

KRW-verkenning waterbodems

**Verkenning waar waterbodemkwaliteit
het bereiken van KRW-doelen kan
belemmeren**

Hoofdrapport

Gegevens opdrachtgever:
Rijkswaterstaat Waterdienst
Postbus 17
8200 AA Lelystad

Contactpersonen:
Mw. M. Prins en dhr. J. Hin

Consortium CSO en RPS
Regulierenring 6
3981 LB Bunnik
Tel. 030 – 659 43 21
Fax. 030 – 657 17 92

Contactpersonen:
Marieke Pfaff (m.pfaff@cs0.nl)
Hein Seegers (h.seegers@cs0.nl)
Arnold Osté (arnold.oste@rps.nl)

Projectcode: ICR-252
Versiedatum: februari 2014
Status: Definitief

Autorisatie

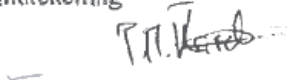
Opgesteld door
Marieke Pfaff-Wagenaar
Senior Adviseur (CSO)

Handtekening



Paul Karels
Adviseur (CSO)

Handtekening



Arnold Osté
Senior Adviseur (RPS)

Handtekening



Akkoord bevonden door
intern
Hein Seegers
Afdelingshoofd (CSO)

Handtekening



extern
Leonard Osté (Deltares)

Handtekening



Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding.....	7
1.2	Doelstelling.....	7
1.3	Afbakening.....	8
1.4	Aanpak.....	9
1.5	Leeswijzer.....	11
2	KRW-probleemstoffen	12
2.1	Aanpak.....	12
2.2	Uitgangspunten.....	18
2.2.1	Probleemstoffen oppervlaktewater.....	18
2.2.2	Bronnen en belastingen.....	21
2.2.3	Geplande en reeds uitgevoerde maatregelen.....	23
2.3	Verzamelde gegevens.....	25
2.3.1	Zwevend stofgegevens.....	25
2.3.2	Biotagegegevens.....	29
2.3.3	Waterbodemgegevens.....	31
2.4	Beoordeling spoor probleemstoffen.....	39
2.4.1	Beoordeling per probleemstof.....	40
3	Eutrofiëringsindicatoren	44
3.1	Aanpak.....	44
3.2	Uitgangspunten.....	45
3.2.1	Overschrijding eutrofiëringsnormen.....	45
3.2.2	Waterbodem wel of geen potentiële bron.....	45
3.3	Verzamelde gegevens.....	47
3.3.1	Nutriënten in zwevend stof.....	47
3.3.2	Nutriënten in waterbodem.....	48
3.4	Beoordeling spoor eutrofiëringsindicatoren.....	49
4	Toestand macrofauna	50
4.1	Aanpak.....	50
4.2	Uitgangspunten.....	52
4.2.1	Fysische factoren.....	52
4.2.2	Selectie representatieve waterlichamen.....	52
4.2.3	Overschrijding macrofauna maatlat.....	52
4.3	Verzamelde gegevens.....	53
4.3.1	msPAF-berekening o.b.v waterbodemgegevens.....	53
4.4	Beoordeling spoor macrofauna.....	55
5	Conclusies en aanbevelingen	57
5.1	Algemeen.....	57
5.2	Probleemstoffen.....	58
5.3	Nutriënten en eutrofiering.....	59
5.4	Macrofauna.....	60
5.5	Tot slot.....	61

Bijlagen

Bijlage 1	Overzichtskaarten waterlichamen en meetlocaties
Bijlage 2	Tabel waterbodemrelevante probleemstoffen per waterlichaam (digitaal)
Bijlage 3	Tabel met toetsingsgegevens zwevend stof (digitaal)
Bijlage 4	Tabel met toetsingsgegevens biota (aal en mossel)
Bijlage 5	Tabel met normen voor toetsing zwevend stof
Bijlage 6	Tabel met toetsingsresultaten eutrofiëringsindicatoren en macrofauna
Bijlage 7	Toelichting verwerking waterbodemgegevens
Bijlage 8	Resultaten msPAF-berekening
Bijlage 9	Factsheets per waterlichaam (zowel pdf als aanvullend los zip-bestand)

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het Beheer- en ontwikkelplan Rijkswateren (BPRW) 2010 – 2015 staat dat Rijkswaterstaat in de planperiode meer inzicht wil krijgen in mogelijke belemmeringen voor het gezond functioneren van het watersysteem als gevolg van verontreinigde waterbodems. Speciaal wordt gekeken naar eventuele belemmeringen uit voortkomen en wat daartegen te doen is. Deze informatie wordt gebruikt bij het opstellen van een maatregelenpakket voor de volgende planperiode 2016-2021.

Het BPRW 2010-2015 stelt dat het de verwachting is dat slechts een zeer klein deel van de waterbodems door een verontreiniging een significante belemmering vormt voor het halen van de beleidsdoelen in het oppervlakte- of grondwater. Voor de beoordeling is in november 2010 de Handreiking Beoordelen Waterbodems [Ministerie I&M, 2010] vastgesteld.

Rijkswaterstaat wil ter voorbereiding van het KRW maatregelenpakket 2016-2021 verkennen waar verontreinigde waterbodems in rijkswateren mogelijk een belemmering vormen voor het halen van de chemische en ecologische doelen voor oppervlaktewaterlichamen op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en in hoeverre er vanuit waterbodems ten behoeve van het KRW maatregelenpakket 2016-2021 vervolgstappen aan te bevelen zijn, waaronder het gebruik van de Handreiking Beoordelen Waterbodems.

Deze chemische en ecologische KRW-doelen zijn opgenomen in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 (Bkmw 2009) en de Regeling monitoring Kaderrichtlijn Water (MR Monitoring). Als de chemische of ecologische doelen voor een oppervlaktewaterlichaam niet zijn bereikt, kan met hoofdstuk 2 van de Handreiking Beoordelen Waterbodems worden nagegaan of de waterbodem daaraan zou kunnen bijdragen. Verontreinigde waterbodems kunnen potentieel een belemmering vormen voor het bereiken van de volgende KRW-doelen voor oppervlaktewaterlichamen:

- normen voor toxische stoffen, zowel prioritaire stoffen (normen in Bkmw 2009) als specifieke verontreinigende stoffen (voorheen bekend als overige relevante stoffen, normen in MR monitoring). Een stof die één van deze normen overschrijdt wordt aangeduid met de term 'probleemstof'.
- P-norm en maatlatscore voor fytoplankton (beide zijn indicatoren voor eutrofiëring);
- maatlatscore voor macrofauna.

In opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst heeft het consortium CSO en RPS de verkenning naar de belemmeringen vanuit waterbodems voor het behalen van de KRW-doelen uitgevoerd.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van het project is te bepalen in welke oppervlaktewaterlichamen de KRW-doelen mogelijk niet worden bereikt als gevolg van verontreinigde waterbodems.

Hiervoor zijn de onderstaande drie hoofdvragen behandeld:

1. Is waterbodem een bron van verontreiniging van het oppervlaktewater, op basis van verhoogde gehalten in waterbodem en oppervlaktewater?
2. Is waterbodem een relevante bron, mede op basis van kennis van overige bronnen/oorzaken van belemmeringen voor het halen van de KRW-doelen?
3. Is het zinvol om onderzoek naar de bijdrage van de waterbodem te doen en is het zinvol om dat in de planperiode van het 2^e stroomgebiedbeheerplan (2016-2021) te

doen. Hierbij wordt rekening gehouden met het verwachte effect van overige maatregelen die genomen worden om de KRW doelen te halen.

Vervolgens is een advies gegeven:

1. Indien in een waterlichaam de waterbodemkwaliteit mogelijk een belemmering vormt voor het halen van één of meerdere KRW-doelen, is aangegeven voor welk(e) KRW-doel(en) verdere vervolgstappen of onderzoek relevant en zinvol is. Voor onderzoek kan de Handreiking Beoordelen Waterbodems worden gebruikt.
2. Daarbij is aangegeven is voor welke waterlichamen in de planperiode van het 2^e stroomgebiedbeheerplan (SGBP2) aandacht voor de waterbodem nodig is.

De studie draagt hiermee bij aan de afweging van de programmering van het KRW-maatregelenpakket 2016-2021.

1.3 Afbakening

De verkenning waterbodems richt zich uitsluitend op de KRW-doelen waar normoverschrijdingen voor geconstateerd zijn:

- De verkenning richt zich in totaal op 52 waterlichamen waarvan Rijkswaterstaat de waterkwaliteitsbeheerder is (zie tabel 1.1 en bijlage 1A). Van deze 52 waterlichamen bestaat een KRW-brondocument. De waterlichamen in de territoriale wateren Waddenkust, Hollandse kust, Noordelijke Deltakust en Zeeuwse kust vallen buiten deze studie. Daarnaast zijn de waterlichamen Meppelerdiep, Gekanaliseerde Hollandsche IJssel, Merwedekanaal en Noordervaart niet meegenomen omdat Rijkswaterstaat daar niet de waterkwaliteitsbeheerder is.
- De verkenning heeft geen betrekking op doelen of normen voor gebruiksfuncties (natuur, drinkwater, zwemwater, schelpdierwater, viswater, recreatie, landbouw).
- De verkenning heeft geen betrekking op de (water)bodems van “drogere oevergebieden” (d.w.z. hoogwatervrije terreinen in het winterbed waar de Wet Bodembescherming van toepassing op is), uiterwaarden en weerden. Het al dan niet bereiken van de KRW-doelen wordt niet of nauwelijks beïnvloed door de waterbodemkwaliteit in de uiterwaarden (Rijntakken), weerden (Maas) en andere oevergebieden in het beheergebied van Rijkswaterstaat, zodat ook deze oevergebieden geen deel uitmaken van de verkenning. De verkenning heeft wel betrekking op de oeverzones (voor definitie 'oeverzone' zie Handreiking beoordelen waterbodems).
- Uitgangspunt is het resultaat van de toetsing aan de chemische en ecologische KRW-doelen, zoals uitgevoerd voor de eerste ronde stroomgebiedsbeheerplannen (2009). Bij de betreffende toetsingen zijn de meetgegevens van prioritaire stoffen getoetst aan de normen uit het Bkmw 2009, de meetgegevens van specifieke verontreinigende stoffen aan de normen uit de Regeling monitoring kaderrichtlijn water (MR monitoring, 2009) en de metingen voor de ecologische parameters (eutrofiëring, macrofauna) aan de specifieke ecologische maatlatten voor elk watertype. Aanvullend hierop zijn de toetsgegevens van 2012 gebruikt om te bepalen of er aandachtstoffen zijn die op basis van deze recentere toetsing alsnog als probleemstof zijn gedefinieerd, zodat deze in de verkenning ook als probleemstof kunnen worden beoordeeld.
- De verkenning is niet gericht op stoffen, normen en ecologische maatlatten die in de tweede ronde stroomgebiedsbeheerplannen nieuw zijn. Van de stoffen op deze lijsten is nog onvoldoende bekend of ze de norm overschrijden en zo ja, in welke waterlichamen. Voor deze nieuwe stoffen zal in een later stadium worden nagegaan of en waar zich problemen voordoen en of de waterbodem daarop van invloed is. Voor de nieuwe normen en nieuwe ecologische maatlatten geldt dat in 2015 wordt vastgesteld of deze normen gehaald zijn.

Tabel 1.1: Overzicht waterlichamen per deelstroomgebied

Deelstroomgebied Eems	Deelstroomgebied Rijn-Oost
Eems Kust (territoriaal)	IJssel
Eems Kustwater	Twentekanalen
Eems-Dollard	Vecht, Zwarte Water
Deelstroomgebied Maas	Deelstroomgebied Rijn-West
Bedijkte Maas	Amsterdam -Rijnkanaal,Noordpand
Beneden Maas	Amsterdam-Rijnkanaal,Betuwepand
Bergsche Maas	Dordtse Biesbosch
Bovenmaas	Hollandsche IJssel
Brabantse Biesbosch	Hollandse kust (kustwater)
Grensmaas	Nederrijn-Lek
Haringvliet Oost / Hollandsch Diep	Nieuwe Maas
Haringvliet West	Nieuwe Waterweg
Julianakanaal	Noordzeekanaal
Maas-Waalkanaal	Oude Maas
Midden Limburgse en Noord Brabantse kanalen	Sliedrechtse Biesbosch
Noordelijke Deltakust (kustwater)	Waal, Bovenrijn
Volkerak	Deelstroomgebied Schelde
Zandmaas	Antwerps Kanaalpand
Deelstroomgebied Rijn-Midden	Bathse Spuikanaal
IJsselmeer	Grevelingenmeer
Ketelmeer en Vossemeer	Kanaal Gent-Terneuzen
Zwartemeer	Kanaal Zuid-Beveland
Markermeer	Oosterschelde
Randmeren-Oost	Veerse Meer
Randmeren-Zuid	Westerschelde
Deelstroomgebied Rijn-Noord	Zeeuwse Kust
Waddenzee	Zoommeer, Eendracht
Waddenzee kustwater	Zwin
Waddenzee vastelandskust	

1.4 Aanpak

Inhoudelijk

De inhoudelijke opzet van de verkenning waterbodems bestaat conform de doelstelling van het project uit twee stappen:

1. Bepalen waar waterbodems een belemmering kunnen zijn voor waterbodemrelevante KRW-doelen waarvoor normoverschrijdingen geconstateerd zijn. Het gaat zowel om chemische als ecologische KRW-doelen die zijn onderverdeeld in drie sporen (zie ook figuur 1.1):
 - Chemische KRW-doelen:
 - Spoor 1: waterbodemrelevante¹ probleemstoffen;
 - Ecologische KRW-doelen:

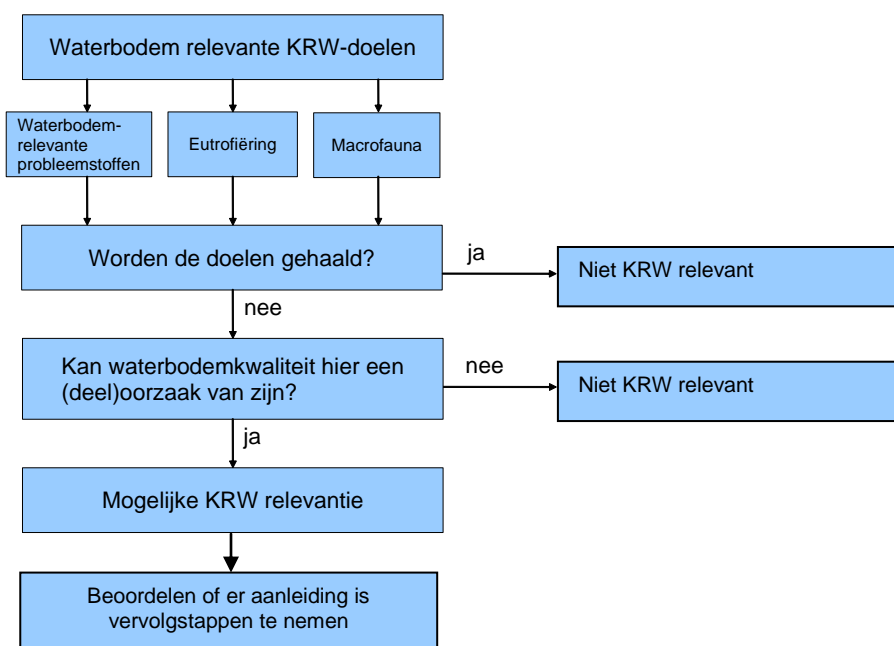
¹ Waterbodemrelevante probleemstoffen zijn stoffen met een partiticoëfficiënt (log Kd/Koc) >3 die relatief slecht oplossen in water en goed hechten aan sediment, baggerspecie of zwevend stof. Voor deze stoffen kan de waterbodem de oorzaak zijn van de geconstateerde normoverschrijding in de waterkwaliteit.

- Spoor 2: Eutrofiëringsindicatoren:
 - » Biologische kwaliteitselement fytoplankton;
 - » Fysisch-chemische parameter totaal-fosfaat (P);
- Spoor 3: Biologisch kwaliteitselement macrofauna.

2. Bepalen welke vervolgstappen, waaronder onderzoek, naar de bijdrage van waterbodems aan KRW-normoverschrijdingen gewenst is, daarbij overige emissiebronnen en geplande (onderhouds)-maatregelen inachtnemend.

De beoordeling van stap 1 en 2 heeft plaatsgevonden per KRW-waterlichaam. Door een analyse van de beschikbare data van de oppervlaktewater- en de waterbodembodemkwaliteit is inzicht verkregen in de potentiële probleemlocaties. In hoofdstuk 2, 3 en 4 is per spoor een nadere toelichting gegeven op de aanpak en gebruikte gegevens. Figuur 1.1 geeft de aanpak op hoofdlijnen schematisch weer. In figuur 2.7 en figuur 2.8 zijn de uitgebreide stroomschema's voor beoordeling van respectievelijk probleemstoffen en aandachtstoffen weergegeven. Hierin is ook de advisering over eventuele vervolgstappen opgenomen.

De eindoordelen per spoor worden per waterlichaam beschreven. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de overeenkomsten en verschillen in aangrenzende waterlichamen, op basis waarvan ook adviezen worden gegeven op het niveau van de deelstroomgebieden.



Figuur 1.1: Schematische weergave aanpak

Procesmatig

Er zijn twee bijeenkomsten gehouden met de contactpersonen van alle regionale diensten, die voor dit project zijn aangewezen. De regionale diensten zijn bij de opdracht betrokken om:

- inbreng in de aanpak van het project te verkrijgen;
- data van hen te verkrijgen;
- gebiedskennis van hen te verkrijgen.

De eerste bijeenkomst is in november 2011 gehouden. In deze bijeenkomst is de aanpak besproken, zijn de eerste resultaten gepresenteerd en is nadere kennis verkregen uit de regio's.

De tweede bijeenkomst is in september 2013 gehouden. In deze bijeenkomst zijn de resultaten besproken en is gediscussieerd over het advies voor welke waterlichamen de waterbodem mogelijk een belemmering vormt en welk verder onderzoek zinvol wordt geacht.

Tussentijds is contact onderhouden met de regionale diensten over de selectie van te beoordelen waterbodemdata. Een beschrijving van de dataselectie is opgenomen in paragraaf 2.3.3.

1.5 Leeswijzer

Deze rapportage bestaat uit een hoofdrapport en een serie factsheets per waterlichaam (opgenomen in bijlage 9). In het hoofdrapport is de beschrijving per onderwerp opgenomen (overzichtstabellen, grafieken en kaarten) en in de factsheets zijn alle details per waterlichaam weergegeven. De factsheets zijn per regionale dienst geclusterd (in volgorde beginnend bij meest bovenstrooms gelegen waterlichaam bij elkaar gezet), zodat de diensten eenvoudig informatie over hun eigen beheergebied kunnen vinden. Bijlage 9 begint met een toelichting van de inhoud van de factsheets.

In de hoofdstukken 2, 3 en 4 worden drie sporen bewandeld om te bepalen of de waterbodem mogelijk invloed heeft op het behalen van KRW-doelen. In hoofdstuk 2 worden de probleemstoffen behandeld, in hoofdstuk 3 de eutrofiëringsindicatoren en in hoofdstuk 4 de effecten op macrofauna. In hoofdstuk 5 worden de deelconclusies uit de voorgaande hoofdstukken samengevoegd tot een totaalconclusie en worden aanbevelingen gedaan voor het vervolg.

2 KRW-probleemstoffen

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de aanpak, de uitgangspunten, verzamelde gegevens en uiteindelijke beoordeling van spoor 1: de waterbodemrelevante probleemstoffen. Ook de waterbodemrelevante aandachtstoffen zijn in dit spoor meegenomen. In dit hoofdstuk is in beeld gebracht welke waterbodems een belemmering kunnen zijn voor het behalen van de chemische KRW-doelen.

In het Programma Rijkswateren 2010-2015 (bijlage bij het Beheerplan voor de Rijkswateren) zijn probleemstoffen en aandachtstoffen onderscheiden:

- Van een KRW-probleemstof is sprake als een prioritaire stof (stof genoemd in Besluit kwaliteitseisen monitoring water 2009), onderdeel van monitoring chemische toestand) of specifieke verontreinigende stof (stof genoemd in MR Monitoring, onderdeel monitoring ecologische toestand) niet voldoet aan de KRW-norm.
 - Een aandachtstof is een stof waarvoor in het Programma Rijkswateren 2010-2015 geen maatregel is opgenomen, omdat:
 - niet kon worden vastgesteld of sprake is van normoverschrijding, doordat de rapportagegrens van de analysemethode hoger ligt dan de norm of doordat (voor metalen) geen gegevens bekend zijn over achtergrondconcentraties waardoor er geen tweedelijsbeoordeling kon plaatsvinden.
- Of:
- er weliswaar sprake is van normoverschrijding, maar er geen maatregel kon worden afgeleid omdat onvoldoende bekend is over emissiebronnen of -routes.

In de planperiode 2010-2015 wordt door Rijkswaterstaat voor de aandachtstoffen nagegaan of- en zo ja in welke oppervlaktewaterlichamen - ze een probleemstof vormen waarvoor maatregelen genomen kunnen en moeten worden. Dit maakt geen onderdeel uit van deze verkenning.

2.1 Aanpak

Hieronder zijn stapsgewijs de werkzaamheden beschreven om per oppervlaktewaterlichaam te beoordelen of de waterbodem mogelijk bijdraagt aan het niet halen van de chemische KRW-doelen.

1. Voor alle 52 waterlichamen is een overzicht opgesteld van stoffen die in de periode 2006-2008 (BPRW, 2009) de KRW-norm overschreden. Dit overzicht is aangevuld met probleemstoffen uit toetsresultaten van 2009, 2010 en 2012. Daarnaast zijn aandachtstoffen toegevoegd aan dit overzicht die (potentieel) een probleemstof vormen in rijkswateren. Op basis van bijlage A uit de Handreiking beoordelen waterbodems is vervolgens bepaald of de potentiële KRW-probleemstoffen waterbodemrelevant zijn. Ook de aangegeven stoffen die in bijlage A als grensgeval zijn aangegeven worden gezien als waterbodemrelevant.
2. Per waterlichaam zijn de bronnen en belastingen van de (potentiële) KRW-probleemstoffen (naast eventueel de waterbodem) geïnventariseerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van de KRW-brondocumenten (2009) en twee rapporten over aandachtstoffen van Deltares (2010 en 2011). Ook is nagegaan wat er bekend is over de (relatieve) bijdrage van deze belastingen aan de totale emissie van de stof op het waterlichaam. Tevens is in beeld gebracht of er maatregelen (in beleid of uitvoering) tegen deze bronnen/belastingen zijn gepland. Mogelijk is of wordt de emissiebron reeds voldoende gereduceerd (bijvoorbeeld door waterbodemsanering), zodat de oorzaak is aangepakt en aanvullend onderzoek niet nodig is. Hiervoor is gebruik gemaakt van de KRW-brondocumenten en aanvullende informatie van de Waterdienst en regionale diensten.

3. Per waterlichaam en per waterbodemrelevante probleemstof² en aandachtstof is de volgende informatie verzameld en gerapporteerd:
- De relevante meetgegevens die beschikbaar zijn uit meting in biota (aal en mossel). Deze meetgegevens zijn vooral van belang voor (aandacht)stoffen die niet in oppervlaktewater kunnen worden gemeten en/of die een (afgeleide) biotanorm kennen. Evenals voor zwevend stof zijn de P50, P95 en het aantal normoverschrijdingen voor de probleemstoffen in biota bepaald. Hieronder is onder het kopje “Biota” nader toegelicht waarom deze gegevens verzameld zijn.
 - De ‘relevante’ (actuele) gegevens die bekend zijn over de gehalten van de stof in het zwevend stof:

Met ‘relevante’ (actuele) gegevens wordt bedoeld dat niet alleen meetgegevens uit het oppervlaktewaterlichaam zelf, maar ook gegevens van metingen elders in het stroomgebied, zowel boven- als benedenstrooms van belang kunnen zijn.

- Meetlocatie(s) die representatief is (zijn) voor het oppervlaktewaterlichaam.
- Het aantal metingen van de stof per meetlocatie in de periode 2005 t/m 2009.
- De P95-waarde en de P50-waarde van de – naar standaardbodem (10% organisch stof; 25% lutum) omgerekende – meetwaarden. Voor de stoffen zonder waterbodemnorm zijn de meetwaarden gebruikt in plaats van de naar standaard bodem omgerekende waarden, dit betreft benzo(a)antracene, beryllium, fenantreen, thallium, trifenyltin en uranium.
- Het aantal overschrijdingen van de KRW-norm (alleen voor PCB’s beschikbaar), de maximale waarde klasse A, de interventiewaarde waterbodem (zijnde de maximale waarde klasse B) en het MTR sediment. De maximale waarde klasse A en maximale waarde klasse B zijn grenswaarden die in het Besluit bodemkwaliteit gesteld zijn aan het toepassen van baggerspecie. De maximale waarde klasse A vormt een indicatie van het feit dat de stof verhoogd voorkomt. De interventiewaarde, en bij afwezigheid van de interventiewaarde, de MTR sediment geven aan of er een potentieel risico is vanuit een stof en triggeren daarmee om naar de waterbodem te kijken.
- Het aantal meetwaarden lager dan de bepalingsgrens (met vermelding van de bepalingsgrens). Hieronder is onder het kopje “Zwevend stof” een nadere toelichting gegeven waarom deze gegevens bepaald zijn.
- De relevante gegevens die vanaf ca. 2006 bekend zijn over de gehalten van de stof in de waterbodem. Evenals voor zwevend stof zijn de gemeten gehalten omgerekend naar standaardbodem en is vervolgens het aantal overschrijdingen van de klasse A grens, interventiewaarde en MTR-sediment bepaald. Tevens is aangegeven van welke delen van het waterlichaam deze gegevens afkomstig zijn (bijvoorbeeld: alleen vaargeul, een haven, etc.). Voor een uitgebreide toelichting op de waterbodemgegevens en de wijze waarop deze zijn verzameld en voorbereid wordt verwezen naar bijlage 7.

Keuze toetsingskader

Voor het toetsen van zwevend stof zijn alleen voor PCB’s KRW-normen vastgesteld; voor waterbodem gelden geen KRW-normen. De metingen voor zwevend stof en waterbodem zijn daarom op aangegeven van Rijkswaterstaat getoetst aan de maximale waarde klasse A, interventiewaarde en MTR. In deze rapportage wordt zoveel mogelijk de MTR-norm aangehouden als beoordelingskader, als “worst case” scenario.

² Van de probleemstoffen die op basis van de toetsgegevens 2012 alsnog als probleemstof zijn gedefinieerd is alleen informatie verzameld voor zover deze in 2009 reeds als aandachtstof zijn vermeld.

Probleem- en aandachtstoffen

In totaal zijn er 27 potentiële probleemstoffen, waarvan 15 stoffen die enkel als aandachtstof zijn aangemerkt. Aandachtstoffen zijn stoffen waarvan ten gevolge van analytische beperkingen nog niet kon worden vastgesteld of de KRW-norm in oppervlaktewater is overschreden. In deze verkenning is daarom niet gekeken naar de potentiële invloed van de gehalten van deze stoffen in de waterbodem op de oppervlaktewaterkwaliteit. Specifiek onderzoek voor deze stoffen moet de komende jaren uitwijzen welke van de huidige aandachtstoffen tot de KRW-probleemstoffen moeten worden gerekend. Als in een bepaald waterlichaam voor een (huidige) aandachtstof de norm in oppervlaktewater een probleemstof blijkt te zijn, kunnen de gegevens die in deze verkenning zijn verzameld gebruikt worden om na te gaan of de waterbodem een potentiële bron is.

De probleem- en aandachtstoffen zijn weergegeven in tabel 2.1. Niet alle stoffen zijn voor ieder waterlichaam relevant, en ook of een stof als probleem- of aandachtstof is gedefinieerd kan per waterlichaam verschillen. Een overzicht van de waterbodemrelevante probleem- en aandachtstoffen per individueel waterlichaam is opgenomen in de factsheets in bijlage 9.

Tabel 2.1: Waterbodemrelevante probleemstoffen en aandachtstoffen waarvoor in de verkenning waterbodems de bij punt 3 benoemde informatie verzameld is.

	Probleemstoffen	Stofgroep
1	Chloorpyrifos	Bestrijdingsmiddel
2	Chroom	Metalen
3	Diuron	Bestrijdingsmiddel
4	Koper	Metalen
5	Som drins	Bestrijdingsmiddel
6	Som HCH's	Bestrijdingsmiddel
7	Som PAK's (BghiP+IndP)	PAK
8	Som PCB's	PCB
9	Som PBDE's *	Overige microverontreinigingen
10	Tributyltin **	Bestrijdingsmiddel
11	Tetrabutyltin	Overige microverontreinigingen
12	Zink	Metalen

* Som PBDE's is naast een probleemstof in 5 waterlichamen ook als aandachtstof in 12 waterlichamen aangemerkt.

** In 2012 is tributyltin een probleemstof gebleken voor 4 waterlichamen (Westerschelde, Noordzeekanaal, Hollandse IJssel en Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen). In deze verkenning wordt TBT daarom voor deze waterlichamen als probleemstof behandeld. Voor 3 waterlichamen (Noordzeekanaal, Hollandse IJssel en Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen) is echter geen aanvullende informatie conform punt 3 voor verzameld omdat voor deze waterlichamen TBT niet o.b.v. toetsgegevens 2009 als aandachtstof geïdentificeerd was; voor de Westerschelde is deze informatie wel verzameld, omdat TBT in dat waterlichaam in 2009 al als aandachtstof was opgenomen. TBT is daarnaast in 16 waterlichamen een aandachtstof.

Tabel 2.1 (vervolg): Waterbodembrelevante probleemstoffen en aandachtstoffen waarvoor in de verkenning waterbodems de bij punt 3 benoemde informatie verzameld is.

	Aandachtstoffen	Stofgroep
1	Abamectine	Bestrijdingsmiddel
2	Azinfos-ethyl	Bestrijdingsmiddel
3	Benzo(a)antraceen	PAK
4	Beryllium	Metalen
5	Boor	Metalen
6	Cumafos	Bestrijdingsmiddel
7	Fenantreen	PAK
8	Fenthion	Bestrijdingsmiddel
9	Kobalt	Metalen
10	Kwik	Metalen
11	Thallium	Metalen
12	Trifenylytin	Bestrijdingsmiddel
13	Uranium	Metalen
14	Vanadium	Metalen
15	Zilver	Metalen

Zwevend stof

KRW-stoffen zijn waterbodembrelevant als ze op basis van hun fysische eigenschappen graag binden aan vaste stofdeeltjes zoals de waterbodem, maar ook aan zwevend stof. De kwaliteit van het zwevend stof kan inzicht geven of de waterbodembrelevante KRW-stof ook in de waterbodem aangetroffen kan worden. In eerste instantie op basis van haar fysische eigenschappen, maar in sommige gevallen, waar er sprake is van netto sedimentatie of van sterke uitwisseling tussen de waterbodem en de waterkolom erboven (bij intensieve scheepvaart, bij windgolven), kan de zwevend stofkwaliteit een globale indruk geven van de waterbodembkwaliteit. Het gaat dan dus om sedimentatiegebieden en oppervlaktewateren met een lange verblijftijd van het water, zoals meren (windgolven) en kanalen (intensieve scheepvaart). De relatie tussen zwevend stof en de waterbodem is echter in veel waterlichamen minder sterk. In de stromende wateren, waar er weinig uitwisseling is tussen zwevend stof en de waterbodem, is zwevend stof vermoedelijk weinig representatief voor de waterbodembkwaliteit ter plaatse, maar is de kwaliteit van het zwevend stof eerder indicatief voor de aanvoer vanuit bovenstrooms gelegen waterlichamen. De kustwateren en benedenstrooms gelegen meren zijn hier een goed voorbeeld van.

De reden om zwevend stof mee te nemen is primair om – bij constatering van een normoverschrijding in oppervlaktewater voor een bepaalde stof – te achterhalen wáár binnen het stroomgebied / waterlichaam de bron te vinden is. Als waterbodem de bron is, dan is de kans groot dat dit benedenstrooms van de verontreinigde waterbodem tot uitdrukking komt in de zwevend stofgehalten. Omdat de zwevend stofkwaliteit bepaald wordt door metingen op 1 meter waterdiepte, is de zwevend stofkwaliteit niet representatief voor de waterbodem indien er bijvoorbeeld gelaagdheid is. Van gelaagdheid is sprake in waterlichamen waar zoet-zout stratificatie optreedt.

Biota

De reden om aal en mossel mee te nemen is primair omdat deze potentieel gebruikt gaan worden in de KRW-monitoring indien het meettechnisch niet mogelijk is om op het niveau van normen in water te meten. Daarnaast zijn er relatief veel gegevens beschikbaar van gehalten in aal en (driehoeks)mossel. Aal en mossel zijn qua leefomgeving veelal verbonden met de waterbodem. Ophoping van stoffen in biota die hun voedsel uit de waterbodem halen geeft een signaal dat stoffen waarschijnlijk verhoogd in de waterbodem voorkomen. De

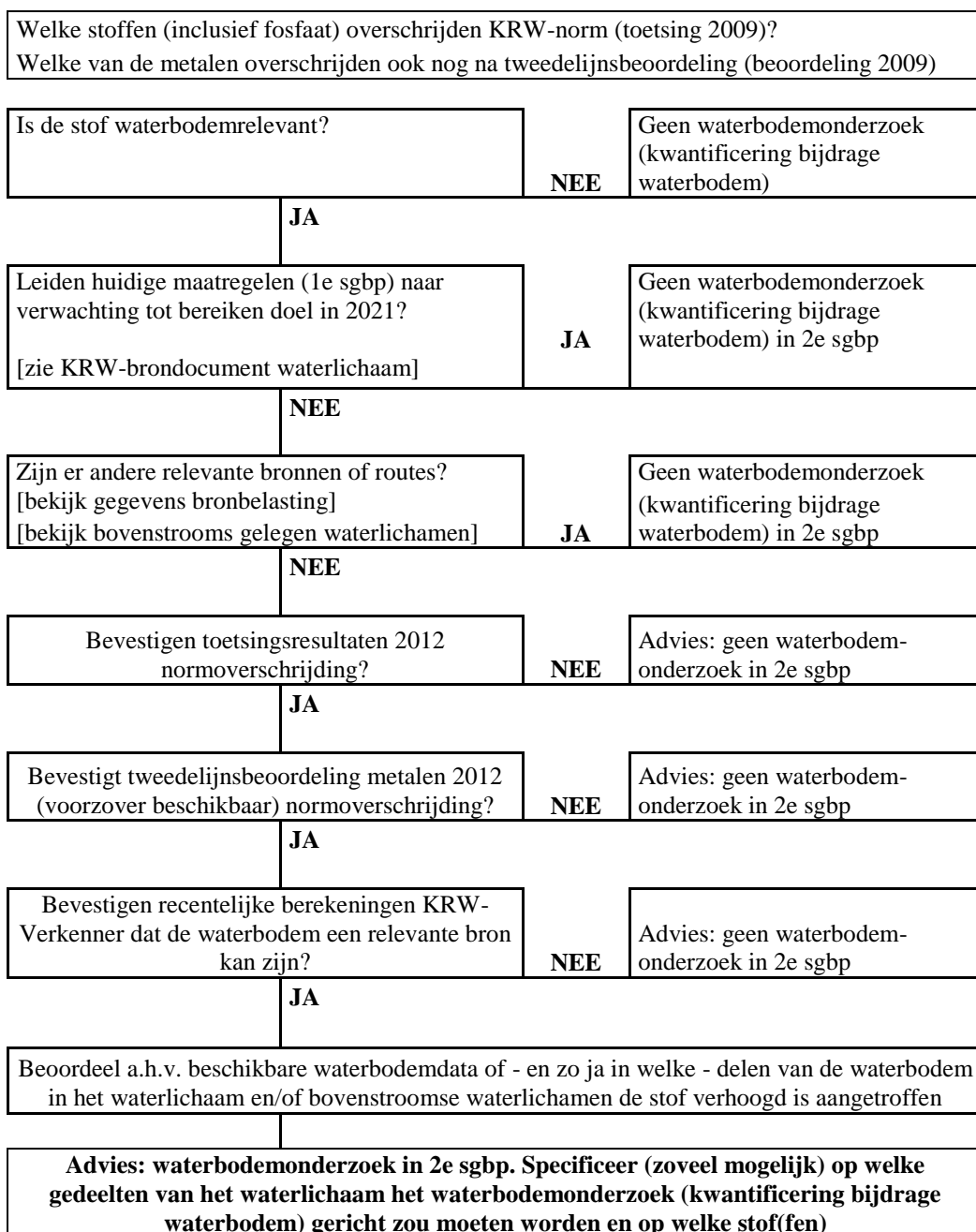
biotagegevens kunnen aanvullen/bevestigen of een potentiële probleemstof een probleemstof is. Dit is met name bij de aandachtstoffen het geval. Voor de toetsing van biota zijn alleen normen afgeleid voor stoffen die in het water slecht meetbaar zijn.

De waterkwaliteitsnormen voor de KRW zijn afgeleid aan de hand van de meest gevoelige blootstellingsroute voor een stof. Voor (methyl)kwik, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadiëen is voor biota een wettelijke milieukwaliteitsnorm afgeleid en vastgesteld. Voor de andere prioritairere en specifieke verontreinigende stoffen zijn naast waternormen ook biotanormen volgens de EU methode afgeleid. Deze biotanorm biedt voor de betreffende stoffen niet altijd het beschermingsniveau dat de KRW beoogt omdat bij de afleiding van de normen voor deze stoffen de route via biota soms niet de meest gevoelige route is gebleken. Voor de 'Verkenning waterbodems' zijn gecorrigeerde biotanormen afgeleid uit de waternormen, op zodanige wijze dat met de biotanorm hetzelfde beschermingsniveau wordt geboden wordt als de KRW beoogt. Voor de som PBDE's is reeds door de EU een (concept) biotanorm afgeleid die het door de KRW beoogde beschermingsniveau biedt. Deze is op een andere manier afgeleid en veel lager dan de huidige biotanorm. Bij aanwezigheid van een conceptnorm, is op beide normen getoetst.

Aanvullende beoordeling relevantie waterbodem als bron van verontreiniging

Of de waterbodem een relevante bron van verontreiniging is, hangt mede af van de vraag of de KRW-doelen naar verwachting worden gehaald en welke andere (relevantere) bronnen of routes er zijn.

Aan de hand van het onderstaande stroomschema (figuur 2.1) is voor probleemstoffen bepaald of nader onderzoek in de planperiode van het tweede stroomgebiedsbeheerplan zinvol is. Zoals al eerder vermeld is voor aandachtstoffen deze beoordeling niet uitgevoerd omdat specifiek onderzoek voor deze stoffen de komende jaren eerst moet uitwijzen welke van de huidige aandachtstoffen tot de KRW-probleemstoffen moeten worden gerekend. Pas nadat dit vastgesteld is, is een dergelijke beoordeling naar de bijdrage van waterbodem aan deze aandachtstoffen relevant. De in deze verkenning verzamelde informatie van de aandachtstoffen kan de basis vormen voor deze beoordeling die buiten de scope van deze verkenning valt.



Figuur 2.1 Stroomschema beoordeling probleemstoffen

Indien onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om het schema in figuur 2.1 voldoende te kunnen doorlopen, moeten vervolgstappen worden overwogen. In deze verkenning zijn hiervoor adviezen opgenomen.

De beoordeling in de factsheets is gebaseerd op:

- Waterkwaliteitsgegevens van de periode 2006 – 2008, aangevuld met probleemstoffen uit toetsresultaten van 2009, 2010 en 2012 en de KRW-brondocumenten van 2009.

- Waterbodemegevens vanaf ca. 2006. Voor enkele waterlichamen waar geen gegevens vanaf 2006 beschikbaar waren, zijn oudere gegevens gebruikt (zie factsheets).

De toetsing 2012 en tweedelijnsbeoordeling metalen 2012 zijn door Rijkswaterstaat uitgevoerd op basis van de waterkwaliteitsgegevens van 2009 t/m 2011. Het betreft een tussentijdse toetsing om in beeld te brengen of er veranderingen zijn ten opzichte van 2009, met het oog op de afweging van maatregelen voor het 2^e stroomgebiedbeheerplan (2016-2021).

In de KRW-verkenner zijn bronnen relatief ten opzichte van elkaar gekwantificeerd. Eerst is de totale belasting verdeeld in voorbelasting, directe en indirecte belasting. Vervolgens is voorbelasting onderverdeeld in voorbelasting binnenland en voorbelasting buitenland. Directe en indirecte belasting zijn onderverdeeld in RWZI, landbouw, depositie, industrie en overig. De waterbodeme is niet expliciet benoemd, maar valt onder indirecte belasting – overig. De KRW-verkenner geeft de meest betrouwbare resultaten voor de veel voorkomende metalen en stikstof. Voor meer obscure stoffen is de KRW-verkenner meestal minder betrouwbaar, omdat er minder betrouwbare emissiegegevens aan de berekeningen ten grondslag liggen.

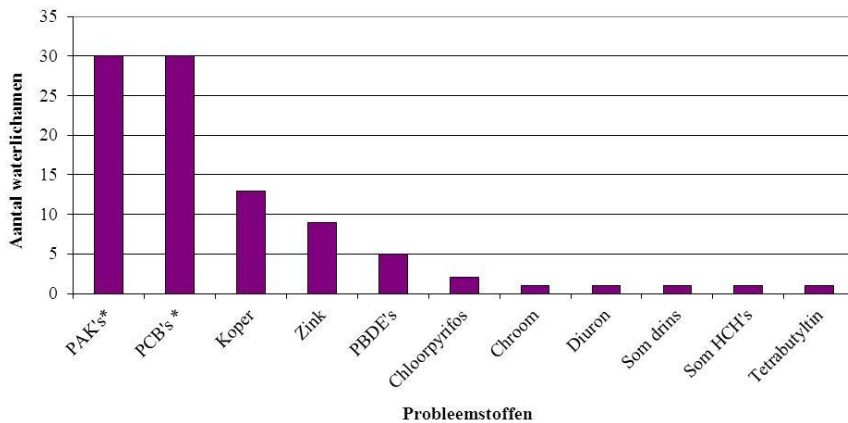
2.2 Uitgangspunten

2.2.1 Probleemstoffen oppervlaktewater

Alle (potentiële) waterbodembrelevante probleemstoffen zijn per waterlichaam in een overzichtstabel geplaatst. Omdat de overzichtstabel uit circa 750 rijen bestaat is deze vanwege de grootte als bijlage 2 digitaal toegevoegd aan de rapportage. Deze tabel vormt de basis voor de verdere analyse van de probleemstoffen die de KRW-norm overschrijden.

Op basis van de toetsgegevens 2009 en 2010 zijn er in de 52 waterlichamen van Rijkswaterstaat 11 waterbodembrelevante probleemstoffen. Voor deze 11 probleemstoffen is in figuur 2.3 het aantal waterlichamen weergegeven waar betreffende stof als probleemstof voorkomt. Hieruit blijkt dat de PAK's (som benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen) en PCB's in 30 waterlichamen de KRW-norm overschrijden, koper in 13 waterlichamen, zink in 9 waterlichamen, PBDE's in 5 waterlichamen en chloorpyrifos in 2 waterlichamen. De stoffen chroom, diuron, som drins, som HCH's en tetrabutyltin overschrijden elk slechts in 1 waterlichaam de KRW-norm.

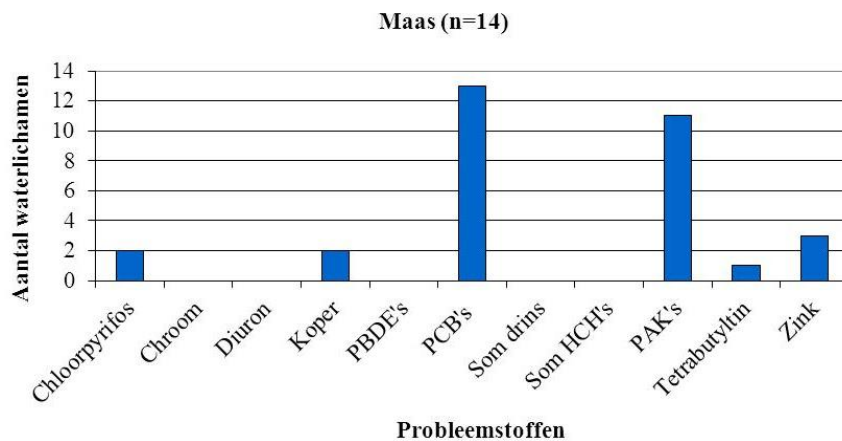
Ten tijde van het uitvoeren van deze verkenning is daarnaast op basis van toetsgegevens 2012 gebleken dat TBT in 4 waterlichamen (Westerschelde, Noordzeekanaal, Hollandsche IJssel en Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen) een probleemstof is (dit staat niet in figuur 2.3).



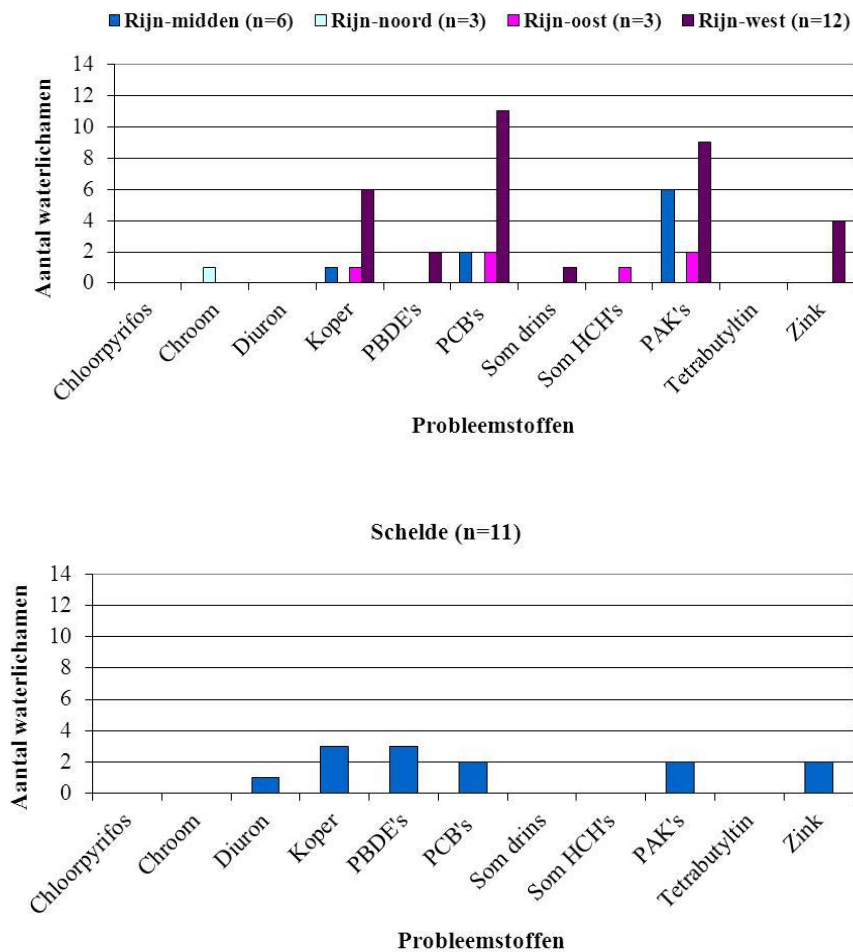
* PAK's: benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen
 PCB's: PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153 en PCB180

Figuur 2.3: Aantal waterlichamen waarin de probleemstoffen o.b.v. toetsgegevens 2009 de KRW-norm overschrijden.

Om inzicht te krijgen in de ruimtelijke verdeling is in figuur 2.4 het aantal waterlichamen per probleemstof per deelstroomgebied weergegeven. Hieruit blijkt dat voor de probleemstoffen de meeste normoverschrijdingen voorkomen in de stroomgebieden Maas, Schelde en Rijn-west. Dit zijn echter ook de stroomgebieden met de meeste waterlichamen. Wat opvalt, is dat PCB's geen probleemstof zijn in de deelstroomgebieden Rijn-noord en Eems. In de Eems komen überhaupt geen normoverschrijdingen van probleemstoffen voor.



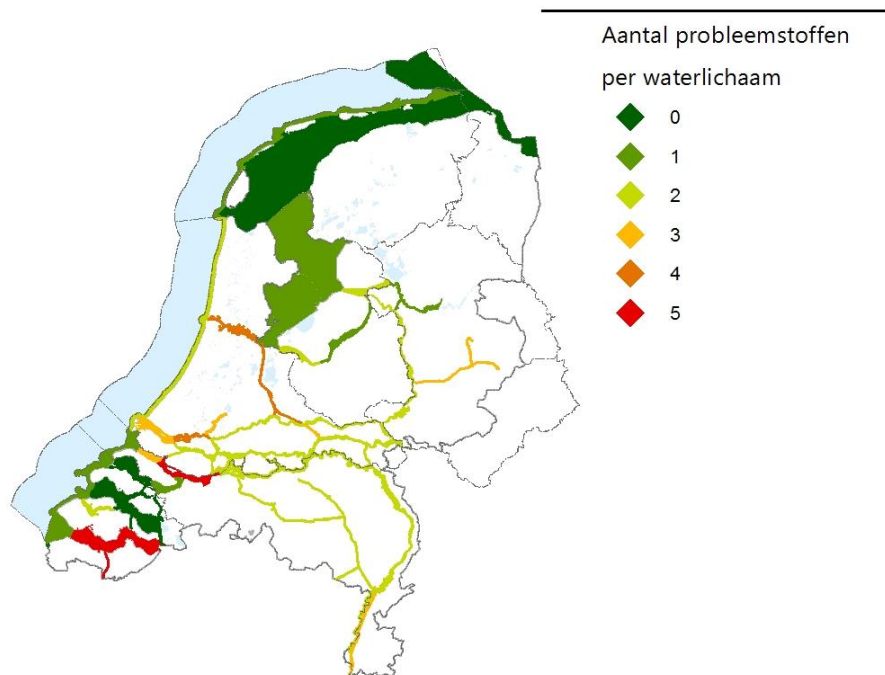
Figuur 2.4: Aantal waterlichamen per probleemstof per deelstroomgebied (n= aantal waterlichamen) waar normoverschrijdingen voorkomen.



Figuur 2.4 (vervolg): Aantal waterlichamen per probleemstof per deelstroomgebied (n=aantal waterlichamen) waar normoverschrijdingen voorkomen.

Figuur 2.5 geeft in een overzichtskaart het aantal probleemstoffen weer per waterlichaam. De Westerschelde, Kanaal Gent-Terneuzen en Haringvliet-Oost kennen de meeste normoverschrijdingen voor waterbodembrelevante probleemstoffen. Hier komen normoverschrijdingen voor 5 van de 11 probleemstoffen. In het Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand en de Nieuwe Maas komen normoverschrijdingen voor 4 van de 11 probleemstoffen voor. In de overige waterlichamen komen normoverschrijdingen voor minder dan 4 probleemstoffen voor. In de waterlichamen Antwerps kanaalpand, Bathse Spuikanaal, Zoommeer/Eendracht, Waddenzee, Waddenzee vastelandskust, Eems-Dollard, Eems-Dollard Kust en Eems Kust komen geen normoverschrijdingen van de waterbodembrelevante probleemstoffen voor.

Hierbij is nog buiten beschouwing gelaten dat in de 4 waterlichamen Westerschelde, Noordzeekanaal, Hollandse IJssel en Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen op basis van toetsgegevens 2012 ook TBT als probleemstof is geïdentificeerd.



Figuur 2.5: Overzichtskaart met aantal probleemstoffen o.b.v. toetsgegevens 2009 per waterlichaam.

2.2.2 Bronnen en belastingen

Op basis van de KRW-brondocumenten (2009) zijn voor de 11 van de 12 probleemstoffen de bronnen en belastingen naar het oppervlaktewater bekend. Daarnaast zijn voor 10 van de 15 aandachtstoffen de bronnen en belastingen bekend op basis van twee Deltares-rapportages (2010 en 2011). Voor twee probleemstoffen en vijf aandachtstoffen zijn geen bronnen en belastingen bekend. In tabel 2.2 zijn de belangrijkste bronnen en belastingen per probleem- en aandachtstof vermeld (niet waterlichaamspecifiek). Het betreft diffuse bronnen en puntbronnen, zoals atmosferische depositie, scheepvaart, RWZI, industrie en verkeer. Deze tabel maakt direct inzichtelijk welke bronnen voor meerdere stoffen gelden. Enkele bijzonderheden:

- Som drins en som HCH's zijn afkomstig van naleveringen uit historische waterbodemonverontreinigingen in respectievelijk de Hollandsche IJssel en de Twentekanalen [bron: KRW-brondocumenten].
- Zeescheepvaart is de belangrijkste bron voor tributyltin. Ook andere (historische) bronnen, zoals de binnenvaart, kunnen een bijdrage leveren aan voor- en doorbelasting.
- Voor PCB's geldt dat de belangrijkste primaire emissiebronnen inmiddels aangepakt zijn. Huidige bronnen voor PCB's zijn waarschijnlijk vooral nalevering uit de waterbodemonverontreiniging en baggerverspreiding.
- De belangrijkste bron voor PBDE's is atmosferische depositie vanuit vuilverbrandingsinstallaties.

Voor waterlichamen zijn behalve de bovengenoemde bronnen ook de voorbelasting en/of doorbelasting bepalend voor de concentraties die aangetroffen worden. Voorbelasting is de belasting vanuit een ander stroomgebied, regionale zoetwateraanvoer of buitenland. Doorbelasting is het transport van stoffen binnen hetzelfde stroomgebied van RWS-waterlichaam naar RWS-waterlichaam (definitie uit brondocumenten).

Voor acht probleemstoffen (chloorpyrifos, diuron, som drins, som HCH's, koper, som PAK, tributyltin en zink) zijn de bronnen en belastingen specifiek per waterlichaam bepaald. Voor de andere twaalf zijn de bronnen en belastingen in de KRW-brondocumenten in algemene zin voor heel Nederland weergegeven. In het overzicht in bijlage 2 zijn alle bronnen en belastingen (m.u.z. voor- en doorbelasting, aangezien dit voor elke stof geldt) weergegeven. Indien bekend is tussen haakjes het aandeel per bron en belasting weergegeven in procenten.

Tabel 2.2: Overzicht van bronnen en belastingen per probleem- en aandachtstof (bron: KRW brondocumenten) (2009) en twee aandachtstoffen-rapporten Deltares (2010 en 2011)).

Probleemstoffen	Stofgroep	Bronnen en belastingen								
		atmosf. depositie	bagger-verspr.	industrie	RWZI	nalevering waterbodembodem	scheepvaart	verkeer	landbouw	onbekend
Prioritair										
Chloorpyrifos	Bestrijdingsmiddel								X	
Diuron	Bestrijdingsmiddel								X	
Som drins	Bestrijdingsmiddel					X			X	
Som HCH	Bestrijdingsmiddel					X			X	
Som PAK (BghiP+IndP) *	PAK	X		X			X	X		
Som PBDE *	Overige microver.	X								
Tributyltin	Bestrijdingsmiddel		X			X	X		X	
Specifieke verontreinigende stof										
Chroom	Metalen						X			
Koper	Metalen	X			X	X				
Som PCB's	PCB					X				X
Tetrabutyltin*	Overige microver.						X			
Zink	Metalen	X			X					
Aandachtstoffen	Stofgroep	Bronnen en belastingen								
		atmosf. depositie	bagger-verspr.	industrie	RWZI	nalevering waterbodembodem	scheepvaart	verkeer	landbouw	onbekend
Prioritair										
Benzo(a)antracene	PAK									X
Kwik	Metalen	X		X	X					
Specifieke verontreinigende stof										
Abamectine	Bestrijdingsmiddel	X			X				X	
Azinfos-ethyl	Bestrijdingsmiddel								X	
Beryllium	Metalen	X								
Boor**	Metalen									
Cumafos	Bestrijdingsmiddel								X	
Fenantreen	PAK									X
Fenthion	Bestrijdingsmiddel								X	
Kobalt	Metalen			X						
Thallium**	Metalen									
Trifenylnit	Bestrijdingsmiddel								X	
Uranium	Metalen	X								
Vanadium**	Metalen									
Zilver	Metalen				X					

* PBDE's en TBT zijn ook aandachtstoffen in alle kust- en overgangswateren.

** Boor, thallium en vanadium zijn 100% afkomstig uit voorbelasting.

2.2.3 Geplande en reeds uitgevoerde maatregelen

De geplande en reeds uitgevoerde maatregelen zijn deels specifiek per waterlichaam, maar vooral algemeen van aard. Voor 19 waterlichamen zijn specifieke maatregelen benoemd of reeds uitgevoerd die mogelijk relevant zijn voor het reduceren van de bronnen van de waterbodembrelevante KRW probleemstoffen. Het betreft twee typen maatregelen:

1. waterbodemsaneringsmaatregelen;
2. verbeteren van RWZI's

Daarnaast zijn ook algemene maatregelen geformuleerd die bijvoorbeeld atmosferische belasting tegengaan. Deze algemene maatregelen komen aan het einde van deze paragraaf aan de orde. Tenslotte heeft ook iedere vorm van vergraving (onderhoud, aanleg van natuurvriendelijke oevers, etc.) mogelijk effect op de nalevering vanuit de waterbodembodem doordat een andere waterbodembodemkwaliteit wordt blootgelegd. Dit kan afhankelijk van de waterbodembodemkwaliteit van deze diepere laag ter plaatse zowel een positief als een negatief effect hebben. De effecten van het blootleggen van diepe lagen, maken geen onderdeel uit van deze verkenning aangezien een mogelijk effect van een vergraving altijd binnen het project zelf beoordeeld wordt. Deze verkenning richt zich op effect van de kwaliteit van de toplaag op de waterbodembrelevante KRW doelstellingen.

Sinds de komst van de Waterwet per 22 december 2009 is de saneringsparagraaf voor waterbodems uit de Wet bodembescherming (Wbb) komen te vervallen. Onder de Wbb bestond het Saneringsprogramma Waterbodems Rijkswateren (SWR). Een deel van de saneringsmaatregelen is na 2008 in het KRW-maatregelenpakket 2010-2015 opgenomen omdat de maatregelen geacht worden bij te dragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit. In dit document is ten aanzien van de probleemstoffen, eutrofiërings-indicatoren en de macrofauna, uitgegaan van de waterkwaliteitsgegevens van 2006 - 2008. Maatregelen die na 2008 uitgevoerd zijn kunnen mogelijk bronnen van de waterbodembrelevante KRW-stoffen gereduceerd of weggenomen hebben. Dit kan ook onderhoudsbaggerwerk betreffen voor zover de baggerspecie uit het watersysteem is gehaald.

In tabel 2.3 zijn per waterlichaam de maatregelen inclusief het geplande moment van uitvoering weergegeven die mogelijk relevant zijn voor het terugdringen van de waterbodembrelevante KRW-stoffen. Indien de maatregelen getemporiseerd zijn, is onduidelijk in welke KRW planperiode ze geprogrammeerd gaan worden.

Tabel 2.3: Overzicht van na 2008 uitgevoerde of geprogrammeerde maatregelen per waterlichaam die relevant zijn voor bronreductie van waterbodembrelevante KRW-probleemstoffen

Deelstroom-gebied	Waterlichaam	Type maatregel	Maatregel mogelijk relevant voor bronreductie waterbodembrelevante KRW probleemstoffen	Afgerond
Maas	Beneden Maas	KRW	Waterbodemmaatregel Koornwaard (19 ha)	2010
Maas	Grensmaas	voormalig SWR	Waterbodemsanering Geul (0,2 ha)	2010
Maas	Haringvliet-Oost (Hollandsch Diep)	voormalig SWR	Waterbodemsanering Hollandsch Diep West diepe delen (totaal 394 ha) ¹	2008
Maas	Haringvliet-West	voormalig SWR	Haringvliet ondiepe delen (a) en diepe delen (b)	2010
Maas	Midden Limburgse en Noord Brabantse kanalen	overig	Verbeteren RWZI Weert	niet bekend
Maas	Volkerak	overig	Verkenning aanpassing RWZI's Dinteloord, Ooltgensplaat en Oude Tonge	niet bekend
Rijn-Midden	IJsselmeer	voormalig SWR (allen)	Waterbodemsanering Zuiderhaven Den Oever (50 ha) ² Waterbodemsanering Enkhuizen binnenhavens (5,6 ha) Waterbodemsanering Harderwijk (5 ha)	Den Oever: 2013 Enkhuizen: 2009 Harderwijk: 2009

Deelstroom-gebied	Waterlichaam	Type maatregel	Maatregel mogelijk relevant voor bronreductie waterbodemrelevante KRW probleemstoffen	Afgerond
Rijn-Midden	Ketelmeer en Vossemeer	KRW voormalig SWR	Waterbodemmaatregel Ketelmeer-West exclusief diepe putten (1.250 ha) ³ Waterbodemmaatregel Vossemeer (50 ha) ²	Ketelmeer-West: 2013 Vossemeer: 2013
Rijn-Midden	Randmeren-Oost	overig	Verbeteren RWZI's Elburg en Harderwijk	Afgerond
Rijn-Oost	IJssel	overig	Bodemsanering industrieterrein Olasfa Olst (2,6 ha)	RWS-deel 2008
Rijn-Oost	Twentekanal	KRW	Waterbodemmaatregel Twentekanaal locatie Markerink te Lochem (oppervlak onbekend)	getemporeerd
Rijn-West	Amsterdam-Rijnkanaal, Noordpand	overig	Verbeteren RWZI Weesp	niet bekend
Rijn-West	Dordtse Biesbosch	KRW	Waterbodemmaatregel Dordtsche Biesbosch: grote kreken fase 1 (oppervlak onbekend) ⁴	2013
Rijn-West	Hollandsche IJssel	KRW	Waterbodemmaatregelen 7 locaties: Zellinkwijk (1,6 ha), Goudse projecten (1,6 ha), Capelle-Krimpen (3,9 ha), vaargeul en hotspots (20 ha), Nieuwerkerk-Ouderkerk (13,3 ha) en Moordrecht-Gouderak (16,7 ha)	2011
Rijn-West	Nederrijn/Lek	overig	Waterbodemsanering Malburgerhaven Arnhem (oppervlak onbekend)	RWS-deel 2008
Rijn-West	Noordzeekanaal	KRW	Waterbodemmaatregel Petroleumhaven (13,4 ha)	Petroleumhaven: 2008
Rijn-West	Oude Maas	voormalig SWR	Waterbodemsanering Rietbaan Noord (16,7 ha)	gelijk met natuurontwikkeling Sophiapolder
Rijn-West	Sliedrechtse Biesbosch	KRW	Waterbodemmaatregel Wantij (20 ha)	getemporeerd
Schelde	Westerschelde	overig	Studie aanpassen RWZI Bath	niet bekend
Schelde	Zoommeer/Eendracht	overig	Aanpassen RWZI Tholen	niet bekend

¹ De totale oppervlakte van het waterlichaam Haringvliet Oost (Hollandsch Diep) is 4.800 ha.

² Binnen Ketelmeer-West budget zijn deze meegenomen.

³ De totale oppervlakte van het waterlichaam Ketelmeer en Vossemeer is 3.730 ha. Ketelmeer Oost is al in de periode 2005 – 2007 gesaneerd. De effecten hiervan zijn daardoor in de beoordeelde waterkwaliteitsgegevens van de periode 2006 – 2008 meegenomen.

⁴ De totale oppervlakte van de waterbodemsanering grote kreken fase 1 en 2 is 250 ha.

Naast bovengenoemde maatregelen per waterlichaam is er voor diverse stoffen ook (inter)nationaal beleid van toepassing. Dit algemene beleid moet in de toekomst tot een steeds verdere reductie van emissies leiden. Tabel 2.4 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 2.4: Overzicht algemeen beleid voor diverse stoffen

Probleemstoffen	Stofgroep	Algemeen beleid
<i>Prioritair</i>		
Chloorpyrifos	Bestrijdingsmiddel	Internationaal overleg verwachting afname lozingen (bestaand).
Som drins	Bestrijdingsmiddel	Niet toegelaten in NL en buitenland (bestaand).
Som HCH	Bestrijdingsmiddel	Productie sinds jaren '50 gestopt, maar persistente verbinding en nog altijd
Som PAK (BghiP+IndP) *	PAK	Internationale verplichting emissiereductie (bestaand).
Som PBDE	Overige microver.	Gedeeltelijk verboden in NL en buitenland (bestaand).
Tributyltin	Bestrijdingsmiddel	Niet toegelaten in NL en EU-verbod sinds 2003.
<i>Specifieke verontreinigende stof</i>		
Chroom	Metalen	NL Emissierichtlijn en opzetten EU risico-reductiestrategie (bestaand).
Koper	Metalen	Reductie door landbouw, RWZI's, buitenland en scheepvaart (bestaand).
Som PCB	PCB	Internationaal verbod productie en gebruik (bestaand).
Zink	Metalen	Reductie door landbouw, RWZI's, buitenland en scheepvaart (bestaand).
Aandachtstoffen	Stofgroep	Algemeen beleid
<i>Prioritair</i>		
Benzo(a)antracene	PAK	Internationale verplichting emissiereductie (bestaand).
<i>Specifieke verontreinigende stof</i>		
Azinfos-ethyl	Bestrijdingsmiddel	Niet toegelaten in NL en EU-verbod sinds 1995.
Cumafos	Bestrijdingsmiddel	Niet toegelaten in NL en vermoedelijk geen plaatsing op Annex I (bestaand).
Fenthion	Bestrijdingsmiddel	Niet toegelaten in NL en buitenland (bestaand).
Heptachloor	Bestrijdingsmiddel	Niet toegelaten in NL en EU-verbod sinds 1978.
Thallium	Metalen	Niet toegelaten in NL en buitenland (bestaand).
Trifenyln	Bestrijdingsmiddel	Niet toegelaten in NL en buitenland (bestaand).

2.3 Verzamelde gegevens

2.3.1 Zwevend stofgegevens

Beschikbare gegevens

Het zwevend stof meetnet van Rijkswaterstaat omvat, inclusief alle meetlocaties uit het verleden, circa 70 meetlocaties. Uit de beschikbare zwevend stof database van Rijkswaterstaat zijn alle locaties geselecteerd met beschikbare data over de periode 2005-2009. Dit zijn 56 locaties. Voor elk waterlichaam is uit deze 56 locaties indien mogelijk één zo representatief mogelijke locatie gekozen. Representatief wil in dit geval zeggen dat een locatie goed de zwevend stofkwaliteit voor het betreffende waterlichaam beschrijft. Bij de keuze van locaties is aangesloten bij de meetlocaties van het KRW-meetnet. Deze meetlocaties zijn weergegeven op de kaart in bijlage 1B. Een meetlocatie kan ook voor meerdere waterlichamen representatief zijn. Zo is bijvoorbeeld meetlocatie 'Belfeld boven' in de Zandmaas ook gebruikt voor de benedenstrooms gelegen waterlichamen Bedijkte Maas en Maas-Waalkanaal waar geen meetlocaties voor zwevend stof aanwezig zijn. Uiteindelijk zijn zodoende 35 meetlocaties voor zwevend stof meegenomen in deze studie.

Voor elk waterlichaam is gekeken naar het meest representatieve meetpunt voor zwevend stof. Voor een aantal waterlichamen is geen representatief meetpunt aanwezig binnen het waterlichaam zelf of in een vergelijkbaar naastgelegen waterlichaam (zie bijlage 1B). Het betreft echter in alle gevallen waterlichamen die geheel benedenstrooms liggen. Uit bovenstrooms gelegen waterlichamen is al veel bekend over de kwaliteit van het zwevend stof.

Van negen probleem- en aandachtstoffen zijn geen metingen in de beschikbare zwevend stofdata aanwezig voor de betreffende waterlichamen, zie tabel 2.5. De probleemstoffen betreffen stoffen die slechts in één of twee waterlichaam de norm overschrijden. Van deze stoffen zijn overigens, met uitzondering van TBT, ook geen biota-data beschikbaar (zie paragraaf 2.2.5).

Tabel 2.5: Probleem- en aandachtstoffen die niet (altijd) in het zwevend stof gemeten zijn en de waterlichamen waarin ze probleem- of aandachtstof zijn.

Probleemstof	Stofgroep	Waterlichaam waar het een probleemstof is, maar geen metingen zijn	Waterlichaam waar het een probleemstof en wel metingen zijn
Prioritaire stof			
Chloorpyrifos	Bestrijdingsmiddel	Bovenmaas, Julianakanaal	n.v.t.
Diuron	Bestrijdingsmiddel	Kanaal Gent-Terneuzen	n.v.t.
Specifieke verontreinigende stof			
Tetrabutyltin	Overige microveront.	Haringvliet-Oost (Hollandsch Diep)	n.v.t.
Tributyltin	Bestrijdingsmiddel	Noordzeekanaal, Hollandse IJssel, Midden-Limburgse en Noord-Brabantse Kanalen	Westerschelde
Aandachtstof			
Specifieke verontreinigende stof			
Abamectine	Bestrijdingsmiddel	Alle waterlichamen	n.v.t.
Azinfos-ethyl	Bestrijdingsmiddel		
Boor	Metalen	9 waterlichamen	
Cumafos	Bestrijdingsmiddel	Alle zoete waterlichamen	
Fenthion	Bestrijdingsmiddel	Alle zoute waterlichamen	

Verder zijn er van een vijftal probleem- en aandachtstoffen geen zwevend stofgegevens in een viertal waterlichamen omdat hier geen representatieve zwevend stofgegevens voor beschikbaar zijn. De stoffen en de waterlichamen waar dit speelt, zijn in tabel 2.6 weergegeven. Voor som PAK, koper en zink zijn er voldoende zwevend stofgegevens beschikbaar in andere waterlichamen om alsnog een beeld te vormen. Voor PBDE zijn zwevend stof gegevens beschikbaar voor de Nieuwe Waterweg en de Westerschelde en in geen van deze waterlichamen worden normoverschrijdingen in zwevend stof aangetroffen. Voor chroom zijn geen metingen in zwevend stofgegevens in overige waterlichamen beschikbaar.

Tabel 2.6 Probleemstoffen waar geen zwevend stofgegevens van zijn omdat in het waterlichaam geen representatieve zwevend stofgegevens beschikbaar zijn

Probleemstof	Stofgroep	Waterlichamen
Prioritaire stof		
PBDE	Overige microveront.	Noordelijke Deltakust (kustwater), Hollandse kust (kustwater), Veerse Meer
som PAK (BghiP+IndP)	PAK	Hollandse kust (kustwater)
Specifieke verontreinigende stof		
Chroom	Metalen	Waddenzee (kustwater)
Koper	Metalen	Hollandse kust (kustwater), Veerse Meer
Zink	Metalen	Noordelijke Deltakust (kustwater)

Toetsing

Per waterlichaam is het aantal normoverschrijdingen bepaald voor:

- maximale waarde klasse A
- interventiewaarde
- MTR sediment

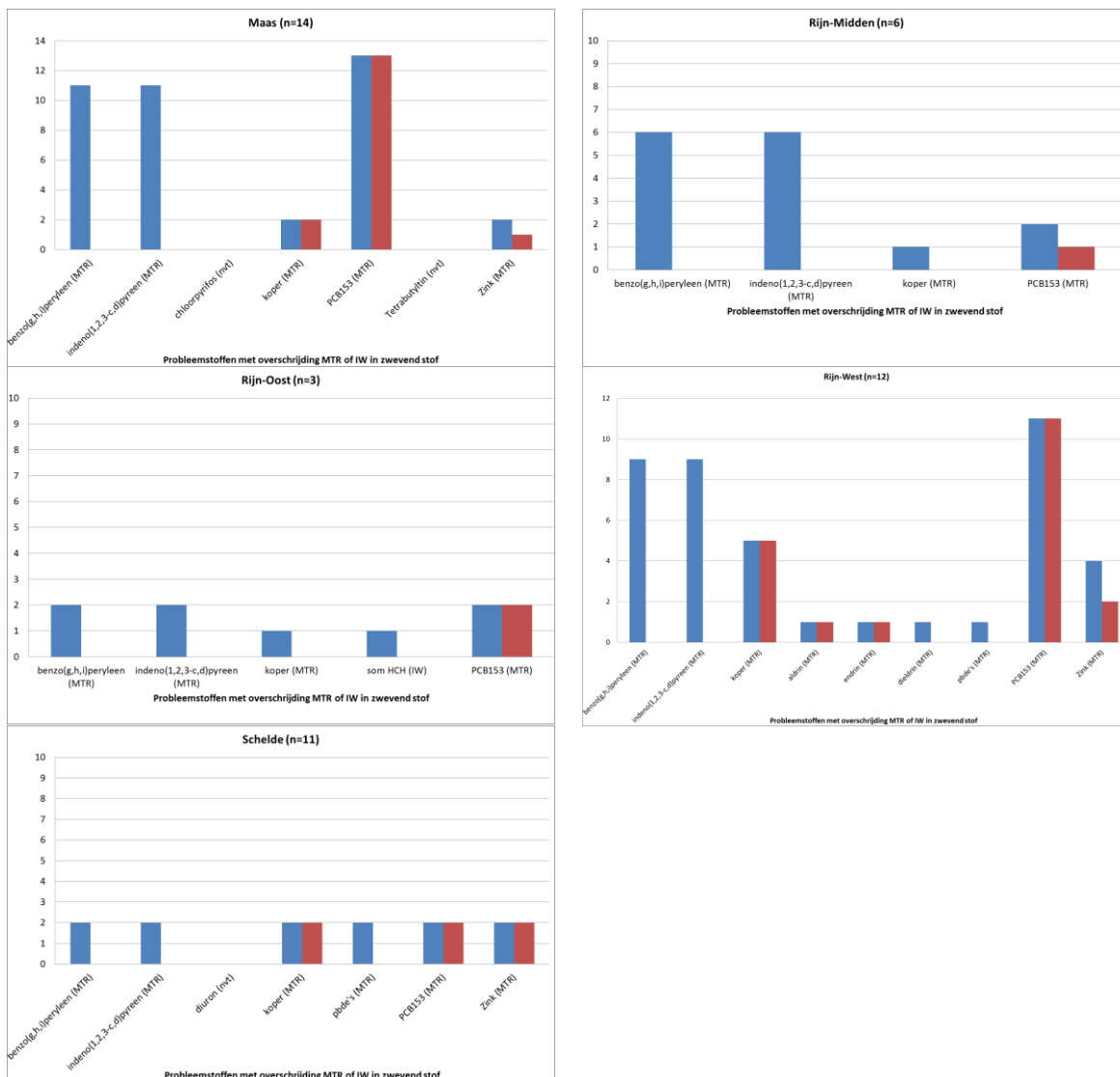
Voor PCB's is getoetst aan de norm voor zwevend stof uit de MR Monitoring. Alle toetsingsresultaten zijn weergegeven in een overzichtstabel in bijlage 3. De overzichtstabel bevat circa 1.300 rijen en is vanwege de grootte alleen digitaal toegevoegd aan de rapportage. De gehanteerde toetsingsnormen staan in bijlage 5. Een samenvatting van de resultaten voor alleen de probleemstoffen is opgenomen in figuur 2.6.

In 12 waterlichamen zijn geen probleemstoffen in oppervlaktewater geconstateerd en derhalve ook geen normoverschrijdingen van probleemstoffen in zwevend stof. Hiervan behoren 3 waterlichamen tot het deelstroomgebied Eems (Eems-Dollard, Eems-Dollard (kust)), en Eems-kust (territoriaal water)), 2 waterlichamen tot deelstroomgebied Rijn-Noord (Waddenzee vastelandskust en Waddenzee) en tot slot 7 waterlichamen tot deelstroomgebied de Schelde (Zoommeer/Eendracht, Bathse Spuikanaal, Antwerps Kanaal, Grevelingenmeer, Oosterschelde, Kanaal Zuid-Beverland en Zwin). Voor de waterlichamen Waddenzee en Waddenzee vastelandskust zijn daarnaast ook geen normoverschrijdingen van aandachtstoffen geconstateerd.

Daarnaast zijn er 7 waterlichamen behorende bij de deelstroomgebieden Rijn-Oost (Vecht-Zwarte Water) Rijn-Midden (Zwartemeer, IJsselmeer, Markermeer, Randmeren-Oost en Randmeren-Zuid en de Schelde (Zeeuwse kust (kustwater))) waar wel probleemstoffen in oppervlaktewater geconstateerd zijn, maar waar geen normoverschrijdingen van deze probleemstoffen in zwevend stof aangetroffen zijn. Voor de waterlichamen IJsselmeer, Randmeren-Oost zijn daarnaast ook geen normoverschrijdingen van aandachtstoffen geconstateerd.

Van de overige 33 waterlichamen waar probleemstoffen in oppervlaktewater geconstateerd zijn, zijn er voor 29 waterlichamen zwevend stofgegevens aanwezig en zijn hier ook normoverschrijdingen (voor maximale waarde klasse A, interventiewaarde of MTR-sediment) voor probleemstoffen in zwevend stof aangetoond. Per deelstroomgebied is in figuur 2.4 voor de probleemstoffen aangegeven in hoeveel waterlichamen normoverschrijdingen van de interventiewaarde of MTR in zwevend stof plaatsvinden. De resultaten van de toetsing aan de maximale waarde klasse A zijn opgenomen in bijlage 3 en de factsheets.

De meeste overschrijdingen van probleemstoffen komen voor in de stroomgebieden Maas, Rijn-West en Schelde, dit zijn echter ook de stroomgebieden met de meeste waterlichamen.



Figuur 2.6: Overzicht per deelstroomgebied van het aantal waterlichamen per probleemstof met normoverschrijding in zwevend stof van de MTR. PCB153 is opgenomen als voorbeeld voor de resultaten voor de zeven individuele PCB's die standaard in zwevend stof worden gemeten. De blauwe kolommen geven het aantal waterlichamen weer waarin de stof is gemeten. De rode kolommen geven het aantal waterlichamen met normoverschrijdingen in de waterbodem weer. De stoffen die pas in 2012 als probleemstof zijn aangemerkt zijn niet opgenomen.

Voor vrijwel alle probleemstoffen geldt dat geen uniform verontreinigingsbeeld in zwevend stof is aangetroffen per deelstroomgebied. Alleen PCB's kent een duidelijk patroon van voor- en doorbelasting binnen de deelstroomgebieden Rijn-Oost / Rijn-West en Maas. Voor deze deelstroomgebieden geldt dat de grote meerderheid van de PCB-metingen op de meetpunten aan de landsgrens (Lobith en Eijsden) de MTR-norm voor zwevend stof overschrijdt en dat dit patroon zich doorzet tot aan de kustwateren. In minder mate geldt dit ook voor het deelstroomgebied Schelde, waar MTR-normoverschrijdingen voor zwevend stof voor PCB's alleen worden aangetroffen op de landsgrens (meetpunt Schaar van Ouden Doel), maar verder benedenstrooms in de Westerschelde niet meer worden aangetroffen.

Voor de aandachtstoffen wordt een uniform verontreinigingsbeeld in zwevend stof met name aangetroffen voor beryllium, benzo(a)antracene en fenantreen. Het patroon voor deze aandachtstoffen komt grotendeels overeen met dat voor PCB, alleen voor beryllium geldt dat dit, naast Rijn-Oost/Rijn-West en de Maas waar de PCB's en PAK's zich over verspreiden, ook in het deelstroomgebied Rijn-Midden boven de norm in zwevend stof wordt aangetroffen.

Voor negen probleem- en aandachtstoffen zijn geen normoverschrijdingen van het MTR of de interventiewaarde in zwevend stof (tabel 2.6) aanwezig. Van deze negen stoffen is ook géén overschrijding van de maximale waarde klasse A grens voor PBDE's, zilver en de individuele PAK benzo(g,h,i)peryleen, indeno(1,2,3-c,d)pyreen, aanwezig. Dit is opvallend, aangezien de som PAK (benzo(g,h,i)peryleen, indeno(1,2,3-c,d)pyreen) een probleemstof is in 30 waterlichamen en PBDE's een probleemstof in 5 waterlichamen en daarnaast aandachtstof in alle kust- en overgangswateren.

Tabel 2.6: Probleem- en aandachtstoffen zonder normoverschrijdingen IW of MTR in zwevend stof.

Probleemstof	Stofgroep
Prioritaire stof	
Dieldrin	Bestrijdingsmiddel
Isodrin	Bestrijdingsmiddel
PBDE's *	Overige microveront.
som drins	Bestrijdingsmiddel
som HCH's	Bestrijdingsmiddel
Benzo(g,h,i)peryleen	PAK
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	PAK
Aandachtstof	
Prioritaire stof	
Kwik	Metalen
Specifieke verontreinigende stof	
Zilver	Metalen

* PBDE's zijn in 5 waterlichamen een probleemstof, maar slechts in 2 daarvan gemeten.

2.3.2 Biotagegevens

Voor 26 waterlichamen zijn gegevens beschikbaar van gehalten in aal en mossel. Deze meetgegevens zijn vooral van belang voor stoffen die niet of slecht in oppervlaktewater gemeten kunnen worden, zoals een aantal aandachtstoffen en/of stoffen die voor biota genormeerd zijn.

De beschikbare biotagegevens van zowel zoete als zoute wateren zijn geïnventariseerd voor de periode 2000-2010. In deze periode zijn in totaal 16 van de 28 probleemstoffen gemeten, zie tabel 2.8. Een overzicht van de biotagegevens is weergegeven in drie tabellen in bijlage 4 (tabel mossel zout, tabel mossel zoet en tabel aal zoet). Voor aal is in de zoete wateren tussen 2000 en 2008 elk jaar een bemonstering uitgevoerd in de betreffende waterlichamen. Voor mossel is in de zoete wateren tussen 2004 en 2010 slechts 2 maal een bemonstering gedaan. Voor de zoute wateren zijn mossel-gegevens beschikbaar van de periode 2005-2010, waarbij het aantal metingen varieert van 2 tot 22 per stof.

Voor kwik is een wettelijke milieukwaliteitsnorm (MKN) beschikbaar. Voor drie andere stoffen (γ -HCH, som PBDE's en tributyltin) is een afgeleide biotagegevensnorm beschikbaar (zie tabel 2.7).

Tabel 2.7: Gemeten stoffen in biota en vastgestelde of afgeleide biotanorm

Probleemstof	Stofgroep	aal zoet	mossel zoet	mossel zout	MKN	afgeleide biotanorm	concept norm
Prioritaire stof							
Som PBDE's	Overige microveront.	ja	ja	ja		0,33 mg/kg *	0,016 ug/kg **
Tributyltin	Bestrijdingsmiddel	ja		ja		0,0012 mg/kg *	
γ-HCH	Bestrijdingsmiddel	ja				0,033 mg/kg	
Som PAK (BghiP+IndP)	PAK		ja	ja			
Specifieke verontreinigende stof							
Koper	Metalen			ja			
PCB's	PCB	ja	ja	ja			
Zink	Metalen			ja			
Aandachtstof							
Prioritaire stof							
Benzo(a)antraceen	PAK			ja			
Kwik	Metalen	ja	ja	ja	0,02 mg/kg		
Specifieke verontreinigende stof							
Beryllium	Metalen			ja			
Kobalt	Metalen			ja			
Thallium	Metalen			ja			
Trifenylytin (TFT)	Bestrijdingsmiddel			ja			
Uranium	Metalen			ja			
Vanadium	Metalen			ja			
Zilver	Metalen			ja			

*) gecorrigeerd voor de meest gevoelige route

***) de EQS is nu gebaseerd op een norm voor humane toxiciteit (dit is extreem laag)

De gemeten waarden voor de stoffen in tabel 2.7 zijn getoetst aan de betreffende normen. Ook zijn de P50 en P95 berekend. Voor veel stoffen zijn geen biotanormen beschikbaar. Waarschijnlijk voegt de toetsing van die stoffen niet veel toe aan de uitspraak of een stof wel/niet een probleemstof is, omdat deze goed in water meetbaar zijn. Een samenvatting van de beschikbare toetsresultaten staat in tabel 2.8, voor een overzicht van alle toetsresultaten van biota wordt verwezen naar bijlage 4.

Tabel 2.8: Toetsresultaten 26 waterlichamen (percentage biotanormoverschrijdingen) per probleem- of aandachtstof

Waterlichaam	Kwik		γ-HCH	som PBDE's		Tributyltin	
	aal	mossel	aal	aal	mossel	aal	mossel
Eems							
Eems-Dollard	-	100%	-	-	100%	-	80%
Maas							
Bergsche Maas	100%	0%	-	-	-	-	-
Bovenmaas	100%	0%	-	-	-	-	-
Brabantse Biesbosch	100%	-	-	-	-	-	-
Grensmaas*	-	-	-	-	-	-	-
Haringvliet West	100%	0%	-	100%	100%	100%	-
Haringvliet Oost	100%	0%	-	-	-	-	-
Noordelijke Deltakust	-	100%	-	-	-	-	100%
Volkerak	100%	0%	-	-	-	100%	-
Rijn-Midden							
IJsselmeer	100%	0%	-	-	-	-	-

Waterlichaam	Kwik		γ -HCH	som PBDE's		Tributyltin	
	aal	mossel	aal	aal	mossel	aal	mossel
Ketelmeer	100%	50%	-	-	-	-	-
Markermeer	100%	0%	-	-	-	-	-
Randmeren Oost	100%	50%	-	-	-	-	-
Randmeren Zuid	100%	100%	-	-	-	-	-
Rijn-Noord							
Waddenzee	-	100%	-	-	-	-	100%
Rijn-Oost							
Twentekanaal	100%	0%	0%	-	-	-	-
Rijn-West							
Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand	-	0%	-	-	-	-	-
Hollandsche IJssel	-	0%	-	-	-	-	-
Nederrijn Lek	100%	-	-	-	-	-	-
Nieuwe Waterweg	-	0%	-	-	100%	-	-
Noordzeekanaal	100%	100%	-	-	-	-	-
Waal Bovenrijn	100%	0%	-	-	-	-	-
Schelde							
Grevelingenmeer	-	100%	-	-	-	-	-
Kanaal Gent-Terneuzen	-	50%	-	-	-	-	-
Oosterschelde	100%	100%	-	100%	-	100%	100%
Westerschelde	-	100%	-	-	100%	-	100%

* In de biota-gegevens van de Grensmaas komen deze vier stoffen niet voor.

Kwik is een aandachtstof in alle waterlichamen. In alle 16 waterlichamen waar kwik in aal is gemeten overschrijden de concentraties kwik in aal de biotanorm. Daarnaast is in 23 waterlichamen kwik in mossel gemeten. Voor mossel voldoet ongeveer de helft van de betreffende waterlichamen (12 van de 23 waterlichamen) de kwik-norm.

HCH is een probleemstof in de Twentekanaal. De γ -HCH meting in aal in de Twentekanaal laat zien dat voldaan wordt aan de biotanorm.

Som PBDE en tributyltin zijn naast probleemstof in een aantal waterlichamen tevens aandachtstof in de kust- en overgangswateren waar PBDE of TBT tevens in biota gemeten is. Som PBDE's en tributyltin overschrijden in in alle waterlichamen waar de stof is gemeten de biotanormen.

Op basis van de metingen in biota kan de huidige lijst van waterbodembrelevante probleem- en aandachtstoffen niet verkleind worden. Voor de Hollandsche IJssel en Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand zijn weliswaar geen normoverschrijdingen aangetroffen, maar aal is niet gemeten in deze waterlichamen. Daarnaast bevestigen de gehalten en normoverschrijdingen in aal en mossel de waterbodembrelevantie, gezien het feit dat deze biota hun voedsel uit de waterbodem halen.

2.3.3 Waterbodengegevens

Voor de probleem- en aandachtstoffen is per waterlichaam beoordeeld of de waterbodem een potentiële bron is. De resultaten zijn opgenomen in de factsheets en in deze paragraaf beschreven op het niveau van meerdere aan elkaar gerelateerde waterlichamen.

Beschikbare gegevens

Voor de waterbodemkwaliteit is geen landsdekkende set meetgegevens aanwezig. De waterbodengegevens zijn verzameld uit een combinatie van reeds uitgevoerde

waterbodemonderzoeken en meetnetgegevens. De waterbodemgegevens zijn afkomstig uit zowel beschikbare databases als uit individuele rapporten.

Van een aantal waterlichamen zijn geen representatieve³ waterbodemonderzoeksgegevens beschikbaar gesteld. Deze waterlichamen staan vermeld in onderstaande tabel 2.9. Bij de beoordeling van deze waterlichamen zijn de conclusies zoveel mogelijk gebaseerd op vergelijking met voornamelijk bovenstrooms en in sommige gevallen benedenstrooms gelegen waterlichamen. Dit is goed mogelijk voor de meeste waterlichamen uit tabel 2.9 waar Som PAK (BghiP+IndP) en PCB's de probleemstoffen zijn. Bij het Julianakanaal waar chloorpyrifos tevens een probleemstof is en bij Waddenzee (kustwater) waar chroom een probleemstof is, is dit niet mogelijk aangezien deze probleemstoffen niet in beschikbare waterbodemgegevens aanwezig zijn.

Tabel 2.9: Waterlichamen met probleemstoffen waarvan geen representatief waterbodemonderzoek beschikbaar is gesteld

Deelstroomgebied	Waterlichaam	Probleemstof
Maas	Bergsche Maas	Som PAK (BghiP+IndP) en PCB's
Maas	Beneden Maas ¹	Som PAK (BghiP+IndP) en PCB's
Maas	Grensmaas	Som PAK (BghiP+IndP) en PCB's
Maas	Julianakanaal	Som PAK (BghiP+IndP), PCB's, Chloorpyrifos
Maas	Maas-Waalkanaal	Som PAK (BghiP+IndP) en PCB's
Rijn-noord	Waddenzee (kustwater) ²	Chroom

¹ Het aangeleverde onderzoek voor de Beneden Maas bleek na ontvangst niet bruikbaar, omdat het een uiterwaard betrof.

² Het aangeleverde onderzoek voor de Waddenzee (kustwater) bevat 1 meetpunt, dat echter in het aangrenzende waterlichaam Waddenzee bleek te liggen.

Door de grote verscheidenheid aan brongegevens zijn niet voor alle waterlichamen metingen voor alle waterbodemrelevante stoffen aanwezig. Voor een aantal stoffen zijn geen of bijna nooit metingen in de beschikbare waterbodemgegevens aanwezig (zie tabel 2.10), dit betreft dezelfde stoffen die ook niet aanwezig zijn in de zwevend stofgegevens. Alleen van PBDE en TBT geldt dat in de waterlichamen waar het een probleemstof is een enkele keer de stof ook in waterbodem gemeten is en tevens in zwevend stof. De probleemstoffen waarvoor helemaal geen metingen in de beschikbare waterbodemgegevens aanwezig zijn, betreffen stoffen die slechts in één of twee waterlichaam de norm voor de waterkwaliteit overschrijden. Voor een gedetailleerd overzicht van de beschikbaar gestelde metingen in de waterbodem per stof en per waterlichaam wordt verwezen naar de factsheets in bijlage 9.

Tabel 2.10: Probleem- of aandachtstoffen die niet (altijd) in de waterbodem gemeten zijn en de waterlichamen waarin ze probleem- of aandachtstof zijn.

Probleemstof	Stofgroep	Waterlichaam waar het een probleemstof is en ze niet gemeten zijn	Waterlichaam waar het een probleemstof is en ze wel gemeten zijn
<i>Prioritaire stof</i>			
Chloorpyrifos	Bestrijdingsmiddel	Bovenmaas, Julianakanaal	n.v.t.
Diuron	Bestrijdingsmiddel	Kanaal Gent-Terneuzen	n.v.t.
PBDE	Overige microveront.	Noordelijke Deltakust (kustwater), Nieuwe Waterweg, Veerse Meer, Westerschelde, Zeeuwe Kust (kustwater)	Hollandse kust (kustwater)

³ In de toelichting op de dataselectie (bijlage 7) zijn de selectiecriteria beschreven.

Tributyltin	Bestrijdingsmiddelen	Hollandsche IJssel, Midden-Limburgse en Noord-Brabantse Kanalen, Westerschelde	Noordzeekanaal
<i>Specifieke verontreinigende stof</i>			
Tetrabutyltin	Overige microveront.	Haringvliet-Oost (Hollandsch Diep)	n.v.t.
Aandachtstof			
<i>Specifieke verontreinigende stof</i>			
Abamectine	Bestrijdingsmiddel	Alle waterlichamen	n.v.t.
Azinfos-ethyl	Bestrijdingsmiddel		
Boor	Metalen	9 waterlichamen	
Cumafos	Bestrijdingsmiddel	Alle zoete waterlichamen	
Fenthion	Bestrijdingsmiddel	Alle zoute waterlichamen	

Toetsing

Per waterlichaam is het aantal normoverschrijdingen bepaald voor:

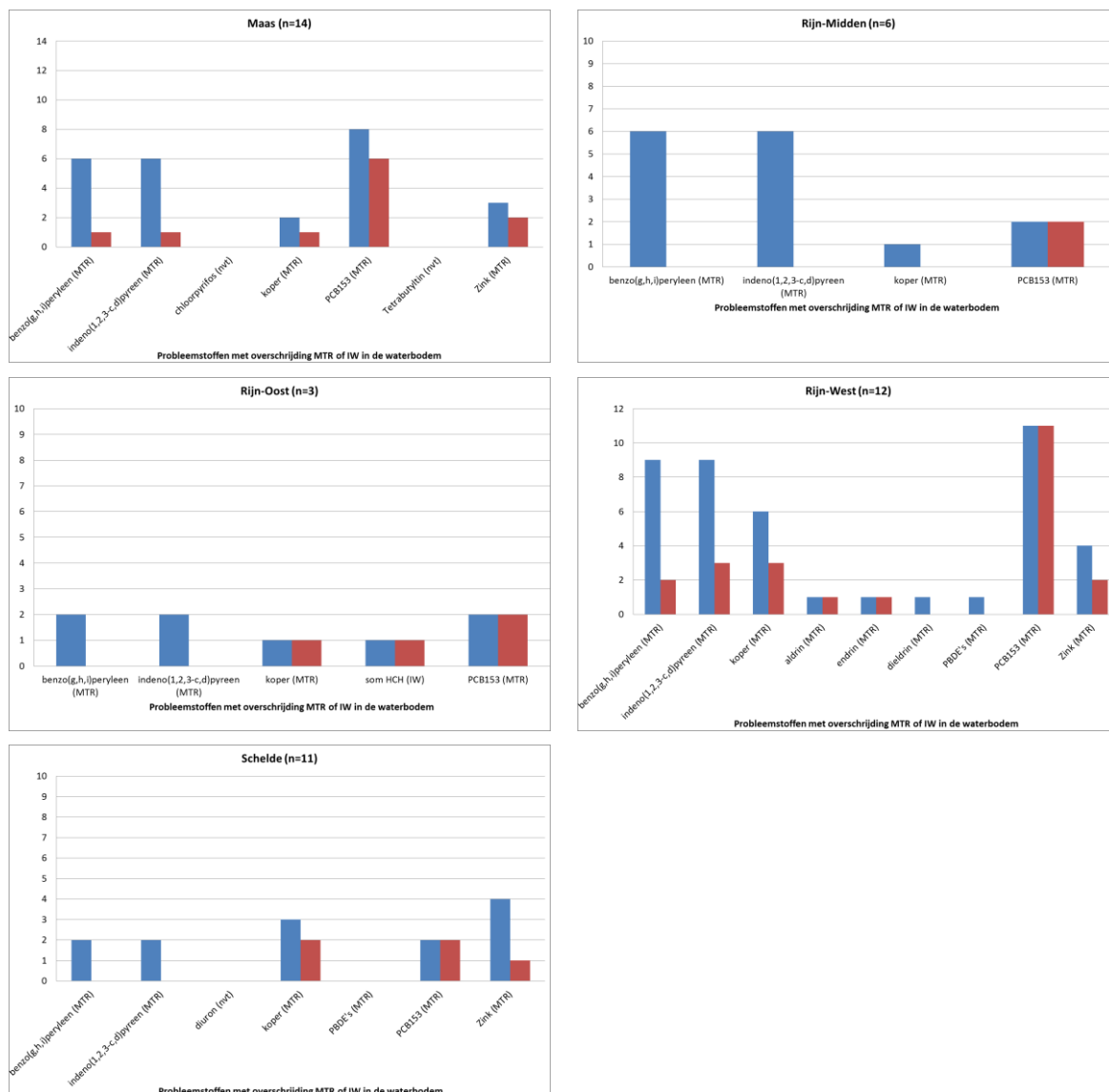
- maximale waarde klasse A
- interventiewaarde
- MTR sediment

Voorafgaand aan de toetsing zijn de gemeten gehalten eerst omgerekend naar standaardbodem. Voor een overzicht van de verzamelde gegevens en de voorbewerking hiervan wordt verwezen naar bijlage 7.

Probleemstoffen

Om inzicht te krijgen in de ruimtelijke verdeling van normoverschrijdingen in de waterbodem is in figuur 2.7 van de deelstroomgebieden met probleemstoffen het aantal waterlichamen per deelstroomgebied getoond met normoverschrijdingen van probleemstoffen in de waterbodem. Deelstroomgebied Rijn-Noord en de Eems hebben geen probleemstoffen en maken daarom geen deel uit van figuur 2.7.

De grafieken doen geen uitspraak over het aantal keer dat de norm binnen een waterlichaam wordt overschreden, alleen of er overschrijdingen voorkomen in het totaal van de beoordeelde monsters. Voor de gedetailleerde toetsingsresultaten en voor de resultaten van de pdf-rapporten wordt verwezen naar de factsheets per waterlichaam in bijlage 9.



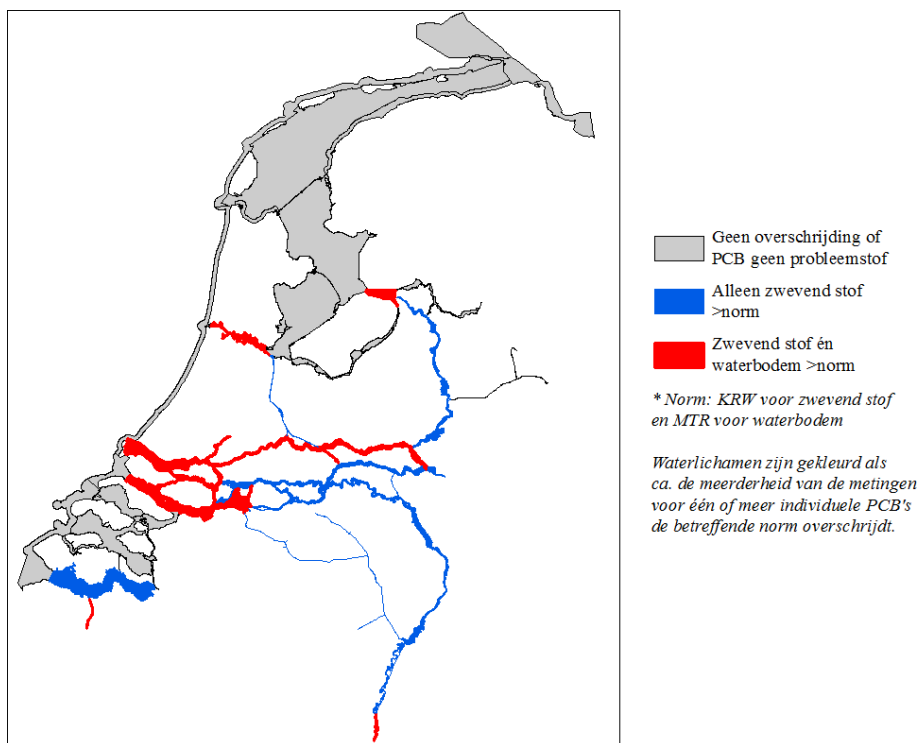
Figuur 2.7 Overzicht per deelstroomgebied van het aantal waterlichamen per probleemstof met normoverschrijding in de waterbodem van de MTR. PCB153 is opgenomen als voorbeeld voor de resultaten voor de zeven individuele PCB's die standaard in de waterbodem worden gemeten. De blauwe kolommen geven het aantal waterlichamen weer waarin de stof is gemeten. De rode kolommen geven het aantal waterlichamen met normoverschrijdingen in de waterbodem weer. De stoffen die pas in 2012 als probleemstof zijn aangemerkt zijn niet opgenomen.

Uit figuur 2.7 blijkt dat MTR-normoverschrijdingen voor PCB153 in de waterbodem, voorkomen in alle deelstroomgebieden waar het een probleemstof is, te weten Maas, Rijn-Oost, Rijn-Midden, Rijn-West en Schelde. PCB153 is gepresenteerd als voorbeeld voor MTR-normoverschrijdingen van PCB's. Andere PCB's laten een vergelijkbaar verspreidingsbeeld zien. Koper laat MTR-normoverschrijdingen in de waterbodem zien in alle deelstroomgebieden waar het een probleemstof is (Maas, Rijn-Oost, Rijn-West en Schelde) met uitzondering van Rijn-Midden.

Het aantal waterlichamen met overschrijdingen voor de interventiewaarde is beperkt. Uit de factsheets komt het beeld naar voren dat binnen deze waterlichamen de overschrijdingen van de interventiewaarde slechts sporadisch voorkomen.

Op basis van de beschikbare waterbodengegevens (zie ook de factsheets in bijlage 9) wordt het volgende beeld voor de probleemstoffen geschetst:

- In het rivierengebied en de zuidwestelijke delta vormen PCB's vrijwel overal een probleem. In de waterbodem wordt de MTR-norm voor PCB's in bijna alle gevallen overschreden. De waterbodem vormt daarom een mogelijke bron van nalevering.
- Voor benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen worden nauwelijks MTR-normoverschrijdingen in de waterbodem aangetroffen.
- Bestrijdingsmiddelen leiden slechts in enkele waterlichamen tot beperkte normoverschrijdingen in de waterbodem. De duidelijkste voorbeelden van normoverschrijdingen zijn MTR overschrijdingen van aldrin en endrin in de Hollandsche IJssel en overschrijdingen van de maximale waarde klasse A van som HCH's in de Twentekanalen. De interventiewaarde wordt voor deze stoffen niet overschreden.
- De metalen die als probleemstof zijn aangemerkt kennen slechts in ongeveer de helft van het aantal waterlichamen waar de metalen een probleemstof zijn MTR-normoverschrijdingen in de waterbodem. In 8 van de 13 waterlichamen waar koper een probleemstof is worden normoverschrijdingen in de waterbodem aangetroffen en in 5 van de 9 waterlichamen waar zink een probleemstof is.
- TBT blijkt o.b.v. toetsgegevens 2012 in een viertal (Westerschelde, Noordzeekanaal, Hollandsche IJssel en Midden-Limburgse en Noord-Brabantse Kanalen) waterlichamen op basis van toetsgegevens voor 2012 een probleemstof. Enkel bij Noordzeekanaal zijn waterbodengegevens beschikbaar en deze tonen aan dat er MTR-normoverschrijdingen in de waterbodem aangetroffen worden. Bij de Westerschelde komen er in het zwevend stof en biota ook normoverschrijdingen voor TBT voor.



Figuur 2.8 Verontreinigingsbeeld PCB's. Waterlichamen zonder metingen zijn ingekleurd conform hun beoordeling aan de hand van naburige waterlichamen (zie factsheets in bijlage 9).

Uit figuur 2.8 blijkt dat in veel waterlichamen normoverschrijdingen voor PCB's in het zwevend stof zijn aangetroffen, maar niet in de waterbodem. In de waterlichamen waar veel normoverschrijdingen voor PCB's in de waterbodem zijn aangetroffen (figuur 2.8), is vaak sprake van sedimentatie van verontreinigd slib (bijvoorbeeld Nederrijn/Lek, Ketelmeer en Haringvliet) of is sprake van historische bronnen ter plaatse (bijvoorbeeld Noordzeekanaal).

In een aantal waterlichamen zijn helemaal geen normoverschrijdingen van de waterbodemrelevante probleemstoffen aangetroffen. Deze zijn opgenomen tabel 2.11.

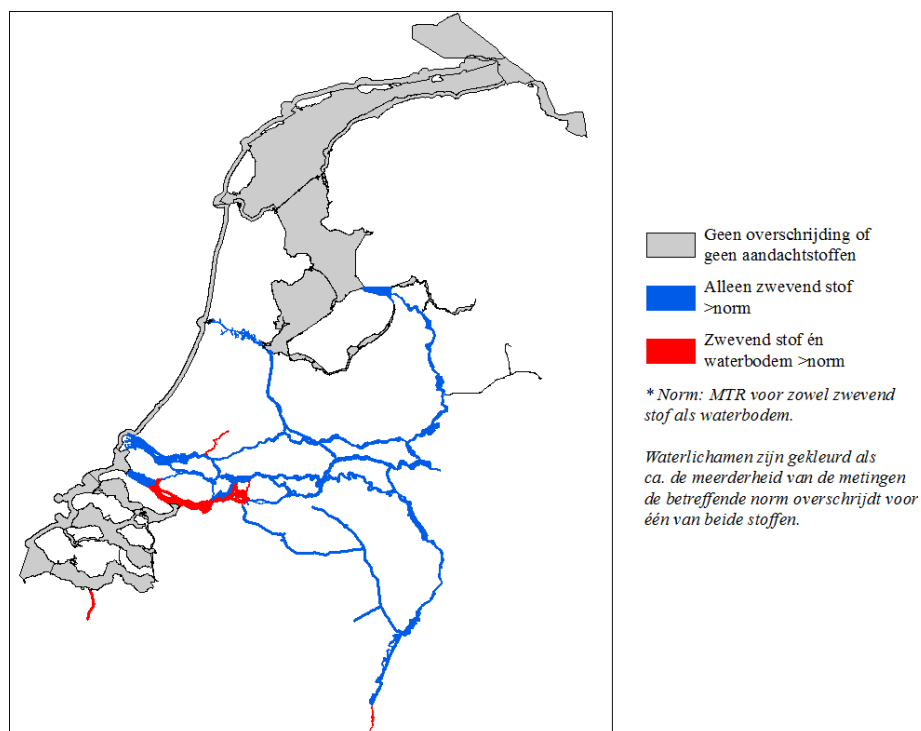
Tabel 2.11 Waterlichamen met probleemstoffen waar geen normoverschrijdingen in de waterbodem voorkomen in de dataset.

Deelstroomgebied	Waterlichaam	Probleemstof
Rijn-Midden	IJsselmeer	Som PAK (BghiP+IndP)
Rijn-Midden	Markermeer	Som PAK (BghiP+IndP)
Rijn-Midden	Randmeren-Oost	Som PAK (BghiP+IndP)
Rijn-Midden	Randmeren-Zuid	Som PAK (BghiP+IndP) en koper
Rijn-West	Hollandse kust (kustwater)	PBDE, Som PAK (BghiP+IndP) en koper
Maas	Zandmaas	Som PAK (BghiP+IndP) en PCB
Maas	Noordelijke Deltakust (kustwater)	Zink
Maas	Volkerak	PCB

Aandachtstoffen

Voor de aandachtstoffen geldt het volgende beeld:

- Benzo(a)antracene en fenantreen worden met regelmaat boven de MTR-norm aangetroffen in de benedenrivieren, voornamelijk in het deelstroomgebied Rijn-West. Het aantal waterlichamen met veel normoverschrijdingen voor deze stoffen is in de waterbodem veel lager is dan in het zwevend stof (zie figuur 2.7). Beide stoffen hebben hetzelfde verontreinigingspatroon.
- Trifenylytin komt met name in grote delen van de kustgebieden voor. In mindere mate worden hier ook verhoogde gehalten voor tributyltin aangetroffen. In de zoete wateren zijn voor deze stoffen nauwelijks normoverschrijdingen in de waterbodem geconstateerd, al moet worden opgemerkt dat in de zoete waterlichamen met name voor tributyltin en in mindere mate voor trifenylytin vaak geen metingen voorhanden zijn. Het is daarom niet met zekerheid te zeggen hoe groot de verspreiding van deze stoffen in concentraties boven de norm is, met name in het overgangsgebied tussen de kust en de benedenrivieren.
- De overige aandachtstoffen komen veel sporadischer verhoogd in de waterbodem voor. Hiervoor is doorgaans geen verband tussen naburige waterlichamen aanwezig. Beryllium is de enige aandachtstof die in een groot deel van de waterlichamen MTR-normoverschrijdingen in het zwevend stof kent, maar wordt in de waterbodem niet gemeten. Opvallend is verder dat voor kwik vrijwel nergens verhoogde gehalten in het zwevend stof of de waterbodem worden aangetroffen, terwijl kwik wel veelvuldig leidt tot normoverschrijdingen in biota. Het grote bio-accumulerend vermogen van kwik wordt hiermee bevestigd. Voor de resultaten van de overige aandachtstoffen wordt verwezen naar de toetsresultaten per waterlichaam in de factsheets (bijlage 9).



Figuur 2.9 Verontreinigingsbeeld benzo(a)antracene en fenantreen.

In figuur 2.9, waarin het verontreinigingsbeeld voor benzo(a)antracene en fenantreen is weergegeven, is te zien dat zich in veel waterlichamen normoverschrijdingen in het zwevend

stof voordoen voor deze individuele PAK's, maar dat deze stoffen in de waterbodem niet boven MTR worden aangetroffen. Dit maakt het aannemelijk dat door- en voorbelasting het verontreinigingsbeeld voor beide stoffen in belangrijke mate bepalen.

Discussie over de gebruikte waterbodemegevens

De dataset met waterbodemegevens is de meest gevarieerde dataset die in deze verkenning is gebruikt. De dataset bevat per waterlichaam heel verschillende onderzoeken, waardoor een grote variatie aan aantallen metingen, meetjaren en geanalyseerde stoffen is ontstaan (zie ook bijlage 7). Dit legt beperkingen op aan het detailniveau waarop de invloed van de waterbodem kan worden beoordeeld. Over het algemeen zijn echter voor de meest voorkomende probleemstoffen in de meeste waterlichamen waar ze een probleemstof zijn wel waterbodemegevens beschikbaar. Daarnaast is hoeft het niet beschikbaar zijn van gegevens voor bepaalde probleemstoffen geen probleem te zijn voor het beoordelen van de invloed van de waterbodem op het waterlichaam. Voor veel normoverschrijdingen geldt immers dat deze vermoedelijk voornamelijk door andere bronnen dan de waterbodem worden veroorzaakt, of kan op basis van naburige waterlichamen toch een indicatie worden gegeven.

De omvang van de dataset per waterlichaam is idealiter voldoende om tot een betrouwbaar beeld van de gemiddelde waterbodemkwaliteit te kunnen komen. Voor veel waterlichamen is echter maar een beperkt aantal metingen beschikbaar. Bij de beoordeling is hiermee rekening gehouden.

Voor een aantal waterlichamen is door Rijkswaterstaat al uitgebreider onderzoek gedaan naar de mogelijke bijdrage van de waterbodem aan normoverschrijdingen in de waterkwaliteit. Dit zijn de waterlichamen Brabantse Biesbosch, Waa/Bovenrijn, Ketelmeer en Vossemeer, Nederrijn en Lek, Noordzeekanaal, IJssel en Zwarte Water. Het betreft onder andere oriënterende onderzoeken met beperkte risicoschatting (OO+ onderzoeken), waarvan de conclusies in voorliggende verkenning zijn betrokken.

De ouderdom van de geraadpleegde onderzoeken speelt ook een rol in de representativiteit van de gegevens. Dit geldt met name voor waterlichamen die regelmatig gebaggerd worden of waar saneringen of andere ingrepen worden uitgevoerd. Indien mogelijk is om deze reden altijd een zo recent mogelijk onderzoek beoordeeld. Voor sommige waterlichamen bleek echter dat ook het meest recente onderzoek al enkele jaren oud was (bijvoorbeeld de Twentekanal en het Amsterdam-Rijnkanaal). In dit geval is niet met zekerheid te zeggen of de in het waterbodemonderzoek beschreven kwaliteit nog overeenkomt met de huidige situatie.

Voor veel aandachtstoffen is het niet mogelijk een landelijk beeld te geven van de verontreinigingssituatie in de waterbodem. Naast het feit dat er voor sommige waterlichamen helemaal geen metingen beschikbaar zijn, worden ook niet alle stoffen in ieder onderzoek gemeten. Dit geldt met name voor de stoffen die geen deel uitmaken van het standaard C2- of C3-onderzoekspakket uit het Besluit bodemkwaliteit.

2.4 Beoordeling spoor probleemstoffen

In de voorgaande paragraaf is beschreven voor welke stoffen de waterbodem de norm overschrijdt en daarmee een potentiële bron van verontreiniging is. In tabel 2.12 zijn alle waterlichamen nogmaals opgenomen en is aangegeven of deze op basis van gegevens van het eigen of een naburig waterlichaam zijn beoordeeld.

Tabel 2.12: Overzicht waterlichamen met probleemstoffen waarin is aangegeven of voor de beoordeling van de invloed van de waterbodem op de overschrijding van de KRW-norm wel of geen waterbodembedata uit het waterlichaam zelf zijn gebruikt.

Deelstroomgebied Maas	Deelstroomgebied Rijn-Oost
Bedijkte Maas	IJssel
Beneden Maas	Twentekanal
Bergsche Maas	Vecht, Zwarte Water
Bovenmaas	Deelstroomgebied Rijn-West
Brabantse Biesbosch	Amsterdam -Rijnkanaal, Noordpand
Grensmaas	Amsterdam-Rijnkanaal, Betuwepand
Haringvliet Oost	Dordtse Biesbosch
Haringvliet West	Hollandsche IJssel
Julianakanaal	Hollandse kust (kustwater)
Maas-Waalkanaal	Nederrijn-Lek
Midden Limburgse en Noord Brabantse kanalen	Nieuwe Maas
Noordelijke Deltakust (kustwater)	Nieuwe Waterweg
Volkerak	Noordzeekanaal
Zandmaas	Oude Maas
Deelstroomgebied Rijn-Midden	Sliedrechtse Biesbosch
IJsselmeer	Waal, Bovenrijn
Ketelmeer en Vossemeer	Deelstroomgebied Schelde
Zwartemeer	Kanaal Gent-Terneuzen
Markermeer	Veerse Meer
Randmeren-Oost	Westerschelde
Randmeren-Zuid	Zeeuwse Kust
Deelstroomgebied Rijn-Noord	
Waddenzee kustwater	

Groen: voor deze waterlichamen is de waterbodem beoordeeld.

Oranje: voor deze waterlichamen is geen waterbodembedata beschikbaar en is alleen een indicatieve beoordeling op basis van o.a. zwevend stofgegevens en naburige waterlichamen uitgevoerd.

In de factsheets (bijlage 9) zijn de bovenste drie stappen van het stroomschema in figuur 2.1 doorlopen. Voor een aantal stoffen en aantal waterlichamen zijn op basis van de eerste drie stappen vervolgstappen geadviseerd. Voor deze stoffen en waterlichamen is nagegaan of nader waterbodemonderzoek gewenst is op basis van de toetsingsresultaten 2012 en de KRW Verkenner.

Bij de toetsing 2012 is een aantal extra normoverschrijdingen geconstateerd voor voormalige aandachtstoffen. Meestal is dit het gevolg van verbeterde meetmethoden (PBDE's), maar het kan ook het gevolg zijn van het feit dat de stof op de betreffende meetlocatie eerder niet is gemeten. Ook is er een aantal waterbodembrelevante stoffen die aandachtstoffen waren en waarvan inmiddels is vastgesteld dat in oppervlaktewater de KRW-norm niet wordt overschreden.

In onderstaande subparagrafen zijn de resultaten van de aanvullende beoordeling op basis van de toetsingsresultaten 2012 en de KRW verkenner beschreven. De conclusies en aanbevelingen per waterlichaam zijn tevens opgenomen in de factsheets in bijlage 9.

2.4.1 Beoordeling per probleemstof

Bestrijdingsmiddelen

Chloorpyrifos en diuron

Chloorpyrifos is een probleemstof in de waterlichamen Bovenmaas en Julianakanaal. Periodieke lozingen bovenstrooms in België vormen de belangrijkste bron. Diuron is een probleemstof in Kanaal Gent-Terneuzen. Voorbelasting vanuit België is ook hier de voornaamste bron. Hierbij geldt tevens dat voor diuron $\log K_{ow}$ slechts 2,67 is, en daarmee een grensgeval wat betreft de definitie als waterbodembrelevante stof. Voor beide stoffen waren in de beschikbare waterbodengegevens geen metingen beschikbaar. De nu bekende bronnen maken echter onwaarschijnlijk dat de waterbodem een relevante bron is. Aanbevolen wordt beide stoffen bij toekomstig onderzoek te meten, zodat deze aanname kan worden getoetst.

Drins

Som drins vormen een probleemstof in waterlichaam Hollandse IJssel. Dit wordt bevestigd in de toetsing 2012. De waterbodem is voor aldrin en endrin potentieel een relevante bron van verontreiniging. Voor isodrin zijn geen gegevens beschikbaar en kan geen uitspraak gedaan worden. Onzeker is of de doelen in 2027 gehaald zullen worden. Het verontreinigingsbeeld voor drins is uniek voor de Hollandsche IJssel. Aanbevolen wordt om aan de hand van de reeds lopende saneringstrajecten te beoordelen in hoeverre deze verbetering opleveren voor het waterlichaam, voordat eventuele aanvullende vervolgstappen worden overwogen.

HCH's

HCH's vormen een probleemstof in het waterlichaam Twentekanaal. Dit wordt bevestigd in de toetsing 2012. De waterbodem vormt een mogelijke bron van verontreiniging. HCH wordt nog altijd nageleverd naar de waterbodem vanuit het grondwater, waardoor het niet mogelijk is om hier een gerichte ingreep op te definiëren. Wel wordt aanbevolen om na te gaan hoe wijdverspreid de verontreiniging in de waterbodem is aangezien in deze verkenning geen metingen in uit hele waterlichaam beschikbaar zijn.

Tributyltin

Tributyltin is in 2012 als probleemstof toegevoegd voor de waterlichamen Westerschelde, Noordzeekanaal, Midden Limburgse en Noord Brabantse kanalen en Hollandsche IJssel. Omdat tributyltin in 2009, met uitzondering van de Westerschelde, niet als aandachtstof was aangemerkt voor deze waterlichamen, heeft in het kader van deze verkenning geen inventarisatie van gegevens voor deze stof plaatsgevonden. Voor het Noordzeekanaal was er echter wel een uitgebreid waterbodemonderzoek beschikbaar waarin ook TBT is meegenomen. TBT wordt hier verhoogd in de waterbodem aangetroffen. Voor de Westerschelde zijn wel gegevens ingewonnen, maar waren alleen metingen in zwevend stof beschikbaar.

Voor het Noordzeekanaal, waar inmiddels al vastgesteld is dat de waterbodem een relevante bron vormt, wordt aanbevolen na te gaan of de natuurlijke afbraak van TBT voldoende is om de KRW norm in 2017 te halen of dat een ingreep in de waterbodem zou kunnen leiden tot het behalen van de KRW norm voor TBT. Voor de Westerschelde, Hollandsche IJssel en de Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen wordt aanbevolen TBT bij toekomstig

onderzoek te meten, zodat gegevens beschikbaar komen waarmee beter kan worden beoordeeld of de waterbodem voor deze stof een mogelijke bron van verontreiniging kan zijn.

Metalen

Koper

Koper vormt in 13 waterlichamen een probleemstof, verspreid over de deelstroomgebieden Maas (2), Rijn (8) en Schelde (3). Dit zijn de waterlichamen die ook in de toetsing 2012 niet voldoen en waarvoor 2^e lijns beoordeling voor metalen niet mogelijk is. Voor 8 waterlichamen worden geen of slechts zeer beperkt verhoogde gehalten aangetroffen, waardoor verwacht wordt dat de waterbodem geen relevante bron is. De overige 5 waterlichamen liggen verspreid over het land.

In het deelstroomgebied Maas geldt alleen voor Haringvliet Oost dat koper verhoogd in de waterbodem aangetroffen. De huidige maatregelen leiden echter naar verwachting tot het bereiken van het doel in 2015 of 2027.

In het deelstroomgebied Rijn geldt dat koper verhoogd wordt aangetroffen in de waterbodem in de waterlichamen Vecht, Zwarte Water, Nieuwe Maas, Nieuwe Waterweg, Amsterdam-Rijnkanaal Betuwepand en Noordzeekanaal. Alleen in het Noordzeekanaal is koper dermate verhoogd aangetroffen dat de waterbodem als bron niet valt uit te sluiten, al betreft dit lokale effecten en worden nadelige effecten voor het waterlichaam als geheel uitgesloten.

In het deelstroomgebied Schelde tenslotte is alleen in het Veerse Meer en in zeer beperkte mate in de Westerschelde koper verhoogd aangetroffen. Voor het Veerse Meer valt waterbodem als bron niet uit te sluiten. Voor het waterlichaam Veerse Meer is de waterbodem mogelijk een relevante bron. Historische voorbelasting uit het regionale watersysteem vormt hier de voornaamste bron. Aanbevolen wordt om, naar aanleiding van de recente sanering van deze bron uit het regionale watersysteem (Kanaal door Walcheren), na te gaan of deze in de toekomst voldoende positieve effecten heeft voor het Veerse Meer om te voldoen aan de KRW-norm.

Zink

Zink is een probleemstof in 22 waterlichamen. Na 2^e lijns correctie voor metalen voldoet een aantal waterlichamen en blijven er 9 waterlichamen over waar zink nog een probleemstof is omdat een 2^e lijns beoordeling voor metalen niet mogelijk is. Dit betreft zonder uitzondering waterlichamen aan de benedenstroomse zijde van drie deelstroomgebieden: Maas (3), Rijn (4) en Schelde (2).

Van de drie waterlichamen in het deelstroomgebied Maas (beide delen van het Haringvliet en Noordelijke Deltakust) wordt zink in de waterbodem in twee waterlichamen in gehalten aangetroffen waardoor waterbodem niet als bron uit te sluiten is: Haringvliet Oost en Haringvliet West. Voor deze waterlichamen is de verwachting echter dat de KRW-doelen in 2015 of 2027 worden gehaald, of de waterbodem geen relevante bron is. Aanbevolen wordt om het effect van de maatregelen af te wachten alvorens overwogen wordt om naar waterbodem als bron te kijken.

In de vier waterlichamen van het deelstroomgebied Rijn (Amsterdam Rijnkanaal Noordpand, Noordzeekanaal, Nieuwe Maas en Nieuwe Waterweg) worden geen of slechts zeer beperkt verhoogde gehalten in de waterbodem aangetroffen, waardoor verwacht wordt dat de waterbodem geen relevante bron is.

In het deelstroomgebied Schelde tenslotte, wordt zink in de waterbodem alleen in het Kanaal Gent-Terneuzen in gehalten aangetroffen waardoor waterbodem niet als bron uit te sluiten is.

Ook hier geldt de verwachting dat de KRW-doelen in 2015 of 2027 worden gehaald, of de waterbodem is geen relevante bron. Aanbevolen wordt om het effect van de maatregelen af te wachten alvorens overwogen wordt om naar waterbodem als bron te kijken.

PAK's

Voor de 30 waterlichamen waar de PAK's benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3,-c,d)pyreen een probleemstof zijn, worden de doelen naar verwachting niet in alle waterlichamen gehaald. Voor deze stoffen worden echter geen normoverschrijdingen (MTR) in zwevend stof en nauwelijks normoverschrijdingen (MTR) in de waterbodem aangetroffen. De belangrijkste primaire bronnen voor deze stoffen zijn atmosferische depositie, industrie, scheepvaart en verkeer.

PCB's

Voor alle 30 waterlichamen met een normoverschrijding voor PCB's is op basis van de KRW-toetsingsresultaten van 2012 bevestigd dat PCB's probleemstoffen zijn. In figuur 2.8 is te zien dat in meer dan de helft van de waterlichamen waar PCB's een probleemstof zijn en, met name stroomafwaarts in de deelstroomgebieden Maas en Rijn-West, PCB's ook verhoogd in de waterbodem voorkomt. Voor deze waterlichamen kan de waterbodem voor PCB's weliswaar een relevante bron vormen, maar lijkt doorbelasting uiteindelijk doorslaggevend voor het verontreinigingsbeeld. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de concentraties PCB's in zwevend stof dat ons land binnenkomt al de norm overschrijden en er dus sprake is van voorbelasting. Desondanks wordt wel verwacht dat ook binnen Nederland bronnen voor PCB's een bijdrage leveren, aangezien de concentraties in het zwevend stof in benedenstroomse richting niet afnemen naar mate er meer water uit de regionale watersystemen bij komt.

Ondanks al uitgevoerde saneringen blijft het onzeker of de KRW-doelen voor PCB's in 2027 worden gehaald. Vervolgstappen op waterlichaamniveau worden met het oog op de doorbelasting vooralsnog niet aanbevolen. Wel wordt aanbevolen om op deelstroomgebied de voor- en doorbelasting van PCB's beter in beeld te brengen.

Overige microverontreinigingen

PBDE's

Op basis van de toetsing 2012 zijn PBDE's een probleemstof in de waterlichamen Westerschelde, Veerse Meer, Nieuwe Waterweg, Hollandse Kust en Zeeuwse Kust. Noordelijke Deltakust en Kanaal Gent-Terneuzen zijn afgevallen als waterlichaam waarin PBDE's een probleemstof zijn. PBDE's zijn aandachtstof in de overige kust- en overgangswateren. Voor PBDE's zijn in de Nieuwe Waterweg, Westerschelde en Zeeuwse Kust in zwevend stof gemeten en niet boven de MTR norm aangetroffen. Er zijn echter geen waterbodemgegevens van deze waterlichamen. In de Hollandse kust zijn geen zwevend stofgegevens, maar wel waterbodemgegevens en hier wordt de MTR voor PBDE niet overschreden. Op basis van deze gegevens en het gegeven dat PBDE met name atmosferische depositie als bron heeft, lijkt waterbodem geen relevant bron. Er zijn echter onvoldoende gegevens in zwevend stof en waterbodem beschikbaar om waterbodem als relevante bron uit te sluiten. Aanbevolen wordt om bij toekomstig waterbodemonderzoek ten behoeve van onderhoudsbaggerwerk PBDE's te meten, zodat gegevens beschikbaar komen waarmee beter kan worden beoordeeld of de waterbodem voor deze stof een mogelijke bron van verontreiniging kan zijn.

Tetrabutyltin

Tetrabutyltin is een probleemstof in waterlichaam Haringvliet Oost (Hollandsch Diep). Dit is in de toetsing van 2012 bevestigd. Voor tetrabutyltin kan door het ontbreken van gegevens geen uitspraak worden gedaan. Aanbevolen wordt om gegevens voor deze stof in de waterbodem in te winnen, bijvoorbeeld door de stof bij onderzoek vanwege onderhoudsbaggerwerk te meten. Vervolgens kan alsnog worden beoordeeld of nadelige effecten van de waterbodem te verwachten zijn.

3 Eutrofiëringsindicatoren

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de aanpak en de resultaten van spoor 2: eutrofiëringsindicatoren totaal-fosfaat (P) en fytoplankton. Effecten van nutriënten in de waterbodem kunnen tot uitdrukking komen in eutrofiëring van het watersysteem. De eventuele invloed van de waterbodem komt vooral tot uitdrukking in totaal-fosfaat en de maatlat voor fytoplankton. Een normoverschrijding van P en/of een te lage maatlatscore voor fytoplankton is aanleiding om de invloed van de waterbodem te onderzoeken.

Voor zoute en brakke wateren is niet fosfaat, maar stikstof in de praktijk de beperkende factor. Onderzoek van de bodem in brakke en zoute wateren in relatie tot eutrofiëring is niet zinvol. De reden hiervoor is dat in zoute systemen stikstof vaak limiterend is en dat waterbodems in het algemeen geen belangrijke bron van stikstof zijn. Bovendien hebben zoute systemen vaak een grote dynamiek, dus een korte waterverblijftijd. Hierdoor is de relatieve bijdrage van nalevering door de waterbodem beperkt [Deltares, 2011].

3.1 Aanpak

Hieronder zijn stapsgewijs de werkzaamheden beschreven om per oppervlaktewaterlichaam te beoordelen of de waterbodem mogelijk bijdraagt aan een onvoldoende score op de fytoplankton maatlat of overschrijding van de P-norm. Per oppervlaktewaterlichaam is de volgende informatie verzameld en gerapporteerd:

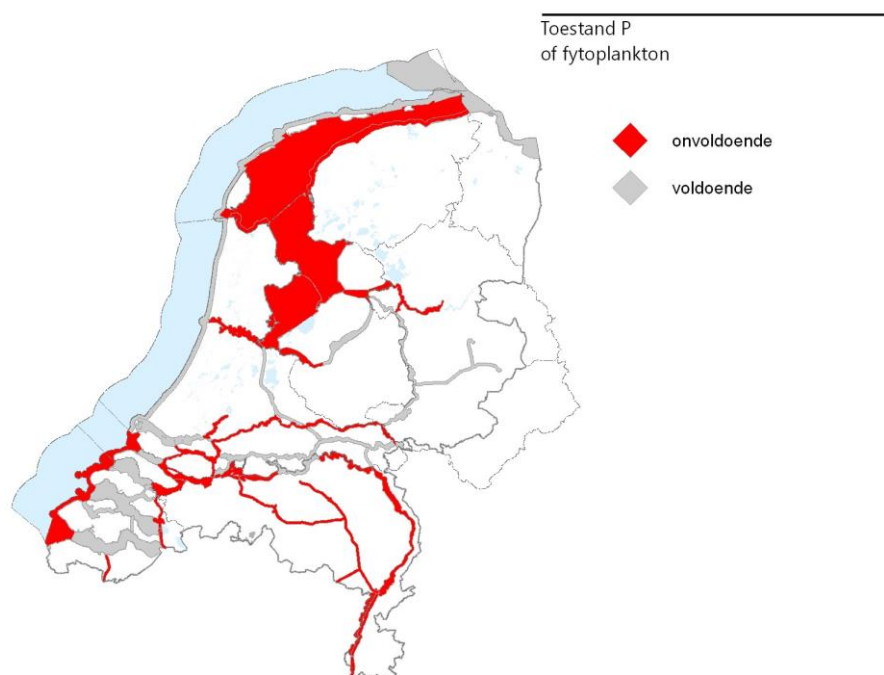
1. Op basis van de toetsingsgegevens van de periode 2006-2008 (BPRW, 2009) is nagegaan of er sprake is van een onvoldoende score op de KRW-maatlat voor fytoplankton of sprake is van een overschrijding van de P-norm.
2. Indien sprake is van een onvoldoende maatlatscore of overschrijding van de P-norm zijn de stappen uit figuur 3.2 (zie paragraaf 3.2.2) uit de Handreiking beoordelen waterbodems doorlopen:
 - Is het oppervlaktewater zout of brak?
 - Zo niet, treedt stratificatie op?
 - Zo niet, is de waterverblijftijd 90% van de tijd < 1 maand?De benodigde informatie is afkomstig uit de KRW-brondocumenten aangevuld met aanwezige kennis bij de regionale diensten.

In brakke en zoute wateren zijn de eutrofiëringsproblemen niet gerelateerd aan de waterbodem ter plaatse. In gestratificeerde systemen (diepe plassen) is veelal de externe belasting primair de oorzaak van eutrofiëring. Ook in stromende wateren is de externe belasting de belangrijkste factor voor eutrofiëringsproblemen. Indien de waterverblijftijd gedurende 90% van het jaar minder is dan 1 maand, is de bijdrage van de waterbodem van ondergeschikt belang. Kortom: indien het antwoord “zout of brak” of “stratificatie” of “verblijftijd < 1 maand” ja is, betekent dat het niet meteen voor de hand ligt dat de waterbodem een directe oorzaak is, tenzij andere oorzaken (bronnen en emissies) uitgesloten zijn.
3. Indien het oppervlaktewaterlichaam niet zout of brak is, er geen stratificatie optreedt en de verblijftijd 90% van de tijd niet < 1 maand is, is nagegaan of er relevante gegevens beschikbaar zijn van nutriëntengehalten (P, Fe, S) in het zwevend stof (2005-2009) en in de waterbodem op de meest representatieve meetlocatie. Voor zover de benodigde gegevens beschikbaar zijn, is de Fe/S-ratio en Fe/P-ratio bepaald. Vervolgens zijn de verzamelde gehalten getoetst op basis van figuur 3.4 (zie paragraaf 3.2.3) uit de Handreiking beoordelen waterbodems. Aan de hand van die toetsing wordt duidelijk of de waterbodem naar verwachting een relevante bron van fosfaat is en dus bij kan dragen aan het probleem van eutrofiëring.

3.2 Uitgangspunten

3.2.1 Overschrijding eutrofiëringsnormen

In de overzichtstabel in bijlage 6 is per oppervlaktewaterlichaam aangegeven of sprake is van een onvoldoende score op de fytoplankton maatlat of een overschrijding van de fosfaatsnorm. Figuur 3.1 geeft deze informatie weer in een overzichtskaart. 28 van de 52 waterlichamen voldoen niet aan de normen voor fosfaat of fytoplankton. Daarnaast zijn er 5 waterlichamen die weliswaar voldoen aan de normen voor fosfaat, maar waar onbekend is hoe de maatlat voor fytoplankton scoort. Tot slot is er van het waterlichaam Eems Kust (territoriaal water) onbekend of er wordt voldaan aan de normen voor fosfaat of fytoplankton. De overige waterlichamen in het Eems stroomgebied voldoen wel allemaal aan de eutrofiëringsnormen. In alle andere (deel)stroomgebieden voldoen één of meerdere waterlichamen niet.



Figuur 3.1: Overzichtskaart met de toestand van de eutrofiëringsindicatoren

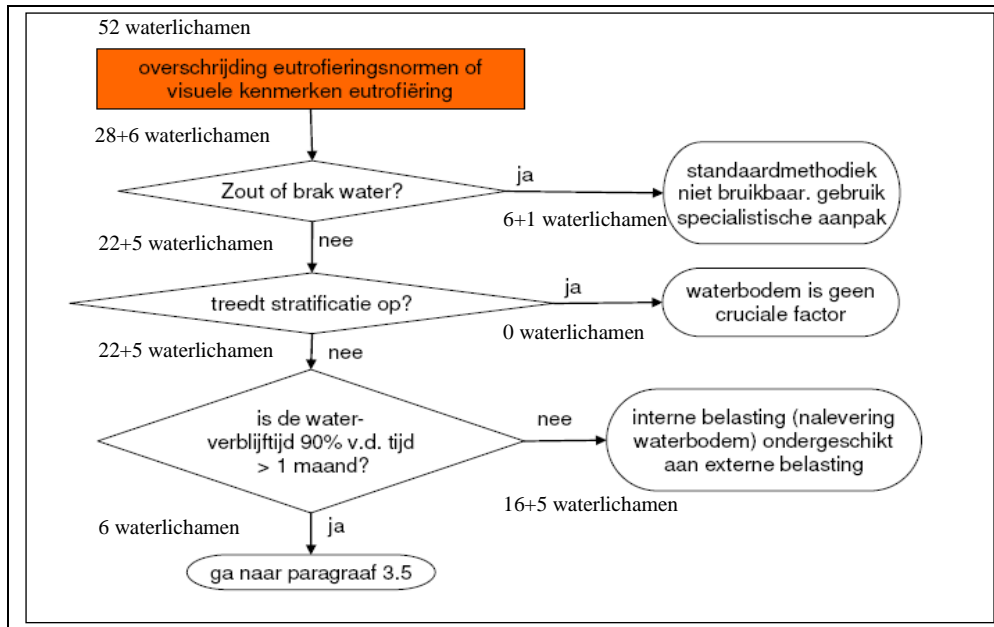
3.2.2 Waterbodems wel of geen potentiële bron

Voor de 28 waterlichamen die onvoldoende scores ten opzichte van de fosfaat-norm of de fytoplanktonmaatlat en de 6 waterlichamen waar er (deels) gegevens ontbreken over de toestand van beide eutrofiëringsnormen is in de tabel in bijlage 6 aangegeven of het waterlichaam zout/brak of gestratificeerd is of een verblijftijd korter dan 1 maand heeft voor 90% van de tijd. Conform de Handreiking beoordelen waterbodems is de waterbodem van ondergeschikt belang voor eutrofiëring als een waterlichaam:

- zout of brak is óf
- stratificatie optreedt óf

- verblijftijd 90% tijd < 1 maand

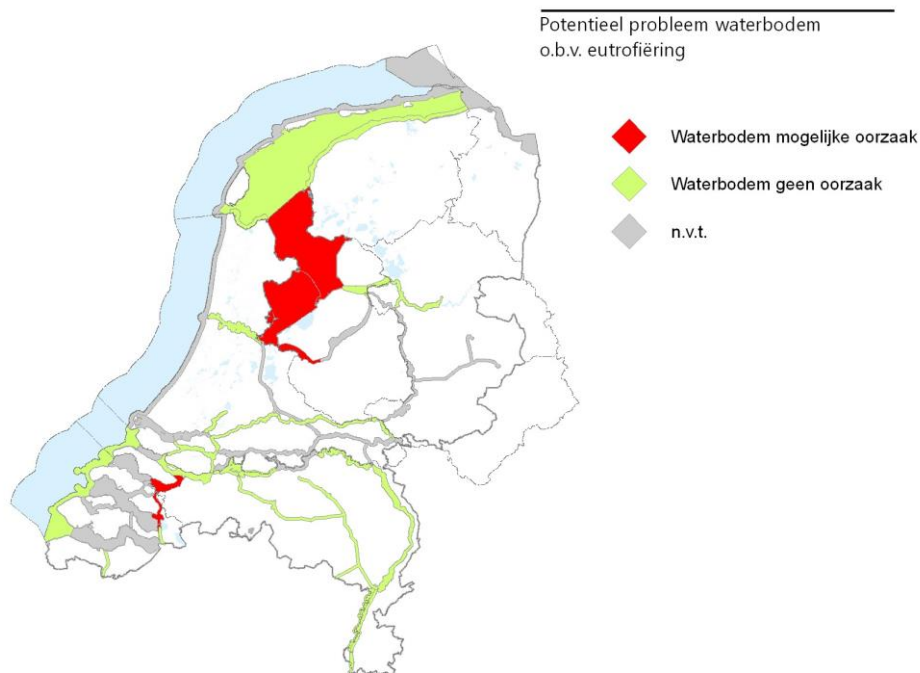
In figuur 3.2 is aangegeven hoeveel waterlichamen afvallen op basis van de drie bovengenoemde factoren. Hieruit volgt dat voor 6 waterlichamen de waterbodem mogelijk een bijdrage levert aan de eutrofiëring.



Figuur 3.2: Schema voor beoordeling of nutriënten in waterbodem potentieel verantwoordelijk kunnen zijn voor eutrofiëring [Handreiking beoordelen waterbodems]

In het Noordzeekanaal en de Oude Maas vindt deels zoet-zout stratificatie plaats, maar deze waterlichamen zijn niet over het volledige oppervlak gestratificeerd. Ze vallen daarom niet af op basis van stratificatie (vandaar “0” waterlichamen in figuur 3.2). Deze waterlichamen vallen echter alsnog wel af op basis van de verblijftijd die korter is dan 1 maand voor 90% van de tijd.

De 6 waterlichamen waar de waterbodem mogelijk wel een oorzaak kan zijn van eutrofiëring zijn weergegeven in figuur 3.3. Het gaat om het IJsselmeer, Markermeer, Randmeren-Zuid, Bathse Spuikanaal, Volkerak en Zoommeer/Eendracht.



Figuur 3.3: Overzichtskaart met waterlichamen waar de waterbodemb mogelijk wel of geen oorzaak is van eutrofiëring

3.3 Verzamelde gegevens

3.3.1 Nutriënten in zwevend stof

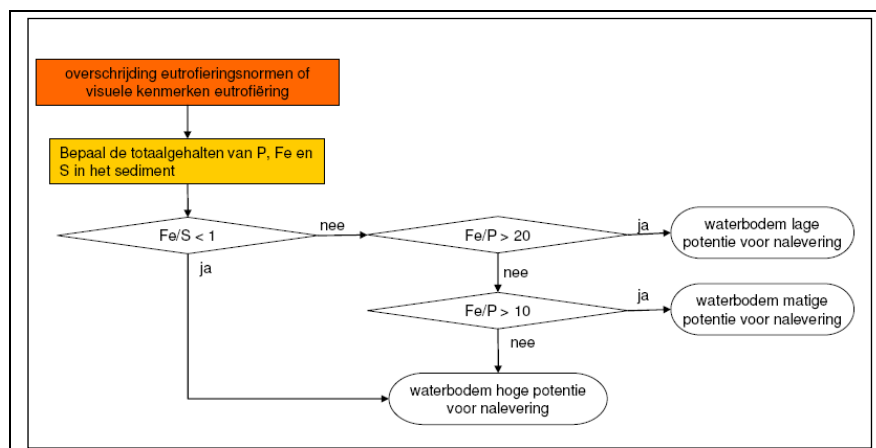
Voor de 6 waterlichamen waar de waterbodemb mogelijk een oorzaak kan zijn van eutrofiëring zijn de beschikbare gegevens van nutriëntengehalten (P, Fe, S) in het zwevend stof geïnvesterend. Deze gegevens zijn weergegeven in bijlage 3. Voor zover de benodigde gegevens beschikbaar zijn, is de Fe/S-ratio en Fe/P-ratio bepaald, deze zijn weergegeven in tabel 3.1. Er blijken vrij weinig nutriëntengegevens beschikbaar in zwevend stof voor de betreffende waterlichamen.

Tabel 3.1: Fe/P- en Fe/S-ratio's zwevend stof

Waterlichaam	Meetlocatie	Fe/S-ratio	Fe/P-ratio	Oordeel
IJsselmeer	VROUWZD	3	-	Niet mogelijk om bijdrage zwevend stof te bepalen
Markermeer	MARKMMDN	6	-	
Randmeren-Zuid	EEMMDK23	5	-	Hoge potentie voor nalevering fosfaat vanuit zwevend stof
Bathse Spuikanaal	STEENBGN	7	3	
Volkerak	STEENBGN	7	3	
Zoommeer/Eendracht	STEENBGN	7	3	

Van de waterlichamen IJsselmeer, Markermeer en Randmeren-Zuid is geen fosfaatconcentratie bepaald in het zwevend stof. Voor deze waterlichamen kan dan ook geen uitspraak gedaan worden over de mate van fosfaatnalevering uit zwevend stof.

Meetlocatie Steenberg is de enige locatie met beschikbare gegevens die het meest representatief is voor de drie waterlichamen Bathse Spuikanaal, Volkerak en Zoommeer/Eendracht. Op locatie Steenberg is de fosfaatconcentratie in het zwevend stof wel bepaald en zodoende ook de Fe/P-ratio. Op basis van figuur 3.4 uit de Handreiking beoordelen waterbodems betekent een Fe/P-ratio van 3 een hoge potentie voor nalevering. Deze conclusie is opgenomen in tabel 3.1



Figuur 3.4: Schema om de bijdrage van de waterbodem aan eutrofiëring te bepalen op basis van indicatormetingen [Handreiking beoordelen waterbodems]

3.3.2 Nutriënten in waterbodem

Omdat niet alle benodigde meetgegevens van totaal-fosfaat, sulfaat en ijzer in de waterbodem beschikbaar zijn, kon de potentiële bijdrage van de waterbodem aan eutrofiëring niet bepaald worden, met uitzondering van het Volkerak-Zoommeer. Op basis van algemene kennis kan voor IJsselmeer, Markermeer en Randmeren-Zuid wel een verwachting worden uitgesproken. De beoordeling is voorzover hiervoor gegevens beschikbaar waren ingevuld in tabel 3.2

Tabel 3.2: Beoordeling op basis van beschikbare nutriëntengehalten in waterbodem

Waterlichaam	Fe/S	Fe/P	Oordeel
IJsselmeer	-	>10	IJsselmeer staat bekend voor tekort aan S. Verwachting is daarom dat Fe/S >1 en waterbodem matige potentie voor nalevering
Markermeer	-	>20	Markermeer staat bekend voor tekort aan S. Verwachting is daarom dat Fe/S >1 en waterbodem lage potentie voor nalevering.
Randmeren-Zuid	-	>10	Randmeren-Zuid staan bekend om overlast van waterplanten die wel aan eutrofiëring (en eutrofe bodems in het bijzonder) wordt toegeschreven. Fe/S mogelijk <1 en waterbodem hoge potentie voor nalevering.
Volkerak	>1	>20	Waterbodem lage potentie voor nalevering
Zoommeer/Eendracht Bathse Spuikanaal	>1 >1*	>20 >20*	Waterbodem lage potentie voor nalevering

* Verwachting op basis van resultaten Zoommeer/Eendracht.

Voor het Volkerak-Zoommeer is onderzoek gedaan naar de bijdrage van de waterbodembodem aan eutrofiëring (Deltares, 2012). In deze studie wordt geconcludeerd dat de interne belasting in dit systeem niet extreem hoog lijkt ten opzichte van de externe belasting. De bodembodem bevindt zich rondom gestelde criteria (een Fe/P-ratio van 10 mol/mol). De spreiding in gemeten fosfaatgehalten is aanzienlijk. De naleveringsflux varieert in tijd en ruimte. Voor de ruimtelijke verdeling is gekeken naar het slibgehalte van de bodembodem. De nalevering blijkt uit slibbodembodem groter te zijn dan uit zandige bodembodems. Tenslotte lijkt er verschil te zijn tussen slib in het oostelijke en westelijke Volkerak. Er zijn daarom drie delen onderscheiden: zandig (Fe/P 60%), slibrijk Volkerak-Oost (Fe/P 30%) en slibrijk Volkerak-West (Fe/P 10%).

Voor het waterlichaam Bathse Spuikanaal vormt de waterbodembodem een bron van verontreiniging voor het spoor eutrofiëring. Ondanks dat de nalevering van fosfaat uit de waterbodembodem naar verwachting wel optreedt wordt het eutrofiëringprobleem in een grotere mate bepaald door voorbelasting uit het regionale watersysteem en doorbelasting uit het Volkerak en Zoommeer/Eendracht. Het KRW-brondocument vermeldt dat verwacht wordt dat de huidige maatregelen voor de reductie van fosfaat in 2015 nog niet zullen leiden tot voldoende verbetering, maar dat in 2027 de norm zal worden gehaald. Om deze redenen worden voor dit waterlichaam geen vervolgstappen aanbevolen. Wel kan het nuttig zijn om wanneer meetgegevens beschikbaar komen, te verifiëren of de bovenstaande aannamen worden bevestigd. Wanneer in de toekomst geconstateerd zou worden dat de verbetering in het Volkerak en Zoommeer stagneert, is aan te bevelen bij eventueel aanvullend onderzoek ook het Bathse Spuikanaal te betrekken.

3.4 Beoordeling spoor eutrofiëringsindicatoren

- Hoewel nalevering van fosfaat uit de waterbodembodem in het Volkerak wel optreedt wordt het eutrofiëringprobleem in een grotere mate bepaald door voorbelasting uit het regionale watersysteem en indirecte lozingen. Eventuele ingrepen in de waterbodembodem worden daarom momenteel niet doelmatig geacht en zijn vanuit ecologisch standpunt onwenselijk omdat natuurlijk herstel al optreedt. Er dient wel monitoring plaats te vinden om het herstel te volgen en waar nodig te kunnen bijsturen.
- Voor het Bathse Spuikanaal zou een verificatie moeten plaatsvinden op meetgegevens die in de loop van de tijd beschikbaar komen om vast te stellen of verdere vervolgstappen om de invloed van de waterbodembodem te bepalen wenselijk zijn.
- Op basis van algemene kennis is de verwachting dat de Randmeren-Zuid een grote potentie voor nalevering hebben. Voor dit waterlichaam wordt nader onderzoek geadviseerd.
- Voor het IJsselmeer en Markermeer wordt nader onderzoek niet geadviseerd, omdat deze waterlichamen bekend staan om een sulfaattekort en de potentie voor nalevering respectievelijk matig en laag wordt ingeschat.

4 Toestand macrofauna

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de aanpak en de resultaten van spoor 3: toestand van het biologisch kwaliteitselement macrofauna. In de Handreiking beoordelen waterbodems is ook een methodiek uitgewerkt voor de bepaling van de invloed van de waterbodem op onvoldoende scores op de maatlat voor macrofauna. De ervaring leert dat het effect van toxische stoffen in de waterbodem meer tot uiting komt in de soortenaantallen en –diversiteit van macrofauna dan in die van de overige drie biologische kwaliteitselementen (algen, waterplanten en vissen).

Watertype R8

De KRW-maatlatten voor macrofauna zijn meestal gebaseerd op resultaten van bemonsteringen met het handnet. De bemonsterde faunagemeenschap is dus afkomstig uit de oeverzone en de ondiepe zones (tot ca. 1,5 meter) omdat daar de biodiversiteit het grootst is. Alleen voor het KRW-watertype R8 (zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei) is een macrofauna maatlat afgeleid die mede gebaseerd is op de diepere gedeelten (“profundaal”) en die gevoelig is voor verontreiniging van de waterbodem. De betreffende maatlat is reeds vanaf 2008 voor de KRW-beoordeling gebruikt. In oeverzones is echter geen onderzoek gedaan naar de effecten van een verontreinigde waterbodem op de samenstelling van de macrofauna. Bij onderzoek van onbegroeide bodems in diepere oppervlaktewateren (> ca 1,5 meter diep) is wel een relatie aangetoond tussen de mate van bodemverontreiniging en de samenstelling van de maatlat (Handreiking beoordelen waterbodems).

Bij een onvoldoende score op een macrofaunamaatlat die gebaseerd is op de oeverzone, wordt in de handreiking aangeraden om eerst na te gaan of dit verklaard kan worden uit fysische factoren (zuurstof, doorzicht, hydromorfologie, type substraat). Als fysische factoren niet de verklaring vormen, wordt onderzoek naar de potentiële invloed van de waterbodem aanbevolen. Hiervoor is berekening van de “meerdere stoffen – Potentieel Aangetaste Fractie” (msPAF) het aanbevolen instrument.

4.1 Aanpak

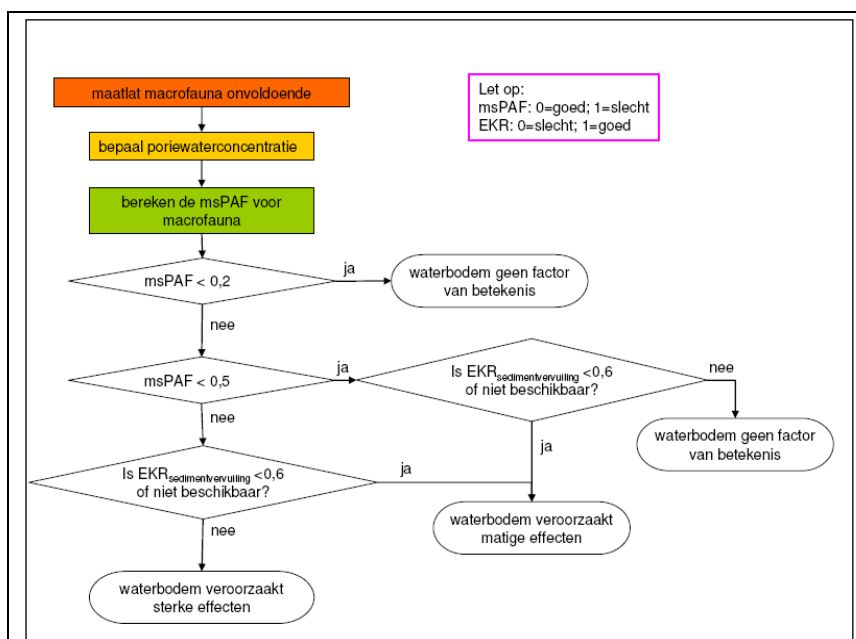
Hieronder zijn stapsgewijs de werkzaamheden beschreven om per oppervlaktewaterlichaam te beoordelen of de waterbodem mogelijk bijdraagt aan een onvoldoende score op de macrofauna maatlat. Per oppervlaktewaterlichaam is de volgende informatie verzameld en gerapporteerd:

1. Op basis van de toetsingsgegevens van de periode 2006-2008 (bron: KRW-portaal, gegevens behorende bij BPRW, 2009 en SGBP, 2009) is nagegaan of er sprake is van een onvoldoende score op de KRW-maatlat voor macrofauna. Hierbij horen ook de deelmaatlatcores voor het diepere gedeelte (profundaal) en de oeverzone (lithoraal) voor het watype R8.
2. Indien sprake is van een onvoldoende score is nagegaan of de maatlat (alleen) betrekking heeft op de oeverzone of (ook) op de diepere gedeelten (> circa 1,5 m diep). Behalve in watype R8 vindt de bemonstering van macrofauna altijd in de oeverzone plaats. De aanwijzing voor een relatie tussen macrofauna en waterbodem is voor de diepere gedeelten van de R8-wateren het sterkst (zie bovenstaand kader). Daarom is het in de prioritering belangrijker om voor deze wateren naar de toetsresultaten van het diepe gedeelte te kijken. De slechtste deelmaatlat bepaalt uiteindelijk de eindscore.
3. Vervolgens is geïnventariseerd welke fysische factoren als (mede) oorzaak zijn aangemerkt van de onvoldoende score op de macrofaunamaatlat. Dit is gedaan op basis van de KRW-brondocumenten en aanvullende informatie van de regionale diensten. Fysische factoren zijn bijvoorbeeld: sterke dynamiek, beperkt geschikt habitat,

zandwinning en suppleties. De aanpak van deze fysische factoren is vaak meer relevant dan de invloed van de waterbodem op de normoverschrijding.

4. Voor de waterlichamen met een onvoldoende score is de msPAF-waarde berekend in de diffuse verontreiniging (totale cocktail aan stoffen) van de toplaag van de waterbodem, als maat voor de toxische druk op macrofauna.

Met de berekening van msPAF is onderzocht of het aannemelijk is dat de waterbodemkwaliteit effecten heeft op de macrofauna. De msPAF-waarde is berekend met behulp van het spreadsheet SEDIAS. Op basis van figuur 4.1 uit de Handreiking beoordelen waterbodems zijn de potentiële effecten van de waterbodem op macrofauna bepaald. Indien de waterbodem voor een klein deel binnen het waterlichaam verontreinigd is door een puntbron, is de msPAF geen geschikte maat voor de toxische druk op het schaalniveau van een oppervlaktewaterlichaam. Voor die situatie is geen msPAF-waarde berekend⁴.



Figuur 4.1: Schema voor overschrijding van de maatlat macrofauna [Handreiking beoordelen waterbodems]

⁴ Deze situatie doet zich niet voor.

4.2 Uitgangspunten

4.2.1 Fysische factoren

Op basis van de KRW-brondocumenten zijn voor alle waterlichamen met een onvoldoende score voor macrofauna de fysische (hydromorfologische) factoren in beeld gebracht. De invloed van deze fysische factoren is over het algemeen meer relevant dan de invloed van de waterbodem op de normoverschrijding.

Voor alle rijkswateren, behalve voor de waterlichamen van het watertype R8 (zoetwatergetijdengebied in monding van Maas en Rijndelta) is voor het afleiden van de doelen de zogenaamde Praagse Methode toegepast. Dat wil zeggen dat de doelen (o.a. voor macrofauna) voor die waterlichamen op zodanige wijze zijn afgeleid dat ze naar verwachting gehaald worden als de (veelal hydromorfologische, gericht op habitatkwaliteit) maatregelen zijn uitgevoerd die al opgenomen zijn in de KRW-plannen. De verwachting is dus vooralsnog dat de KRW-doelen gehaald worden zonder dat er iets aan de (eventuele) waterbodemverontreiniging wordt gedaan. Indien later blijkt dat dit niet het geval is, kan er alsnog voor worden gekozen om de invloed van de waterbodem te onderzoeken.

Een overzicht van de fysische factoren per waterlichaam is gegeven in bijlage 6.

4.2.2 Selectie representatieve waterlichamen

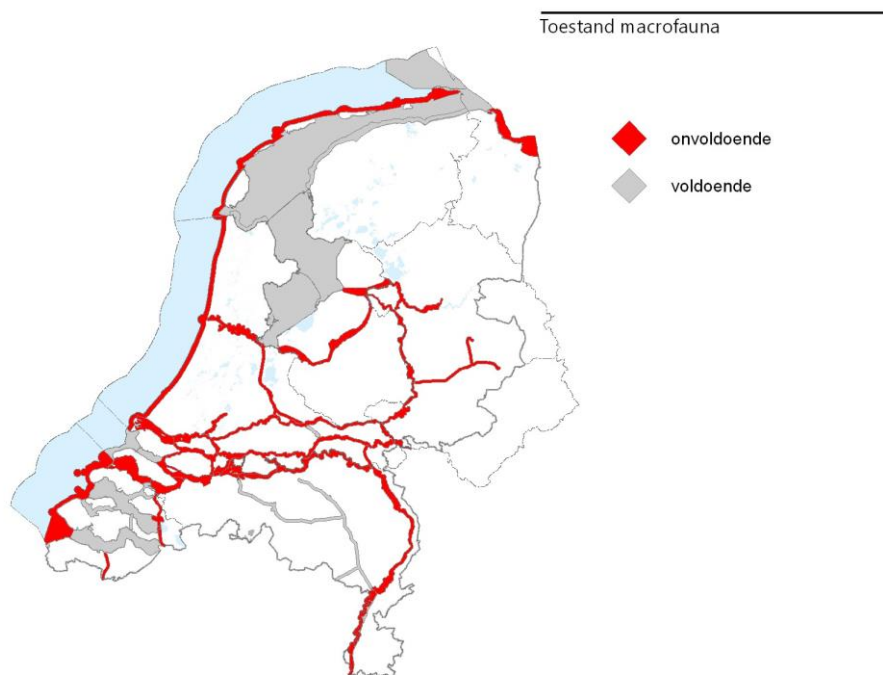
Uit de 36 waterlichamen die onvoldoende scores op de maatlat macrofauna is een selectie gemaakt van een aantal waterlichamen waarvoor de msPAF is berekend, als indicatie voor mogelijke effecten van de waterbodemkwaliteit op de macrofauna. Hierbij zijn de volgende keuzes gemaakt:

- Alle 8 R8-waterlichamen zijn geselecteerd.
- Alle msPAF's die reeds bekend zijn uit de aangeleverde waterbodemonderzoeken zijn overgenomen, voor zover deze bruikbaar zijn voor de beoordeling.
- Voor de overige waterlichamen zijn geen msPAF's berekend. De reeds geselecteerde waterlichamen betreffen reeds ongeveer de helft van die met onvoldoende score, omvatten verschillende typen waterlichamen en ook de meeste waterlichamen waar veel informatie voor is. Daarom is besloten uit de overige waterlichamen geen aanvullende selectie te maken.

4.2.3 Overschrijding macrofauna maatlat

In de overzichtstabel in bijlage 6 is per oppervlaktewaterlichaam aangegeven of sprake is van een onvoldoende score op de macrofauna-maatlat. Figuur 4.2 geeft deze informatie weer in een overzichtskaart. Van de 52 waterlichamen voldoen er 36 niet aan de doelen. De onvoldoende scores voor macrofauna komen verspreid voor in alle (deel)stroomgebieden.

De 8 waterlichamen van het KRW-watertype R8 (zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei) voldoen niet aan de doelen voor macrofauna. Van deze waterlichamen is de KRW-beoordeling zowel uitgevoerd voor de oeverzone als voor de diepere gedeelten. Het gaat om de waterlichamen Beneden Maas, Bergsche Maas, Brabantse Biesbosch Biesbosch, Dordtse Biesbosch, Haringvliet Oost (Hollandsch Diep), Hollandsche IJssel, Oude Maas en Sliedrechtse Biesbosch. Voor deze waterlichamen is het vooral interessant om te kijken naar waterbodemgegevens van het diepe deel (zie aanpak).



Figuur 4.2: Overzichtskaart met de toestand van macrofauna

4.3 Verzamelde gegevens

4.3.1 msPAF-berekening o.b.v waterbodemonderzoek

De msPAF-waarde is berekend als maat voor de toxische druk op macrofauna, met behulp van de spreadsheet SEDIAS. Voor een tweetal R8-waterlichamen (Bergsche Maas en Beneden Maas) is geen representatief waterbodemonderzoek beschikbaar en kan de msPAF-waarde niet bepaald worden.

De Handreiking Beoordelen Waterbodems geeft geen houvast welke gehalten uit de dataset per waterlichaam als invoer voor de msPAF-berekening gebruikt moeten worden. Voor een berekening van het maximaal risiconiveau heeft het de voorkeur om uit te gaan van het maximaal aangetroffen gehalte per stof, dat als "worst case" voor het waterlichaam kan worden gezien. De waterbodemonderzoeken zijn echter niet op dit detailniveau ingewonnen en beoordeeld. De msPAF-berekening is daarom niet uitgevoerd op basis van de maximaal gemeten gehalten, maar op basis van het gemiddelde gehalte (na omrekening naar standaardbodem). Gezien de beschikbare datasets van de waterlichamen is het de verwachting dat dit een representatief beeld geeft van het waterlichaam als geheel. Met uitzondering van het Grevelingenmeer, waar slechts 1 meetpunt is, geldt daarbij tevens voor al deze waterlichamen dat minimale enkele tientallen monsters van verspreid over het waterlichaam beschikbaar zijn (zie tevens de ligging van de betrokken meetpunten in bijlage 1B).

De msPAF-waarden per waterlichaam zijn afgebeeld in de onderstaande tabel 4.2. Voor achterliggende PAF's per stof wordt verwezen naar bijlage 8.

Niet alle voor de msPAF-berekening vereiste stoffen waren voor alle waterlichamen beschikbaar. In bijlage 8 is tevens aangegeven voor welke stoffen geen meetgegevens beschikbaar waren.

Tabel 4.2: Resultaten msPAF-berekening in toplaag waterbodembodem per waterlichaam, aangevuld met reeds berekende msPAF's uit geraadpleegde onderzoeken (zie notities onderaan de tabel).

	msPAF macrofauna excl. TBT (%)	msPAF metalen excl. Ba (%)	msPAF organisch excl. TBT (%)	PAF TBT (%)
Beneden Maas	<i>geen data beschikbaar</i>			
Bergsche Maas	<i>geen data beschikbaar</i>			
Brabantse Biesbosch	16,6 ¹	4,4	12,8	<i>geen data</i>
	<20 – 50 ²	-	-	<i>geen data</i>
Dordtse Biesbosch	24,4	5,7	19,9	<i>geen data</i>
Grevelingenmeer	15,6	8,7	7,6	<i>geen data</i>
Haringvliet Oost	31,2	10,9	22,8	<i>geen data</i>
Hollandsche IJssel	42,9	17,6	30,7	<i>geen data</i>
IJssel	- ³	-	-	<i>geen data</i>
Kanaal Gent-Terneuzen	44,2	8,6	38,9	48,1
Ketelmeer	< 20 – 20,4 ⁴	-	-	<i>geen data</i>
Nederrijn/Lek	< 20 – 50 ⁵	-	-	<i>geen data</i>
Noordzeekanaal	54,3 ⁶	7,7	50,5	75,9
Nieuwe Maas	18,7	6,4	13,2	67,8
Oude Maas	28,3	8,3	21,8	<i>geen data</i>
Sliedrechtse Biesbosch	10,2	4,7	5,8	<i>geen data</i>
Twentekanal	- ⁷	-	-	<i>geen data</i>
Vecht, Zwarte Water	20 – 50 ⁸	-	-	<i>geen data</i>
Waal, Bovenrijn	< 20 – > 50 ⁹	-	-	<i>geen data</i>

1. Betreft alleen de geul van de Amer.
2. Geulen in Brabantse Biesbosch: doorgaans matig nadelige effecten in toplaag.
3. Het OO⁺⁺-onderzoek van de IJssel bevat alleen msPAF-berekeningen voor verdachte locaties.
4. De msPAF van 20,4 heeft betrekking op het nog niet gesaneerde Ketelmeer West-West.
5. MsPAF's > 20% worden alleen aangetroffen in enkele kribvakken. Het zomerbed heeft < 20%.
6. Maximale waarde uit het OO⁺⁺, mspAFs > 50% worden alleen rond IJmuiden en Amsterdam aangetroffen. De rest van het waterlichaam heeft voornamelijk matig nadelige effecten.
7. Het OO⁺⁺-onderzoek van de Twentekanal bevat wel msPAF-berekeningen, maar niet voor macrofauna.
8. Afgeleid van de tekstuele resultaten van het OO⁺⁺, exacte getallen zijn niet bekend.
9. MsPAF's > 50% worden alleen aangetroffen in enkele kribvakken. Het zomerbed heeft < 20%.

De stoffen die bijdragen aan de hoogte van de msPAF zijn voor vrijwel alle beoordeelde waterlichamen vergelijkbaar (zie bijlage 8): antraceen is in alle waterlichamen de stof met de grootste bijdrage. Daarnaast zijn arseen, barium, fenantreen, fluorantheen en naftaleen van invloed. Met uitzondering van fenantreen zijn dit geen probleem- of aandachtstoffen. Opvallend is verder dat tributyltin in de 3 waterlichamen waar het is gemeten een hoge PAF heeft. Deze hoge score wordt bevestigd in het rapport van het uitgevoerde waterbodemonderzoek voor het Noordzeekanaal. Voor de overige waterlichamen kon geen berekening worden uitgevoerd omdat geen metingen beschikbaar waren voor deze stof.

4.4 Beoordeling spoor macrofauna

Bij het toetsen van berekende msPAF's aan de maatlat macrofauna wordt in het Noordzeekanaal en plaatselijk in de geulen van de Brabantse Biesbosch een sterk effect van de waterbodempkwaliteit op de macrofauna van de diepe bodem verwacht (msPAF > 50%). Matige effecten worden verwacht in de waterlichamen Dordtse Biesbosch, Haringvliet Oost, Hollandsche IJssel, Kanaal Gent-Terneuzen en Oude Maas (msPAF > 20%). In de overige waterlichamen wordt geen effect van de waterbodempkwaliteit op de macrofauna verwacht.

Met het oog op de aannamen die zijn gedaan bij het berekenen van de (gemiddelde) msPAF per waterlichaam dienen deze resultaten als indicatief te worden beschouwd. De geraadpleegde onderzoeken waarin al msPAF's zijn berekend onderschrijven dit ook, aangezien hier regelmatig grote verschillen in msPAF's binnen een waterlichaam worden aangetroffen (zie o.a. het Noordzeekanaal en het verschil tussen de beide bovenstaande msPAF's voor de Brabantse Biesbosch). Voor de gebieden waar de msPAF op basis van een beschikbaar onderzoek is gerapporteerd is de msPAF bovendien niet in alle gevallen op dezelfde wijze bepaald. Opvallend is ook, dat er vrijwel geen overeenkomstige resultaten zijn voor aangrenzende waterlichamen. Bij de uitkomsten van de msPAF berekeningen vallen verder de zeer geringe bijdrages op van de stoffen die in oppervlaktewater de KRW-norm overschrijden aan de uiteindelijke msPAF's. Dit geeft aan dat bij eventuele waterbodemmaatregelen gericht op het verbeteren van de situatie voor macrofauna naar een breder stoffenpakket moet worden gekeken dan alleen deze normoverschrijdende stoffen.

Voor de waterlichamen van het R8-watertype (zoetwatergetijdengebied in mondingsgebied van Maas en Rijndelta) wordt vanaf 2008 een deelmaatlat voor het profundaal (diepe bodem) gebruikt die gevoelig is voor sedimentvervuiling. Een onvoldoende score op de (deel)maatlat voor macrofauna in combinatie met een hoge msPAF waarde geldt als een belangrijke indicatie dat de waterbodempkwaliteit een bijdrage levert (zie figuur 4.1). Voor de waterlichamen Dordtse Biesbosch, Haringvliet Oost, Hollandse IJssel en Oude Maas geldt op grond van de resultaten van de msPAF berekeningen dat de waterbodempkwaliteit naar verwachting matige effecten op de macrofauna veroorzaakt. In deze waterlichamen zijn of in KRW waterbodemmaatregelen uitgevoerd (vooral Dordtse Biesbosch, Hollandse IJssel). Indien de toestand door de huidige maatregelen onvoldoende verbetert, dient nader beschouwd te worden of aanvullende waterbodemmaatregelen genomen moeten worden om het areaal aan verontreinigde waterbodempkwaliteit te verminderen en de doelen te halen.

Voor het waterlichaam Brabantse Biesbosch is vastgesteld dat de toestand van de macrofauna in de diepe delen 'goed' is. De msPAF in dit waterlichaam varieert. In de Amer blijft de msPAF onder 20%, in de kleinere geulen is veelal sprake van matig nadelige effecten. Aanbevolen wordt om de maatlatscores op basis van de toetsing 2012 te raadplegen voor een nadere evaluatie, aangezien het waterbodemonderzoek een negatiever beeld geeft dan de maatlatscore uit 2009 doet vermoeden.

Voor Bergsche Maas en Beneden Maas geldt dat geen msPAF-waarde berekend is omdat geen meetgegevens beschikbaar zijn gesteld. De score op de macrofauna maatlat was hier in 2009 'matig'. Indien de maatlatscore niet verbetert, is dat aanleiding om nader te onderzoeken of de waterbodempkwaliteit ervoor zorgt dat de goede toestand niet wordt bereikt.

In het waterlichaam Sliedrechtse Biesbosch vormt de waterbodempkwaliteit op grond van de berekende msPAF geen factor van betekenis voor de toestand van de macrofauna. Aangezien de toestand van de macrofauna in dit waterlichaam ontoereikend is en de waterbodempkwaliteit hiervoor als bron is aangemerkt, verdient dit nadere evaluatie. Er moet onder meer nagegaan worden in hoeverre de beschikbaar gestelde waterbodempgegevens representatief zijn voor het areaal en overeenkomen met de gegevens waarop de maatlatscore berust.

De berekende msPAF-waarde voor het Noordzeekanaal geeft aan dat de waterbodem sterke effecten kan hebben op de macrofauna op de diepere bodem. Voor dit waterlichaam wordt de toestand van de macrofauna onder de KRW echter alleen beoordeeld voor de oeverzone. Aanbevolen wordt om bij de afweging van het maatregelenpakket de eventuele bijdrage aan het verminderen van nadelige effecten op de macrofauna in de diepere delen te betrekken. Voor het Noordzeekanaal is na 2008 een waterbodemmaatregel gepland, namelijk in de Petroleumhaven te Amsterdam. Voor de Jan van Riebeeckhaven (dioxineverontreiniging) is nog niet bekend of en in welke vorm (KRW-relevante) maatregelen zullen worden genomen.

Ook voor de waterlichamen Kanaal Gent-Terneuzen, Ketelmeer, IJssel, Nederrijn/Lek zijn geen waterbodemmaatregelen gepland. Vooralsnog wordt geen aanvullend onderzoek aanbevolen, ondanks (plaatselijk) hoge msPAF-waarden. De KRW-doelstellingen voor deze waterlichamen houden al rekening met de huidige waterbodemkwaliteit, andere maatregelen moeten ervoor zorgen dat de doelen voor macrofauna gehaald gaan worden. Het laatste geldt ook voor de overige waterlichamen met een onvoldoende score op de maatlat voor macrofauna. Monitoring moet de komende jaren uitwijzen of het huidige maatregelenpakket er inderdaad toe leidt dat de doelen voor macrofauna worden gehaald.

In de Nieuwe Maas is ook sprake van hoge msPAF-waarden, vooral door tributyltin. De maatlat voor het watertype O2 (estuarium met matig getijverschil) is nauwelijks gevoelig voor verontreiniging van de waterbodem. Aanbevolen wordt daarom om af te wachten of de reeds geplande KRW maatregelen ertoe leiden dat voor macrofauna de goede toestand bereikt wordt.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Algemeen

In het algemeen kan uit de verkenning geconcludeerd worden dat er slechts enkele waterlichamen zijn die specifiek aandacht behoeven. In de meeste gevallen gaat het om problemen ten gevolge van lokale bronnen. Daarnaast zijn er een aantal stoffen die op het niveau van hele deelstroomgebieden tot normoverschrijdingen leiden, zoals PCB's.

Een overzicht van de waterlichamen waarvoor nog een specifieke vervolgstap wordt aanbevolen is te vinden in tabel 5.1. De stoffen waarvoor een breder verspreidingsbeeld is vastgesteld worden hieronder samengevat.

Tabel 5.1 Samenvatting waterlichaam-specifieke aanbevelingen voor alle beoordeelde sporen. Voor een gedetailleerde omschrijving van de aanbevelingen wordt verwezen naar de factsheets van de betreffende waterlichamen.

Waterlichaam	Vervolgstap	Oorzaak
<i>Deelstroomgebied Maas</i>		
Bovenmaas	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstof chloorpyrifos
Julianakanaal	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstof chloorpyrifos
Midden-Limburgse en Noord-Brabantse Kanalen	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstof tributyltin
Brabantse Biesbosch	Aanvullende beoordeling	Probleemstoffen som PAK en PCB's en macrofauna
Haringvliet Oost	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstof tetrabutyltin; probleemstoffen koper en zink herbeoordelen o.b.v. resultaten KRW toetsing 2015 en macrofauna.
Haringvliet West	Aanvullende beoordeling	Probleemstoffen koper en zink herbeoordelen o.b.v. resultaten KRW toetsing 2015
<i>Deelstroomgebied Rijn-Midden</i>		
Randmeren-Zuid	Aanvullende beoordeling	Eutrofiering
Zwartemeer	Aanvullende beoordeling	Twijfel omtrent status PCB's als probleemstof
<i>Deelstroomgebied Rijn-Oost</i>		
Vecht, Zwarte Water	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende spreiding voor probleemstof koper in Vecht
Twentekanal	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende spreiding HCH
<i>Deelstroomgebied Rijn-West</i>		
Sliedrechtse Biesbosch	Aanvullende beoordeling	Twijfel omtrent status macrofauna
Oude Maas	Aanvullende beoordeling	Macrofauna: rivierloop Oude Maas apart beoordelen
Hollandse IJssel	Ingrep evalueren	Probleemstof PCB's en som drins / macrofauna
	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstof tributyltin
Nieuwe Waterweg	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstof PBDE's

Noordzeekanaal	Ingrep overwegen	Probleemstof tributyltin
	Aanvullende beoordeling	Macrofauna
Dordtse Biesbosch	Ingrep evalueren	Macrofauna
Deelstroomgebied Schelde		
Bathse Spuikanaal	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor oordeel eutrofiëring
Veerse Meer	Ingrep evalueren	Probleemstof koper
	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstoffen PBDE's
Kanaal Gent-Terneuzen	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstoffen diuron en PBDE's / Probleemstof zink herbeoordelen o.b.v. resultaten KRW toetsing 2015
Westerschelde	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstoffen PBDE's en tributyltin
Zeeuwse kust (kustwater)	Aanvullende beoordeling	Onvoldoende gegevens voor probleemstof PBDE's

* Aanbevelingen op stroomgebiedsniveau zijn niet in deze tabel opgenomen.

5.2 Probleemstoffen

PCB's

Voor PCB's is de waterbodem een relevante bron in een groot aantal waterlichamen die worden gevoed door de grote rivieren. Een belangrijke oorzaak is dat de concentraties PCB's in zwevend stof dat ons land binnenkomt al normoverschrijdend zijn en er dus sprake is van voorbelasting. In het zwevend stof worden voor PCB's vaak de KRW-normen overschreden. Ondanks al uitgevoerde saneringen blijft het onzeker of de KRW-doelen in 2027 worden gehaald. Geadviseerd wordt om de voor- en doorbelasting van PCB's beter te kwantificeren, ook in relatie tot erosie en sedimentatie, zodat vastgesteld kan worden in hoeverre de waterbodem in de Nederlandse delen van de stroomgebieden Maas en Rijndelta bijdragen aan de normoverschrijdingen. Verder wordt geadviseerd om in de al gesaneerde gebieden de gegevens uit zwevend stof-monitoring te analyseren, zodat de bijdrage van waterbodemsanering aan verbetering van de zwevend stof kwaliteit ten opzichte van de KRW-doelen nader kan worden bepaald.

PAK's

Volgens de uitgevoerde beoordeling voor som PAK (BghiP+IndP) is de waterbodem in geen enkel waterlichaam een relevante bron. Echter voor de aandachtstoffen fenantreen en benzo(a)antracene wordt er wel een relatie gevonden tussen zwevend stof en waterbodem. Waarom de andere PAKs niet in het zwevend stof worden aangetroffen zou nader onderzocht moeten worden

Probleemstoffen met tekort aan gegevens

PBDE's

Voor PBDE's die in 2012 voor enkele waterlichamen als probleemstof zijn benoemd (zie tabel 5.1), zijn met uitzondering de Hollandse kust (kustwater) onvoldoende gegevens van de waterbodems beschikbaar om deze te kunnen beoordelen. Aanbevolen wordt om bij toekomstig waterbodemonderzoek ten behoeve van onderhoudsbaggerwerk PBDE's te meten, zodat gegevens beschikbaar komen waarmee beter kan worden beoordeeld of de waterbodem voor deze stof een mogelijke bron van verontreiniging kan zijn.

Chloorpyrifos en diuron

Voor diuron en chloorpyrifos zijn geen meetgegevens beschikbaar. Op basis van de bronnen die voor beide stoffen in de KRW-brondocumenten worden genoemd wordt verwacht dat voorbelasting (afkomstig uit België) doorslaggevend is, en dat de waterbodem geen relevante bijdrage levert. Aanbevolen wordt om de betreffende waterlichamen voor deze stoffen te beoordelen als er nieuwe gegevens beschikbaar komen.

Tributyltin en tetrabutyltin

Tributyltin is in 2012 als probleemstof toegevoegd voor 4 waterlichamen. Alleen voor het Noordzeekanaal waren zowel gegevens voor zwevend stof als de waterbodem beschikbaar en is vastgesteld dat de waterbodem een relevante bron vormt. Hier wordt aanbevolen na te gaan of de natuurlijke afbraak van TBT voldoende is om de KRW norm in 2017 te halen of dat een ingreep in de waterbodem zou kunnen leiden tot het behalen van de KRW norm voor TBT. Voor de Westerschelde, Hollandsche IJssel en de Midden-Limburgse en Noord-Brabantse kanalen wordt aanbevolen TBT bij toekomstig onderzoek te meten, zodat gegevens beschikbaar komen waarmee beter kan worden beoordeeld of de waterbodem voor deze stof een mogelijke bron van verontreiniging kan zijn.

Tetrabutyltin is alleen een probleemstof in waterlichaam Haringvliet Oost (Hollandsch Diep). Dit is in de toetsing van 2012 bevestigd. Voor tetrabutyltin kan door het ontbreken van gegevens geen uitspraak worden gedaan. Aanbevolen wordt om gegevens voor deze stof in de waterbodem in te winnen, bijvoorbeeld door de stof bij onderzoek vanwege onderhoudsbaggerwerk te meten. Vervolgens kan alsnog worden beoordeeld of nadelige effecten van de waterbodem te verwachten zijn.

Overige probleemstoffen

Voor de overige probleemstoffen waar de waterbodem een relevante bijdrage kan leveren aan de waterkwaliteit gaat het in alle gevallen slechts om een of zeer beperkt aantal waterlichamen: HCH in de Twentekanalen, som drins in de Hollandsche IJssel en koper in zowel het Veerse Meer als Vecht/Zwarte Water. Voor de Hollandsche IJssel en het Veerse Meer lopen reeds ingrepen en wordt daarom aanbevolen de resultaten hiervan af te wachten. Voor Vecht/Zwarte Water en de Twentekanalen worden deze stoffen nog nageleverd vanuit regionale watersystemen en wordt aanbevolen hier aandacht voor te houden.

Tevens geldt dat niet voor alle waterlichamen in het waterlichaam zelf of in de direct aangrenzende gebieden voldoende gegevens beschikbaar zijn voor één of meerdere sporen. Als algemene aanbeveling geldt daarom voor al deze waterlichamen dat wanneer aanvullende metingen uit het waterlichaam beschikbaar komen de in deze verkenning gestelde aannamen nog geverifieerd moeten worden. Voor de betreffende waterlichamen is dit in de factsheets vermeld.

5.3 Nutriënten en eutrofiering

De negatieve effecten van een verontreinigde waterbodem op de eutrofiering van oppervlakte water is slechts voor minder dan 10% van de waterlichamen relevant te noemen. Hoewel nalevering van fosfaat uit de waterbodem wel optreedt wordt het eutrofiëringprobleem in grotere mate bepaald door voorbelasting uit het regionale watersysteem en uit indirecte lozingen. Eventuele ingrepen in de waterbodem worden daarom momenteel niet doelmatig geacht. Ingrepen zijn bovendien vanuit ecologisch standpunt onwenselijk, omdat van nature herstel optreedt. Uiteraard moet dit wel, zoals doorgaans al het geval is, gemonitord worden om herstel te volgen en waar nodig bij te sturen.

5.4 Macrofauna

Alleen voor het KRW-watertype R8 is een macrofauna maatlat afgeleid die mede gebaseerd is op de diepere gedeelten. Van de 6 R8-waterlichamen waarvoor gegevens beschikbaar waren worden op basis van de msPAF's in 5 waterlichamen matige effecten van de waterbodempkwaliteit op de macrofauna verwacht. Alleen in de Sliedrechtse Biesbosch worden geen noemenswaardige effecten verwacht, wat opvallend is gezien de score ontoereikend die deze heeft op basis van de maatlatscores 2009. Voor de Brabantse Biesbosch wordt gemiddeld een matig nadelig effect verwacht, in tegenstelling tot de score voldoende score profundaal die deze nu heeft. Aanbevolen wordt om de maatlatscores van 2012 te raadplegen om meer inzicht te krijgen in de actuele status van zowel de Sliedrechtse als de Brabantse Biesbosch, aangezien de maatlatscores 2009 en waterbodempgegevens geen eenduidig beeld geven.

Van de overige waterlichamen waarvoor de msPAF is berekend wordt uitsluitend voor het Noordzeekanaal een sterk effect (msPAF > 50%) van de waterbodempkwaliteit op de macrofauna verwacht. Matige effecten worden verwacht in het Kanaal Gent-Terneuzen. In de overige waterlichamen wordt geen effect van de waterbodempkwaliteit op de macrofauna verwacht.

Opvallend bij de uitkomsten zijn de zeer geringe bijdrage van de probleemstoffen aan de uiteindelijke msPAF's. Dit geeft aan dat bij eventuele maatregelen gericht op het verbeteren van de situatie voor macrofauna naar een breder stoffenpakket moet worden gekeken dan alleen de probleemstoffen. Effecten van macrofauna op de waterbodem dienen wel altijd in relatie te worden gezien met de overige belemmeringen (bv afwezigheid van natuurvriendelijke oevers). Daarnaast moet rekening gehouden worden met het feit, dat de relatie tussen de waterbodempkwaliteit en macrofauna nog onzeker is, en hoge msPAF daarom niet direct betekent dat de score op de KRW-maatlat onvoldoende is, of vice versa.

5.5 Tot slot

Voor de afweging of een (onderzoeks)maatregel moet worden getroffen dienen de meest recente gegevens van monitoring en toetsing aan de KRW-doelen te worden betrokken. Indien een nieuwe toetsing uitwijst dat inmiddels aan het KRW-doel wordt voldaan, vervallen de adviezen met betrekking tot het uitvoeren van (onderzoeks)maatregelen voor betreffend doel.

Alle vervolgstappen of maatregelen die vanuit de waterbodem voorgesteld worden dienen altijd in samenhang gezien te worden met overige maatregelen die al uitgevoerd zijn, in uitvoering zijn of ingepland zijn. Dit omdat het soms beter is de vervolgstap vanuit de waterbodem pas uit te voeren nadat overige maatregelen uitgevoerd zijn en hun effect zichtbaar is.

Literatuur

- Deltares, Aandachtstoffen Rijkswateren, Verkenning van de mogelijke emissiebronnen, 1202137-005, 2010
- Deltares, Aandachtstoffen Rijkswateren II, Nader analyse emissies van 16 stoffen, 1204159-004, 2011
- Deltares, Achtergronddocument bij de Handreiking beoordelen waterbodems, 1204085-001, 2011
- Deltares, Risicobeoordeling waterbodem Ketelmeer-west-west, Beoordeling conform de Wet bodembescherming en de Waterwet, 2013.
- Deltares, Overkoepelende aanbiedingsnota sanering Ketelmeer Oost, 2013.
- Deltares, De bijdrage van de waterbodem aan de eutrofiering van het Volkerak Zoommeer, 2012.
- Deltares, Plan van aanpak monitoring sanering Ketelmeer West, 2013.
- Deltares, Quick scan waterkwaliteit en ecologie Volkerak-Zoommeer, 2013.
- De Vries & Van de Wiel, Verkennend waterbodemonderzoek Boven en Beneden Merwede, Woudrichem/Gorinchem – Papendrecht/Dordrecht
- DHV en Ecofide, De waterbodemkwaliteit van de Gelderse IJssel, Oriënterend onderzoek + naar de waterbodemkwaliteit van de IJssel op gebiedsniveau, van potentiële saneringslocaties en van nautische knelpunten.
- Diseo, Verkennend milieuhygiënisch waterbodemonderzoek Hollandsche IJssel, 2012.
- Grontmij, Waterbodemonderzoek Brabantse Biesbosch, 2010.
- Imares Wageningen UR, De invloed van de waterbodem op de waterkwaliteitsdoelen van het Noordzeekanaal, met specifieke aandacht voor de dioxine-problematiek, 2013.
- Mhpoly, Milieukundig waterbodemonderzoek Dordtse Kil, 2012.
- Mhpoly, Milieukundig waterbodemonderzoek Nieuwe Merwede, kilometerraai 961.400 tot 950.500, 2012.
- Mhpoly, Verkennend waterbodemonderzoek Lek, vaargeul, 2009.
- Mhpoly, Verkennend waterbodemonderzoek Oude Maas, zeevaartgeul en zomerbed, 2009.
- Ministerie Infrastructuur en Milieu, Handreiking beoordelen waterbodems, november 2010
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, KRW brondocumenten per waterlichaam (52 waterlichamen), december 2009
- Rijkswaterstaat, Waterbodemkwaliteit Amer, vaargeul, 2006.
- Rijkswaterstaat, Saneringsprogramma waterbodem Rijkswateren 2010 – 2013, 2009.
- Rijkswaterstaat, AKWA-RIZA, Biologische monitoring proefsanering Haringvliet, herziene versie 2013.
- Rijkswaterstaat RIZA, Oriënterend Onderzoek +, potentiële saneringslocaties Twentekanal (RI4607), 2007.
- Rijkswaterstaat en Port of Rotterdam, Kwaliteit Onderhoudsbaggerspecie, resultaten monstercampagne Rotterdamse havens en vaarwegen, 2011.
- Tauw, Waterbodemonderzoek Afgedamde Maas, 2008.
- Universiteit Utrecht, De begraving van fosfaat in sedimenten van het Volkerak, 2012.
- Witteveen + Bos en Ecofide, Bepaling van de bijdrage van de waterbodemkwaliteit op de waterkwaliteit in Nederrijn en Lek, 2011.