (0,0085)	Vlamvertrager Voor de groep van prioritaire stoffen die onder de gebromeerde difenylethers valt, heeft de MKE betrekking op de som van de concentraties van de congenen 28, 47, 99, 100, 153 en 154.
Hexachloorbenzeen	118-74-1	8 zoetwatervis 1 zoutwatervis (10)	
Hexachloorbutadieen	87-68-3	21 (55)	
Kwik en zijn verbindingen	7439-97-6	11 (20)	
Dicofol	115-32-2	111 zoetwatervis 4,6 zoutwatervis (33)	Acaricide (mijten verdelgend middel) dat resten van DDT bevat
Som van per- en polyfluor-alkylverbindingen (PFAS)	1763-23-1	0,077 som van de PFOA-equivalenten (9,1)	Industriële chemicaliën Gewogen som van 25 PFAS-verbindingen uitgedrukt als PFOA-equivalent (zie bijlage 4)
Dioxinen en dioxineachtige verbindingen		3,5 x 10 ⁻⁵ (0,0065)	Som van PCDD + PCDF + dl-PCB's 0,0065 µg/kg TEQ (toxische equivalenten, overeenkomstig de toxische-equivalentiefactoren (2005) van de Wereldgezondheidsorganisatie)
Hexabroomcyclododecaan (HBCDD)	3194-55-6	90 zoetwatervis 3,5 zoutwatervis (167)	Industriële chemische stof
Heptachloor en heptachloorepoxide	76-44-8 / 1024-57-3	0,013 (6,7 x 10 ⁻³)	Gewasbeschermingsmiddel en afbraakproduct

Tabel 4b: Biota-MKE's voor schelpdieren zoals vastgelegd in EU-richtlijn 2026/805/EU

Bron: zie tabel 4a

Stof	CAS-nr.	Biota-MKE [µg/kg NG]	Opmerking
Fluorantheen (PAK)	206-44-0	6,1 (30) (kreeftachtigen, weekdieren)	Ontstaat bij onvolledige verbranding van organisch materiaal
Benzo(a)pyreen (BaP)	50-32-8	0,6 (5) (kreeftachtigen, weekdieren)	O.a. in teer, minerale olie, autobanden; emissie bij verbranding van fossiele energiedragers. Benzo(a)pyreen wordt beschouwd als een representatieve marker voor vier andere PAK's (benzo(b)fluorantheen,

Stof	CAS-nr.	Biota-MKE [µg/kg NG]	Opmerking
			benzo(k)fluorantheen, benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-cd)pyreen. (Deze MKN geldt op dit moment alleen voor benzo(a)pyreen en er wordt een nieuwe gewogen som van PAK's geïntroduceerd, zie volgende rij in de tabel)
PAK's		0,6	Gewogen som van 8 PAK's, uitgedrukt als benzo(a)pyreen-equivalent (zie bijlage 5)
Dioxinen en dioxineachtige verbindingen		$3,5 \times 10^{-5}$ (0,0065)	Som van PCDD + PCDF + dl-PCB's 0,0065 µg/kg TEQ (toxische equivalenten, overeenkomstig de toxische-equivalentiefactoren (2005) van de Wereldgezondheidsorganisatie). (Voor dioxinen en dioxineachtige verbindingen gaat de voorkeur van de ICBR uit naar meting in vissen, zie hierboven.)
Bisfenol a (BPA)	80-05-7	0,025	Industriële chemische stof

5. Analysemethoden en evaluatie

Voorschriften voor analysemethoden en evaluatie:

- ✓ analyses door geaccrediteerde laboratoria;
- ✓ naleving van de in bijlage V, nummer 1.3.6 van richtlijn 2000/60/EG, laatstelijk gewijzigd bij richtlijn 2014/101/EU, en van de in richtlijn 2009/90/EG (QA/QC-richtlijn) gestelde normen en eisen aan analysemethoden en laboratoria;
- ✓ toepassing van bepalingsgrenzen die laag genoeg moeten zijn om te kunnen toetsen aan de MKE (de bepalingsgrenzen vormen ook één van de selectiecriteria voor de uitbesteding aan analyselaboratoria);
- ✓ als de MKE's niet kunnen worden getoetst omdat de bepalingsgrenzen te hoog zijn, moet de beste beschikbare techniek worden gebruikt indien de kosten niet onevenredig zijn;
- ✓ interpretatie van de resultaten rekening houdend met de in de vigerende wet- en regelgeving vastgelegde meetonzekerheid;
- ✓ indien mogelijk samenwerking tussen (deel)staten om mogelijke synergie-effecten te benutten.

Bij de evaluatie dient er te worden uitgegaan van de biota-MKE's die zijn vastgelegd in EU-richtlijn 2026/805/EU (zie tabel 4).

De resultaten zullen in een formaat moeten worden verstrekt dat het invoeren van de informatie in een gegevensbank toelaat. Hiervoor zijn gegevenssjablonen ontwikkeld (zie bijlage 3).

Het aantal vissen moet worden vermeld bij de evaluatie, met name in het geval dat er op een locatie minder dan tien vissen zijn gevangen.

5.1 Evaluatie¹⁰

De meetresultaten worden uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{natgewicht}}$. Om de vergelijkbaarheid van de meetresultaten van vis volgens de KRW te garanderen, moeten de meetresultaten van de lipofiele stoffen gestandaardiseerd worden naar 5% vet volgens:

Toetswaarde $[\mu\text{g}/\text{kg}] = \text{Gemeten gehalte } [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{natgewicht}}] * 5 / \text{gemeten vetpercentage } [\%]$

De meetresultaten van de niet-lipofiele stoffen Hg en PFOS worden gestandaardiseerd naar 26% droge stof volgens:

Toetswaarde $[\mu\text{g}/\text{kg}] = \text{Gemeten gehalte } [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{natgewicht}}] * 26 / \text{gemeten droge-stofpercentage } [\%]$

Voor de vergelijkbaarheid van de meetresultaten van schelpdieren in verband met de KRW moeten de meetresultaten van de lipofiele stoffen (PAK's) gestandaardiseerd worden naar 1% vet volgens:

Toetswaarde $[\mu\text{g}/\text{kg}] = \text{Gemeten gehalte } [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{natgewicht}}] * 1 / \text{gemeten vetpercentage } [\%]$

Als er meerdere poolmonsters van één bemonsteringslocatie en één jaar worden onderzocht, wordt het rekenkundige gemiddelde van de concentraties berekend en vergeleken met de biota-MKE. Het is ook mogelijk om een poolmonster samen te stellen van vergelijkbare vissen van één soort van niet meer dan twee opeenvolgende jaren of om exemplaren van meerdere locaties binnen een waterlichaam samen te voegen, als er per jaar minder dan vijf vissen op een locatie kunnen worden gevangen.

De bovengenoemde gemiddelden kunnen worden berekend, op voorwaarde dat er sprake is van gelijkwaardige poolmonsters. Het *gelijkwaardige* (niet per se *identieke*) karakter van monsters heeft betrekking op de leeftijds-/lengteverdeling en de representativiteit van de vangstlocatie voor het oppervlaktewaterlichaam. De vaststelling of er sprake is van gelijkwaardigheid gebeurt op basis van expert judgement. Het poolmonster kan alleen gemaakt worden met vissen van één soort.

Als er op basis van expert judgement een afwijkende aanpak wordt toegepast, moet dit worden gemotiveerd, bijv.:

- Er wordt gebruik gemaakt van het zwaarst vervuilde poolmonster (worstcasescenario / preventie);
- Er wordt slechts één poolmonster gebruikt, omdat de vangstlocatie representatiever is voor het oppervlaktewaterlichaam in kwestie;
- Er wordt een gemiddelde berekend, hoewel de poolmonsters ongelijkwaardig zijn (er is geen eenduidige reden om een bepaald poolmonster te kiezen, alleen binnen één soort).

¹⁰ Er is in het Rijnstroomgebied geen uniforme aanpak met betrekking tot standaardisatie om de biota-MKE's te toetsen (zie ook [ICBR-rapport 311](#)).

Bijlage 1: Toekomstig net van meetlocaties (beviste trajecten) voor de bepaling van de verontreiniging van biota (vissen/schelpdieren/gammariden) in het Rijnstroomgebied

Nr. vis-meet-locatie op de kaart	Nr. schelpdier-meet-locatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deel-staat	Nr. van het water-lichaam	KRW-meet-locatie	Che-mische meet-locatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelpdieren/gammariden)	Motivering van de selectie
Alpenrijn									
1	1	88,5	AT	10109000 0		FW802130 67	Neuer Rhein/Fussach	Kopvoorn	De meetlocatie dekt het stroomgebied voor de monding in het Bodenmeer af.
Hoogrijn (Rijnkilometer 28-172, Bodenmeer - Bazel)									
2		91	DE/BW	2-01	DESM_BW U37		Hoogrijn (BW) van de Eschenzer Horn tot bovenstrooms van de Aare (TBG 20)	Kopvoorn, blankvoorn, rivierbaars, brasem / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	De meetlocatie ligt bovenstrooms van de regio Bazel.
Bovenrijn (Rijnkilometer 172-530, Bazel - Bingen)									
3	2	172	DE/BW	3-OR1	DESM_BW U39	2	Oude loop van de Rijn van Bazel tot Breisach	Kopvoorn, blankvoorn, rivierbaars, brasem / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	De meetlocatie registreert alle emissies tot en met de regio Bazel.
4	3	359	DE/BW	3-OR4	DESM_BW U40	7	Vrij afstromende Rijn, van benedenstrooms van de stuw Iffezheim tot bovenstrooms van de monding van de Lauter	Kopvoorn, blankvoorn, rivierbaars, brasem / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	
	4						Speyer/Rijn		
5	5	426	DE/BW	3-OR5	DESM_BW U41		Vrij afstromende Rijn, van benedenstrooms van de monding van de Lauter tot bovenstrooms van de monding van de Neckar	Kopvoorn, blankvoorn, rivierbaars, brasem / <i>Corbicula sp.</i> , <i>Dreissena sp.</i>	De meetlocatie ligt benedenstrooms van de regio Bazel en registreert verdere emissies uit DE/BW en FR.

Nr. vis-meetlocatie op de kaart	Nr. schelpdier-meetlocatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deelstaat	Nr. van het waterlichaam	KRW-meetlocatie	Chemische meetlocatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelpdieren/gammariden)	Motivering van de selectie
6	6	435	DE/RLP	20000000_00_2			Bovenrijn bij Petersau	Blankvoorn, baa-rs, kopvoorn, brasem / <i>Dreissena</i> sp.	De meetlocatie ligt benedenstrooms van de monding van de Neckar en het lozingspunt van de awzi van BASF, Ludwigshafen.
7	7	507	DE-RLP	20000000_00_3			Bovenrijn bij Budenheim	Blankvoorn, baars, kopvoorn, brasem / <i>Dreissena</i> sp.	De meetlocatie ligt benedenstrooms van de monding van de Main.
45	33	16,6	DE/HE	DEHE_239_4.1	107		Biblis-Wattenheim/Weschnitz	Kopvoorn, blankvoorn / <i>Corbicula</i> sp.	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Weschnitz.
44	32	11	DE/HE	DEHE_239_8.1	115		Trebur-Astheim/Schwarzbach	Kopvoorn, blankvoorn, baars / <i>Corbicula</i> sp.	De meetlocatie registreert de verontreinigingssituatie van de Schwarzbach.
Stroomgebied van de Neckar (rivierkilometer 328-16, monding in de Rijn)									
16		247	DE/BW	4-02	DESM_BW_U43		Neckar van de Starzel tot bovenstrooms van de Fils (TBG 41)	Kopvoorn, blankvoorn, baars, brasem	
17	14	200	DE/BW	4-03	DESM_BW_U44	8	Neckar van de Fils tot bovenstrooms van de Enz (TBG 42)	Kopvoorn, blankvoorn, rivierbaars, brasem / <i>Corbicula</i> sp., <i>Dreissena</i> sp.	De meetlocatie ligt bovenstrooms van de regio Stuttgart.
18	15	104	DE/BW	4-04	DESM_BW_U47	9	Neckar van de Enz tot bovenstrooms van de Kocher (TBG 46)	Kopvoorn, blankvoorn, rivierbaars, brasem / <i>Corbicula</i> sp., <i>Dreissena</i> sp.	De meetlocatie registreert de emissies uit de regio Stuttgart.
19	16	3	DE/BW	4-05	DESM_BW_U48	10	Neckar (BW) vanaf de Kocher (TBG 49)	Kopvoorn, blankvoorn, rivierbaars, brasem / <i>Corbicula</i> sp., <i>Dreissena</i> sp.	De meetlocatie registreert verdere emissies uit het stroomgebied in BW.
Stroomgebied van de Main (rivierkilometer 496-63, monding in de Rijn)									
42		8,1	DE/HE	DEHE_24.1	130		Bischofsheim/Main	Kopvoorn, blankvoorn, baars	De meetlocatie registreert de totale verontreiniging

Nr. vis-meetlocatie op de kaart	Nr. schelpdier-meetlocatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deelstaat	Nr. van het water-lichaam	KRW-meetlocatie	Che-mische meetlocatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelpdieren/gammariden)	Motivering van de selectie
									van de Main bovenstrooms van de monding in de Rijn.
	30	1,4	DE/HE	DEHE_248.1	380		Nied/Nidda	Corbicula fluminea	Registreert de situatie in het stroomgebied van de Nidda.
40	31	7,3	DE/HE	DEHE_247.8.1	149		Hanau/Kinzig	Baars / <i>Corbicula sp.</i>	Registreert de situatie in het stroomgebied van de Kinzig.
Stroomgebied van de Nahe (rivierkilometer 529, monding in de Rijn)									
47			DE/RLP	25400000.00_7			Benedenloop van de Nahe bij Bretzenheim	Kopvoorn, blankvoorn	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Nahe.
Middenrijn (Rijnkilometer 530-651, Bingen - Bonn)									
8	8	556	DE/RLP	20000000.00_6			Middenrijn bij St. Goarshausen	Blankvoorn, baars, kopvoorn, brasem	De meetlocatie ligt tussen de monding van de Nahe en de monding van de Lahn.
8	8	590	DE/RLP	200000000.0_6			Koblenz	Schelpdieren	
8	8	615	DE/RLP	20000000.00_6			Middenrijn bij Andernach/St. Sebastian	Blankvoorn, baars, kopvoorn, brasem	De meetlocatie ligt benedenstrooms van de monding van de Moezel. Ze geeft de verontreinigingssituatie van de rivier weer vóór binnenkomst in NRW.
Stroomgebied van de Lahn (rivierkilometer 137-3, monding in de Rijn)									
31	29	120,9	DE/HE	DEHE_258.2	215		Oberbiel-Altenberg, bovenstrooms van de monding van de Bornkiester Seifen/Lahn	Kopvoorn, blankvoorn, baars / <i>Corbicula sp.</i>	De meetlocatie ligt in de bovenloop. Ze registreert de verontreinigingssituatie in de bovenloop van de Lahn.
32	28	56,1	DE/HE	DEHE_258.1	214		Chemische meetlocatie Lahn bij Limburg-Staffel/Lahn	Kopvoorn, blankvoorn, baars / <i>Corbicula sp.</i>	De meetlocatie ligt benedenstrooms van Limburg. Ze geeft de

Nr. vis-meetlocatie op de kaart	Nr. schelpdier-meetlocatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deel-staat	Nr. van het water-lichaam	KRW-meetlocatie	Che-mische meetlocatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelpdieren/gammariden)	Motivering van de selectie
									verontreinigingssituatie van de rivier weer vóór binnenkomst in RLP.
33		136	DE/RLP	2580000000_0_2			Lahnstein	Baars, kopvoorn, blankvoorn	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Lahn.
Moezel/Saar/Meurthe (rivierkilometer 581-0, monding in de Rijn)									
25		20	DE/RLP	2600000000_00_2			Benedenloop van de Moezel bij Lehmen	Blankvoorn, baars, kopvoorn, brasem/ <i>Dreissena</i> sp.	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Moezel.
25	22	166	DE/RLP	2600000000_00_2			Stuw van Detzem, benedenloop van de Moezel	Blankvoorn, baars, kopvoorn, brasem/ <i>Dreissena</i> sp.	
24	21	230 R	DE/RLP+LU+FR	2600000000_00_1		15	Bovenloop van de Moezel bij Palzem (stuw van Grevenmacher)	Blankvoorn, baars, kopvoorn, brasem/ <i>Dreissena</i> sp.	De LU meetlocatie komt overeen met de meetlocatie van RLP.
23	20	249	FR	FRCR213			Sierck/Moezel		
22	19	319	FR	FRCR213			Vandières/Moezel		
22	19	345	FR	FRCR213			Millery/Moezel		
21	18	360	FR	FRCR212			Liverdun/Moezel		
20	17	420	FR	FRCR211			Tonnoy/Moezel		
30	27	9	DE/RLP	2640000000_0_1		14	Stuw Schoden/Saar	Blankvoorn, baars, kopvoorn/ <i>Dreissena</i> sp.	De meetlocatie ligt aan de onderste stuw in de benedenloop en geeft de verontreinigingssituatie in de benedenloop van de Saar weer.
29		49	DE/SL	I-5			Fremersdorf/Saar	Kopvoorn, blankvoorn	
39		20	DE/SL	II-1			Reinheim/Blies	Kopvoorn, blankvoorn	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Blies.

Nr. vis-meet-locatie op de kaart	Nr. schelpdier-meet-locatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deelstaat	Nr. van het water-lichaam	KRW-meet-locatie	Che-mische meet-locatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelp-dieren/gamma-riden)	Motivering van de selectie
28	26	93	DE/SL+FR	FRCR414			Güdingen/Grosbliederstroff/Saar	Kopvoorn, blankvoorn	
27		146	FR	FRCR413			Keskastel/Saar		
26	25	189	FR	FRCR412			Sarraltroff/Saar		
35		12	DE/RLP+LU	2620000000_0			Sauer bij Metzdorf	Baars, kopvoorn, blankvoorn	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Sauer.
38		0,6	LU	VI-1.1.a		56	Ettelbruck/Alzette	Kopvoorn, blankvoorn	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Alzette.
34		61	LU	III-1.1.a		57	Erpeldange/Sauer	Kopvoorn	De meetlocatie registreert de situatie in het stroomgebied van de Sauer bovenstrooms van de monding van de Alzette.
	24	5	FR	FRCR283			Bouxières/Meurthe		
37		40	FR	FRCR281			Damelevières/Meurthe		
36	23	68	FR	FRCR280			Saint-Clément/Meurthe		
Nederrijn (Rijnkilometer 651-856, Bonn-Bimmen)									
9		640	DE/NRW	DE_NRW_2_639268		32	Van Bad Honnef tot Rhöndorf	Kopvoorn, baars, zwartbekgrondel	De meetlocatie ligt op de grens tussen de Duitse deelstaten RLP en NRW en geeft de belasting van de Rijn weer bij binnenkomst in NRW.

Nr. vis-meetlocatie op de kaart	Nr. schelpdier-meetlocatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deelstaat	Nr. van het waterlichaam	KRW-meetlocatie	Che-mische meetlocatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelpdieren/gammariden)	Motivering van de selectie
46		5,4	DE/NRW	DE_NRW_2736_0		37	Opladen/Wupper	Kopvoorn, baars, beekforel	De meetlocatie ligt ongeveer vijf kilometer bovenstrooms van de monding van de Wupper, stroomopwaarts van een stuw die passeerbaar is voor vissen. Gelet op de afstand tot de Rijn en op de aanwezigheid van de stuw wordt er voor de meeste vissen in dit gebied van uitgegaan dat ze tot de permanente visfauna van de Wupper behoren.
43		14,3	DE/NRW	DE_NRW_276_0		38	Mühlheim/Ruhr	Baars, kopvoorn	De meetlocatie ligt ongeveer drie kilometer bovenstrooms van de monding van de Ruhr, stroomopwaarts van de stuw van Duisburg. De stuw is niet passeerbaar voor vissen. Op dit moment kunnen vissen slechts in beperkte mate via de schutsluizen de Ruhr intrekken. Daarom wordt ervan uitgegaan dat de vissen bovenstrooms van de stuw overwegend uit de Ruhr zelf afkomstig zijn.

Nr. vis-meet-locatie op de kaart	Nr. schelpdier-meet-locatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deel-staat	Nr. van het water-lichaam	KRW-meet-locatie	Che-mische meet-locatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelp-dieren/gamma-riden)	Motivering van de selectie
41		3,7	DE/NRW	DE_NRW_278_0		39	Wesel/Lippe	Kopvoorn, baars	De meetlocatie ligt vier kilometer bovenstrooms van de monding van de Lippe, stroomopwaarts van een stroomversnelling. Gelet op de afstand tot de Rijn en op de aanwezigheid van de stroomversnelling wordt er voor de meeste vissen in dit gebied van uitgegaan dat ze tot de permanente visfauna van de Lippe behoren.
10		865	DE/NRW	DE_NRW_2_813012		35	Van Kleef-Bimmen tot Emmerik	Blankvoorn, brasem, zwartbekgrondel	De meetlocatie ligt bij de grens tussen de Duitse deelstaat NRW en Nederland en geeft de belasting van het stroomgebied van de Rijn weer.
Rijndelta (Rijnkilometer 860-1.032, Lobith-Hoek van Holland)									
11	9	863	NL				Bovenrijn	Blankvoorn / <i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Meetlocatie benedenstrooms van Bimmen
12	10	992	NL				Hollands Diep	Blankvoorn / <i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Het Hollands Diep is belangrijk voor de visserij en voor de ecologie.
	11		NL				Nieuwe Maas	<i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Verder landinwaarts dan de locatie Nieuwe Waterweg, omdat <i>Dreissena</i> daar stierf door het zoute water.
14	12	999	NL				Ketelmeer	Blankvoorn / <i>Dreissena bugensis</i> (ABM)	Het Ketelmeer is belangrijk voor de visserij en voor de ecologie.
13		1.005	NL				Nieuwe Waterweg	Bot	Meetlocatie aan de uitstroom in de Noordzee

Nr. vis-meet-locatie op de kaart	Nr. schelpdier-meet-locatie op de kaart	Rivier-km	Land/Deel-staat	Nr. van het water-lichaam	KRW-meet-locatie	Che-mische meet-locatie	Naam van de meetlocatie	Onderzocht geslacht (vissen/schelp-dieren/gamma-riden)	Motivering van de selectie
15	13	1.034	NL			44	Vrouwezand/IJsselmeer	Blankvoorn / <i>Dreissena bugensis</i> (PBM)	Het IJsselmeer is belangrijk voor de visserij en voor de ecologie.

Legenda:

R = rechteroever	DE = Duitsland	BW = Baden-Württemberg
L = linkeroever	FR = Frankrijk	HE = Hessen
M = midden	NL = Nederland	NRW = Noordrijn-Westfalen
P = profiel	LU = Luxemburg	RLP = Rijnland-Palts
ML = meetlocatie		SL = Saarland

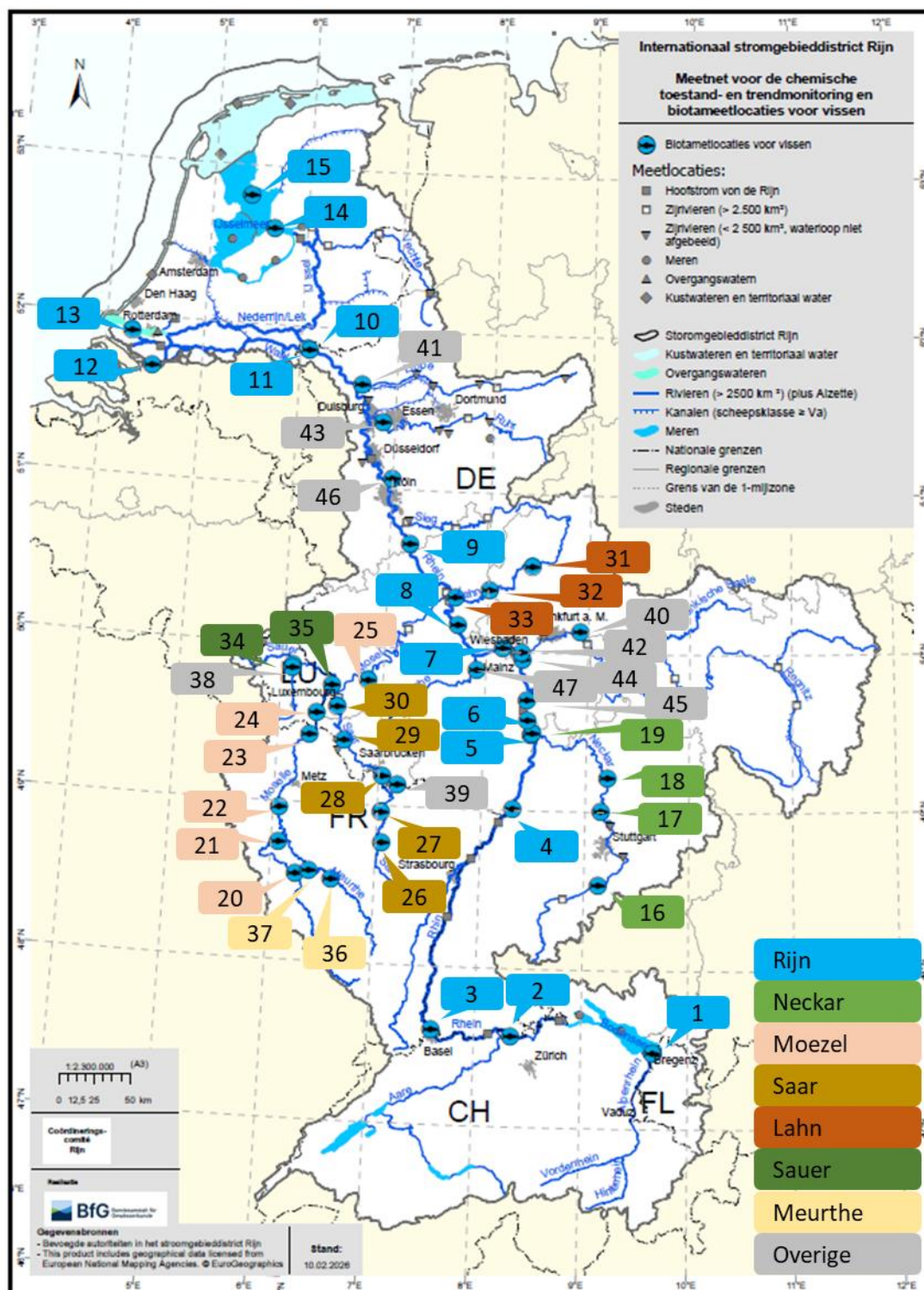
ABM = actieve biologische monitoring

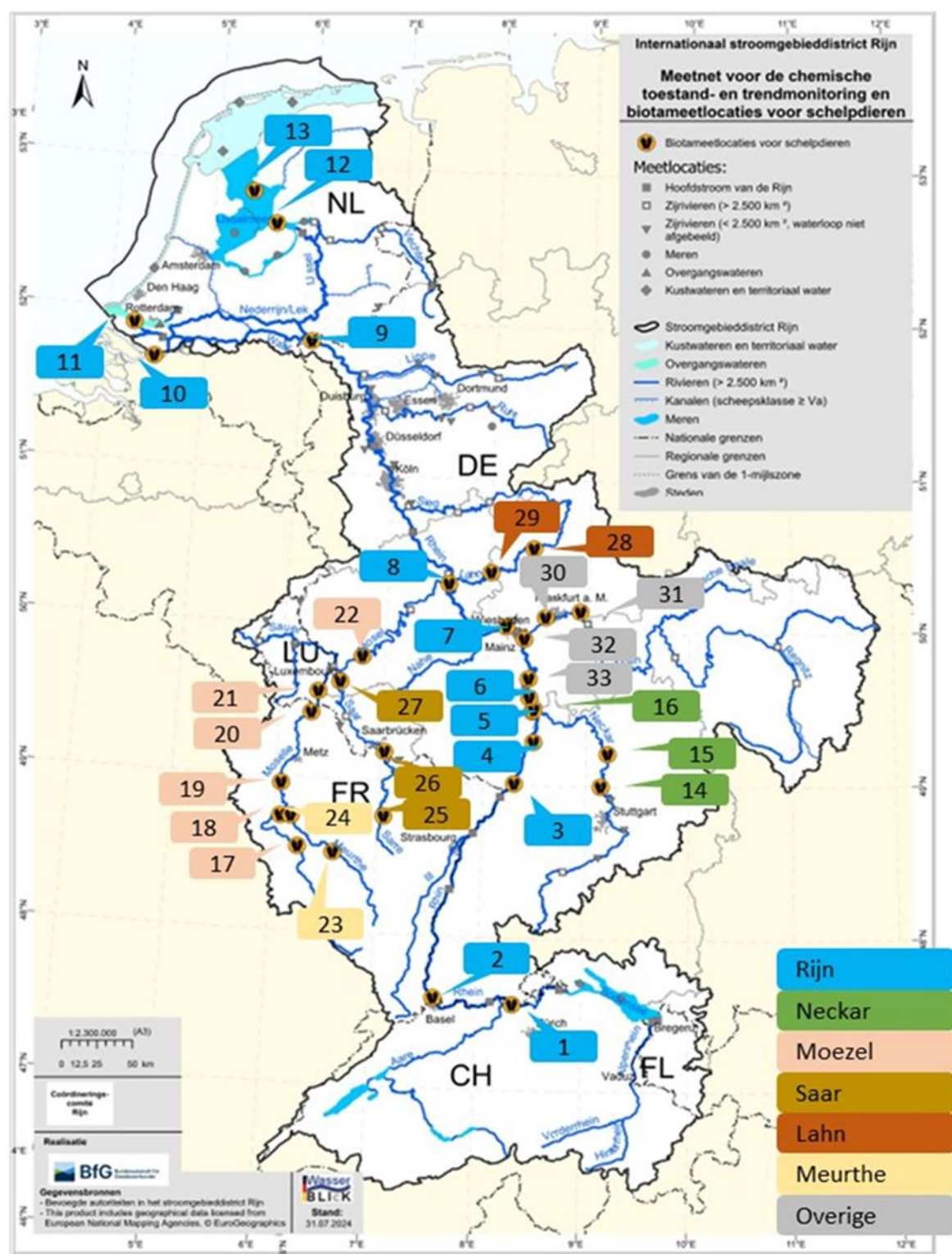
PBM = passieve biologische monitoring

Nr. van de chemische meetlocatie overeenkomstig

Rijnmeetprogramma chemie (ICBR-rapport 222)

Bijlage 2: Ligging van de biotameetlocaties in de Rijn en in het Rijnstroomgebied.





Bijlage 3a: Gegevensjablonen voor het meetprogramma in biota: vissen

De gegevensjabloon is beschikbaar in een aparte Excel-tabel. Overzicht van de opgevraagde attributen:

Attribuut	Voorbeeld
Meldende delegatie	DE
Nummer van de monsterneming	103/2015/03
ICBR-meetlocatienummer	
KRW-meetlocatienummer	
Nummer van het waterlichaam	DE_NRW_2_639268
Rivier	Rijn
Nummer van de vangstlocatie	4711
Naam van de biotavangstlocatie	Bad Honnef
Kilometer	640
Oostwaarde in UTM	37789
Noordwaarde in UTM	561009
Vangstmethode	Elektrovisserij
Vangstdatum	05-07-2014
Bemonsteraar	Jan Janssen
Opmerking over de bevissing (bijv. afwijkingen)	Geen bijzonderheden
Visidentificatienummer	103-12-01
Vissoort	Blankvoorn
Aantal vissen	10
Gemiddelde lengte [cm]	16,5
Gemiddeld gewicht [g]	75
Leeftijdscategorie	3
Geslacht	v
Opmerking over biota	Beschadigde vinnen
Laboratorium	FischLab
Nummer van het monster in het laboratorium	10/12/01-10
Begin van de analyse	20-07
Onderzocht weefsel	Linkerfilet
Soort monster[1]	Poolmonster
Aantal afzonderlijke vissen in het poolmonster	9
Natgewicht (NG) monster [g]	550
Droge stof [%]	20,6
Methode voor vetbepaling	Totaal vet
Vetgehalte [%]	1,9

Informatie over de stoffen

Attribuut	Voorbeeld
CAS-nr. (geanalyseerde stof)	118-74-1
Naam van de stof	HCB

Attribuut	Voorbeeld
Concentratie	0,008
Eenheid	µg/kg
Bepalingsgrens	0,005
Detectiegrens	0,001
Meetonzekerheid in [%] [2]	25
Succesvolle deelname aan ringonderzoek [3]	
Methodisch principe [4]	GC/MS
Referentie [5]	
Opmerking	

[1] Poolmonster of individueel monster

[2] Meetonzekerheid, $k=2$; de meetonzekerheid moet zijn gerelateerd aan de gemeten concentratie; bijv. als er concentraties in een bereik van 1-10 worden gemeten, zou de meetonzekerheid in een vergelijkbaar bereik moeten liggen.

[3] Datum van de laatste, succesvolle deelname aan een ringonderzoek naar de te analyseren stof in biota conform QA/QC-richtlijn, §6 2a.

[4] Bijv. GC-EI-MS, GC-EI-HRMS; GC-ECNI-MS; GC-/MS/MS; atoom fluorescentie spectroscopie; Direct Mercury Analyzer

[5] Verwijzing naar DIN-, EN-, ISO-norm of literatuur.

Bijlage 3b: Gegevenssjablonen voor het meetprogramma in biota: schelpdieren

De gegevenssjabloon is beschikbaar in een aparte Excel-tabel. Overzicht van de opgevraagde attributen:

Attribuut	Voorbeeld
Meldende delegatie	DE
Nummer van de monsterneming	103/2015/03
ICBR-meetlocatienummer	
KRW-meetlocatienummer	
Nummer van het waterlichaam	2-01
Rivier	Rijn
Nummer van de onttrekkingslocatie	1
Naam van de biotavangstlocatie	Küssaberg
Kilometer	
Oostwaarde in UTM	447089
Noordwaarde in UTM	5271660
Soort bemonstering	actief
Datum van de onttrekking	43331
Accumulatieduur bij actieve monitoring (dagen ná inhangdatum)	21
Schelpdiergeslacht	Corbicula sp.
Bemonsteraar	Jan Janssen
Opmerking bij de monsterneming	Geen bijzonderheden
Groottecategorie van het schelpdiermonster [cm]	1-2
Totaalgewicht met schelp (poolmonster) [g]	1000
Totaalgewicht van de geprepareerde weke lichamen (poolmonster) in [g]	230
Onderzochte delen	Week lichaam
Opmerking over biota	geen
Laboratorium	Analytik GmbH
Nummer van het monster in het laboratorium	17011119
Begin van de analyse	18-01-2018
Onderzocht weefsel	Week lichaam
Soort monster [1]	Poolmonster
Aantal afzonderlijke dieren in het poolmonster	9
Methode voor vetbepaling	Totaal vet
Vetgehalte [%]	0,3
Droge stof [%]	8

Informatie over de stoffen

Attribuut	Voorbeeld
CAS-nr. (geanalyseerde stof)	50-32-8
Naam van de stof	Benzo(a)pyreen
Concentratie	<0,3
Eenheid	µg/kg

Attribuut	Voorbeeld
Bepalingsgrens	0,3
Detectiegrens	0,001
Meetonzekerheid in [%] [2]	25
Succesvolle deelname aan ringonderzoek [3]	26-11-2018
Methodisch principe [4]	HPLC-DAD
Referentie [5]	ASU § 64 LFGB L 13.00-34, VO (EG) nr. 333/2007
Opmerking	

[1] Poolmonster of individueel monster

[2] Meetonzekerheid, $k=2$; de meetonzekerheid moet zijn gerelateerd aan de gemeten concentratie; bijv. als er concentraties in een bereik van 1-10 worden gemeten, zou de meetonzekerheid in een vergelijkbaar bereik moeten liggen.

[3] Datum van de laatste, succesvolle deelname aan een ringonderzoek naar de te analyseren stof in biota conform QA/QC-richtlijn, §6 2a.

[4] Bijv. GC-EI-MS, GC-EI-HRMS; GC-ECNI-MS; GC-/MS/MS; atoom fluorescentie spectroscopie; Direct Mercury Analyzer

[5] Verwijzing naar DIN-, EN-, ISO-norm of literatuur.

Bijlage 4: Lijst van PFAS-stoffen volgens de herziene KRW

Stofnaam	CAS-nr.	Afkorting	RPF (relatieve potentiefactor)
Som van 25 PFAS			-
Perfluorooctaansulfonaat	1763-23-1	PFOS	2
Perfluorooctaanzuur	335-67-1	PFOA	1
Perfluor-1-butaansulfonaat	375-73-5	PFBS	0,001
Perfluorhexaansulfonaat	355-46-4	PFHxS	0,6
Perfluortetradecaanzuur	376-06-7	PFTeDA	0,3
Trifluorazijnzuur	76-05-1	TFA	0,002
Perfluorpentaansulfonzuur	2706-91-4	PFPeS	0,301
HFPO-DA	13252-13-6	HFPO-DA	0,06
DONA	919005-14-4	DONA	0,03
Perfluoroctadecaanzuur	16517-11-6	PFODA	0,02
Perfluorhexadecaanzuur	67905-19-5	PFHxDA	0,02
Perfluorheptaansulfonzuur	375-92-8	PFHpS	1,3
Perfluordecaansulfonzuur	335-77-3	PFDS	2
C6O4	1190931-41-9	C6O4	0,06
6:2-fluortelomeeralcohol	647-42-7	6:2 FTOH	0,02
8:2-fluortelomeeralcohol	678-39-7	8:2 FTOH	0,04
Perfluorbutaanzuur	375-22-4	PFBA	0,05
Perfluorpentaanzuur	2706-90-3	PFPeA	0,03
Perfluorhexaanzuur	307-24-4	PFHxA	0,01
Perfluorheptaanzuur	375-85-9	PFHpA	0,505
Perfluornonaanzuur	375-95-1	PFNA	10
Perfluordecaanzuur	335-76-2	PFDA	7
Perfluorundecaanzuur	2058-94-8	PFUnDA	4
Perfluordodecaanzuur	307-55-1	PFDoDA	3
Perfluortridecaanzuur	72629-94-8	PFTTrDA	1,65

Bijlage 5: Lijst van PAK-stoffen volgens de herziene KRW

Stofnaam	CAS-nr.	RPF (relatieve potentiefactor)
Som van de 8 PAK's		-
fluorantheen	206-44-0	0,01
Benzo(a)anthraceen	56-55-3	0,1
Chryseen	218-01-9	0,01
Benzo(b)fluorantheen	205-99-2	0,1
Benzo(k)fluorantheen	207-08-9	0,1
Benzo(a)pyreen	50-32-8	1
Dibenzo(a,h)anthraceen	53-70-3	1
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	193-39-5	0,1