



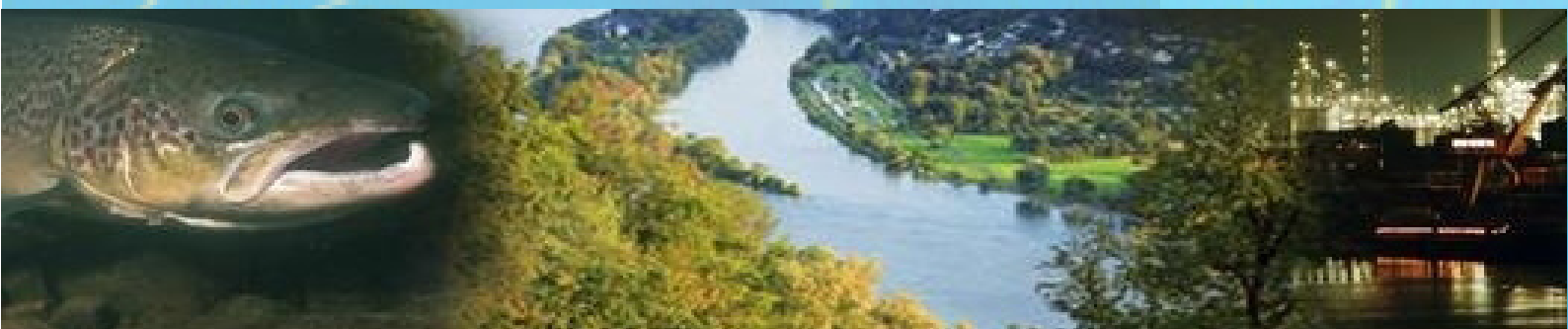
Internationaal gecoördineerd stroomgebiedbeheerplan 2015 van het internationaal stroomgebied- district Rijn

(deel A = overkoepelend deel)
december 2015

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn



Colofon

Eerste gemeenschappelijke rapportage

van de Republiek Italië,
het Vorstendom Liechtenstein,
de Bondsrepubliek Oostenrijk,
de Bondsrepubliek Duitsland,
de Republiek Frankrijk,
het Groothertogdom Luxemburg,
het Koninkrijk België,
het Koninkrijk der Nederlanden

Met medewerking van

de Zwitserse Confederatie

Gegevensbronnen

Bevoegde autoriteiten in het stroomgebieddistrict Rijn

Coördinatie

Coördineringscomité Rijn ondersteund door het secretariaat van de
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Totstandbrenging van de kaarten

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, Duitsland

Uitgegeven door de

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland
Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland
Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52
E-mail: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

ISBN 3-941994-72-7

© IKSР-CIPR-ICBR 2015

Inhoudsopgave

Inleiding	6
1. Algemene beschrijving.....	8
1.1 Oppervlaktewaterlichamen van het internationaal Rijndistrict	11
1.2 Grondwater	12
2. Menselijke activiteiten en belastingen	13
2.1 Hydromorfologische veranderingen	13
2.2 Chemische belasting door diffuse bronnen en puntbronnen	16
2.2.1 Algemeen	17
2.2.2 Relevante lozingen naar oppervlaktewater	19
2.2.3 Relevante lozingen naar grondwater.....	26
2.3 Andere gevolgen van menselijke activiteiten op de watertoestand.....	26
2.4 Effecten van de klimaatverandering - versterking van de belastingen	29
3. Register van beschermde gebieden	32
4. Monitoringsnetwerken en resultaten van de monitoringsprogramma's.....	34
4.1 Oppervlaktewater	34
4.1.1 Ecologische toestand / ecologisch potentieel.....	34
4.1.2 Chemische toestand	59
4.2 Grondwater	61
4.2.1 Kwantitatieve grondwatertoestand	62
4.2.2 Chemische grondwatertoestand	63
5. Milieudoelstellingen en uitzonderingen.....	66
5.1 Milieudoelstellingen voor oppervlaktewater	66
5.1.1 Ecologische toestand / ecologisch potentieel.....	67
5.1.2 Chemische toestand	71
5.2 Grondwater	72
5.3 Beschermde gebieden	73
5.4 Uitzonderingen op de milieudoelstellingen voor oppervlaktewater en grondwater, redenen	74
5.4.1 Termijnverlengingen.....	74
5.4.2 Doelverlaging	76
5.4.3 Bij wijze van uitzondering achteruitgang van de toestand	77
6. Economische analyse	78
6.1 Economische betekenis van het watergebruik.....	78
6.2 Baseline scenario	82

7.	Samenvatting van de maatregelenprogramma's.....	84
7.1	Samenvatting van de maatregelen om de relevante beheerskwesties in het internationaal Rijndistrict op te lossen.....	84
7.1.1	Herstel van de biologische passeerbaarheid, verhoging van de habitatdiversiteit.....	84
7.1.2	Vermindering van diffuse emissies die het oppervlaktewater en het grondwater belasten (nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, metalen, gevaarlijke stoffen uit historische verontreinigingen etc.) en verdere reductie van belastingen door industriële en stedelijke bronnen.....	102
7.1.3	Op elkaar afstemmen van gebruiksfuncties van water (scheepvaart, energieopwekking, bescherming tegen hoogwater, gebruiksfuncties met ruimtelijke consequenties, enz.) en milieudoelstellingen.....	110
7.2	Samenvatting van de maatregelen conform bijlage VII A nr. 7 KRW.....	111
7.2.1	Implementatie van communautaire waterbeschermingswetgeving....	111
7.2.2	Kostenterugwinning van het watergebruik.....	111
7.2.3	Voor drinkwateronttrekking gebruikt water.....	117
7.2.4	Onttrekking of opstuwing van water	118
7.2.5	Puntbronnen en andere activiteiten die de toestand van de wateren beïnvloeden	118
7.2.6	Directe lozingen in het grondwater	118
7.2.7	Prioritaire stoffen	118
7.2.8	Incidentele lozingen	118
7.2.9	Aanvullende maatregelen voor waterlichamen die de conform artikel 4 KRW vastgestelde doelen vermoedelijk niet zullen bereiken	120
7.2.10	Aanvullende maatregelen	121
7.3	Verontreiniging van mariene wateren en verbanden tussen KRW en KRM..	121
7.3.1	Verontreiniging van mariene wateren	121
7.3.2	Vverbanden tussen KRW en KRM.....	121
7.4	Vverbanden tussen KRW, ROR en andere EU-richtlijnen	122
8.	Register van gedetailleerde programma's en beheersplannen	124
9.	Voorlichting en raadpleging van het publiek en de resultaten daarvan.....	125
10.	Lijst van bevoegde autoriteiten overeenkomstig bijlage I KRW	126
11.	Contactpunten en procedure om achtergrondinformatie te verkrijgen	126
	Resultaten en vooruitblik.....	127

Bijlagen

- Bijlage 1: Ecologische beoordeling op de meetlocaties van het programma voor de toestand- en trendmonitoring conform KRW
- Bijlage 2: Resultaat van de beoordeling op de meetlocaties van het programma voor de toestand- en trendmonitoring voor fysisch-chemische parameters en Rijnrelevante stoffen conform KRW
- Bijlage 3: Milieukwaliteitsnormen voor de Rijn (Rijn-MKN's) – stand van de wetenschap: 2007 – voor de Rijnrelevante stoffen overeenkomstig CC 17-03 rev. 09./10.10.03.
- Bijlage 4: Milieukwaliteitseisen voor prioritaire stoffen en bepaalde andere schadelijke stoffen
- Bijlage 5: Resultaat van de beoordeling op de meetlocaties van het programma voor de chemische toestand- en trendmonitoring conform KRW
- Bijlage 6: Kwaliteitsnormen en drempelwaarden voor grondwater
- Bijlage 7: Masterplan trekvissen Rijn - uitgevoerde en geplande hydromorfologische maatregelen
- Bijlage 8: Lijst van de niet-gouvernementele organisaties met waarnemersstatus in de ICBR
- Bijlage 9: Lijst van de volgens artikel 3, lid 8 (bijlage I) KRW bevoegde autoriteiten voor het stroomgebiedbeheer in het internationaal Rijndistrict

Kaarten *(aparte bestanden)*

Overzicht van de kaarten

Nummer van de kaart	Titel
K 1	Topografie en grondgebruik
K 2	Werkgebieden
K 3	Oppervlaktewateren: ligging en grenzen van de waterlichamen
K 4	Oppervlaktewateren: watertypen
K 5	Grondwaterlichamen
K 6	Watercategorieën: natuurlijke, kunstmatige en sterk veranderde oppervlaktewaterlichamen
K 7	Grote migratiebarrières: stroomopwaartse vismigratie
K 8	Grote migratiebarrières: stroomafwaartse vismigratie
K 9	Onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water
K 10	Waterafhankelijke habitatgebieden, Natura 2000
K 11	Waterafhankelijke vogelbeschermingsgebieden, Natura 2000
K 12	Oppervlaktewaterlichamen: meetnet voor de biologische toestand- en trendmonitoring
K 13	Fytoplankton
K 14	Fytobenthos / macrofyten (inclusief zeegras en kweldergras in de Waddenzee)
K 15	Macrozoöbenthos
K 16	Visfauna
K 17	Oppervlaktewaterlichamen: ecologische toestand / ecologisch potentieel - totaal
K 18	Oppervlaktewaterlichamen: meetnet voor de chemische toestand- en trendmonitoring
K 19	Oppervlaktewaterlichamen: chemische toestand
K 20	Oppervlaktewaterlichamen: chemische toestand - beoordeling zonder ubiquitaire stoffen
K 21	Grondwater: meetnet kwantiteit
K 22	Grondwater: kwantitatieve toestand
K 23	Grondwater: meetnet voor de chemische toestand- en trendmonitoring
K 24	Grondwater: chemische toestand - totaal
K 25	Grondwater: chemische toestand - nitraat
K 26	Oppervlaktewaterlichamen - doelbereik: ecologische toestand / ecologisch potentieel in 2021
K 27	Oppervlaktewaterlichamen - doelbereik: chemische toestand in 2021
K 28	Grondwaterlichamen - doelbereik: kwantitatieve toestand in 2021
K 29	Grondwaterlichamen - doelbereik: chemische toestand in 2021
K 30	Masterplan trekvissen Rijn: stroomopwaartse passeerbaarheid, voorbeeld van de zalm, de zeeforel c.q. de Bodenmeerforel

Inleiding

De Europese Kaderrichtlijn Water (richtlijn 2000/60/EG, hierna afgekort tot KRW) heeft de bakens van het waterbeleid in de EU-lidstaten verzet. De rivieren, meren, kust- en overgangswateren in een stroomgebied (stroomgebieddistrict) moeten worden bekeken als ecosysteem; bescherming en gebruiksfuncties moeten zo mogelijk met elkaar in overeenstemming worden gebracht.

De KRW heeft ten doel om in principe voor 2015 in alle oppervlaktewateren en het grondwater de goede toestand te bereiken. Daarvoor moeten er in alle stroomgebieddistricten inventarisaties worden uitgevoerd en tevens monitoringsprogramma's en gecoördineerde beheerplannen worden opgesteld. De participatie van het publiek in het implementatieproces is een essentieel element van de KRW. In dit verband fungeren de internationale riviercommissies, zoals de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR), als platform voor de grensoverschrijdende coördinatie.

Omdat niet het gehele Rijndistrict is vertegenwoordigd in de ICBR, is in 2001 het Coördineringscomité opgericht om ook Liechtenstein, Oostenrijk en het Waalse Gewest te betrekken bij de gecoördineerde implementatie van de KRW. Zwitserland is niet gebonden aan de KRW, maar ondersteunt de coördinatie en harmonisatie met de EU-lidstaten op grond van volkenrechtelijke overeenkomsten en nationale wet- en regelgeving. Inmiddels vormen de ICBR en het Coördineringscomité één gemeenschappelijke werkstructuur. Het Coördineringscomité heeft in 2004 een rapportage uitgebracht over de afbakening van het stroomgebieddistrict Rijn, het deel A-waternet en de bevoegde autoriteiten¹, in 2005 volgde een rapportage over de gezamenlijke eerste inventarisatie², in 2007 een rapportage over de coördinatie van de toestand- en trendmonitoringsprogramma's³ en in 2009 het eerste internationaal gecoördineerde beheerplan van het internationaal stroomgebieddistrict Rijn⁴.

De tot dusver bereikte resultaten in de coördinatie van de implementatie van de KRW in het stroomgebied van de Rijn bestaan telkens uit een overkoepelend deel A voor het stroomgebieddistrict als geheel en uit nationale of grensoverschrijdende delen B. De delen B zijn hetzij rapportages over de coördinatie in enkele van de negen vastgestelde werkgebieden, hetzij nationale rapportages die internationaal zijn gecoördineerd. De negen werkgebieden zijn afgebakend volgens geografische kenmerken en meestal internationaal opgebouwd: Alpenrijn/Bodenmeer, Hoogrijn, Bovenrijn, Neckar, Main, Middenrijn, Moezel/Saar, Nederrijn, Rijndelta. In de werkgebieden Alpenrijn/Bodenmeer en Moezel/Saar wordt er bijvoorbeeld gebruik gemaakt van de werkstructuur van de bestaande internationale commissies (Internationale Commissie ter Bescherming van het Bodenmeer en Internationale Commissies ter Bescherming van de Moezel en de Saar). Deze twee werkgebieden blijven eigen rapportages opstellen.

In de KRW is er een zesjaarlijkse cyclus vastgelegd voor beheerplannen. Het eerste beheerplan uit 2009 moet voor eind 2015 worden getoetst en zo nodig bijgesteld. Hetzelfde geldt voor enkele stappen in het traject naar het tweede stroomgebiedbeheerplan in 2015, zoals de inventarisatie conform artikel 5 KRW. De ICBR heeft de inventarisatie geactualiseerd, maar geen nieuwe rapportage uitgegeven. Rapportageplicht bestaat in de KRW alleen voor de eerste inventarisatie. In het onderhavige beheerplan 2015 (deel A) wordt er rekening gehouden met de actualisering.

Informatie uit het beheerplan 2009 wordt alleen indien nodig herhaald, voor het overige wordt er voor een beter overzicht verwezen naar de teksten in kwestie, die gemakkelijk te vinden zijn op de website van de ICBR.

¹ [Bevoegde autoriteiten](#)

² [Eerste inventarisatie](#)

³ [Monitoringsprogramma's](#)

⁴ [Eerste stroomgebiedbeheerplan](#)

Het overkoepelende deel van het stroomgebiedbeheerplan 2015 van het internationaal Rijndistrict (deel A) wordt, zoals in 2009, ten behoeve van de implementatie van de KRW in het kader van de ICBR en het Coördineringscomité gezamenlijk opgesteld door vertegenwoordigers van alle betrokken staten. Daarbij wordt bij de oppervlaktewaterlichamen opnieuw vooral de nadruk gelegd op de hoofdstroom van de Rijn en de grote zijrivieren, zoals de Neckar, de Main en de Moezel, met een stroomgebied groter dan 2.500 km² (zie kaart K 2). Voor de andere oppervlaktewateren wordt er verwezen naar de nationale of grensoverschrijdende beheerplannen (deel B), waarvan de links te vinden zijn in hoofdstuk 8 en op de website van de ICBR.

De informatie over grondwater heeft betrekking op alle grondwaterlichamen in het internationaal Rijndistrict.

In het stroomgebiedbeheerplan 2015 (deel A) wordt wederom met name een beschrijving gegeven van de resultaten van de monitoring in het kader van de Rijnmeetprogramma's chemie en biologie, de te bereiken doelstellingen en de maatregelenprogramma's. Bijgevolg is dit plan enerzijds een instrument om het publiek en de Europese Commissie in te lichten, anderzijds laat het op transparante wijze de internationale coördinatie en samenwerking van de staten in het stroomgebieddistrict zien, zoals ook is bepaald in artikel 3, lid 4 en artikel 13, lid 3 van de KRW.

De vier relevante beheerskwesties voor het internationaal stroomgebieddistrict Rijn zijn niet veranderd in de tussentijd. Het zijn permanente taken voor de staten in het Rijnstroomgebied.

- **“herstel”⁵ van de biologische passeerbaarheid, verhoging van de habitatdiversiteit;**
- **vermindering van diffuse lozingen die het oppervlaktewater en het grondwater belasten (nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, metalen, gevaarlijke stoffen afkomstig uit historische verontreinigingen, etc.);**
- **verdere reductie van klassieke belastingen door industriële en communale puntbronnen;**
- **op elkaar afstemmen van gebruiksfuncties van water (scheepvaart, energieopwekking, bescherming tegen hoogwater, gebruiksfuncties met ruimtelijke consequenties, enz.) en milieudoelstellingen.**

Bij de behandeling van de vier belangrijke beheerskwesties moet er rekening worden gehouden met de gevolgen van de klimaatverandering, zoals veranderingen in het afvoerregime van de Rijn met o.a. meer hoogwatergebeurtenissen en langdurigere laagwatersituaties en hogere watertemperaturen.

⁵ De passeerbaarheid dient zo ver mogelijk te worden hersteld.

1. Algemene beschrijving

De Rijn verbindt de Alpen met de Noordzee en is met zijn lengte van 1.233 km een van de belangrijkste rivieren van Europa. Het stroomgebied beslaat ca. 200.000 km² en strekt zich uit over negen staten (zie tabel 1). De Rijn ontspringt in de Zwitserse Alpen. Van daaruit stroomt de Alpenrijn naar het Bodensee. Tussen het Bodensee en Bazel loopt de Hoogrijn, die over grote delen de grens vormt tussen Zwitserland en Duitsland. Ten noorden van Bazel stroomt de rivier als Duits-Franse Bovenrijn verder door de Bovenrijnse laagvlakte. Bij Bingen begint de Middenrijn, waarin bij Koblenz de Moezel uitmondt. Bij Bonn verlaat de rivier het middelgebergte als Duitse Nederrijn. Benedenstrooms van de Duits-Nederlandse grens splitst de rivier zich op in meerdere takken en vormt samen met de Maas een uitgebreide rivierdelta. De aan het IJsselmeer aansluitende Waddenzee vervult belangrijke functies in het kustecosysteem.

Tabel 1: Enkele karakteristieken van het Rijnstroomgebied

Oppervlakte	circa 200.000 km ²
Lengte van de hoofdstroom van de Rijn	1.233 km
Gemiddelde jaarafvoer	338 m ³ /s (Konstanz), 1.253 m ³ /s (Karlsruhe-Maxau), 2.290 m ³ /s (Rees)
Belangrijke zijrivieren	Aare, Ill (FR), Neckar, Main (Regnitz, Fränkische Saale), Nahe, Lahn, Moezel (Saar, Meurthe, Sauer), Sieg, Ruhr, Lippe, Vecht
Belangrijke meren	Bodensee, IJsselmeer
Staten	EU-lidstaten (7): Italië, Oostenrijk, Frankrijk, Duitsland, Luxemburg, België, Nederland; overige staten (2): Liechtenstein, Zwitserland
Inwonertal	circa 60 miljoen
Belangrijke gebruiksfuncties	scheepvaart, waterkracht, industrie (onttrekkingen en lozingen), stedelijk waterbeheer (afvalwaterzuivering en regenwater), landbouw, drinkwatervoorziening, bescherming tegen overstromingen, recreatie en natuur

Voor meer informatie over de grenzen van het internationaal Rijndistrict, de belangrijkste zijrivieren en andere kenmerken wordt er verwezen naar de kaarten K 1 (topografie en bodembedekking conform Corine Land Cover), K 2 (werkgebieden met een waternet > 2.500 km²) en K 3 (ligging en grenzen van de waterlichamen)⁶.

De helft van de bodem in het Rijnstroomgebied is in gebruik voor landbouwdoeleinden, ongeveer een derde betreft bossen, een kleine 10% wordt gebruikt voor bebouwing en circa 2,5% is waterrijk gebied (zie tabel 2). Daarbij gaat het met name om het Bodensee, het IJsselmeer, kleinere stilstaande wateren en de Rijn met zijn zijrivieren (de Waddenzee en de kustwateren vallen hier niet onder).

De Rijn is een van de meest intensief gebruikte rivieren op aarde. Om de belasting van de rivier als gevolg van de gebruiksfuncties te verminderen, is er in het verleden al veel geïnvesteerd in omvangrijke maatregelen, maar er zijn nog meer inspanningen nodig.

⁶ Voor Nederland is op de kaarten het Prinses Margrietkanaal afgebeeld. Dit kanaal wordt uitsluitend op B-niveau beoordeeld.

Tabel 2: Belangrijkste kenmerken van het internationaal Rijndistrict (staten) - afgerond. Landgebruiksgegevens conform Corine Land Cover 2006

		Internationaal Rijndistrict	IT	CH	FL	AT	DE	FR	LU	BE	NL
Oppervlakte	km ²	197.270	100	27.930	200	2.370	105.420	23.830	2.520	800	34.100*
Percentage van de totale oppervlakte van het internationale Rijndistrict	%		0,1	14,2	0,1	1,2	53,4	12,1	1,3	0,4	17,3
Inwonertal		59.907.000	0	6.342.000	36.000	370.000	36.568.000	3.851.000	497.000	43.000	12.200.000
Percentage van de totale bevolking van het internationale Rijndistrict	%		0,0	10,6	0,1	0,6	61,0	6,4	0,8	0,1	20,4
Bebouwd en verstedelijkt gebied	km ²	17.340	<10	950	20	170	10.840	1.840	220	40	3.260
Onbebouwd gebied	km ²	4.300	<10	3.290	10	250	350	100	<10	<10	290
Akkerland	km ²	45.120	<10	4.500	20	30	29.610	6.900	310	40	3.700
Blijvende gewassen	km ²	2.570	<10	30	<10	<10	2.070	390	20	<10	50
Grasland	km ²	49.350	<10	5.060	40	910	23.260	5.510	1.050	400	13.120
Bossen	km ²	65.260	<10	12.930	70	930	38.860	9.230	920	290	2.020
Waterrijk gebied	km ²	550	<10	20	<10	30	90	20	<10	<10	380
Wateroppervlakken	km ²	4.880	<10	1.040	<10	40	930	210	10	<10	2.650**

Legenda

IT	Italië
CH	Zwitserland
FL	Liechtenstein
AT	Oostenrijk
DE	Duitsland
FR	Frankrijk
LU	Luxemburg
BE	België
NL	Nederland

* inclusief Waddenzee en kustwateren tot de 12-mijlszone (8.710 km²)

** exclusief Waddenzee en kustwateren tot de 12-mijlszone

Tot nu toe is met het oog op de verbetering van de waterkwaliteit 96% van de bevolking in het Rijndistrict (ongeveer 60 miljoen mensen) aangesloten op een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Veel grote industriële bedrijven en chemieparken (een aanzienlijk deel van de totale chemische productie in de wereld vindt plaats in het Rijndistrict) hebben hun eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie die minstens voldoet aan de huidige stand van de techniek. Omdat alle landen enorme bedragen hebben geïnvesteerd in de bouw van waterzuiveringsinstallaties dragen puntbronnen, vergeleken met vroeger, nog slechts in kleine mate bij tot de klassieke verontreiniging met stoffen. De oorzaak van chemische belastingen door verontreinigende stoffen en nutriënten, die op dit moment nog worden aangetroffen, moet voornamelijk worden gezocht in diffuse lozingen. In de gemeenten en de landbouw zijn reeds stappen gezet om deze emissies te verminderen.

Andere relevante belastingen komen voort uit de omvangrijke mijnbouwactiviteiten in het Rijnstroomgebied, met name in de Moezel/Saarregio en in het Ruhrgebied (tot 2018), en uit de bruinkoolwinning in dagbouw op de linkeroever van de Duitse Nederrijn. Het mijnwezen is weliswaar veel kleiner geworden en zal ook verder krimpen, maar op veel plaatsen zijn de gevolgen ervan tot op de dag van vandaag nog duidelijk merkbaar.

Het klimaat in Europa verandert. Er worden nattere winters en drogere zomers verwacht. Regionaal kunnen buien in korte tijd meer neerslag brengen dan nu het geval is. Voor de Rijn betekent dit onder meer dat de afvoer en de watertemperatuur kunnen veranderen⁷. Klimaatveranderingen kunnen gevolgen hebben voor hoogwaterveiligheid, drinkwatervoorziening, industriële activiteiten, landbouw en natuur. Op lange termijn moet ervan worden uitgegaan dat de temperatuurverhoging zal leiden tot een stijging van de zeespiegel. Dit leidt in Nederland onder meer tot zoutindringing van het zeewater richting het binnenland, waardoor de zoetwatervoorziening voor diverse functies als drinkwater, natuur, landbouw en industrie wordt bedreigd. Deze bedreiging wordt versterkt naarmate - ook als gevolg van klimaatverandering - vaker en over langere periodes lage afvoeren van de Rijn optreden. De ICBR heeft in dit verband een eerste klimaatadaptatiestrategie opgesteld⁸.

De waterkwaliteit van de Rijn is buitengewoon belangrijk, gezien de eisen die worden gesteld aan de kwaliteit van het mariene milieu, vooral de kustwateren, waar de Rijn in uitmondt.

Bovendien levert de Rijn drinkwater aan in totaal 30 miljoen mensen. Voor de drinkwatervoorziening wordt in meerdere grote waterzuiveringsinstallaties ruwwater gewonnen door directe onttrekking (Bodenmeer), door onttrekking van oeverfiltraat of door onttrekking van in de duinen geïnfiltreerd Rijnwater.

In de Rijn en een aantal zijrivieren wordt sediment aangetroffen dat deels zwaar is verontreinigd als gevolg van de industriële activiteiten en mijnbouwactiviteiten uit het verleden. Bij hoge afvoeren of baggerwerkzaamheden, onder andere voor de scheepvaart, kan van opgewerveld sediment een kortdurende belasting uitgaan. In het Sedimentmanagementplan van de ICBR, dat in 2009 is goedgekeurd, wordt er nader ingegaan op dit onderwerp⁹.

Als gevolg van hydromorfologische veranderingen ten behoeve van de scheepvaart, opwekking van hydro-elektriciteit, bescherming tegen overstromingen, grondverbetering ten behoeve van de landbouw (melioratie) en landaanwinning is het natuurlijke leefgebied aan de Rijn duidelijk kleiner geworden en zijn veel ecologische functies van deze levensader beperkt. In het programma "Zalm 2020", het programma voor de Bodenmeerforel, de nationale aalbeheerplannen, het "Biotoopverbond Rijn", verschillende uiterwaard- en trekvisprogramma's in het Rijnstroomgebied en zeker het in 2009

⁷ [ICBR-rapport 188](#); [ICBR-rapport 213](#); [ICBR-rapport 214](#)

⁸ [ICBR-rapport 219](#)

⁹ [ICBR-rapport 175](#)

goedgekeurde Masterplan trekvisserij Rijn¹⁰ zijn echter al belangrijke aangrijpingsmogelijkheden uitgewerkt voor de verbetering van de waterecologie in het watersysteem.

Voor meer informatie over het internationaal Rijndistrict wordt er verwezen naar de eerste inventarisatie uit 2005¹¹.

Een waterlichaam is volgens de KRW de kleinste eenheid voor de beheerplanning. Het is hetzij een onderscheiden oppervlaktewater van aanzienlijke omvang, zoals een deel van een rivier, hetzij een afzonderlijke grondwatermassa (artikel 2, nummer 10 en 12 KRW). Voor de waterlichamen dienen onder andere de toestand en de milieudoelstellingen te worden beschreven.

In bijlage II van de KRW zijn de criteria vastgelegd die moeten worden gebruikt voor de afbakening van waterlichamen. In de eerste inventarisatie uit 2005 is de methode in detail beschreven, zie hoofdstuk 2.1.1 voor oppervlaktewaterlichamen en hoofdstuk 2.2.1 voor grondwaterlichamen.

1.1 Oppervlaktewaterlichamen van het internationaal Rijndistrict

Op kaart K 3 worden de ligging en de grenzen weergegeven van de waterlichamen (oppervlaktewateren) in het voor het overkoepelende deel A relevante waternet (hoofdwaternet). Dit waternet omvat naast de hoofdstroom van de Rijn de zijrivieren met een stroomgebied groter dan 2.500 km², de meren met een oppervlak groter dan 100 km² en als kunstmatige wateren de belangrijkste waterwegen (kanalen).

Het opstellen van een typologie die de verschillende biologische “kolonisatiemodellen” en abiotische omstandigheden voor wateren weerspiegelt, is belangrijk voor een op biologische aspecten gebaseerde beoordeling van de toestand van wateren. Bovendien is het onderscheiden van watertypen een belangrijk uitgangspunt bij het afbakenen van waterlichamen als deelelementen van een internationaal stroomgebiedsdistrict.

Het stroomgebied van de Rijn maakt deel uit van vijf ecoregio's conform systeem A (bijlage XI van de KRW):

- ecoregio 4 (Alpen, hoogteligging >800 m);
- ecoregio 8 en 9 (westelijk en centraal middelgebergte, hoogteligging 200-800 m);
- ecoregio 13 en 14 (westelijke en centrale vlakte, hoogteligging <200 m).

Alle staten in het internationaal Rijndistrict hebben gekozen voor het KRW-systeem B (zie bijlage II, 1.1. van de KRW) om de typen oppervlaktewaterlichamen te karakteriseren.

Een uitvoerige weergave van de typologie van de hoofdstroom van de Rijn en de fiches van de afzonderlijke trajecttypen zijn te vinden in een apart rapport¹².

De watertypen in het internationaal Rijndistrict zijn afgebeeld op kaart K 4 (oppervlaktewater - watertypen). Een geharmoniseerde weergave van de relevante nationale watertypen in de staten van het internationaal Rijndistrict is opgenomen in hoofdstuk 2.1.1 van de inventarisatie uit 2005 en in de vervolgens op nationaal niveau gerealiseerde actualisering (zie delen B).

De referentievoorwaarden voor elk watertype zijn af te leiden uit de nationaal opgestelde typegerelateerde referentievoorwaarden. Hiervoor wordt verwezen naar de nationale beheerplannen.

¹⁰ [Masterplan trekvisserij](#)

¹¹ [Inventarisatie](#)

¹² [ICBR-rapport 147](#)

1.2 Grondwater

Op kaart K 5 (grondwaterlichamen) worden de ligging en de grenzen weergegeven van de grondwaterlichamen in het internationaal Rijndistrict inclusief de grondwaterlichamen die aan de grenzen gecoördineerd worden (gearceerd).

Voor de afbakening van de grondwaterlichamen wordt verwezen naar de inventarisatie uit 2005, hoofdstuk 2.2.1, en naar nationale aanpassingen die inmiddels op dit gebied hebben plaatsgevonden.

2. Menselijke activiteiten en belastingen

2.1 Hydromorfologische veranderingen

Verschillende waterbouwkundige maatregelen hebben ingrijpende hydromorfologische veranderingen teweeggebracht met grote gevolgen voor het ecologisch functioneren van de Rijn. Voorbeelden hiervan zijn het nagenoeg volledige verdwijnen van de rivierdynamiek, het verlies van overstromingsgebied, de verarming van de biologische diversiteit en de belemmering van de vispasseerbaarheid.

Morfologische veranderingen

Door kanalisatie en de aanleg van oeververdedigingen is de rivierloop ingekort en door de bouw van dijken zijn grote delen van de uiterwaarden afgesneden van de dynamiek van de rivier. Als gevolg hiervan is er tegenwoordig geen sprake meer van natuurlijke structuurrijkdom en ontbreekt het aan belangrijke morfologische elementen, die nodig zijn voor een natuurlijke soortendiversiteit en intacte levensgemeenschappen.

Afvoerreguleringen

De Rijn is bevaarbaar van Rotterdam tot Bazel, een afstand van ca. 800 km. Tussen Iffezheim (Duits-Franse Bovenrijn) en de monding in de Noordzee via de Rijntak de Waal stroomt de rivier vrij af en is er dus sprake van biologische passeerbaarheid. Andere verbindingen tussen het Rijndeltasysteem en de Noordzee, zoals de Afsluitdijk aan het IJsselmeer en de Haringvlietsluizen, zijn niet of alleen tijdelijk passeerbaar voor vissen.

Ten behoeve van scheepvaart (o.a. voor de diepte van de vaargeul), energieopwekking in waterkrachtcentrales en bescherming tegen overstromingen zijn er in de hoofdstroom van de Rijn tal van waterbouwkundige werken als sluizen, stuwen en dijken uitgevoerd om de waterstroming te reguleren. Tussen de uitloop uit het Bodensee en Iffezheim liggen er in de hoofdstroom of in de omleidingskanalen 21 stuwen voor de opwekking van hydro-elektriciteit. Meerdere hiervan kunnen vissen, biota en sediment niet of nauwelijks passeren. Ook in de bovenloop van de Rijn (in de Alpen en zijn uitlopers) bevinden zich talrijke stuwen en stuwmuren ten behoeve van de energieopwekking met waterkracht. Tijdens pieken in het stroomverbruik regelen de waterkrachtcentrales de watertoevoer daar vaak naar de elektriciteitsbehoefte (het zogenaamde "Schwallbetrieb"), d.w.z. dat de fauna en flora er niet alleen te lijden hebben onder de beperkte passeerbaarheid, maar ook onder abrupte schommelingen in de afvoer.

In de grote zijrivieren Neckar, Main, Lahn en Moezel liggen er meer dan honderd stuwen met sluizen (vaak gecombineerd met waterkrachtcentrales en voorzieningen voor de scheepvaart). In het Rijndistrict zijn er ook meerdere belangrijke scheepvaartkanalen die verschillende stroomgebieden met elkaar verbinden, zoals bijv. het Main-Donaukanaal. Het ecologische potentieel van deze kunstmatige wateren dient evenwel te worden benut, waarbij ook moet worden gewezen op de mogelijkheid dat niet-inheemse soorten in de wateren terechtkomen.

Volgens de KRW kan een waterlichaam worden geclassificeerd als natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig. De classificatiemethode is uitvoerig beschreven in hoofdstuk 4 van de inventarisatie uit 2004. Dit onderscheid is van belang voor de milieudoelstellingen die het waterlichaam dient te bereiken. Bij de totstandbrenging van het stroomgebiedbeheerplan 2015 is de classificatie getoetst.

Het resultaat van de classificatie is weergegeven op kaart K 6 (watercategorieën - natuurlijke, kunstmatige en sterk veranderde oppervlaktewaterlichamen) van het hoofdwaternet van de Rijn, bestaande uit rivieren met een stroomgebied > 2.500 km².

Gevolgen

De bovengenoemde hydromorfologische veranderingen hebben grote gevolgen voor het ecologisch functioneren van de Rijn:

- de grootschalige verandering van het transport van vaste stoffen leidt op sommige trajecten tot een nagenoeg volledig verdwijnen van de rivierdynamiek en van de biologische diversiteit van de stromende wateren;
- de bedijking van de rivier over lange trajecten, de afname van het areaal overstromingsgebied en de duidelijke verkorting van de loop van de rivier vormen eveneens factoren van biologische verarming en verhogen de stroomsnelheid;
- het grote aantal stuwen belemmert de ecologische passeerbaarheid van het Rijnsysteem aanzienlijk:
 - stroomopwaarts is slechts een klein deel passeerbaar voor trekvis, omdat voorzieningen voor de stroomopwaartse vismigratie veelal ontbreken of niet goed genoeg werken;
 - stroomafwaarts kunnen vissen ze amper zonder schade passeren, omdat ook voorzieningen voor de stroomafwaartse vismigratie ontbreken.
- voor wat de stroomafwaartse vismigratie betreft, kunnen de turbines in de (aaneenschakeling van) waterkrachtcentrales een grote, cumulatieve vissterfte tot gevolg hebben;
- elke opstuwing vertraagt de stroomsnelheid in de buurt van de stuwen, bevordert eutrofiëring en verandert de soortensamenstelling en de populatiegrootte in belangrijke mate;
- beneden de stuwen neemt de stroomsnelheid toe en verandert de populatiegrootte en soortensamenstelling (dit komt bijvoorbeeld exoten ten goede);
- de speciaal op de vraag gerichte energieopwekking door "Schwallbetrieb" (opwekking van energie tijdens de pieken van elektriciteitsverbruik) kan afhankelijk van de intensiteit schadelijke gevolgen hebben.

Op de kaarten K 7 (grote migratiebarrières - stroomopwaartse vismigratie) en K 8 (grote migratiebarrières - stroomafwaartse vismigratie) wordt er een overzicht gegeven van de passeerbaarheid van de grote migratieknelpunten in het waternet van het stroomgebiedsdistrict Rijn met deelstroomgebieden > 2.500 km². Niet weergegeven zijn de andere programmawateren voor trekvis met een kleiner stroomgebied, die wel worden afgebeeld op de kaarten bij het "Masterplan trekvis Rijn"¹³. Omdat de migratiebarrières in de Duits-Franse Bovenrijn tussen Bazel en Straatsburg dicht bij elkaar liggen, wordt er op de kaart over de stroomafwaartse vismigratie ingezoomd op dit Rijntraject.

Kaart K 7 toont de stroomopwaartse passeerbaarheid van knelpunten voor optrekkende vissen, zoals de zalm of de in de Alpenrijn voorkomende Bodenmeerforel; kaart K 8 toont de stroomafwaartse passeerbaarheid van knelpunten voor uittrekkende vissen, zoals de aal. De nationale visdeskundigen hebben de vispasseerbaarheid van de bouwwerken ingeschat op basis van hun eigen kennis en beschikbare expertises. Voor knelpunten in grensrivieren is de ingeschatte passeerbaarheid bilateraal afgestemd. Voor een beter overzicht op de schaal van het stroomgebied zijn er alleen kunstwerken weergegeven met een valhoogte ≥ 2 m. Echter, ook kunstwerken met een lagere valhoogte kunnen de meeste vissoorten bij hun stroomopwaartse trek hinderen. Als er aan dergelijke kunstwerken waterkrachtcentrales zonder passende visbescherming zijn geïnstalleerd, kunnen stroomafwaarts trekkende alen, zalmsmolts, enz. tevens ernstige tot dodelijke vis schade oplopen.

¹³ [ICBR-rapport 179](#); [ICBR-rapport 206](#)

Aan knelpunten waar geen hydro-elektriciteit wordt opgewekt (zie kaart K 8) is er weliswaar geen sprake van mortaliteit als gevolg van de passage door turbines, maar soms kunnen vissen toch letsels oplopen als ze migreren via de overlaat. Daarenboven zijn ze als gevolg van het oponthoud voor de migratiebarrière en de desoriëntatie na de passage via de overlaat blootgesteld aan een hoger predatierisico.

Bij migratieknelpunten met een waterkrachtcentrale geldt dat de mortaliteit als gevolg van een of meer, zeer schadelijke turbines op één bepaalde locatie als laag kan worden beoordeeld (< 10%) wanneer de turbines slechts een klein gedeelte van de afvoer gebruiken tijdens de uittrekperiode. Door een aaneenschakeling van waterkrachtcentrales accumuleert de sterfte/visschade, zelfs als er voorzieningen voor de stroomafwaartse vismigratie zijn en/of de mortaliteit op elke afzonderlijke locatie als laag wordt beoordeeld. Voor een soort als de zalm kan dit cumulatieve effect onoverkomelijk zijn als alle jonge exemplaren uit een deelstroomgebied meerdere waterkrachtcentrales moeten passeren. Daarom zou de beste stand der techniek moeten worden toegepast om de cumulatieve vissterfte effectief te verlagen en een bedreiging voor de populatie zo mogelijk uit te sluiten.

Wateronttrekkingen

Oppervlaktewater

De onttrekking van water voor industrieel dan wel huishoudelijk gebruik of voor de opwekking van energie kan een belasting vormen voor wateren.

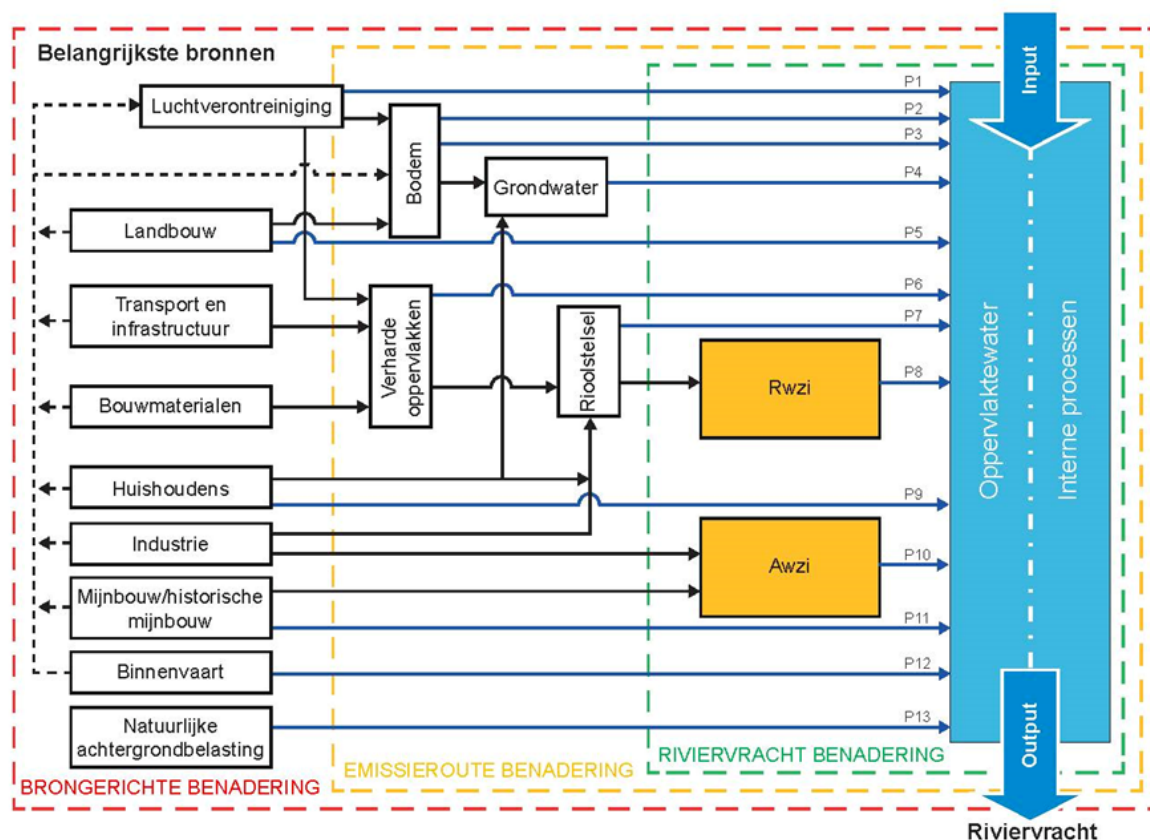
Behalve in Luxemburg bestaan er in het hoofdwaternet van het internationaal Rijndistrict geen significante onttrekkingen van oppervlaktewater zoals bedoeld in de KRW. Grotere wateronttrekkingen voor de drinkwaterbereiding vinden plaats uit het Bodenmeer en de Rijndelta.

Grondwateronttrekkingen

Onttrekking van grondwater speelt in grote delen van het Rijndistrict een rol voor de openbare drinkwatervoorziening. Verder dient het grondwater voor de mijnbouw, de industrie, de nijverheid en de irrigatie van landbouwgronden. Ondanks de veelvuldige kwantitatieve belastingen kan de kwantitatieve toestand van het grondwater in het Rijndistrict niet als fundamenteel bedreigd worden beschouwd. Een uitzondering vormen de belastingen van de kwantitatieve toestand van het grondwater ten gevolge van de verlaging van het grondwaterpeil in verband met de bruinkoolwinning in dagbouw aan de Duitse Nederrijn en in het kolenbekken van Saarland. Aan de Duitse Nederrijn en in de Rijndelta is er sprake van lokale gevolgen voor terrestrische ecosystemen die afhankelijk zijn van grondwater, zoals verdroging door onttrekkingen. Deze gevolgen moeten worden tegengegaan door middel van maatregelen met een lokaal effect.

2.2 Chemische belasting door diffuse bronnen en puntbronnen

Chemische stoffen spelen een belangrijke rol bij de vaststelling van de toestand van oppervlakte- en grondwaterlichamen. De chemische belasting wordt veroorzaakt door diverse diffuse bronnen en puntbronnen (zie figuur 1)¹⁴.



Nummer van de emissieroute	Emissieroute
P1	Atmosferische depositie, direct op oppervlaktewater
P2	Erosie
P3	Afspoeling van niet-verharde oppervlakken
P4	Ondergrondse afvoer, drainage en grondwater
P5	Directe lozingen en drift uit de landbouw
P6	Afspoeling van verharde oppervlakken
P7	Regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels
P8	Gezuiverd communaal afvalwater
P9	Gezuiverde en ongezuiverde lozingen van huishoudens
P10	Gezuiverd industrieel afvalwater
P11	Directe lozingen uit stilgelegde mijnen
P12	Directe lozingen uit de scheepvaart
P13	Natuurlijke achtergrondbelasting

Figuur 1: Emissieroutes voor de bepaling van de belasting van oppervlaktewateren (zie CIS-guidance document No. 28)

¹⁴ Zie Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), 2012, Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances, Guidance Document No. 28

2.2.1 Algemeen

Puntbronnen

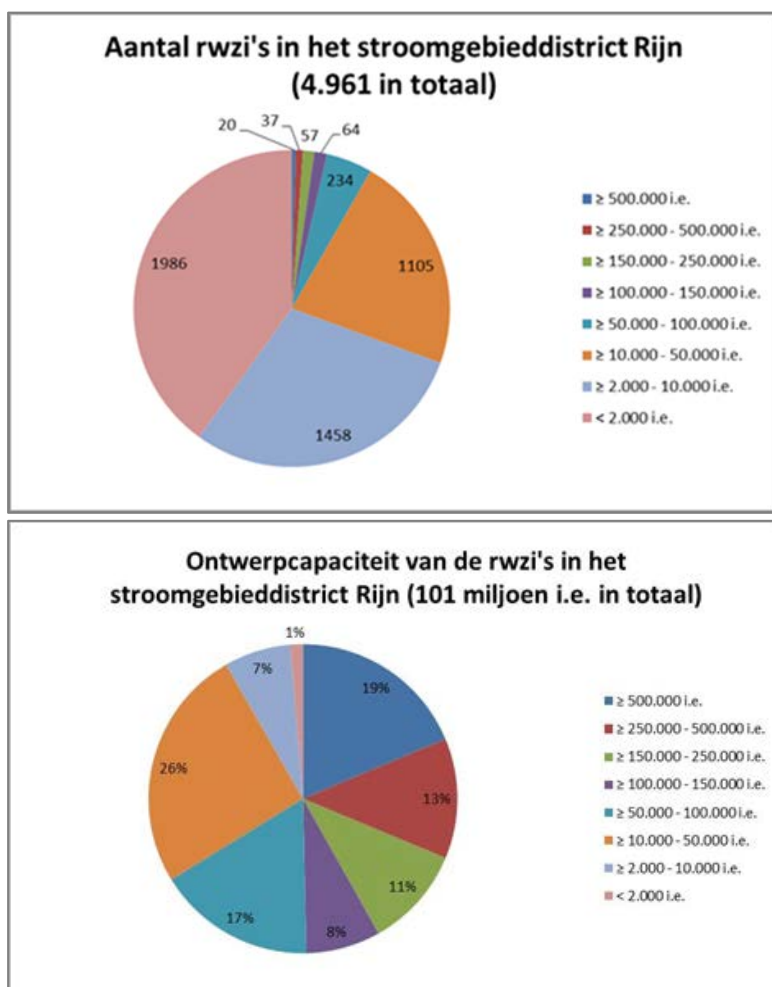
Vandaag de dag worden het huishoudelijk afvalwater en het afvalwater van bedrijven die zijn aangesloten op de riolering, de zogenaamde indirecte industriële lozingen, in het internationaal Rijndistrict in zo'n 5.000 rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) behandeld. Daarmee is het overgrote deel van de bevolking (96%, zie hoofdstuk 6.1) aangesloten op een rwzi. Het aantal van 5.000 is hoger dan in het stroomgebiedbeheerplan 2009 was vermeld. De inventarisatie was echter met betrekking tot rwzi's met kleinere ontwerpcapaciteit toen niet volledig.

Tussen 2000 en 2010 is de totale zuiveringscapaciteit van stedelijk afvalwater in het Rijnstroomgebied vrijwel gelijk gebleven met een ontwerpcapaciteit van iets meer dan 100 miljoen i.e. (inwonerequivalenten).

Het aantal rwzi's met een ontwerpcapaciteit > 100.000 i.e. bedraagt 178. In aantal vertegenwoordigt deze categorie van rwzi's minder dan 4% van de in totaal bijna 5.000 rwzi's in het Rijnstroomgebied. Hun zuiveringscapaciteit omvat echter 50% van de totale zuiveringscapaciteit in het Rijnstroomgebied.

Het aantal rwzi's met een relatief kleine ontwerpcapaciteit < 10.000 i.e. bedraagt meer dan 3.400; d.i. meer dan twee derde van het totale aantal rwzi's in het Rijnstroomgebied. Hun gezamenlijke ontwerpcapaciteit bedraagt 8,4 miljoen i.e. (8%).

In figuur 2 en tabel 3 zijn de rwzi's verder gedifferentieerd naar grootte.



Figuur 2: Aantal rwzi's en percentage van de totale ontwerpcapaciteit per categorie van rwzi's in het Rijnstroomgebied, stand 2010

Tabel 3: Aantal rwzi's en totale ontwerpcapaciteit per categorie van rwzi's in deel A- en deel B- wateren van het Rijnstroomgebied (stand 2010)

Categorie rwzi (i.e.)	Aantal rwzi's per categorie in deel A-water	Aantal rwzi's per categorie in deel B-water	Ontwerpcapaciteit per categorie (mln i.e.) in deel A-water	Ontwerpcapaciteit per categorie (mln i.e.) in deel B-water
≥ 500.000	12	8	10,6	8,2
≥ 250.000 – 500.000	26	11	8,4	4,3
≥ 150.000 – 250.000	23	34	4,5	6,2
≥ 100.000 – 150.000	28	36	3,2	4,6
≥ 50.000 – 100.000	90	144	6,7	10,0
≥ 10.000 – 50.000	291	814	7,6	18,0
≥ 2.000 – 10.000	260	1.198	1,3	5,7
< 2.000	280	1.706	0,2	1,1
Totaal	1.010	3.951	42,5	58,1

Uit tabel 3 blijkt dat de rwzi's met de grotere ontwerpcapaciteiten gelijk zijn verdeeld over deel A- en deel B- wateren. De meeste rwzi's met een kleine ontwerpcapaciteit lozen vooral op de kleinere deel B- wateren.

De lozing van stedelijk afvalwater is in de EU geregeld in de **Richtlijn behandeling stedelijk afvalwater** (richtlijn 91/271/EEG). Hierin zijn onder andere al naargelang van de afwateringsgebieden en de randvoorwaarden termijnen gesteld voor wanneer de tweede- en derdetrapszuivering moet zijn gerealiseerd en het stedelijk afvalwater aan bepaalde lozingsconcentraties en afbraakniveaus moet voldoen. De verplichtingen die conform deze richtlijn voor kwetsbare gebieden gelden, zijn door de staten doorvertaald naar het Rijnstroomgebied. Inmiddels wordt deze richtlijn in grote delen van het Rijnstroomgebied vlakdekkend nageleefd.

De geloosde vrachten vanuit rwzi's zijn van diverse herkomst. Bronnen zijn niet alleen het huishoudelijk afvalwater (onder meer consumentenproducten) en indirecte industriële lozingen. Ook corrosie van bouwmaterialen of atmosferische depositie en verkeer behoren hiertoe, waarbij de verontreinigingen bij regen via gemengde rioolstelsels naar de rwzi worden afgevoerd.

De **Richtlijn inzake industriële emissies** (2010/75/EU), kortweg **RIE** genoemd, die de IPPC-richtlijn uit 1999 vervangt, bevat regelgeving in verband met de vaststelling, exploitatie, monitoring en sluiting van industriële installaties in de EU.

De continue analyse van de wateren bevestigt dat er de afgelopen decennia grote successen zijn bereikt bij het schoonhouden van het water. De verontreiniging met schadelijke stoffen is duidelijk verminderd. Dit is onder meer gelukt dankzij de consequente, bij de stand der techniek aansluitende uitbreiding van de zuiveringsprocessen voor industrieel en stedelijk afvalwater.

Diffuse bronnen

Naast puntbronnen zijn ook diffuse bronnen belangrijke emissieroutes, die bijdragen aan de verontreiniging van het oppervlakte- en het grondwater. Een analyse van de emissieroutes (emissiebenadering) is daarbij een vereiste voor efficiënte reductiemaatregelen.

Voor maatregelen ter vermindering van de verontreiniging van water als gevolg van agrarisch gebruik vormen de volgende Europese richtlijnen het kader:

In de **Nitraatrichtlijn** (richtlijn 91/676/EEG) zijn Europese maatstaven vastgelegd om de emissie van nitraat vanuit de landbouw te reduceren. De afgelopen jaren is er vooruitgang geboekt op nitraatgebied, hoewel er nog steeds duidelijke verontreinigingen worden waargenomen.

Inmiddels zijn er ook bij de verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen verbeteringen bereikt dankzij de implementatie van de **Richtlijn gewasbeschermingsmiddelen** (richtlijn 91/414/EEG), die is opgevolgd door EG-verordening 1107/2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen, de Richtlijn duurzaam gebruik van pesticiden (richtlijn 2009/128/EG), de toepassing van nationale regelingen en aanbevelingen over het vakkundig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de doelgerichte uitvoering van maatregelen op basis van bijv. samenwerkingsovereenkomsten in waterbeschermingsgebieden. Verder zijn of worden er, zoals bepaald in richtlijn 2009/128/EG, nationale actieplannen uitgevoerd om de risico's van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te verminderen. Desalniettemin worden er nog steeds meetbare verontreinigingen met gewasbeschermingsmiddelen vastgesteld in het hoofdwaternet van de Rijn. Vooral in kleinere wateren in het stroomgebied worden er in bepaalde seizoenen vrij regelmatig verontreinigingen gemeten.

De Rijn is een van de voornaamste internationale waterwegen ter wereld en de belangrijkste scheepvaartweg van Europa. In verband met de beperking van de emissies van de scheepvaart is op 1 november 2009 het Verdrag inzake de verzameling, afgifte en inname van afval in de Rijn- en Binnenvaart (**CDNI**) in werking getreden. Dit verdrag reguleert de omgang met olie- en vethoudend scheepsbedrijfsafval (deel A), ladingresten (deel B) en overig scheepsbedrijfsafval, waaronder afvalwater en huisvuil van passagiers- en hotelschepen (deel C).

Het is sinds 2012 verboden voor passagiers- en hotelschepen met een capaciteit van meer dan vijftig personen om het huishoudelijk afvalwater op het oppervlaktewater te lozen. Die schepen mogen alleen gezuiverd huishoudelijk afvalwater lozen, of zij moeten het ongezuiverde afvalwater gecontroleerd aan de wal afgeven. In Nederland geldt voor de recreatievaart op binnenwateren met een capaciteit van minder dan vijftig personen sinds 2009 een verbod op het lozen van toiletwater. Om dit te faciliteren zijn inmiddels 350 inzamelpunten aangelegd.

2.2.2 Relevante lozingen naar oppervlaktewater

Nutriënten

Een overmatige concentratie van stikstof en fosfor veroorzaakt problemen voor de biologische kwaliteit van landoppervlaktewateren. Daarnaast hebben verhoogde stikstofvrachten tot een belasting van het mariene milieu geleid, vooral in de Waddenzee. Het fenomeen is algemeen bekend als eutrofiëring. Voor de fysisch-chemische elementen zijn er nationale oriënteringswaarden vastgesteld die de classificatie van de biologische waterkwaliteit moeten ondersteunen.

De **fosfor**concentraties zijn zowel op enkele meetlocaties in het A-waternet als in veel kleinere wateren in het stroomgebied verhoogd, vergeleken met de nationale waarden.

Stikstof is in de binnenwateren doorgaans geen limiterende factor voor de eutrofiëring, maar speelt op A-niveau wel een belangrijke rol, omdat het stikstof in de kustwateren en vooral in de Waddenzee voor problemen kan zorgen.

De voor de Rijn gelegen kustwaterlichamen zijn bijzonder gevoelig en moeten vooral met het oog op de soortendiversiteit worden beschermd.

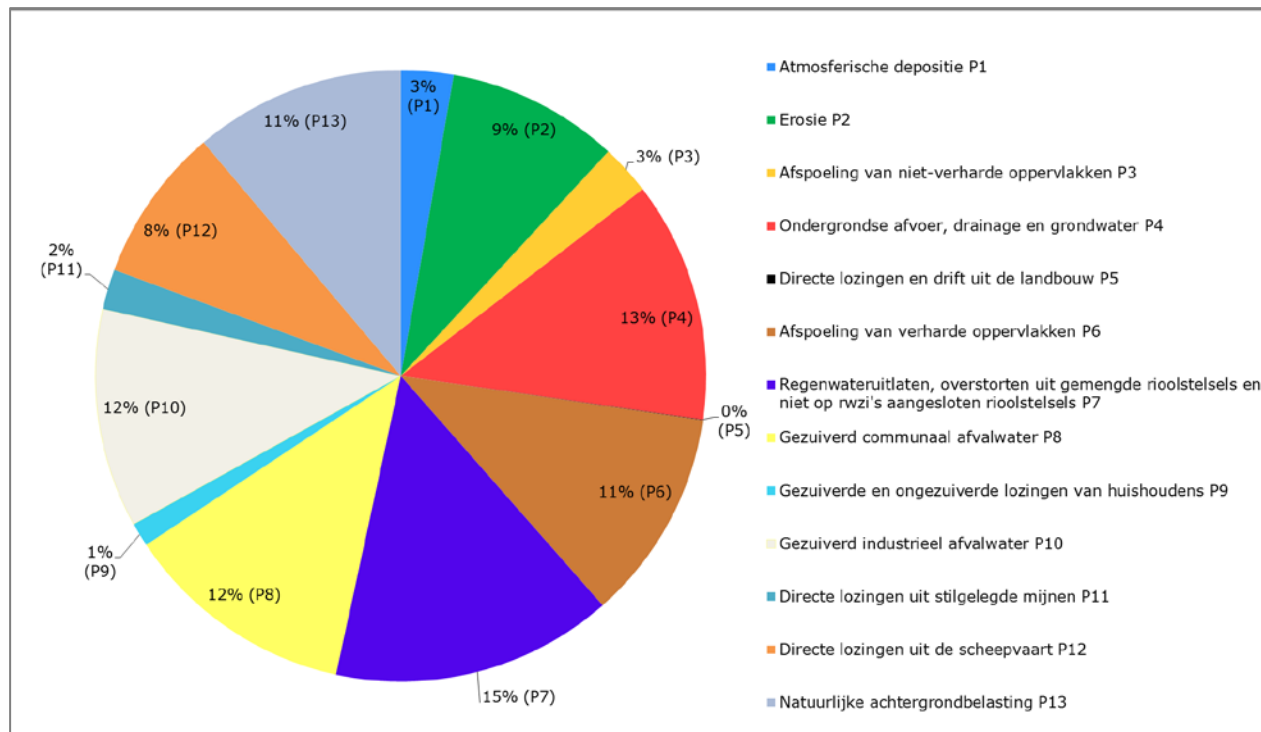
De inspanningen die alle staten in het internationaal Rijndistrict sinds 1985 hebben geleverd op het gebied van de reductie van stikstof hebben ertoe geleid dat de stikstofconcentraties in de kustwateren zijn gedaald. Ze liggen evenwel nog altijd boven de Nederlandse richt- of indicatiewaarde van 0,46 mg DIN/l bij saliniteit van 30 (DIN = dissolved inorganic nitrogen). Hoewel de eindbeoordeling van het kwaliteitselement fytoplankton langs de Hollandse kust goed tot zeer goed is, schommelt de toestand in de Waddenzee en de Waddenkust tussen matig en goed. Om een stabiele, goede toestand te bereiken en de binnen de ICBR afgestemde waarde van 2,8 mg totaal-N/l (= totaal-stikstof per liter) permanent te kunnen naleven, moeten de oorzaken van de verontreiniging verder in het oog worden gehouden en moeten de maatregelen die in alle staten van het internationaal Rijndistrict zijn gestart onverminderd worden voortgezet.

Rijnrelevante stoffen

Recent onderzoek (zie hoofdstuk 4) heeft uitgewezen dat van de vijftien stoffen op de Rijnstoffenlijst 2011 koper, zink en PCB's op meerdere meetlocaties een probleem vormen; arseen, chroom en ammonium-N leveren op een klein aantal meetlocaties problemen op; dichloorvos en dimethoaat allebei op één meetlocatie. De meetwaarden van arseen (waterfase), 4-chlooraniline, bentazon, chloortoluron, dichloorprop, MCPA, mecoprop en dibutyltin-kation liggen op dit moment onder de vastgelegde concentratiewaarden, in dit plan uitgedrukt als Rijn-MKN's (milieukwaliteitsnormen).

Metalen en PCB's

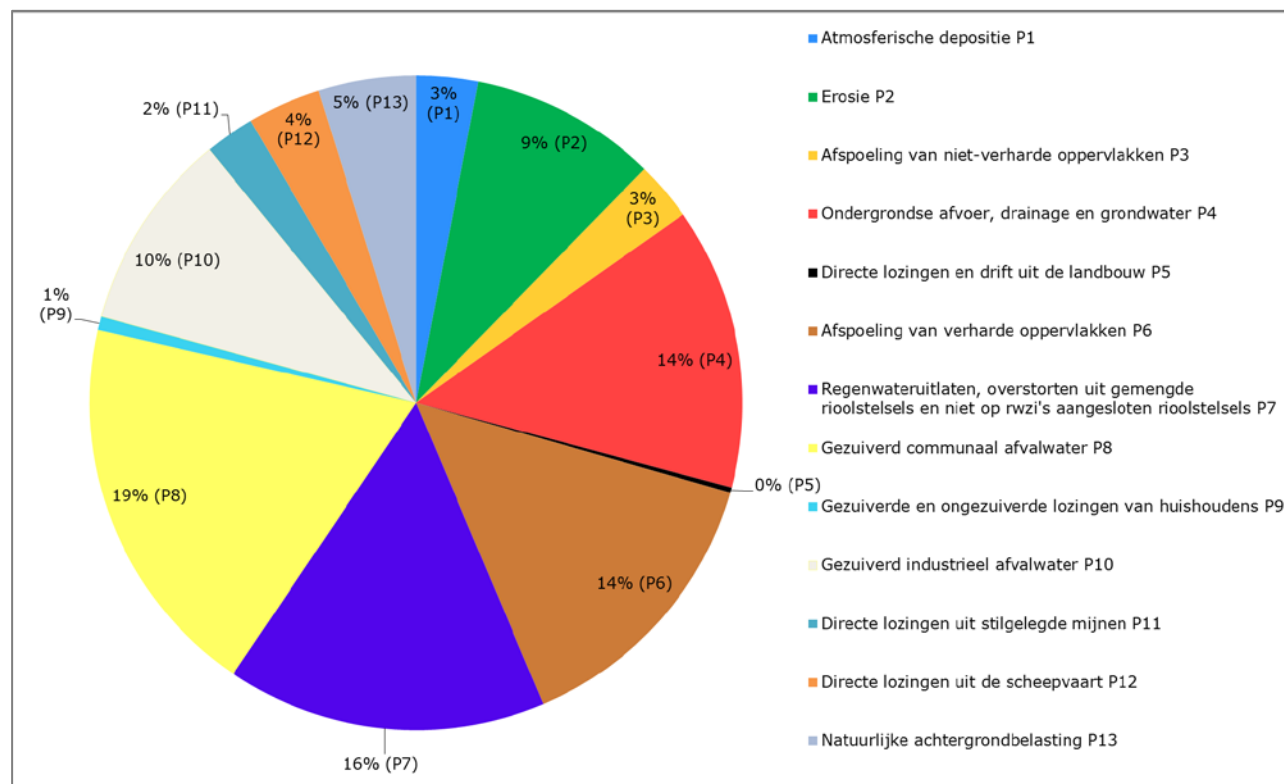
Voor koper kunnen er meerdere belangrijke bronnen worden aangewezen, maar regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels (P7) zijn de grootste. Regionaal kan afspoeling van verharde oppervlakken (P6), d.w.z. hemelwater, van groot belang zijn.



Figuur 3: Verdeling van de emissies van koper over de emissieroutes in 2010 (in totaal 376 ton)¹⁵

¹⁵ ICBR-rapport "Emissie-inventarisatie in het Rijnstroomgebied 2010", in voorbereiding

De voornaamste bronnen van zink zijn gezuiverd communaal afvalwater (P8) en regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels (P7). Ook hier kan afspoeling van verharde oppervlakken (P6) regionaal van groot belang zijn.



Figuur 4: Verdeling van de emissies van zink over de emissieroutes in 2010 (in totaal 1.448 ton)

Tabel 4: Overzicht puntlozingen (afgeronde waarden)*

t/a	1985 Totaal	1992 Totaal	1996 Totaal	2000 Totaal	2010 Totaal	2000 Rwzi's	2010 Rwzi's	2000 In- dustrie	2010 In- dustrie
totaal-N	-	212.701	170.669	129.973	78.742	107.120	68.431	22.853	10.311
P	50.938	21.918	15.981	12.143	9.282	9.719	8.330**	2.424	952
Hg	2,8	1,53	0,94	0,66	0,18	0,35	0,10	0,31	0,08
Cd	21,76	4,08	1,8	1,67	0,78	0,86	0,46	0,81	0,32
Cr	651	106	63	46	19	11	9,37	35	9,49
Cu	469	150	114	105	90	57	46,15	48	43,53
Ni	394	102	62	63	69	32	38,54	31	30,89
Zn	2.199	811	650	465	419	358	276,85	107	142,57
Pb	303	90	65	43	11	24	6,14	19	4,81
As	-	21	17	11	5	2	3,24	9	1,77

* De gegevens van de referentiejaar 1985, 1992, 1996 en 2000 komen uit ICBR-rapport 134. Hierin is, anders dan in 2010, geen rekening gehouden met de emissies van Oostenrijk, Liechtenstein, Luxemburg en Wallonië/België, alsmede de gebieden Waddenzee, Waddeneilanden en kustwateren. Kleine verschillen ten opzichte van de stikstofemissies in tabel 12 (zie hoofdstuk 7.1.2) resulteren uit verschillende schattingsmethodes.

** inclusief communaal diffuus (zie tabel 13)

Uit tabel 4 blijkt dat de puntlozingen van de prioritaire en Rijnrelevante metalen, behalve nikkel (Ni), duidelijk konden worden gereduceerd in de periode 2000-2010, terwijl het beschouwde emissiegebied groter is dan het gebied dat tot 2000 werd bekeken. Ook de

emissies van de probleemstoffen lood (Pb), cadmium (Cd) en kwik (Hg) zijn duidelijk gedaald, zowel vanuit rwzi's als vanuit de industrie.

PCB's werden vroeger gebruikt in kunststoffen (als weekmaker), in transformatoren en in hydraulische olie, bijv. in de mijnbouw. Ze zijn persistent en accumuleren in voedselketens en sediment.

Arseen wordt sporadisch boven de MKN aangetroffen, onder andere in de zijrivieren Kinzig (Main) en Erft. Naar de oorzaak van de arseenverontreiniging in de Kinzig (Main) wordt thans onderzoek gedaan. De arseenverontreiniging in de Erft is vermoedelijk het gevolg van vervuiling uit de vroegere ertswinning.

Chroom overschrijdt de MKN in de Waddenzee.

De MKN's voor koper en zink worden overschreden in de Schwarzbach (Main). De reden hiervoor is het hoge aandeel afvalwater van deze rivier.

Ammonium-N

De verontreiniging met ammonium-N op de meetlocatie "monding van de Emscher" kan worden geweten aan de bijzondere waterhuishoudkundige omstandigheden in de Emscher, die water afvoert uit een verstedelijkt gebied. Reductiemaatregelen zijn gepland.

De verontreiniging met ammonium-N op de Nederlandse meetlocatie aan de Vecht kan vooral worden toegeschreven aan agrarische gebruiksfuncties.

Gewasbeschermingsmiddelen

De gewasbeschermingsmiddelen dimethoat en dichloorvos overschrijden elk op één meetlocatie de milieukwaliteitsnorm (zie bijlage 2). De Rijn-milieukwaliteitsnorm voor **dichloorvos** bedraagt 0,0006 µg/l, wat betekent dat kleine emissies uit de landbouw al kunnen volstaan voor een overschrijding van deze waarde.

De Rijn-MKN voor **dimethoat** bedraagt 0,07 µg/l. In de richtlijn inzake "voor menselijke consumptie bestemd water" (richtlijn 98/83/EG, zie bijlage 3) en in enkele nationale regelingen is een norm van 0,1 µg/l vastgelegd. De verontreiniging in de Schwarzbach (Main) kan worden verklaard door toepassingen in de intensieve tuinbouw in het Hessische Ried.

Prioritaire stoffen en bepaalde andere schadelijke stoffen uit richtlijn 2008/105/EG, in de versie van richtlijn 2013/39/EU

Van de 41 prioritaire en bepaalde andere schadelijke stoffen uit richtlijn 2008/105/EG, in de versie van richtlijn 2013/39/EU, vormt een handvol stoffen een probleem in het internationaal Rijndistrict¹⁶ (zie hoofdstuk 4.1.2 en bijlage 5):

- gebromeerde difenylethers (PBDE);
- hexachloorbenzeen (HCB);
- hexachloorbutadien;
- nikkel;
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's);
- kwik;
- tributyltin.

Hoewel lood, cadmium en isoproturon de JG-MKE (jaargemiddelde milieukwaliteitseis) op dit moment niet overschrijden, worden ze toch scherp in het oog gehouden, omdat deze drie stoffen in het verleden ICBR-doelstellingen en MKE's hebben overschreden.

In richtlijn 2013/39/EU zijn "**persistente, bioaccumulerende en toxische stoffen (PBT's) en andere stoffen die zich gedragen als PBT's**" aangewezen als

¹⁶ [ICBR-rapport 215](#)

“ubiquitaire stoffen”, wat betekent dat ze in nagenoeg alle Europese wateren in hoge concentraties blijven voorkomen. Hiertoe behoren de bovengenoemde stoffen/stofgroepen gebromeerde difenylethers (PBDE), kwik, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en tributyltin (TBT). Enkele PAK-verbindingen, te weten anthraceen, fluorantheen en naftaleen, zijn niet aangewezen als ubiquitaire stof.

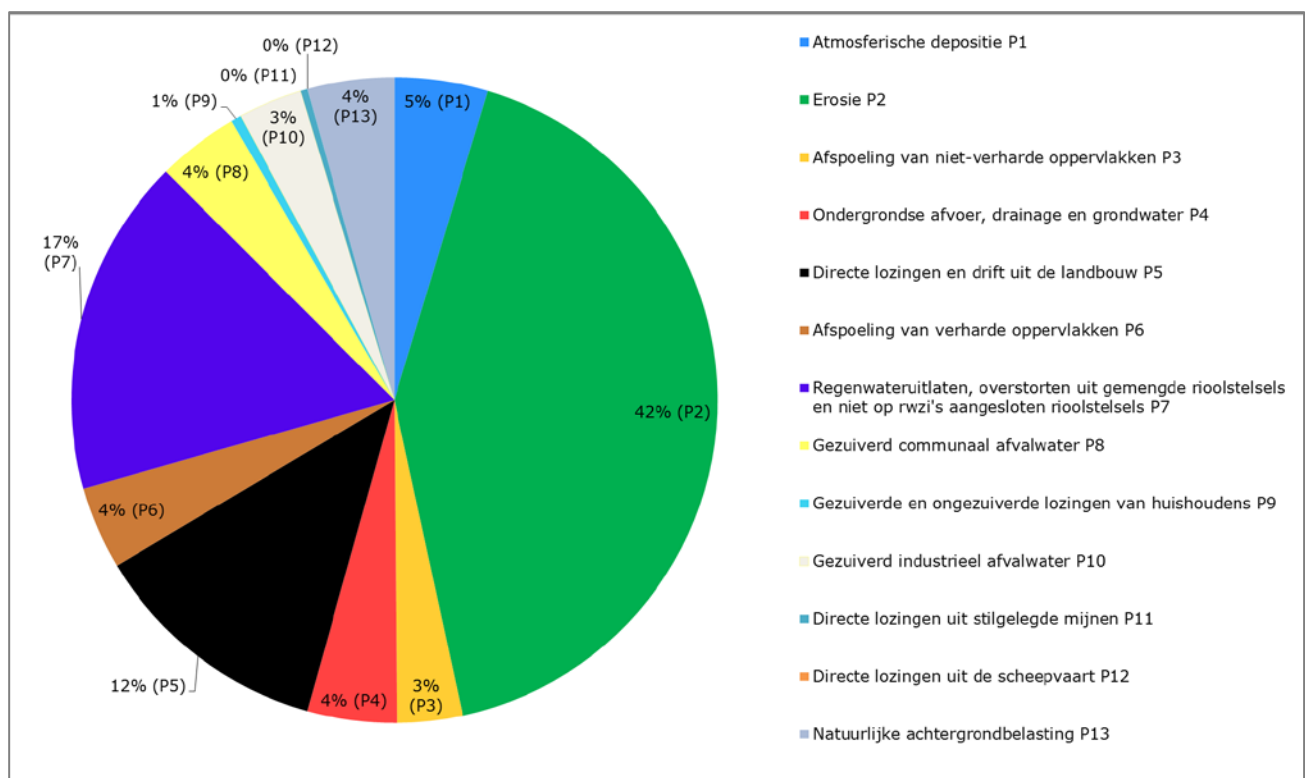
Ook PFOS, dioxinen, hexabroomcyclododecaan en heptachloor vallen in de groep van de nieuwe “ubiquitaire stoffen” waarvoor in richtlijn 2013/39/EU MKN's worden vastgesteld (vastgelegd als Europese milieukwaliteitseis (MKE)) en waarmee pas vanaf 22 december 2018 rekening moet worden gehouden in aanvullende monitorings- en maatregelenprogramma's. PFOS stond al in bijlage III bij richtlijn 2008/105/EG.

Met betrekking tot de emissie-inventarisatie¹⁵ strekt het emissiegebied voor de prioritaire stoffen zich uit tot de 12-mijlszone, in tegenstelling tot de fysisch-chemische parameters en de Rijnrelevante stoffen waarvoor het emissiegebied is beperkt tot de 1-mijlszone.

Ontwikkeling sinds 2009

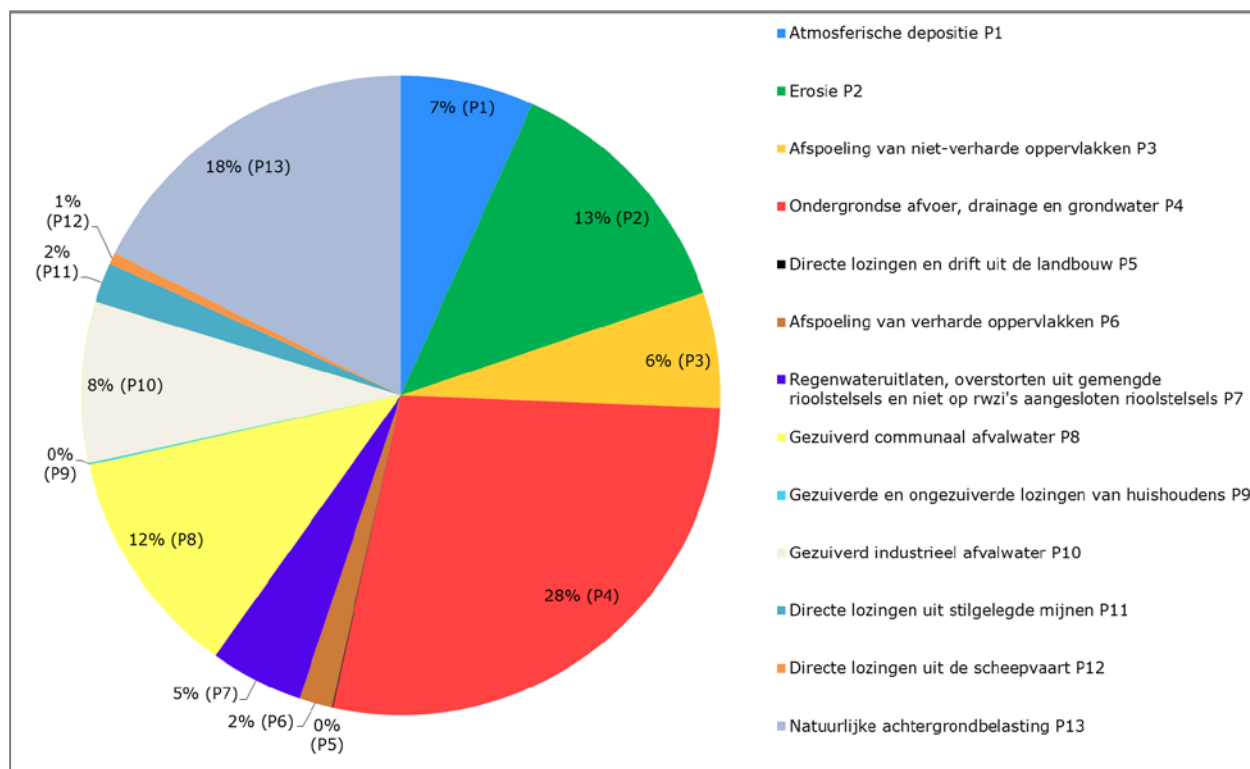
Van de prioritaire stoffen/stofgroepen conform KRW die de MKE's in het stroomgebiedbeheerplan 2009 overschreden, liggen de meetwaarden van cadmium, diuron, HCH en pentachloorbenzeen inmiddels onder de JG-MKE's.

Lood komt voornamelijk vrij via erosie (P2), regenwateruitlaten, overstorten uit gemengde rioolstelsels en niet op rwzi's aangesloten rioolstelsels (P7).



Figuur 5: Verdeling van de emissies van lood over de emissieroutes in 2010 (in totaal 150 ton)

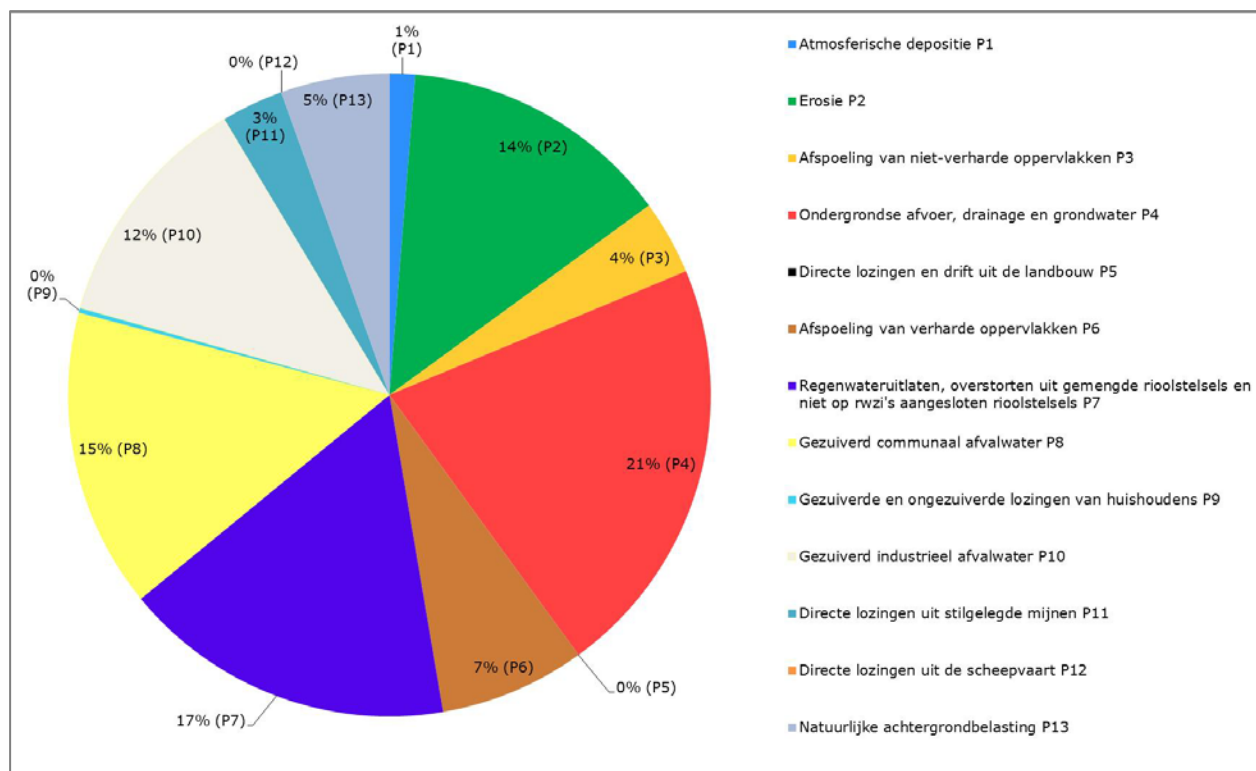
Voor **cadmium** is ondergrondse afvoer, drainage en grondwater (P4) de voornaamste emissieroute. Daarnaast zijn, afgezien van de natuurlijke achtergrondbelasting (P13), ook erosie (P2) en gezuiverd communaal afvalwater (P8) belangrijke emissieroutes.



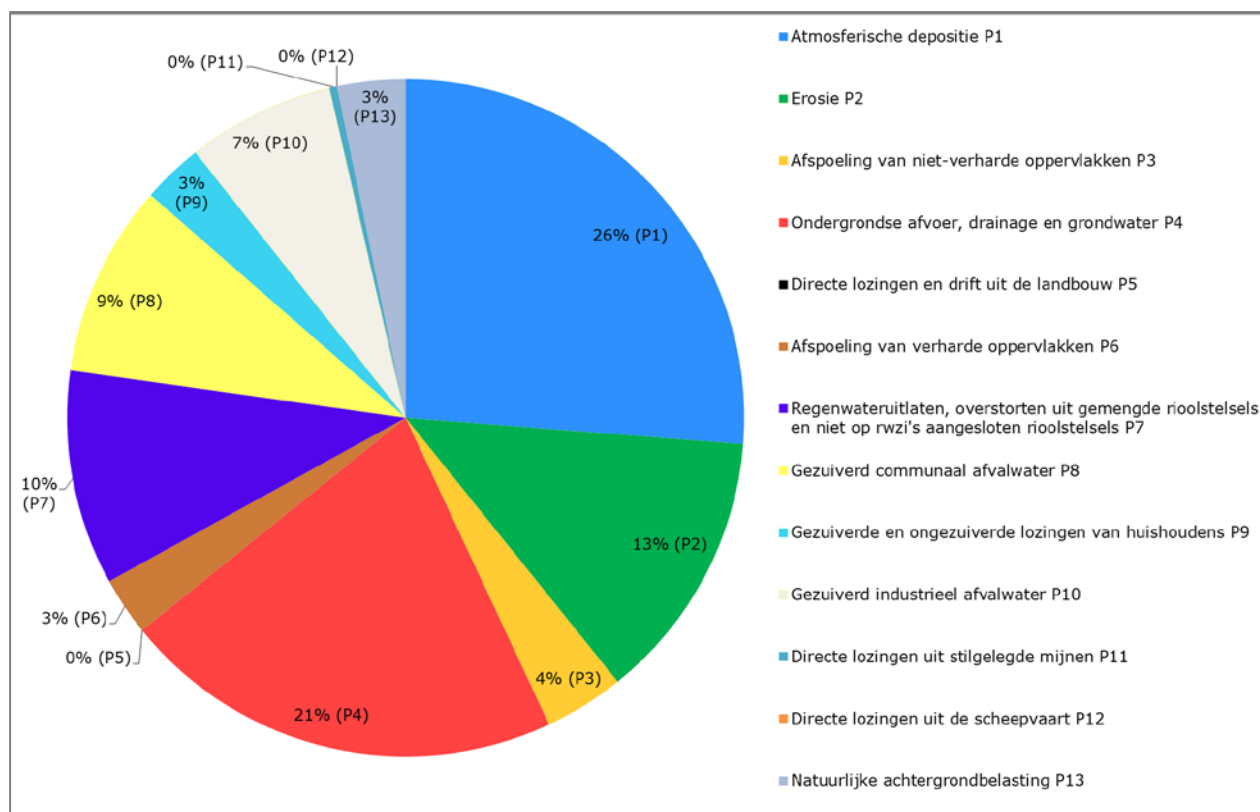
Figuur 6: Verdeling van de emissies van cadmium over de emissieroutes in 2010 (in totaal 3,96 ton)

Nikkel wordt uit verschillende bronnen geëmitteerd, voornamelijk uit ondergrondse afvoer, drainage en grondwater (P4).

De belangrijkste emissieroutes van **kwik** zijn atmosferische depositie (P1) en ondergrondse afvoer, drainage en grondwater (P4).



Figuur 7: Verdeling van de emissies van nikkel over de emissieroutes in 2010 (in totaal 256 ton)



Figuur 8: Verdeling van de emissies van kwik over de emissieroutes in 2010 (in totaal 1,08 ton)

Voor de **gebromeerde difenylethers (PBDE)** zijn er tot dusver slechts weinig gegevens. De beschikbare gegevens laten echter zien dat ook PBDE op meerdere locaties van het meetnet voor toestand- en trendmonitoring en in kleinere wateren de milieukwaliteitsnorm overschrijdt.

HCB kan als bijproduct bij de synthese van gechloreerde koolwaterstoffen ontstaan en werd vroeger ingezet als weekmaker en schimmelwerend middel. De verontreinigingen die vandaag de dag worden aangetroffen in de door stuwen gereguleerde Duits-Franse Bovenrijn en in afzonderlijke zijrivieren veroorzaken overschrijdingen van de kwaliteitsnorm in vissen, en zijn hoofdzakelijk het gevolg van historische emissies en thans nog aanwezige accumulaties in het sediment.

Hexachloorbutadien is niet aangewezen als ubiquitaire stof. Overschrijdingen van de milieukwaliteitsnorm zijn vastgesteld op twee meetlocaties in de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (Lippe, Emscher). Er is nader onderzoek gepland om de emissieroutes te analyseren en/of effectieve zuiveringsmethodes verder te ontwikkelen.

In verband met **isoproturon** doen zich elk jaar in de periode dat de met wintergraan ingezaaide velden worden bewerkt duidelijk te meten verontreinigingen voor in de Rijn als er na de dagen waarop het herbicide wordt toegepast dagen volgen met zware neerslag. Hetzelfde geldt voor de bewerking van velden met zomergraan in het voorjaar. In 2014 is er een rapport gepubliceerd over de seizoensgebonden verontreiniging van de Rijn met herbiciden¹⁷.

De ubiquitaire **PAK-verbindingen** zijn niet direct gekoppeld aan een lokale emissiebron. Ze worden vooral diffuus geëmitteerd uit verbrandingsinstallaties en motoren, autobanden, oude scheepscoatings en de toepassing van koolteer en creosoot als houtverduurzamingsmiddel in vooral de waterbouw. De belangrijkste aanvoerroute is atmosferische depositie. Dit geldt deels ook voor de niet-ubiquitaire stof fluorantheen.

De verhoogde concentraties **tributyltin** in de Lippe zijn enerzijds het gevolg van vroegere industriële gebruiksfuncties. Anderzijds is bewezen dat tributyltin ook via rwzi's vrijkomt, wat erop wijst dat er naast industriële emittenten ook sprake is van een ubiquitaire verdeling en diffuse bronnen, bijv. via de toepassing als biocide. Dit leidt onder andere tot verontreinigingen in de Emscher. In de Vecht is er één normoverschrijding voor tributyltin gemeten (in 2012), die ook kan worden geweten aan diffuse bronnen. Verder bovenstrooms wordt deze stof niet meer aangetroffen in de Vecht.

In bijlage 4 wordt een totaaloverzicht gegeven van de stoffen en milieukwaliteitseisen (MKE's) conform richtlijn 2008/105/EG en van de aangepaste MKE's voor enkele van deze stoffen conform richtlijn 2013/39/EU.

2.2.3 Relevante lozingen naar grondwater

De belangrijkste belastingen van het grondwater zijn **ammonium**, **nitraat** en **gewasbeschermingsmiddelen**, inclusief hun metabolieten. Deze stoffen zijn vooral afkomstig uit diffuse bronnen in landbouwgebieden. Daarnaast zijn er belastingen door een aantal stoffen afkomstig uit diffuse bronnen in stedelijke gebieden. Puntbronnen kunnen lokaal belangrijk zijn. Meerdere puntbronnen binnen een grondwaterlichaam kunnen samen mogelijk wel van invloed zijn op de kwaliteit van het grondwater in zijn geheel.

2.3 Andere gevolgen van menselijke activiteiten op de watertoestand

Andere belastingen die vooral benedenstrooms van het Bodenmeer een rol kunnen spelen, zijn een gevolg van verschillende actuele gebruiksfuncties van water.

¹⁷ [ICBR-rapport 211](#)

Voorbeelden hiervan zijn energieopwekking, hoogwaterbescherming en scheepvaart (golfslag, turbulentie door scheepsschroeven, verspreiding van exoten of verontreiniging als gevolg van scheepsongelukken, illegale omgang met restlading, reinigings- en ballastwater).

Daarnaast zijn er nog de gevolgen

- van historische gebruiksfuncties in het Rijnstroomgebied die hebben geleid tot verontreinigd sediment, dat bij hoogwater of baggerwerkzaamheden het risico loopt op resuspensie en remobilisatie (historische verontreinigingen);
- van mijnbouwactiviteiten (hydraulische, thermische en/of chemische belasting door bemalingswater of sijpelwater);
- van warmtebelasting (lozing van koelwater vanuit elektriciteitscentrales en industrie).

Niet alle chemische belastingen worden geregistreerd in het Rijnmeetprogramma of kunnen bij de evaluatie van de jaargemiddelden als dusdanig worden geïdentificeerd.

Bij wijze van voorbeeld wordt er nader ingegaan op sedimentbelastingen en thermische belastingen in de Rijn.

Sedimentbelastingen

De afname van de stroomsnelheid, bijv. door de bouw van stuwen, is bevorderlijk voor sedimentafzettingen. Hetzelfde geldt voor havens en de Noordzee. In het sediment worden ook nu nog schadelijke stoffen aangetroffen die het gevolg zijn van vroegere lozingen. Het risico op resuspensie en remobilisatie in geval van hoogwater of baggerwerkzaamheden is dus reëel.

In 2009 heeft de ICBR een Sedimentmanagementplan¹⁸ goedgekeurd, dat thans wordt uitgevoerd¹⁹. Van de 22 risicolocaties die in het Sedimentmanagementplan Rijn zijn vastgesteld bevatten de meeste hoge gehalten aan PCB's. Dertien risicolocaties liggen in Nederland en zijn alle verontreinigd met hoge PCB-gehalten. Inmiddels zijn tien locaties gesaneerd, waarbij de grootste sanering Ketelmeer-West betrof. Met betrekking tot HCB kan uit tal van onderzoeken uit de afgelopen jaren worden opgemaakt dat de verontreiniging zich in de loop der jaren vanuit de oorspronkelijke lozingslocatie bij Rheinfelden (vroegere productie van PCP en chloorsilanen) heeft verspreid over de aaneenschakeling van stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn.

Warmtebelasting

Tussen 1978 en 2011 is de gemiddelde watertemperatuur van de Rijn gestegen met 1 à 1,5 °C. De watertemperatuur stijgt over het algemeen als gevolg van klimaatverandering (zie hoofdstuk 2.4)²⁰. Daarnaast dragen ook warmtelozingen bij aan de stijging van de watertemperatuur (oppervlaktewater wordt bijvoorbeeld onder andere door elektriciteitscentrales en industrie gebruikt ten behoeve van koeling). In tabel 5 wordt er een overzicht gegeven van de vergunde grote warmtelozingen (> 200 MW) in 2010.

¹⁸ [ICBR-rapport 175 \(2009\)](#)

¹⁹ [ICBR-rapport 212 \(2014\)](#)

²⁰ [ICBR-rapport 209 \(2014\)](#)

Tabel 5: Overzicht van de vergunde warmtelozingen (> 200 MW) op de Rijn in 2010

	Rijnkilometer	Vergunde warmtelozing (> 200 MW) 31 december 2010
Kerncentrale Fessenheim	212,4	3.600
Stoomkrachtcentrale Karlsruhe	359,5	1.175
Kerncentrale Philippsburg	389,5	4.265
Kolencentrale Mannheim (juni-sept)	416,5	1.014 - 2.027*
Kolencentrale Mannheim (okt-mei)	416,5	2.027
BASF Ludwigshafen, koelwater**	428,0	1.977
BASF Ludwigshafen, awzi**	433,0	280/380***
Kerncentrale Biblis	455,0	1.674****
Energiecentrales Mainz-Wiesbaden	502,0	1.035
GEW Köln AG, Keulen	694,0	394
Bayer AG, Leverkusen	700,0	611
Bayer AG/EC Dormagen	710,0	268
Energiecentrale Lausward, Düsseldorf	740,5	770
Bayer AG, KR Uerdingen	766,0	461
Energiecentrale gemeentebedrijf Duisburg	777,0	720
Energiecentrale Herm. Wenzel, Duisburg	781,0	545
STEAG Walsum	792,0	710
STEAG Voerde	799,0	820
Solvay, Rheinberg	808,0	208
Electrabel Nijmegen (Waal)	886,0	790
Electrabel Harculo (IJssel)	-	670

* Afhankelijk van de lozingstemperatuur

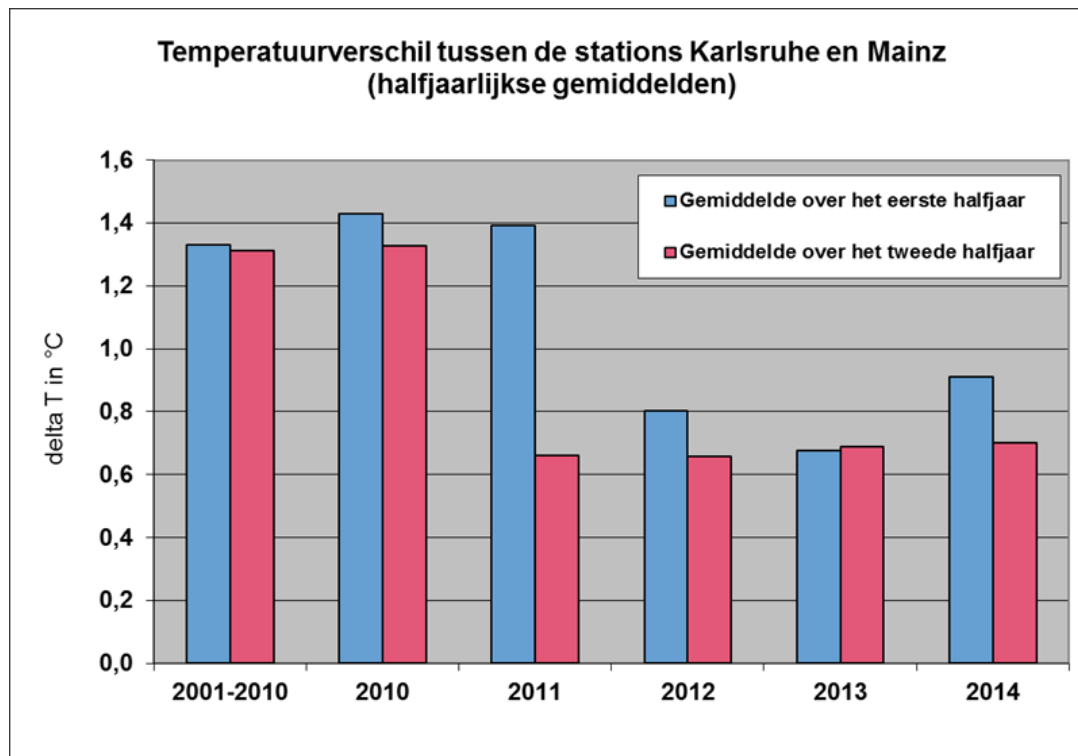
** Warmtelozingen van awzi en koelwater worden gescheiden, omdat er twee verschillende vergunningen voor zijn verleend en de lozingen niet op dezelfde plek plaatsvinden.

*** 280 MW van 1 juni tot 30 september; 380 MW van 1 oktober tot 31 mei

**** Vergunde warmtelozing bij laagwater

Ontwikkeling sinds 2009

Op 31 december 2014 was het totaal van de vergunde warmtelozingen in Duitsland niet veel anders dan in het jaar 2010, ondanks de stillegging van enkele kerncentrales in het Rijnstroomgebied tussen Karlsruhe en Mainz (Phillippsburg blok I, Biblis, Neckarwestheim blok I). Dit komt hetzij omdat de vergunningen bijv. als gevolg van hun lange looptijd nog niet waren aangepast, hetzij omdat de weggevalen warmtelozingen zijn gecompenseerd door nieuwe vergunde lozingen. Uit figuur 9 blijkt dat de stillegging van de kerncentrales desalniettemin heeft geleid tot een vermindering van de warmtebelasting op de noordelijke Duits-Franse Bovenrijn, die in Mainz al meetbaar was vanaf 2011. In de loop van de komende jaren zullen er nog centrales worden stilgelegd.



Figuur 9: Temperatuurverschil tussen Karlsruhe en Mainz: gemiddelden over een half jaar (figuur: BfG)

Tijdens bijzonder warme zomers met extreem lage afvoeren kan de watertemperatuur door de gecombineerde werking van de luchttemperatuur en lozingen van koelwater zodanig stijgen dat er negatieve effecten kunnen optreden op het aquatische ecosysteem.

Echter, als gevolg van waterrechtelijke restricties daalt de hoeveelheid warmte die mag worden geloosd naarmate de watertemperatuur stijgt; vanaf 28 °C mag er doorgaans geen extra warmte meer worden geloosd.

2.4 Effecten van de klimaatverandering - versterking van de belastingen

Tijdens de Rijnministersconferentie van 2013²¹ is vastgesteld dat de watertemperatuur in de Rijn zich parallel met de stijging van de luchttemperatuur ontwikkelt en er zich daarom in de toekomst vaker extreme situaties zullen voordoen, meer specifiek ernstige laagwaterfases in de zomer die meestal gepaard gaan met hoge luchttemperaturen en problemen opleveren voor de gebruiksfuncties (bijv. watervoorziening en scheepvaart) en de ecologische functies van wateren.

In het licht van de verwachte ontwikkelingen verdienen laagwatergebeurtenissen daarom meer aandacht, vooral in de zomer en in combinatie met hoge watertemperaturen. De ICBR heeft in dit verband een klimaatadaptatiestrategie voor het internationaal Rijndistrict opgesteld, die regelmatig zal worden geactualiseerd²².

In het Rijnstroomgebied is er enerzijds een veelheid aan kennis vergaard over de reeds in de twintigste eeuw waargenomen effecten van de klimaatverandering op het afvoerregime van de Rijn en op de ontwikkeling van de watertemperatuur sinds 1978. Anderzijds zijn er de afgelopen jaren op basis van klimaatprojecties meetpuntgerelateerde simulaties uitgewerkt in verband met de ontwikkeling van de

²¹ [ICBR-communiqué Rijnministersconferentie 2013](#)

²² [ICBR-rapport 219 \(2015\)](#)

waterhuishouding²³ en de watertemperatuur²⁴ in het stroomgebieddistrict Rijn in de nabije toekomst (tot 2050) en in de verre toekomst (tot 2100).

Uit de projecties blijkt dat de ontwikkeling tot 2050 wordt gekenmerkt door een zich voortzettende luchttemperatuurstijging, met een over de periode 2021-2050 berekend gemiddelde voor het gehele Rijnstroomgebied van +1 à 2 °C ten opzichte van de periode 1961-1990.

De winterprojecties tot 2050 tonen een matige toename van de neerslag. De toename van de winterneerslag, die als gevolg van de temperatuurstijging bovendien steeds vaker in vloeibare vorm valt, kan leiden tot een matige toename van de gemiddelde afvoer, de laagwaterafvoer en - voor het gebied benedenstrooms van Kaub - de hoogwaterafvoer.

De zomerprojecties laten voor de neerslag tot 2050 geen duidelijke tendens zien.

Uitgaande van de resultaten van de bekeken modelketens wordt aangenomen dat de stijgende luchttemperatuur het aantal hoogwatergebeurtenissen, maar ook extreme gebeurtenissen in het stroomgebieddistrict zal doen toenemen en de waterhuishouding bijgevolg ingrijpend zal veranderen. Deze ontwikkelingen kunnen in de loop van de 21e eeuw toenemen in intensiteit. Hogere luchttemperaturen (tot 2100 bedraagt de geprojecteerde stijging +2 tot +4 °C) zorgen verder ook voor hogere watertemperaturen.

De richting die de veranderingen in de **waterhuishouding** opgaan, waarvan enkele in de nabije toekomst (tot 2050) nog gematigd zijn, wordt duidelijk bij beschouwing van het einde van deze eeuw:

- a. Hydrologisch winterhalfjaar:
 - toename van de neerslag in de winter;
 - toename van de afvoer;
 - vroeger smelten van sneeuw/eis/permafrost, opschuivende sneeuwgrens;
- b. Hydrologisch zomerhalfjaar:
 - afname van de neerslag (maar mogelijk vaker zware neerslaggebeurtenissen in de zomer);
 - afname van de afvoer;
 - toename van laagwaterperiodes;
- c. Toename van kleine tot middelgrote hoogwatergebeurtenissen, toename van de piekafvoer van zeldzame hoogwatergebeurtenissen lijkt mogelijk, maar de omvang hiervan kan niet zonder twijfel worden gekwantificeerd.

Uit de simulaties voor de nabije toekomst blijkt dat het aantal dagen waarop kritische temperatuurdrempels voor bepaalde vislevensgemeenschappen worden bereikt, bijv. met **watertemperaturen** boven 25 °C, zal toenemen ten opzichte van de referentiesituatie; bij lage afvoeren (Qmin) kan er sprake zijn van een verdubbeling. In de verre toekomst zal het aantal dagen waarop de temperatuur de waarde van 25 °C overschrijdt fors toenemen. Dit geldt ook voor de overschrijding van de grens van 28 °C in de verre toekomst. Een groot aantal exoten en ubiquisten onder de ongewervelde waterdieren profiteert van de gestegen watertemperaturen. De effecten van deze veranderingen op de levensgemeenschappen in de Rijn, vooral op de doelsoorten van het trekvisprogramma, moeten in het oog worden gehouden. De warmtebelasting van de Rijn, die de afgelopen jaren al afneemt dankzij de stillegging van enkele kerncentrales in Duitsland (zie figuur 9), zou ook verder binnen de perken moeten worden gehouden.

²³ [ICBR-rapport 188 \(2011\)](#)

²⁴ [ICBR-rapport 213 \(2014\)](#); [ICBR-rapport 214 \(2014\)](#)

De mogelijke effecten van de klimaatverandering vergen een aanpassing in het waterbeheer. Desbetreffende maatregelen moeten samen worden bekeken met klimaatadaptatiemaatregelen die in andere sectoren worden genomen en met wisselwerkingen tussen de maatregelen onderling.

In een onlangs gepubliceerd onderzoek van de Internationale Commissie ter Bescherming van het Bodensee (IGKB) worden de mogelijke gevolgen van klimatologische veranderingen voor het Bodensee geanalyseerd²⁵. Hieruit blijkt dat de klimaatverandering de watertemperatuur zal doen stijgen, waardoor de stratificatie zal veranderen en de watermenging in het Bodensee zal verminderen. Zuurstof kan hierdoor minder goed doordringen tot de diepere zones van het meer. Echter, mede dankzij de duidelijke reductie van de nutriëntenconcentratie en het bijgevolg lage fosforgehalte in het Bodensee zal het zuurstofgehalte aan de waterbodem toch volstaan.

Verdere elementen met betrekking tot overstromingspreventie zijn opgenomen in het eerste overstromingsrisicobeheerplan (ORBP) Rijn, deel A²⁶.

²⁵ [Klimawandel am Bodensee. IGKB-rapport 60 \(2015\)](#)

²⁶ [ORBP](#)

3. Register van beschermde gebieden

Zoals bepaald in de KRW is er voor het internationaal Rijndistrict een register aangelegd van alle gebieden die zijn aangewezen als bijzondere bescherming behoevend in het kader van specifieke communautaire wetgeving om hun oppervlakte- of grondwater te beschermen of voor het behoud van habitats en rechtstreeks van water afhankelijke soorten. Net als in het stroomgebiedbeheerplan 2009 worden de voor deel A relevante, waterafhankelijke beschermde gebieden weergegeven op drie kaarten:

Kaart K 9: Onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water;

Kaart K 10: Waterafhankelijke habitatgebieden – Natura 2000 (richtlijn 92/43/EEG);

Kaart K 11: Waterafhankelijke vogelbeschermingsgebieden – Natura 2000 (richtlijn 79/409/EEG).

Voor Zwitserland zijn er op deze drie kaarten gebieden afgebeeld die zijn aangewezen op grond van overeenkomstige nationale wetgeving:

- op kaart K 10: habitatgebieden: gebieden uit de Zwitserse inventarisatie van laagvenen²⁷ en de Zwitserse inventarisatie van uiterwaarden²⁸;
- op kaart K 11: vogelbeschermingsgebieden conform de Zwitserse inventarisatie van water- trekvogelreservaten²⁹.

Voor zover beschermde gebieden grensoverschrijdend zijn, heeft erover afstemming plaatsgevonden. Voor de overige beschermde gebieden wordt verwezen naar de deel B-rapportages.

Ontwikkeling sinds 2009

(cijfers zonder Zwitserland)

Het aantal recreatie- en zwemwateren is licht toegenomen sinds het stroomgebiedbeheerplan 2009 (zie tabel 6). Dit geldt ook voor het aantal en het oppervlak van de vogelbeschermingsgebieden, die bestaan uit 18.336 km² vlakvormige elementen (1.007 km² meer dan in 2009) en 398 km lijnvormige elementen (meestal langs rivieren).

Het aantal habitatgebieden is licht afgenomen, wat kan worden verklaard door een herindeling van de gebieden (samenvoeging van verschillende, soortgelijke, kleinere gebieden tot één groot gebied). Echter, het oppervlak is 2.193 km² groter geworden.

Het totale oppervlak van de waterafhankelijke Natura 2000-gebieden in het internationaal Rijndistrict is 3.199 km² gegroeid en bedraagt nu 35.438 km² (dit is circa 18,5% van het totale oppervlak van het internationaal Rijndistrict, 1,5% meer dan begin 2010).

Het totale oppervlak van de waterbeschermingsgebieden bedraagt 23.496 km². Hierin is geen rekening gehouden met de grondwaterlichamen in Nederland waaruit water voor menselijke consumptie wordt onttrokken; deze lichamen hebben een totaal oppervlak van 19.579 km². De sterke daling van het aantal waterbeschermingsgebieden sinds 2009 kan worden verklaard doordat in 2009 deels nog afzonderlijke onttrekkingspunten (puntgegevens) zijn gemeld, terwijl er in 2015 uitsluitend beschermde gebieden (vlakgegevens) zijn gemeld, waarin meestal meerdere onttrekkingspunten liggen.

²⁷ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00878/index.html?lang=de>

²⁸ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00884/index.html?lang=de>

²⁹ <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01633/?lang=de>

Tabel 6: Ontwikkeling van het aantal en het oppervlak van de beschermde gebieden in het internationaal Rijndistrict
(cijfers zonder Zwitserland)

	22 maart 2010 (eerste SGBP)	12 oktober 2015 (tweede SGBP)
Waterbeschermingsgebieden - aantal	27.683	9.016
Totaal oppervlak waterbeschermingsgebieden (km ²)		23.496
Oppervlak grondwaterlichamen in NL waaruit water voor menselijke consumptie wordt onttrokken (km ²)		19.579
Recreatie- en zwemwateren - aantal	985	1.079
Vogelbeschermingsgebieden - aantal	383	386
Habitatgebiëden - aantal	1.414	1.335
Vogelbeschermingsgebieden - oppervlak (km²)	17.329	18.336
Habitatgebiëden - oppervlak (km²)	14.909	17.102
Totaal oppervlak waterafhankelijke Natura 2000-gebieden (km²)	32.239	35.438
Percentage van het totale oppervlak van het internationaal Rijndistrict	17	18,5

Deze positieve ontwikkeling kan deëls zeker worden toegeschreven aan synergie-effecten tussen de milieudoelstellingen van de KRW en de bepalingen van de bovengenoemde richtlijnen.

Ook de dwarsverbanden met de implementatie van de Richtlijn over overstromingsrisico's (ROR), die in 2007 van kracht is geworden, mogen niet buiten beschouwing worden gelaten.

Alle maatregelen die het water in het stroomgebied en aan de hoofdstroom vasthouden en de natuurlijke, lokale infiltratie van hemelwater bevorderen, denk bijvoorbeeld aan het natuurlijk herinrichten van rivieren, het weer in gebruik nemen van overstromingsgebieden, het extensiveren van de landbouw, maatregelen voor natuurontwikkeling en herbebossing en het weghalen van verhardingen, zijn zowel goed voor overstromingspreventie als voor de kwaliteit van het grond- en het oppervlaktewater. Tegelijkertijd wordt het leefgebied voor de fauna en flora in het water, de oeverzone en de uiterwaarden hierdoor verbeterd.

4. Monitoringsnetwerken en resultaten van de monitoringsprogramma's

Om zicht te kunnen houden op de actuele toestand moeten de wateren op gezette tijden worden gemonitord. De monitoring laat ook zien of herstelmaatregelen ten aanzien van de belangrijke beheerskwesties effect sorteren.

Voor het hoofdwaternet van de Rijn bestaat er al sinds het einde van de jaren vijftig van de twintigste eeuw een internationaal meetprogramma chemie en sinds 1990 een internationaal meetprogramma biologie. Deze meetprogramma's zijn afgestemd tussen de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR), de Internationale Commissies ter Bescherming van de Moezel en de Saar (IKSMS), de Internationale Commissie ter Bescherming van het Bodensee (IGKB) en de Duitse Commissie ter Bescherming van de Rijn (vanaf 2011 Stroomgebiedsgemeenschap (SGG) Rijn). In het kader van de in 2012 en 2013 uitgevoerde Rijnmeetprogramma's chemie en biologie zijn conform KRW niet alleen de chemische en fysische parameters onderzocht, maar ook de biologische kwaliteitselementen.

Het op internationaal niveau afgestemde meetprogramma voor de toestand- en trendmonitoring is samengevat in een gezamenlijke rapportage inzake de coördinatie van de toestand- en trendmonitoringsprogramma's (deel A)³⁰ en is in 2012 en 2013 nogmaals uitgevoerd in het kader van de tweede cyclus van de KRW.

4.1 Oppervlaktewater

De KRW bepaalt dat voor oppervlaktewateren (rivieren, meren, overgangs- en kustwateren) in principe voor eind 2015 een "goede toestand" of in geval van aanwijzing van kunstmatige en sterk veranderde wateren een "goed ecologisch potentieel" en een "goede chemische toestand" moeten worden bereikt.

De meetnetten voor de monitoring van de ecologische en chemische toestand zijn binnen de gestelde termijn, op 22 december 2006, ingesteld.

Kaart K 12 toont de ligging van de meetlocaties voor de biologische toestand- en trendmonitoring in het hoofdwaternet (wateren met een stroomgebied > 2.500 km²). Kaart K 18 toont de ligging van de 56 meetlocaties voor de chemische en fysisch-chemische toestand- en trendmonitoring, d.w.z. voor de fysisch-chemische elementen, de Rijnrelevante stoffen en de prioritaire stoffen conform richtlijn 2008/105/EG, in de versie van richtlijn 2013/39/EU, in het hoofdwaternet (wateren met een stroomgebied > 2.500 km²). De selectie van deze meetlocaties, waarmee rekening wordt gehouden in het stroomgebiedbeheerplan Rijn, deel A, en die zijn weergegeven op de kaarten K 12 en K 18, is gebaseerd op de volgende criteria: a) het zijn meetlocaties in de hoofdstroom, b) ze liggen in het mondingsgebied van grote zijrivieren van de Rijn en c) ze geven een overzicht van het vertakte Deltagebied. In de zoute wateren blijft de monitoring voor de bepaling van de ecologische toestand beperkt tot de kustwateren, dat wil zeggen de 1-mijlszone. De bepaling van de chemische toestand strekt zich uit tot de 12-mijlszone.

4.1.1 Ecologische toestand / ecologisch potentieel

De ecologische toestand dan wel het ecologische potentieel wordt voornamelijk bepaald door de biologische kwaliteitselementen (fytoplankton, macrofyten, fytoënthos, macrozoënthos, visfauna). Daarnaast dient er rekening te worden gehouden met hydromorfologische en algemene fysisch-chemische elementen die de biologie ondersteunen.

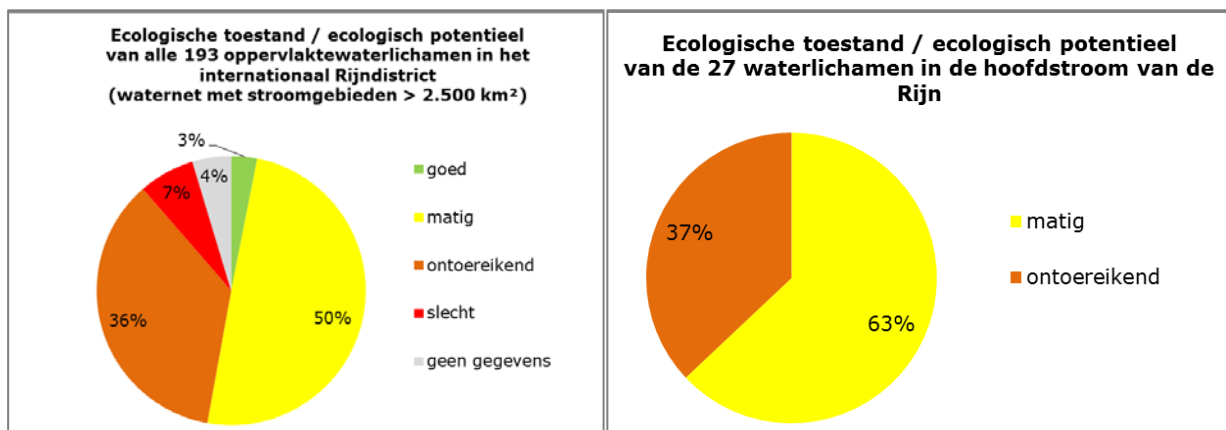
Hieronder wordt een overzicht gegeven van de beoordeling van de afzonderlijke biologische kwaliteitselementen en de ondersteunende fysisch-chemische parameters op niveau A in de periode 2012/2013. De beoordeling van de meetlocaties in het deel A-net voor de toestand- en trendmonitoring is weergegeven in de bijlagen 1 en 2.

³⁰ [Monitoringsprogramma's \(2007\)](#)

Uitspraken over het goede ecologische potentieel (GEP), dat sterk veranderde of kunstmatige waterlichamen in 2015 in plaats van de goede ecologische toestand moeten bereiken, zijn opgenomen in hoofdstuk 5.1.1.

Alle lidstaten c.q. deelstaten/regio's hebben per water(lichaam)type en voor ieder relevant kwaliteitselement de criteria vastgesteld voor de beoordeling van de ecologische toestand / het ecologische potentieel, zoals gegeven in bijlage V van de KRW.

Kaart K 17 bevat de nationale beoordeling van de actuele ecologische toestand of het actuele ecologische potentieel voor de oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (hoofdwaternet, stroomgebied > 2.500 km²). Overschrijdingen van de milieukwaliteitsnormen voor stroomgebiedspecifieke verontreinigende stoffen moeten kenbaar worden gemaakt bij de beoordeling als ze doorslaggevend zijn voor het niet-bereiken van de goede toestand / het goede potentieel (op de kaart weergegeven door middel van een zwarte stip). Met andere woorden: alle vier biologische kwaliteitselementen kunnen goed zijn, maar indien de fysisch-chemische parameters niet goed zijn, wordt het eindoordeel matig. Dit is in geen van de oppervlaktewaterlichamen in het hoofdwaternet van het internationaal Rijndistrict het geval.



Figuur 10: Ecologische toestand / ecologisch potentieel van alle oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km², links) en van de waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn (rechts) op basis van het aantal waterlichamen. Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie hieronder

Figuur 10 toont de actuele ecologische toestand / het actuele ecologische potentieel uitgedrukt in procent op basis van het aantal waterlichamen in het gehele waternet op niveau A (links) en in de hoofdstroom van de Rijn (rechts; gegevensbasis: biologische meetprogramma's 2011/2012). Hieruit blijkt dat op dit moment 3% van de waterlichamen in een goede toestand verkeert; de helft van de waterlichamen wordt als matig beoordeeld en de rest is slechter. Voor 5% van de waterlichamen zijn er geen gegevens. In de hoofdstroom van de Rijn wordt 63% van de waterlichamen beoordeeld als matig en 37% als ontoereikend.

Zwitserland is geen lid van de EU en heeft daarom noch waterlichamen afgebakend, noch een beoordeling op basis van KRW-criteria uitgevoerd. In het kader van de internationale uitwisseling van gegevens meldt Zwitserland informatie over "rapportage-eenheden" aan het Europees Milieuagentschap EMA (zie kaarten). Met deze Zwitserse gegevens is geen rekening gehouden in de statistische evaluatie (taartdiagrammen).

In bijlage 1 wordt de actuele ecologische totaalbeoordeling van de waterlichamen waarin meetlocaties van het net voor de ecologische toestand- en trendmonitoring zijn gelegen vergeleken met de beoordeling in het stroomgebiedbeheerplan 2009.

Biologische kwaliteitselementen

De biologische kwaliteitselementen in de **hoofdstroom van de Rijn** zijn gecoördineerd onderzocht³¹. Hieronder volgt per kwaliteitselement een beschrijving van de samenvattende beoordeling van de resultaten van het onderzoek op de afzonderlijke Rijntrajecten.

Fytoplankton³²

Plankton is een verzamelnaam voor in het water zwevende, meestal microscopisch kleine organismen. In grote rivieren is fytoplankton, naast fytoenthos en overige waterflora, een van de belangrijke primaire producenten. Fytoplankton kan in grote rivieren onder bepaalde omstandigheden tot bloei komen, de bekende eutrofiëringsverschijnselen veroorzaken en zodoende de waterkwaliteit beïnvloeden. Toch hebben niet alle landen ecologische doelen conform KRW gesteld voor fytoplankton. Dat komt omdat de verblijftijd van fytoplankton in rivieren relatief laag is. Overmatige algenbloei is een goede indicatie dat er eutrofiëring is. Echter, als er geen overmatige algenbloei is, betekent dit niet noodzakelijkerwijs dat eutrofiëring afwezig is. In wateren waar het water tot stilstand komt en de verblijftijd toeneemt, neemt de kans op eutrofiëringseffecten toe, bijv. in afgesloten rivierarmen, meren en kust- en overgangswateren.

In 2012 is er in het kader van het Rijnmeetprogramma biologie onderzoek gedaan naar het fytoplankton in de Rijn van het Bodensee tot het Deltagebied. Het monitoringsprogramma is gericht op de inventarisatie van het fytoplanktonbestand en op de vaststelling van de ontwikkeling van het fytoplankton in de ruimte en de tijd. Tevens geeft het programma invulling aan de bepalingen van de Europese Kaderrichtlijn Water in verband met de beoordeling van de ecologische toestand of het ecologische potentieel van de Rijn op basis van het fytoplankton en andere biologische elementen.

De soortensamenstelling en toenemende biomassa van het **fytoplankton** zijn indicatoren voor de nutriëntenbelasting van wateren. Het chlorofyl-a-gehalte en het biovolume zijn een maat voor de biomassa van het fytoplankton. Op het riviertraject van het Bodensee tot Karlsruhe is de fytoplanktonbiomassa zeer laag. De gehele Hoogrijn en delen van de Duits-Franse Bovenrijn verkeren wat het fytoplankton betreft in een zeer goede toestand. Vanaf het meetstation Karlsruhe neemt de biomassa geleidelijk toe; de zijrivieren Neckar, Main en Moezel vertonen vrij hoge fytoplanktongehalten en dragen bijgevolg bij aan deze toename. Dankzij de verdunning kan de Rijn op deze trajecten toch als goed worden beoordeeld, net als de Duitse Nederrijn bij Keulen en Düsseldorf. Aan de meetstations Bimmen/Lobith in de Duitse Nederrijn bij de Duits-Nederlandse grens bereikt de fytoplanktonbiomassa haar piek. Vanaf de meetlocatie Duisburg is de toestand van de Duitse Nederrijn matig. In de Rijndelta neemt de fytoplanktonbiomassa weer enigszins af. Hier is het fytoplankton in de rivieren niet beoordeeld.

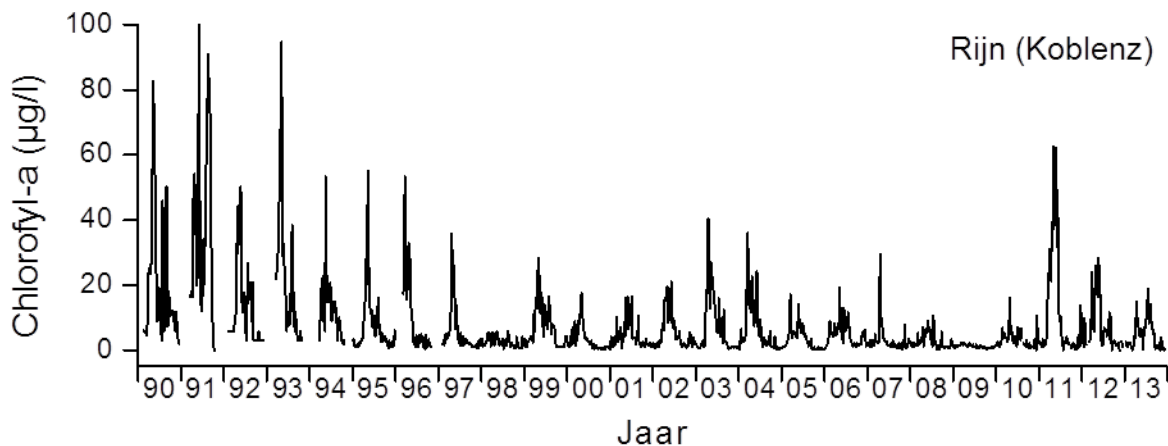
Veruit het grootste aandeel van het fytoplankton wordt ingenomen door centriscie kiezelalgen (diatomeeën), gevolgd door cryptomonaden (Cryptophyceae) en groenalgen (Chlorophyceae). Andere groepen zijn slechts tijdelijk of lokaal van betekenis.

Van de noordelijke Duits-Franse Bovenrijn tot de Duitse Nederrijn is er ook gekeken naar het dierlijke plankton (zoöplankton), dat zich onder meer voedt met fytoplankton. Ook het zoöplankton neemt Rijnafwarts toe. Echter, omdat het slechts lage aantallen bereikt, is de reducerende invloed op het fytoplankton naar schatting gering. Het vaakst komen raderdiertjes (rotatoria) voor, maar in bepaalde periodes spelen ook in het water zwevende mossellarven een belangrijke rol in het zoöplankton.

³¹ [ICBR-rapport 232 \(2015\)](#)

³² [ICBR-rapport 224 \(2015\)](#)

In 2012 was de biomassa van het fytoplankton iets hoger dan in de monitoringsprogramma's van 2000 en 2006/2007 (zie figuur 11). Als evenwel de trend op lange termijn wordt geanalyseerd en er een vergelijking wordt gemaakt met de gegevens uit de jaren tachtig van de twintigste eeuw wordt duidelijk dat de biomassa van het fytoplankton inmiddels stagneert op een laag niveau. Deze trend op lange termijn correleert met de achteruitgang van de nutriëntenbelasting en de emissie van fytoplankton uit het Bodemeer, maar heeft wellicht ook in zekere mate te maken met de filteractiviteit van uitheemse mosselen.



Figuur 11: Ontwikkeling van de chlorofyl-a-concentratie op de meetlocatie Koblenz sinds 1990. Gegevens: Duitse dienst voor hydrologie (BfG)

Fytoplankton in kust- en overgangswateren

Voor kust- en overgangswateren is het fytoplankton het belangrijkste biologische kwaliteitselement, dat eutrofiëring indiceert en wordt beoordeeld op basis van de biomassa (als chlorofyl-a) en de taxasamenstelling (alleen schuimalgen van het geslacht *Phaeocystis*)³³. *Phaeocystis* indiceert vroegtijdig eutrofiëringsverschijnselen en wordt in dit opzicht beschouwd als een vroegtijdig waarschuwingssysteem.

Hoewel de Nederlandse richt- of indicatiewaarde van 0,46 mg DIN/l bij saliniteit van 30 (DIN = dissolved inorganic nitrogen) wordt overschreden, heeft het fytoplankton aan de Hollandse Kust een goede toestand bereikt (zie tabel 7). Aan de Waddenkust en in de Waddenzee is de toestand de afgelopen jaren minder stabiel. Afhankelijk van de locatie is de beoordeling ontoereikend tot goed, en over het geheel genomen matig tot goed.

Kaart K 13 toont de resultaten van de actuele, nationale KRW-beoordeling van het fytoplankton in het internationaal Rijndistrict (hoofdwaternet met stroomgebieden > 2.500 km²).

³³ VAN DER MOLEN 2012: Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. STOWA 2012-31

Tabel 7: Eindbeoordeling (minimum van gemiddelde (Chl en Phaeo) en Chl) van het kwaliteitselement fytoplankton op grond van het Nederlandse beoordelingssysteem³⁴

Meetstation	Waterlichaam	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Noordwijk 2	Hollandse Kust	0,76	0,54	0,53	0,61	0,84	0,62	0,86	0,55	0,60	0,81	0,64	0,66	0,92	0,61	0,80
Boomkensdiep **	Waddenkust	0,71	0,64	0,75	0,63	0,49	0,39	0,85	0,60	0,52	0,63	0,66	0,46	0,68	0,55	0,51
Dantziggat	Waddenzee oost	0,48	0,41	0,48	0,47	0,47	0,54	0,51	0,52	0,24	0,52	0,44	0,50	0,48	0,38	0,52
Doove Balg West	Waddenzee west							1,00	0,56	0,69	0,61	0,74	0,65	0,72	0,62	0,71
Marsdiep Noord	Waddenzee west											0,68	0,56	0,74	0,37	0,70
	Waddenzee totaal	0,48	0,41	0,48	0,47	0,47	0,54	0,76	0,54	0,47	0,57	0,62	0,57	0,65	0,55	0,61

** Tot 2007 Terschelling 4

Legenda: Ecologische toestand / ecologisch potentieel

zeer goed	
goed	
matig	
ontoereikend	

Macrofyten (waterplanten)³⁵

Voor de beoordeling van de nutriëntenbelasting van stromende wateren kunnen ook aquatische **macrofyten** (waterplanten) worden gebruikt; waterplanten reageren echter ook duidelijk op ingrepen in het afvoerregime (bijv. opstuwing) en weerspiegelen de morfologische toestand van de wateren (diversiteit en dynamiek van het substraat, omvang van de waterbouwkundige aanpassingen van de oevers en de rivierbedding). Het deelelement macrofyten is in het kader van het Rijnmeetprogramma biologie onafhankelijk van het deelelement fyto-benthos (algenbegroeiing) bekeken. Er kan voorts nog geen referentie worden beschreven voor de gemeenschappen van waterplanten in de Rijn, wat een KRW-conforme beoordeling onmogelijk maakt. Daarom zijn de oordelen gebaseerd op een eerste deskundige inschatting van afzonderlijke meetlocaties, rekening houdend met het aantal soorten en groeivormen, het voorkomen van kwaliteitsindicerende soorten en de mate van vegetatiebedekking.

Er zijn in 2012/2013 49 bemonsteringslocaties in de hoofdstroom van de Rijn onderzocht en 44 soorten aquatische macrofyten aangetroffen, te weten: 27 hogere planten, 13 mossen en vier kranswieren. De meeste waarnemingen betroffen *Potamogeton pectinatus* (schedefonteinkruid, 25, zie figuur 12), gevolgd door *Myriophyllum spicatum* (aarvederkruid, 20) en *Fontinalis antipyretica* (gewoon bronmos, 16). Enkele soorten die in 2006/2007 nog waren gezien, konden nu niet meer worden aangetoond, waaronder drie kranswieren. Twintig soorten, waaronder vijf mossen en het in het Rijngebied zeldzame ongelijkbladige fonteinkruid *Potamogeton gramineus*, werden voor de eerste keer waargenomen. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn de toepassing van een aangepaste methode waarmee mossen beter kunnen worden geregistreerd, de verspreiding van het watervedermos *Octodieras fontanum* over heel Duitsland en de afvoersituatie in de Duits-Franse Bovenrijn in het onderzoeksjaar 2012, die gunstig was voor fonteinkruiden (*Potamogeton* spp.). Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*), een neofyt die zich sinds het midden van de vorige eeuw explosief heeft uitgebreid in Midden-

³⁴ Eutrofiëring is een van de descriptoren van de "goede milieutoestand van het mariene milieu" voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). EU-lidstaten met mariene wateren in het Noordoost-Atlantische gebied zijn met de Europese Commissie overeengekomen een gezamenlijke beoordeling in OSPAR-verband te gebruiken als gezamenlijke basis voor hun nationale rapportageverplichtingen. Voor de OSPAR-indicator wordt het al dan niet voorkomen van extreme Phaeocystisbloeiën als beoordelingscriterium gebruikt, terwijl voor de KRW de lengte van de periode waarin Phaeocystisbloeiën voorkomen maatgevend is. Het OSPAR-assessment voor de KRM wordt in 2017 vastgesteld.

³⁵ [ICBR-rapport 225 \(2015\)](#)

Europa, is in 2013 wel nog aangetroffen in de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn, maar niet meer in de Hoogrijn.

In de Hoogrijn vertoonden drie bemonsteringslocaties een aquatische vegetatiebedekking van minder dan 2%, wat kan worden geweten aan methodische problemen of ongunstige afvoeromstandigheden, meer bepaald hoogwater. In de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn lieten de meeste bemonsteringslocaties een bedekking van meer dan 2% zien. De macrofytenvegetatie in de Duits-Franse Bovenrijn levert een heterogeen beeld op: sommige locaties kampen met zeer grote tekortkomingen, andere zijn goed ontwikkeld. De drie bemonsteringslocaties in de Middenrijn zijn rijk aan soorten en groeivormen. Op de bemonsteringslocaties Bacharach (Middenrijn, km 542) en Langenau (Duits-Franse Bovenrijn, km 490) is in de onderzoeksperiode de best ontwikkelde macrofytenvegetatie van de gehele Rijn gevonden met respectievelijk 17 en 14 soorten, en telkens 7 groeivormen.

In de Duitse Nederrijn zijn er telkens hooguit één à twee soorten in lage bedekking gevonden. De bemonsteringslocaties in de Waal in de Rijndelta waren zowel in 2006/2007 als in 2013 veelal onbegroeid, waardoor ze zijn ondergebracht in de groep “met zeer grote tekortkomingen”. De bemonsteringslocaties in de Dordtse Biesbosch, de Oude Maas en het IJsselmeer waren rijker aan soorten. De kust- en overgangswateren worden beoordeeld met zeegras en kwelder (kwaliteit en kwantiteit). De Waddenzee-vastelandskust is als matig beoordeeld, de Waddenzee als ontoereikend. De Hollandse kust en de Waddenkust zijn andere typen en kennen geen beoordeling op zeegras en kwelder, omdat deze niet van nature in deze typen voorkomen.

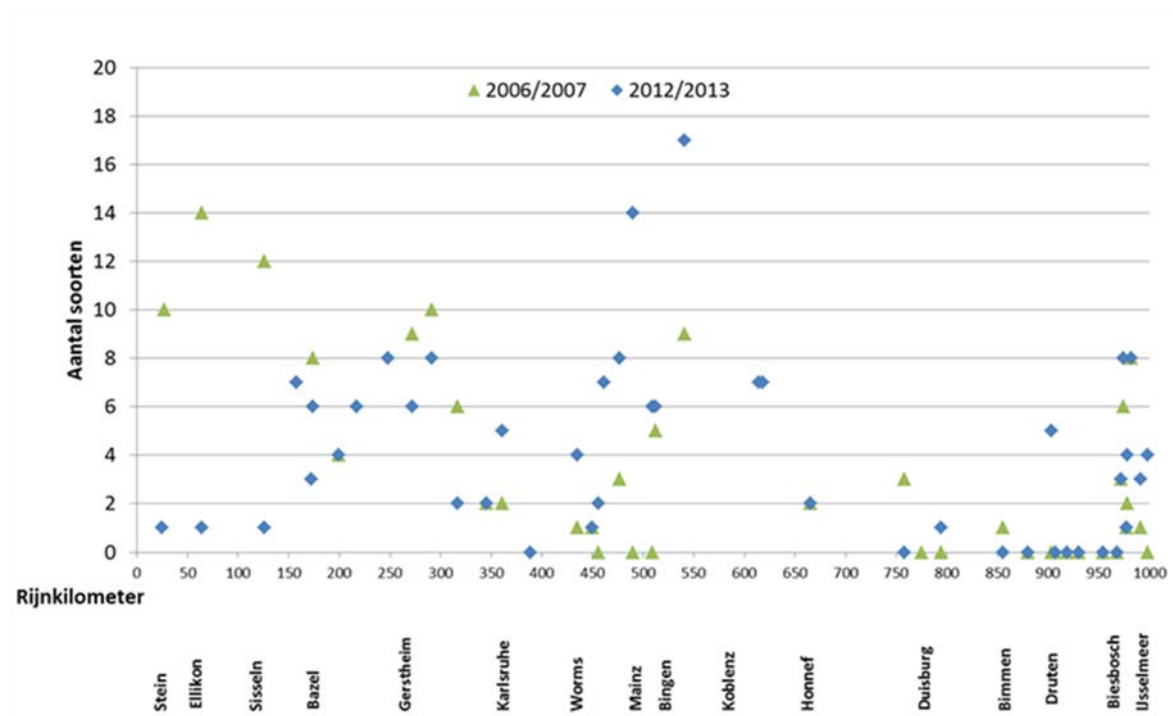
De waargenomen verspreiding van macrofyten over de Rijn is heterogeen in ruimte en tijd (zie figuur 13), wat kan worden verklaard door: (a) de moeilijkheden om een representatieve inventarisatie uit te voeren, (b) min of meer gunstige afvoersituaties in de meetjaren en (c) de lokale invloed van geschikte oeverstructuren (bijv. beschutte kribvakken met goede substraatomstandigheden).



Figuur 12: Macrofyten (waterplanten) in de Rijn

Links: Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*). In 2006/2007 is schedefonteinkruid nog op alle Rijntrajecten aangetroffen (van de Hoogrijn tot de Rijndelta). In 2013 kwam de soort alleen voor in de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn.

Rechts: Doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*). Deze soort komt voor in de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn. Ze verdwijnt bij sterkere eutrofiëring. (foto's: K. van de Weyer)



Figuur 13: Aantal soorten aquatische macrofyten op de bemonsteringslocaties in de loop van de hoofdstroom van de Rijn en in de Rijndelta in de onderzoeksperiodes 2006/2007 en 2012/2013

Fytobenthos³⁶

Bij het **fyto**benthos (vooral benthische diatomeeën = kiezelalgen) resulteren veranderingen in de waterkwaliteit in typische verschuivingen binnen de soortensamenstelling en de frequentie van voorkomen van bepaalde soorten; dit levert informatie op over de nutriënten- en zoutbelasting, de saprobie en de zuurtoestand van de wateren. In 2012/2013 zijn er in totaal 306 soorten vastzittende kiezelalgen (benthische diatomeeën) geïnventariseerd op de 47 onderzochte meetlocaties, wat zelfs voor een grote rivier als de Rijn neerkomt op een aanzienlijke taxonomische diversiteit. Veel soorten komen echter alleen op een klein aantal meetlocaties voor, terwijl relatief weinig taxa (25) op meer dan 50% van de onderzochte locaties worden aangetroffen. In figuur 14 is een beeld gegeven van de abundantie, d.w.z. het aantal individuen per monster, van vier frequente benthische kiezelalgen in de Rijn (zie ook foto's in figuur 15).

De levensgemeenschappen van kiezelalgen die in de loop van de Rijn voorkomen, vertonen bepaalde indicatieve eigenschappen en vormen zogenaamde gilden. Deze gilden weerspiegelen de natuurlijke omstandigheden waarin de stroomsnelheid afneemt, terwijl het voedselaanbod en de hoeveelheid organisch afbreekbaar materiaal toenemen. De levensgemeenschappen in de Hoogrijn zijn typisch voor snel stromende milieus die weinig worden beïnvloed door nutriënten en organisch materiaal. Van de Duits-Franse Bovenrijn tot de Rijndelta nemen soorten die kenmerkend zijn voor voedselrijke milieus een belangrijke plaats in. In de Rijndelta komen er tevens planktonsoorten en halofiele (zoutminnende) soorten voor.

In 2012 zijn alle delen van het Bodensee als goed beoordeeld³⁷. Ook de gehele Hoogrijn en de zuidelijke Duits-Franse Bovenrijn tot de stuw in Gamsheim zijn goed.

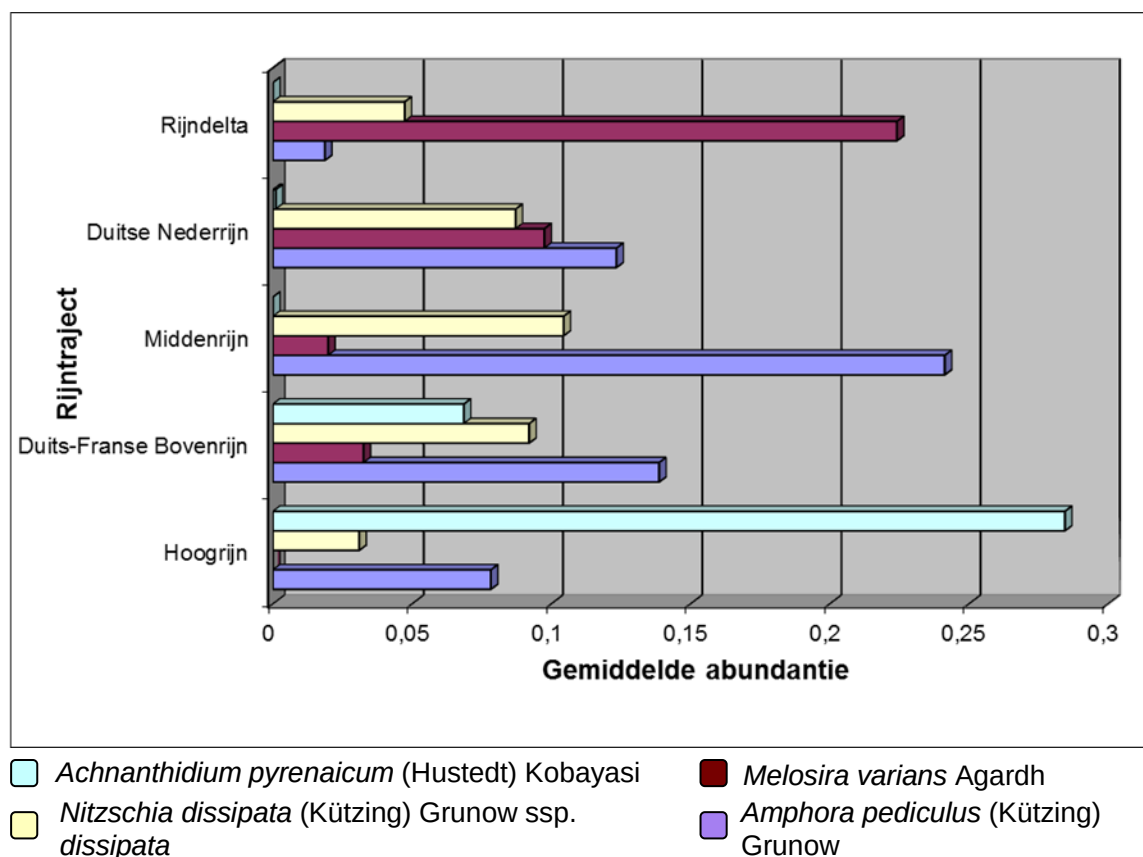
De rest van de Rijn tot de Duits-Nederlandse grens (noordelijke Bovenrijn, Middenrijn, Duitse Nederrijn) is als matig beoordeeld, op één waterlichaam in de Duitse Nederrijn na dat is beoordeeld als ontoereikend (bovenstrooms van de monding van de Ruhr).

³⁶ [ICBR-rapport 226 \(2015\)](#)

³⁷ [Beheerplan Alpenrijn/Bodensee](#)

In de Rijndelta hebben tal van waterlichamen, waaronder de IJssel, wat het kwaliteitselement macrofyten/fytobenthos betreft het goede ecologische potentieel bereikt. Een paar waterlichamen in de Rijndelta zijn als matig beoordeeld en één enkel waterlichaam bij Rotterdam als ontoereikend. Voor de beoordeling van de kust- en overgangswateren en de Waddenzee wordt verwezen naar de bovenstaande paragraaf “macrofyten”.

Omdat benthische diatomeeën voor het eerst zijn onderzocht en beoordeeld in het Rijnmeetprogramma van 2006/2007 kan er niets worden gezegd over de trend op lange termijn in deze groep. Het is echter onomstreden dat de vermindering van de nutriëntenbelasting van de Rijn, net zoals bij het fytoplankton, heeft geleid tot een natuurlijkere levensgemeenschap.



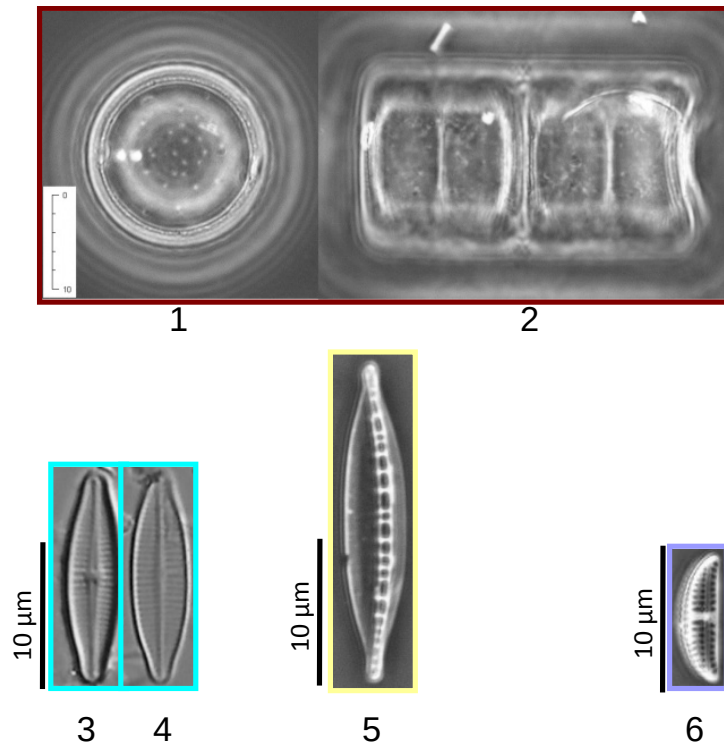
Figuur 14: Gemiddelde abundantie van de vier meest differentiërende soorten benthische kiezelalgen (diatomeeën) op de Rijntrajecten

Achnanthidium pyrenaicum is een soort die gevoelig is voor vervuiling en zeer vaak voorkomt in de bovenloop van de Rijn.

Melosira varians is als benthische tychoplanktonsoort typisch voor eutrofe (voedselrijke), traag stromende wateren en neemt een belangrijke plaats in in de monsters uit de benedenloop.

Nitzschia dissipata behoort zoals de meeste vertegenwoordigers van zijn geslacht tot het “mobiele” gilde, dat wordt gevormd door soorten die zich snel kunnen voortbewegen en zijn aangepast aan turbulente milieus en hoge nutriëntenconcentraties.

Amphora pediculus is geclassificeerd als zijnde β -mesosaproob en staat bekend als eurytoop en ubiquitair, wat betekent dat de soort de voorkeur geeft aan matig voedselrijke wateren, tolerant is voor verschillende habitatomstandigheden en bijgevolg nagenoeg overal voorkomt. Het is een pioniersoort in milieus die te maken hebben met sterke begrazing (door bijv. slakken of vissen).



Figuur 15: Foto's van de vier meest differentiërende soorten benthische kiezelalgen (diatomeeën) op de verschillende Rijntrajecten (1-2: *Melosira varians* valvazijde (1) en pleurazijde (2); 3-4: *Acanthidium pyrenaicum*; 5: *Nitzschia dissipata*; 6: *Amphora pediculus*; foto's D. Heudre)

Kaart K 14 toont de resultaten van de actuele, nationale KRW-beoordeling van het biologische element “macrofyten/fytobenthos/angiospermen” in het internationaal Rijndistrict (hoofdwaternet met stroomgebieden > 2.500 km²).

Macrozoöbenthos (ongewervelde bodemdieren)³⁸

Het **macrozoöbenthos** (ongewervelde bodemfauna) fungeert via de soortensamenstelling, de dominantie en het voorkomen van exoten (uitheemse soorten) als indicator voor de waterkwaliteit en de morfologische toestand van de wateren. Alles bij elkaar zijn er ruim vijfhonderd **macrozoöbenthossoorten** waargenomen in de Rijn van de Alpen tot de Noordzee. Typerend zijn vooral weekdieren (Mollusca), borstelarme wormen (Oligochaeta), kreeftachtigen (Crustacea), insecten (Insecta), zoetwatersponzen (Spongillidae) en mosdiertjes (Bryozoa). Er is een nauw verband tussen de samenstelling van het macrozoöbenthos in de Rijn en de chemische belasting van het rivierwater. Analooq met de toename van de verontreiniging van de Rijn met afvalwater kende het aantal typerende soorten tot het begin van de jaren zeventig een drastische afname. Dankzij de aanleg van waterzuiveringsinstallaties gingen de zuurstofcondities erop vooruit en vanaf het midden van de jaren zeventig keerden veel kenmerkende riviersoorten terug. Het totale aantal soorten in de bevaarbare Rijn is vervolgens vijftien jaar lang relatief constant gebleven, maar sinds 1995 neemt het gemiddelde aantal soorten per onderzoekslocatie weer duidelijk af. Een oorzaak die hiervoor in discussie is gebracht, is de bredere verspreiding van **exoten** in de Rijn. De Rijn wordt door vaak grote biomassa's van deze uitheemse diersoorten bewoond die vooral vanaf 1992 via het Main-Donaukanaal vanuit verre streken naar de rivier zijn gebracht en zich - dikwijls ten koste van de inheemse fauna - verspreiden. Echter, uit recente metingen blijkt dat het aantal soorten op bepaalde Rijntrajecten ook weer kan toenemen. Wederom zijn het ecologische wisselwerkingen als gevolg van migratieprocessen die als verklaring kunnen worden aangehaald.

³⁸ [ICBR-rapport 227 \(2015\)](#)

De soortengemeenschappen in de Voor-Rijn, de Achter-Rijn en de Alpenrijn worden gedomineerd door stromingsminnende insectensoorten, d.w.z. larven van eendagsvliegen, steenvliegen en kokerjuffers, die typisch zijn voor het Alpenrijnsysteem. Het macrozoöbenthos op de onderzochte alpiene Rijntrajecten wordt sterk beïnvloed door morfologische en hydrologische knelpunten. Echter, hoewel het soortenaantal, de soortensamenstelling en de populatiedichtheid in de Alpenrijn sterk te lijden hebben onder afvoervariaties die het gevolg zijn van de afstemming van de watertoevoer naar de waterkrachtcentrales op het elektriciteitsverbruik, komen er op het onderzochte Rijntraject toch verschillende zeldzame soorten voor. Bovendien kon geen van de exoten die van elders zijn overgebracht naar de Rijn tot dusver de benedenloop van het Alpenrijnsysteem intrekken. Een en ander betekent dat de Alpenrijn als goed is beoordeeld.

Het Bodenmeer heeft als stilstaand water een eigen faunasamenstelling die duidelijk afwijkt van de rest van de Rijn.

De Voor-Rijn, de Achter-Rijn en de Hoogrijn zijn aangewezen als natuurlijke waterlichamen, maar de Alpenrijn en alle overige waterlichamen van de Duits-Franse Bovenrijn tot de Rijndelta zijn geclassificeerd als sterk veranderd of kunstmatig. Het ontwikkelingsdoel van niet-natuurlijke waterlichamen is niet de goede ecologische toestand, maar wel het goede ecologische potentieel.

De Hoogrijn is rijk aan soorten, de macrozoöbenthoslevensgemeenschap redelijk natuurlijk. Ondanks de van elders binnengebrachte diersoorten kan de toestand tot bovenstrooms van de monding van de Aare goed worden genoemd. Het verdere traject tot Breisach in de zuidelijke, Duits-Franse Bovenrijn wordt als matig beoordeeld.

De natuurlijke longitudinale onderverdeling van de Rijn wordt vanaf Basel sterk verstoord door antropogene ingrepen. In het bevaarbare, door waterbouwkundige maatregelen aangepaste deel van de Rijn (Duits-Franse Bovenrijn, Middenrijn, Duitse Nederrijn en Rijndelta) is de bodemfauna erg eenvormig. De levensgemeenschap wordt er gedomineerd door exoten en door algemene en veel voorkomende bewoners van grote rivieren en stromen, die weinig eisen stellen aan hun biotoop (ubiquisten). Oorspronkelijke faunaelementen worden soms nog aangetroffen in aangetakte strangen en meanders van de oude loop van de Rijn.

Terwijl het potentieel van de Duits-Franse Bovenrijn op de trajecten van Breisach tot Straatsburg en van Karlsruhe tot de monding van de Neckar is geclassificeerd als ontoereikend, kunnen de trajecten van Straatsburg tot Karlsruhe en van het gebied benedenstrooms van de monding van de Neckar tot Mainz matig worden genoemd. De noordelijke Bovenrijn benedenstrooms van Mainz en de gehele Middenrijn hebben het goede ecologische potentieel bereikt. Hier is het aandeel van de exoten geslonken en het aandeel van enkele inheemse soorten gegroeid. De migratie van inheemse soorten vanuit zijrivieren kan daarbij een rol hebben gespeeld.

In de Duitse Nederrijn is het potentieel tot Keulen matig en van Keulen tot de Nederlandse grens ontoereikend.

De zandige ondergrond van de Rijndelta wordt vooral bewoond door larven van dansmuggen (chironomiden), borstelwormen (oligochaeten) en mosselen, terwijl er op hard substraat een soortgelijke levensgemeenschap als in de Duitse Nederrijn te vinden is. De fauna in de kustzone van de Rijndelta bestaat uit brakwater- en zeesoorten.

De Rijntakken en de Hollandse IJssel zijn geclassificeerd als ontoereikend, maar de andere waterlichamen in de Rijndelta doen het veelal beter: de Nederrijn / Lek, de Randmeren, het Markermeer, de Waddenzee en de Hollandse kust zijn beoordeeld als matig; het IJsselmeer, de Nieuwe Waterweg en de Waddenkust als goed.

Exoten

Exoten zijn uitheemse diersoorten. Vooral na de oplevering van het Main-Donaukanaal in 1992 kwamen er organismen uit het benedengebied van de Donau en de Zwarte Zee in de Rijn terecht. De verspreiding gebeurde in de Rijn ook tegen de stroom in met de

scheepvaart. Dit leidde in de jaren negentig van de twintigste eeuw tot een herstructurering van de levensgemeenschap. Exoten nemen nu de koppositie in, zowel op het gebied van dominantie (= relatieve frequentie van een soort in vergelijking met de andere soorten, gerelateerd aan een leefgebied met een bepaald oppervlak) als op het gebied van constantie (= relatieve verdeling van een soort in vergelijking met de andere soorten, gerelateerd aan een leefgebied met een bepaald oppervlak). Ze hebben de fakkel overgenomen van oorspronkelijke Rijnsoorten (bijv. *Hydropsyche sp.*) of oude exoten (bijv. *Gammarus tigrinus*).

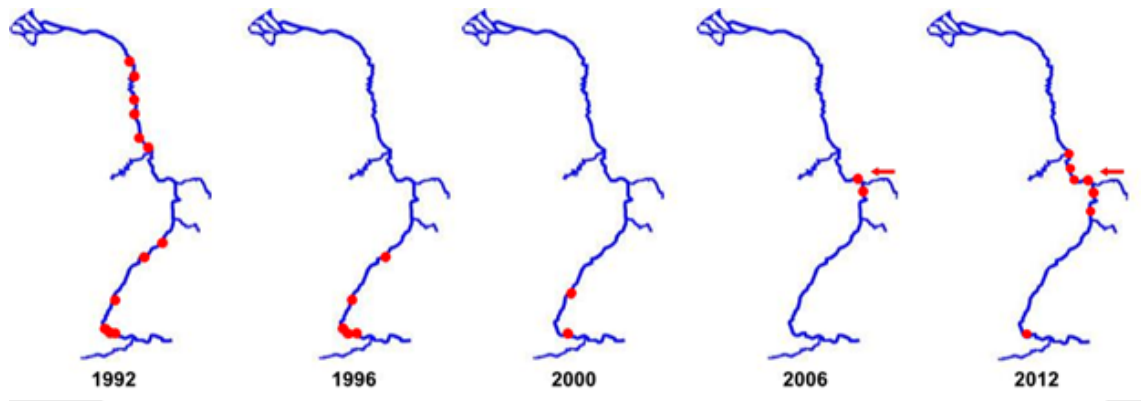
De lijst van de exotische ongewervelden die tussen 2001 en 2012 zijn aangetroffen in de Rijn kon worden aangevuld met enkele brakwater- en zeesoorten uit de Rijndelta en omvat nu 46 soorten, waaronder 23 kreeftachtigen (Crustaceae).

Naar de vier exotische mosselsoorten in de Rijn heeft veel onderzoek plaatsgevonden. De quaggamossel *Dreissena rostriformis bugensis*, een soort die oorspronkelijk thuishoort in het noordwestelijke deel van de Zwarte Zee en diens zijrivieren, verspreidt zich sinds 2006 in toenemende mate in het Rijngebied en bereikt lokaal populatiedichtheden van ruim 1.000 individuen per m². De driehoeksmossel *D. polymorpha*, die sinds meer dan een eeuw voorkomt in de Rijn, en de quaggamossel hebben wat habitat, voedsel en voortplanting betreft vergelijkbare strategieën. Hoe verder de quaggamossel zich verspreidt, hoe meer de driehoeksmossel achteruitgaat.

De verspreiding in de Rijn van de korfmossel *Corbicula fluminea*, een oorspronkelijke bewoner van Australaziatische faunaregio's, coïncideerde met de temperatuurstijging van het midden tot het einde van de jaren tachtig. Dit wordt in verband gebracht met de antropogeen veroorzaakte opwarming van het klimaat en de stijging van de watertemperatuur van de Rijn. Aangenomen wordt dat periodes met temperaturen onder 2 °C kritisch zijn voor *Corbicula*; de mosselen planten zich na koude winterperiodes ook minder voort. In de Rijn komen er amper nog dagen met een temperatuur onder 2 °C voor. Gemiddelde populatiedichtheden van *C. fluminea* van ruim 500 individuen per m² zijn geen zeldzaamheid. Lokaal - vooral benedenstrooms van warmtelozingen - kan de abundantie zelfs oplopen tot meer dan 1.000 individuen per m².

De zoetwaterneriet *Theodoxus fluviatilis* werd door Lauterborn (1916-1918) al beschreven als zijnde wijd verspreid in de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn. In de periode dat de Rijn extreem vervuild was, verdween de soort zo goed als volledig, maar tussen 1988 en 1992 kon ze weer op meerdere Rijntrajecten worden waargenomen, soms ook in hoge dichtheden³⁹. Vanaf 1995 krompen de populaties van de zoetwaterneriet opnieuw tot vrijwel niets, vermoedelijk als gevolg van de snel toenemende dominantie van exoten, met name de omnivore kreeftachtige *Dikerogammarus villosus*. In mei 2006 werd *T. fluviatilis* uiteindelijk weer aangetroffen in de Rijn; de eerste vondst gebeurde benedenstrooms van de monding van de Main. In de daaropvolgende jaren verspreidde de soort zich verder en in 2012 was er tussen Worms en Koblenz sprake van een gesloten populatie. In Bazel worden er sporadisch exemplaren aangetroffen (zie figuur 16).

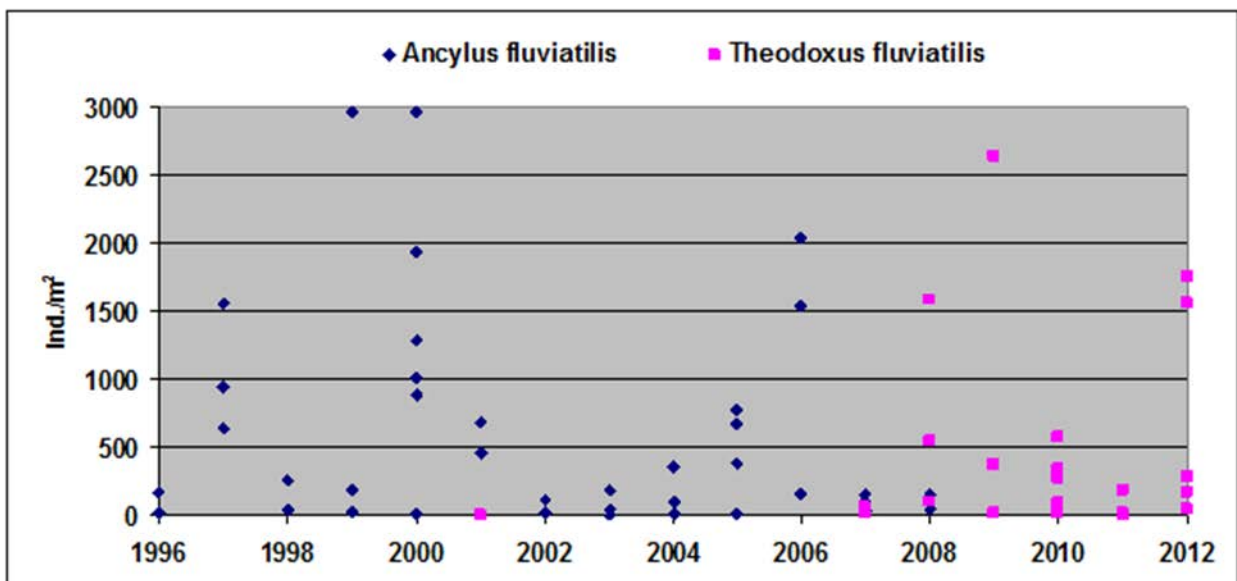
³⁹ ICBR-rapport 74 (1996): Het macrozoöbenthos in de Rijn 1990-1995. Opgesteld door Franz Schöll (BfG), ICBR-rapport van de WG Ecologie, 27 p. + bijlagen (alleen beschikbaar in het Duits en het Frans)



Figuur 16: Verspreiding van de zoetwaterneriet *Theodoxus fluviatilis* in de bevaarbare Rijn (Westermann et al. 2007, aangevuld), er is geen rekening gehouden met het voorkomen in zijrivieren

Het vermoeden dat de Rijn wordt herbevolkt door leden van stabiele zoetwaternerietbestanden uit de Donau is inmiddels onderbouwd door genetisch onderzoek: de vorm uit het gebied rond de Zwarte Zee verschilt genetisch van de oorspronkelijke Rijnvorm en zou dus als “cryptische exoot” kunnen worden bestempeld. Toch is er vanuit ecologisch oogpunt geen reden om de “nieuwe” soort in de Rijn niet even hoog aan te slaan als de “oude”, aangezien ze beide tot dezelfde levensvorm behoren.

Aan de monding van de Main daalde de populatiedichtheid van de ronde beekmuts *Ancylus* vanaf 2007, toen *Theodoxus* zich er weer vestigde vanuit de Donau (zie figuur 17). Dit verband is ook waargenomen in het Slowaakse deel van de Donau⁴⁰. Beide soorten bezetten min of meer dezelfde ecologische niche.



Figuur 17: Populatiedichtheid van *Theodoxus fluviatilis* en *Ancylus fluviatilis* aan de monding van de Main in de Rijn, Rijnkm 492-496. Figuur: F. Schöll, BfG

⁴⁰ Kosel, V. (2004): *Theodoxus fluviatilis* (Gastropoda) – nový invázný druh v strednej Európe? Zoologické dny Brno 2004, Sborník abstraktů z konference 12.-13. února 2004. p. 51



Figuur 18: Zoetwaterneriet *Theodoxus fluviatilis* (links) en ronde beekmuts *Ancylus fluviatilis* (rechts). Foto's: B. Eiseler

Kaart K 15 toont de actuele, nationale KRW-beoordeling van de benthische, ongewervelde fauna (het macrozoöbenthos) in het internationaal Rijndistrict (hoofdwaternet met stroomgebieden > 2.500 km²).

Visfauna⁴¹

De soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw van de visfauna indiceren de morfologische toestand van een uitgestrekt gebied, de passeerbaarheid, veranderingen in de afvoer (bijv. opstuwing, onttrekking, omleiding) en thermische belastingen. De soortendiversiteit van de visfauna in de Rijn tussen de Noordzeekust en Straatsburg is groot: er zijn in totaal 64 vissoorten vastgesteld (inclusief rondbekken, zoals rivier- en zeeprikken, zie figuur 19) en met uitzondering van de Europese steur konden alle historisch gedocumenteerde soorten worden aangetoond in het kader van de visinventarisatie van 2012/2013. De vangstresultaten van de elektrovisserij worden op veel plaatsen, vooral in stortstenen oeverzones, gedomineerd door uitheemse grondels, met voorop de zwartbekgrondel.⁴² Daarnaast worden er veelal soorten aangetroffen met een zeker ecologisch aanpassingsvermogen, zoals de blankvoorn, de brasem, de kopvoorn (zie figuur 19), de rivierbaars en de alver.

De Duits-Franse Bovenrijn en de Rijndelta zijn het rijkst aan vissoorten. Dit heeft enerzijds te maken met de hoge dichtheid van bemonsteringslocaties en anderzijds met de bijzondere samenstelling van de leefgebieden op deze trajecten. In de Duits-Franse Bovenrijn speelt de overvloed aan waterplanten in de uiterwaarden van de Rijn een rol, in de Rijndelta zijn het de brakwaterbiotopen en het IJsselmeer. De macrofytenvegetatie is vooral in de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn, en dan met name in de oude strangen en de kribvakken in de hoofdstroom, tot volle wasdom gekomen. Deze ontwikkeling is bevorderlijk voor de voortplanting van fytofiele soorten en voor de opgroefase van tal van andere soorten. In de Hoogrijn zijn er 25 soorten geteld. De gestippelde alver, de kopvoorn, de blankvoorn en de barbeel komen het meest voor. Ook de sneed, de donderpad en de aal zijn vaak geziene soorten. In een buitengewoon onderzoek naar de bestanden van jonge vissen is geconstateerd dat het aandeel exoten (blauwband, goudvis, Kesslers grondel, zonnebaars en snoekbaars) ca. 14% bedraagt, wat nog vrij laag is. In de zuidelijke, Duits-Franse Bovenrijn zijn er 31 soorten aangetoond. Hier al begint de dominantie van uitheemse grondelsoorten. De zwartbek- en Kesslers grondel maken meer dan de helft uit van alle gevangen individuen, op de voet gevolgd door soorten die geen hoge eisen stellen aan hun leefgebied, zoals de kopvoorn, de blankvoorn, de driedoornige stekelbaars, het biermpje en de alver. In de gestuwde zones ontbreekt het aan habitats voor stromingsminnende soorten, zoals de sneed, die hier maar zelden wordt aangetroffen. Ondanks de aanwezigheid van potentiële habitats voor anadrome trekvissen, vooral in de oude loop van de Rijn, komen die amper voor in dit gebied, omdat de ecologische passeerbaarheid van de Rijn nog niet is hersteld aan de stuw van Straatsburg (vispassage wordt wellicht eind 2015 geopend), de stuw van Gerstheim (bouwwerkzaamheden staan gepland voor 2016-2017), de stuwen van Rhinau en Marckolsheim, en het Elzaskanaal.

⁴¹ [ICBR-rapport 228 \(2015\)](#)

⁴² [ICBR-rapport 208 \(2013\)](#)

Goed nieuws is de herkolonisatie van de Rijn door de bittervoorn. Vooral in de noordelijke Bovenrijn is deze soort bezig aan een gestage opmars. Ook de voorheen zeldzame kleine modderkruiper wordt inmiddels weer regelmatig aangetroffen in de Duits-Franse Bovenrijn. De zwartbekgrondel is goed voor 64% van de gevangen individuen, waarmee deze soort hier zijn hoogste dominantiepercentage bereikt. Hij wordt gevolgd door de blankvoorn, de Kesslers grondel, de alver en de aal. Alles samengenomen zijn er 28 soorten aangetroffen. In de door een kloof stromende Middenrijn neemt de stroomsnelheid toe, wat uitstekende voorwaarden biedt voor rheofiele soorten. Er zijn in totaal 21 soorten geteld, maar ook hier bestaat de helft van de vangst weer uit zwartbekgrondels. De soortensamenstelling van de overige soorten lijkt op die van de noordelijke Bovenrijn, hoewel de aal in de Middenrijn iets vaker voorkomt en 5% inneemt van het totale aantal gevangen individuen. In de Duitse Nederrijn komen er 27 soorten voor. Ook hier gaat vrijwel de helft van de vangst op aan zwartbekgrondels. Daarnaast treedt de alver op de voorgrond, met een dominant aandeel van 20%. Subdominant zijn de sneep en de rivierbaars. De Rijndelta en het IJsselmeer zijn samen goed voor de hoogste populatie- en soortendichtheid van alle Rijntrajecten. De pos is hier verreweg de meest voorkomende soort, gevolgd door de blankvoorn, de brasem, de rivierbaars, de Pontische stroomgrondel en de spiering. Alles tezamen zijn hier 44 soorten geteld.

De **visdichtheid** zat over het geheel genomen van de jaren tachtig van de twintigste eeuw tot 1993 in dalende lijn om zich daarna min of meer te stabiliseren (gegevens van de Duitse Nederrijn en de fuik in de Moezel in Koblenz). Dit houdt wellicht verband met de - reeds voor de inwerkingtreding van de KRW bereikte - verbetering van de waterkwaliteit in de Rijn en zijn zijrivieren, de overeenkomstige afname van de hoeveelheid organisch materiaal en de hieruit voortvloeiende daling van het voedselaanbod in de periode 1984-1993. De visdichtheid kent vaak grote schommelingen in de Rijn zelf, zelfs binnen een jaar. Ook de **dominantieverhoudingen** kunnen sterk variëren, vooral bij zeer veel voorkomende vissoorten, zoals blankvoorn, brasem, barbeel en kopvoorn. Gemeten aan vroeger onderzoek is er echter soms sprake van ingrijpende verschuivingen in de dominantieverhouding. Dit is het gevolg van de ruimtelijke verspreiding en de groei van het bestand van uitheemse grondels, een ontwikkeling die sinds de vorige ICBR-inventarisatie in 2006/2007 kan worden waargenomen in de Rijn. De zwartbekgrondel maakt inmiddels in zijn eentje gemiddeld 28% van de tellingen uit op de ICBR-bemonsteringslocaties; in de Duits-Franse Bovenrijn is er op bepaalde locaties sprake van een relatieve frequentie van meer dan 90%. Vermoedelijk ontstaan er verdringingseffecten tegenover inheemse soorten. Zo heeft bijvoorbeeld de vroeger regelmatig voorkomende pos het vooral moeilijk in gebieden met steenbestorting, een structuur die voor grondelsoorten ronduit ideaal is en hen de mogelijkheid biedt grote populatiedichtheden te ontwikkelen. Verder vormen grondels een nieuwe bron van voedsel voor viseters als de snoekbaars, de barbeel, de roofblei en de rivierbaars. Een en ander zou de komende jaren aanzienlijke veranderingen in het voedselweb kunnen teweegbrengen, wat eventueel ook kan leiden tot een achteruitgang van het grondelbestand.

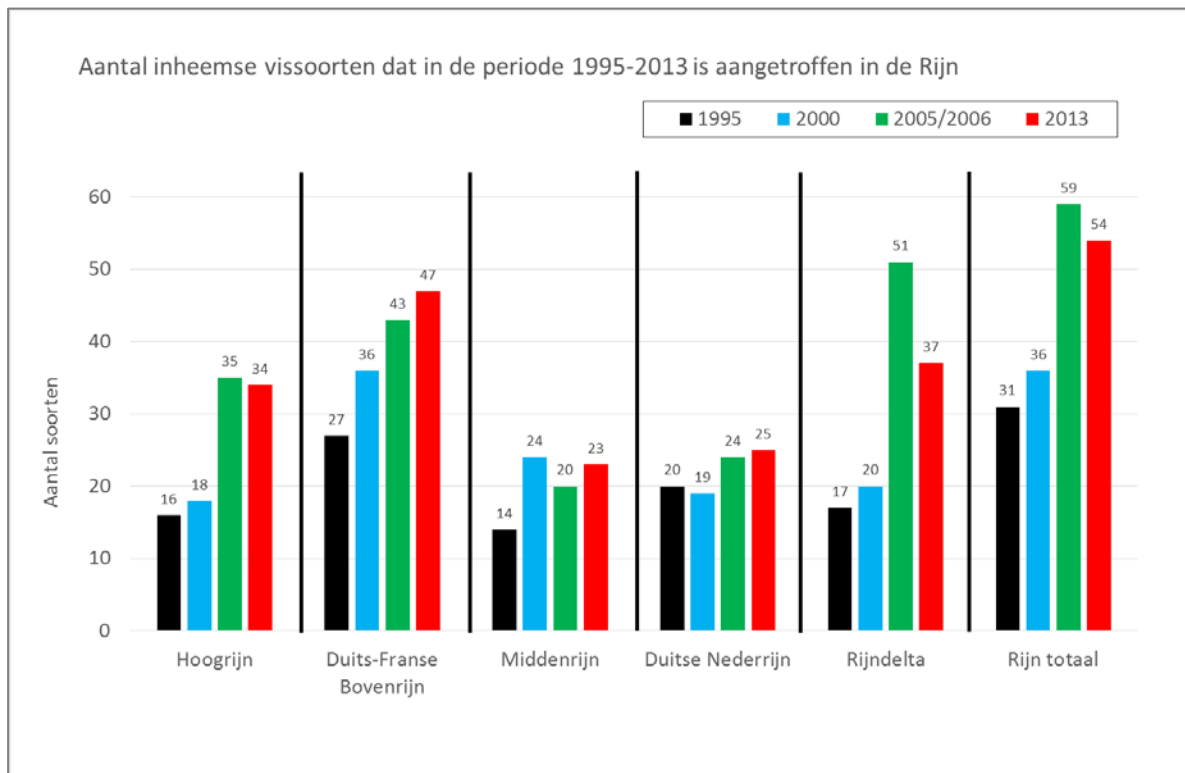


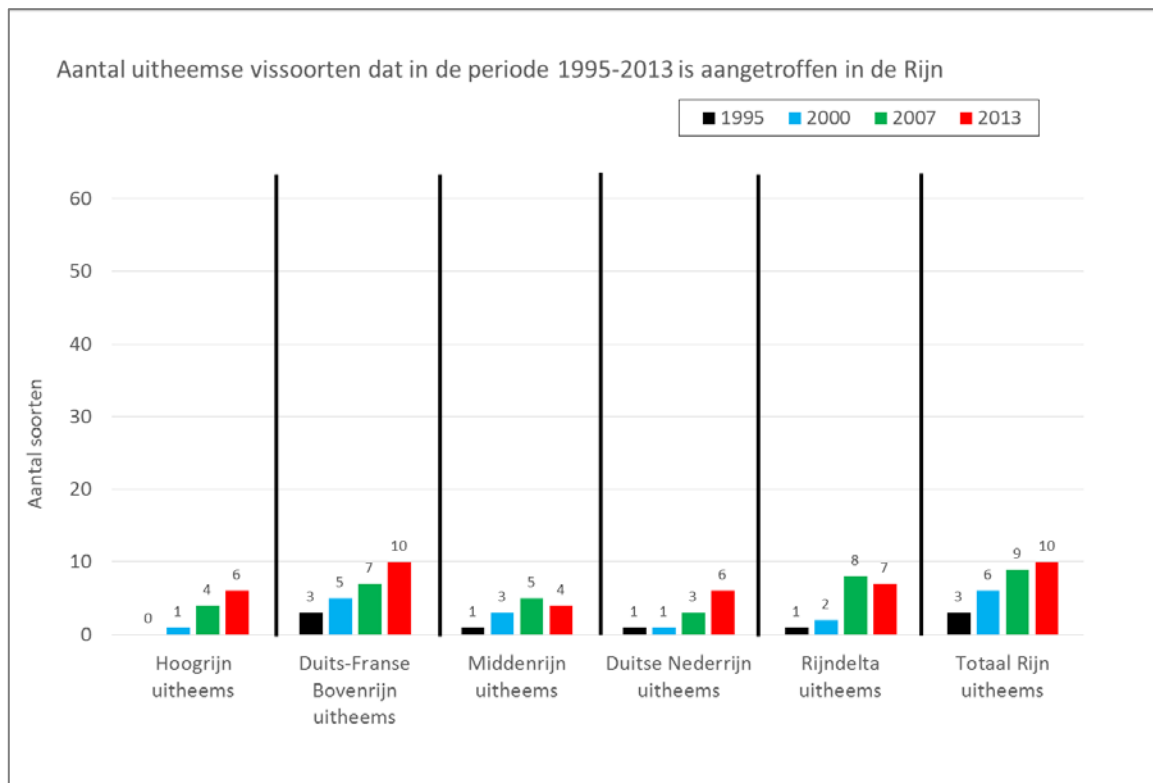
Figuur 19: links: zeeprik (*Petromyzon marinus*); rechts: kopvoorn (*Squalius cephalus*). Foto's: J. Schneider

Uit figuur 20 blijkt dat de Rijn, net zoals de vorige jaren, zeer rijk is aan soorten.

In principe kan worden geconstateerd dat de vispopulaties in de Rijn de afgelopen twintig jaar ingrijpende veranderingen hebben ondergaan. Dankzij de forse verbetering van de waterkwaliteit zijn enkele soorten teruggekeerd naar de Rijn of opnieuw bezig zich te verspreiden. Daarnaast wordt het soortenaantal opgekrikt door de grondelsoorten uit het Ponto-Kaspische gebied. Het aantal soorten mag dus niet als geïsoleerd criterium voor de ecologische verbetering van de Rijn worden gehanteerd, immers een toename van het aantal soorten kan ook wijzen op een verstoring, zoals blijkt uit de aanwezigheid van uitheemse grondels.

De stijging van het aantal waargenomen soorten kan deels ook worden verklaard door de verbetering van de gegevensbasis. Dankzij de toenemende onderzoeksintensiteit in het kader van de KRW-monitoring, de bouw van aanvullende controlestations bij voorzieningen voor de stroomopwaartse vismigratie aan grote waterkrachtcentrales, de uitvoering van buitengewone onderzoeken en de toepassing van nieuwe registratietechnieken groeit de kennis over de visfauna in de Rijn. Dit blijkt overduidelijk uit de vergelijking van het aantal soorten dat de ICBR in haar vier onderzoekscampagnes over de periode 1995-2013 heeft vastgesteld (zie figuur 20). De daling van het aantal soorten in de Rijndelta in 2013 is geen werkelijke daling, maar het gevolg van het verbod van visserij op aal in 2011 door de te hoge dioxinegehalten. Daardoor ontbreekt de monitoring van bijvangsten die beroepsvissers uitvoeren met fuiken.





Figuur 20: Aantal inheemse (bovenaan) en uitheemse (onderaan) vissoorten die in het kader van de vier ICBR-visinventarisaties tussen 1995 en 2013 zijn aangetroffen in de Rijn

Uit de nationale KRW-beoordeling is gebleken dat het potentieel van de visfauna in de Oostenrijkse Alpenrijn slecht is. Dit heeft voornamelijk te maken met de afvoervariaties die het gevolg zijn van de werking van de waterkrachtcentrales, en met de structuurarmoede. Het Bodenmeer verkeert vanuit visecologisch oogpunt in een goede toestand. De visfauna in de door stuwen gereguleerde Hoogrijn van het Bodenmeer tot de monding van de Aare is als matig beoordeeld; het gebied benedenstrooms van de monding van de Aare kon nog niet worden beoordeeld. Aan de zuidelijke Bovenrijn is de visfauna door de rechteroever als matig beoordeeld, behalve op het traject tussen Breisach en Straatsburg, waar de beoordeling ontoereikend is. De linkeroever heeft dit gedeelte van de Rijn als goed beoordeeld. Omdat er geen eensgezindheid kon worden bereikt over dit biologische kwaliteitselement, verschijnen de trajecten in kwestie in het paars (= "verschillend beoordeeld") op kaart K 16. In de noordelijke Bovenrijn, de Middenrijn en de Duitse Nederrijn tot de monding van de Ruhr is het potentieel matig. Van de monding van de Ruhr tot en met het eerste waterlichaam in de Rijndelta (Boven-Rijn, Waal) is de beoordeling ontoereikend. Naast andere waterlichamen zijn de Nederrijn/Lek, de IJssel, de Nieuwe Waterweg, de Hollandse IJssel en het IJsselmeer matig. Waterlichamen die wat de visfauna betreft als goed zijn beoordeeld, zijn onder meer het Markermeer, het Ketelmeer, het Vossemeer en de Randmeren. De Dordtse Biesbosch is als ontoereikend beoordeeld. De visfauna in de kustwateren en de Waddenzee hoeft conform de richtlijn niet te worden beoordeeld.

De verbetering van de **waterkwaliteit** van de Rijn in de afgelopen twintig jaar heeft ervoor gezorgd dat het spectrum van de vissoorten weer nagenoeg compleet is en dat veel kenmerkende, ongewervelde riviersoorten die waren uitgestorven of gedecimeerd, vandaag de dag niet meer weg te denken zijn uit de Rijn. Dit geldt deels ook voor de aquatische macrofyten. Echter, sommige vissoorten in de Rijn en zijn zijrivieren (bijv. de aal) zijn nog steeds verontreinigd met **schadelijke stoffen** uit onder meer historische vervuilingen (dioxinen, furanen, dl-PCB's, kwik, soms ook indicator-PCB's, hexachloorbenzeen (HCB) of

perfluorooctaansulfonaat (PFOS))⁴³. Daarom wordt er in een eerste gemeenschappelijke onderzoeksprogramma een gecoördineerde analyse uitgevoerd van de verontreiniging van biota (vissen) met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied⁴⁴.

Dankzij de stillegging van kerncentrales is de warmtebelasting van de Rijn de afgelopen jaren al gedaald (zie figuur 9). Echter, de klimaatverandering zal ervoor zorgen dat kritische temperatuurdrempels voor vissen, zoals bijvoorbeeld de grens van 25 °C, in de toekomst vaker worden overschreden. Deze overschrijdingen en de effecten hiervan op de visfauna, vooral op de doelsoorten van het trekvisprogramma, moeten in het oog worden gehouden. Een ernstig negatief effect is evenwel onwaarschijnlijk, omdat maximumtemperaturen vooral toenemen in de zomermaanden, d.w.z. buiten de kernperiode voor de vispaai.

Het herstel van de longitudinale passeerbaarheid van de Rijn (Haringvliet, stuwen in de zuidelijke Bovenrijn) en zijn zijrivieren is van essentieel belang, vooral voor de vestiging en instandhouding van de populaties anadrome trekvis die zich momenteel aan het opbouwen of herstellen zijn. Daarom zou er moeten worden afgezien van een verdere uitbreiding van de elektriciteitsopwekking in kleine waterkrachtcentrales, met name in trekvisrivieren.

Om de leefgebieden voor de visfauna in de Rijn te verbeteren, zou de hoofdstroom waar mogelijk weer moeten worden verbonden met de uiterwaard, zodat dichtbegroeide nevenwateren, terrasvormig afgegraven wateren, gestuwde uiterwaardwateren, meestromende zones en plassen in uiterwaarden, en nevengeulen kunnen worden ontsloten als leefgebied (verbetering van de laterale passeerbaarheid). Door middel van strekdammen kunnen er in de rivier zelf traag stromende zones worden gecreëerd die dankzij hun bescherming tegen golfslag aantrekkelijk zijn voor jonge vissen. Omdat invasieve grondels hoofdzakelijk van de aanwezigheid van stortstenen oeverbeschoeiing profiteren, is het gedeeltelijk verwijderen van overbodige verdedigingen (bijv. bij flauwe oevers) een effectieve maatregel tegen de verdere uitbreiding van deze soorten. In de zijrivieren dient niet alleen de longitudinale passeerbaarheid te worden hersteld, maar ook de laterale verbinding met de uiterwaard, zodat er voor zoveel mogelijk inheemse soorten genoeg paaigrond en opgroeihabitat beschikbaar is.

Een belangrijk uitgangspunt voor de planning van maatregelen is het “Masterplan trekvis Rijn” van de ICBR⁴⁵. Alle hierin genoemde maatregelen garanderen niet alleen dat de visbestanden zich positief ontwikkelen, maar dragen ook bij aan de toename van de buffercapaciteit van het riviersysteem tegen sterke, klimaatgerelateerde temperatuurstijgingen.

Trekvis

Dankzij de vorderingen die de afgelopen twintig jaar zijn gemaakt op het gebied van het herstel van de bereikbaarheid en passeerbaarheid van de paaiwateren nam het bestand van de **langeafstandstrekvis** aanvankelijk een hoge vlucht: een stijgend aantal terugkeerders, vooral bij de **zalm** en de **zeeprik**, en een forse toename van de voortplanting in de bereikbare wateren getuigden tot 2007 van het succes van de maatregelen. Echter, in de periode 2008-2013 liepen de tellingen terug, althans bij de grote salmoniden zalm en **zeeforel**. De oorzaken in de gedeelde migratieroute Rijn en/of het kustgebied die hiervoor in discussie zijn gebracht, zijn visserij (illegale onttrekking), hoge predatiedruk op smolts door roofvissen en aalscholvers, en hoge mortaliteitspercentages onder smolts als gevolg van waterkrachtcentrales. Daarnaast wordt vermoed dat de overlevingspercentages in de mariene levensfase afnemen. Verder hebben de werkzaamheden voor de inbouw van de vijfde turbine aan de stuw van Iffezheim tussen april 2009 en oktober 2013 bij tal van vissoorten in de bovenloop van de Rijn geleid tot een achteruitgang in het aantal stroomopwaarts trekkende exemplaren. Sinds de beëindiging van de bouwwerkzaamheden wordt de vispassage aan de

⁴³ [ICBR-rapport 195 \(2011\)](#)

⁴⁴ [ICBR-rapport 216 \(2014\)](#)

⁴⁵ [ICBR-rapport 179 \(2009\)](#); [ICBR-rapport 206 \(2013\)](#)

stuw echter weer druk gebruikt door vissen. Alle drie de ingangen werken weer en in 2014 zijn er meer zalmen, zeeforellen, zeeprikken, barbelen, snepen en tal van andere vissoorten geteld dan de vorige jaren (zie tabel 8 en figuur 21). De tellingen aan de vispassage in Gamsheim zijn even goed.

Of de **rivierprik** een soortgelijke tendens als de grote salmoniden vertoont, kan gelet op het kleine aantal tellingen vooralsnog niet worden beoordeeld.

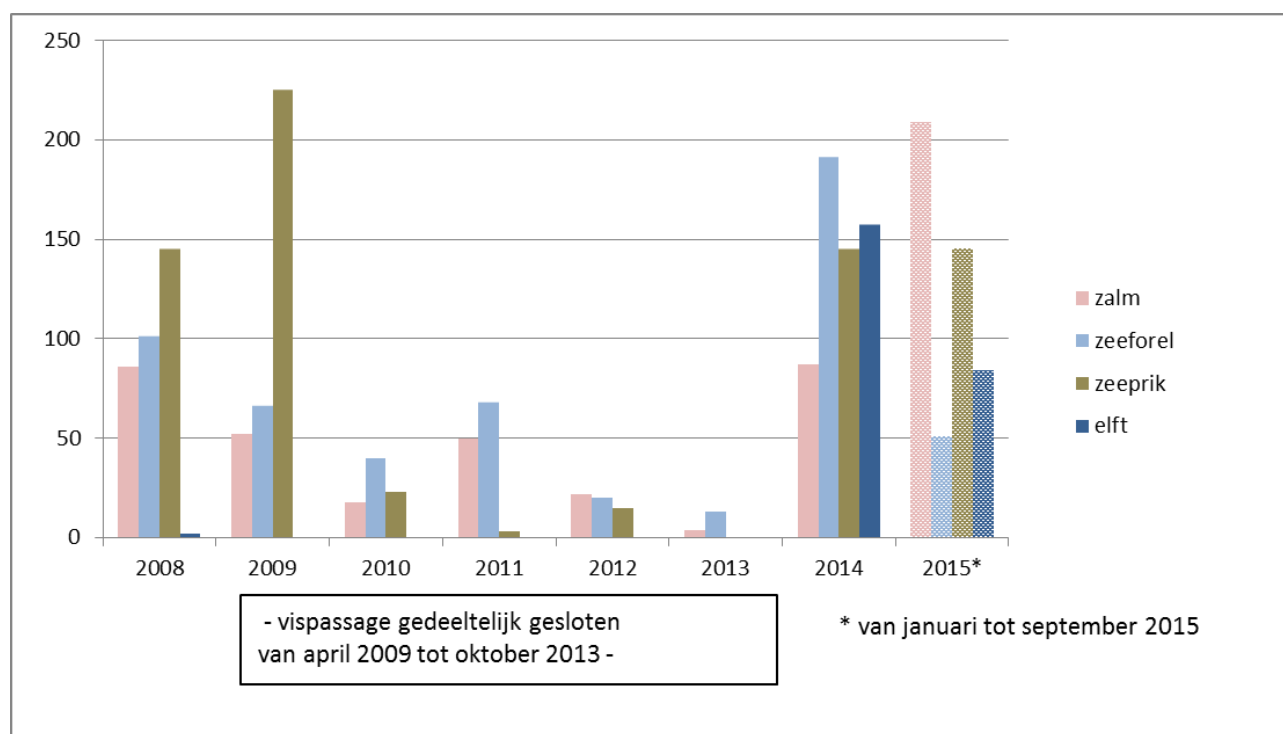
De **houting** was verdwenen uit de rivier, maar is er dankzij uitzetmaatregelen (in de Duitse Nederrijn) flink op vooruitgegaan en kan zich in de benedenloop van de Rijn en in de Rijndelta weer succesvol voortplanten. De uitzetmaatregelen in de Rijn liepen slechts tot 2006 en sindsdien heeft er zich een zichzelf in stand houdende populatie gevestigd. Toch blijven de populaties van de houting klein, net als die van de **fint**.

Bij de **zeeprik** houdt de achteruitgang in de tellingen wellicht ook verband met de bouwwerkzaamheden in Iffezheim in de periode 2009-2013 en de als gevolg daarvan beperkte mogelijkheden voor monitoring. Bij de **elft** ziet het ernaar uit dat het aantal terugkeerders de komende jaren flink zal stijgen, dankzij de voorbije uitzetmaatregelen in de Duitse deelstaten Hessen en Noordrijn-Westfalen. De tellingen in de vispassage van Iffezheim aan de Duits-Franse Bovenrijn bevestigen dit vermoeden. Hier is in 2014 voor het eerst een groot aantal (157) stroomopwaarts trekkende elften geteld (zie figuur 21). De elft die op 10 juli 2013 in het controlestation in Koblenz is geregistreerd, was de eerste in de Moezel in zestig jaar tijd (zie figuur 22) en ook in de Rijndelta zijn er in 2012, 2013 en 2014 achtereenvolgens 1, 2 en 4 elften geteld. Verder zijn er in 2013 en 2014 ook enkele jonge elften waargenomen in de Duits-Franse Bovenrijn, bovenstrooms van alle uitzetmaatregelen, wat erop wijst dat de soort zich natuurlijk voortplant.

Tabel 8 en figuur 21 laten zien dat deze positieve ontwikkeling doorzet in de periode van januari tot september 2015.

Tabel 8: Resultaten van de vistelling aan de stuw van Iffezheim sinds 2008 (*2015: van januari tot september). Tussen april 2009 en oktober 2013 was de vispassage aan de stuw van Iffezheim deels buiten gebruik als gevolg van werkzaamheden voor de inbouw van een vijfde turbine.

Vissoort	Wetenschappelijke naam	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Zalm	<i>Salmo salar</i>	86	52	18	50	22	4	87	209
Zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>	101	66	40	68	20	13	191	51
zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	145	225	23	3	15	0	145	145
Elft	<i>Alosa alosa</i>	2	0	0	0	0	0	157	84
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	12.886	8.121	13.681	4.480	4.958	0	6.801	7.985
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	720	426	370	830	451	313	9.380	18.150
barbeel	<i>Barbus barbus</i>	2.064	1.833	1.383	1.034	2.056	333	5.356	3.340
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	726	352	182	145	137	0	20.350	7.199
Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	2.122	1.590	1.329	773	673	5	3.658	5.932
Brasem	<i>Abramis brama</i>	2.941	2.433	3.326	1.517	1.144	5	1.928	2.070
overige soorten		439	383	801	415	722	182	4.013	2.820
Totaal		22.232	15.481	21.153	9.315	10.198	855	52.066	47.985



Figuur 21: Resultaten van de vistelling aan de stuw van Iffezheim voor een selectie van langeafstandstrekvisen sinds 2008 (*2015: van januari tot september)

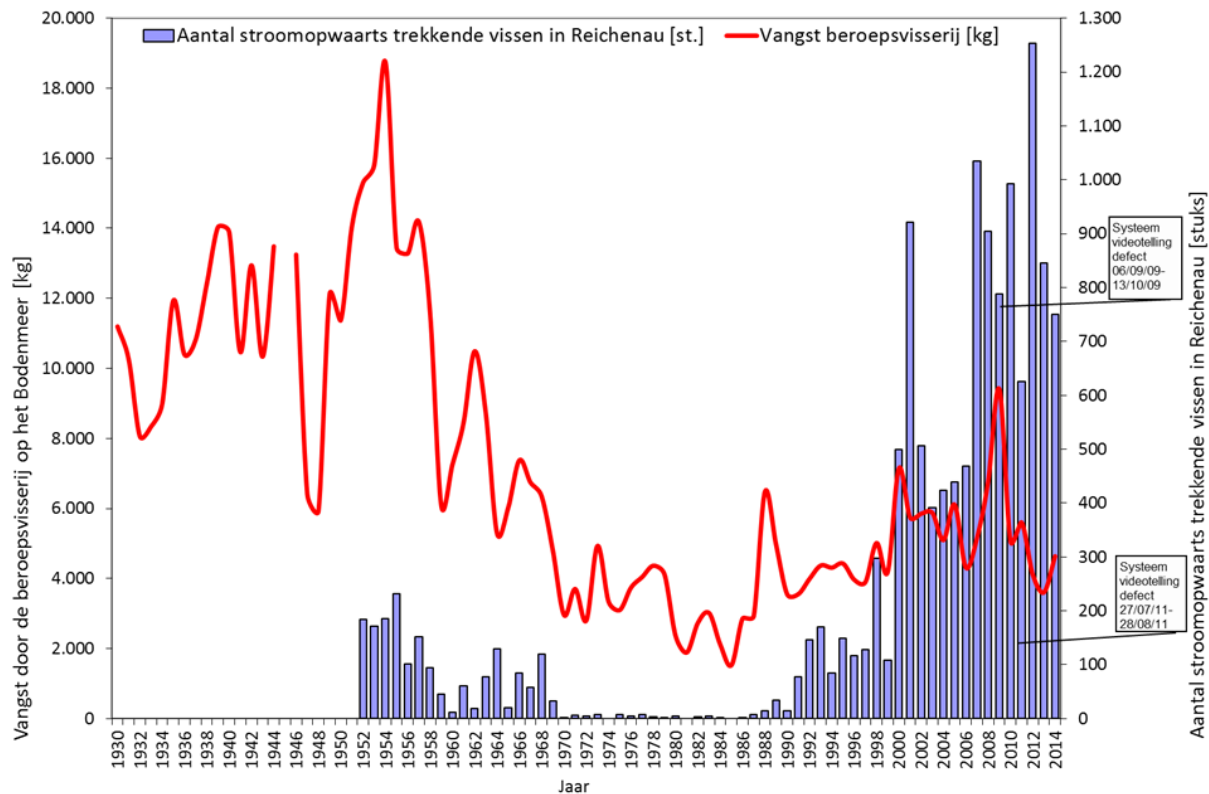


BfG Fishcounter Koblenz 2013-07-10 11:15:52

Figuur 22: Eerste elft in de Moezel sinds zestig jaar. Foto: BfG

In het deelstroomgebied **Alpenrijn/Bodenmeer** is de Bodenmeerforel (*Salmo trutta lacustris*) de vissoort die de langste migratieafstanden aflegt. Daarom wordt hij in de regio rond het Bodenmeer ook “binnenzalm” genoemd. Zoals de zalm benedenstrooms van de waterval in de Rijn, speelt ook de meerforel een belangrijke rol in het bereiken van de gestelde doelen voor waterbescherming. De Bodenmeerforel groeit op in het Bodenmeer tot hij paairijp is, waarna hij de zijrivieren van het Bodenmeer optrekt om zich voort te planten. Daarbij legt de soort wel 130 km af tot in de zijrivieren van de Alpenrijn. Als gevolg van de complexe eisen die de meerforel aan zijn leefgebied stelt, kunnen zichzelf in stand houdende meerforelpopulaties zich alleen vestigen in aaneengeschaalde, passeerbare watersystemen die geschikte deelleefgebieden bieden voor alle ontwikkelingsstadia, zodat de soort haar gehele levenscyclus kan doorlopen.

In de jaren zeventig van de twintigste eeuw ging de opbrengst van de meerforelvisserij in het Bodenmeer gestaag achteruit, ondanks uitzetmaatregelen (zie figuur 23). Achteraf gezien was het dankzij het eerste meerforelprogramma van de “werkgroep meerforel” dat de meerforel hoegenaamd kon overleven in het Bodenmeer en vandaag weer kan worden bevestigd. Doorslaggevende maatregelen waren de redding van de laatste paairijpe dieren, de uitzetmaatregelen die hierdoor mogelijk werden en de stapsgewijze opheffing van migratiebarrières in de paairivieren. Vooral de aanleg van een vismigratievoorziening aan de waterkrachtcentrale Reichenau (Zwitserland) in 2000 was een belangrijke stap in de heropening van historische paairivieren. Om een duurzaam voortbestaan van de vissoort te garanderen, moet ze opnieuw de mogelijkheid krijgen om gezonde, zichzelf in stand houdende populaties op te bouwen. Op lange termijn is het doel om de - vooralsnog intensieve - uitzetmaatregelen te reduceren of geheel te kunnen stopzetten.



Figuur 23: In het kader van beroepvisserij gevangen Bodensee forellen in de Obersee van het Bodensee en aantal stroomopwaarts trekkende meerforellen aan de waterkrachtcentrale Reichenau (Zwitserland): vangst van paairijpe vissen (tot 1999), fuikcontrole (vanaf 2000) en videotelling (vanaf 2007)

De populaties van de **Europese aal** zijn de afgelopen decennia in vrijwel het gehele verspreidingsgebied sterk gekrompen, ook in de Rijn en zijn zijrivieren. Sinds het begin van de jaren tachtig van de twintigste eeuw is de intrek van glasaal in de rivieren gedaald tot een fractie van het langjarige gemiddelde. Bekende oorzaken zijn onder meer veranderingen in het leefgebied, aantasting door parasieten, uitbreiding van de opwekking van hydro-elektriciteit, overbevissing van de glasaal- en schieraalbestanden en verontreinigd sediment. Sinds 2010 (behalve in 2012) vertoont de intrek van glasaal aan de Nederlandse kust weer een enigszins stijgende trend, maar de cijfers blijven laag (glasaal-index bij Den Oever voor de periode maart-mei: 2013: 4,4%; 2014: 6,4% van het langjarige gemiddelde).⁴⁶

De migratie van de aal wordt in nagenoeg alle wateren in het Rijngebied waar de aal voorkomt, belemmerd door migratiebarrières. Vooral de zeewaartse trek in de Rijndelta, de zuidelijke Duits-Franse Bovenrijn en bijna alle zijrivieren van de Rijn heeft hieronder te lijden. Stroomafwaarts migrerende aalen lopen grote risico's en komen vaak terecht in de turbines van waterkrachtcentrales, inlaatwerken, gemalen, enz. Door hun lengte kunnen ze daarbij zware, meestal dodelijke verwondingen oplopen. De cumulatieve mortaliteit van meerdere, opeenvolgende kunstwerken kan aanzienlijk worden genoemd.

De **Europese steur** (*Acipenser sturio*) is sinds de jaren veertig/vijftig van de twintigste eeuw uitgestorven in het Rijnstroomgebied en behoort tot de meest bedreigde soorten ter wereld. In het kader van een project ter bescherming van de soort zijn er sinds 2012 weer enkele exemplaren uitgezet in de Rijndelta in Nederland.

Kaart K 16 toont de actuele, nationale KRW-beoordeling van de visfauna in het internationaal Rijndistrict (hoofdwaternet met stroomgebieden > 2.500 km²).

⁴⁶ [IMARES \(2014\): Glasaalonderzoek Den Oever](#)

Fysisch-chemische elementen en Rijnrelevante stoffen ter ondersteuning van de beoordeling van de ecologische toestand / het ecologische potentieel

De algemene **fysisch-chemische elementen**, zoals bijv. de nutriënten stikstof en fosfor, en de binnen het Rijndistrict gedefinieerde Rijnrelevante stoffen⁴⁷ vormen een onderdeel van de beoordeling van de **ecologische toestand / het ecologische potentieel**. Krachtens bijlage V KRW moeten deze kwaliteitselementen samen met de biologische kwaliteitselementen worden geëvalueerd.

Bij de selectie van deze stoffen wordt er uitgegaan van hun relevantie voor het milieu en van de vraag of ze de afgelopen jaren zijn gemeten in de Rijn en zo ja, op hoeveel meetlocaties en in welke concentraties. Op basis hiervan worden er Rijnstoffenlijsten opgesteld, die om de drie jaar worden herzien. De volgende, geactualiseerde Rijnstoffenlijst zal beschikbaar zijn in 2017.

Voor 13 van de 15 Rijnrelevante stoffen heeft de ICBR milieukwaliteitsnormen (Rijn-MKN's) afgeleid (zie bijlage 3). Op dit moment wordt er ook voor koper een Rijn-MKN afgeleid, maar hiermee zal pas rekening worden gehouden bij de beoordeling in de derde KRW-cyclus.

De in de Rijn vastgestelde stofconcentraties worden beoordeeld door een vergelijking te maken tussen de gemeten jaargemiddelden en de nationale normen, die in de regel voor meer stroomgebieden dan alleen de Rijn gelden en daarom kunnen afwijken van de Rijn-MKN's.

In bijlage 2 is er een overzicht gegeven van de resultaten voor de fysisch-chemische elementen en de 15 Rijnrelevante stoffen die op 56 meetlocaties zijn verkregen op basis van nationale beoordelingscriteria:

- Op meerdere meetlocaties wordt de (jaargemiddelde, nationale) MKN overschreden voor koper, zink en PCB's;
- Op een paar meetlocaties dan wel slechts één meetlocatie wordt de MKN overschreden voor arseen (zwevend stof; Kinzig/Main, Erft), chroom (Waddenkust), ammonium-N (Emscher, Vechte), dichloorvos (Erft) en dimethoaat (Schwarzbach/Main);
- Op alle meetlocaties wordt er voldaan aan de nationale normen voor arseen (waterfase), bentazon, 4-chlooraniline, chloortoluron, dichloorprop, MCPA, mecoprop en dibutyltinverbindingen.

Voor de metalen **koper en zink** worden er op enkele Nederlandse meetlocaties overschrijdingen vastgesteld in de waterfase. In zwevend stof laten deze metalen ook in zijrivieren (acht keer voor zink en vijf keer voor koper) overschrijdingen van de nationale normen zien (in de Moezel bij Palzem, in de Schwarzbach (Main), de Lahn, de Sieg, de Wupper, de Erft, de Emscher en de Lippe).

De groep van de **PCB's** overschrijdt de normen in de Nederlandse Rijndelta, in één kustwaterlichaam en in drie zijrivieren van de Rijn in Duitsland (de Schwarzbach (Main), de Wupper en de Emscher). Deze overschrijdingen worden vastgesteld in zwevend stof, vooral bij de hoger gechloroerde PCB's.

Bijlage 2 maakt duidelijk dat er met betrekking tot **dichloorvos** slechts voor een deel van de meetlocaties analysegegevens waren die konden worden gebruikt voor een controle van de MKN's. Vaak waren de analysemethoden niet gevoelig genoeg. Op één meetlocatie is er een overschrijding vastgesteld. Door de inwerkingtreding van richtlijn 2013/39/EU wordt dichloorvos een prioritaire stof.

Door innovaties in de chemische industrie, wijzigingen in het consumentengedrag, nieuwe mogelijkheden voor milieuanalyses of voortschrijdend inzicht in het

⁴⁷ [ICBR-rapport 161 \(2007\)](#); [ICBR-rapport 189 \(2011\)](#)

ecotoxicologische effect van stoffen kunnen er naast de bekende stoffen ook **“nieuwe” stoffen** relevant worden voor de Rijn. Bij andere stoffen kunnen reductiemaatregelen een daling teweegbrengen in de concentraties, waardoor ze niet meer Rijnrelevant zijn. De stoffenlijsten worden daarom geactualiseerd.

Voor het op 1 januari 2015 gestarte Rijnmeetprogramma wordt er uitgegaan van de Rijnstoffenlijst 2014⁴⁸. Het ligt in de aard van de zaak dat er over de nieuwe stoffen op de lijst (die vanwege hun drinkwaterrelevantie zijn opgenomen), zoals bijv. acesulfaam en 1,4-dioxaan, nog niet veel gegevens zijn.

De evaluatie van de jaargemiddelden geeft geen uitsluitsel omtrent de vraag of de verontreiniging van de Rijn met andere stoffen die als gevolg van ongevallen of bewuste, kortstondige lozingen in het water terechtkomen afkomstig is van bijvoorbeeld schepen of landbouwpraktijken die niet aan de regels voldoen. Om dergelijke emissies te registreren, wordt de Rijn in real time gemonitord. Verontreinigingen die op deze manier worden opgepikt, worden beschreven in de jaarlijkse WAP-compilaties van de ICBR. De overeenkomstige **waarschuwingen en alarmeringen** worden afgehandeld door de waterpolitie en de diensten voor waterbeheer.

De evaluatie van de gegevens van de meetlocaties voor toestand- en trendmonitoring werpt evenmin licht op de verontreinigingen die in kleinere wateren in het stroomgebied deels leiden tot overschrijdingen van de milieukwaliteitsnormen. Meer informatie hierover is te vinden in de deel B-rapportages.

De **fysisch-chemische elementen** worden sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw intensief en internationaal gecoördineerd gemonitord in de hoofdstroom van de Rijn.

Ontwikkeling sinds 2009

In de Rijn aan de Duits-Nederlandse grens bij Bimmen/Lobith, d.w.z. kort voor de vertakking in de Rijndelta, zijn de **stikstofconcentraties** de laatste jaren verder gedaald (zie tabel 9). De streefwaarde van 2,8 mg totaal-stikstof/l is in 2012 bereikt en in 2013 net overschreden.

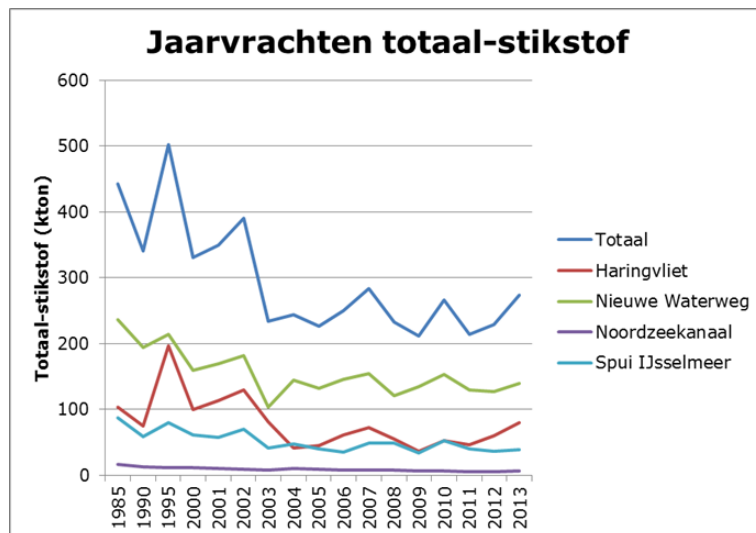
Deze bevinding strookt met het feit dat het fytoplankton in de Hollandse kustwateren een goede toestand heeft bereikt, ondanks het feit dat de Nederlandse richt- of indicatiewaarde voor in water opgelost anorganisch stikstof (DIN-richtwaarde) nog wordt overschreden. hoewel de toestand aan de Waddenkust en in de Waddenzee nog niet zo stabiel is als aan de Hollandse Kust. In het oostelijke deel van de Waddenzee is de toestand slechter dan in het westelijke deel.

Tabel 9: Stikstofconcentraties (zomer- en jaargemiddelden en norm in mg N-totaal/l) bij Lobith, Maassluis, Kampen en Vrouwezand

Jaar	Lobith		Maassluis*		Kampen		Vrouwezand	
	Zomer	Jaar	zomer	Jaar	zomer	Jaar	zomer	Jaar
Norm	2,5	2,8	2,5	2,8	2,5	2,8	1	-
1985	5,3	6,5	5,1	5,6	5,5	6,4	4,2	4,1
1990	5,0	5,6	4,2	4,8	5,0	5,8	3,5	4,0
1995	3,6	4,3	3,8	4,3	3,6	4,8	3,0	3,6
2000	3,1	3,3	2,9	3,3	3,4	3,9	3,0	3,2
2005	2,6	3,4	2,5	3,0	2,7	3,6	2,1	2,5
2010	2,3	2,9	2,3	3,0	2,6	3,1	2,5	2,7
2011	2,6	3,0	2,2	2,7	2,5	3,1	2,5	2,7
2012	2,3	2,8	2,1	2,6	2,3	2,8	2,2	2,3
2013	2,6	2,9	2,4	2,7	2,6	3,0	2,2	2,6

* Maassluis ligt in overgangswater, waarbij eigenlijk de norm zou moeten worden omgerekend naar 0,46 mg DIN/l bij saliniteit 30.

⁴⁸ [ICBR-rapport 215 \(2014\)](#)



Figuur 24: Jaarvracht van totaal-stikstof (in kton) die in de periode 1985-2013 via het mondingsgebied van de Rijn op de kustwateren en de Waddenzee is geloosd

De Nederlandse kustwateren worden sterk, maar niet uitsluitend, beïnvloed door de afvoer van de Rijn, die via de Nieuwe Waterweg en het Haringvliet de kustzone bereikt. Er is een directe relatie tussen de riviervracht bij de monding en de concentraties in de kuststrook. De afvoer van de Rijn en de Maas is naar schatting goed voor in totaal 77% van de totale vracht van stikstof naar de kuststrook in de 1-mijlszone; het Kanaal is verantwoordelijk voor 13%, de Schelde vanuit België voor 6%, Frankrijk voor 2% en Groot-Brittannië en Duitsland elk voor 1%⁴⁹.

Ontwikkeling sinds 2009

De (gemiddelde) uit immissiegegevens berekende jaarvracht van totaal-stikstof (in kton) die via het mondingsgebied van de Rijn op de kustwateren en de Waddenzee is geloosd, kon worden verlaagd van 273 kton in de periode 2000-2006 naar 232 kton in de periode 2007-2013.

In 2014 is er rond 292 kton stikstof geëmitteerd (zie tabel 12 in hoofdstuk 7), wat in dezelfde orde van grootte ligt als de aangegeven emissie in het beheerplan 2009.

In de tweede beheerscyclus tot 2021 dient er een toetsing plaats te vinden van de invloed van de nutriëntenemissies vanuit de Rijn naar de waterlichamen in het oostelijke deel van de Waddenzee.

Andere meetlocaties voor toestand- en trendmonitoring waar overschrijdingen van de norm voor totaal-stikstof zijn gemeten, zijn Maassluis, de Vechte, de Waddenzee, de Hollandse kust en het IJsselmeer (zie bijlage 2).

Gelet op de verwachte verdere afname van de stikstofemissies zullen de concentraties en vrachten nog dalen. Ondanks deze daling blijft stikstof een relevante stof die als gevolg van de te hoge concentraties een negatieve invloed heeft op de toestand van enkele oppervlaktewateren (zie bijlage 2) en het grondwater (zie kaart K 25). Om uiteindelijk alle waterlichamen in een stabiele goede toestand te brengen of te houden, moeten de inspanningen voor stikstofreductie worden voortgezet.

Totaal-fosfor en ortho-fosfaat-fosfor laten op een groot aantal van de 56 meetlocaties van het Rijnmeetprogramma overschrijdingen van de nationale beoordelingscriteria zien. Op de volgende meetlocaties worden de normen niet overschreden: Öhningen, Weil am Rhein, Karlsruhe/Lauterbourg, Worms, Mainz, Düsseldorf, Lobith, Kampen / IJssel, Vrouwezand (IJsselmeer), Sieg, Wupper en Ruhr.

⁴⁹ Blauw et al. 2006

De **temperatuur** is een kritieke parameter voor waterplanten en -dieren. Hoge zomertemperaturen (≥ 25 °C) kunnen een stressor zijn voor trekvisen die kan leiden tot een hoger risico op infecties en een tijdelijke onderbreking van de optrek⁵⁰.

Overschrijdingen van de nationale criteria voor de beoordeling van de temperatuur zijn gemeten in de Rijn bij Öhningen en Weil am Rhein, en in de Schwarzbach (Main), de Main bij Bischofsheim, de Wupper en de Erft.

De beoordelingscriteria voor opgelost **zuurstof** of zuurstofverzadiging zijn op elf meetlocaties in de zijrivieren overschreden. De jaargemiddelde **pH-waarde** ligt op twee meetlocaties in de Rijn, op vijftien meetlocaties in de zijrivieren en in het IJsselmeer buiten de aanbevolen range.

Voor de parameter **chloride** is er sprake van overschrijdingen op de meetlocatie in de Moezel bij Palzem, aan de monding van de Lippe in Wesel en aan de monding van de Emscher.

Op de meetlocatie voor de toestand- en trendmonitoring in het Bodensee is er voldaan aan de nationale MKN's en aanbevelingen.

Totaalbeoordeling van de ecologische toestand / het ecologische potentieel

De goede kwaliteit die het Rijnwater inmiddels heeft bereikt en de reeds uitgevoerde maatregelen ter verbetering van de passeerbaarheid en ter verhoging van de structuurrijkdom hebben de levensgemeenschappen in de hoofdstroom van de Rijn sinds het begin van de jaren negentig van de twintigste eeuw doen opleven: veel ongewervelde diersoorten die oorspronkelijk voorkwamen in de Rijn zijn teruggekeerd en bij de visfauna is het soortenspectrum nagenoeg volledig, ook al is dit niet op alle trajecten het geval en zijn ook de oorspronkelijke populatiedichtheden nog niet bereikt. In enkele gebieden is ook de typische waterplantvegetatie in de rivier en de uiterwaarden weer goed ontwikkeld.

Tegelijkertijd met deze trend voltrekt zich als gevolg van de toegenomen intrek van uitheemse soorten (neobiota) via de scheepvaartkanalen een overkoepelende, biologische verandering die vooral de ongewervelde dieren, maar sinds 2006 ook de visfauna in haar greep heeft. De belangrijkste immigratieroute is het Main-Donaukanaal, waarlangs niet alleen verschillende kleine kreeftachtigen, maar ook de eerste grondelsoorten vanuit de Donau naar de Rijn zijn gekomen. De levensgemeenschappen in de Rijn ondergaan voortdurend ingrijpende veranderingen als gevolg van verschillende exoten, die de dominantieverhoudingen verschuiven. Deze veranderingen laten ook sporen achter in de beoordeling van de huidige ecologische toestand / het huidige ecologische potentieel.

Bijlage 1 bevat de resultaten van de monitoring op de meetlocaties voor de biologische toestand- en trendmonitoring in het internationaal Rijndistrict, d.w.z. de beoordeling van de afzonderlijke biologische kwaliteitselementen en de samengevatte beoordeling van de Rijnrelevante stoffen en andere fysisch-chemische elementen die de ecologische beoordeling ondersteunen (vgl. afzonderlijke resultaten voor de 56 meetlocaties voor de chemische toestand- en trendmonitoring in bijlage 2).

De actuele nationale KRW-beoordeling van de ecologische toestand / het ecologische potentieel van alle waterlichamen in het internationaal Rijndistrict (hoofdwaternet met stroomgebieden > 2.500 km²) is opgenomen in kaart K 17. Als een of meer MKN's zijn overschreden (Rijnrelevante stoffen) en dit doorslaggevend is voor het niet-bereiken van de goede toestand / het goede potentieel, is er in het midden van het waterlichaam in kwestie op deze kaart een zwarte stip gezet.

Voor meer informatie wordt verwezen naar de betreffende deel B-rapportages.

⁵⁰ [ICBR-rapport 167 \(2009\)](#)

4.1.2 Chemische toestand

De chemische toestand van een oppervlaktewaterlichaam dient te worden beoordeeld aan de hand van de concentraties die worden gemeten voor prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen. De stoffenlijst resulteert uit de MKE-richtlijn 2008/105/EG in de versie van richtlijn 2013/39/EU.

Het meetprogramma dat in het onderhavige document wordt geëvalueerd, is gebaseerd op de stoffenlijst die was vastgelegd in de MKE-richtlijn. Deze richtlijn is inmiddels geactualiseerd door richtlijn 2013/39/EU, die voor 14 september 2015 moest worden omgezet in nationaal recht. Voor zeven reeds geregelde stoffen is de MKE herzien. Deze herziene MKE's gelden vanaf 22 december 2015, zodat de ambitieuzere doelen dankzij de uitvoering van de nieuwe maatregelenprogramma's in de tweede beheercyclus tot 22 december 2021 kunnen worden bereikt.

Er kunnen alleen gegevens worden geëvalueerd voor stoffen die waren genoemd in de MKE-richtlijn 2008/105/EG en die bijgevolg al volledig deel uitmaakten van de meetprogramma's. Bij de beoordeling van de gemeten stofconcentraties wordt er in het internationaal Rijndistrict echter alvast uitgegaan van de bepalingen in richtlijn 2013/39/EU.

In bijlage 5, de kaarten 19 en 20, en figuur 25 is de beoordeling van de jaargemiddelden weergegeven op basis van de op EU-niveau geldende beoordelingscriteria.

Omdat de ubiquitaire stoffen/stofgroepen PBDE, kwik, PAK's en TBT in nagenoeg alle Europese wateren in hoge concentraties blijven voorkomen, zorgen ze er in vrijwel heel Europa, dus ook in het Rijnstroomgebied, voor dat de totaalbeoordeling van de chemische toestand "niet goed" is.

In bijlage 5 en op kaart K 19 zijn op bijna alle meetlocaties en in bijna alle waterlichamen in het Rijnstroomgebied overschrijdingen te zien van de MKE's voor de ubiquitaire stoffen **kwik** en **PAK-verbindingen**, vooral voor benzo(g,h,i)peryleen en indeno(1,2,3-cd)pyreene.

PBDE en **tributyltin**, die de EU ook heeft aangewezen als ubiquitaire stoffen, overschrijden de MKE's op enkele meetlocaties zeker, maar hierbij dient te worden opgemerkt dat er voor de meeste andere meetlocaties tot dusver geen beoordeelde meetresultaten zijn.

De PAK-verbinding **fluorantheen** is niet aangewezen als ubiquitair, maar overschrijdt op een groot aantal meetlocaties de MKE. De overige niet-ubiquitaire stoffen laten minder MKE-overschrijdingen zien. Volgens bijlage 5 overschrijden **nikkel** en **hexachloorbenzeen** de MKE op twee en drie meetlocaties (respectievelijk Lobith en Kampen, en Weschnitz, Schwarzbach/Main en Nidda). Daarnaast bevindt er zich ook in de door stuwen gereguleerde Duits-Franse Bovenrijn een traject waar hexachloorbenzeen de MKE overschrijdt, maar dit traject wordt niet afgebeeld door de meetlocaties die zijn opgenomen in bijlage 5 (Weil ligt bovenstrooms en Karlsruhe ligt benedenstrooms van het door stuwen gereguleerde gebied). Hiervoor wordt verwezen naar de deel B-rapportages. **Hexachloorbutadieen** en **bis(ethyl)hexylftalaat** overschrijden de MKE elk op één meetlocatie (respectievelijk Lippe en Waddenkust).

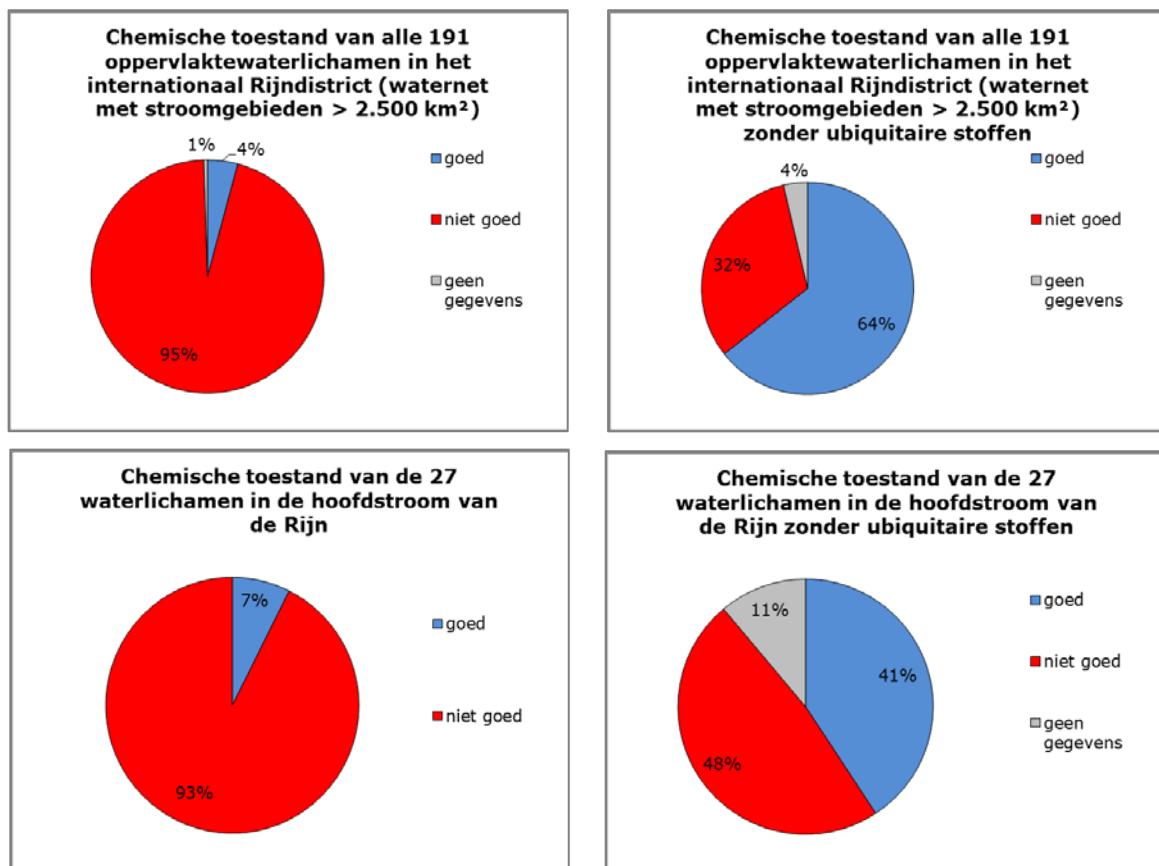
Andere prioritaire stoffen, zoals lood, cadmium en isoproturon, laten op dit moment geen overschrijding van de jaargemiddelde MKE zien (zie bijlage 5). Toch worden ze scherp in het oog gehouden, omdat ze in het verleden ICBR-doelstellingen en MKE's hebben overschreden⁵¹. Bij isoproturon worden er bovendien verontreinigingsgolven gemeten in de periode dat de stof wordt ingezet in de landbouw. De jaargemiddelde concentraties die voortvloeien uit deze golven overschrijden de MKE niet, maar de maximumwaarden liggen wel boven de voorgeschreven kwaliteitseisen. Ook zijn er de afgelopen jaren enkele meldingen over verhoogde isoproturonconcentraties verstuurd via het Waarschuwing- en Alarmplan Rijn die hebben geleid tot de stopzetting of beperking van de inname van Rijnwater voor de drinkwaterbereiding.

⁵¹ [ICBR-rapport 215 \(2014\)](#)

Kaart K 19 wordt samengevat weergegeven in de twee linkerdiagrammen van figuur 25. Figuur 25 toont de beoordeling van de chemische toestand van het waternet op niveau A (bovenaan) en van de hoofdstroom van de Rijn (onderaan) op basis van het aantal waterlichamen. Hieruit blijkt dat op dit moment 4% van de oppervlaktewaterlichamen in het gehele waternet en twee waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn zijn beoordeeld als goed. 95% van alle oppervlaktewaterlichamen en 93% van de oppervlaktewaterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn is beoordeeld als niet goed.

Omdat een of meer ubiquitaire stoffen vlakdekkend voorkomen, moet de verontreinigingssituatie voor de overige stoffen gedifferentieerd worden beschouwd. In richtlijn 2013/39/EU is daarom de mogelijkheid gegeven om de chemische toestand ook **zonder de ubiquitaire stoffen** weer te geven. Deze weergaves zijn te vinden in bijlage 5, kaart K 20 en figuur 25 (rechts).

Figuur 25 (twee rechterdiagrammen) en kaart K 20 maken duidelijk dat er in de kleinere wateren in het Rijnstroomgebied normoverschrijdingen zijn voor een of meer niet-ubiquitaire, prioritaire stoffen. In ca. twee derde van de oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (diagram rechts bovenaan) en in ruim een derde van de waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn (diagram rechts onderaan) worden de MKE's voor de "niet-ubiquitaire" stoffen nageleefd. Voor gedifferentieerde weergaves wordt verwezen naar de deel B-rapportages.



Figuur 25: Actuele chemische toestand (beoordelingsresultaten uit 2012/2013) van alle oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km², bovenaan) en van de waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn (onderaan) met ubiquitaire stoffen (links) en zonder ubiquitaire stoffen (rechts). Actuele, nationale beoordeling conform richtlijn 2013/39/EU. Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie tekst bij figuur 10

In verband met de **dertien nieuwe stoffen** waarvoor in **richtlijn 2013/39/EU** een MKE is vastgelegd (tien pesticiden: aclonifen, bifenox, heptachloor en heptachloorepoxide, dicofol,

quinoxifen, cybutryne, terbutryn, dichloorvos en cypermethrine; overige stoffen: dioxinen, hexabroomcyclododecaan en perfluorooctaansulfonaat, zie bijlage 4) zijn er tot dusver nog geen of niet genoeg gegevens beschikbaar om de toestand van het water op alle ICBR-meetlocaties voor toestand- en trendmonitoring te kunnen beoordelen. Bij de ontwikkeling van aanvullende monitoringsprogramma's en in voorlopige maatregelenprogramma's, die voor eind december 2018 moeten worden gepresenteerd, dient er rekening te worden gehouden met de nieuwe prioritaire stoffen en hun milieukwaliteitseisen.

4.2 Grondwater

De KRW schrijft voor dat in principe voor eind 2015 een “goede kwantitatieve toestand” en “een goede chemische toestand” moeten worden bereikt voor (de chemische en kwantitatieve toestand van het) grondwater.

Op zijn laatst sinds 2007 wordt de monitoring van het grondwater conform KRW normaal gesproken uitgevoerd in het bovenste, in enkele landen ook in het onderste, watervoerende pakket op het niveau van de afgebakende grondwaterlichamen of groepen van grondwaterlichamen.

Een toestand- en trendmonitoring van de chemische toestand wordt in principe uitgevoerd in elk grondwaterlichaam en wordt zowel gebruikt voor de bepaling en monitoring van de toestand als voor het aantonen van (omkeringen in) trends in de concentratie van verontreinigende stoffen. Een operationele monitoring wordt alleen uitgevoerd in de grondwaterlichamen die conform de inventarisatie en/of de toestand- en trendmonitoring zijn aangewezen als “at risk” of “mogelijk at risk”, en wordt gebruikt voor de bepaling van de toestand van deze grondwaterlichamen, voor het aantonen van trends en voor de bepaling van het effect van maatregelen op het doelbereik.

De meetnetten voor de monitoring van de kwantitatieve (kaart K 21) en chemische grondwatertoestand (kaart K 23) zijn binnen de gestelde termijn, op 22 december 2006, ingesteld.

De KRW, de dochterrichtlijn Grondwater (richtlijn 2006/118/EG) en het guidance document “Groundwater Status and Trend Assessment EC 2009” bevatten voorschriften voor de beoordeling van de chemische grondwatertoestand. De wijziging van bijlage II bij richtlijn 2006/118/EG door richtlijn 2014/80/EU van 20 juni 2014 moet binnen twee jaar worden omgezet in nationaal recht, wat betekent dat hiermee pas verplicht rekening moet worden gehouden in het derde beheerplan.

Kwantitatieve toestand

Het grondwater heeft conform bijlage V KRW een goede kwantitatieve toestand bereikt indien het grondwater niet wordt uitgeput en er geen significante schade wordt toegebracht aan de van het grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen en aan bijbehorende oppervlaktewateren. Verder mogen geen effecten van intrusies van zout en andere verontreinigende stoffen worden vastgesteld.

De maatstaf voor de beoordeling van de kwantitatieve grondwatertoestand is in de eerste plaats de grondwaterstand c.q. de drukhoogte bij afgesloten watervoerende lagen. Er wordt daarenboven ook gebruik gemaakt van bronafvoeren. De grondwaterstanden worden bijv. geanalyseerd d.m.v. trendbeoordelingen op basis van langjarige hydrografen van de grondwaterstand.

Als de grondwaterstand niet kan worden gemeten, bijv. in rotsgebieden, of als er onvoldoende geschikte meetlocaties zijn dan worden er bij wijze van aanvulling of alternatief waterbalansen uitgewerkt voor de bepaling van de grondwatertoestand.

Een ander criterium om de kwantitatieve grondwatertoestand te beoordelen, is de aantasting van de van het grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen. In het kader van de inventarisatie zijn de van het grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen

geselecteerd die het risico lopen te worden aangetast. Indien noodzakelijk wordt de grondwaterstand hier dan gemonitord.

Chemische toestand

Het grondwater heeft conform de KRW en de dochterrichtlijn Grondwater (richtlijn 2006/118/EG) een goede chemische toestand bereikt als wordt voldaan aan de kwaliteitsnormen op EU-niveau (nitraat⁵² 50 mg/l, pesticiden (totaal) 0,5 µg/l en pesticiden (afzonderlijke stof) 0,1 µg/l) en als geen schade wordt toegebracht aan van het grondwater afhankelijke terrestrische ecosystemen en aan de bijbehorende oppervlaktewateren. Verder mogen geen effecten van antropogene intrusies van zout of andere verontreinigende stoffen worden vastgesteld. Volgens de dochterrichtlijn Grondwater heeft een grondwaterlichaam een goede chemische toestand bereikt als - naast andere in aanmerking te nemen criteria - op alle meetlocaties is voldaan aan de bovengenoemde kwaliteitsnormen en aan op nationaal niveau vastgelegde drempelwaarden (zie bijlage 6: nationale drempelwaarden voor grondwater).

Als op één of meer meetlocaties de kwaliteitsnorm of drempelwaarde wordt overschreden, heeft het grondwaterlichaam toch een goede toestand bereikt, mits de overschrijdingen niet significant zijn voor het grondwaterlichaam. De dochterrichtlijn bevat geen nauwkeurige voorschriften voor de significantietoets. Het guidance document "Groundwater Status and Trend Assessment EC 2009" geeft aan hoe deze significantietoets kan worden uitgevoerd:

De toets omvat verschillende tests waarmee kan worden vastgesteld of de overschrijding ervoor zorgt dat de goede chemische toestand niet wordt bereikt. In deze tests wordt zowel rekening gehouden met milieucriteria als met gebruikscriteria. De methode voor de beoordeling van de chemische grondwatertoestand voorziet in totaal in vijf verschillende tests:

Test 1: Algemene kwaliteitsbeoordeling (de verhouding tussen het totale oppervlak dan wel volume van het grondwaterlichaam waarin de overschrijdingen voorkomen, is ten opzichte van het grondwaterlichaam in zijn geheel kleiner dan 20%);

Test 2: Zout of andere intrusies;

Test 3: Oppervlaktewater;

Test 4: Grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen;

Test 5: Drinkwaterbeschermingsgebieden conform artikel 7 KRW.

Een ander essentieel onderdeel van de toestand- en trendmonitoring is de trendbeoordeling bij significante en stijgende trends in de concentratie van verontreinigende stoffen. Het beginpunt van omkeringen in trends ligt bij 75% van de kwaliteitsnorm c.q. de drempelwaarde. In een grondwaterlichaam dat al in een goede toestand verkeert, kunnen er toch maatregelen nodig zijn als er sprake is van een significante en stijgende trend in de concentratie van verontreinigende stoffen. Als het beginpunt van omkeringen in trends wordt bereikt, moeten er maatregelen worden getroffen.

Om het effect van relevante puntbronnen te beoordelen, moeten aanvullende trendbeoordelingen worden uitgevoerd voor aangetroffen verontreinigende stoffen en moet men zich ervan vergewissen dat de verontreinigingspluimen zich niet verspreiden en de chemische toestand niet doen verslechteren.

4.2.1 Kwantitatieve grondwatertoestand

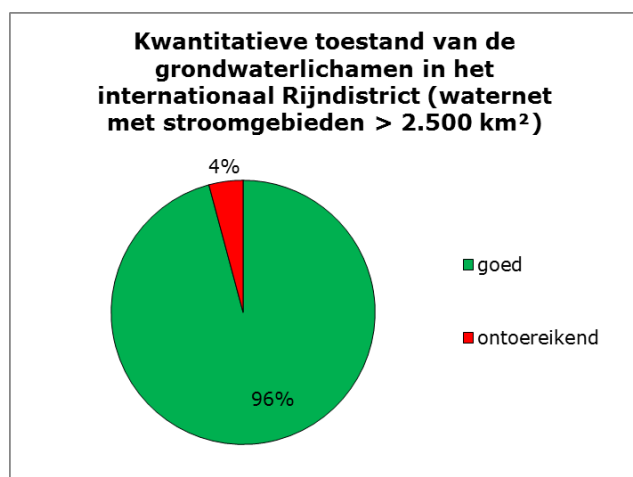
De kwantitatieve toestand van het grondwater in het Rijnstroomgebied kan - net als in het stroomgebiedbeheerplan 2009 - over het geheel genomen als goed worden bestempeld (zie figuur 26). Kaart K 22 toont aan dat grotendeels dezelfde grondwaterlichamen (4%) in een ontoereikende kwantitatieve toestand verkeren als in het stroomgebiedbeheerplan 2009.

⁵² Conform Nitraatrichtlijn + dochterrichtlijn Grondwater

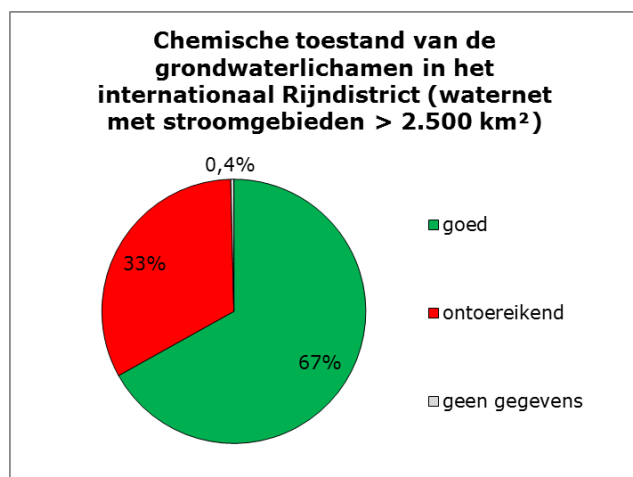
Sporadisch worden grote verlagingen van de grondwaterstand vastgesteld, bijv. als gevolg van steenkoolwinning. Deze verlagingen zijn regionaal van belang. In dit verband kan de bruinkoolwinning in dagbouw op de linkeroever van de Duitse Nederrijn worden genoemd. Andere oorzaken van een ontoereikende kwantitatieve toestand zijn de beïnvloeding van grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen door de uitdieping van de Rijn en effecten van de klimaatverandering.

Hoewel bijna alle grondwaterlichamen in Nederland zich in een goede kwantitatieve toestand bevinden, is verdroging van terrestrische natuur er op veel plaatsen een probleem.

De ontoereikende kwantitatieve toestand van de twee grondwaterlichamen in de Duitse deelstaat Rijnland-Palts kon nog niet worden verbeterd voor 2015, omdat de grondwateronttrekkingen nog niet zijn gereduceerd. Het aanboren van een vervangende waterbron levert problemen op als gevolg van de hydrogeologische situatie in de regio.



Figuur 26: Actuele kwantitatieve toestand van de grondwaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²). Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie tekst bij figuur 10



Figuur 27: Actuele chemische toestand van de grondwaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²). Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie tekst bij figuur 10

4.2.2 Chemische grondwatertoestand

De beoordeling van de chemische grondwatertoestand in figuur 27, kaart K 24 (totaalbeoordeling) en kaart K 25 (nitraat) laat een soortgelijk beeld als in het stroomgebiedbeheerplan 2009 zien. Over het gehele Rijnstroomgebied verdeeld verkeren er weer meerdere grondwaterlichamen (33%) in een ontoereikende chemische toestand. Het

overgrote deel van de grondwaterlichamen (67%) bevindt zich evenwel in een goede chemische toestand.

Kaart K 24 met de totaalbeoordeling geeft bovendien, d.m.v. een zwarte stip, de grondwaterlichamen weer waar zich een significant stijgende trend in verontreinigende stoffen voordoet. Een paar (deel)staten hebben nog geen trend vastgesteld, omdat er nog niet genoeg meetreeksen zijn, terwijl elders sporadisch zelfs omkeringen in trends worden aangegeven.

Omdat de verontreiniging van het bovenste watervoerende pakket als gevolg van te hoge stikstofemissies (nitraat en ammonium-N) het belangrijkste probleem blijft in het Rijnstroomgebied, is er een aparte kaart uitgewerkt met de nitraatbelasting van het grondwater (kaart K 25). Deze kaart wijkt slechts in geringe mate af van de kaart met de totale verontreinigingssituatie, omdat verreweg de meeste verontreinigde grondwaterlichamen zich als gevolg van nitraatbelastingen in een ontoereikende chemische toestand bevinden. Deze verontreiniging wordt vooral veroorzaakt door bemesting van landbouwgrond en intensieve veeteelt.

Daarnaast blijkt dat de lozing van gewasbeschermingsmiddelen (met hun afbraakproducten/metabolieten) in een aantal grondwaterlichamen voor een ontoereikende chemische toestand zorgt. In enkele grondwaterlichamen kan de ontoereikende chemische toestand ook worden verklaard door de overschrijding van de drempelwaarden die op nationaal niveau zijn vastgesteld voor gewasbeschermingsmiddelen (zie bijlage 6). Hetzelfde geldt voor nationale drempelwaarden voor ammonium, zware metalen en zouten, vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VOCI) en geperfluoreerde tensiden (PFT's). Een paar grondwaterlichamen bereikt de goede chemische toestand ook niet als gevolg van:

- verontreinigingen vanuit de mijnbouw;
- verontreinigingen vanuit historische belastingen;
- problemen voor de drinkwaterwinning;
- effecten op oppervlaktewateren of
- effecten op grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen.

De chemische toestand van de grondwaterlichamen in het Rijnstroomgebied is in 2015 over het geheel genomen amper veranderd ten opzichte van het stroomgebiedbeheerplan 2009. De belangrijkste belasting in de grondwaterlichamen die in een ontoereikende toestand verkeren, is nitraat. In mindere mate zijn ook gewasbeschermingsmiddelen een probleem. Ondanks het feit dat er maatregelen zijn gestart, kan er als gevolg van de ongunstige hydrogeologische omstandigheden (watervoerende lagen door karst- en kloofgebieden met een veelal dunne deklaag) en klimatologische omstandigheden (weinig neerslag) nog geen noemenswaardige daling in de nitraatbelasting van het grondwater worden geconstateerd. De genomen maatregelen, voornamelijk intensievere advisering van agrariërs en landbouwmaatregelen om de emissie van nitraat naar het grondwater als gevolg van uitspoeling te verminderen, zullen waarschijnlijk pas over enkele jaren het gewenste resultaat laten zien.

In de Duitse deelstaat Baden-Württemberg is de chemische toestand van de grondwaterlichamen in het Rijnstroomgebied ietwat verbeterd. Met betrekking tot nitraat konden acht van de achttien grondwaterlichamen die het doel mogelijk zouden bereiken, in 2015 worden ingedeeld bij de "goede toestand". Desalniettemin worden ook hier de bestaande maatregelen voortgezet om de bereikte toestand te bestendigen. Naast nitraat zorgt ook de verontreiniging met chloride als gevolg van de inmiddels stilgelegde kalimijnen bij Fessenheim voor een ontoereikende toestand in één grondwaterlichaam.

In de Duitse deelstaten Beieren, Rijnland-Palts en Hessen is de algemene chemische toestand van de grondwaterlichamen in het Rijnstroomgebied in 2015 nauwelijks veranderd ten opzichte van het stroomgebiedbeheerplan 2009. De belangrijkste belasting in de grondwaterlichamen die in een ontoereikende toestand verkeren, is nitraat. In mindere mate zijn ook gewasbeschermingsmiddelen een probleem. Als gevolg van bijvoorbeeld de verblijftijd van het kwel- en grondwater hebben de genomen maatregelen vooralsnog geen meetbare, significante veranderingen teweeggebracht in de gesteldheid van het grondwater.

In het Franse deel van het stroomgebied van de Moezel is het aantal grondwaterlichamen in een ontoereikende chemische toestand gestegen.

Ook in het Rijnstroomgebied in de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen is er sprake van een toename in het aantal grondwaterlichamen dat zich in een ontoereikende chemische toestand bevindt. Op dit moment is ongeveer 50% van het oppervlak van Noordrijn-Westfalen zodanig verontreinigd met nitraat (ca. 40%) of andere stoffen (ca. 38%) dan wel belast als gevolg van puntbronnen of significante effecten op beschermingsdoelen dat de grondwaterlichamen in kwestie moeten worden geclassificeerd als ontoereikend. Vooral de nitraatbelasting is in enkele grondwaterlichamen duidelijk toegenomen. Er dient wel op te worden gewezen dat een deel van de slechtere beoordelingen uitsluitend te wijten is aan veranderingen in de beoordelingsmethodes, terwijl de meetwaarden en/of verontreinigingssituatie niet zijn veranderd.

In Luxemburg verkeren drie van de zes grondwaterlichamen in een ontoereikende chemische toestand. De oorzaak hiervan zijn verontreinigingen met metaboliëten van pesticiden uit diffuse landbouwbronnen (drie grondwaterlichamen) en nitraten (één grondwaterlichaam). De ontwikkeling ten opzichte van 2009 kan worden verklaard doordat er een andere methode is toegepast, namelijk de beoordelingsmethode uit het "Guidance Document Groundwater Status and Trend Assessment EC 2009". De op het niveau van de grondwaterlichamen gestarte maatregelen ten spijt zijn er geen significante dalingen in de verontreinigingen vastgesteld.

In Nederland voldoet de algemene chemische toestand voor bijna alle (elf) grondwaterlichamen aan de doelen voor stoffen met een Europees vastgestelde norm en nationaal opgestelde drempelwaarden. Uitzondering hierop is het grondwaterlichaam Duin Rijn-West, gelegen langs de Noord- en Zuid-Hollandse kust en op Texel, waar de concentratie totaal-fosfor in meer dan 20% van de meetpunten wordt overschreden. Daarnaast zijn er problemen bij enkele waterwinningen en voldoet de toestand niet voor enkele natuurgebieden.

In het waterlichaam Zand Rijn-Oost is er sprake van een stijgende trend voor arseen in de diepe filters. In Wadden Rijn-Noord is in de ondiepe en diepe filters een stijgende trend voor chloride. In Zout Rijn-Noord is er sprake van een toename van fosfor in de ondiepe filters. De trendanalyse is gebaseerd op twee meetjaren. Er zijn geen aanwijzingen dat de negatieve trends veroorzaakt worden door menselijk handelen. Nieuwe monitoringsrondes zullen aanvullende informatie opleveren.

In Duin Rijn-West is de algemene chemische beoordeling verslechterd ten opzichte van 2009. Dit is een gevolg van een verlaging van de drempelwaarde voor fosfor van 6 naar 2 mg/l. Er is geen negatieve trend voor de concentratie en derhalve geen sprake van een achteruitgang.

5. Milieudoelstellingen en uitzonderingen⁵³

In artikel 4 van de KRW zijn per categorie van waterlichamen de milieudoelstellingen vastgesteld die in principe moeten worden bereikt. De categorieën van waterlichamen zijn: natuurlijk waterlichaam, kunstmatig waterlichaam, sterk veranderd waterlichaam. De doelstellingen worden samengevat in tabel 10. Als de doelstellingen niet in 2015 kunnen worden bereikt, kunnen er termijnverlengingen tot 2021 of 2027 dan wel doelverlagingen worden toegepast. Dit moet wel worden gemotiveerd.

Tabel 10: KRW-milieudoelstellingen voor de waterlichamen

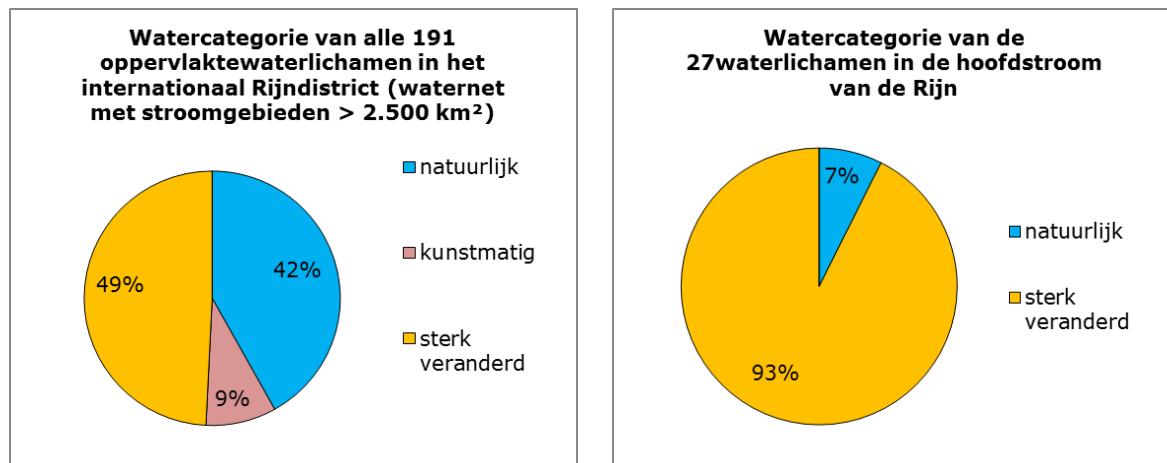
Categorie: waterlichaam		Algemene doelstelling			
			Goede toestand / goed potentieel in 2015		
			Kwalitatieve doelstelling		Kwantitatieve doelstelling
Natuurlijk	Grondwater	Geen verslechtering		Goede chemische toestand	Goede kwantitatieve toestand
	Oppervlaktewater	Geen verslechtering	Goede ecologische toestand	Goede chemische toestand	
Sterk veranderd	Oppervlaktewater	Geen verslechtering	Goed ecologisch potentieel	Goede chemische toestand	
Kunstmatig	Oppervlaktewater	Geen verslechtering	Goed ecologisch potentieel	Goede chemische toestand	

5.1 Milieudoelstellingen voor oppervlaktewater

De waterbouwkundige maatregelen die de Rijn en enkele van zijn grote zijrivieren de afgelopen eeuwen hebben ondergaan ter bevordering van de scheepvaart, de bescherming tegen hoogwater en de opwekking van hydro-elektriciteit hebben de morfologie van de wateren ingrijpend veranderd.

Van de 191 oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (hoofdwaternet met stroomgebieden > 2.500 km²) is 42% aangewezen als natuurlijk, bijna de helft als sterk veranderd en 9% als kunstmatig (zie figuur 28, links). Als alleen de 27 waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn worden bekeken, is 93% aangewezen als sterk veranderd; de 7% natuurlijke waterlichamen liggen in de Hoogrijn en de kustwateren (zie figuur 28, rechts en kaart K 6).

⁵³ Duitsland hanteert het begrip "aanpassingen", dat staat voor "uitzonderingen en termijnverlengingen". In Nederland wordt het begrip "uitzonderingen" gebruikt conform artikel 4, lid 4 t/m 7 KRW.



Figuur 28: Verdeling van alle oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km², links) en van de waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn (rechts) over de watercategorieën op basis van het aantal waterlichamen. Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie tekst bij figuur 10

5.1.1 Ecologische toestand / ecologisch potentieel

De vergelijkbaarheid van de ecologische toestand / het ecologische potentieel van waterlichamen over de grenzen heen is een belangrijke voorwaarde voor geharmoniseerde waterbescherming in internationale stroomgebiedsdistricten. De Rijn, de Moezel en de Saar vormen op een groot aantal trajecten de grens tussen twee staten, die de waterlichamen van de genoemde rivieren beide moeten beoordelen. De Europese werkgroep X-GIG Very Large Rivers houdt zich bezig met de interkalibratie van de beoordeling van de biologische kwaliteitselementen conform KRW voor zeer grote rivieren (met een stroomgebied > 10.000 km²). Alle EU-staten in de ICBR nemen deel aan de interkalibratie.

De **kernproblemen bij grote rivieren** zijn de ontbrekende referentietoestanden en de methodische moeilijkheden bij het onderzoeken van de biologische kwaliteitselementen. Verder zijn ook de gegevenssets van de staten deels heterogeen, bijv. wat de detailgraad van de taxonomische classificatie of het type belastingen betreft.

Gelet op het voorgaande kon tot dusver alleen **fyto benthos** worden geïnterkalibreerd, omdat dit element eigenlijk maar op één belasting reageert, namelijk het fosforgehalte, en de nationale methodes daarom op elkaar lijken.

Nu is **macrozoöbenthos** aan de beurt voor interkalibratie; dit element reageert op tal van factoren. Er wordt onder andere nagedacht over de detailgraad die de typologie van grote rivieren in de EU moet bereiken om de interkalibratie te kunnen uitvoeren. Het doel is om zo weinig mogelijk types te gebruiken. Andere kwesties die worden behandeld, hebben te maken met de samenstelling van de “common metric” uit algemene beoordelingsparameters en de correlatie tussen de “common metric” en de geaggregeerde belastingindicatoren.

Voor het kwaliteitselement **visfauna** zijn er genoeg gegevens voor een interkalibratie. Er wordt overlegd in hoeverre de uiterwaard, een onderdeel van het riviersysteem dat een belangrijke rol speelt voor de visfauna, van betekenis is voor de beoordeling. Daarbij moet worden opgemerkt dat de meeste staten tot dusver methodes toepassen die voornamelijk de hoofdstroom beoordelen.

De interkalibratie van het element **fytoplankton** zal naar verwachting in 2016 worden afgerond. Voor **macrofyten** zijn er maar weinig gegevens beschikbaar.

De interkalibratie van zeer grote rivieren zou voor 2016 klaar moeten zijn.

De criteria voor de fysisch-chemische beoordeling worden vastgesteld in de lidstaten.

Het overgrote deel van de waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn en zijn zijrivieren met een stroomgebied > 2.500 km² is geclassificeerd als “sterk veranderd”

(HMWB). Het milieudoel voor deze waterlichamen is het goed ecologisch potentieel (GEP). De methodes voor de afleiding van het GEP zijn tot dusver niet geïnterkalibreerd. Dit maakt een gemeenschappelijk beeld van het GEP in het internationaal Rijndistrict nog belangrijker.

In het stroomgebiedbeheerplan 2009 is het ecologisch potentieel bepaald met behulp van de zogenaamde "Praagse methode", dit is een op maatregelen gebaseerde werkwijze. Het uitgangspunt was de gemeenschappelijke definitie van het maximaal ecologisch potentieel (MEP) als de toestand die wordt bereikt na de *uitvoering van alle technisch haalbare maatregelen voor de ecologische verbetering van een waterlichaam die geen significante negatieve effecten hebben op de specifieke gebruiksfuncties of op het milieu in bredere zin* (conform artikel 4, lid 3 KRW). Het GEP werd beschouwd als een lagere invulling hiervan, waarbij alle *maatregelen met slechts een gering ecologisch effect* werden afgetrokken van het MEP.

Voor het stroomgebiedbeheerplan 2015 hebben de staten in het internationaal Rijndistrict hun beoordelingsmethodes verder ontwikkeld, waarbij de EU-staten, deelstaten en regio's echter deels verschillende benaderingswijzen hebben gekozen.

In het internationaal Rijndistrict is er uitvoerig gesproken over de overeenkomsten en verschillen tussen de methodes, want die zijn van belang om de **resultaten van de beoordeling van waterlichamen aan de grenzen op elkaar te kunnen afstemmen**. Alle nationale methodes - met uitzondering van de Zwitserse - gaan bij de bepaling van het MEP nog altijd uit van maatregelen. In Nederland en Duitsland wordt er rekening gehouden met het ecologische effect van potentieel uitvoerbare maatregelen. Dit effect wordt doorvertaald naar gekwantificeerde, biologische informatie die kan worden ingebouwd in de beoordelingsmethodes. In Frankrijk speelt bij de beoordeling van het ecologisch potentieel ook de mate van hydromorfologische belasting een rol. Aan de Duits-Franse Bovenrijn is er voor enkele elementen bilateraal overleg gepleegd over de verschillende maatregelen, teneinde een gezamenlijke beoordeling te vinden (zie bijlage 1).

Een directe vergelijking tussen de nationale methodes is alleen mogelijk op maatregelenniveau (d.w.z. via gegeneraliseerde maatregelencatalogi).

De nationale maatregelen die de EU-staten uitvoeren om de ecologische toestand dan wel het ecologisch potentieel te verbeteren, worden beschreven in hoofdstuk 7.1.

De beperkingen door de gebruiksfuncties hoogwaterbescherming, scheepvaart, waterregulering en waterkracht leiden tot minder gunstige leefomstandigheden, waardoor biologische kwaliteitselementen lagere waarden te zien geven dan bij de goede ecologische toestand / het goede ecologische potentieel:

- Het kwaliteitselement macrofyten/fytobentos (waterplanten) scoort lager, wanneer het waterlichaam slechts weinig ondiepe delen vertoont, macrofyten groeien immers bij voorkeur in ondiep water. Ook golfslag en stroming door scheepvaart belemmeren de groei van waterplanten.
- Het kwaliteitselement benthische ongewervelde organismen (macrozoöbenthos) wordt beperkt door een verminderde variatie en dynamiek in het bodemmateriaal (stenen, grind en zand), door een hoger aandeel substraat dat arm is aan organische stoffen en door de sterke stroming en voortdurende verplaatsing van bodemmateriaal in de hoofdgeul (mede veroorzaakt door waterbouwkundige ingrepen en scheepvaart). Bovendien wordt de benthische populatie in de waterweg duidelijk gedomineerd door niet-inheemse soorten (exoten). Dit kan vooral liggen aan de uitzetting en verspreiding van exoten door schepen (de dieren zetten zich o.a. vast aan scheepsrompen) en aan immigratie via kanalen die verschillende stroomgebieden met elkaar verbinden (bijv. het Main-Donaukanaal).
- Het kwaliteitselement visfauna wordt in de eerste plaats beïnvloed door de aanwezigheid en beschikbaarheid van voedselbronnen en habitats (vooral

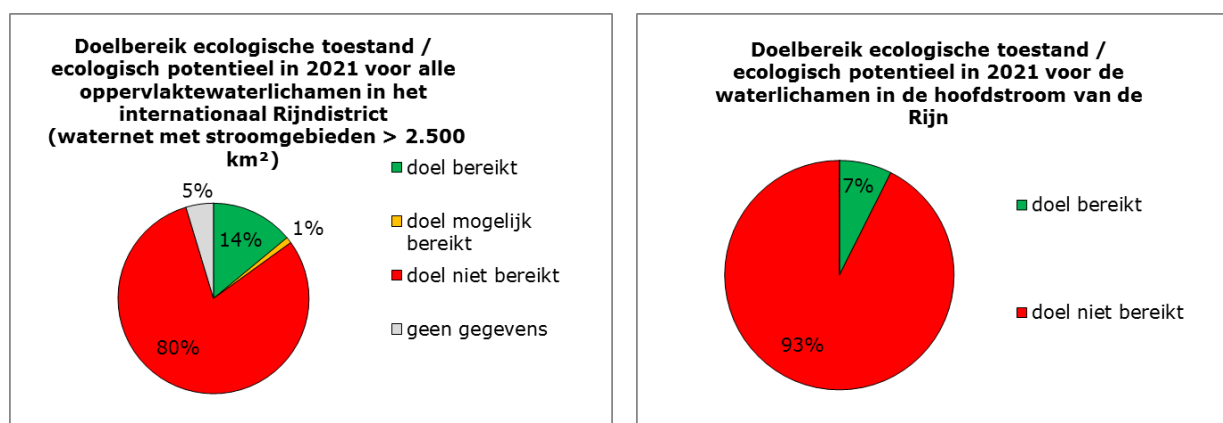
paaigebieden). Factoren met een negatief effect zijn de (sterk) verminderde toegankelijkheid van paaigronden en gevarieerde leefgebieden en de nog beperkte riviercontinuïteit (in het bijzonder aan de kust, naar de zijrivieren en tussen zomerbedding en uiterwaarden).

De goede ecologische toestand voor natuurlijke wateren en het goede ecologische potentieel voor sterk veranderde wateren mag dan misschien niet voor alle waterlichamen kunnen worden bereikt, met de maatregelen die worden gerealiseerd, wordt het aquatisch ecosysteem in het hoofdwaternet van de Rijn wel aanzienlijk en duurzaam verbeterd. Zo is de verbetering van de passeerbaarheid in principe ook een eis die aan sterk veranderde waterlichamen wordt gesteld.

Volgens bijlage V KRW is de “riviercontinuïteit” een van de “hydromorfologische elementen die mede bepalend zijn voor de biologische elementen”. De gebruikelijke methode voor visinventarisaties in grote rivieren die de basis vormt voor de nationale beoordelingssystemen (IPR in Frankrijk en fiBS in Duitsland) is elektrovisserij in de oeverzone. Met deze methode worden (anadrome) trekvisser, die zich nooit lang op dezelfde plek ophouden, maar zelden geregistreerd. Hun rekenkundige invloed op de indexscore is bijgevolg slechts gering. Dit kan er eventueel toe leiden dat de visfauna in 2014 al als “goed” is beoordeeld, hoewel de passeerbaarheid nog niet is hersteld en eventueel geplande verbeteringen in de paaigebieden niet zijn gerealiseerd.

Gelet op de grote betekenis van trekvispopulaties voor niveau A van het Rijnstroomgebied, gelden de doelen van het Masterplan trekvisser Rijn - onder andere het herstel van de passeerbaarheid in de programmawateren voor trekvisser (zie hieronder) - onafhankelijk van de beoordeling van afzonderlijke waterlichamen.

Figuur 29 (links) toont de actuele inschatting (2015) van de staten in het internationaal Rijndistrict in verband met het doelbereik voor de ecologische toestand / het ecologische potentieel van de oppervlaktewaterlichamen in 2021. In deze inschatting wordt al rekening gehouden met het waarschijnlijke effect van de maatregelen die worden uitgevoerd in de tweede beheerscyclus. Verwacht wordt dat in 14% van de oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²) de doelen zullen worden bereikt. In 80% zal het doel niet worden bereikt. Voor 5% van de waterlichamen zijn er geen gegevens over het doelbereik. In de hoofdstroom van de Rijn zullen de doelen in 7% van de waterlichamen worden bereikt.



Figuur 29: Doelbereik ecologische toestand / ecologisch potentieel in 2021 voor alle oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km², links) en voor de waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn (rechts). Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie tekst bij figuur 10

De passeerbaarheid van de wateren voor vissen

Een intact rivierensysteem met de mogelijkheid te wisselen naar het mariene milieu is met name voor diadrome trekvis van existentieel belang. Voor de verspreiding van trekvis die een levensfase in zoet en een levensfase in zout water doorbrengen, vormt de passeerbaarheid van een riviersysteem dus een factor van belang. De trekvissoort zalm indiceert bijvoorbeeld de mate van stroomopwaartse passeerbaarheid van een watersysteem, omdat ze zich in zoet water voortplant. Alen groeien op in zoet water tot ze geslachtsrijp zijn en migreren vervolgens stroomafwaarts naar het mariene milieu om zich voort te planten, waarbij ze vaak in de turbines van waterkrachtcentrales terechtkomen als die niet (genoeg) zijn uitgerust met voorzieningen voor visbescherming.

Het (zo volledig mogelijke) herstel van de biologische passeerbaarheid van de wateren en de verhoging van de habitatdiversiteit zijn in het internationaal Rijndistrict aangewezen als relevante beheerskwesties. Tijdens de Rijnministersconferentie van 28 oktober 2013 in Bazel hebben de ministers nogmaals bekrachtigd dat het herstel van de migratieroutes een belangrijke beheerskwestie is in het kader van de implementatie van de KRW en de Zwitserse wetgeving inzake waterbescherming en dat trekvis ook voor de implementatie van de KRM van belang zijn. In 2013 is in Bazel eveneens opnieuw het doel bevestigd om de passeerbaarheid van de hoofdstroom van de Rijn tot Bazel en van bepaalde programmawateren voor de zalm stapsgewijs te herstellen, zodat trekvis zoals de zalm Bazel en de paaigebieden voor trekvis in de Birs, de Wiese en de Ergolz in 2020 weer kunnen bereiken.

In de beheerplannen voor het werkgebied Alpenrijn/Bodenmeer wordt er rekening gehouden met de Bodenmeerforel, de gidssoort in dit gebied.

De milieudoelstelling voor de aal, die in zoete wateren opgroeit en in de zee paait, is conform de Europese Aalverordening het waarborgen van een ontsnappingsniveau van 40% ten opzichte van de natuurlijke populatie.

Eind 2008 hebben alle EU-lidstaten waar de aal van nature voorkomt aalbeheerplannen ingediend waarin een ontsnappingsniveau van minstens 40% wordt gegarandeerd. De ICBR heeft een overzicht gemaakt van de nationale maatregelen conform EG-Aalverordening die in de periode 2010-2012 zijn genomen in het Rijnstroomgebied⁵⁴.

Reductiedoelstellingen voor de emissies van Rijnrelevante stoffen en fysisch-chemische parameters die het bereiken van de goede ecologische toestand / het goed ecologisch potentieel ondersteunen

Fysisch-chemische parameters die ondersteunend zijn voor de biologie zijn bijvoorbeeld zuurstof, de nutriënten stikstof en fosfor, chloride en temperatuur. Achteruitgang als gevolg van zuurstofgebrek en verhoogde chloridegehalten is in de meeste waterlichamen in het internationaal Rijndistrict (niveau A) niet meer relevant. Verhoogde fosforconcentraties spelen wel nog een rol. Voor de temperatuurproblematiek wordt verwezen naar de hoofdstukken 2.3, 2.4 en 7.1.2. De reductiedoelstelling voor stikstof is gebaseerd op de bescherming van het mariene milieu, wat hieronder nader wordt beschreven.

Het tijdpad voor de reductie van emissies van Rijnrelevante stoffen wordt - voor zover hun relevantie wordt bevestigd - op lokaal niveau vastgelegd in overleg met de Rijnsoeverstaten. Er wordt gestreefd naar een reductie aan de bron. Andere specifiek verontreinigende stoffen of stofgroepen die moeten voldoen aan nationale normen of uit voorzorg dienen te worden bekeken, worden - zo nodig - behandeld in de deel B-beheerplannen.

⁵⁴ [ICBR-rapport 207 \(2013\)](#)

Reductiedoelstellingen vanuit het oogpunt van de bescherming van het mariene milieu

De gemiddelde jaarvracht van totaal-stikstof die via het mondingsgebied van de Rijn op de kustwateren en de Waddenzee is geloosd, bedroeg in de periode 2007-2013 ongeveer 232 kton (zie hoofdstuk 4.1.1).

Om in het gevoelige ecosysteem van met name de Waddenzee een goede toestand voor het kwaliteitselement fytoplankton te bereiken, mag volgens de huidige inschatting een maximale riviervracht vanuit het Rijnstroomgebied op de Noordzee en de Waddenzee van gemiddeld 227 kton totaal-stikstof per jaar niet worden overschreden. Dit zou overeenkomen met een gemiddelde reductie van ca. 46 kton N/jaar (ca. 17%) ten opzichte van de gemiddelde jaarvracht over 2000-2006.

Ontwikkeling sinds 2009

De overeengekomen vrachtreductie van circa 17% is bereikt wanneer in de Rijn bij Bimmen/Lobith en in het mondingsgebied naar de Noordzee wordt voldaan aan een na te streven waarde (werkwaarde) van 2,8 mg totaal-N/l als jaargemiddelde. De afgelopen jaren lag het jaargemiddelde van totaal-N in Lobith rond de werkwaarde van 2,8 mg/l (zie tabel 9 in hoofdstuk 4.1).

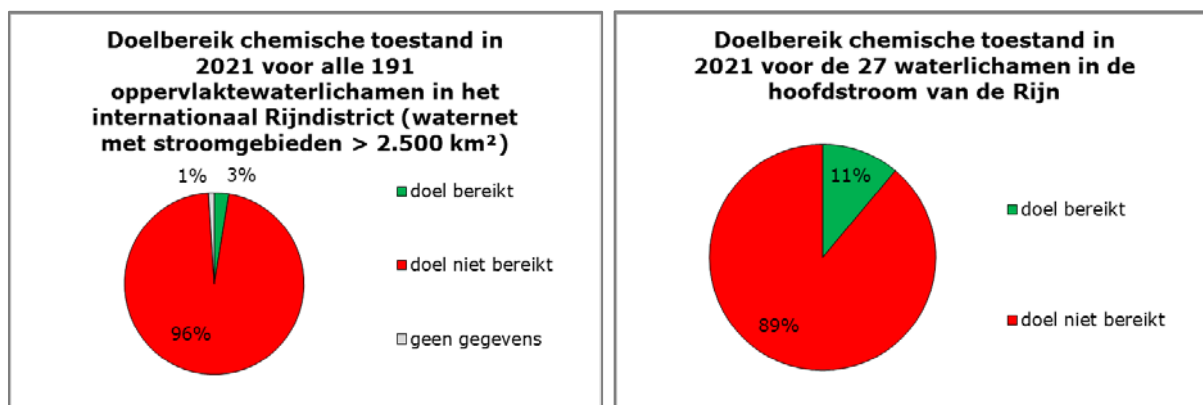
Deze afname van totaal-N heeft ervoor gezorgd dat het fytoplankton aan de Hollandse Kust een stabiele goede toestand heeft bereikt. De toestand aan de Waddenkust en in de Waddenzee is nog niet zo stabiel als aan de Hollandse Kust. In het oostelijke deel van de Waddenzee is de toestand slechter dan in het westelijke deel.

In de tweede beheerscyclus dient er een toetsing plaats te vinden van de invloed van de nutriëntenemissies vanuit de Rijn naar de waterlichamen in het oostelijke deel van de Waddenzee. Ook zal er een toetsing worden uitgevoerd van de relatie met de nu gehanteerde nutriëntennorm voor de zoute en zoete wateren van de Rijn.

Op grond van prognoses voor de N-emissies in 2021 (zie hoofdstuk 7.1.2) wordt ervan uitgegaan dat de concentratie de komende jaren nog verder zal dalen.

5.1.2 Chemische toestand

Figuur 30 en kaart K 27 tonen de actuele inschatting (2015) van de staten in het internationaal Rijndistrict in verband met het doelbereik voor de chemische toestand van de oppervlaktewaterlichamen in 2021. In deze inschatting wordt al rekening gehouden met het waarschijnlijke effect van de aanvullende maatregelen die in de tweede beheerscyclus zijn/worden uitgevoerd n.a.v. de risicoanalyse uit 2012/2013. Verwacht wordt dat in 3% van de oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²) de doelen zullen worden bereikt. In 96% zal het doel niet worden bereikt in 2021. Voor 1% van de waterlichamen is er geen prognose opgesteld. In de hoofdstroom van de Rijn (rechterfiguur) worden de doelen in 11% van de waterlichamen bereikt.



Figuur 30: Doelbereik chemische toestand in 2021 voor alle oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km², links) en voor de waterlichamen in de hoofdstroom van de Rijn (rechts). Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie tekst bij figuur 10

Het verwachte, lage doelbereik in 2021 correleert met de ubiquitaire verontreiniging van tal van oppervlaktewaterlichamen in het Rijnstroomgebied met PAK's en kwik, waarin naar verwachting maar langzaam verbetering zal kunnen worden gebracht. Bovendien wordt ook de MKE voor fluorantheen, een stof die niet is aangewezen als ubiquitair, zowel in de hoofdstroom als in het stroomgebied veelal overschreden (zie hoofdstuk 4).

5.2 Grondwater

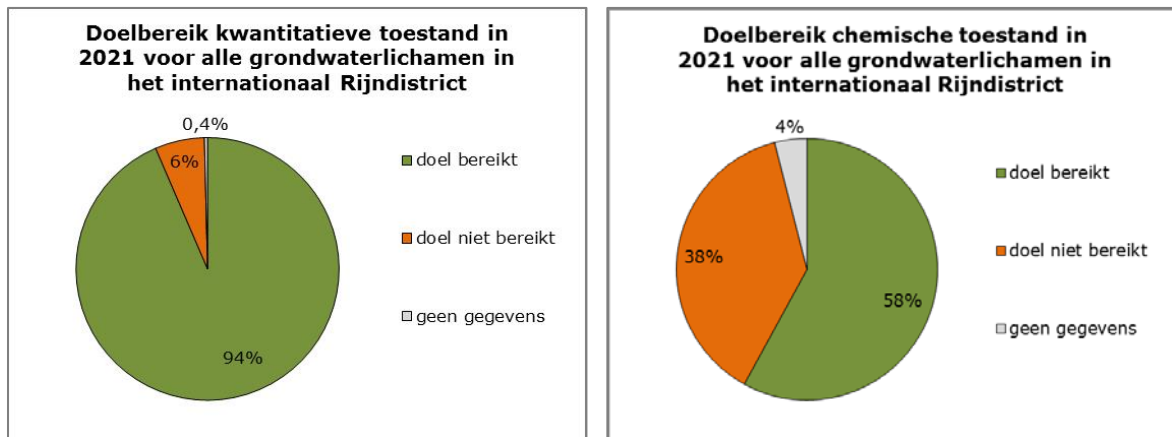
Bij het grondwater gaat het erom nadelige veranderingen in de kwantitatieve en chemische gesteldheid te voorkomen.

De milieudoelstellingen “goede kwantitatieve toestand” en “goede chemische toestand” worden nader toegelicht in hoofdstuk 4.2.

De algemeen geformuleerde doelstellingen worden door de lidstaten, deelstaten en regio's specifiek uitgewerkt. Over de wijze waarop deze operationalisering in de lidstaten, deelstaten en regio's plaatsvindt, heeft overleg plaatsgevonden binnen de ICBR. Wat betreft afstemming die bij deze verdere uitwerking nodig is, bestaat er een verschil tussen oppervlaktewater en grondwater. Tussen grondwaterlichamen aan nationale en internationale grenzen bestaan soms hydraulische verbindingen. Daarom vindt er bilaterale afstemming plaats over de beoordelingen en de noodzakelijke maatregelen om doelen te bereiken, zoals bijvoorbeeld tussen Nederland en de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen.

De afstemming van doelstellingen voor het grondwater hoeft dus alleen plaats te vinden tussen aangrenzende staten (op B-niveau). Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de uitwerking van de doelstellingen voor grondwater en de afstemming die hierbij heeft plaatsgevonden, wordt verwezen naar de betreffende B-rapportages.

Volgens de KRW “leggen de lidstaten de nodige maatregelen ten uitvoer om elke significante en aanhoudende stijgende tendens van de concentratie van een verontreinigende stof ten gevolge van menselijke activiteiten om te buigen”.



Figuur 31: Doelbereik kwantitatieve toestand (links) en chemische toestand (rechts) in 2021 voor alle grondwaterlichamen in het internationaal Rijndistrict. Stand van de gegevens: december 2015; gegevens zonder Zwitserland, zie tekst bij figuur 10

Figuur 31 (links) en kaart K 28 tonen de actuele inschatting (2015) van de staten in het internationaal Rijndistrict in verband met het doelbereik voor de kwantitatieve toestand van de grondwaterlichamen in 2021; figuur 31 (rechts) en kaart K 29 geven dezelfde informatie weer voor de chemische toestand van de grondwaterlichamen. In deze inschatting wordt al rekening gehouden met het waarschijnlijke effect van de maatregelen die worden uitgevoerd in de tweede beheerscyclus.

In verband met de goede kwantitatieve toestand wordt verwacht dat in 2021 94% van de grondwaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²) het doel zal hebben bereikt. In 6% zal het doel niet worden bereikt.

In verband met de goede chemische toestand wordt verwacht dat in 2021 64% van de grondwaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²) het doel zal hebben bereikt. In 35% zal het doel niet worden bereikt. Voor 1% zijn er geen gegevens.

5.3 Beschermd gebied

In artikel 4, lid 1, sub c KRW zijn de doelstellingen voor beschermde gebieden vastgelegd: “Uiterlijk 15 jaar na de datum van inwerkingtreding van deze richtlijn voldoen de lidstaten aan alle normen en doelstellingen, voor zover niet anders bepaald in de communautaire wetgeving, waaronder het betrokken beschermde gebied is ingesteld.” Voor deze doelstellingen gelden in principe de aanpassingsmogelijkheden van de KRW.

Voor een beschermd gebied zijn er dus twee soorten doelstellingen waaraan moet worden voldaan, te weten enerzijds specifieke doelstellingen van de richtlijnen die bij de aanwijzing van de gebieden bepalend zijn geweest (zie bijlage IV KRW) en anderzijds de respectievelijke nationale implementatieregels en doelstellingen van de KRW. Deze te bekijken beschermde gebieden worden opgesomd in bijlage IV KRW. Er bestaan beschermde gebieden die waterlichaam zijn. Zij komen overeen met:

- enerzijds de waterlichamen die worden gebruikt voor de (huidige en toekomstige) menselijke consumptie zoals bedoeld in artikel 7, lid 1 KRW. Het betreft waterlichamen die voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water worden gebruikt en gemiddeld meer dan 10 m³ per dag leveren of meer dan 50 personen bedienen;
- anderzijds de waterlichamen die worden gebruikt voor zwemmen en waterrecreatie.

De andere beschermde gebieden zijn gebieden die niet alleen uit waterlichamen bestaan:

- “kwetsbare gebieden” zoals bedoeld in richtlijn 91/271/EEG inzake de behandeling van stedelijk afvalwater;
- “kwetsbare zones” zoals bedoeld in de Nitraatrichtlijn 91/676/EEG inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen;
- Gebieden die zijn aangewezen voor de bescherming van habitats of van soorten, voor zover het behoud of de verbetering van de watertoestand een belangrijke factor is voor de bescherming, zoals bedoeld in de Habitatrichtlijn 92/43/EEG van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna en in de Vogelrichtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand.

De in de KRW geciteerde en in het stroomgebiedbeheerplan 2009 genoemde richtlijnen 2006/44/EG van 6 september 2006 betreffende de kwaliteit van zoet water dat bescherming of verbetering behoeft teneinde geschikt te zijn voor het leven van vissen, en 2006/113/EG van 12 december 2006 inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater zijn inmiddels ingetrokken.

Er wordt verwezen naar de toelichtingen in hoofdstuk 3 en naar de bijhorende kaarten.

5.4 Uitzonderingen op de milieudoelstellingen voor oppervlaktewater en grondwater, redenen

5.4.1 Termijnverlengingen

De in 2015 gestelde termijn om de goede toestand of het goede potentieel in waterlichamen te bereiken kan met maximaal twaalf jaar worden verlengd (d.w.z. twee bijwerkingen van het beheerplan), behalve wanneer de natuurlijke omstandigheden van dien aard zijn dat de doelstellingen niet binnen die termijn kunnen worden bereikt.

Voor termijnverlengingen kunnen alleen de volgende drie redenen worden aangevoerd:

- de vereiste verbeteringen om de goede toestand te bereiken zijn technisch slechts haalbaar in perioden die de in 2015 gestelde termijn overschrijden. Wanneer bijvoorbeeld de voorbereiding van de werkzaamheden (onderzoeken, definitie van de te leveren prestatie) of de uitvoering ervan te lang duurt en daardoor de goede toestand niet kan worden bereikt in 2015, kan dit een reden zijn voor een termijnverlenging op grond van **technische haalbaarheid**;
- de natuurlijke omstandigheden beletten een tijdige verbetering van de toestand van het waterlichaam. Wanneer bijvoorbeeld de doorwerking van de effecten van herstelmaatregelen op het natuurlijke milieu op zich laat wachten, kan dit een reden zijn voor een termijnverlenging op grond van **natuurlijke omstandigheden**;
- de verwezenlijking van de verbeteringen binnen de termijn zou ondraaglijk kostbaar zijn voor de gemeenschap. Dit kan een reden zijn voor een termijnverlenging op grond van **onevenredig hoge kosten**. Een ander aspect waarmee rekening moet worden gehouden, is de onevenredigheid tussen kosten en baten.

De termijnverlengingen in het internationaal Rijndistrict (deel A-waternet met stroomgebieden > 2.500 km²) worden als volgt gemotiveerd:

Oppervlaktewater

Voor het bereiken van de goede ecologische toestand / het goede ecologische potentieel in de oppervlaktewaterlichamen:

Bij het herstel van de passeerbaarheid en de verhoging van de habitatdiversiteit in natuurlijke, kunstmatige en sterk veranderde oppervlaktewateren spelen onevenredig hoge kosten, natuurlijke omstandigheden of technische haalbaarheid een rol bij termijnverlengingen.

Voor fytoplankton in de kustwateren:

Het kustwaterlichaam Hollandse Kust verkeert sinds 2012 in een goede toestand. De toestand aan de Waddenkust en in de Waddenzee is nog niet stabiel; hij varieert van matig tot goed. De verwachting is dat de continuering van de implementatie van desbetreffende EG-richtlijnen en nationale maatregelenprogramma's zal leiden tot een verdere reductie van de stikstofvrachten.

Voor de Rijnrelevante stoffen zink, koper en de PCB-groep:

Technische haalbaarheid laat het op het ogenblik niet toe om de toepassing van koper en zink te vervangen door andere, minder milieubelastende stoffen. PCB's zijn sinds lang verboden en worden daarom noch geproduceerd, noch gebruikt. Echter, als gevolg van hun ubiquitaire voorkomen in historische bronnen en waterbodems zullen de stoffen nog blijven leiden tot biotaverontreiniging.

Voor fosfor:

Diffuse lozingen liggen naast emissies uit afvalwater ook aan de basis van de overschrijdingen van de nationale waarden of aanbevelingen voor totaal-fosfor in de noordelijke Duits-Franse Bovenrijn, de Duitse Midden- en Nederrijn en van de overschrijding voor ortho-fosfaat-fosfor in bijna alle onderzochte zijrivieren van de Rijn.

Voor de prioritaire (gevaarlijke) stoffen:

Het gaat met name om de stofgroep van de polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en om kwik (gemeten in biota). Deze stoffen komen vanuit veel wijdverspreide toepassingen of via de lucht in het water terecht (ubiquitaire stoffen). Operationele maatregelen zijn reeds genomen. Aanvullende maatregelen voor deze stoffen vragen om een gecoördineerde aanpak die het stroomgebiedniveau overstijgt en minstens op Europese schaal wordt ontwikkeld, waarmee voor kwik al is begonnen in het kader van het Minamata-Verdrag (zie hoofdstuk 7.1.2).

Voor de prioritaire stoffen die slechts op weinig meetlocaties relevant zijn, wordt verwezen naar de deel B-rapportages.

Grondwater

Voor stikstof in grondwaterlichamen:

- Natuurlijke omstandigheden

Intensieve landbouw heeft ertoe geleid dat de nitraatconcentraties in veel grondwaterlichamen op dit moment hoog zijn. Deze concentraties worden vanwege de natuurlijke omstandigheden pas zeer langzaam via de oppervlaktewaterlichamen afgevoerd. Ook als met alle maatregelen die voortkomen uit het Europese beleid en die worden ondersteund door milieuprogramma's in de landbouw en door investeringsinstrumenten van de staten succes wordt geboekt bij de vermindering van de overschotten op de balans zal het toch langer duren dan 2021, voordat alle grondwaterlichamen de goede chemische toestand hebben bereikt.

- Economische redenen

Voor grondwaterlichamen wordt bij de aanvraag van een termijnverlenging ook rekening gehouden met onevenredige kosten voor het geheel van de te nemen maatregelen. Daarom moeten de maatregelen die worden uitgevoerd om de doelstellingen te bereiken, worden gespreid over meerdere beheerplannen.

Voor het bereiken van de goede kwantitatieve toestand:

De ontoereikende kwantitatieve toestand van de twee grondwaterlichamen in de Duitse deelstaat Rijnland-Palts kon nog niet worden verbeterd voor 2015, omdat de grondwateronttrekkingen nog niet zijn gereduceerd. Het aanboren van een vervangende waterbron levert problemen op als gevolg van de hydrogeologische situatie in de regio. Daarom moet de termijn worden verlengd tot 2021.

Voor het bereiken van de goede chemische toestand:

In enkele gebieden is de chemische toestand van de grondwaterlichamen niet fundamenteel veranderd ten opzichte van 2009, wat betekent dat de termijn moet worden verlengd tot 2021 en in sommige gevallen tot 2027. Ook lange loop- en verblijftijden, die meerdere decennia kunnen duren, kunnen de werking van maatregelen vertragen. Daarnaast kan een termijnverlenging ook worden gemotiveerd met technische redenen, zoals behoefte aan onderzoek en ontwikkeling bij saneringsmaatregelen, en onzekerheden in verband met het effect van bepaalde maatregelen.

5.4.2 Doelverlaging

In sommige waterlichamen kunnen minder strenge doelen worden gesteld dan de doelen van het bereiken van de goede chemische, ecologische of kwantitatieve toestand of het bereiken van het goede ecologische potentieel. Daarvoor moet kunnen worden aangetoond dat de lichamen t.a.v. bepaalde parameters of t.a.v. de waterhoeveelheid in een zodanige mate door menselijke activiteiten zijn aangetast, of hun natuurlijke gesteldheid van dien aard is dat het bereiken van die doelen niet haalbaar of onevenredig kostbaar zou zijn.

Oppervlaktewater

Voor de deel A-oppervlaktewateren wordt van deze mogelijkheid geen gebruik gemaakt.

Grondwater

Doelverlaging conform artikel 4, lid 5 en 7 KRW is voor grondwater in een paar gevallen nodig. Deze situaties worden hieronder kort toegelicht:

Op de linkeroever van de Duitse Nederrijn wordt bruinkool gewonnen in open groeven van honderden meters diep. Om de ontginning veilig te laten verlopen, moet het grondwater worden verlaagd tot op grote diepte. De verlaging van de grondwaterstand en de bruinkoolwinning zelf hebben effecten op lange termijn, vooral op de kwantitatieve grondwatertoestand, maar ook op de chemische grondwatertoestand (bijv. sulfaat, zware metalen, ammonium). Dat betekent dat een aantal grondwaterlichamen hier nog decennialang (de bruinkoolwinning in dagbouw loopt waarschijnlijk tot 2045) in een ontoereikende kwantitatieve en chemische toestand zal verkeren.

Ook bij de kalkwinning in de regio Wuppertal wordt grondwater weggepompt, waardoor hier twee kleine grondwaterlichamen op lange termijn (ontginning tot 2048) in een ontoereikende kwantitatieve toestand zullen verkeren.

5.4.3 Bij wijze van uitzondering achteruitgang van de toestand

Er kan worden afgeweken van de milieudoelstellingen als er zich veranderingen of wijzigingen voordoen in de waterlichamen en als de redenen voor die veranderingen of wijzigingen “van hoger openbaar belang” zijn. Dit is op dit moment niet relevant voor deel A.

6. Economische analyse

In de KRW worden economische aspecten in het Europese waterbeleid geïntegreerd. De KRW vereist in het kader van de inventarisatie en de beheerplannen namelijk het volgende:

- een economische analyse van het watergebruik als weergave van de economische achtergrond van de huidige gebruiksfuncties en belastingen van water (artikel 5, lid 1, derde gedachtestreepje en bijlage III KRW);
- een prognose van de ontwikkeling van menselijke activiteiten voor de komende beheerperiode (tot eind 2021) binnen het zogenaamde baseline scenario (artikel 5, lid 1, tweede gedachtestreepje en bijlage III KRW);
- de medeneming van het beginsel van de terugwinning van kosten van waterdiensten, inclusief milieukosten en kosten van hulpbronnen (artikel 9 en bijlage III KRW).

Met behulp van de economische analyse wordt enerzijds de sociaaleconomische betekenis van watergebruik verduidelijkt en anderzijds een beeld gegeven van de antropogene oorzaken ("driving forces") van de huidige belasting van wateren. De economische analyse levert watergebruikers bijgevolg informatie voor de planning van maatregelen.

De onderstaande samenvatting is niet landspecifiek. Voor gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de deel B-beheerplannen, ook met betrekking tot de identificatie van de meest kosteneffectieve combinaties van maatregelen (bijlage III, alinea b KRW). Meer informatie over de terugwinning van de kosten van waterdiensten is te vinden in hoofdstuk 7.2.2.

6.1 Economische betekenis van het watergebruik

De economische karakterisering van het watergebruik toont het economische belang aan (voor de toegevoegde waarde, de arbeidsmarkt en de voorziening van de bevolking en het bedrijfsleven met de nodige goederen en hulpbronnen) van de verschillende watergebruikssectoren en van de fysieke gevolgen van watergebruik (de hoeveelheid onttrekkingen of lozingen) voor het stroomgebied. Op deze manier wordt er een verband gelegd tussen de economische activiteiten en het milieu.

Bevolking

Het internationaal Rijndistrict telt (op basis van gegevens rond 2010) om en nabij de 60 miljoen inwoners, verdeeld over negen staten. Dat is circa 2 miljoen meer dan in het jaar 2000. De gemiddelde bevolkingsdichtheid bedraagt zo'n 300 inwoners/km², maar dit aantal is niet evenredig verdeeld over de staten. De laagste bevolkingsdichtheid is te vinden in het Oostenrijkse deel van het internationaal Rijndistrict met ca. 160 inwoners/km², de hoogste in de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen met 515 inwoners/km² (zie tabel 2).

Nagenoeg de hele bevolking (ruim 99% in 2000) van het internationaal Rijndistrict is aangesloten op de openbare drinkwatervoorziening.

Huishoudens en midden- en kleinbedrijven in het internationaal Rijndistrict verbruikten in 2000 jaarlijks zo'n 2,6 miljard m³ drinkwater. Het jaargemiddelde bedroeg ongeveer 130 liter per inwoner per dag. Het waterverbruik is de afgelopen jaren verder verminderd. Zo ligt het gemiddelde verbruik in Nederland in 2013 op 119 liter per persoon per dag.

Het merendeel van de bevolking van het internationaal Rijndistrict (circa 96%) is aangesloten op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi). Alleen het werkgebied Moezel/Saar vertoont een ietwat lager aansluitingspercentage (85%).

In het internationaal Rijndistrict beschikt gemiddeld 2% van de bevolking over een kleine zuiveringsinstallatie, dat betekent dat ongeveer één miljoen mensen een eigen IBA-systeem heeft.

De ontwerpcapaciteit van de rwzi's in het internationaal Rijndistrict ligt vandaag de dag bij circa 100 miljoen i.e. (inwonerequivalenten). Deze capaciteit, die de afgelopen jaren min of meer gelijk is gebleven, dekt de actuele behoefte van de bevolking en de behoefte van de industriebedrijven die op een rwzi zijn aangesloten.

Landbouw

In de tweede helft van de afgelopen eeuw werd de landbouw in Europa, dus ook in het internationaal Rijndistrict, sterk geïntensiveerd. Onder andere door verdergaande schaalvergroting werkt nog maar een paar procent van de beroepsbevolking in de landbouw. Ongeveer de helft van het internationaal Rijndistrict bestaat uit landbouwareaal.

De totale toegevoegde waarde in de agrarische sector bedroeg volgens het stroomgebiedbeheerplan 2009 circa 27 miljard euro. Nieuwe gegevens zijn niet bekend.

Industrie

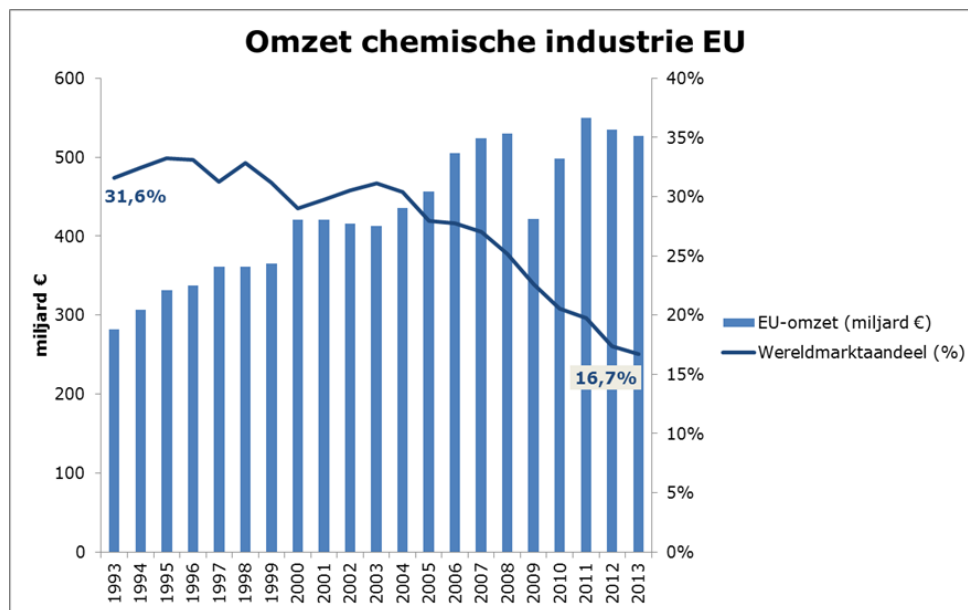
De afgelopen eeuwen zijn vooral de metaalindustrie en de chemische industrie tot ontwikkeling gekomen in het internationaal Rijndistrict. De voorbije eeuw zijn ook kolen- en kerncentrales ontstaan om stroom op te wekken. Vervolgens kwamen de raffinaderijen.

In het gehele internationale Rijndistrict werkten er volgens het stroomgebiedbeheerplan 2009 meer dan 6 miljoen mensen in de industrie, zo'n 20-30% van de beroepsbevolking van het Rijndistrict. Nieuwe gegevens zijn niet bekend.

Om een indruk te krijgen van de ontwikkeling in de afgelopen jaren van een van de belangrijkste industriële sectoren in het Rijnstroomgebied worden enkele facts and figures van de chemische industrie in de Europese Unie getoond⁵⁵, zonder de suggestie te willen wekken dat dit pars pro toto voor de gehele industrie zou gelden.

De waarde van de chemische productie bedroeg wereldwijd in 2013 circa 3.165 miljard euro. In 2003 lag de productie bij circa 1.326 miljard euro. Domineerde in 2003 de EU met een aandeel van circa 31%, in 2013 domineert China en is het aandeel van de EU gedaald naar een kleine 17%. De economische crisis heeft een duidelijke impact op de productie binnen de EU gehad (zie figuur 32).

⁵⁵ [Cefic, The European chemical industry](#)



Figuur 32: Omzet van de chemische industrie in de EU (bron: Cefic, The European chemical industry, Facts and figures 2014 (<http://fr.zone-secure.net/13451/106811/>))

In 2000 waren er circa 1,45 miljoen directe werknemers actief in deze sector. Tien jaar later, in 2010, werkten er 1,17 miljoen personen in deze sector en sindsdien is het aantal arbeidsplaatsen stabiel.

Waterkrachtcentrales voor de opwekking van energie

Op dit moment wordt er in het internationaal Rijndistrict intensief gebruik gemaakt van waterkracht voor de opwekking van energie. Vanaf de samenvloeiing van de Achter-Rijn en de Voor-Rijn tot aan de monding in de Noordzee liggen er 24 waterkrachtcentrales aan de Rijn.

De waterkrachtcentrales in de Rijn en zijn belangrijkste zijrivieren hebben een totaal geïnstalleerd vermogen van meer dan 2.200 MW. De grootste concentratie aan vermogen is opgesteld in de Hoogrijn en de zuidelijke, Duits-Franse Bovenrijn. Voor de uitbreidingswerkzaamheden in 2009 in de waterkrachtcentrale Iffezheim bedroeg het maximale totaalvermogen van alle 10 waterkrachtcentrales in de Duits-Franse Bovenrijn 1.400 MW bij een gemiddelde productie van 8,7 miljard kWh per jaar.⁵⁶ In de periode 2009-2013 is de centrale bij Iffezheim met een vijfde turbine uitgebreid. Bij de nieuwe vispassages aan de stuwen Straatsburg en Kembs / Markt zijn microcentrales (met turbines voor de restafvoer) geïnstalleerd.

In het deel A-waternet (met stroomgebieden > 2.500 km²) zijn er in totaal 305 waterkrachtcentrales geïnstalleerd (alleen knelpunten met een valhoogte > 2 m, stand van de gegevens: 2 oktober 2014).

Waterkracht speelt ook aan de zijrivieren van de Rijn een rol.

Scheepvaart en vervoer

De scheepvaart is van oudsher een belangrijke gebruiker van de Rijn. Reeds in 1868 zijn er bepalingen met betrekking tot de scheepvaart opgesteld (Akte van Mannheim). De Rijn wordt vanaf de monding in de Noordzee tot Basel, circa 800 km verder stroomopwaarts, gebruikt voor de scheepvaart.

Tegenwoordig is de Rijn met afstand de belangrijkste waterweg van Europa: circa twee derde van het totale goederenvervoer over de Europese waterwegen vindt plaats over de Rijn. De waterwegen Rijn en Moezel hebben de status van internationale scheepvaartwegen; hun gebruik is in internationale verdragen vastgelegd. Via de Rijn en de aangrenzende waterwegen worden nationale transporten afgewikkeld en worden de in de havens van Zeebrugge, Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen overgeladen goederen tot in

⁵⁶ Infopaneel aan de waterkrachtcentrale Vogelgrün, juli 2015

Nederland, Duitsland, Luxemburg, België, Frankrijk, Zwitserland en het gebied van de Donau getransporteerd. Omgekeerd dient de Rijn ook voor het vervoer van exportgoederen.

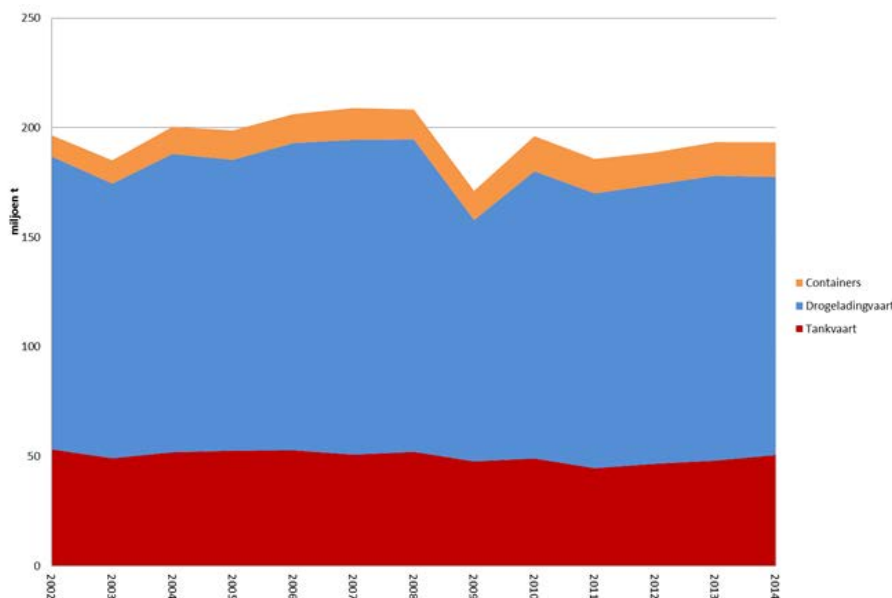
De binnenvaart wordt met name ingezet voor bulkvervoer over langere afstanden, bijv. voor het goedkope transport van brandstoffen van de zeehavens naar de energiecentrales in het achterland, van erts en kolen naar de staalfabrieken, van chemische producten naar en van de fabrieken van de chemische industrie, van olieproducten naar en van de raffinaderijen en tankopslagplaatsen. Het grootste volume wordt vervoerd door de Rijnsoeverstaten Nederland en Duitsland.

De totale Rijnvaart, d.w.z. de scheepvaart over de bevaarbare Rijn tussen Rheinfelden in Zwitserland en de Noordzee, bedraagt meer dan 300 miljoen ton per jaar. Over de zogenaamde traditionele Rijn tussen Rheinfelden en de Nederlands-Duitse grens wordt bijna 200 miljoen ton vervoerd.

Twee derde van de vervoerde goederen bestaat uit droge bulk en eindproducten (zoals metalen en metaalproducten), een vierde uit natte bulk en een twaalfde uit containers (zie figuur 33). Het containervervoer is een exponentieel groeiende vervoersmarkt. In de actuele prognoses zet de stijgende trend zich door. Tussen 2000 en 2013 is het containervervoer over de Rijn verdubbeld. Ondanks deze enorme groei speelt het containervervoer over de Rijn (wat het volume betreft) nog een relatief kleine rol (8% van het totale vervoer). Echter, het aandeel in de toegevoegde waarde is veel groter.

Grote havens aan de Rijn zijn bijvoorbeeld Rotterdam, Duisburg, Straatsburg en Bazel.

Een andere belangrijke ontwikkeling is de schaalvergroting van de gemiddelde scheepsomvang. Om de bevaarbaarheid te waarborgen, moeten er onderhoudsmaatregelen worden uitgevoerd aan de oever, de rivierbedding en de infrastructuur. Deze werkzaamheden omvatten bijvoorbeeld het opknappen van de oeverbekleding, het uitvoeren van baggerwerkzaamheden om de vaargeul op diepte te houden, het storten van vervangend bodemmateriaal en het repareren van kribben. Ook aan installaties als sluizen en ligplaatsen, en in havens moeten regelmatig onderhoudswerkzaamheden gebeuren.



Figuur 33: Verdeling van het vervoersvolume over de Rijnvaart. (Bron: Marktobservaties N° 18, De binnenvaart in 2013 en vooruitzichten voor 2014/2015, CCR, EC en Panteia, Straatsburg, september 2014)⁵⁷

In Duitsland werken circa 7.500 personen in de binnenvaart. De Duitse binnenvaartbedrijven hadden in 2010 een netto-omzet van circa 1,3 miljard euro. De sector komt er na de economische crisis weer langzaam aan bovenop en in 2013 steeg de

⁵⁷ [Marktobservaties 2014](#)

netto-omzet naar bijna 1,6 miljard euro. Voor Nederland is de binnenvaart verhoudingsgewijs nog een grotere sector, met circa 17.500 arbeidsplaatsen en een omzet van 2,7 miljard euro in 2013.

Het **Bodenmeer** is van belang voor de recreatievaart en het toerisme. De Internationale Scheepvaartcommissie voor het Bodenmeer (ISKB), die is opgericht in 1973, houdt zich bezig met de uitwerking van uniforme scheepvaartvoorschriften inclusief emissienormen voor uitlaatgassen. Op dit moment zijn er ongeveer 58.000 boten en schepen toegelaten op het Bodenmeer.

Visserij, toerisme en grind- en zandwinning

De opbrengst van de Nederlandse visserij in Nederland inclusief het Nederlandse continentaal plat bedroeg in 2012 175 miljoen euro en was daarmee 47 miljoen (ruim 20%) lager dan de opbrengst in 2002 (222 miljoen euro). De Rijndelta is het belangrijkste gebied voor de visserij in Nederland. De belangrijkste segmenten binnen de Nederlandse visserij zijn de kottervisserij, de grote zeevisserij en de mossel- en oesterkweek. Van geringere omvang is de IJsselmeervisserij en overige binnenvisserij.

De overige gebruiksfuncties, zoals watertoerisme (bijv. op de Moezel en de Lahn) en zand- en grindwinning, spelen over het algemeen slechts een regionale rol.

6.2 Baseline scenario

Het “baseline scenario” met de tijdshorizon 2021 dient informatie te leveren over de mogelijke ontwikkeling van de gebruiksfuncties van water die een doorslaggevende invloed hebben op de toestand van de wateren. Na de beschrijving van de heersende situatie met betrekking tot de gebruiksfuncties van water (hoofdstuk 6.1) dient er in het kader van de risicoanalyse een inschatting te worden gemaakt van de ontwikkeling van de antropogene activiteiten tot 2021. Er wordt rekening gehouden met de ontwikkeling van de bevolking, de economie, het grondgebruik en de volgende gebruiksfuncties van water: wateronttrekking en lozing van afvalwater, landbouw, scheepvaart.

Naast de ontwikkeling van bepalende socio-economische parameters en de ontwikkeling van antropogene activiteiten die een invloed kunnen hebben op de belasting van wateren wordt er in de risicoanalyse ook gekeken naar de effecten van KRW-maatregelen, d.w.z. maatregelen die voor 2015 worden uitgevoerd, en naar de ontwikkeling van het klimaat en de gevolgen hiervan voor het waterbeheer.

Als gevolg van bijvoorbeeld de stijgende vraag naar biomassaproducten en de toenemende export van levensmiddelen zal de landbouwproductie naar verwachting stijgen. Er wordt uitgegaan van het principe dat deze groei plaatsvindt rekening houdend met bestaande milieustandaarden, zodat de invloed van het landgebruik in de landbouw op de belasting van de wateren gelijk blijft. Het vervoersvolume in de scheepvaart en de hoeveelheid energie die wordt opgewekt op basis van waterkracht zouden eveneens kunnen worden verhoogd. In de Rijnvaart wordt in 2016 een groei van 3,5% verwacht in het vervoersvolume.

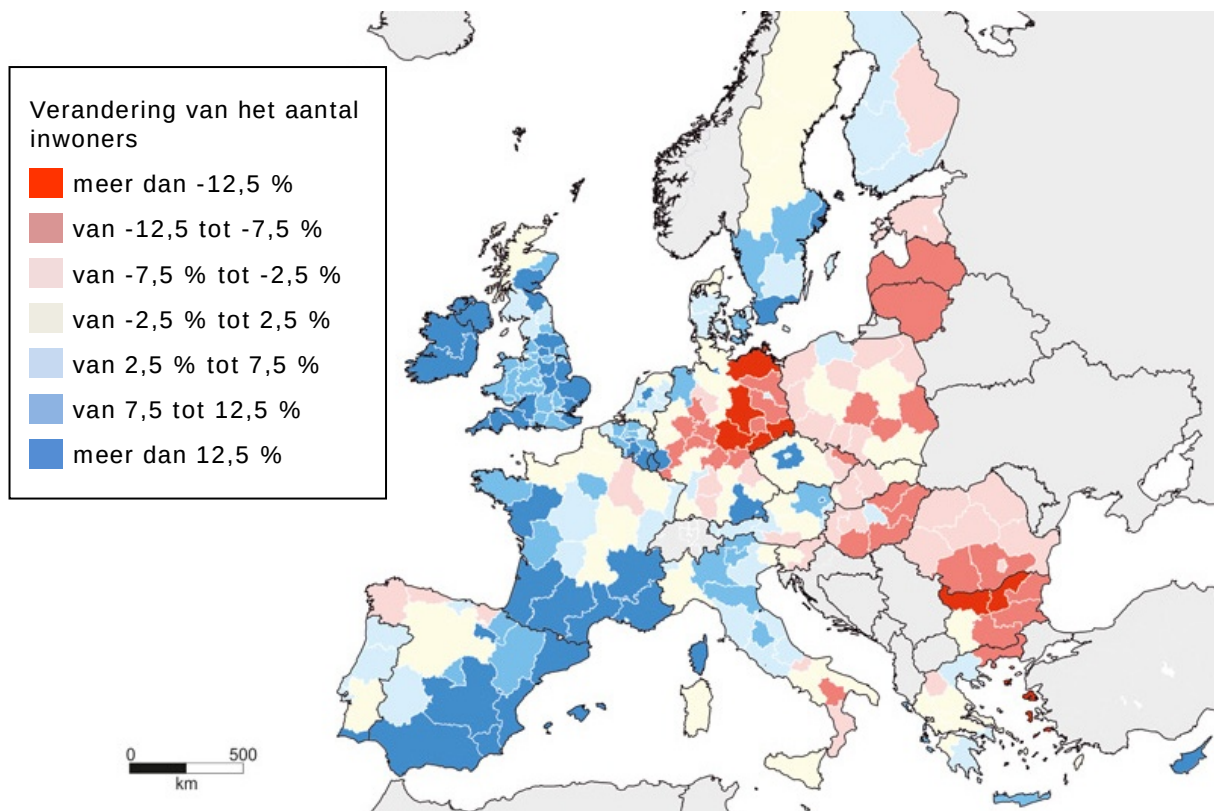
Er zijn voor het internationaal Rijndistrict geen gegevens opgenomen over de bruto toegevoegde waarde van de sector “bedrijven” in alle staten. Hoewel de mondiale kredietcrisis, die in 2007 begon, sinds een paar jaar op zijn retour lijkt, is een inschatting van de gevolgen moeilijk te geven.

De demografische verandering zal, afgezien van de jongste migratieontwikkelingen, in het Rijnstroomgebied waarschijnlijk leiden tot bevolkingsdaling en vergrijzing (zie figuur 34). Daarbij zal de ontwikkeling van het inwonertal zowel regionaal als lokaal verschillen. De ruimtelijke, technische infrastructuur voor bijv. water en afvalwater zal gelet op deze ontwikkeling moeten worden aangepast, omdat de efficiëntie van deze infrastructuur grotendeels afhangt van de bevolkingsdichtheid en omdat naarmate het aantal gebruikers afneemt, het aantal noodzakelijke, technische veranderingen als gevolg van operationele problemen kan toenemen.

De hoge kapitaalintensiteit en de lange levensduur van vooral leidingnetten zorgen ervoor dat er met betrekking tot infrastructuursystemen voor water en afvalwater lokaal maar weinig flexibiliteit is. Dit vergt een ver vooruitziende blik bij de planning en maakt het noodzakelijk om op lange termijn in te spelen op veranderende omstandigheden.

Bij de effecten van de demografische verandering kan er worden onderscheiden tussen operationele effecten op watervoorziening, afvalwatertransportsystemen en rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) enerzijds en ecologische, structurele en economische effecten anderzijds. Hoe kleiner de bevolking, hoe minder water er wordt verbruikt. Veranderingen in de consumptie van geneesmiddelen als gevolg van vergrijzing kunnen de concentraties van resten van geneesmiddelen in het afvalwater doen toenemen. Het lagere waterverbruik kan leiden tot afzettingen, corrosie, geurontwikkeling en een ongunstige C/N-verhouding door afbraakprocessen in de riolering. Eventueel moet de capaciteit van het rioelstelsel en de rwzi's worden aangepast of dienen installaties te worden stilgelegd of afgebroken.

Een daling van het aantal gebruikers betekent zowel voor de watervoorziening als voor de afvalwaterverwijdering een daling van de hoeveelheid (afval)water en, in het huidige tariefstelsel voor water en afvalwater, een daling van de opbrengsten.



Figuur 34: Demografische ontwikkeling in de NUTS II-regio's van de EU (2010-2030). Bron van de gegevens: Eurostat (© Paul Gans)

7. Samenvatting van de maatregelenprogramma's

7.1 Samenvatting van de maatregelen om de relevante beheerskwesaties in het internationaal Rijndistrict op te lossen

De in hoofdstuk 7.1 samengevatte maatregelen, die de EU-staten c.q. deelstaten/regio's uitvoeren om de belangrijkste beheerskwesaties in het internationaal Rijndistrict op te lossen, hebben enerzijds betrekking op **maatregelen die zijn uitgevoerd in de periode 2009 - 2015** en anderzijds op maatregelen die **in het kader van het tweede stroomgebiedbeheerplan zijn voorgenomen voor de periode 2015-2021**.

Daarnaast geven de meeste EU-staten c.q. deelstaten/regio's conform artikel 4, lid 4 sub d) KRW al een vooruitblik **op maatregelen in de derde cyclus (2021-2027)** waarmee de waterlichamen vóór het verstrijken van de verlengde termijn geleidelijk de vereiste goede ecologische toestand of het goede ecologische potentieel moeten bereiken. Deze voorgenomen maatregelen worden verder uitgewerkt voor de tweede en de derde cyclus van de KRW tot 2027, nadat de effectiviteit van de maatregelen uit het beheerplan 2009 is beoordeeld.

7.1.1 Herstel van de biologische passeerbaarheid, verhoging van de habitatdiversiteit

Dankzij de successen van het Rijnactieprogramma (hierna genoemd "Rijn 2000" en "Rijn 2020"), die hebben geleid tot de verbetering van de waterkwaliteit, zijn de levensgemeenschappen in de Rijn weer aan de beterhand. Ook op het gebied van het herstel van de passeerbaarheid en de vergroting van de habitatdiversiteit zijn er grote stappen gezet in het Rijnstroomgebied, zoals blijkt uit de controle van de uitvoering van het programma "Rijn 2020" in het kader van het beheerplan 2015 (zie figuren 35 en 36). Echter, om de goede ecologische toestand en het goede ecologische potentieel te bereiken, moeten er nog acties worden ondernomen.

Het plan voor het herstel van een grootschalig en volgens het stapsteenprincipe functionerend ecologisch biotoopnetwerk, zoals beschreven in het ICBR-rapport **"Biotoopverbond Rijn"** en de ICBR-atlas **"Biotoopnetwerk langs de Rijn"**⁵⁸, bevat potentiële maatregelen voor een grotere habitat- en soortendiversiteit in de hoofdstroom:

- het waarborgen van de noodzakelijke minimumafvoer;
- het vitaliseren van de wateren binnen het aanwezige profiel (o.a. bedding, variatie, substraat);
- het verbeteren van de aquatische habitats door verandering van de loop, herinrichting van oever of bedding;
- het verbeteren van habitats in de zone voor hydromorfologische maatregelen, incl. ontwikkeling van uiterwaarden;
- het verbinden met zijwateren en oude strangen (laterale verbinding);
- het verbeteren van de sedimenthuishouding.

Het plan toont mogelijkheden voor het behoud, de verbetering en de aaneenschakeling van waardevolle biotooptypes langs de Rijn van het Bodenmeer tot de Noordzee, formuleert concrete ontwikkelingsdoelstellingen voor Rijntrajecten en stelt prioritaire gebieden vast. In het plan worden zowel waterbescherming, natuurbescherming als bescherming tegen overstromingen meegenomen. Ter voorbereiding van de geplande controle van de voortgang van dit biotoopnetwerk is er een overzichtsrapport gepubliceerd met een beschrijving van de projecten en maatregelen die tussen 2005 en 2013 in het kader van de realisatie van het biotoopnetwerk Rijn zijn uitgevoerd of voorgenomen⁵⁹. Over de resultaten kan waarschijnlijk verslag worden uitgebracht in het derde beheerplan.

⁵⁸ [Rapport "Biotoopverbond Rijn" \(2006\); Atlas "Biotoopnetwerk langs de Rijn" \(2006\)](#)

⁵⁹ [ICBR-rapport 223 \(2015\)](#)

De behaalde effecten van maatregelenprogramma's op de levensgemeenschappen kunnen niet altijd duidelijk worden onderscheiden van natuurlijke biologische wisselwerkingen. Ook al is, zoals in hoofdstuk 4.1 beschreven, de actuele ecologische beoordeling van het ecosysteem van de Rijn slechts een momentopname van de toestand van het systeem, toch blijkt uit de trends op lange termijn duidelijk dat er zich de afgelopen twintig jaar duurzame ecologische verbeteringen hebben voorgedaan. Tabel 11 laat zien hoe de uitvoering van verschillende ecologische maatregelen ertoe zou kunnen bijdragen dat deze ontwikkeling ook in de toekomst doorzet.

Hieronder worden algemene en specifieke maatregelen beschreven die de levensomstandigheden voor planten en dieren in de Rijn en zijn zijrivieren, d.w.z. de ecologische functionaliteit van het watersysteem als geheel, verder kunnen verbeteren.

Tabel 11: Ecologische maatregelen in de hoofdstroom van de Rijn

Maatregel	Effecten op biologische kwaliteitselementen					Waar waar- genomen?
	Macro- zoöben- thos	Visfauna	Fyto- plankton	Fyto- benthos	Macrofyten	
Nutriëntenbelasting verminderen		(+) natuurlijkere levens- gemeenschap, minder biomassa	(+) natuur- lijkere levens- gemeen- schap, minder biomassa	(+) natuur- lijkere levensge- meenschap	(+) onder- steuning van de populaties door afname van de beschaduw- ing van de water- bodem (minder fyto- plankton)	gehele hoofd- stroom van de Rijn (zie ICBR- rapporten 224, 226, 228)
Oeververhardingen (voornamelijk steenbestorting) verwijderen / waterbouwkundige aanpassingen van oevers terugdraaien	(+) toename van de soorten- diversiteit	(+) afname van uitheemse grondels			(+) toename van de soorten- diversiteit	gehele hoofd- stroom van de Rijn (zie ICBR- rapport 223)
Achter strekdammen of in langzaam verlandende kribvakken in de rivier zelf traag stromende en divers gestructureerde, vervangende biotopen laten ontstaan die zijn beschermd tegen golfslag	(+)	(+) vooral bevorderlijk voor jonge vissen	(+)	(+)	(+)	Middenrijn, Duitse Nederrijn, Rijndelta (zie ICBR- rapporten 225, 228)
Verbinding met zijrivieren, uiterwaardwateren en strangen verbeteren / laterale passeerbaarheid	(+) her- kolonisatie door inheemse soorten vanuit refugia in de zijrivieren	(+) bevorderlijk voor soorten die paaieren op plekken met planten en grind; bevorderlijk voor de voortplanting van fytofiële soorten (ruisvoorn, snoek, zeelt); opgroeihabitats voor andere soorten			(+) verspreiding van zaden	gehele hoofd- stroom van de Rijn (zie ICBR- rapport 223 en hoofdstuk 7 in het tweede SGBP Rijn)
Stroomop- en stroomafwaartse vismigratievoorzieningen aanleggen of optimaliseren		(+) langeafstands- trekvissen bereiken paaierwateren; middellange- afstands- trekvissen kunnen naar een ander leefgebied migreren (afhankelijk van het levens- stadium); lokale deelpopulaties zijn met elkaar verbonden => verhoging van de fitness			(+) verspreiding van zaden door stroom- opwaarts trekkende vissen (zoöchorie)	Rijndelta, Duits-Franse Bovenrijn, Hoogrijn en zijrivieren van de Rijn (zie bijlage 7 in het tweede SGBP Rijn)

Herstel van de passeerbaarheid

In het niveau A-waternet van het Rijndistrict (met stroomgebieden > 2.500 km²) spelen diadrome vissoorten de belangrijkste rol. Diadrome vissen zijn trekvissen die migreren tussen zoet en zout water, en hun leven dus deels op zee en deels in de Rijn of zijn zijrivieren doorbrengen.

De **zalm** (*Salmo salar*) staat sinds het “Rijnactieprogramma” symbool voor veel andere trekvissoorten, zoals de zeeforel, de zeeprick en de aal. In het deelstroomgebied Alpenrijn/Bodenmeer is de **Bodenmeerforel** (*Salmo trutta lacustris*) de enige langeafstandstrekvis en aangewezen als gidssoort. Voor deze trekvissoort, die in het Bodenmeer leeft en in de zijrivieren van het Bodenmeer evenals in de Alpenrijn en diens zijrivieren paait, loopt er sinds ongeveer twintig jaar een succesvol herstelprogramma (zie hieronder).

De ICBR heeft in 2008 in een “**Visecologische totaalanalyse** inclusief beoordeling van de effectiviteit van de lopende en beoogde maatregelen in het Rijngebied met het oog op de herintroductie van trekvissen”⁶⁰ laten onderzoeken welke maatregelen voor de opbouw van zichzelf in stand houdende populaties waarschijnlijk het meest effectief zijn. In dit plan wordt duidelijk gemaakt dat zoveel mogelijk paai- en opgroeigebieden in zogenaamde programmawateren in het Rijnstroomgebied weer toegankelijk moeten worden gemaakt en/of gerevitaliseerd. Daarvoor moeten onder andere de stroomopwaartse migratiemogelijkheden worden verbeterd.

Voor de zalm, die een zeer sterk hominginstinct vertoont, is bij zijn migratie vanuit zee aangewezen op de toegankelijkheid van deze wateren.

In 2009 heeft de ICBR op basis van het bovengenoemde onderzoek een “**Masterplan trekvissen Rijn**” opgesteld. Hierin wordt aangetoond hoe binnen een overzichtelijk tijd- en kostenschema zichzelf in stand houdende, stabiele trekvispopulaties kunnen worden geherintroduceerd in het Rijnstroomgebied tot de regio Bazel.

De uitvoering van het Masterplan trekvissen Rijn in de periode 2010-2012 is vastgelegd in een voortgangsrapport⁶¹.

Resultaten van Rijnministersconferenties

Tijdens de veertiende Rijnministersconferentie van 2007 hebben de Ministers hun bereidwilligheid bekrachtigd om de passeerbaarheid van de hoofdstroom van de Rijn tot Bazel en van de prioritaire zalmwateren stapsgewijs te herstellen.

Tijdens de vijftiende Rijnministersconferentie van 2013 hebben de Ministers vastgesteld dat de stroomopwaartse vispasseerbaarheid van de Rijn tot de regio Bazel dankzij de lopende maatregelen steeds realistischer en beter planbaar wordt. Hierdoor zullen de paaigebieden in de Birs, de Wiese en de Ergolz aldaar vanaf 2020 weer bereikbaar zijn voor trekvissen.

Daarnaast hebben de Ministers op de vijftiende Rijnministersconferentie in verband met het doelbereik van het programma Rijn 2020 en het Masterplan trekvissen Rijn in de hoofdstroom van de Rijn bekrachtigd

- a. dat de Haringvlietsluizen aan de Noordzeekust in 2018 op een kier zullen worden gezet;
- b. dat de vispassage aan de stuw in Straatsburg in 2015 in gebruik zal worden genomen en dat in datzelfde jaar de bouwwerkzaamheden voor de aanleg van de vispassage aan de stuw in Gerstheim zullen worden gestart, teneinde het Elz-Dreisamgebied weer te verbinden met de hoofdstroom van de Rijn;

⁶⁰ [ICBR-rapport 166 \(2009\)](#); [ICBR-rapport 167 \(2009\)](#)

⁶¹ [ICBR-rapport 179 \(2009\)](#); [ICBR-rapport 206 \(2013\)](#)

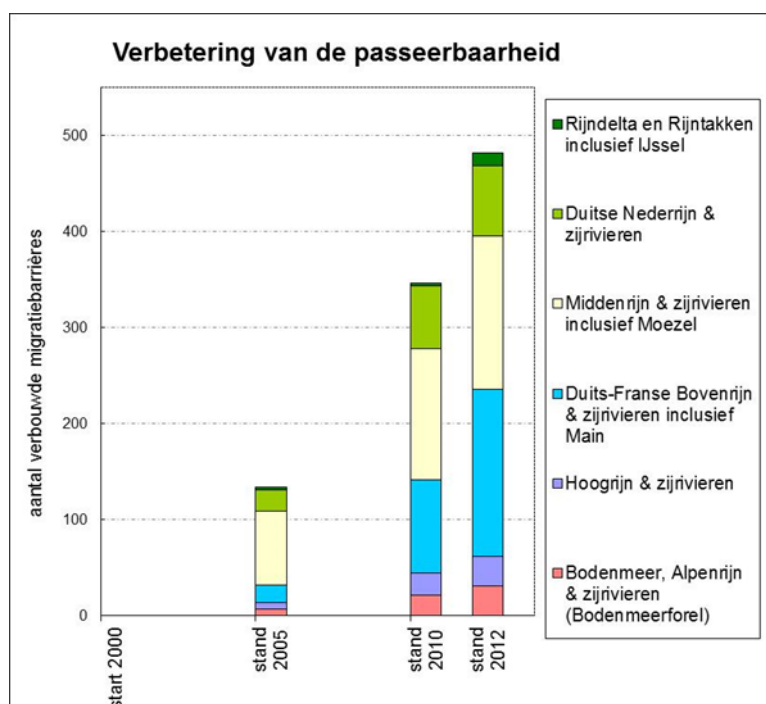
- c. dat de tot dusver opgedane ervaring bij de aanleg van voorzieningen voor de stroomopwaartse vismigratie en de evaluatie van hun reële effectiviteit op het niveau van het riviersysteem zullen bijdragen aan de verbetering van de volgende, nog te bouwen technische oplossingen;
- d. dat de overbrenging van vissen naar de oude loop van de Rijn aan de stuw Vogelgrün/Breisach een technische uitdaging vormt. De ICBR heeft de opdracht gekregen om in 2014 een informatie-uitwisseling tussen experts mogelijk te maken in verband met de stroomopwaartse migratie door de Duits-Franse Bovenrijn tot Bazel, waarbij er rekening wordt gehouden met de uitkomst van reeds verricht onderzoek, teneinde bij te dragen aan de uitwerking van een technisch optimale oplossing;
- e. dat er een efficiënt systeem van vismigratievoorzieningen moet worden gepland en aangelegd om de vispassage aan de stuwen Rhinau, Marckolsheim en Vogelgrün in de Duits-Franse Bovenrijn te garanderen, opdat vissen in 2020 de oude loop van de Rijn en Bazel kunnen bereiken.

Op kaart K 30 is er een beeld gegeven van de voortgang die sinds 2009 is geboekt bij het herstel van de bereikbaarheid van de paaigronden en opgroeihabitats in de programmawateren voor trekvis (vgl. kaart K 14.2 in het SGBP 2009).

Het overzicht in bijlage 7 verduidelijkt in welke programmawateren voor trekvis migratieknelpunten al passeerbaar zijn of worden gemaakt (groen gemerkt) en waar dergelijke maatregelen voor 2018 zijn gepland (geel gemerkt). Verder wordt er een niet-bindende doorkijk gegeven naar maatregelen die voor 2027 of daarna zijn voorgenomen (oranje gemerkt). Deze maatregelen worden pas geconcretiseerd in het derde beheerplan van het internationaal Rijndistrict. Er wordt ook informatie gegeven over de verbetering van de habitatkwaliteit in deze wateren.

In de periode 2000-2012 zijn er in totaal 480 maatregelen uitgevoerd om de passeerbaarheid van de programmawateren te verbeteren (zie figuur 35).

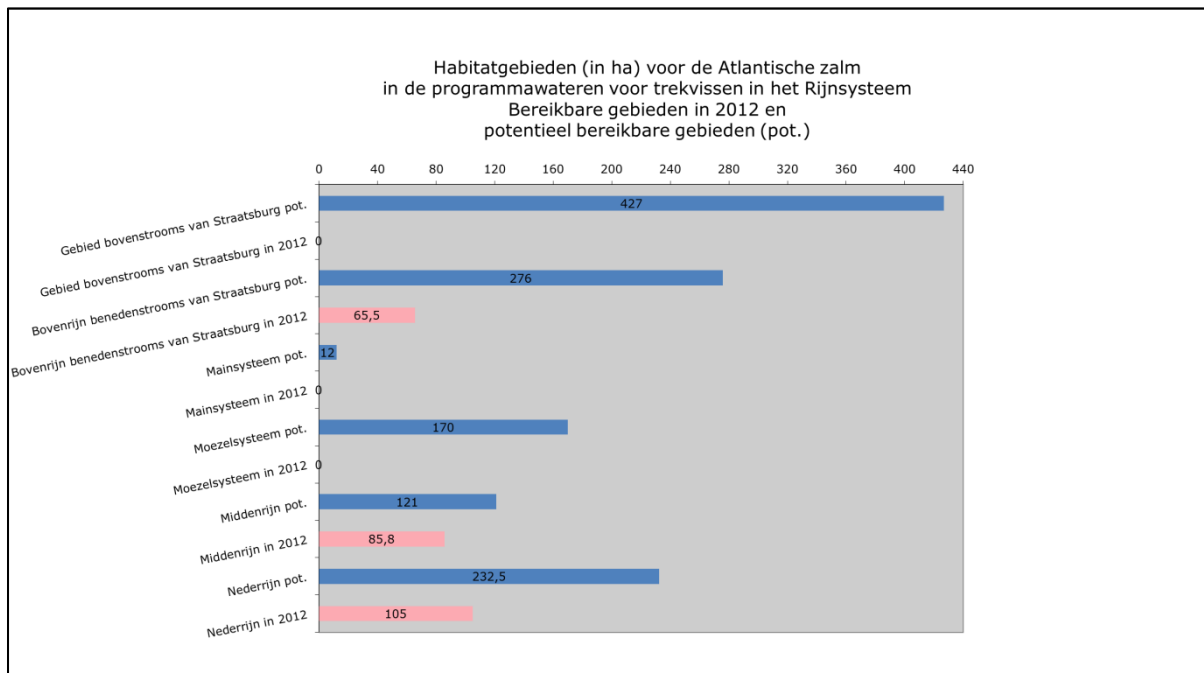
Deze maatregelen zullen ook een positief effect hebben op andere vissoorten en op de aquatische fauna en flora als geheel.



Figuur 35: Verbetering van de passeerbaarheid van de Rijn en zijn zijrivieren, met name in de programmawateren voor trekvis: aantal verbouwde migratieknelpunten. Stand: juni 2013

De in ICBR-rapport 167 genoemde waarden voor de potentieel bereikbare habitatgebieden zijn geactualiseerd op basis van nieuwe kaarten. Op dit moment is ongeveer 25% van de potentiële paaihabitats voor zalmen in het Rijnsysteem bereikbaar (zie figuur 36).

Uit in 2013 door Zwitserland vergaarde inzichten blijkt dat er in het stroomgebied van de Aare en in de zijrivieren van de Hoogrijn benedenstrooms van de monding van de Aare nog 200 ha opgroei-habitat voor zalm ligt (opgenomen in de bovenste staaf van figuur 36), wat betekent dat het zalm- en kraamkamergebied in de programmawateren van het Rijnstroomgebied een totale omvang heeft van 1.200 ha.



Figuur 36: Potentiële en bereikbare habitatgebieden voor zalm en zeeforel in het Rijnsysteem.

Bij het herstel van de passeerbaarheid gaat het er in principe om dat vissen **stroomopwaarts en stroomafwaarts** kunnen trekken. Omdat er voor grote rivieren echter slechts weinig technische beschermingsvoorzieningen voor de stroomafwaartse migratie langs waterkrachtcentrales bekend zijn, is voor de hoofdstroom van de Rijn de aandacht eerst gericht op maatregelen ter verbetering van de stroomopwaartse migratie.

Voor kleinere rivieren, en dus ook voor een aantal zijrivieren van de Rijn, bestaan er wel al operationele visbeschermingsvoorzieningen voor de twee richtingen, wat betekent dat de stroomafwaartse vismigratie in deze rivieren wordt meegenomen in het Masterplan.

De Rijnministers hebben in 2013 vastgesteld dat de stroomafwaartse migratie langs turbines een kritieke fase is voor jonge zalmen of volwassen alen als gevolg van het grote risico op vis schade, zeker als er sprake is van meerdere, opeenvolgende waterkrachtcentrales. Ze hebben de ICBR daarom de opdracht gegeven om zich intensief bezig te houden met gemeenschappelijk onderzoek naar innovatieve technieken voor de stroomafwaartse migratie langs stuwen en stuwdammen, die moeten worden gerealiseerd om de verliezen van zalmen of alen bij de uittrek door turbines te beperken.

Na de grote migratiebarrières en de reeds aanwezige voorzieningen voor stroomafwaartse vismigratie te hebben geïnventariseerd (zie kaart K 8), brengen de Rijnsoeverstaten elkaar op dit moment op de hoogte van de diverse activiteiten rond de bescherming en stroomafwaartse migratie van vissen, inclusief voortgangcontroles, die in alle staten van het Rijnstroomgebied aan de gang zijn. Daarnaast leveren de Rijnsoeverstaten ook bijdragen aan desbetreffende bijeenkomsten⁶². In 2016/2017 staat er een ICBR-workshop gepland over

⁶² Zie bijvoorbeeld <http://forum-fischschutz.de>, <http://www.wa21.ch/de/NewsAgenda/Fachtagungen-WA21/2014-Fischwanderung>, <https://fishpassage.umass.edu/> - Fish Passage 2015

bestpractice-voorbeelden van de verbetering van de stroomafwaartse vismigratie in de programmawateren, waarvan de uitkomst zal worden samengevat in een rapport.

Andere maatregelen voor trekvis

Naast de aanleg en de optimalisatie van voorzieningen voor de stroomopwaartse en stroomafwaartse vismigratie in de Rijn moeten er ook nog andere acties worden ondernomen.

Het **graven van nevengeulen** en het **op zo natuurlijk mogelijke manier aantakken van zijrivieren** zijn eveneens belangrijke maatregelen voor trekvis (zie figuur 39).

Het onttrekken en bezitten van zalmen en zeeforellen is in het hele Rijnstroomgebied, inclusief de Nederlandse kustzone, bij wet verboden.

Desalniettemin moet de **visserij** thans worden beschouwd als een beperkende factor voor grote salmoniden en de elft. De handhaving van het vangst- en onttrekkingsverbod voor zalm en zeeforel levert nog problemen op. Voor de zeeprik kunnen negatieve effecten daarentegen worden uitgesloten, aangezien deze soort oninteressant is voor de visserij. Verliezen van alle andere trekvis doen zich in het hele Rijnstroomgebied en in de kustzone voor en zijn te wijten aan sterfte bij de vangst (als gevolg van bijv. visschade en stress), onttrekking van toevallige vangsten (inclusief bijgevangen vis) en illegale vangst. Vooral over het gericht illegaal onttrekken van vis ontbreekt het momenteel aan betrouwbare informatie. Door voorlichting, intensievere controles en consequente toepassing van het strafrecht wordt reeds geprobeerd om de mortaliteit van salmoniden als gevolg van de visserij te verminderen (zie ICBR-aanbevelingen ter verbetering van de handhaving van de regels ter vermindering van de bijvangst en de ongeoorloofde vangst van salmoniden in de beroepsvisserij en de hengelsport⁶³).

Projecten en maatregelen voor afzonderlijke trekvissoorten

Elft

Na 2008 heeft er in het kader van een EU-LIFE-project in de Duitse Bovenrijn, de Duitse Nederrijn en de Sieg (Noordrijn-Westfalen) groots opgezette uitzet plaatsgevonden voor de herintroductie van de elft in het Rijnsysteem. Net zoals de andere trekvissoorten zal de elft ook profiteren van de hierboven vermelde maatregelen, zodat er op middellange termijn kan worden uitgegaan van een duurzame terugkeer van deze soort in het Rijnsysteem (zie hoofdstuk 4.1, trekvis).

Bodenmeerforel

Het succesvolle programma voor het behoud van de Bodenmeerforel wordt gecoördineerd door de werkgroep Trekvis van de Internationale Conferentie van Gevolmachtigden voor de Bodenmeervisserij (IBKF).

Het in opdracht van de IBKF geschreven basisrapport, getiteld "Leefgebied voor de meerforel in het Bodenmeer"⁶⁴ bevat een kaderprogramma dat de nationale maatregelenprogramma's ter bevordering van de Bodenmeerforel samenvat en coördineert. Het gemeenschappelijke doel is het herstel en de verbetering van de wateren als leefgebied. De maatregelen die het rapport voor de zijrivieren van de Alpenrijn aanbeveelt, worden volgens nationale prioriteiten uitgevoerd (zie bijlage 7). Het rapport vormt een belangrijk uitgangspunt voor de internationale samenwerking tussen de diensten voor waterbeheer in het gemeenschappelijke stroomgebied (coördinatiegroep voor de implementatie van de Kaderrichtlijn Water in het werkgebied Alpenrijn/ Bodenmeer). Het herstel van de passeerbaarheid van de zijrivieren van

⁶³ [ICBR-rapport 167 \(2009\)](#)

⁶⁴ [Basisrapport "Leefgebied voor de meerforel in het Bodenmeer"](#), IBKF 2009 (alleen beschikbaar in het Duits)

het Bodenmeer ten behoeve van de Bodenmeerforel neemt hierin een zeer prominente plaats in.

De IBKF heeft ook de opdracht gegeven om in het kader van een Interreg-IV-project vijf geselecteerde zijrivieren van het Bodenmeer (Bregenzerach, Leiblach, Argen, Rotach en Goldach) nauwkeurig te onderzoeken op hun geschiktheid als paai- en opgroeihabitat voor de Bodenmeerforel en op de genetische kenmerken van de populatie. Ook de uitkomst van dit rapport⁶⁵ is deels al verwerkt in de maatregelenprogramma's van de oeverstaten en vormt het uitgangspunt van het programma voor het behoud van de soort en het verdere visserijbeheer.

Aal

In tegenstelling tot andere trekvisserijen paait de aal niet in zoet water, maar wel in de zee (in de Caraïbische Zee en vermoedelijk de Sargasso Zee). Voor deze vissoort is een ongestoorde uittrek uit het Rijngebied naar de Noordzee bijgevolg uitermate belangrijk.

Om de bedreigde aalpopulaties in Europa te beschermen en in de toekomst te beheren, heeft de EU in juni 2007 een verordening uitgevaardigd (nr. 1100/2007) waarin de reductie van de antropogeen veroorzaakte sterfte van de aal op de voorgrond is geplaatst. De verordening noemt mogelijke maatregelen ter bescherming van de aal, zoals bijv. de beperking van de visserij en het herstel c.q. de verbetering van de stroomop- en stroomafwaartse passeerbaarheid van de stromende wateren. In het kader van de implementatie van deze verordening zijn er voor eind 2008 nationale aalbeheerplannen opgesteld en ingediend bij de Europese Commissie. De EG-Aalverordening bepaalt als milieudoel de waarborging van een ontsnappingsniveau van 40% ten opzichte van de natuurlijke populatie. De OSPAR-Commissie heeft in juni 2014 een besluit genomen over het behoud van de Europese aal.

Meer informatie over de bedreiging van de aal en de beoogde maatregelen in de afzonderlijke staten van het Rijnstroomgebied is te vinden in het Masterplan trekvisserijen Rijn⁶⁶ en in het ICBR-rapport over de nationale maatregelen conform EG-Aalverordening in het Rijnstroomgebied in de periode 2010-2012⁶⁷.

Maatregelen in de afzonderlijke programmawateren

Trekvisserijen zwemmen vanuit de Noordzee het Rijnsysteem in via voornamelijk de **Nieuwe Waterweg** en vervolgens de **Waal**, de belangrijkste vrije migratieroute. Visintrek via de Haringvlietsluizen en verder via de Waal is op dit moment slechts beperkt mogelijk. De verbetering van de vispasseerbaarheid in Nederland concentreert zich op het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen door een visvriendelijk sluisbeheer (kosten: € 80 miljoen). Dit zal vanaf 2018 worden gerealiseerd.

Hoewel de **IJssel** (die slechts 1/9 van het Rijnwater afvoert) van minder belang is, zal ook de Afsluitdijk bij het **IJsselmeer** beter vispasseerbaar worden gemaakt. In 2015 is de bouw van een vispassage bij Den Oever voltooid. De vispassage bij Kornwerderzand zal mogelijk in de vorm van een zogenaamde vismigratierivier worden gerealiseerd. Het instellen van het visvriendelijk beheer van spui- en schutsluizen bij Den Oever en Kornwerderzand heeft in 2014 een succesvolle testfase doorlopen en is in 2015 geëffectueerd.

Daarnaast zijn/worden er verschillende gemalen uitgerust met voorzieningen voor visbescherming, vooral om de aal te beschermen, en worden zijwateren verbonden met de hoofdtakken van de Rijn in de delta.

In de **Duitse Nederrijn** zijn de watersystemen van de **Wupper**, met de zijrivier **Dhünn**, en de **Sieg**, met de zijrivieren **Agger** en **Bröl**, die samen over meer dan 200 ha opgroeihabitat beschikken, van belang voor de voortplanting van trekvisserijen en voor de

⁶⁵ [Meerforel - behoud van de soort in de zijrivieren van het Bodenmeer, IBKF 2014](#) (beschikbaar in het Duits)

⁶⁶ [ICBR-rapport 179 \(2009\)](#)

⁶⁷ [ICBR-rapport 207 \(2013\)](#)

opbouw van een stabiele zalmpopulatie. Er wordt op dit moment gewerkt aan een plan voor de nieuwe fase 2015-2020. De Lippe is geen programmawater, maar er worden wel trekvisen aangetroffen (verdwaalde exemplaren van de zalmuitzet, zeeforellen, prikken), zodat maatregelen voor het herstel van de passeerbaarheid en de verbetering van de paaigebieden ook hier belangrijk zijn.

De grootste zijrivieren van de **Middenrijn** zijn de **Moezel** en de **Lahn**. Dit zijn verbindingswateren: hun belangrijkste functie bestaat uit het verbinden van wateren voor een zo vrij mogelijke trekvis migratie naar de bovenstrooms gelegen paaigronden en opgroeihabitats. In de **Moezel** worden de compensatiebetalingen voor de bouw van een tweede sluiskolk aan zeven stuwen van Koblenz tot Trier gebruikt om de passeerbaarheid van de rivier systematisch te verbeteren: alle tien stuwen op Duits grondgebied worden aangepast, beginnend bij de monding. In september 2011 zijn de nieuwe vispassage in Koblenz en het bijbehorende bezoekerscentrum “Mosellum” in gebruik genomen (zie figuur 37).



Figuur 37: Vispassage aan de onderste stuw in de Moezel te Koblenz en het bezoekerscentrum “Mosellum” (foto: Christian von Landwüst)

Dankzij de verbouwing van de verdere stuwen, te weten Lehmen, Müden, Fankel, St. Aldegund, Enkirch, Zeltingen, Wintrich, Detzem en Trier, zullen in samenwerking met Luxemburg de habitats in de Sauer (70 ha) op lange termijn weer toegankelijk worden. Meer informatie is opgenomen in het beheerplan van het werkgebied Moezel-Saar (deel B).

In de benedenloop van de **Lahn** in Rijnland-Palts wordt de doorgang versperd door negentien stuwen, waarvan er inmiddels vier passeerbaar zijn gemaakt. Op dit moment zoekt de Duitse dienst voor waterbouwkunde met behulp van een fysiek model naar een technische oplossing voor de passeerbaarheid van de stuw in Lahnstein. In het verder bovenstrooms gelegen deel van de Lahn in Hessen zijn de afgelopen jaren zeven stuwen of drempels geleidelijk weer passeerbaar gemaakt. Aan 51 andere knelpunten in de bovenloop van de Lahn en aan 32 knelpunten in zijrivieren die geschikt zijn voor trekvisen zal de passeerbaarheid voor 2018 dan wel 2027 worden hersteld. In een geïntegreerd Life-project, genaamd “Living Lahn”, zal de Duitse deelstaat Hessen zich de komende jaren samen met de andere partners in het project (de Duitse water- en scheepvaartadministratie en de Duitse deelstaat Rijnland-Palts) bijzonder intensief kunnen bezighouden met de ecologische verbetering van de Lahn, inclusief het herstel van de passeerbaarheid.

Aan de **Ahr**, de **Nette**, de **Saynbach**, de **Wisper** en de **Nahe**, allemaal zijrivieren van de Middenrijn, zijn verdere maatregelen al uitgevoerd of gepland.

De paaigronden en opgroeihabitats in de zijrivieren van de **Main** in Hessen (Schwarzbach/Taunus, Nidda en Kinzig) en in de Main in Beieren, met zijn zijrivieren Sinn, Fränkische Saale e.a., zijn vanwege de stuwen in de Main niet bereikbaar. Om deze

situatie te verbeteren, heeft de Duitse deelstaat Beieren samen met beheerders van waterkrachtcentrales en de Duitse water- en scheepvaartadministratie (WSV) een totaalconcept ontwikkeld op basis van de “Studie naar de passeerbaarheid van de bevaarbare Main in Beieren”⁶⁸. De bypass aan de onderste stuw in de Main bij Kostheim (in Hessen) is eind 2009 opgeleverd, maar uit functionaliteitscontroles is gebleken dat de voorzieningen voor de stroomopwaartse en stroomafwaartse vismigratie gebreken vertonen. De beheerder plant op bevel van de vergunningverlenende instantie een tweede inzwemopening. De volgende stuw in de Main waar verbouwingswerkzaamheden staan gepland, is Eddersheim; hier zal de WSV in 2018 een pilotinstallatie beginnen bouwen. Dankzij de hierboven genoemde maatregelen worden de Schwarzbach/Taunus en de Nidda als paairivier weer bereikbaar. Ook is men overeengekomen om twee volgende stuwen in de Main in Hessen (Offenbach en Mülheim) uit te rusten met nieuwe optrekvoorzieningen (de bouwwerkzaamheden beginnen waarschijnlijk voor 2021).

De **Neckar** en zijn zijrivieren mogen dan geen prioritair migratie- en habitatgebied voor anadrome vissoorten zijn, bij de planning en uitvoering van maatregelen wordt er wel rekening gehouden met langeafstandtrekvissen, zoals de anadrome elft en de catradrome aal. De aaneenschakeling van met name paaigronden en opgroeihabitats speelt vooral een centrale rol voor de ontwikkeling van de visfauna in het bevaarbare deel van de Neckar tussen Mannheim en Plochingen (een afstand van 208 kilometer). De Duitse Bond heeft een actieplan met prioritering opgesteld voor het herstel van de passeerbaarheid van Duitse waterwegen, waarin ook de 27 stuwen in de waterweg Neckar worden genoemd. Naast de ecologische passeerbaarheid van de volledige bevaarbare Neckar moeten er maatregelen worden genomen om habitats voor de rivierfauna te creëren in de oude strangen van de Neckar. Deze zones hebben het meeste potentieel voor de rivierfauna. Daarom is het cruciaal dat er voldoende debiet is. De omliggende structuurarme trajecten van de Neckar kunnen alleen vanuit deze gebieden worden geherkoloniseerd. Bovendien moeten er voor de fauna in stilstaande wateren en voor soorten zonder specifieke eisen maatregelen worden genomen om habitats te creëren in eenzijdig aangetakte, niet meestromende nevenwateren (plaatsvervangende structuren voor uiterwaarden) of in parallel lopende geulen c.q. oeverstructuren die tegen golfslag zijn beschermd. Aan het onderste migratieknelpunt bij Ladenburg is al een vispassage aangelegd. De plannen voor de stroomopwaartse vismigratievoorzieningen op de locaties Kochendorf en Lauffen worden op dit moment uitgewerkt (de bouwwerkzaamheden beginnen waarschijnlijk voor 2021). Daarnaast zijn er plannen voor stroomopwaartse vismigratievoorzieningen op de volgende drie locaties: stuw/waterkrachtcentrale Wieblingen, sluis/waterkrachtcentrale Horkheim en Gundelsheim.

Andere belangrijke zijrivieren van de Duits-Franse Bovenrijn zijn de **Wieslauter**, de **Murg**, de **Ill** met de zijrivier Bruche, de **Alb**, de **Rench**, de **Kinzig** en de **Elz** met de zijrivier Dreisam.

De passeerbaarheid van de **zuidelijke Duits-Franse Bovenrijn** wordt onderbroken door stuwen. Aan de benedenstrooms gelegen stuw Iffezheim is in 2000 een vispassage in gebruik genomen, aan de stuw Gamsheim gebeurde hetzelfde in 2006. Hierdoor kunnen de verder stroomopwaarts gelegen zijrivieren van de Rijn, en de riviersystemen van de Ill in Frankrijk en de Kinzig in Baden-Württemberg weer worden bereikt.

De waterkrachtcentrale bij de stuw in **Iffezheim** is in de periode 2009-2013 uitgerust met een vijfde turbine. Gedurende de bouwwerkzaamheden was de werking van de vispassage ernstig verstoord (zie figuur 21 en tabel 8). In 2016 wordt de vispassage aan de stuw in Iffezheim geoptimaliseerd.

⁶⁸ http://www.lfu.bayern.de/wasser/durchgaengigkeit/konzepte_studien/index.htm

In de periode 2003-2006 is er een onderzoek uitgevoerd naar de **haalbaarheid** van het “herstel van de ecologische passeerbaarheid van de Duits-Franse Bovenrijn voor de visfauna” tot de regio Bazel⁶⁹.

Opdat het **Elz-Dreisamgebied** in de Bovenrijn bereikbaar wordt, moeten er vispassages worden aangelegd aan de stuwen in Straatsburg en Gerstheim op Frans grondgebied. De vispassage aan de stuw in **Straatsburg** zal in 2015 in gebruik worden genomen. De bouwwerkzaamheden voor de vispassage in **Gerstheim** beginnen in het najaar van 2015 en de vispassage zal waarschijnlijk in 2017 operationeel zijn.

Dan moeten ook meerdere **stuwen in de meanders van Gerstheim en Rhinau**, waarvoor Frankrijk verantwoordelijk is, passeerbaar zijn voor vissen. Maatregelen in de meanders van Gerstheim en Rhinau worden bilateraal afgestemd, omdat ze een invloed hebben op Frans en Duits grondgebied.

Door deze acties wordt de rivier een stukje verder geopend, richting zijrivieren en richting Bazel. De totale kosten voor dit deel van de Rijn bedragen ongeveer € 39 miljoen.

Als de hierboven genoemde maatregelen volledig zijn uitgevoerd, kunnen trekvisseren verder stroomopwaarts migreren naar het Elz-Dreisamsysteem (met 59 ha paai- en opgroeigebied). Dit systeem wordt voor 2015 weer passeerbaar gemaakt over ca. 90 km en voor 2027 over 109 km (totale kosten: € 25,8 miljoen).

Voor de nagestreefde herkolonisatie van de bovenstrooms gelegen programmawateren voor trekvisseren in de regio Bazel aan de Hoogrijn en in de zijrivieren van de Aare, waar paaihabitats in kaart zijn gebracht, is het absoluut noodzakelijk dat de vispasseerbaarheid naar de oude loop van de Rijn via de stuw van **Vogelgrün** wordt gegarandeerd. Een dergelijke maatregel zal bijdragen aan de opbouw van trekvispopulaties in de oude loop van de Rijn. De situatie is ingewikkeld, onder andere omdat er tussen de stuw van Vogelgrün, waar stroomopwaarts migrerende vissen het gebied intrekken, en de bovenstrooms gelegen oude loop van de Rijn, die is aangewezen als prioritaire migratieroute, twee structuren liggen: het Elzaskanaal en een eiland met heuvel in de Rijn. Overeenkomstig de opdracht van de ministersconferentie heeft er op 23 september 2014 een informatie-uitwisseling tussen experts plaatsgevonden. Het doel van deze bijeenkomst was bijdragen aan het vinden van een technisch optimale oplossing voor de overbrenging van vissen van het gebied benedenstrooms van de waterkrachtcentrale aan de stuw van Vogelgrün naar de oude loop van de Rijn. Het resultaat is dat er nader onderzoek zal worden gedaan naar twee mogelijke oplossingsrichtingen en naar de inzwem- en lokstroomomstandigheden aan de stuwen van Vogelgrün, Rhinau en Marckolsheim, omdat de hydraulische situatie direct benedenstrooms van deze stuwen identiek is.

De projectgroep Oberrhein/Rhin Supérieur (PG ORS), die medio 2015 is ingesteld, zal voor de ICBR de planning van de totstandbrenging van een efficiënt systeem van vismigratievoorzieningen aan de stuwen Rhinau, Marckolsheim en Vogelgrün in de Duits-Franse Bovenrijn begeleiden en daarbij optreden als informatie- en discussieplatform met adviserende functie voor de opdrachtgever EDF, en de resultaten beoordelen.

De PG ORS zal EDF in de periode 2015-2018 begeleiden bij de reeds opgestarte haalbaarheidsonderzoeken in verband met i) de oplossingsrichtingen voor de inzwemopeningen en het tracé van de vispassage aan de stuw Vogelgrün en ii) klassieke vispassages aan de stuwen Rhinau en Marckolsheim. In de periode 2017-2018/2019 zal de PG ORS de ontwerpfase (d.w.z. de fase tot net voor de vergunningsverlening en het begin van de bouwwerkzaamheden) voor deze drie vispassages begeleiden. Daarnaast zullen voor 2020 de planningswerkzaamheden en de bouwprojectfase voor meerdere, kleinschaligere maatregelen worden begeleid die zijn gericht op het herstel of de optimalisatie van de passeerbaarheid.

De **stuwen Kehl en Breisach** zijn in het kader van de bouw van kleine waterkrachtcentrales uitgerust met beschermings- en migratievoorzieningen voor de stroomafwaartse vistrek. Daarnaast is de werking van de bestaande stroomopwaartse vismigratievoorzieningen verbeterd. De ingang van de vispassage aan de stuw van Breisach zal nog worden geoptimaliseerd.

⁶⁹ [ICBR-rapport 158 \(2006\)](#) (alleen beschikbaar in het Duits en het Frans)

De nieuwe vergunning van de waterkrachtcentrale van **Kembs** behelst o.a. de verplichting om een nieuwe vispassage aan te leggen langs de nieuwe restafvoercentrale en om de minimumafvoer in de oude loop van de Rijn te verhogen. In de Franse vergunning is er sprake van een seizoensgebonden verhoging van de restafvoer; de minimale afvoer voor de periode november - maart bedraagt 52 m³/s (decreet 2009-721 van 17 juni 2009). De vergunning bevat ook een herzieningsclausule voor een mogelijke verhoging van de restafvoer vanaf 2020. De vergunning is in 2010 verleend en de nieuwe afspraken in verband met de minimale afvoer in de oude loop van de Rijn gelden vanaf dan.

In de Hoogrijn wordt in de regio Bazel de passeerbaarheid van de watersystemen van de **Wiese**, de **Birs** en de **Ergolz** verbeterd (zie bijlage 7).

De waterkrachtcentrales Birsfelden, Augst-Wyhlen, Rheinfelden, Ryburg-Schwörstadt, Bad Säckingen, Laufenburg, Albrück-Dogern, Eglisau, Reckingen en Schaffhausen in de Hoogrijn zijn uitgerust met stroomopwaartse vismigratievoorzieningen. Aan meerdere waterkrachtcentrales in de Rijn tussen Bazel en de monding van de Aare is of wordt de vispasseerbaarheid duidelijk verbeterd. Er worden overall minstens twee goed werkende systemen voor de stroomopwaartse vismigratie gebouwd. Aan de waterkrachtcentrale Rheinfelden is de tweede technische vispassage aan de stuw in 2010 in gebruik genomen; de grote bypass is aangelegd. Aan de waterkrachtcentrale Ryburg-Schwörstadt zijn in 2014 de werkzaamheden voor de aanleg van een nieuwe bypass en de verbetering van de bestaande technische vispassage afgerond. Daarnaast zijn de oeverstructuren beter geschikt gemaakt voor de visfauna. Aan de waterkrachtcentrale Albrück-Dogern is de nieuwe bypass eind 2009 in gebruik genomen; ook hier is de bestaande technische vispassage geheel vernieuwd en daardoor geoptimaliseerd. In Eglisau is de vergunning van de waterkrachtcentrale vernieuwd, de bouwwerkzaamheden voor een vispassage en een vislift worden in 2016 afgerond. Eind 2014 hebben de kantons een plan voorgelegd aan de Zwitserse Bond om alle waterkrachtcentrales vispasseerbaar te maken. Alle installaties waarvoor is vastgesteld dat er aanpassingen nodig zijn, moeten volgens de Zwitserse wet op de waterbescherming uiterlijk in 2030 zijn verbouwd. Voor waterkrachtcentrales aan de grens geldt dat verbouwing alleen mogelijk is, mits de bevoegde autoriteit in het betrokken buurland hiervoor haar toestemming heeft gegeven. De installaties op de Hoogrijn hebben een hoge prioriteit. Bij bestaande installaties wordt de realisatie van de vispasseerbaarheid op het Zwitserse grondgebied volledig vergoed.

Het Zwitserse parlement heeft op 11 december 2009 een tegenvoorstel van de Commissie voor Milieu, Ruimtelijke Ordening en Energie van de Kantonnale Volksvertegenwoordiging (*Ständerat*) goedgekeurd als reactie op het volksinitiatief "Levend water" (*Lebendiges Wasser*) dat is gericht op een versnelling van de natuurlijke herinrichting van beken en rivieren. In verband hiermee zijn de nodige wetswijzigingen aangenomen om de revitalisering van de wateren te bevorderen, de negatieve gevolgen van de afvoerschommelingen stroomafwaarts van accumulatiecentrales te verminderen, de sedimenthuishouding te reactiveren en de vispasseerbaarheid aan waterkrachtcentrales te herstellen. Tevens is de basis gelegd voor de financiering van de maatregelen. Voor de implementatie van deze bepalingen is de volgende aanpak gekozen:

- De kantons plannen de revitalisering van de wateren en voeren deze uit, rekening houdend met de prioriteiten die ze voor zichzelf hebben gesteld.
- De kantons plannen verbeteringsmaatregelen in verband met de afvoervariaties die het gevolg zijn van de afstemming van de watertoevoer naar de waterkrachtcentrales op het elektriciteitsverbruik, in verband met de sedimenthuishouding en de vispasseerbaarheid, en hebben hun plannen voor eind 2014 ingediend bij de Zwitserse Confederatie.
- De beheerders van betrokken waterkrachtcentrales voeren deze maatregelen uiterlijk twintig jaar na de inwerkingtreding van de nieuwe bepalingen uit volgens het tijdschema van het kanton.

Bijna 100 km van de 142 km lange Hoogrijn wordt vandaag door elf stuwen tussen het Bodenmeer en Bazel gereguleerd. Daardoor en door de ontbrekende toevoer van bodemmateriaal uit de zijrivieren vervoert de rivier weinig bodemmateriaal en beschikken vissen en kleine organismen over een zeer beperkt leefgebied. Vooral de soorten van het

oorspronkelijke leefgebied zijn bedreigd. Het masterplan, getiteld “Maatregelen voor de reactivering van het bodemmateriaal in de Hoogrijn”⁷⁰, dat de Zwitserse Energiedienst en het Duitse Regeringspresidium Freiburg samen in opdracht hebben gegeven, laat zien hoe het transport van bodemmateriaal kan worden gereactiveerd en hoe riviertrajecten ecologisch kunnen worden heringericht. Waterkrachtcentrales zijn er in Zwitserland wettelijk toe verplicht significante verstoringen van de sedimenthuishouding te verhelpen. Met de maatregelen die zijn beschreven in het masterplan wordt er voldaan aan de bepalingen in de Zwitserse wet.

De Thur, de Töss en de Aare waren vroeger de grootste leveranciers van bodemmateriaal en vervoerden elk jaar meerdere 10.000 m³ naar de Rijn. De aanleg van waterkrachtcentrales op de Rijn en de Aare, waarmee rond 1900 is begonnen, en de realisatie van waterbouwkundige aanpassingen in de zijrivieren deden de emissie van bodemmateriaal naar de Rijn en het transportvermogen gaandeweg krimpen. De elf stuwen die de rivier vandaag telt, beperken of beletten het transport van bodemmateriaal. Natuurlijke of seminatuurlijke stromingsomstandigheden kunnen nog worden aangetroffen in de onmiddellijke omgeving van de stuw van enkele waterkrachtcentrales (wkc's) en op de volgende vier vrij afstromende trajecten: direct na de uitloop uit het Bodensee, voor de waterval in de Rijn, voor de monding van de Thur en tussen de wkc van Reckingen en de monding van de Aare. Op deze trajecten is ook het bodemtransportvermogen weinig of niet beïnvloed.

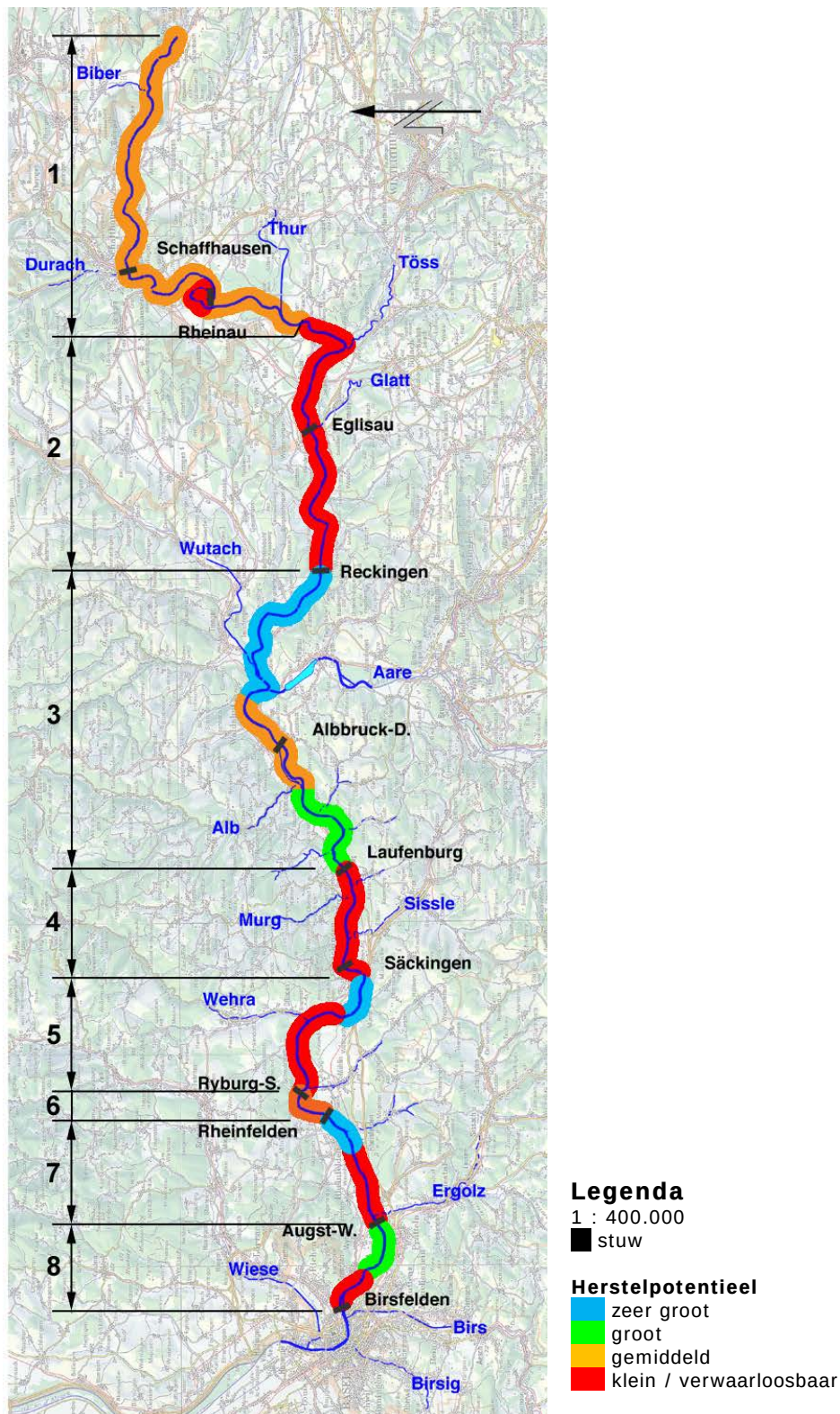
De toevoer van bodemmateriaal uit de Thur en de Töss wordt verhinderd door de opstuwing van water aan een wkc, en het bodemmateriaal uit de Aare wordt vastgehouden in het stuwmeer van Klingnau. Een en ander betekent dat de voormalige, dominante leveranciers van bodemmateriaal zijn losgekoppeld van het Hoogrijnsysteem. Van de trajecten met (semi)natuurlijke stromingsomstandigheden en een bijbehorend bodemtransportvermogen wordt alleen een kort traject tussen de Wutach en de wkc Albruck-Dogern nog gevoed met bodemmateriaal uit de Wutach.

Het masterplan laat zien op welke riviertrajecten het leefgebied voor vissen en kleine organismen kan worden verbeterd (zie figuur 38). Vooral de nog vrij afstromende riviertrajecten vertonen een groot tekort aan bodemmateriaal en tevens een groot potentieel voor ecologisch herstel. Daarbij gaat het om het vrij afstromende traject tussen de wkc Reckingen en de wkc Albruck-Dogern (Koblenzer Laufen), het restafvoertraject van de wkc Albruck-Dogern en de trajecten benedenstrooms van de wkc Säckingen en de wkc Rheinfelden. Echter, een reactivering van het bodemmateriaal in de gebieden die door stuwen zijn gereguleerd, levert geen substantiële verbetering op voor de bedreigde grindpaaiers onder de vissen en voor kleine organismen die leven in de grindbodem.

In het masterplan worden concrete voorstellen gedaan voor de reactivering van de sedimenthuishouding op de trajecten met herstelpotentieel. Maatregelen zijn onder meer het kunstmatig toevoegen van grind, het toelaten van laterale erosie, het vullen van sedimentvallen en het tijdelijk verlagen van het waterpeil bij de wkc's, zodat bodemmateriaal door de stuwpannen heen kan worden getransporteerd.

Grindsuppletie is op minstens tien plekken aanbevolen, voornamelijk bovenstrooms van de zijrivieren van de Aare. Concreet is gepland om elk jaar ongeveer 9.000 m³ toe te voegen; sinds 2013 is er in totaal bijna 20.000 m³ gestort.

⁷⁰ [Masterplan “Maatregelen voor de reactivering van het bodemmateriaal in de Hoogrijn”](#) (beschikbaar in het Duits, Frans en Italiaans)



Figuur 38: Herstelpotentieel van de sedimenthuishouding rekening houdend met bestaande waterkrachtcentrales

In het werkgebied **Alpenrijn/Bodenmeer** zijn er tal van maatregelen uitgevoerd om de waterecologie te verbeteren. Bij de verbetering van de ecologische toestand / het ecologische potentieel van rivieren wordt de nadruk gelegd op maatregelen die zijn gericht op:

- de verbetering van de passeerbaarheid voor vissen; de Bodenmeerforel wordt door het publiek in het stroomgebied van de Alpenrijn/Bodenmeer waargenomen als een "symboolsoort";

- de verbetering van de waterafvoer in riviertrajecten die negatief worden beïnvloed door omleidingen (restafvoer) of spuiprocessen (afstemming van de watertoevoer naar waterkrachtcentrales op pieken en dalen in de elektriciteitsbehoefte);
- de verbetering van de hydromorfologie en het creëren van meer ruimte voor de rivier.

De **Alpenrijn** kan de meerforel passeren van de monding in het Bodensee bij rivierkilometer (rkm) 94 tot aan de samenvloeiing van de Achter-Rijn en de Voor-Rijn bij rkm 0. De drempels bij Buchs (rkm 49,6) en Ellhorn (rkm 33,9) vormen geen probleem voor de meerforel, maar voor andere vissoorten zijn het artificiële verspreidingsgrenzen. Aan de waterkrachtcentrale van Reichenau (rkm 7) is in 2000 een technische visoptrekvoorziening gebouwd. In een nog lopende monitoring kon worden aangetoond dat de meerforel ook deze installatie stroomopwaarts kan passeren.

Verhoging van de habitatdiversiteit

De soortenrijkdom van een rivier hangt in grote mate af van haar structuurdiversiteit. Daarom is het zaak de structuur van de rivierbedding en de oever te diversifiëren en de wateren milieuvriendelijk te onderhouden. De hydromorfologie is een ondersteunend kwaliteitselement bij de beoordeling van de ecologische toestand / het ecologische potentieel conform KRW.

Door middel van hydromorfologische maatregelen wordt er leefgebied heroverd voor de fauna en flora in het water, de oeverzone en de uiterwaarden.

In het kader van het programma Rijn 2020⁷¹ moeten bijvoorbeeld voor 2020 honderd strangen en nevenwateren weer worden aangetakt aan de Rijn en zodoende worden gekoppeld aan de dynamiek van de rivier. Verbindingen tussen de rivier en de uiterwaarden die vroeger een hydraulische en biologische functie hadden, moeten weer worden hersteld.

Daarnaast zou over een lengte van minstens 800 km op daarvoor geschikte Rijntrajecten de structuurrijkdom in de oeverzone moeten worden verhoogd, waarbij er rekening dient te worden gehouden met de veiligheid en vlotte afwikkeling van de scheepvaart en de veiligheid van de mens.

Op de Franse oever zullen daarenboven ingrijpende hydromorfologische processen weer worden toegelaten (gecontroleerde erosie op twee plekken). Een Interreg-project, waar technische diensten uit de Elzas (FR) en Baden-Württemberg (DE) aan deelnemen, is in 2012 afgerond (toevoer van bodemmateriaal door gecontroleerde grindsuppletie). Er dient een plan voor de toevoer van bodemmateriaal te worden opgesteld (gebruikmaking van de grond die is uitgegraven aan de nieuwe waterkrachtcentrale van Kembs). Op de Duitse oever zijn voorzorgsmaatregelen tegen hoogwater gepland die de ecologische kwaliteit van de leefgebieden in de rivier en de uiterwaarden tussen Kembs en Breisach (over een aanzienlijke afstand van 50 km) de komende jaren blijvend zullen verbeteren. Van deze maatregelen wordt een fikse opleving van het gehele ecosysteem van de oude loop van de Rijn verwacht (het doel is o.a. het weer in gebruik nemen van 88 ha paaigrond en opgroeihabitat).

Figuur 39 geeft een overzicht van de maatregelen die van 2000 tot eind 2012 zijn uitgevoerd voor het weer aantakken van strangen (links) en het verbeteren van de oeverstructuur van de Rijn (rechts).

Figuur 40 laat een voorbeeld van de verbetering van de oeverstructuur van de Rijn zien voordat en nadat een maatregel voor natuurlijk herstel is uitgevoerd.

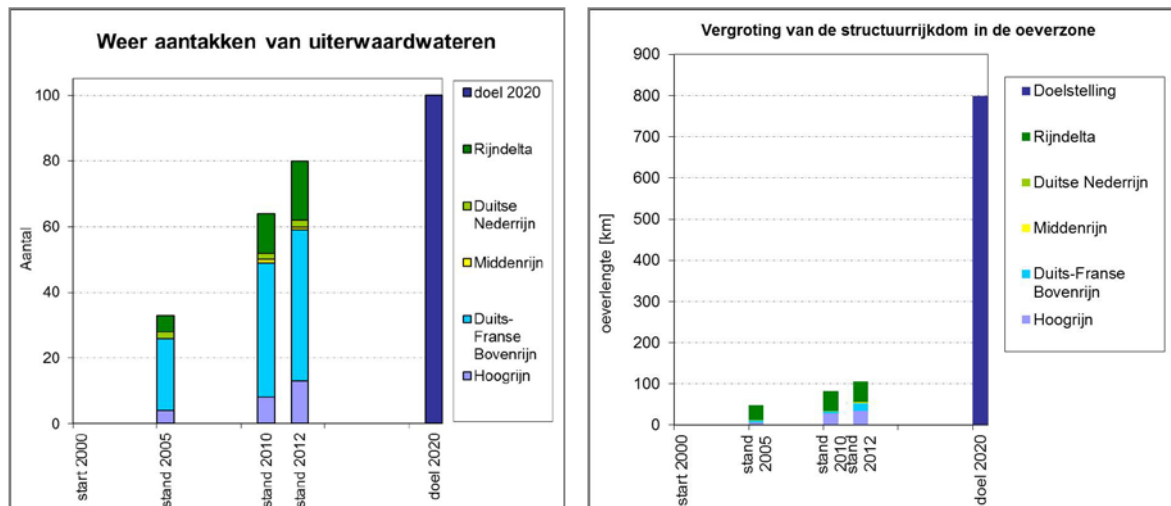
Verschillende verdere maatregelen, vooral ter vergroting van de habitatdiversiteit in de rivierbedding en de oeverzone, zullen voor 2021 worden uitgevoerd. Dit geldt ook voor bepaalde maatregelen die aan de grote bevaarbare zijrivieren Moezel, Main, Neckar en Lippe worden genomen. Al deze acties zijn gericht op het bereiken van de goede ecologische toestand in natuurlijke wateren of het goede ecologische potentieel in sterk

⁷¹ [ICBR-documenten Rijn 2020](#)

veranderde wateren. Omdat niet alles voor 2021 gerealiseerd zal zijn, zullen soortgelijke maatregelen ook nog deel uitmaken van de beheerplannen in de derde cyclus.

Teneinde de sedimenthuishouding te verbeteren en bodemerosie te verminderen, wordt er op veel plaatsen gericht bodemmateriaal gestort of sediment verplaatst naar trajecten met een gebrek aan bodemmateriaal.

Als gevolg van het intensieve gebruik van de hoofdstroom van de Rijn als waterweg en gelet op de veelal dichtbevolkte oeverzones, kan er slechts op bepaalde trajecten natuurlijke, laterale erosie worden toegelaten, zodat bodemmateriaal zich op natuurlijke wijze kan verplaatsen. De staten dienen deze trajecten aan te wijzen en daarbij na te gaan waar laterale erosie weer kan worden toegelaten of bevorderd zonder dat er sprake is van negatieve gevolgen voor de scheepvaart.



Figuur 39: Aantal uiterwaardwateren dat weer is aangetakt aan de Rijn (links) en lengte van de oevertrajecten langs de hoofdstroom van de Rijn waar maatregelen ter verbetering van de hydromorfologie zijn uitgevoerd



Figuur 40: Rijnoever voor (links) en na (rechts) de hydromorfologische maatregel - overgang van een verharde oever naar een vlakke oever (foto's: Angelika Halbig, BCE; Ernst-Dieter Kuczera, SGD Nord)

Maatregelen ter verhoging van de habitatdiversiteit in de oeverzone zijn:

- verwijdering van verharde oevers, voor zover deze voor de veiligheid en het onderhoud niet nodig zijn. Omdat invasieve grondels hoofdzakelijk van de aanwezigheid van stortstenen oeverbeschoeiing profiteren, is het gedeeltelijk verwijderen van overbodig geworden verdedigingen (bijv. bij flauwe oevers) een effectieve maatregel tegen de verdere uitbreiding van deze vissoorten. Verbetering van de toegang tot het water, ook met eenvoudige maatregelen; Aanleg van uiterwaarden in de gestuwde gebieden, waar mogelijk;

- b) optimalisatie van waterwerken, milieuvriendelijkere vormgeving van kribben en strekdammen waar dit ruimtelijk gezien mogelijk is;
- c) bescherming tegen golfslag, bijv. door strekdammen, nevengeulen of deels gesloten kribvakken die langzaamaan verlanden. In deze zones kunnen er in de rivier zelf traag stromende en divers gestructureerde leefgebieden ontstaan die dankzij hun bescherming tegen golfslag aantrekkelijk zijn voor o.a. jonge vissen, waterplanten en ongewervelde dieren. Van hieruit kunnen gebieden met tekortkomingen worden heroverd door tal van soorten. Rekening houden met het probleem van de afstemming van de watertoevoer naar waterkrachtcentrales op pieken en dalen in de elektriciteitsbehoefte;
- d) verhoging van de stromingsdiversiteit;
- e) revitalisering van paai- en opgroeihabitats.

Maatregelen ter verhoging van de habitatdiversiteit in de oeverzone en de uiterwaarden zijn:

- a) verbetering van de laterale koppeling met de alluviale zone, waar mogelijk o.a. door de aanleg en het aantakken van nevengeulen (met voldoende doorstroming en gediversifieerde stroming), zodat de stapsteenfunctie van de oever en de alluviale zone in het biotoopnetwerk wordt geoptimaliseerd en dichtbegroeide nevenwateren, terrasvormig afgegraven wateren, gestuwde uiterwaardwateren, meestromende zones en plassen in uiterwaarden, en nevengeulen als leefgebied worden ontsloten voor vissen, ongewervelde waterdieren en waterplanten;
- b) bevordering van de milieuvriendelijke verbinding van het mondingsgebied van zijrivieren en de Rijn;
- c) in de planning van maatregelen - waar mogelijk - rekening houden met dijkverleggingen voor de verruiming van uiterwaarden (dit is ook zinvol vanuit het oogpunt van hoogwaterbescherming);
- d) ontwikkeling van natuurlijke oeervervegetatie en aanleg van begroeide oeverstroken, vooral onder steile, kale zones (o.a. akkers); stimuleren van milieuvriendelijke vormen van landbouw en extensivering ter vermindering van de toevoer van fijn sediment en de diffuse lozing van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen.

Bij deze voorstellen gaat het om maatregelen die in principe kunnen worden genomen om de habitatdiversiteit te verhogen. Veel van deze maatregelen maken deel uit van de nationale maatregelenprogramma's. Voor meer informatie wordt er verwezen naar de delen B bij het internationaal beheerplan van het internationaal Rijndistrict (deel A).

Dankzij de uitvoering van verschillende ecologische maatregelen en de continuering van intensieve en gecoördineerde biologische monitoring zal het ook in de toekomst mogelijk zijn om op basis van robuuste gegevens zicht te houden op trends en ontwikkelingen op lange termijn. Dit lijkt vooral tegen de achtergrond van de klimaatverandering erg waardevol.



Figuur 41: Ruhr bij Wickede in 2013 vóór (links) en in 2014 na (rechts) de renatureringsmaatregel. Foto: MKULNV NRW

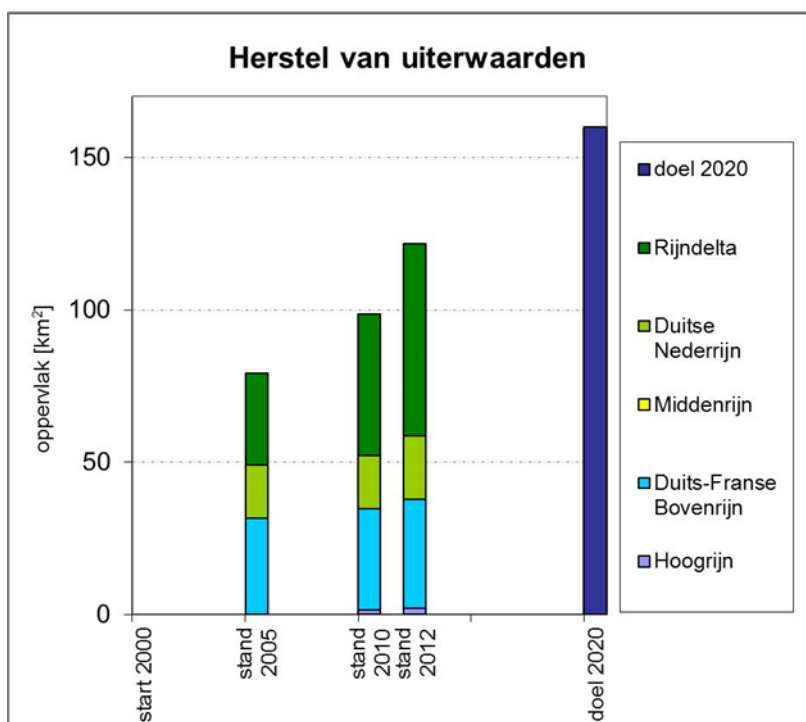


Figuur 42: Ruhr bij Arnsberg; het traject op de voorgrond is natuurlijk heringericht, het traject op de achtergrond niet. Foto: G. Bockwinkel, MKULNV NRW

Bescherming tegen overstromingen

In 1998, na de grote overstromingen aan de benedenloop van de Rijn in 1993 en 1995, hebben de Rijnsoeverstaten de financiële middelen voor de uitvoering van het Actieplan Hoogwater op 12,3 miljard euro geraamd en eind 2010 was er al meer dan 10 miljard euro uitgegeven aan voorzorgsmaatregelen tegen overstromingen en aan de aanleg van 229 miljoen m³ hoogwaterretentiegebied. Het doel is om in 2020 361 miljoen m³ water te kunnen bergen in retentiegebieden en in 2030 ongeveer 540 miljoen m³. Deze maatregelen gaan deels gepaard met het herstel en dientengevolge de groei van uiterwaarden (zie figuur 43).

De implementatie van de Richtlijn over overstromingsrisico's (richtlijn 2007/60/EG, ROR) zal een doorslaggevende invloed uitoefenen op de toekomstige overstromingspreventie in het internationaal Rijndistrict. In dit verband wordt er verwezen naar het voor 22 december 2015 af te ronden overstromingsrisicobeheerplan voor het internationaal Rijndistrict. In de bovengenoemde richtlijn is ook bepaald dat de ROR en de KRW op maatregeleniveau met elkaar dienen te worden vervlochten (zie figuur 43). De dwarsverbanden dienen voornamelijk te worden weergegeven in de overstromingsrisicobeheerplannen.



Figuur 43: Herstel van uiterwaarden in de periode 2000-2012

7.1.2 Vermindering van diffuse emissies die het oppervlaktewater en het grondwater belasten (nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, metalen, gevaarlijke stoffen uit historische verontreinigingen etc.) en verdere reductie van belastingen door industriële en stedelijke bronnen

Door de afname van de puntbronnen nemen de diffuse emissies van stoffen in de totale emissie naar water een groter procentueel aandeel in en zijn bijgevolg op de voorgrond getreden in de huidige watervervuiling. Bij de verdere analyse ten behoeve van mogelijke maatregelen met betrekking tot de reductie van emissies naar water moeten echter niet alleen de emissieroutes in ogenschouw worden genomen, maar ook de achterliggende bronnen. Omdat de relevantie van de stofemissieroutes is veranderd, moeten naast de staten vaak ook andere actoren, zoals instellingen op EU- of mondiaal niveau, worden betrokken bij de verbetering van de waterkwaliteit.

Fysisch-chemische elementen

Belangrijke instrumenten om verontreiniging van water door **nutriënten** verder te verminderen en te voorkomen zijn de Europese richtlijnen 91/676/EEG (Nitraatrichtlijn), 91/271/EEG (Richtlijn behandeling stedelijk afvalwater) en in mindere mate 2010/75/EU (Richtlijn Industriële Emissies, RIE). Daarnaast speelde de afgelopen decennia ook de uitvoering van andere politieke programma's een belangrijke rol, zoals bijv. het Rijnactieprogramma (waarvoor grote investeringen zijn gedaan) en de OSPAR-aanbevelingen. Dankzij deze programma's zijn de concentraties van fosfor en stikstof de voorbije twee decennia duidelijk geslonken in het hele stroomgebied.

De staten, deelstaten en regio's in het internationaal Rijndistrict zullen door de implementatie van deze richtlijnen de reeds opgestarte maatregelen ter vermindering van de stikstofvracht voortzetten, waarbij rekening wordt gehouden met het principe “de vervuiler betaalt”, met het vigerend EU-beleid alsmede met de reeds verrichte werkzaamheden en de aspecten van evenredigheid. Bovendien wordt ervan uitgegaan dat de Noordzee-oeverstaten die verantwoordelijk zijn voor andere stroomgebieden die uitmonden in de Noordzee ook een bijdrage zullen leveren aan de reductieopgave.

De EU-landen in het internationaal Rijndistrict hebben als uitvoering van de Nitraatrichtlijn Nitraatactieprogramma's opgesteld. Naast toepassing van de bemestingsnormen worden andere maatregelen uitgevoerd of aangekondigd, zoals:

- toepassing van de goede landbouwpraktijken, waar voorlichting en introductie van certificeringssystemen onder kunnen vallen;
- verbod op het verspreiden van mest in het najaar en de winter dan wel op waterverzadigde, bevroren of sneeuwbedekte grond;
- mestvrije of teeltvrije oeverzones;
- verbod op het scheuren van grasland;
- aanleggen van moerasstroken en helofytenvelden;
- extensivering van veeteelt;
- verbetering van de verwerkingscoëfficiënt en de bemesting;
- Advisering die is gericht op de verdere verbetering van de bemestings- en beheersefficiëntie, bijv. voorlichting over methodes om te komen tot een goede nutriëntenbalans en bemestingsplannen;
- Ondersteuning van milieumaatregelen in de landbouw, zoals bijv. akkerland na de oogst beplanten met tussenteelten en onderbouwgewassen, teneinde het stikstofgehalte in de grond in het najaar te reduceren;
- Investeringssteun om bijv. aanvullende opslagmogelijkheden te creëren voor mest van eigen bedrijf.

Verder bestaan er specifieke programma's die stikstofemissies verder doen afnemen. Daarnaast zijn er diverse regelingen betreffende waterbeschermingsgebieden ter bescherming van de drinkwatervoorziening tegen de inbreng van nitraat en andere stoffen zoals gewasbeschermingsmiddelen. Deze regelingen zullen overigens worden verscherpt, met name in de zwaarst verontreinigde drinkwateronttrekkingsgebieden in bepaalde delen van het stroomgebied. In het “Gemeenschappelijk Landbouwbeleid” (GLB) van de EU wordt er gewezen op de nauwe banden tussen landbouw en waterbeheer. De nieuwe richtsnoeren van het GLB zijn in 2014 vastgesteld voor de periode tot 2020 en houden rekening met de beschermingsdoelen van de KRW.

Met betrekking tot de emissies vanuit rwzi's blijkt dat er sinds 2000 verdere successen zijn geboekt met reductiemaatregelen. Bestaande concepten voor afvalwaterverwijdering dienen veelal als basis voor verdere maatregelen zoals de optimalisatie van de werking van rwzi's. Andere maatregelen kunnen bijvoorbeeld nieuwe locaties voor behandelingsinstallaties of overbrenging/omleiding en/of het aaneensluiten van waterzuiveringsinstallaties zijn.

Omdat de industrie slechts een klein aandeel levert aan de emissies van nutriënten zal er als gevolg van maatregelen voor de verdere reductie van de directe lozingen vanuit de industrie geen significante verbetering van de waterkwaliteit van de Rijn te verwachten zijn.

De totale riviervracht van stikstof naar de mariene wateren kon dankzij reductiemaatregelen de voorbije dertig jaar met ca. 40% worden gereduceerd (zie hoofdstuk 4.1.1). Echter, met name in de landbouw moeten de reductiemaatregelen met kracht worden voortgezet, teneinde in alle waterlichamen een stabiele, goede toestand te bereiken.

In tabel 12 wordt een overzicht gegeven van de stikstofemissies, enerzijds als totaal per nationaal stroomgebied en anderzijds gedifferentieerd per emissieroute (communaal, industrie, landbouw). Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de emissies in 2000, in het SGBP 2009, in 2010, 2014 en 2021 als prognose.

De berekende stikstofemissies zijn sinds 2000 met circa 15% gedaald. De precieze daling ligt waarschijnlijk hoger, omdat in de huidige berekeningen van de diffuse stikstofemissies de natuurlijke achtergrondbelasting is meegenomen. Dit was in de vorige berekeningen niet het geval (zie tabel 12). Voor het jaar 2021 wordt over het geheel genomen een verdere reductie van ongeveer 5% verwacht.

Tabel 12: Emissies van stikstof vanuit landbouw, rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) en industrie in het Rijndistrict en prognose voor 2021 (kiloton/jaar)

Staat	Emissie in 2000 (in kt)	Emissie conform eerste SGBP (in kt)	Emissie in 2010 (in kt)	Huidige emissie (2014) (in kt)	Prognose voor 2021 (in kt)
Vanuit de landbouw (en alle antropogene diffuse lozingen)**					
AT	2	2	2,0	2,0	2,0
FL	g.g.	-	g.g.	g.g.	g.g.
CH ⁷²	12 (2001)	11 (2005)	13,0	16,5	15,0
DE ⁷³	113	113	145	140 (2011)	133,5
FR	23	14 (2006)	3,7	3,7	3,7*
LU	3,7	3,1	2,7	2,4 (2011)	2,4*
BE/Wallonië	g.g.	1,18	1,6	1,6	1,6*
NL ⁷⁴	42	34 (2006)	35,2	34,2 (2013)	33,8
Rijnstroomgebied	> 196	> 178	203	200	192
Vanuit rwzi's (inclusief diffuus communale)					
AT	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4
FL	g.g.	0,06716	g.g.	g.g.	g.g.
CH	13 (12+1)	12 (11+1) (2005)	9,4	9,4	10,0
DE	72 (63+9)	60	47,0	47,0 (2011)	47,0
FR	18 (15+3)	4 (2006)	7,2	7,2	7,2*
LU	1,8	1,7	1,6	1,4 (2011)	1,4*
BE/Wallonië	g.g.	0,06	0,1	0,1	0,1*
NL	22 (20+2)	15 (2006)	12,5	11,0 (2013)	9,5
Rijnstroomgebied	> 128	> 93	78,3	76,5	75,6
Industrie					
AT	g.g.	0	0,2	g.g.	g.g.
FL	g.g.	-	0,0	g.g.	g.g.
CH	1	1 (2005)	1,3	1,3	1,0
DE	15	15	9,1	9,1	9,1
FR	5	5 (2005)	2,8	2,8	2,8*
LU	0,007	0,003	0,002	0,001	< 0,001*
BE/Wallonië	g.g.	0,06	0,0	0,0	0,0*
NL	3	2 (2006)	1,6	1,5 (2013)	1,5
Rijnstroomgebied	> 24	> 23	15,0	14,8	14,5
Totaal internationaal Rijndistrict	> 348	> 294	296,4	291,6	282,0

g.g. = geen gegevens

* Indien er geen prognose voor 2021 beschikbaar was, zijn de gegevens van 2014 genomen.

** Vanaf 2010 inclusief natuurlijke achtergrondbelasting

Op dit moment worden de nationale beoordelingscriteria voor fosfor op veel meetlocaties nog overschreden (zie hoofdstuk 4.1.1 en bijlage 2).

In tabel 13 wordt een overzicht gegeven van de fosforemissies, enerzijds als totaal per nationaal stroomgebied en anderzijds gedifferentieerd per hoofdmissieroute (communaal, industrie, landbouw). Er wordt een vergelijking gemaakt tussen de emissies

⁷² Zwitserland: berekeningen met herzien model (2014), de emissies uit de landbouw nemen toe als gevolg van aanpassingen in het model (achtergrondbelasting wordt meegerekend); alle Zwitserse gegevens hebben betrekking op het Rijnstroomgebied benedenstroms van de meren.

⁷³ Bij de Duitse emissies vanuit de landbouw is erosie verantwoordelijk voor 93% van de totale berekening.

⁷⁴ Nederland: gegevens exclusief atmosferische depositie (rond 9 kton)

in 2000, 2010, 2014 en 2021 als prognose. Over het algemeen wordt er uitgegaan van een verdere reductie van de fosforemissies van ca. 5%.

Tabel 13: Emissies van fosfor vanuit landbouw, rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) en industrie in het Rijndistrict en prognose voor 2021 (ton/jaar)

Staat	Emissie in 2000 (in t)	Emissie in 2010 (in t)	Huidige emissie (2014) (in t)	Prognose voor 2021 (in t)
Vanuit de landbouw (en alle antropogene diffuse lozingen)				
AT	g.g.	17,5 ^c	17,5*	17,5*
FL	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.
CH**	272 ^a	368	368	368
DE	5.070 ^a	4.810 ^d	4.749 ^d (2011)	4.749*
FR	840 ^a	780 (2012)	780 (2012)	740
LU	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.
BE/Wallonië	g.g.	33,6	29,60 (2015)	29,60
NL	3.930	2.946	2.900 (2013)	2.872
Rijnstroomgebied	10.112	8.955	8.844	8.776
Vanuit rwzi's (inclusief diffuus communaal)				
AT	g.g.	75 ^c	75*	75*
FL	g.g.	3	3	3
CH**	< 1.072 ^b	< 1.062	519	519
DE	5.585 ^b	5.549	5.489 (2011)	5.489*
FR	< 3.451 ^b	2.565 (2012)	2.565 (2012)	2.400
LU	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.
BE/Wallonië	g.g.	11,6	11,7 (2015)	11,2
NL	2.045 ^b	1.629	1.514 (2013)	1.075
Rijnstroomgebied	12.153	8.330	7.612	7.172
Industrie				
AT	g.g.	9,5 ^c	9,5*	9,5*
FL	g.g.	0	0	0
CH**	< 20	< 20	< 20	< 20
DE	433	274	269 (2011)	269*
FR	< 536	490 (2012)	490 (2012)	450
LU	g.g.	g.g.	g.g.	g.g.
BE/Wallonië	g.g.	0,8	1,9 (2015)	1,9
NL	1.434	158	154 (2013)	154
Rijnstroomgebied	2.423	952	944	904
Totaal internationaal Rijndistrict	24.688	18.237	17.400	16.853

g.g. geen gegevens

* Indien er geen gegevens beschikbaar waren, zijn de gegevens van de jaren daarvoor genomen.

** Alle Zwitserse gegevens hebben betrekking op het Rijnstroomgebied benedenstrooms van de meren.

^a Gegevens uit ICBR-rapport 134: som van erfafvoeren en drift, erosie, afspoeling, drainage en grondwater.

^b Gegevens uit ICBR-rapport 134: som van communale puntbronnen en communale diffuse bronnen.

^c Gegevens uit STOBIMO, UBA/TU-Wien/BMLFUW, 2011; de totale fosforemissie naar Oostenrijkse oppervlaktewateren in het Rijnstroomgebied, inclusief o.a. atmosferische depositie, erosie van natuurlijke gebieden en het smelten van sneeuw, bedroeg 122 ton per jaar.

^d In Duitsland worden de emissies vanuit de landbouw en alle antropogene diffuse lozingen bepaald exclusief atmosferische depositie.

In verband met de reductie van de warmtebelasting van de Rijn wordt er verwezen naar de activiteiten rond klimaatbescherming (zie hoofdstuk 2.4) en naar de reeds genomen maatregelen in het kader van de stapsgewijze stillegging van kerncentrales in Duitsland, waardoor ook de warmtevracht in de Rijn is verminderd (zie figuur 9).

Rijnrelevante stoffen

Op basis van de meetresultaten (zie bijlage 2) kan worden gesteld dat de Rijnrelevante stoffen⁷⁵ **zink, koper en PCB's** nog steeds een probleem vormen. Daarnaast is bij enkele stoffen de nationale MKN overschreden; dit is het geval voor **dimethoaat** in de Schwarzbach (Main), **dichloorvos** in de Erft, **arseen** in de Kinzig en de Erft, en **chroom** in de Waddenkust.

Om emissies van **zink** en **koper** te voorkomen, moeten maatregelen aan de bron worden genomen, omdat waterzuiveringsinstallaties er niet voor zijn gebouwd om zware metalen uit het afvalwater te verwijderen. Er zijn geen kant-en-klare maatregelen voorhanden voor de sanering. In verschillende sectoren worden alternatieven voor de toepassing van koper en zink onderzocht.

In de landbouw wordt koper toegepast voor de ontsmetting van hoeven in de melkveehouderij. Het residu van de zogenaamde koperbaden wordt vaak vermengd met de mest. Diverse mogelijkheden worden onderzocht om de emissie van koper te reduceren.

Voor de landbouwsector (koperhoudende meststoffen en diervoeders) gelden Europees geharmoniseerde normen voor het maximale gebruik van deze metalen in veevoer. Bij de beoordeling van additieven zou meer rekening moeten worden gehouden met het effect op bodem en water.

Samengevat blijkt dat de beschikbare operationele maatregelen voor de reductie aan de bron van diffuse emissies van koper en zink reeds zijn genomen of in gang gezet.

De **PCB's** die vandaag overal ter wereld voorkomen in het milieu zijn in de eerste plaats afkomstig van vroegere toepassingen en worden door resuspensieprocessen steeds opnieuw verdeeld tussen de verschillende milieucompartmenten. Het transport gebeurt overwegend via de atmosfeer. De PCB's in de atmosfeer zijn grotendeels door verdamping vrijgekomen uit de bodem, die samen met sediment in het water de belangrijkste bron vormt van PCB's. PCB's kunnen net als HCB de sedimentkwaliteit negatief beïnvloeden. Alle maatregelen ter reductie van de emissies zijn genomen, directe lozingen van PCB's zijn niet meer bekend. Zwaar verontreinigende waterbodems zullen voor zover mogelijk worden gesaneerd. Vanwege verdere nalevering vanuit de waterbodem lijkt het doelbereik niet in zicht.

Naast de verontreiniging van water is ook de verontreiniging van biota met PCB's relevant voor maatregelen. In het internationaal Rijndistrict zijn er veel gegevens over de verontreiniging van vissen met PCB's en andere schadelijke stoffen beschikbaar die inmiddels op een rij zijn gezet in een rapport⁷⁶. De ICBR heeft in 2014/2015 een pilot uitgevoerd in verband met de monitoring van de verontreiniging van vissen⁷⁷. Resultaten hiervan komen in 2016 beschikbaar en zullen worden geëvalueerd en gepubliceerd in een technisch rapport.

Voor de Rijnrelevante stoffen arseen, chroom, dichloorvos en dimethoaat wordt hier niet nader ingegaan op maatregelen. Voor meer informatie wordt verwezen naar de desbetreffende B-rapportages.

Prioritaire (gevaarlijke) stoffen en bepaalde andere stoffen

Van de 41 prioritaire en bepaalde andere schadelijke stoffen uit richtlijn 2008/105/EG, in de versie van richtlijn 2013/39/EU, vormt een handvol stoffen een probleem in het internationaal Rijndistrict:

⁷⁵ [ICBR-rapport 215 \(2014\)](#)

⁷⁶ [ICBR-rapport 195 \(2011\)](#)

⁷⁷ [ICBR-rapport 216 \(2014\)](#)

- gebromeerde difenylethers (PBDE);
- hexachloorbenzeen (HCB);
- hexachloorbutadieen;
- isoproturon;
- nikkel;
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's);
- kwik;
- tributyltinverbindingen (TBT).

PBDE, kwik, enkele PAK-verbindingen en TBT zijn op EU-niveau aangewezen als **ubiquitaire stof**. Voor deze stoffen bestaan er in zijn algemeenheid weinig maatregelen om de verontreiniging op korte of middellange termijn te verminderen.

PAK-verbindingen: De PAK-belastingen die vandaag kunnen worden gemeten in het water zijn niet direct gekoppeld aan een lokale emissiebron, maar worden veroorzaakt door vervuild sediment en door diffuse emissies uit verbrandingsinstallaties en motoren, autobanden, scheepvaart en de toepassing van koolteer en creosoot als houtverduurzamingsmiddel in vooral de waterbouw. De belangrijkste aanvoerroute is atmosferische depositie. De emissieroute kan daarom voornamelijk worden bereikt met een internationale aanpak om de emissies naar de lucht te verminderen.

PAK's in steenkoolteer, gebruikt als scheepscoating in de binnenvaart, zijn in de meeste staten van het internationaal Rijndistrict verboden. PAK's uit bilgewater en ander afval zijn in principe geregeld in het Scheepsafvalstoffenverdrag (SAV) van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR). Dit verdrag is op 1 november 2009 in werking getreden.

De bronnen van PAK's zijn zeer divers. Het doel wordt niet gehaald, maar door internationale maatregelen kan nog een flinke reductie worden bewerkstelligd.

De voornaamste emissieroute van kwik is atmosferische depositie; kolencentrales vormen een belangrijke bron. Voor kwik wordt er nationaal, Europees en mondiaal gewerkt om de uitstoot terug te brengen. In het kader van de implementatie van het mondiaal kwikverdrag, het Minamata-Verdrag uit 2013, zal worden gewerkt aan beschrijvingen van beste beschikbare technieken/beste milieupraktijk. Doel is het beschermen van de menselijke gezondheid en het milieu tegen blootstelling aan kwik door de aanwezigheid van kwik in het milieu te beperken en door het gebruik van kwik waar mogelijk geleidelijk uit te faseren. Zowel de Europese Unie als Nederland, Duitsland, Zwitserland, Luxemburg, Oostenrijk, België en Italië hebben dit verdrag al ondertekend, dat waarschijnlijk in 2018 in werking zal treden.

Vanaf september 2008 is het verbod op het gebruik van TBT-verbindingen als aangroeiwerend middel in scheepsverven van kracht voor alle zeeschepen die onder EU/IMO-vlag varen en EU-havens aandoen. Indien ervan wordt uitgegaan dat de afgelopen jaren de zeescheepvaart nog de grootste bron was, dan zijn de overschrijdingen in de zoute wateren en de overgangswateren goed verklaarbaar. Inmiddels is het gebruik van de (ubiquitaire) stof in nagenoeg alle producttoepassingen uitgefaseerd, maar de stof wordt nog regelmatig aangetroffen vanwege diffuse bronnen.

Voor de stoffen hexachloorbutadieen en bis(ethylexyl)ftalaat wordt in het onderhavige beheerplan niet nader ingegaan op maatregelen. Voor meer informatie wordt verwezen naar de desbetreffende B-rapportages.

De MKN voor perfluorooctaansulfonaat (PFOS), een nieuwe "ubiquitaire stof" die vanaf 22 december 2018 moet worden meegenomen in aanvullende monitorings- en maatregelenprogramma's (richtlijn 2013/39/EU), kan waarschijnlijk ook niet overal worden nageleefd, zoals blijkt uit reeds beschikbare

onderzoeksresultaten⁷⁸. PFOS is een bekende groep van de PFT's, die verschillende toepassingen kent. De EU heeft het gebruik van PFOS in richtlijn 2006/122/EG beperkt. Voor bepaalde toepassingen gelden deze beperkingen niet, bijvoorbeeld op het gebied van fotografie, fotolithografie, papierproductie of galvanische industrie. Het gebruik van PFOS is inmiddels ook wereldwijd aan banden gelegd via het Verdrag van Stockholm. Op EU-, maar ook op breder, internationaal niveau worden er inspanningen gedaan om PFOS (en PFOA) in productieprocessen te vervangen. Toepassingen van andere verbindingen uit de groep van de per- en polyfluortensiden nemen daarentegen toe.

Andere maatregelen (historische verontreinigingen, enz.)

Nalevering vanuit de waterbodem kan ook op de lange termijn nog problemen opleveren, waardoor het doelbereik mogelijk niet wordt gehaald.

HCB is net als PCB's een verontreinigende stof die de sedimentkwaliteit negatief beïnvloedt. HCB wordt voor zover bekend niet meer direct geloosd, maar indirect vindt verontreiniging plaats vanuit verontreinigde waterbodems. Zwaar verontreinigende waterbodems zullen voor zover mogelijk worden gesaneerd (zie volgende paragraaf). Vanwege verdere nalevering vanuit de waterbodem lijkt het doelbereik niet in zicht.

Door antropogene ingrepen in het riviersysteem (aanleg van dijken en stuwen) is de sedimenthuishouding van de Rijn grondig veranderd. Naast deze hydromorfologische veranderingen hebben omvangrijke lozingen van verontreinigende stoffen er in de afgelopen decennia toe geleid dat vervuild sediment zich in grote hoeveelheden heeft afgezet. Tot vandaag is de sedimentkwaliteit hierdoor negatief beïnvloed, omdat door bijvoorbeeld hoogwater of baggerwerkzaamheden oud, verontreinigend sediment in de Rijn en zijn nevenwateren kunnen worden opgewerveld. In Duitsland wordt er bij de omgang met baggerspecie rekening gehouden met ecologische belangen, zoals bijv. bepaald in de Duitse Handreiking voor de omgang met baggerspecie in binnenwateren.

De ICBR heeft een integrale strategie inzake het sedimentmanagement voor de Rijn⁷⁹ ontwikkeld, teneinde te komen tot een duurzaam sediment- en baggerspeciebeheer: van de 93 onderzochte sedimentatiegebieden zijn er 22 geclassificeerd als risicogebied en 18 als "area of concern". Voor de risicogebieden zijn er saneringsmaatregelen genoemd, voor de "areas of concern" is er een intensieve monitoring aanbevolen. Eind 2013⁸⁰ waren 10 van de 22 in het Sedimentmanagementplan Rijn (2009) aangewezen risicogebieden gesaneerd. Van de in totaal 22 sedimentatiegebieden in Nederland zijn de saneringswerkzaamheden op 11 locaties afgerond. In totaal is hierbij circa 3,5 miljoen m³ verontreinigd sediment opgeslagen in diverse baggerspeciedepots. Voor deze sanering heeft Nederland alles samen genomen ca. € 80 miljoen uitgegeven.

Duitsland en Frankrijk doen in het kader van de Permanente Commissie verder onderzoek naar de verontreiniging van het sediment in de Duits-Franse Bovenrijn met hexachloorbenzeen (HCB). Dit onderzoek wijst uit dat het stuwpand Straatsburg kan worden uitgesloten als risicogebied van type A. Uit de onderzoeksresultaten van de stuwen Marckolsheim en Rhinau blijkt dat de HCB-concentraties in het sediment zodanig zijn verspreid dat een selectieve verwijdering van sediment wellicht geen doeltreffende sanering oplevert. Met uitzondering van het sediment direct voor de stuwen (tot een diepte van twee à drie meter, zowel in Marckolsheim als in Rhinau), bevindt er zich centraal in de stuwpanden geen zone waar om economische redenen geen sanerings- en veiligheidsmaatregelen dienen te worden uitgevoerd. Sterk geconsolideerde zones, waar rekening houdend met scheepvaartbelangen niet wordt gebaggerd (het bovenstroomse uiteinde van het onderzoeksgebied in Marckolsheim), hoeven niet te worden meegenomen bij een sanering. Van deze zones gaat naar verwachting geen vervuilingrisico uit.

⁷⁸ [ICBR-rapport 215 \(2014\)](#)

⁷⁹ [ICBR-rapport 175 \(2009\)](#)

⁸⁰ [ICBR-rapport 212 \(2014\)](#)

Gewasbeschermingsmiddelen

De mogelijkheden om de verontreiniging vanuit diffuse bronnen te reduceren, worden op dit moment in een expertgroep van de ICBR geanalyseerd aan de hand van de voorbeeldgroep gewasbeschermingsmiddelen en hun emissieroutes naar het water. Een desbetreffend technisch rapport zal waarschijnlijk in 2016 worden gepubliceerd. Naar aanleiding van regelmatig gemeten verhogingen van de isoproturonconcentraties in de Moezel en de Rijn wordt er zowel in de ICBR als in een expertgroep van de IKSMS versterkt aandacht besteed aan deze stof.

Microverontreinigingen - drinkwaterrelevante stoffen

Een nieuwe uitdaging waar de waterbescherming voor staat zijn microverontreinigingen, die in de huidige rwzi's met conventionele, mechanisch-biologische zuivering veelal niet of slechts gedeeltelijk worden verwijderd uit het afvalwater en bijgevolg in het oppervlaktewater terechtkomen. Naar de eventuele effecten van nieuwe stoffen (microverontreinigingen) op de waterecologie is nog niet genoeg onderzoek gedaan.

Op basis van het besluit van de Rijnministers van 2007 heeft de ICBR zich intensief beziggehouden met de beoordeling van de betekenis van nieuwe microverontreinigingen (bijv. resten van geneesmiddelen) voor de Rijn, en desbetreffende reductiestrategieën⁸¹ aanbevolen. Er zijn evaluatierapporten geschreven voor industriële chemicaliën⁸², complexvormers⁸³, geurstoffen⁸⁴, röntgencontrastmiddelen⁸⁵, oestrogenen⁸⁶, biociden en corrosiewerende middelen⁸⁷ en humane geneesmiddelen⁸⁸.

Op basis van de ICBR-strategie ter reductie van microverontreinigingen⁸⁹ zijn ook de volgende, veelal drinkwaterrelevante, stoffen onderzocht: acesulfaam, amidotrizoïnezuur, AMPA, bisfenol a, carbamazepine, diclofenac, 1,4-dioxaan, diglyme, DTPA, EDTA, ETBE, glyfosaat, iopamidol, iopromid, 2-methoxy-2-methylpropan en tributylkation. In de Middenrijn, de Duitse Nederrijn en meerdere zijrivieren van de Rijn zijn er overschrijdingen vastgesteld bij het röntgencontrastmiddel **iopamidol**. In meerdere zijrivieren van de Duitse Nederrijn voldeed de pijnstiller **diclofenac** niet aan de norm. In de Emscher zijn er overschrijdingen gemeten van de stoffen **bisfenol a** en **glyfosaat**⁹⁰.

Om de emissies van microverontreinigingen naar het water te reduceren, worden er verschillende maatregelen uitgevoerd. Voorbeelden hiervan zijn pilots (bijvoorbeeld in de Duitse deelstaten Baden-Württemberg en Noordrijn-Westfalen evenals in Nederland) en kenniscentra (bijvoorbeeld in de Duitse deelstaten Baden-Württemberg, Rijnland-Palts en Noordrijn-Westfalen) die zich bezighouden met microverontreinigingen.

In Zwitserland zullen voor 2040 doelgericht geselecteerde rwzi's worden uitgerust met extra zuiveringsstappen om organische spoorelementen te verwijderen en zodoende de drinkwatervoorraad en de aquatische fauna en flora te beschermen. Dankzij deze maatregel zal in gebieden met bijzonder verontreinigde wateren een brede waaier van organische

⁸¹ [ICBR-rapport 215 \(2013\)](#)

⁸² [ICBR-rapport 202 \(2013\)](#)

⁸³ [ICBR-rapport 196 \(2012\)](#)

⁸⁴ [ICBR-rapport 194 \(2011\)](#)

⁸⁵ [ICBR-rapport 187 \(2011\)](#)

⁸⁶ [ICBR-rapport 186 \(2011\)](#)

⁸⁷ [ICBR-rapport 183 \(2010\)](#)

⁸⁸ [ICBR-rapport 182 \(2010\)](#)

⁸⁹ [ICBR-rapport 203 \(2013\)](#)

⁹⁰ De achterliggende beoordelingscriteria zijn te vinden in de ICBR-rapporten.

spoorelementen worden verwijderd uit het stedelijk afvalwater. Op 21 maart 2014 heeft het Zwitserse parlement een landelijke financiering vastgesteld die is bestemd voor de uitrusting van een selectie van rwzi's, en tevens de Zwitserse wet op de waterbescherming van 24 januari 1991 gewijzigd (GSchG, SR 814.20)⁹¹.

De ICBR heeft de opdracht gekregen om in 2018 een balans op te maken van de vastgestelde ontwikkelingen en om op basis hiervan te beslissen welke maatregelen er moeten worden genomen om de emissies van microverontreinigingen via de bepalende emissieroutes te reduceren⁹².

Maatregelen ter verbetering van de kwantitatieve toestand van het grondwater

In de bruinkoolmijnen aan de Duits-Nederlandse grens wordt er m.b.v. infiltratie en compenserende maatregelen voor gezorgd dat ecosystemen die afhankelijk zijn van het grondwater niet worden aangetast, aan de ene noch aan de andere kant van de grens.

Voor de twee grondwaterlichamen in Rijnland-Palts die op dit moment nog in een ontoereikende toestand verkeren, is een reductie van de grondwateronttrekking gepland, zodra er een nabijgelegen, vervangende waterbron kan worden aangeboord.

7.1.3 Op elkaar afstemmen van gebruiksfuncties van water (scheepvaart, energieopwekking, bescherming tegen hoogwater, gebruiksfuncties met ruimtelijke consequenties, enz.) en milieudoelstellingen

Deze vierde belangrijke beheersvraag in het internationaal Rijndistrict is eerder sectoroverstijgend. De gebruiksfuncties drinkwater, landbouwwater en water voor het bedrijfsleven, water en transport, visserij op binnenwateren, recreatie en toerisme enerzijds en de bescherming van het ecosysteem anderzijds moeten op elkaar worden afgestemd. Dit betekent ook dat er voortdurend informatie moet worden uitgewisseld met de watergebruikers.

De samenwerking met beschermings- en belangengroepen kent in de ICBR een lange traditie. Reeds in het kader van de uitvoering van het Rijnactieprogramma heeft er een intensieve informatie-uitwisseling plaatsgevonden met de waterleidingbedrijven, de industrie, de scheepvaart en de havenbedrijven. Sinds 1998 worden niet-gouvernementele organisaties (ngo's) als waarnemer toegelaten tot bijna alle overleggroepen van de ICBR. Als de organisaties de waarnemersstatus hebben verkregen, kunnen ze niet alleen de Plenaire Vergadering, maar ook de vergaderingen van de werk- en expertgroepen bijwonen. Sinds 2010 zijn er vier ngo's erbij gekomen: het samenwerkingsverband voor de revitalisering van de Alpenrijn en het Bodenmeer, WWF Zwitserland, WNF Nederland en EurAqua Network.

De huidige lijst van erkende ngo's is opgenomen in bijlage 8. De vertegenwoordigers van milieuorganisaties, industriële verenigingen, waterleidingbedrijven en wetenschappelijke organisaties blijven door hun deelname aan de werkzaamheden van de ICBR op de hoogte van actuele thema's en beslissingen en hebben bijgedragen aan de discussies op de verschillende werkniveaus.

De afgelopen jaren zijn op internationaal niveau meerdere congressen en workshops georganiseerd in samenwerking met verschillende gebruikersgroepen om het bewustzijn in deze groepen voor het bereiken van de milieudoelstellingen te versterken en gemeenschappelijke oplossingen te zoeken.

Voorbeelden van dergelijke bijeenkomsten zijn:

ICBR-workshop over microverontreinigingen uit diffuse bronnen, 23 en 24 februari 2010, Bonn

⁹¹ 13.059 - Bericht van 26 juni 2013 over de wijziging van de Zwitserse wet op de waterbescherming in verband met de financiering van de verwijdering van spoorelementen uit afvalwater volgens het beginsel "de vervuiler betaalt"

⁹² [Communiqué van de Rijnministersconferentie \(2013\)](#)

ICBR-workshop over het “Masterplan trekvissen Rijn”, 27 en 28 april 2010, Freiburg

ICBR-workshop over het Waarschuwing- en Alarmplan Rijn, 28 en 29 september 2010, Koblenz

ICBR-workshop over de effecten van de klimaatverandering op het stroomgebied van de Rijn, 30 en 31 januari 2013, Bonn

ICBR-bijeenkomst van deskundigen over de vispasseerbaarheid van het probleemgebied Vogelgrün/Breisach, 23 september 2014, Colmar

ICBR-workshop over de verdere ontwikkeling van de chemische monitoring van de Rijn, 5 en 6 maart 2015, Bonn

Het is belangrijk om alle actoren en belanghebbenden te betrekken bij de besluitvorming over de te nemen maatregelen, teneinde in de geest van de KRW te komen tot een duurzame ontwikkeling van het watersysteem. In alle staten, deelstaten en regio's bestaan er klankbordgroepen waar verschillende stakeholders in zijn vertegenwoordigd (bijv. afgevaardigden van territoriale publiekrechtelijke lichamen, landbouwers, vertegenwoordigers van de industrie, consumenten, ngo's, elektriciteitsproducenten, leden van de Kamers van Koophandel); deze groepen zijn op verschillende niveaus ingelicht en worden betrokken bij de planning van de maatregelen.

7.2 Samenvatting van de maatregelen conform bijlage VII A nr. 7 KRW

7.2.1 Implementatie van communautaire waterbeschermingswetgeving

Er wordt verwezen naar de informatie over de omzetting van wettelijke EU-bepalingen in verband met waterbescherming in de maatregelenprogramma's van de EU-staten in het internationaal Rijndistrict.

7.2.2 Kostenterugwinning van het watergebruik

De KRW regelt in artikel 9, lid 1 het beginsel van kostenterugwinning. De kostenterugwinning is gebaseerd op nationale regelingen en wordt daarom op nationaal niveau opgesteld. Met milieukosten en kosten van hulpbronnen wordt momenteel slechts rekening gehouden voor zover zij geïnternaliseerd zijn. De lidstaten die in het stroomgebied van de Rijn liggen hebben hun terugwinning van kosten verschillend geanalyseerd. Voor alle analyses geldt dat de kosten van alle stappen van de drinkwatervoorziening (drinkwaterwinning, -bereiding en -verdeling) en van de afvalwaterverwijdering (inzameling, afvoer en behandeling van afvalwater) zijn onderzocht. Bovendien geldt ook overal - met uitzondering van Nederland en Frankrijk - dat de kostenterugwinning niet apart voor de sectoren huishoudens, industrie en landbouw is onderzocht, omdat de noodzakelijke gegevens niet ter beschikking staan.

Benadrukt moet worden dat de vastgestelde percentages van kostenterugwinning niet vergelijkbaar zijn vanwege verschillende analysemethoden.

Uit de analyses wordt het volgende duidelijk voor de afzonderlijke staten:

Oostenrijk

Voor het Nationale Waterbeheerplan van 2009 is de kostenterugwinning voor de openbare drinkwatervoorziening en afvalwaterverwijdering berekend aan de hand van de totale uitgaven en ontvangsten voor de waterdiensten in het jaar 2006, die grotendeels zijn verleend door de gemeenten.

Deskundigen hebben de bijdragen van verschillende sectoren aan de terugwinning van de kosten voor waterdiensten geraamd: de industrie droeg 20 à 25% bij, huishoudens 70 à 75% en de landbouw 2 à 5%. De orde van grootte van deze bijdragen kwam overeen met het aandeel van de verschillende sectoren aan de kosten van de waterdiensten.

Kijkend naar de actuele resultaten van de economische analyse lijken deze in het Nationale Waterbeheerplan (NGP) van 2009 gedane aannames nog steeds te gelden.

Bij de huidige analyse van de water- en afvalwaterprijzen en de kostenterugwinning is er rekening gehouden met alle lopende bedrijfskosten, met de investeringskosten in installaties en met de geïnternaliseerde milieu- en bronkosten (op basis van gegevens over de periode 2010-2012). Bij de watervoorziening is er sprake van een kostenterugwinningspercentage van 96% en bij de afvalwaterverwijdering van 106%.

Milieu- en bronkosten zijn geïnternaliseerd door de toepassing van verschillende instrumenten met een financiële relevantie (heffingen, milieuvoorschriften, enz.) en meegenomen in de gedetailleerde financiële kosten.

Frankrijk

Berekening van het kostenterugwinningspercentage

Het Franse ministerie van Ecologie heeft besloten om de berekening van het kostenterugwinningspercentage te beperken tot een vereenvoudigde analyse waarin alleen rekening wordt gehouden met de geldstromen tussen sectoren.

In deze vereenvoudigde berekening worden noch milieukosten noch het probleem van de vernieuwing van de installaties voor dienstverlening meegenomen.

Het ministerie van Ecologie past de volgende methode toe:

Het kostenterugwinningspercentage is de verhouding $A / (A+B+C)$, waarbij:

A = wat gebruikers betalen voor de verleende dienst (waterrekening of eigen uitgaven van de niet aangesloten industrie en de landbouw);

B = verschuldigd bedrag (steun-heffingen) Agences de l'eau;

C = wat belastingplichtigen betalen (subsidies departementen en regio's).

Huishoudens en gelijkgestelde huiselijke activiteiten

De berekening van de kostenterugwinning voor huishoudens en gelijkgestelde huiselijke activiteiten heeft tot doel te bepalen of de ontvangsten van de openbare diensten voor watervoorziening en afvalwaterverwijdering volstaan om zowel lopende kosten als kosten voor de vernieuwing van installaties te dekken, d.w.z. rioolwater- en drinkwaterzuiveringsinstallaties en het riool- en waterleidingnet.

Het kostenterugwinningspercentage voor huishoudens en gelijkgestelde huiselijke activiteiten bedraagt 101,7% in het Rijndistrict, wat betekent dat de kosten voor openbare watervoorziening, afvalwaterverwijdering en afvalwaterzuivering zijn gedekt. Er zij op gewezen dat er in de toegepaste methode geen rekening wordt gehouden met noodzakelijke kosten voor kapitaalvernieuwing. Het meenemen van het verbruik van vaste activa zou een kostenterugwinningspercentage van minder dan 100 opleveren (ongeveer 90%).

Industriesector

De berekening van de kostenterugwinning in de industrie is gebaseerd op exploitatiekosten en investeringsuitgaven. Op die manier kunnen de financiële inspanningen van de industrie voor de zuivering van afvalwater en de bescherming van de watervoorraad worden gemeten. Dit biedt de mogelijkheid om na te gaan of het principe "de vervuiler betaalt" wordt nageleefd.

Het kostenterugwinningspercentage voor industriële activiteiten bedraagt 97,3% in het Rijndistrict, wat betekent dat de kosten voor waterdiensten vrijwel zijn gedekt.

Agrarische sector

Met het oog op de bescherming van de watervoorraden heeft de agrarische sector, meer bepaald de veehouderij, de afgelopen jaren geïnvesteerd in installaties waarmee

erfafvoer beter kan worden beheerd. Ook irrigatie brengt exploitatie- en investeringskosten met zich mee voor agrariërs, die dienen te worden bepaald.

Om het principe “de vervuiler betaalt” duidelijk te maken, moeten deze exploitatie- en investeringskosten worden afgezet tegen de kosten voor watervoorziening en afvalwaterverwijdering.

Het kostenterugwinningspercentage voor agrarische activiteiten bedraagt 71% in het Rijndistrict, wat betekent dat de kosten voor waterdiensten niet volledig zijn gedekt.

Duitsland

Onder waterdiensten worden in Duitsland drinkwatervoorziening en afvalwaterverwijdering verstaan.

In artikel 9, lid 1 KRW is bepaald dat het beginsel van de terugwinning van de kosten van waterdiensten ook geldt voor milieukosten en kosten van hulpbronnen overeenkomstig het beginsel dat de vervuiler betaalt. Voor Duitsland kan er, met enkele regionale uitzonderingen, in het algemeen van worden uitgegaan dat er amper bronkosten als gevolg van waterschaarste ontstaan.

Milieukosten worden grotendeels geïnternaliseerd door middel van de instrumenten “afvalwaterheffing” (landelijk) en “bijdrage voor de onttrekking van water” (in dertien deelstaten).

Om het principe “de vervuiler betaalt” te kunnen toepassen, moeten de kosten voor waterdiensten volledig worden geopenbaard en opgelegd aan de gebruikers.

Het principe van de kostenterugwinning is geregeld in de deelstaatwetten inzake gemeentebelasting en houdt in dat de ontvangsten in een afrekeningsperiode - doorgaans het kalenderjaar - de kosten voor de exploitatie van de installaties voor watervoorziening en afvalwaterverwijdering moeten dekken. Tegelijkertijd bestaat er echter ook een fundamenteel verbod op kostenoverschrijding. Er mag dus niet meer worden ontvangen dan nodig is om de exploitatiekosten te dekken. Deze beginselen gelden los van de vraag of er gebruiksrechten of particuliere bijdragen worden geïnd⁹³. Omdat er bij de gebruiksrechten, die vooruit moeten worden berekend, in niet geringe mate moet worden gewerkt met ramingen, zowel wat de vermoedelijke kosten als de waarschijnlijke hoeveelheden afvalwater betreft, wordt in de rechtspraak tot op zekere hoogte een minimale kostenoverschrijding geduld. De instanties zijn gehouden overschotten of tekorten op de kostenterugwinning in de volgende jaren te compenseren.

Waterdienstverleners staan onder het toezicht van gemeentelijke controleautoriteiten en inspectiediensten die controleren op misbruik door kartelvorming.

In het Duitse waterbeheer worden er veelvuldig benchmarkingprojecten uitgevoerd die doorgaans in opdracht worden gegeven door de ministeries van Economische Zaken, Binnenlandse Zaken en Milieu van de deelstaten. Soms laten de federaties de projecten zelf uitvoeren. Onder de bekeken parameters neemt de rendabiliteit van de waterdiensten watervoorziening en/of afvalwaterverwijdering een bijzondere plaats in. In enkele projecten wordt in dit verband ook de kostenterugwinning bepaald door de kosten van een waterdienst te vergelijken met de opbrengst ervan.

Ook al worden de benchmarkingprojecten voornamelijk op gang gebracht om de economische en technische prestaties van de bedrijven te verbeteren, ze leveren toch een groot aantal economische gegevens en inzichten op die ook van belang kunnen zijn voor de economische analyse. Doordat de onderzoeken meestal één à drie keer per jaar worden herhaald, wordt de informatie tevens voortdurend actueel gehouden.

⁹³ Particuliere drinkwaterbedrijven mogen echter in zekere mate winst maken.

Tabel 14: Benchmarkingprojecten in Duitse deelstaten in het Rijnstroomgebied

Benchmarking-project	Kostenterugwinningspercentage watervoorziening	Kostenterugwinningspercentage afvalwaterverwijdering
Noordrijn-Westfalen	2007: 100,0% 2008: 101,6% 2009: 99,5%	
Rijnland-Palts	2004: 99,6% 2007: 99,7%	2004: 100,0% 2007: 101,0%
Beieren	2010 volgens nettoevoer < 0,5 miljoen m ³ per jaar: 102% 0,5 - 1,0 miljoen m ³ per jaar: 101% 1,0 - 2,5 miljoen m ³ per jaar: 99% > 2,5 miljoen m ³ per jaar: 103%	2010: 94%
Baden-Württemberg	2005 - 2007: 106,0%	2006: 99,0% 2007: 98,0%
Nedersaksen	2010: 105,73% (gemiddeld)	
Thüringen	2013: 110,0%	2013: 107,0%

Luxemburg

Conform artikel 2, paragraaf 42 van de Luxemburgse Waterwet van 19 december 2008 worden onder waterdiensten alle diensten begrepen die het volgende ter beschikking stellen aan huishoudens, openbare instellingen of alle vormen van economische bedrijvigheid:

- onttrekking, opstuwing, opslag, behandeling en distributie van oppervlakte- en grondwater;
- installaties die afvalwater of hemelwater inzamelen en behandelen, en vervolgens lozen op het oppervlaktewater.

De vaststelling van de waterprijs en de kostenterugwinning van waterdiensten zijn geregeld in de artikelen 12 t/m 17 van de Waterwet van 19 december 2008. Om de kosten van waterdiensten terug te winnen, heffen de gemeenten waterlasten bij de gebruikers van waterdiensten. Deze bestaan uit een deelheffing voor drinkwater en een deelheffing voor afvalwater. Zoals bepaald in artikel 12 van de Waterwet wordt er in de waterprijs schema's onderscheiden tussen drie sectoren, te weten industrie, huishoudens en landbouw. Deze sectoren dienen elk een adequate bijdrage aan de kostenterugwinning te leveren.

Sinds 1 januari 2010 kunnen de totale kosten voor planning, bouw, beheer, instandhouding en onderhoud van de infrastructuur voor drinkwatervoorziening en afvalwaterverwijdering inclusief de afschrijving van deze infrastructuur worden gedekt door de heffing op voor menselijke consumptie bestemd water en de rioolheffing. De waterprijs resulteert o.a. uit deze twee bijdragen, die worden geheven door de (verenigingen van) gemeenten. De heffingen bieden gemeenten de mogelijkheid om de kwaliteit van de drinkwater- en afvalwaterinfrastructuur voortaan blijvend op niveau te houden. Omdat het watertarief en de regels voor de heffingen per gemeente worden vastgesteld, kan de waterprijs verschillen per gemeente.

Om rekening te houden met de milieu- en bronkosten zijn er twee aanvullende belastingen van overheidswege ingevoerd, te weten de belasting op de onttrekking van water en de afvalwaterbelasting. Terwijl de belasting op de onttrekking van water in de Luxemburgse Waterwet is vastgelegd op 10 cent per m³, wordt de afvalwaterbelasting elk jaar opnieuw per groothertogelijke verordening vastgesteld. In 2014 bedroeg de afvalwaterbelasting 15 cent per m³. De opbrengsten van deze belastingen gaan volledig naar het waterbeheerfonds, waaruit de overheid projecten op het gebied van waterbeheer financieel ondersteunt. Zo wordt er uit het waterbeheerfonds bijvoorbeeld steun verleend aan initiële investeringen in afvalwaterzuivering, beheer van regenwater, onderhoud en herstel van wateren. De voorwaarden voor en bestemming van subsidies voor projecten uit het waterbeheerfonds zijn geregeld in de Waterwet.

Er zij op gewezen dat de kostenterugwinning eind 2012 in elk van de drie sectoren, te weten huishoudens, industrie en landbouw, ongeveer 85% bedroeg. Dit is een verdedigbaar resultaat, gezien het feit dat de milieueffecten en de economische effecten evenals bepaalde geografische omstandigheden in de verschillende regio's van het Groothertogdom Luxemburg hierin zijn meegenomen.

België (Wallonië)

In Wallonië is de kostenterugwinning voor de publieke diensten van drinkwatervoorziening en afvalwaterbehandeling onderzocht. De kostenterugwinning van drinkwaterwinning en -voorziening wordt in het internationaal Rijndistrict en in Wallonië voor de sectoren landbouw en huishoudens op 85% en voor de industrie op 78% geschat. Op basis van de tarieven en heffingen voor de werkelijk veroorzaakte verontreiniging bedraagt de kostenterugwinning van afvalwaterinzameling en -zuivering voor de industrie 28% en voor de huishoudens 54%.

Wanneer men zich daarentegen op de vracht baseert die werkelijk wordt behandeld (die in het Waalse gedeelte van het internationaal Rijndistrict op dit ogenblik slechts 65% van de ontstane vracht bedraagt) is het percentage aan kostenterugwinning duidelijk lager: industrie 25% en huishoudens 30%.

Nederland

Vrijwel alle kosten van waterkwaliteitsbeheer worden gefinancierd door lokale en regionale heffingen van waterschappen en gemeenten en de kostprijs van drinkwater. Nederland onderscheidt vijf waterdiensten:

- Productie en levering van water: Hierbij gaat het om de productie en levering van drinkwater, proceswater (inclusief beregening in de landbouw) en koelwater. De kosten voor de productie en levering van drinkwater worden in Nederland gedragen door de waterbedrijven en doorberekend aan de gebruikers middels een deel vastrecht (kosten voor het leidingennet) en een kostendekkend tarief per m³ water voor de productie en zuivering van leidingwater (artikel 11 van de Drinkwaterwet);
- Inzameling en afvoer van hemel- en afvalwater: Dit betreft riolering inclusief grondwaterdrainage in de stad. Hierbij gaat het om de zorg voor de inzameling en verwerking van afvalwater en hemelwater en het treffen van maatregelen om nadelige gevolgen van de grondwaterstand te voorkomen of beperken. De kosten voor investeringen en beheer en onderhoud van de riolering worden gedragen door de gemeenten. Het grootste gedeelte van deze kosten wordt teruggewonnen door middel van rioolheffing (artikel 228a van de Gemeentewet). Een aantal gemeenten financiert deze kosten uit de algemene middelen van de gemeenten;
- Zuivering van afvalwater: Aanleg, overname, verbetering, beheer, onderhoud en bediening van zuiveringstechnische werken (transportgemalen en -leidingen,

zuiverings- en slibverwerkingsinstallaties) zorgen ervoor dat het aangeboden afvalwater wordt gezuiverd en binnen de daarvoor geldende wettelijke eisen op het oppervlaktewater wordt geloosd. De kosten worden gedekt door middel van de zuiveringsheffing (artikel 122d van de Waterschapswet) die door waterschappen wordt geheven op alle lozingen op riolering en zuiveringstechnische werken, en door de verontreinigingsheffing (artikel 7.2 Waterwet) voor lozingen op het oppervlaktewater. De hoogte van de heffingen wordt bepaald op basis van het aantal vervuilingseenheden;

- Grondwaterbeheer: De waterdienst grondwaterbeheer betreft het kwantitatief beheer van diep grondwater, met name bestaande uit de regulering en handhaving van onttrekkingen. De grondwaterheffing (artikel 7.7 van de Waterwet) draagt bij aan de dekking van de kosten die provincies maken. Bij deze onttrekkingen gaat het zowel om grote vergunning- en heffingsplichtige onttrekkingen door drinkwaterbedrijven en industrie, alsook om kleinere onttrekkingen door huishoudens en landbouw. Voor deze kleine onttrekkingen is het niet doelmatig om tot heffing over te gaan, omdat perceptiekosten (waaronder de kosten voor het bemeteren) in relatie tot de opbrengst veel te hoog zijn. Bovendien is de som van deze kleine onttrekkingen op de totale onttrekking beperkt ($< 10\%$).
- Regionaal watersysteembeheer: Het betreft hier het beheer van de regionale watersystemen, waaronder het watersysteembeheer door waterschappen. Een belangrijke taak betreft het voorkomen van wateroverlast (hoogwaterbescherming in regionale wateren). Omdat waterschappen via het peilbeheer van oppervlaktewater beheer voeren over ondiep grondwater in het landelijk gebied wordt ondiepgrondwaterbeheer ook gezien als onderdeel van het watersysteembeheer. Om dezelfde reden wordt ook drainage door de landbouw als onderdeel gezien van het regionaal watersysteembeheer. De waterschappen dekken de kosten uit de watersysteemheffing (artikel 117 van de Waterschapswet).

Voor ieder van deze waterdiensten is bepaald wie verantwoordelijk is voor het aanbieden van de waterdienst, wie er gebruik van maken, wat de kosten zijn die worden gemaakt, en hoe groot deel van de kosten wordt teruggewonnen bij de verschillende gebruikers van de betreffende waterdienst. De kosten van de waterdiensten worden zo voor 96-104% bij de gebruikers teruggewonnen (zie tabel 15). De afwijkingen van 100% betreffen jaarlijkse schommelingen. Over een langere termijn bezien bedraagt de kostenterugwinning van alle waterdiensten 100%. Dit kan ook niet anders, omdat over een langere periode alle kosten moeten worden gedekt uit de betreffende heffingen zonder dat er winst mag worden gemaakt.

Tabel 15: Kostenterugwinning (KTW): mechanisme en de kosten en opbrengsten van publieke en eigen dienstverlening voor 2012 (in mln €/jaar)

	Mechanisme	Kosten 2012			Opbrengsten 2012			KTW 2012
		publiek	eigen dienstv.	totaal	publiek	eigen dienstv.	totaal	
Productie en levering van water	Drinkwatertarief	1.362	425	1.787	1.362	425	1.787	100
Inzameling en afvoer van hemel- en afvalwater	Rioolheffing	1.415	0	1.415	1.352	0	1.352	96
Zuivering van afvalwater	Zuiveringsheffing	1.284	353	1.637	1.292	353	1.645	100
Grondwater-beheer	Grondwaterheffing, watersysteemheffing	18	0	18	18	0	18	100
Watersysteem-beheer	Watersysteemheffing	1.384	47	1.431	1.437	47	1.484	104
Totaal		5.463	825	6.288	5.461	825	6.286	100

Bij de kosten gaat het niet alleen om de beheer- en onderhoudskosten, maar ook om de investeringskosten. Ook de diensten die gebruikers aan zichzelf leveren zijn onderdeel van de betreffende waterdienst (eigen dienstverlening), bijvoorbeeld het gebruik van koel- en proceswater door de industrie (onderdeel van de waterdienst productie en levering van water). De industrie levert deze dienst aan zichzelf en draagt zelf ook de volledige kosten voor deze waterdienst. Vandaar dat het kostenterugwinningspercentage voor deze eigen dienstverlening per definitie 100% is.

Voor wat betreft het mechanisme van kostenterugwinning geldt dat voor alle waterdiensten het mechanisme van kostenterugwinning wettelijk is verankerd. Hiermee wordt ervoor gezorgd dat zeker is dat degene die gebruik maakt van een specifieke waterdienst, ook de kosten daarvoor draagt en dat de verschillende gebruikers en gebruikssectoren (landbouw, huishoudens en industrie) altijd een adequate bijdrage leveren in de kosten van de betreffende waterdienst.

Artikel 9, lid 1 KRW noemt ook milieukosten en kosten van de hulpbronnen. Een groot deel van de kosten van de waterdiensten wordt gemaakt ter bescherming van het milieu en kan daarom worden gezien als milieukosten. Doordat deze kosten onderdeel uitmaken van de bestaande heffingen, gaat het hier om geïnternaliseerde milieukosten. De kosten van de aanvullende maatregelen kunnen worden gezien als het nog niet geïnternaliseerde deel van de milieukosten. Op het moment dat de maatregelen worden getroffen, worden de kosten die de verschillende partijen maken op de gebruikelijke manier doorberekend in de lasten die verschillende gebruikers betalen.

En daarmee zullen ook deze milieukosten uiteindelijk worden geïnternaliseerd. Doordat het watersysteembeheer onder normale omstandigheden ervoor zorgt dat er voldoende water beschikbaar is voor de verschillende gebruiksfuncties is er in Nederland geen sprake van significante schaarste op grote schaal. Om deze reden worden de hulpbronkosten verwaarloosbaar geacht en niet verder uitgewerkt.

7.2.3 Voor drinkwateronttrekking gebruikt water

In de staten, deelstaten en regio's in het Rijnstroomgebied wordt een groot gedeelte van het drinkwater gewonnen uit grondwater (door middel van oeverfiltratie, kunstmatige aanvulling van grondwater en directe winning). Ook hieruit vloeien bepaalde beschermingseisen voort, die zijn gericht op de drinkwaterbescherming en waarmee rekening dient te worden gehouden bij het beheer van deze waterlichamen.

Een bijzondere vorm van bescherming voor de drinkwatervoorziening vormt de aanwijzing van waterbeschermingsgebieden; zie hiervoor kaart K 9.

7.2.4 Onttrekking of opstuwing van water

Behalve in Luxemburg zijn er geen wateronttrekkingen of -opstuwingen die significant zijn voor niveau A. Daarom wordt er verwezen naar de nationale wettelijke bepalingen en de deel B-beheerplannen.

7.2.5 Puntbronnen en andere activiteiten die de toestand van de wateren beïnvloeden

Voor de overkoepelende beschouwing van het internationaal stroomgebieddistrict Rijn wordt verwezen naar de behandeling van de vier relevante beheersvragen in hoofdstuk 7.1.

7.2.6 Directe lozingen in het grondwater

Directe lozingen in het grondwater zijn niet relevant op het niveau van het stroomgebieddistrict (deel A-niveau). Voor een gedetailleerde beschrijving van de uitwerking van de gevallen waarin toestemming is verleend voor directe lozingen in het grondwater wordt verwezen naar de deel B-beheerplannen.

Kunstmatige op- of aanvullingen van grondwaterlichamen zijn van lokale aard.

7.2.7 Prioritaire stoffen

Er wordt verwezen naar de informatie over de betrokken beheersvragen in hoofdstuk 7.1.2.

7.2.8 Incidentele lozingen

Preventie van storingen en veiligheid van installaties

Storingen in industriële installaties kunnen in de praktijk verstrekken, grensoverschrijdende effecten hebben op de wateren, met name de beperking van hun gebruik als drinkwater of industriewater en de aantasting van het aquatische ecosysteem.

Daarom zijn de afgelopen jaren voor de relevante veiligheidszones bij installaties m.b.t. de omgang met watergevaarlijke stoffen "Aanbevelingen van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn voor de preventie van storingen en de veiligheid van installaties" opgesteld. Deze aanbevelingen kunnen in het Duits en het Frans worden gedownload van de website van de ICBR (www.iksr.org). De nationale regelingen in de Rijnsoeverstaten sluiten aan bij deze aanbevelingen.

Uit de analyses van de calamiteiten die zijn voorgevallen langs de Rijn blijkt dat het aantal calamiteiten in dergelijke installaties fors is gedaald, terwijl het aantal lozingen vanuit de scheepvaart in de periode 2004-2008 toegenomen en daarna weer afgenomen is (zie figuur 44).

Naleving en handhaving van de regels van het CDNI moeten de verontreiniging van het water door scheepsafval van de binnenvaart in de verdragsstaten Nederland, Duitsland, België, Frankrijk, Zwitserland en Luxemburg verder terugbrengen.

Waarschuwings- en Alarmplan

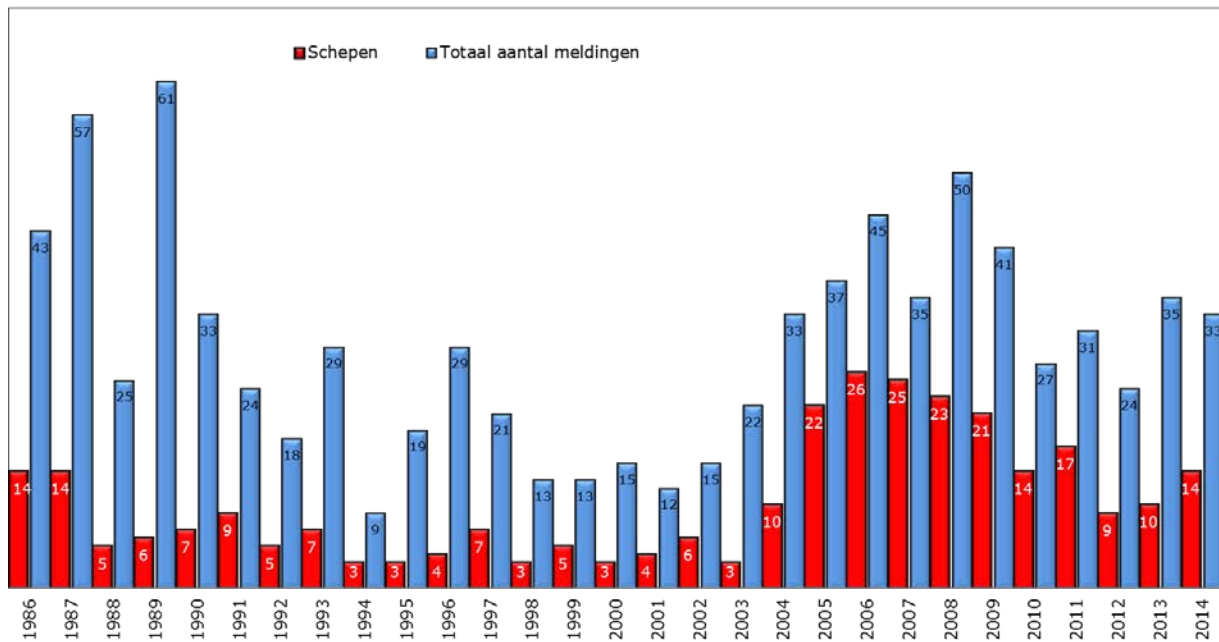
De ICBR heeft in 1986 een zowel op emissie als op immissie gericht Waarschuwings- en Alarmplan Rijn (WAP Rijn) ingesteld, teneinde gevaren als gevolg van de verontreiniging van de wateren af te wenden, de oorzaken van verontreinigingen (lozingen, bedrijfsstoringen, scheepsongevallen e.d.) aan het licht te brengen en de gebeurtenissen op de voet te volgen.

Zeven internationale hoofdwaarschuwingsstations verzamelen en verspreiden meldingen (zie figuur 45). Zowel de internationale hoofdwaarschuwingsstations als de technische autoriteiten kunnen bij de beoordeling van een alarmsituatie teruggrijpen op een

looptijdmodel, een reeks oriënteringswaarden voor concentraties en vrachten die aangeven wanneer het geven van alarm “gerechtvaardigd” is, lijsten van experts, lijsten van stofgegevensbanken en verdere hulpmiddelen.

Meldingen worden in het kader van het WAP Rijn m.b.v. gestandaardiseerde, drietalige (Nederlands, Duits, Frans) formulieren stroomopwaarts (zoekacties) of stroomafwaarts (informaties of waarschuwingen) verstuurd. Figuur 44 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de meldingen die in de periode 1986-2014 zijn verstuurd in het kader van het WAP Rijn.

De ICBR is op dit moment bezig het WAP Rijn over te schakelen van een faxstelsel naar een webgebaseerd stelsel.



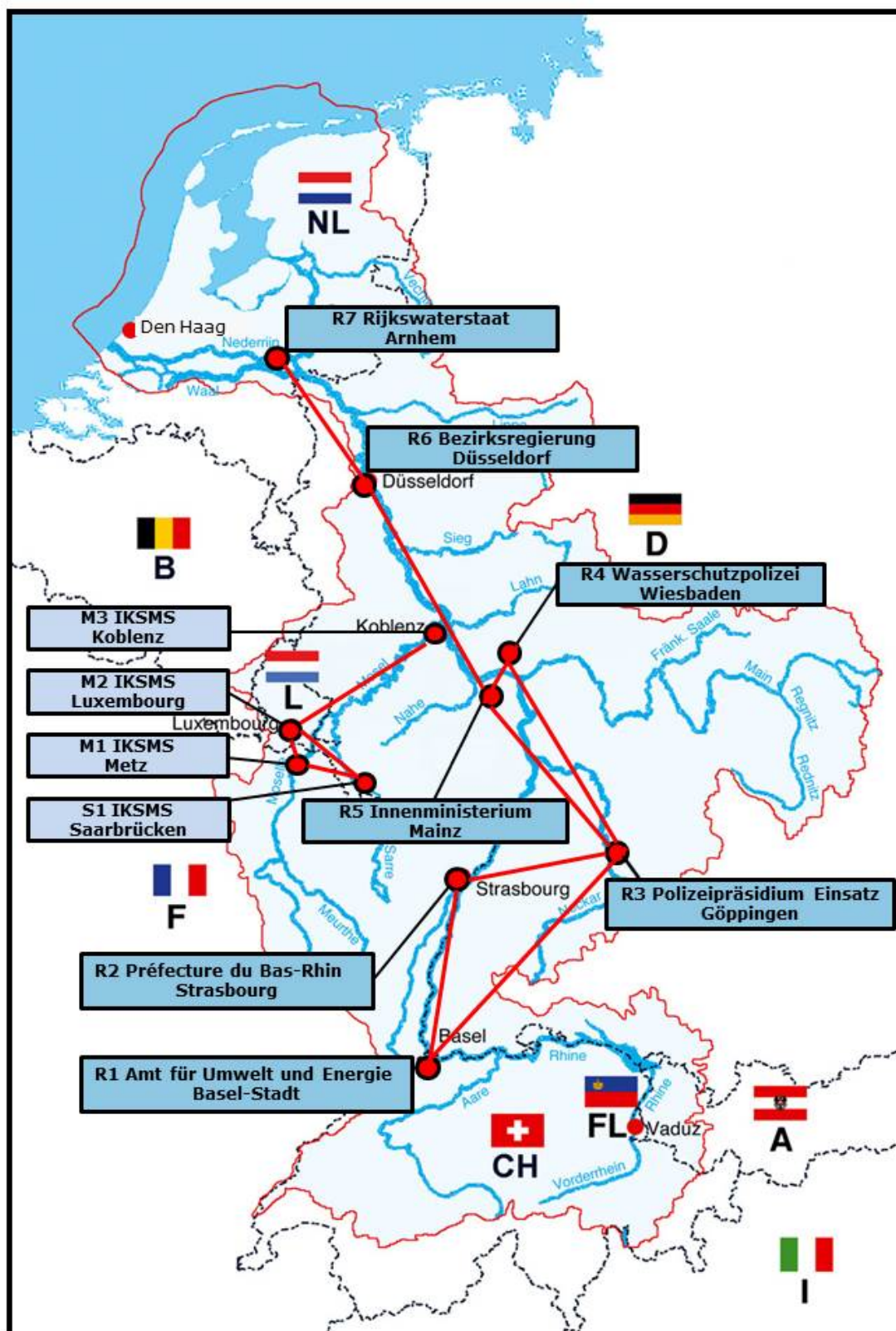
Figuur 44: Ontwikkeling van het aantal meldingen als gevolg van de scheepvaart ten opzichte van het totale aantal meldingen in de periode 1986-2014

Het aantal meldingen is in de periode van het eind van de jaren tachtig tot het eind van de jaren negentig over het geheel genomen gedaald, en schommelde vervolgens van 1998 tot 2003 tussen 13 en 22 meldingen. Sinds 2003 is het totale aantal meldingen weer hoger, namelijk tot 50 per jaar.

Het aantal meldingen als gevolg van de scheepvaart is duidelijk gestegen sinds 2000, met een piek in 2006 (26 meldingen). Terwijl scheepvaartgerelateerde meldingen tot begin 2000 voornamelijk betrekking hadden op olie, worden sinds 2004 ook meldingen in verband met MTBE, BTX (benzeen toluen xyleen) en toluen steeds relevanter, ook omdat de gevoeligheid van de analysemethoden inmiddels is verbeterd. Met name in de periode 2005-2007 maakten meldingen als gevolg van lozingen van schepen meer dan de helft van het totale aantal meldingen uit.

Waarschuwingen, die verder gaan dan informatiemeldingen, worden door de internationale hoofdwaarschuwingstations op gang gebracht bij waterverontreinigingen met watergevaarlijke stoffen die door hun hoeveelheid of concentratie de waterkwaliteit van de Rijn of de drinkwatervoorziening aan de Rijn nadelig kunnen beïnvloeden en/of bij waterverontreinigingen waarvoor het publiek waarschijnlijk veel belangstelling zal hebben. In de bekeken periode is er doorgaans één waarschuwing per jaar verstuurd.

Een aantal werkgebieden in het Rijndistrict (bijv. het werkgebied van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Moezel en de Saar) beschikt over eigen Waarschuwingen- en Alarmplannen die gedetailleerder worden beschreven in de B-rapporten.



Figuur 45: Internationale hoofdwaarschuwingsstations - stand 2014

7.2.9 Aanvullende maatregelen voor waterlichamen die de conform artikel 4 KRW vastgestelde doelen vermoedelijk niet zullen bereiken

Over aanvullende maatregelen conform artikel 11, lid 5 KRW kan thans nog niets worden gezegd, omdat deze maatregelen pas dienen te worden vastgesteld wanneer de

doelstellingen niet kunnen worden bereikt met de in de maatregelenprogramma's geplande maatregelen.

7.2.10 Aanvullende maatregelen

Bij aanvullende maatregelen voor de belangrijke beheerskwesties wordt er verwezen naar hoofdstuk 7.1. Meer informatie is te vinden in de deel B-beheerplannen.

7.3 Verontreiniging van mariene wateren en verbanden tussen KRW en KRM

7.3.1 Verontreiniging van mariene wateren

Om de kwaliteit van het mariene milieu en in het bijzonder de kustgebieden van de Noordzee en Waddenzee te verbeteren, worden er ook op het vasteland emissiereductiemaatregelen genomen. Door herstel- en inrichtingsmaatregelen in estuaria en verder bovenstrooms, waarbij natuurlijke gradiënten (zoet-zout, nat-droog) worden hersteld en de verblijftijd van het water toeneemt doordat water langer wordt vastgehouden, neemt het natuurlijke zuiverende vermogen van oppervlaktewater toe. Ook het mariene milieu profiteert daar uiteindelijk van.

Voor veel prioritaire en overige verontreinigende stoffen voldoet de waterkwaliteit van het mariene milieu aan de milieukwaliteitsdoelstellingen. Bij de prioritaire stoffen vinden er overschrijdingen van de norm plaats voor diverse PAK-verbindingen, TBT (Hollandse kust en Waddenzee) en kwik (Waddenzee). Deze stoffen worden geschaard onder de noemer ubiquitaire stoffen. Dit zijn stoffen met een persistent karakter die nog tientallen jaren terug te vinden zijn in het aquatisch milieu in concentraties die een significant risico vormen, zelfs als er reeds uitvoerige maatregelen zijn getroffen om de emissies te beperken of te beëindigen. Sinds het van kracht worden van het verbod op het gebruik van TBT op schepen in 2003, laten trendmetingen in zwevend stof en sediment een sterke afname zien. In de Waddenzee heeft ook een normoverschrijding van de niet-ubiquitaire stof fluorantheen plaatsgevonden. Fluorantheen komt voornamelijk via atmosferische depositie in het milieu terecht. In de Waddenkust is éénmalig een MAC-overschrijding (maximum admissible concentration = maximaal toelaatbare concentratie) van de weekmaker diethylhexylftalaat (DEHP) waargenomen. Mogelijk is dit geen structurele emissie en berust deze meting op een artefact.

Van de overige verontreinigende stoffen overschrijdt met name zilver de MAC-waarde. In de komende planperiode wordt nagegaan of de normoverschrijding wordt veroorzaakt door emissies of natuurlijke oorzaken. Daarnaast is in de Waddenzee een normoverschrijding te zien van arseen en benzo(a)anthraceen.

Voor de stikstofreductiedoelstelling vanuit het oogpunt van de bescherming van het mariene milieu wordt verwezen naar hoofdstuk 5.1.1, voor de maatregelen naar hoofdstuk 7.1.2.

7.3.2 Verbanden tussen KRW en KRM

Op 15 juli 2008 is de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (richtlijn 2008/56/EG, KRM) van kracht geworden. De KRM verplicht de EU-lidstaten tot het treffen van de nodige maatregelen om in hun mariene wateren en in 2020 een goede milieutoestand te bereiken en/of te behouden.

De KRM bevat ook bepalingen om de afstemming met andere Europese regelgeving te verzekeren. Ze voorziet bijvoorbeeld in een samenwerking tussen de riviercommissies met betrekking tot de binnenwateren die uitmonden in zee.

Er zijn ruwweg drie beleidsopgaven waarvoor een brug dient te worden geslagen tussen de KRM en de KRW, te weten:

- 1) biodiversiteit / diadrome vissoorten (trekvissen en hun migratie tussen zoet en zout water),
- 2) nutriënten en vervuilende stoffen en
- 3) zwerfvuil.

De verbanden tussen de twee richtlijnen worden behandeld in diverse overleggroepen van de ICBR.

Bij de eerste twee beleidsopgaven gaat het om de continuering van de uitvoering van maatregelen conform KRW die zijn beschreven in het onderhavige stroomgebiedbeheerplan; in dit verband wordt er verwezen naar de hoofdstukken 7.1.1, 7.1.2 en 7.1.3.

Voor de levenscyclus van trekvissoorten die migreren tussen zoet en zout water zijn vrije migratieroutes in het mondingsgebied van essentieel belang. Daarom zijn vooral de voorgenomen maatregelen voor de verbetering van de intrek in het Rijnstroomgebied en de mogelijkheden voor de uittrek in Nederland erg belangrijk. Een speciale vermelding verdienen de in hoofdstuk 7.1.1 genoemde, geplande maatregelen aan de Haringvlietsluizen in de Rijndelta ("De Kier") en de vispassage, mogelijk in de vorm van een vismigratierivier, aan de Afsluitdijk van het IJsselmeer.

Het bereiken van een goede milieutoestand voor eutrofiëring in het Nederlandse deel van de Noordzee ligt volgens een inschatting van de initiële beoordeling op grond van de KRM in de jaren na 2020 binnen handbereik.⁹⁴ Omdat de rivieren een rol spelen als emissieroutes, is de voorwaarde wel dat de (internationaal) in KRW-verband afgesproken maatregelen voor het bereiken van de doelen voor nutriënten worden uitgevoerd. De milieutoestand zal door middel van monitoring nauwlettend worden gevolgd.

Ook voor het derde thema "zwerfvuil" spelen de rivieren een rol als emissieroutes. Hierbij moet worden onderscheiden tussen de emissie van microplastics en het transport van afval van enige omvang. Vooral over microplastics in binnenwateren is er weinig bekend en de inzichten die er zijn, zijn nauwelijks vergelijkbaar. Er zijn geen uniforme beoordelingsmaatstaven of methodes. Daarom is nader onderzoek en kennisontwikkeling nodig, zowel op nationaal als op EU-niveau. De ICBR inventariseert op dit moment de ontwikkelingen in de lidstaten op het gebied van onderzoek, monitoring, pilots en mogelijke aanpakken, en bevordert de informatie-uitwisseling tussen de staten.

Ten aanzien van zwerfvuil heeft Nederland in het kader van de implementatie van de KRM als doel voor 2020 gesteld:

- o De hoeveelheid zichtbaar zwerfvuil op de kust is afgenomen;
- o Er is een dalende trend in de hoeveelheid zwerfvuil in mariene organismen.

De OSPAR-Commissie heeft in juni 2014 een OSPAR-actieplan in verband met zwerfvuil op zee vastgesteld. De OSPAR-Commissie en de ICBR hebben hierover informatie uitgewisseld en zullen dit ook in de toekomst doen, onder meer om invulling te geven aan de KRM. Op dit moment wordt er op OSPAR-niveau gewerkt aan een vragenlijst om zicht te krijgen op de stand van zaken in de stroomgebieden.

7.4 Verbanden tussen KRW, ROR en andere EU-richtlijnen

In de Richtlijn over overstromingsrisico's (ROR, richtlijn 2007/60/EG) is bepaald dat de ROR en de KRW op maatregelenniveau met elkaar dienen te worden vervlochten. De implementatie van de ROR zal een doorslaggevende invloed uitoefenen op de toekomstige overstromingspreventie. In dit verband wordt er verwezen naar het overstromingsrisicobeheerplan voor het internationaal Rijndistrict, dat ook voor 22 december 2015 dient te worden afgerond.

⁹⁴ Mariene strategie voor het Nederlandse deel van de Noordzee 2012-2020, deel 1, Ministerie van Infrastructuur en Milieu i.s.m. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag, 2012

Om synergie tussen ROR- en KRW-maatregelen te creëren, wordt er rekening gehouden met het EU-resource document “Links between the Floods Directive (FD 2007/60/EC) and Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC)”⁹⁵.

Tijdens de Rijnministersconferentie van 2013 in Bazel hebben de Ministers met betrekking tot de integratie van andere EU-richtlijnen bekrachtigd dat de activiteiten voor water- en natuurbescherming voortaan nog nauwer met elkaar moeten worden vervlochten om wederzijdse synergie-effecten te kunnen benutten. Zo dient er bij de implementatie van de KRW rekening te worden gehouden met de doelen voor waterafhankelijke Natura 2000-gebieden. De aanleg van overstromingsgebieden is ook bevorderlijk voor de ecologische situatie en voor de natuurlijke waterretentie.

⁹⁵ [Technical Report - 2014 – 078](#)

8. Register van gedetailleerde programma's en beheersplannen

In het kader van de ICBR of van andere internationale samenwerking zijn de volgende programma's ontstaan: Rijn 2020, het programma voor de Bodenmeerforel, het biotoopnetwerk. Deze programma's komen overeen met de maatregelen die worden genoemd in hoofdstuk 7.1.

Meer achtergrondinformatie is te vinden op de website van de ICBR (www.iksr.org). Specifieke informatie over het Moezel-Saargebied is verzameld op de website van de Internationale Commissies ter Bescherming van de Moezel en de Saar (www.iksms-cipms.org). Voor informatie over het Bodenmeer kunt u terecht op de website van de Internationale Commissie ter Bescherming van het Bodenmeer (www.igkb.org).

Daarnaast wordt er verwezen naar de websites van de staten, deelstaten en regio's (met name naar de deel B-beheersplannen).

België: <http://environnement.wallonie.be>

Duitsland:

Stroomgebiedsgemeenschap Rijn: www.fgg-rhein.de

Baden-Württemberg: www.wrrl.baden-wuerttemberg.de

Beieren: www.wrrl.bayern.de

Hessen: www.flussgebiete.hessen.de

Noordrijn-Westfalen: www.flussgebiete.nrw.de

Nedersaksen: www.nlwkn.de

Rijnland-Palts: www.wrrl.rlp.de

Saarland: <http://www.saarland.de/wrrl.htm>

Thüringen: <http://www.flussgebiete.thueringen.de>

Frankrijk: www.eau2015-rhin-meuse.fr

Liechtenstein: <http://www.llv.li>

Luxemburg: www.waasser.lu

Nederland: www.helpdeskwater.nl/sGBP

Oostenrijk: <http://wisa.bmlfuw.gv.at/> ; www.vorarlberg.at

Zwitserland: www.bafu.admin.ch/wasser

9. Voorlichting en raadpleging van het publiek en de resultaten daarvan

De KRW bepaalt in artikel 14 dat de lidstaten het publiek - d.w.z. alle burgers in het Rijnstroomgebied - voorlichten en raadplegen, en de actieve participatie van alle betrokken partijen aanmoedigen. Inspraak vindt plaats over de drie belangrijkste implementatiestappen:

- het tijdpad en het werkprogramma;
- de belangrijkste waterbeheerskwesties;
- het beheerplan.

De inspraakrondes werden en worden georganiseerd door de lidstaten c.q. deelstaten/regio's in het internationaal Rijndistrict. Voor meer details hierover wordt verwezen naar de deel B-rapportages.

Het publiek wordt in het internationaal Rijndistrict ook op internationaal niveau voorgelicht. Op de website van de ICBR (www.iksr.org) is er informatie verzameld over het stroomgebiedsdistrict Rijn en de KRW. Daarnaast kunnen hier alle rapporten, met name die, die op internationaal niveau zijn opgesteld, en publicaties van de ICBR (brochure "Rijn zonder grenzen") worden gedownload. Erkende waarnemers zijn in de ICBR vertegenwoordigd in de werkgroepen en de Plenaire Vergadering/het Coördineringscomité, waar ze de mogelijkheid hebben zich te mengen in de discussie. De ICBR heeft de erkende waarnemers actief betrokken bij de totstandbrenging van het tweede stroomgebiedbeheerplan. Na de publicatie van het concept van het tweede stroomgebiedbeheerplan van het internationaal Rijndistrict op 22 december 2014, lag het document tot 22 juni 2015 ter inzage van het publiek op www.iksr.org. Er zijn in totaal tien zienswijzen ingediend bij het secretariaat van de ICBR. Bijlage 8 geeft een overzicht van de in de ICBR erkende ngo's (stand: 2015).

Over de aspecten die de niet-gouvernementele organisaties in hun zienswijzen ter sprake hebben gebracht, zullen de in het kader van de ICBR en het Coördineringscomité samenwerkende staten c.q. deelstaten/regio's een afgestemd document opstellen. Dit document zal naar de ngo's gestuurd en op de website van de ICBR gepubliceerd worden (www.iksr.org).

Om de actieve participatie van met name het georganiseerde publiek (landbouworganisaties, milieuverenigingen, waterkrachtcentrales, enz.) in de nationale implementatie van de KRW aan te moedigen, hebben de staten c.q. deelstaten/regio's verschillende methodes gekozen die zijn afgestemd op de specifieke omstandigheden. Vaak zijn er al vroeg permanente of tijdelijke klankbordgroepen opgericht op nationaal en regionaal niveau om het implementatieproces te begeleiden. Voor meer details hierover wordt er weer verwezen naar de deel B-beheerplannen en naar de informatie over nationale inspraakrondes, waarvoor links te vinden zijn op www.iksr.org.

10. Lijst van bevoegde autoriteiten overeenkomstig bijlage I KRW

De lijst van de bevoegde autoriteiten is opgenomen in bijlage 9.

11. Contactpunten en procedure om achtergrondinformatie te verkrijgen

Er wordt verwezen naar de lijst van de bevoegde autoriteiten in bijlage 9, de website van de ICBR (www.iksr.org), de gedetailleerde informatie in de deel B-beheerplannen en de desbetreffende nationale websites - ook m.b.t. de procedure om achtergrondinformatie te verkrijgen.

Resultaten en vooruitblik

De Europese Kaderrichtlijn Water (richtlijn 2000/60/EG, KRW) heeft de bakens van het waterbeleid in de EU-lidstaten verzet. De KRW heeft ten doel om in principe voor 2015 in alle oppervlaktewateren en het grondwater de goede toestand te bereiken. De internationale riviercommissies, zoals de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR), dienen als platform voor de grensoverschrijdende coördinatie, zodat dit doel gezamenlijk kan worden bereikt.

Omdat niet het gehele Rijndistrict is vertegenwoordigd in de ICBR, is in 2001 het Coördineringscomité opgericht om ook Liechtenstein, Oostenrijk en het Waalse Gewest te betrekken bij de gecoördineerde implementatie van de KRW. Zwitserland is niet gebonden aan de KRW, maar ondersteunt de coördinatie en harmonisatie met de EU-lidstaten op grond van volkenrechtelijke overeenkomsten en nationale wet- en regelgeving. Inmiddels vormen de ICBR en het Coördineringscomité één gemeenschappelijke werkstructuur.

In het beheerplan 2015 van het internationaal stroomgebieddistrict Rijn (deel A met deelstroomgebieden > 2.500 km²) wordt met name een beschrijving gegeven van de resultaten van de monitoring in het kader van de Rijnmeetprogramma's chemie en biologie, de te bereiken doelstellingen en de maatregelenprogramma's. Het plan is enerzijds een instrument om het publiek en de Europese Commissie in te lichten, anderzijds laat het op transparante wijze de internationale coördinatie en samenwerking van de staten in het stroomgebieddistrict zien.

In het internationaal Rijndistrict zijn er sinds de inwerkingtreding van de KRW tot 2015 goede vorderingen gemaakt op het gebied van de **vier belangrijke beheerskwesities**:

- (1) Sinds 2000 kon bijvoorbeeld dankzij de uitvoering van maatregelenprogramma's de stroomopwaartse **vispasseerbaarheid** van bijna vijfhonderd migratieknelpunten worden hersteld en ook stroomafwaarts is de passeerbaarheid op veel plaatsen verbeterd. De aanleg of optimalisatie van voorzieningen voor stroomopwaartse en stroomafwaartse vismigratie biedt langeafstandstrekvisseren de mogelijkheid om hun paairivieren weer te bereiken en stelt middellangeafstandstrekvisseren ertoe in staat naar een ander leefgebied te migreren. De Haringvlietssluisen zullen in 2018 op een kier worden gezet, wat de vispasseerbaarheid in de monding van het Maas- en Rijnstroomgebied zal verbeteren. De nieuwe vispassage in Straatsburg zal eind 2015 operationeel zijn, de vispassage in Gerstheim in 2017. Ook in het verdere proces naar het herstel van de passeerbaarheid van de Duits-Franse Bovenrijn zijn er belangrijke stappen gezet. De vijftiende Rijnministersconferentie heeft in 2013 bekrachtigd dat er, teneinde de doelstellingen van het programma Rijn 2020 en het Masterplan trekvisseren Rijn te bereiken, een efficiënt systeem van vismigratievoorzieningen moet worden gepland en aangelegd om de vispassage aan de stuwen Rhinau, Marckolsheim en Vogelgrün in de Duits-Franse Bovenrijn te garanderen, opdat visseren in 2020 de oude loop van de Rijn en Bazel kunnen bereiken. De ICBR ondersteunt en begeleidt de opdrachtgever van de werkzaamheden bij het toetsen en verder uitwerken van eerste oplossingsrichtingen voor het herstel van de ecologische passeerbaarheid.

Als gevolg van de nog bestaande vismigratieknelpunten is op dit moment minder dan 25% van de paaigronden en opgroeihabitats in de programmawateren bereikbaar voor de indicatorsoort "Rijnzalm" en andere trekvisseren.

De staten in het Rijnstroomgebied hebben ook besloten om zich intensiever bezig te houden met **stroomafwaartse vismigratie**. In dit verband zal er meer aandacht worden gegeven aan innovatieve technieken voor de stroomafwaartse migratie langs knelpunten om de verliezen van zalmen of alen in turbines te beperken.

Om de **habitatdiversiteit te verhogen**, zijn in de periode 2000-2012 aan ruim 100 km Rijn oevers verhardingen verwijderd en in de Middenrijn, de Duitse Nederrijn en de Rijndelta zijn achter strekdammen of in verlande kribvakken in de

rivier zelf traag stromende en divers gestructureerde, vervangende biotopen gecreëerd die zijn beschermd tegen golfslag. In diezelfde periode zijn er overal aan de Rijn in totaal tachtig strangen en nevenwateren weer aangetakt aan de rivierdynamiek. Deze maatregelen verbeteren de laterale passeerbaarheid, zorgen ervoor dat leefgebieden kunnen worden geherkoloniseerd, ondersteunen de verspreiding en uitwisseling van aquatische fauna en flora, en verhogen de biodiversiteit. Verder is in het kader van de uitvoering van het Actieplan Hoogwater in de periode 2000-2012 dankzij dijkverleggingen en ecologische inundaties van hoogwaterretentiegebieden meer dan 120 km² uiterwaard aan de Rijn hersteld, met de bovengenoemde, positieve ecologische effecten tot gevolg.

Ook aan veel zijrivieren van de Rijn en kleinere wateren in het Rijnstroomgebied, die in het onderhavige document niet met naam worden genoemd, zijn er sinds 2000 soortgelijke ecologische herstelmaatregelen uitgevoerd om de habitat- en biodiversiteit te verhogen. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar de deel B-rapportages.

Op basis van de gegevens die in het kader van de biologische meetprogramma's van 2011/2012 zijn verzameld, worden de oppervlaktewaterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km²) als volgt beoordeeld: 3% heeft de goede ecologische toestand / het goed ecologisch potentieel bereikt, bij de helft is de beoordeling matig en de rest is slechter. In de hoofdstroom van de Rijn wordt 63% van de waterlichamen beoordeeld als matig en 37% als ontoereikend.

Ook al is deze actuele beoordeling van het ecosysteem van de Rijn slechts een momentopname van de toestand van het systeem, toch blijkt uit de trends op lange termijn duidelijk dat er zich de afgelopen twintig jaar duurzame ecologische verbeteringen hebben voorgedaan. De uitvoering van de beschreven ecologische maatregelen zal ertoe bijdragen dat deze ontwikkeling ook in de toekomst doorzet.

In 2021 zal wellicht in 14% van de oppervlaktewaterlichamen het doel van de ecologische toestand / het ecologische potentieel worden bereikt. In 80% zal het doel niet worden bereikt.

De levensgemeenschappen in de Rijn en veel van zijn zijrivieren ondergaan voortdurend ingrijpende veranderingen als gevolg van verschillende exoten, die de dominantieverhoudingen verschuiven. Deze veranderingen laten ook sporen achter in de beoordeling van de huidige ecologische toestand, en bemoeilijken een inschatting van het doelbereik. De sinds 2009 behaalde effecten van maatregelenprogramma's op de levensgemeenschappen kunnen niet altijd duidelijk worden onderscheiden van natuurlijke biologische wisselwerkingen. Als gevolg van het one-out-all-out-principe zijn verbeteringen in afzonderlijke biologische kwaliteitselementen niet zichtbaar in de totaalbeoordeling als een van de andere elementen slechter is beoordeeld.

- (2) De voor 2015 afgesproken **verlaging van de stikstofvracht van 15-20 %** vanuit het Rijnstroomgebied naar de Noordzee en de Waddenzee **is net bereikt**. De berekende stikstofemissie is sinds 2000 met circa 15% gedaald. De belasting als gevolg van diffuse stofemissies wordt procentueel gesproken groter, omdat lozingen uit industriële en communale puntbronnen duidelijk kleiner worden. Maatregelen om de nutriënten stikstof en fosfor verder te reduceren, steunen grotendeels op een verandering van het agrarisch grondgebruik en kunnen alleen samen met de landbouwsector worden gerealiseerd. De lopende implementatie van de Nitraatrichtlijn (richtlijn 91/676/EEG), de Richtlijn duurzaam gebruik van pesticiden (richtlijn 2009/128/EG) en de toepassing van nationale regelingen en aanbevelingen voor het vakkundig gebruik van gewasbeschermingsmiddelen moeten onverminderd worden voortgezet.

In bijna alle waterlichamen zijn er overschrijdingen te zien van de MKE's voor de ubiquitaire stoffen kwik en PAK-verbindingen. Vanwege hun persistente en alomtegenwoordige karakter bestaan er in zijn algemeenheid weinig maatregelen om de verontreiniging met deze stoffen op korte of middellange termijn te verminderen. Ook de niet-ubiquitaire PAK-verbinding fluorantheen overschrijdt op een groot aantal meetlocaties de MKE, en is als zodanig verantwoordelijk voor de “niet-goede” classificatie.

Daarnaast is er sprake van met PCB's en HCB vervuild sediment, waarvoor in 2009 een Sedimentmanagementplan is aangenomen, dat thans wordt uitgevoerd. Van de 22 risicolocaties die in het Sedimentmanagementplan Rijn zijn vastgesteld bevatten de meeste hoge gehalten aan PCB's. Dertien risicolocaties liggen in Nederland en zijn alle verontreinigd met hoge PCB-gehalten. Inmiddels zijn tien locaties gesaneerd, waarbij de grootste sanering Ketelmeer-West betrof. Met betrekking tot HCB kan uit tal van onderzoeken uit de afgelopen jaren worden opgemaakt dat de verontreiniging zich in de loop der jaren vanuit de oorspronkelijke lozingslocatie bij Rheinfelden (vroegere productie van PCP en chloorsilanen) heeft verspreid over de aaneenschakeling van stuwen in de Duits-Franse Bovenrijn. Resultaten van desbetreffende analyses hebben al geleid tot aanbevelingen voor acties.

- (3) De **belastingen door industriële en communale puntbronnen** konden verder worden **gereduceerd**. De lozingen van de prioritaire en Rijnrelevante stoffen (behalve nikkel) uit rioolwaterzuiveringsinstallaties en de industrie zijn duidelijk verminderd; bij stikstof en fosfor zijn de industriële puntlozingen meer dan gehalveerd en de communale puntlozingen met ongeveer een derde gedaald. Sinds het begin van de jaren zeventig heeft de industrie ingrijpende maatregelen genomen om emissies van stoffen te voorkomen dan wel te verminderen. Inmiddels wordt er in de meeste bedrijven prioriteit gegeven aan het voorkomen van afvalwater. Als dit niet volledig mogelijk is, worden er zuiveringstechnieken toegepast met per branche vaak verschillende zuiveringsstappen die zijn gericht op de behandeling van het specifieke afvalwater.
- (4) De vierde belangrijke beheerskwestie is sectoroverstijgend en houdt in dat verschillende **gebruiksfuncties**, zoals drinkwater, landbouwwater en water voor het bedrijfsleven, water en scheepvaart, visserij op binnenwateren, recreatie en toerisme moeten worden **afgestemd op de bescherming van het ecosysteem**. Dit betekent ook dat er voortdurend informatie moet worden uitgewisseld met de watergebruikers. Hieraan wordt invulling gegeven via de deelname van ngo's in de ICBR en via de participatie van alle gebruikers in verschillende workshops.

Bij de behandeling van de vier belangrijke beheerskwesties moet er voortaan meer rekening worden gehouden met de **gevolgen van de klimaatverandering**, zoals veranderingen in het afvoerregime van de Rijn met o.a. **meer hoogwatergebeurtenissen en langdurigere laagwatersituaties** en hogere watertemperaturen. De basisinformatie die daarvoor nodig is, is verzameld in het kader van verschillende ICBR-studies naar scenario's voor de **waterhuishouding en de watertemperatuur**. In de klimaatadaptatiestrategie van de ICBR wordt hierop nader ingegaan. Verschillende ICBR-overleggroepen zullen zich de komende jaren uitgebreid bezighouden met mogelijke maatregelen voor de adaptatie aan de klimaatverandering. Nu al kan als positief punt worden opgemerkt dat de stillegging van enkele kerncentrales in het Rijnstroomgebied tussen Karlsruhe en Mainz (Phillippsburg blok I, Biblis, Neckarwestheim blok I) sinds 2011 heeft geleid tot een in Mainz meetbare vermindering van de warmtebelasting op de noordelijke Duits-Franse Bovenrijn. In de loop van de komende jaren zullen er nog centrales worden stilgelegd.

Microverontreinigingen (bijv. geneesmiddelen, geurstoffen, insecticides, hormonen) behoren tot de onderwerpen die een uitdaging zijn voor de toekomst. In de bestaande rioolwaterzuiveringsinstallaties worden microverontreinigingen met de huidige stand der techniek niet of slechts gedeeltelijk verwijderd uit het afvalwater. Een beoordeling van de gevolgen voor het milieu is voor individuele stoffen deels, voor de som van de afzonderlijke stoffen nog niet mogelijk. Sommige microverontreinigingen kunnen nadelige

effecten hebben op het ecosysteem van de Rijn of op de drinkwaterwinning en de drinkwaterkwaliteit.

De ICBR heeft de relevante stofgroepen en hun emissieroutes geanalyseerd en een strategie uitgewerkt waarin de efficiëntste maatregelen zijn aangewezen die kunnen worden genomen om de emissie van deze stoffen uit stedelijk en industrieel afvalwater te voorkomen en te reduceren. De staten in het Rijnstroomgebied houden dit thema in het vizier. Op dit moment wordt er aan de hand van de voorbeeldgroep gewasbeschermingsmiddelen een strategie ontwikkeld voor de beperking van emissies van stoffen uit diffuse bronnen.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Ecologische beoordeling van de meetlocaties van het toestand- en trendmonitoringsprogramma conform KRW

Stand: december 2015						zeer goed	1	Ecologisch potentieel	Algemene, fysisch-chemische parameters					
* Categorie: In 2009 behoorde Hoogrijn 2 nog tot de categorie "sterk veranderd"						goed	2	2	Aan alle milieukwaliteitsnormen voldaan					
** Fytoplankton, macrofyten/fytobenthos: In Duitsland wordt ook in sterk veranderde waterlichamen de ecologische toestand en niet het potentieel bepaald. In de Duitse deelstaat Baden-Württemberg heeft het resultaat voor macrofyten/fytobenthos betrekking op het biologische element als geheel. In Frankrijk zijn de macrofyten niet beoordeeld, en is voor fytobenthos het potentieel bepaald.						matig	3	3	Aan een of meer milieukwaliteitsnormen niet voldaan					
*** Macrozoöbenthos en visfauna: Frankrijk heeft geen rekening gehouden met de hydromorfologie en beschikt niet over een methode voor de beoordeling van het potentieel. De Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen heeft nog geen ecologisch potentieel vastgesteld voor de visfauna in de zijrivieren van de Duitse Nederrijn. Over de afwijking van het principe "one out, all out" voor de visfauna in de waterlichamen Bovenrijn 7 en Middenrijn heeft afstemming plaatsgevonden tussen de Duitse deelstaten Rijnland-Palts en Hessen (de resultaten voor de visfauna van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts zijn representatiever).						ontoereikend	4	4	Beoordeling van het kwaliteitselement niet noodzakelijk			./.		
**** Hydromorfologie: Voor Frankrijk geldt "sterk" = "significante, omkeerbare hydromorfologische belastingen". Er heeft geen afstemming plaatsgevonden tussen Frankrijk en de Duitse deelstaat Baden-Württemberg, omdat de twee landen verschillende classificaties hanteren.						slecht	5	5	Element niet onderzocht of beoordeeld / onvoldoende gegevens					
***** Totaalbeoordeling: Als de vier biologische kwaliteitselementen allemaal als "goed" zijn beoordeeld en één van de ondersteunende parameters als "niet goed", wordt de ecologische totaalbeoordeling bijgesteld naar "matig" (= 3 = geel). In Nederland wordt ook voor de fysisch-chemische parameters een beoordeling in vijf klassen toegepast. In Frankrijk levert een sterke hydromorfologische belasting gecombineerd met een goede ecologische beoordeling een ontoereikend potentieel op; een sterke hydromorfologische belasting gecombineerd met een matige ecologische beoordeling levert een slecht potentieel op.									Verschillend beoordeeld (Er kon geen eensgezindheid worden bereikt over dit biologische kwaliteitselement.)					
Waterlichaam	Rivier-kilometer	ICBR-meetlocatie voor de toestand- en trendmonitoring in het waterlichaam	(Deel)staat	Categorie *	Fyto-plankton **	Macrofyten / fytobenthos **	Macro-zoöbenthos ***	Visfauna ***	Specifieke veront-reinigende stoffen (zie bijlage 2)	Algemene, fysisch-chemische parameters	Hydromorfologie ****	Totaal-beoordeling 2009 *****	Totaal-beoordeling 2015 *****	
ALPENRIJN Reichenau - Bodenmeer														
Alpenrijn		Fussach	AT / Vorarlberg / CH (SG)	sterk veranderd	./.	2	2	5	goed	goed	niet goed	3	3	
BODENMEER														
BOD-OS Bodenmeer-Obersee	geen kilometering	Fischbach-Uttwil	DE-BW	natuurlijk	2	2	./.	2		goed		2	2	
BOD-USZ Bodenmeer-Untersee		Zellersee	CH / St. Gallen	natuurlijk	2	2	./.			goed		2	2	
HOOGRIJN Bodenmeer - Bazel														
Hoogrijn 1 van de Eschenzer Horn tot bovenstrooms van de Aare	24-45	Öhningen	CH / DE-BW	natuurlijk	1	2	2	3	goed	goed	niet goed	2	3	
Hoogrijn 2 van benedenstrooms van de Aare tot en met de Wiese	45-170		CH / DE-BW	natuurlijk	1	2	3		goed	niet goed	niet goed		3	
BOVENRIJN Bazel - Bingen														
Bovenrijn 1 - OR 1 - Rijn 1 - Oude loop van de Rijn van Bazel tot Breisach	170-225	Weil am Rhein	DE-BW	sterk veranderd	1	3	3	3	goed	niet goed	niet goed	3	3	
			FR	sterk veranderd	./.	2		2	goed	goed	sterk	3	3	
			Resultaat van de afstemming		sterk veranderd	1	2	3	goed	goed			3	
Bovenrijn 2 - OR 2 - Rijn 2 - Meander van Breisach tot Straatsburg	225-292	Bovenstrooms van Rhinau	DE-BW	sterk veranderd	1	3	4	4			niet goed		4	
			FR	sterk veranderd	./.	2	4	2	goed	goed	sterk	3	3	
			Resultaat van de afstemming		sterk veranderd	1	2	4	goed	goed			4	
Bovenrijn 3 - OR 3 - Rijn 3 - Door stuwen gereguleerde Rijn van Straatsburg tot Iffezheim	292-352	Bovenstrooms van Gamsheim	DE-BW	sterk veranderd	1	3	3	3			niet goed		3	
			FR	sterk veranderd	./.	2	5	2	goed	goed	sterk	4	3	
			Resultaat van de afstemming		sterk veranderd	1	2	3	goed	goed			3	
Bovenrijn 4 - OR 4 - Rijn 4 - Van de stuw van Iffezheim tot bovenstrooms van de monding van de Lauter	352-428	Karlsruhe	DE-BW	sterk veranderd	1	3	3	3	goed	goed	niet goed	4	3	
		Bovenstrooms van Lauterbourg/Karlsruhe	FR	sterk veranderd	./.	3	4	2	goed	goed	sterk	4	3	
		Resultaat van de afstemming		sterk veranderd	1	3	3	goed	goed			3		
Bovenrijn 5 - OR 5 - Van de monding van de Lauter tot de monding van de Neckar	352-428		DE-BW	sterk veranderd	1	3	4	3	goed	goed	niet goed		4	
			DE-RP	sterk veranderd		3	4	3	goed	niet beoordeeld (resultaat van BW)	niet goed	3	4	
Bovenrijn 6 - OR 6 - Van de monding van de Neckar tot de monding van de Main	428-497		DE-BW	sterk veranderd	2	3	3	3			niet goed		3	
			DE-HE	sterk veranderd		3	3	3			niet goed			
		Worms	DE-RP	sterk veranderd	2	3	3	3	goed	goed	niet goed	4		
Bovenrijn 7 - OR 7 - Van de monding van de Main tot de monding van de Nahe	497-529	Mainz/Wiesbaden	DE-HE	sterk veranderd		3	2	4			niet goed		3	
			DE-RP	sterk veranderd	2	3	2	3	goed	goed	niet goed	4		
MIDDENRIJN Bingen - Bonn														
Middenrijn (MR)	529-639		DE-HE	sterk veranderd		3	2	3			niet goed		3	
		Koblentz	DE-RP	sterk veranderd	2	3	2	3	goed	niet goed	niet goed	4		
NEDERRIJN Bonn - Kleef-Bimmen / Lobith														
639-865,5														
Nederrijn 1 - NR 1 - Van Bad Honnef tot Leverkusen	639-701	Keulen-Godorf	DE-NW	sterk veranderd	2	3	3	3	goed	niet goed	niet goed	4	3	
Nederrijn 2 - NR 2 - Van Leverkusen tot Duisburg	701-764	Düsseldorf-haven	DE-NW	sterk veranderd	2	4	4	3	goed	niet goed	niet goed	4	4	
Nederrijn 3 - NR 3 - Van Duisburg tot Wesel	764-811	Duisburg-Walsum / Orsoy	DE-NW	sterk veranderd	3	3	4	4	goed	niet goed	niet goed	5	4	
Nederrijn 4 - NR 4 - Van Wesel tot Kleef	811-865	Niedermoermt / Rees	DE-NW	sterk veranderd	3	3	4	4	goed	niet goed	niet goed	5	4	

Bijlage 1: Ecologische beoordeling van de meetlocaties van het toestand- en trendmonitoringsprogramma conform KRW

Waterlichaam	Rivier-kilometer	ICBR-meetlocatie voor de toestand- en trendmonitoring in het waterlichaam	(Deel)staat	Categorie *	Fyto-plankton **	Macrofyten / fyto­benthos **	Macro-zoöbenthos ***	Visfauna ***	Specifieke veront­reinigende stoffen (zie bijlage 2)	Algemene, fysisch-chemische parameters	Hydromorfologie ****	Totaal-beoordeling 2009 *****	Totaal-beoordeling 2015 *****
RIJNDELTA Lobith - Hoek van Holland	865,5-1032												
Boven-Rijn, Waal	880-930	Lobith	NL	sterk veranderd		2	4	4	niet goed	2	niet goed	4	4
Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	998-1013	Maassluis	NL	kunstmatig	2	2	2	3	niet goed	3	niet goed	3	3
IJsselmeer	n.v.t.	Vrouwezand	NL	sterk veranderd	3	2	2	3	niet goed	5	niet goed	3	3
Waddenzee	n.v.t.	Dantziggat, Doove Balg we	NL	natuurlijk	2	4	3		niet goed	3	niet goed	4	4
Hollandse kust (kustwater)	n.v.t.	Noordwijk 2	NL	natuurlijk	2		3		niet goed	4	niet goed	3	3
Waddenkust (kustwateren)	n.v.t.	Boomkensdiep	NL	natuurlijk	3		2		niet goed	3	niet goed	3	3
ZIJRIVIEREN VAN DE RIJN													
Neckar		Neckar bij Deizisau	DE-BW	sterk veranderd	3	3	3	4	goed	niet goed	niet goed	3	4
Neckar		Neckar bij Kochendorf	DE-BW	sterk veranderd	3	3	4	3	goed	niet goed	niet goed	5	4
Neckar		Neckar bij Mannheim	DE-BW	natuurlijk	3	3	4		goed	niet goed	niet goed	4	4
Weschnitz		Weschnitz bij Biblis-Wattenheim	DE-HE	natuurlijk	.f.	3	4	3	goed	niet goed	niet goed	4	4
Maingebied													
Regnitz, van de samenvloeiing van de Rednitz en de Pegnitz tot de samenvloeiing met het Main-Donaukanaal (2_F044)	n.v.t.	Regnitz bij Hausen	DE-BY	natuurlijk	2	3	4	3	goed	niet goed	niet goed	4	4
Main, van de monding van het Mainkanaal tot de monding van de Fränkische Saale (2_F119)	211-299,7	Main bij Erlabrunn	DE-BY	sterk veranderd	2	3	3	3	goed	niet goed	niet goed	3	3
Main, van het klooster Banz tot de monding van de Regnitz (2_F099)	384,5-422,4	Main bij Hallstadt	DE-BY	natuurlijk	2	2	3	4	goed	niet goed	niet goed	3	4
Main, van de stuw in Wallstadt tot de grens tussen de Duitse deelstaten HE en BY bij Kahl (2_F146)	101,4-66,6	Main bij Kahl	DE-BY	sterk veranderd	2	3	4	3	goed	niet goed	niet goed	3	4
Schwarzbach/Main		Schwarzbach bij Trebur-Astheim	DE-HE	natuurlijk	.f.	4	4	5	niet goed	niet goed	niet goed	4	5
Nidda		Nidda bij Frankfurt - Nied	DE-HE	sterk veranderd	.f.	3	3	4	niet goed	niet goed	niet goed	5	4
Kinzig		Kinzig bij Hanau	DE-HE	natuurlijk	.f.	4	4	4	goed	niet goed	niet goed	5	4
Main		Main bij Bischoffsheim	DE-HE	sterk veranderd	3	4	3	4	goed	niet goed	niet goed	4	4
Benedenloop van de Nahe		Nahe bij Dietersheim	DE-RP	natuurlijk	2	3	2	2	goed	niet goed	goed	3	3
Lahn		Lahn bij Limburg-Staffel	DE-HE	sterk veranderd	2	4	5	2	goed	niet goed	niet goed	5	5
Lahn		Lahn bij Solms-Oberbiel	DE-HE	sterk veranderd	2	4	3	3	goed	niet goed	niet goed	5	4
Benedenloop van de Lahn		Lahn bij Lahnstein	DE-RP	sterk veranderd	3	3	4	3	niet goed (Zn)	niet goed	niet goed	5	4
Moezel-Saargebied													
Blies		Blies bij Reinheim	DE-SL	natuurlijk	.f.	3	3	2	niet goed			4	3
Nied		Nied bij Niedaltdorf	DE-SL	natuurlijk	2	3	3	2	niet goed			2	3
Saar, Saarland - Van de Franse grens tot de grens van de Duitse deelstaat DE-RP	25,9-102,8	Saar bij Güdingen	DE-SL	sterk veranderd	.f.	3	3	2	niet goed			4	4
		Saar bij Fremersdorf	DE-SL	sterk veranderd	.f.		4	2	niet goed			4	4
Saar (DE-RP)	0-25,9	Saar bij Serrig (geen meetlocatie voor de toestand- en trendmonitoring)	DE-RP	sterk veranderd	3	4	4	3	goed	niet goed	niet goed	5	4
Saar - Wiltinger Bogen (DE-RP)	4,75-7,81	Saar bij Kanzem	DE-RP	natuurlijk	2	3	4	3	goed	niet goed	goed	5	4
Alzette		Alzette bij Ettelbruck	LU	natuurlijk	.f.	4	2	4	niet goed	niet goed	.f.	4	4
Wiltz		Wiltz bij Kautenbach	LU	natuurlijk	.f.	3	1	2	goed	niet goed	.f.	3	3
Sauer		Sauer, monding bij Wasserbillig	LU en DE-RP	natuurlijk	2	2	2	3	goed	niet goed	goed	3	3
Bovenloop van de Moezel	206-242	Moezel bij Palzem	LU en DE-RP	sterk veranderd	2	4	4	3	niet goed (Cu, PCB's)	niet goed	niet goed	5	4
Benedenloop van de Moezel	0-206	Moezel bij Fankel	DE-RP	sterk veranderd	2	4	4	3	goed	niet goed	niet goed	5	4
		Moezel bij Koblenz	DE-RP	sterk veranderd	2	4	4	4	goed	niet goed	niet goed	5	4
Zijrivieren van de Duitse Nederrijn													
Sieg		Sieg bij Menden (St. Augustinus)	DE-NW	natuurlijk	.f.	3	2	3	niet goed	niet goed	niet goed	4	3
Ruhr		Ruhr bij Fröndenberg	DE-NW	sterk veranderd	.f.	3	1	4	niet goed	goed	niet goed	5	4
		Ruhr, monding (Duisburg Ruhrort)	DE-NW	sterk veranderd	.f.	3	5	5	niet goed	goed	niet goed	5	5
Lippe		Lippe bij Lippborg	DE-NW	natuurlijk	.f.	3	3	3	niet goed	niet goed	niet goed	4	3
Lippe		Lippe bij Wesel	DE-NW	natuurlijk	.f.	4	4	3	niet goed	niet goed	niet goed	5	4
Zijrivieren van de Deltarijn													
Vecht, bovenloop		Vecht bij Laar	DE-NI	sterk veranderd		3	3	3	goed		niet goed	4	3
Vechtdelta Groot Salland	n.v.t.	Vechterweerd	NL	sterk veranderd		2	3	4	goed	3	niet goed	3	4

Fysisch-chemische parameters, Rijnrelevante (rivierspecifieke) stoffen en stoffen van de Rijnstoffenlijsten

Ach bij Brenz		Nog geen MKN vastgesteld (meetwaarde)																																																																														
61		Rijn																				Neckar			Weschnitz		Schwarzbach		Main				Regnitz		Kinzig		Nidda		Nahe		Lahn		Moezel			Saar			Blies		Nied		Alzette		Wiltz		Sauer		Sieg		Wupper		Erft		Ruhr		Emscher		Lippe		Vecht		IJsselmeer		Waddenzee		Hollandse kust		Waddenkust	
Fussach		60	5	1	2	7	11	12	13	32	34	35	41	43	44	42	8	9	10	31	28	54	24	23	25	55	26	27	19	29	30	20	15	17	18	21	22	14	52	53	56	57	16	36	37	40	38	33	39	51	44	45	46	47	48	49	50																							
		Fussach/Alpenrjin	Omningen	Rekingen	Weil am Rhein	Karlsruhe/Lauterbour	Worms	Maintz	Koblenz	Bad Honnef	Dusseldorf-Flehe	Binnen	Lobith	Kampan	Maasluis		Deizsau	Kochendorff	Mannheim		Blies-Wattenheim	Trebur-Astheim	Hallstadt	Enabrunn	Kahl am Main	Bischofsheim	Hausen	Hanau	Nied	Diettershelm	Soims-Oberbiel	Limburg	Kahnsteden		Palzem	Fankel	Koblenz	Saarbrücken	Fremerisdorf	Kanzem	Reinheim	Niedaltdorf	Eitelbruck	Kautenbach	Wasserbillig	Menden	Opladen	Eppinghoven	Ruhr	Monding van de Enscher	Wesel	Vecht suuw	Vechterweerd	Vrouwezard	Doove Balg west	Ontinggat	Noordwijk 2	Noordwijk 10*	Boomkendsiep	tschelling 10*																				

Stof	CAS-nr.	Waarde (KRW-codelijst)	Eenheid	Status KRW dan wel Rijnstoffenlijst
Fysisch-chemische parameters (ter ondersteuning van de beoordeling van de ecologische toestand / het ecologische potentieel)				
conform KRW, bijlage V				
Opgeloste zuurstof	n.v.t.	321	mg/l	Bijlage V
Watertemperatuur	n.v.t.	226	°C	Bijlage V
pH	n.v.t.	322		Bijlage V
Elektrische geleidbaarheid	n.v.t.	330	µS/cm	Bijlage V
Cl ⁻	n.v.t.	97	mg/l	Bijlage V
Totaal-stikstof	n.v.t.	2	mg/l	Bijlage V
Nitraat-stikstof	n.v.t.	229	mg/l	Bijlage V
Orthofosfaat-fosfor	n.v.t.	227	mg/l	Bijlage V
Totaal-fosfor	n.v.t.	3	mg/l	Bijlage V
Een of meer nationale beoordelingscriteria overschreden				
Alle nationale beoordelingscriteria nageleefd				
Rijnrelevante (rivierspecifieke) stoffen (op basis van de Rijnstoffenlijsten 2011 en 2014)				
Anorganische stoffen				
NH ₄ -N	14798-03-9	4	mg/l	2011
Zware metalen en metalloïden (opgelost)				
As opgelost	7440-38-2	5	µg/l	2011, 2014
Cr opgelost	7440-47-3	6	µg/l	2011, 2014
Cu opgelost	7440-50-8	7	µg/l	2011, 2014
Zn opgelost	7440-66-6	8	µg/l	2011, 2014
Matig polaire koolwaterstoffen				
4-chlooraniline	106-47-8	4	µg/l	2011
Gewasbeschermingsmiddelen				
benazon	25057-89-0	9	µg/l	2011
chloortoluron	15545-48-9	10	µg/l	2011, 2014
dichloorprop (2,4-DP)	120-36-5	11	µg/l	2011
dichlofenvos	62-73-7	12	µg/l	2011
dimethoaat	60-51-5	13	µg/l	2011
MCPA	94-74-6	15	µg/l	2011
mesopron	93-65-2	14	µg/l	2011
PCB's				
PCB 28	7012-37-5	17	ng/l	2011, 2014
PCB 52	35693-99-3	18	ng/l	2011, 2014
PCB 101	37680-73-2	19	ng/l	2011, 2014
PCB 118	31508-00-6	20	ng/l	2011, 2014
PCB 138	35065-28-2	21	ng/l	2011, 2014
PCB 153	35065-27-1	22	ng/l	2011, 2014
PCB 180	28655-71-2	23	ng/l	2011, 2014
PCB 28 in zwevend stof	7012-37-5		µg/kg	2011, 2014
PCB 52 in zwevend stof	35693-99-3		µg/kg	2011, 2014
PCB 101 in zwevend stof	37680-73-2		µg/kg	2011, 2014
PCB 118 in zwevend stof	31508-00-6		µg/kg	2011, 2014
PCB 138 in zwevend stof	35065-28-2		µg/kg	2011, 2014
PCB 153 in zwevend stof	35065-27-1		µg/kg	2011, 2014
PCB 180 in zwevend stof	28655-71-2		µg/kg	2011, 2014
Organotinverbindingen				
dibutyltin-kation	14488-53-0		µg/l	2011
Vanuit zwevend stof berekend:				
PCB's				
PCB 28	7012-37-5		ng/l	2011, 2014
PCB 52	35693-99-3		ng/l	2011, 2014
PCB 101	37680-73-2		ng/l	2011, 2014
PCB 118	31508-00-6		ng/l	2011, 2014
PCB 138	35065-28-2		ng/l	2011, 2014
PCB 153	35065-27-1		ng/l	2011, 2014
PCB 180	28655-71-2		ng/l	2011, 2014
In zwevend stof gemeten:				
Zware metalen en metalloïden				
As	7440-38-2		mg/kg	2011, 2014
Cr III+VI	n.v.t.		mg/kg	2011, 2014
Cu	7440-50-8		mg/kg	2011, 2014
Zn	7440-66-6		mg/kg	2011, 2014
Organotinverbindingen				
dibutyltin-kation	14488-53-0		µg/kg	2011
Een of meer MKN's voor Rijnrelevante stoffen overschreden				
Alle MKN's voor Rijnrelevante stoffen nageleefd				



Bijlage 3: Milieukwaliteitsnormen voor de Rijn (Rijn-MKN's) * – stand van de wetenschap: 2007 – voor de Rijnrelevante stoffen overeenkomstig CC 17-03 rev. 09./10.10.03**

Stof	Rijn-JG-MKN Zoete oppervlaktewateren conform KRW (in µg/l)	Rijn-MAC-MKN Zoete oppervlaktewateren conform KRW (in µg/l)	Rijn-MKN Zoete oppervlaktewateren conform de richtlijn over "Water voor menselijke consumptie" (98/83/EG) ⁵⁾ (in µg/l)	Rijn-JG-MKN Kust- en overgangswateren conform KRW (in µg/l)	Rijn-MAC-MKN Kust- en overgangswateren conform KRW (in µg/l)
arseen ¹⁾	AC ²⁾ + 0,5	AC ²⁾ + 8,0	10	AC ²⁾ + 0,6	AC ²⁾ + 1,1
chrom ¹⁾	AC ²⁾ + 3,4	- ⁶⁾	50	AC ²⁾ + 0,6	- ⁶⁾
zink ¹⁾	AC ²⁾ + 7,8	AC ²⁾ + 15,6	-	AC ²⁾ + 3	-
Bentazon	73	450	0,1	7,3	45
4-chlooraniline	0,22	1,2	0,1 ⁴⁾	0,057	0,12
chloortoluron	0,4	2,3	0,1	0,04	0,23
dichloorvos	0,0006	0,0007	0,1	0,00006	0,00007
dichloorprop	1,0	7,6	0,1	0,13	0,76
dimethoat	0,07	0,7	0,1	0,07	0,7
mecoprop	18	160	0,1	1,8	16
MCPA	1,4	15	0,1	0,14	1,5
dibutyltinverbindingen (m.b.t. het kation)	0,09	-	-	0,09	-
ammonium-N ³⁾	afhankelijk van temperatuur en pH; vgl. tabel a	afhankelijk van temperatuur en pH; vgl. tabel b	390	-	-
PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153	Er moet worden gewacht op de afrondding van de werkzaamheden op EU-niveau	Er moet worden gewacht op de afrondding van de werkzaamheden op EU-niveau	-	Er moet worden gewacht op de afrondding van de werkzaamheden op EU-niveau	Er moet worden gewacht op de afrondding van de werkzaamheden op EU-niveau

Rijn-MKN = milieukwaliteitsnorm voor de Rijn; MAC = maximaal toelaatbare concentratie; JG = jaargemiddelde

* In Nederland wettelijk vastgelegd als concentratiewaarden.

** De ICBR-doelstellingen blijven gelden voor de hoofdstroom (vgl. ICBR-rapport 159 op www.iksr.org). De concentraties mogen niet significant toenemen in de tijd (standstill-principe). Nationale normen die eventueel strenger zijn, blijven onverlet. Voor koper is er geen Rijn-MKN afgeleid.

- 1) De MKN's hebben betrekking op de opgeloste delen (gefilterd monster); bij chroom heeft de MKN betrekking op de som van chroom III en chroom VI
- 2) AC=achtergrondconcentratie
arseen: AC = 1 µg/l (Rijn en zijrivieren)
chroom (som van Cr III en Cr VI): AC = 0,38 µg/l (Rijn en zijrivieren), ca. 0,02 – 0,5 µg/l (overige wateren)
zink: AC = 3 µg/l (Rijn en zijrivieren), 1 µg/l (overige wateren)
- 3) zie stofgegevensblad met de voor de pH en de temperatuur gecorrigeerde waarden
- 4) 4-chlooraniline is niet alleen een industriële, chemische stof, maar ook een afbraakproduct van gewasbeschermingsmiddelen
- 5) Voor oppervlaktewaterlichamen die zijn bestemd voor drinkwaterwinning moet er worden gestreefd naar de maximumwaarde uit de richtlijn “water voor menselijke consumptie” (98/83/EG) als deze waarde lager is dan de voor zoete oppervlaktewateren afgeleide Rijn-MKN-waarde conform KRW
- 6) De afgeleide waarde is niet van toepassing. De Rijn-JG-MKN biedt voldoende bescherming.

Aanvulling bij voetnoot 3: Stofgegevensblad met de voor de pH en de temperatuur gecorrigeerde waarden

Tabel a:

Rijn-JG-MKN's voor zoete oppervlaktewateren conform KRW NH₃-N, omgerekend naar totaal-ammonium-stikstof (NH₄-N + NH₃-N) in mg/l

		Temperatuur						
		0	5	10	15	20	25	30
pH	5,5	157,467	104,122	69,862	47,529	32,763	22,869	16,153
	6	49,798	32,929	22,095	15,033	10,363	7,237	5,111
	6,5	15,750	10,416	6,990	4,757	3,280	2,291	1,619
	7	4,984	3,297	2,213	1,507	1,040	0,727	0,515
	7,5	1,579	1,045	0,703	0,479	0,332	0,233	0,166
	7,6	1,255	0,831	0,559	0,382	0,264	0,186	0,132
	7,7	0,998	0,661	0,445	0,304	0,211	0,148	0,106
	7,8	0,793	0,526	0,354	0,242	0,168	0,119	0,085
	7,9	0,631	0,419	0,282	0,193	0,135	0,095	0,068
	8	0,502	0,333	0,225	0,154	0,108	0,076	0,055
	8,1	0,400	0,266	0,180	0,123	0,086	0,062	0,045
	8,2	0,318	0,212	0,143	0,099	0,069	0,050	0,036
	8,3	0,254	0,169	0,115	0,079	0,056	0,040	0,030
	8,4	0,202	0,135	0,092	0,064	0,045	0,033	0,024
	8,5	0,162	0,108	0,074	0,052	0,037	0,027	0,020
	9	0,054	0,037	0,026	0,019	0,014	0,011	0,009

Grijs gemarkeerd: overschrijding van de bindende waarde uit de Viswaterrichtlijn van 0,778 mg/l NH₄-N + NH₃-N c.q. 1 mg/l ammonium

Tabel b:

Rijn-MAC-MKN's voor zoete oppervlaktewateren conform KRW NH₃-N, omgerekend naar totaal-ammonium-stikstof (NH₄-N + NH₃-N) in mg/l

		Temperatuur						
		0	5	10	15	20	25	30
pH	5,5	314,950	208,243	139,724	95,057	65,526	45,737	32,306
	6	99,597	65,858	44,190	30,065	20,727	14,469	10,222
	6,5	31,501	20,838	13,980	9,513	6,560	4,581	3,238
	7	9,967	6,593	4,426	3,014	2,080	1,454	1,030
	7,5	3,157	2,091	1,405	0,959	0,663	0,465	0,331
	7,6	2,510	1,662	1,118	0,763	0,529	0,371	0,265
	7,7	1,995	1,322	0,890	0,608	0,422	0,297	0,212
	7,8	1,587	0,780	0,708	0,485	0,337	0,237	0,170
	7,9	1,262	0,979	0,564	0,387	0,269	0,190	0,137
	8	1,004	0,667	0,450	0,309	0,215	0,153	0,110
	8,1	0,799	0,535	0,359	0,247	0,173	0,123	0,089
	8,2	0,637	0,424	0,287	0,198	0,139	0,099	0,073
	8,3	0,507	0,338	0,230	0,159	0,112	0,081	0,059
	8,4	0,405	0,270	0,184	0,128	0,091	0,066	0,049
	8,5	0,323	0,216	0,148	0,103	0,074	0,054	0,040
	9	0,108	0,074	0,052	0,038	0,029	0,023	0,018

Grijs gemarkeerd: overschrijding van de bindende waarde uit de Viswaterrichtlijn van 0,778 mg/l NH₄-N + NH₃-N c.q. 1 mg/l ammonium

Bijlage 4: Milieukwaliteitseisen voor prioritaire stoffen en bepaalde andere schadelijke stoffen

JG: jaargemiddelde; MAC: maximaal toelaatbare concentratie; eenheid: [µg/l]

Nr.	Naam van de stof	CAS-nummer ⁱ	Bijlage I van richtlijn 2008/105/EG				Bijlage II van richtlijn 2013/39/EU				
			JG-MKE ⁱⁱ Zoete oppervlakte- wateren ⁱⁱⁱ	JG-MKE ⁱⁱ Overige oppervlakte- wateren	MAC-MKE ^{iv} Zoete oppervlakte- wateren ⁱⁱⁱ	MAC-MKE ^{iv} Overige oppervlakte- wateren	JG-MKE Zoete oppervlakte- wateren	JG-MKE Overige oppervlakte- wateren	MAC-MKE Zoete oppervlakte- wateren	MAC-MKE Overige oppervlakte- wateren	Biota-MKE [µg/kg natgewicht]
1	alachloor	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	0,3	0,3	0,7	0,7	
2	anthraceen	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	
3	atrazine	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0	0,6	0,6	2,0	2,0	
4	benzeen	71-43-2	10	8	50	50	10	8	50	50	
5	gebromeerde difenylethers ^{vi}	32534-81-9	0,0005	0,0002	n.v.t.	n.v.t.	-	-	0,14	0,014	0,0085
6	cadmium en zijn verbindingen (afhankelijk van de waterhardheidsklasse) ^{vii}	7440-43-9	≤ 0,08 (kl. 1) 0,08 (kl. 2) 0,09 (kl. 3) 0,15 (kl. 4) 0,25 (kl. 5)	0,2	≤ 0,45 (kl. 1) 0,45 (kl. 2) 0,6 (kl. 3) 0,9 (kl. 4) 1,5 (kl. 5)		≤ 0,08 (kl. 1) 0,08 (kl. 2) 0,09 (kl. 3) 0,15 (kl. 4) 0,25 (kl. 5)	0,2	≤ 0,45 (kl. 1) 0,45 (kl. 2) 0,6 (kl. 3) 0,9 (kl. 4) 1,5 (kl. 5)	≤ 0,45 (kl. 1) 0,45 (kl. 2) 0,6 (kl. 3) 0,9 (kl. 4) 1,5 (kl. 5)	
6bis	tetrachloorkoolstof ^{viii}	56-23-5	12	12	n.v.t.	n.v.t.	12	12	n.v.t.	n.v.t.	
7	C10-13-chlooralkanen (SCCP)	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	0,4	0,4	1,4	1,4	
8	chloorfenvinfos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	
9	chloorpyrifos	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1	0,03	0,03	0,1	0,1	
9bis	cyclodieenbestrijdingsmiddelen: aldrin ^{viii} dieldrin ^{viii} endrin ^{viii} isodrin ^{viii}	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ=0,01	Σ=0,005	n.v.t.	n.v.t.	Σ=0,01	Σ=0,005	n.v.t.	n.v.t.	
9ter	DDT-totaal ^{viii, ix} p.p.'-DDT ^{viii}	n.v.t. 50-29-3	0,025 0,01	0,025 0,01	n.v.t. n.v.t.	n.v.t. n.v.t.	0,025 0,01	0,025 0,01	n.v.t. n.v.t.	n.v.t. n.v.t.	
10	1,2-dichloorethaan	107-06-2	10	10	n.v.t.	n.v.t.	10	10	n.v.t.	n.v.t.	
11	dichloormethaan (methyleenchloride)	75-09-2	20	20	n.v.t.	n.v.t.	20	20	n.v.t.	n.v.t.	
12	bis(2-ethylhexyl)ftalaat (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	n.v.t.	n.v.t.	1,3	1,3	n.v.t.	n.v.t.	
13	diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	0,2	0,2	1,8	1,8	
14	endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004	0,005	0,0005	0,01	0,004	
15	fluorantheen	206-44-0	0,1	0,1	1	1	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30
16	hexachloorbenzeen	118-74-1	0,01 ^x	0,01 ^x	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	10
17	hexachloorbutadieen	87-68-3	0,1 ^x	0,1 ^x	0,6	0,6	-	-	0,6	0,6	55
18	hexachloorcyclohexaan	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02	0,02	0,002	0,04	0,02	
19	isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0	0,3	0,3	1,0	1,0	
20	lood en zijn verbindingen	7439-92-1	7,2	7,2	n.v.t.	n.v.t.	1,2 ^{xi}	1,3	14	14	
21	kwik en zijn verbindingen	7439-97-6	0,05 ^x	0,05 ^x	0,07	0,07	-	-	0,07	0,07	20
22	naftaleen	91-20-3	2,4	1,2	n.v.t.	n.v.t.	2	2	130	130	
23	nikkel en zijn verbindingen	7440-02-0	20	20	n.v.t.	n.v.t.	4 ^{xi}	8,6	34	34	
24	nonylfenolen (4-(para)-nonylfenol)	104-40-5	0,3	0,3	2,0	2,0	0,3	0,3	2,0	2,0	
25	octylfenolen (para-tert-octylfenol)	140-66-9	0,1	0,01	n.v.t.	n.v.t.	0,1	0,01	n.v.t.	n.v.t.	
26	pentachloorbenzeen	608-93-5	0,007	0,0007	n.v.t.	n.v.t.	0,007	0,0007	n.v.t.	n.v.t.	
27	pentachloorfenol	87-86-5	0,4	0,4	1	1	0,4	0,4	1	1	
28	polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) ^{xii}	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	benzo(a)pyreen	50-32-8	0,05	0,05	0,1	0,1	0,00017	0,00017	0,27	0,027	5
	benzo(b)fluorantheen	205-99-2	Σ=0,03	Σ=0,03	n.v.t.	n.v.t.	xiii	xiii	0,017	0,017	xiii
	benzo(k)fluorantheen	207-08-9					xiii	xiii	0,017	0,017	xiii
	benzo(g,h,i)peryleen	191-24-2	Σ=0,002	Σ=0,002			xiii	xiii	0,0082	0,00082	xiii

		Bijlage I van richtlijn 2008/105/EG					Bijlage II van richtlijn 2013/39/EU				
Nr.	Naam van de stof	CAS-nummer ⁱ	JG-MKE ⁱⁱ Zoete oppervlakte- wateren ⁱⁱⁱ	JG-MKE ⁱⁱ Overige oppervlakte- wateren	MAC-MKE ^{iv} Zoete oppervlakte- wateren ⁱⁱⁱ	MAC-MKE ^{iv} Overige oppervlakte- wateren	JG-MKE Zoete oppervlakte- wateren	JG-MKE Overige oppervlakte- wateren	MAC-MKE Zoete oppervlakte- wateren	MAC-MKE Overige oppervlakte- wateren	Biota-MKE [µg/kg natgewicht]
	indeno(1,2,3-cd)pyreen	193-39-5			n.v.t.	n.v.t.	^{xiii}	^{xiii}	n.v.t.	n.v.t.	^{xiii}
29	simazine	122-34-9	1	1	4	4	1	1	4	4	
29bis	tetrachloorethyleen ^{viii}	127-18-4	10	10	n.v.t.	n.v.t.	10	10	n.v.t.	n.v.t.	
29ter	trichloorethyleen ^{viii}	79-01-6	10	10	n.v.t.	n.v.t.	10	10	n.v.t.	n.v.t.	
30	tributyltinverbindingen (tributyltin-kation)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	
31	trichloorbenzenen	12002-48-1	0,4	0,4	n.v.t.	n.v.t.	0,4	0,4	n.v.t.	n.v.t.	
32	trichloormethaan	67-66-3	2,5	2,5	n.v.t.	n.v.t.	2,5	2,5	n.v.t.	n.v.t.	
33	trifluraline	1582-09-8	0,03	0,03	n.v.t.	n.v.t.	0,03	0,03	n.v.t.	n.v.t.	
34	dicofol	115-32-2					0,0013	0,000032	n.v.t.	n.v.t.	33
35	perfluoroctaansulfonaat en zijn derivaten (PFOS)	1763-23-1					0,00065	0,00013	36	7,2	9,1
36	quinoxifen	124495-18-7					0,15	0,015	2,7	0,54	
37	dioxinen en dioxineachtige verbindingen								n.v.t.	n.v.t.	som van PCDD + PCDF + PCB- dl 0,0065 µg.kg –1 TEQ ^{xiv}
38	aclonifen	74070-46-5					0,12	0,012	0,12	0,012	
39	bifenox	42576-02-3					0,012	0,0012	0,04	0,004	
40	cybutryne	28159-98-0					0,0025	0,0025	0,016	0,016	
41	cypermethrine	52315-07-8					0,00008	0,000008	0,0006	0,00006	
42	dichloorvos	62-73-7					0,0006	0,00006	0,0007	0,00007	
43	hexabroomcyclododecaan (HBCDD)						0,0016	0,0008	0,5	0,05	167
44	heptachloor en heptachloorepoxide	76-44-8/ 1024-57-3					0,0000002	0,00000001	0,0003	0,00003	6,7 × 10 ⁻³
45	terbutryn	886-50-0					0,065	0,0065	0,34	0,34	

- ⁱ CAS: Chemical Abstracts Service.
- ⁱⁱ Deze parameter is de MKE uitgedrukt als jaargemiddelde (JG-MKE). Tenzij anders is aangegeven, is deze van toepassing op de totale concentratie van alle isomeren.
- ⁱⁱⁱ Zoete oppervlaktewateren omvatten rivieren en meren en de bijbehorende kunstmatige of sterk veranderde waterlichamen.
- ^{iv} Deze parameter is de milieukwaliteitsnorm uitgedrukt als maximaal toelaatbare concentratie (MAC-MKE). Wanneer voor de MAC-MKE "niet van toepassing" (n.v.t.) wordt aangegeven, worden de JG-MKE-waarden verondersteld bescherming te bieden tegen kortdurende verontreinigingspieken in continue lozingen, aangezien deze aanzienlijk lager zijn dan de op basis van de acute toxiciteit afgeleide waarde.
- ^v Tenzij anders vermeld, gelden de biota-MKE's voor vissen. In plaats daarvan kan een alternatieve biotataxon of een andere matrix worden gemonitord, voor zover de toegepaste MKE een gelijkwaardig beschermingsniveau biedt. Voor de stoffen met nummer 15 (fluorantheen) en 28 (PAK's), gelden de biota-MKE's voor schelp- en weekdieren. Voor de beoordeling van de chemische toestand is de monitoring van fluoranteen en PAK's in vissen niet geschikt. Voor stof nummer 37 (dioxinen en dioxineachtige verbindingen) gelden de biota-MKE's voor vissen, schelp- en weekdieren; zie afdeling 5.3 van de bijlage bij Verordening (EU) nr. 1259/2011 van de Commissie van 2 december 2011 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 wat betreft de maximumgehalten voor dioxinen, dioxineachtige PCB's en niet-dioxineachtige PCB's in levensmiddelen (PB L 320 van 3 december 2011, blz. 18).
- ^{vi} Voor de groep prioritaire stoffen die vallen onder gebromeerde difenylethers (nr. 5), vermeld in Beschikking nr. 2455/2001/EG, wordt alleen voor de congenere nr. 28, 47, 99, 100, 153 en 154 een MKE vastgesteld.
- ^{vii} Voor cadmium en zijn verbindingen (nr. 6) zijn de MKE-waarden afhankelijk van de hardheid van het water, ingedeeld in vijf klassen (klasse 1: < 40 mg CaCO₃/l, klasse 2: 40 tot < 50 mg CaCO₃/l, klasse 3: 50 tot < 100 mg CaCO₃/l, klasse 4: 100 tot < 200 mg CaCO₃/l en klasse 5: ≥200 mg CaCO₃/l).
- ^{viii} Deze stof is geen prioritaire stof, maar een van de andere verontreinigende stoffen waarvoor de MKE's identiek zijn aan die welke zijn vastgelegd in de wetgeving die vóór 13 januari 2009 van toepassing was.
- ^{ix} DDT-totaal omvat de som van de isomeren 1,1,1-trichloor-2,2-bis(p-chloorfenyl)ethaan (CAS-nummer 50-29-3 3, EU-nummer 200-024-3); 1,1,1-trichloor-2-(o-chloorfenyl)-2-(p-chloorfenyl)ethaan (CAS-nummer 789-02-6, EU-nummer 212-024-332); 1,1-dichloor-2,2-bis(p-chloorfenyl)ethyleen (CAS-nummer 72-55-9, EU-nummer 200-784-6) en 1,1-dichloor-2,2-bis(p-chloorfenyl)ethaan (CAS-nummer 72-54-8, EU-nummer 200-783-0).
- ^x Wanneer lidstaten niet de MKE's voor biota toepassen, dienen zij striktere MKE's voor water in te voeren, teneinde hetzelfde beschermingsniveau te bieden als de in artikel 3, lid 2 van deze richtlijn bedoelde MKE's voor biota. Zij stellen de Commissie en de andere lidstaten via het in artikel 21 van richtlijn 2000/60/EG bedoelde comité in kennis van de motivering en de uitgangspunten voor de toepassing van deze aanpak, de vastgestelde alternatieve MKE's voor water, met inbegrip van de gegevens en de methode waarmee de alternatieve MKE's zijn afgeleid en de categorieën oppervlaktewateren waarvoor zij zouden gelden.
- ^{xi} Deze MKE's hebben betrekking op de biologisch beschikbare concentraties van de stoffen.
- ^{xii} Op de groep prioritaire stoffen die onder polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) vallen (nr. 28), is elke afzonderlijke MKE van toepassing, hetgeen betekent dat de MKE voor benzo(a)pyreen en de MKE voor de som van benzo(b)fluorantheen en benzo(k)fluorantheen en de MKE voor de som van benzo(g,h,i)peryleen en indeno (1,2,3cd)pyreen moeten worden nageleefd.
- ^{xiii} Voor de groep prioritaire stoffen die onder polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) vallen (nr. 28), is de vermelde biota-MKE en de overeenkomstige JG-MKE voor water de concentratie van benzo(a)pyreen; beide MKE's zijn op de toxiciteit van benzo(a)pyreen gebaseerd. Benzo(a)pyreen kan beschouwd worden als een marker voor andere PAK's en derhalve dient voor de vergelijking met de biota-MKE en de overeenkomstige JG-MKE in water alleen benzo(a)pyreen te worden gemonitord.
- ^{xiv} PCDD's: polychloordibenzo-p-dioxinen; PCDF's: polychloordibenzofuranen; PCB-dl: dioxineachtige polychloorbifenylen; TEQ's: toxische equivalenten, overeenkomstig de toxische-equivalentiefactoren (2005) van de Wereldgezondheidsorganisatie

Legenda:
rood: aangepaste MKE's of nieuwe stoffen en nieuwe MKE's

Bijlage 5: Resultaat van de beoordeling op de meetlocaties van het programma voor de chemische toestand- en trendmonitoring conform KRW

[illegible]

Bijlage 5: Resultaat van de beoordeling op de meetlocaties van het programma voor de chemische toestand- en trendmonitoring conform KRW

[illegible]

*) In Nederland is getoetst op de van de biota-norm afgeleide Hg-norm voor water ($7 \times 10^{-5} \mu\text{g/l}$).

**) In Duitsland wordt de MKE-beoordeling van nikkel en lood voor het SGBB 2015-2021 uitgevoerd op basis van de waarden in richtlijn 2008/105/EG, d.w.z. $20 \mu\text{g/l}$ voor nikkel en $7,2 \mu\text{g/l}$ voor lood, omdat er nog geen operationele BLM-tool beschikbaar is.

*) Voor de groep prioritair stoffen die onder physicochemische aromatische koolwaterstoffen (PAK-S) vallen (Hf, Zg), is de vermette biota-MKE en de overeenkomstige AS-MKE voor water de concentratie van benzo(a)pyreen, welke MKE's zijn op de stoffen van benzo(a)pyreen gebaseerd. Benzo(a)pyreen kan beschouwd worden als een marker voor andere PAK-S en daarmee dient voor de vergelijking met de biota-MKE en de overeenkomstige AS-MKE in water alleen benzo(a)pyreen te worden gemonteerd.

Op de meetlocaties in de Waddenzee, Hollandse kust en Waddenkust wordt de MKE-waarde voor benzo(a)fluorantheen overgenomen. Dit overniet de markerfunctie van benzo(a)fluorantheen op basis van de 16-MKE, waardoor het eindoordeel voor deze waterlichamen uiteindelijk niet nood is ubiquitaire stoffen

Bijlage 6: Kwaliteitsnormen en drempelwaarden voor grondwater

Stand: december 2015

Parameters			Kwaliteitsnormen (2006/118/EG)						
nitraat	NO ₃	mg/l	50 (CH: 25)						
gewasbeschermingsmiddelen (som)		µg/l	0,5						
gewasbeschermingsmiddelen (individuele stof)		µg/l	0,1						
			Drempelwaarden						
			AT	CH*	DE	FR	LU	BE/WAL	NL
geleidbaarheid		µS/cm	2.250			1.000 (20 °C) 1.100 (25 °C)		2.100	
chloride	Cl	mg/l	180	40	250	250	250	150	160**
sulfaat	SO ₄	mg/l	225	40	240	250	250** *	250	
natrium	Na	mg/l		25		200	-	150	
ammonium****	NH ₄	mg/l	0,45	0,1 0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
totaal-fosfor	P	mg/l P ₂ O ₅						1,15	2 mg P/l**
koper	Cu	µg/l	1.800	2		2.000		200	
zink	Zn	µg/l		5		5.000		500	
arseen	As	µg/l	9	0,05	10	10	10	10	13,2**
cadmium	Cd	µg/l	4,5	2	0,5	5	1	5	0,35
chromium	Cr	µg/l	45	0,01		50		50	
kwik	Hg	µg/l	0,9	5	0,2	1	1	1	
nikkel	Ni	µg/l	18	5		20		20	20
lood	Pb	µg/l	9	1	10	10	10	10	7,4
antimoon	Sb	µg/l				5		5	
cyanide (totaal)	CN	µg/l		25		50		50	
oxideerbaarheid (KMnO ₄)	organische stof	mg/l O ₂				5		5	
totaal organische koolstof	TOC	mg/l C		2 (DOC)				6	
trichloorethyleen	C ₂ HCl ₃	µg/l				10			
tetrachloorethyleen	C ₂ Cl ₄	µg/l				10			
som van trichloorethyleen en tetrachloorethyleen		µg/l	9		10	10	10		

Geogene belastingen leiden niet tot een slechte grondwatertoestand.

*Eisen die worden gesteld aan grondwater dat wordt of zal worden gebruikt als drinkwater. De waarden komen overeen met positieve afwijkingen van de natuurlijke toestand.

** Bij twee grondwaterlichamen is de drempelwaarde voor chloride niet relevant, voor totaal-fosfor 6,9 mg P/l en voor arseen 18,7 µg/l.

***Deze drempelwaarde kan, afhankelijk van de geologische omstandigheden, lokaal worden overschreden.

****CH: Onder oxische omstandigheden 0,1 mg/l; onder anoxische omstandigheden 0,5 mg/l

Bijlage 7: Masterplan trekvissen Rijn - uitgevoerde en geplande hydromorfologische maatregelen

Stand: december 2015		Maatregelen voor 2015 uitgevoerd of uitvoering gestart				
		Uitvoering of start van de werkzaamheden voor 2018 gepland				
		Uitvoering voor 2027 gepland				
Uitvoering op lange termijn en in fasen gepland (zie ministersconferentie in 2007 te Bonn en in 2013 te Bazel)						
* De vermelde kosten voor lopende en geplande maatregelen zijn grotendeels gebaseerd op ramingen en hebben slechts gedeeltelijk betrekking op specifieke maatregelen voor trekvissen. De kosten voor maatregelen ter verbetering van de habitatkwaliteit zijn per riviertraject opgeteld bij de kosten voor de verbouwing van knelpunten.						
(Deel) staat	Rijntraject / zijriviersysteem	Water(traject), kunstwerk(en)	Verbetering van de stroomopwaartse vismigratie: aantal knelpunten	Verbetering van de habitatkwaliteit (= x) en overige maatregelen	Kosten (mln euro) *	
NL	Rijndelta - hoofdstroom	Nederrijn/Lek: aanleg vistrappen (3 van3: Driel (2001), Amerongen en Hagestein (2004))	3		9,2	
		Nederrijn/Lek: aanleg visgeleiding bij WKC Amerongen (2016-2021)	1		# (zie hieronder)	
		Afsluitdijk: effectuering visvriendelijk spui- en schutsluisbeheer (inclusief aanleg zoutwaterafvoersysteem) bij Den Oever en Kornwerderzand (2015)	4		6,9	
	Rijndelta - zijrivieren	Afsluitdijk: aanleg vispassage bij Den Oever (2015)	1			
		Afsluitdijk: aanleg vispassage bij Kornwerderzand, al dan niet in de vorm van een vismigratierivier (2016-2021)	1			55,0
		Haringvliet (Maasstroomgebied): Kier sluizen (2018)	1			80,0
	Rijndelta - kanalen	Overijsselse Vecht: aanleg vistrappen (6 van 6 (1987-1994))	6			2,5
		Amsterdam-Rijnkanaal: effectuering visvriendelijk sluisbeheer (2010-2015)	2			# (zie hieronder)
		Amsterdam-Rijnkanaal: effectuering visvriendelijk sluisbeheer (2016-2021)	2			# (zie hieronder)
	Rijndelta – laterale verbindingen hoofdstroom met regionale wateren	Noordzeekanaal: optimaliseren vispassages Oranjesluizen (2016-2021)	2			# (zie hieronder)
		In het Nederlandse deel van de Rijndelta worden vanaf 2010 in totaal (inclusief bovengenoemde punten #) ruim 90 punten aangepakt. De meeste punten betreffen maatregelen aan zijrivieren (o.a. bij sluizen en gemalen), waarbij het gaat om herstel, verbeteren, optimaliseren van laterale verbindingen van regionale wateren met de hoofdstroom. Ruim 40 maatregelen zijn in de periode 2010-2015 uitgevoerd. De rest zal na 2015 worden gerealiseerd.			x	23,0
					x	(inclusief #)
					x	
Totaal Rijndelta inclusief Rijntakken, IJssel, IJsselmeer en Haringvliet (Maas)			23		176,6	
DE-NW	Kallack	Voorziening voor stroomopwaartse vismigratie van de Duitse Nederrijn naar de Kallack aan het gemaal ter hoogte van Rijnkm 852,4 (bij de brug over de Rijn in Emmerik)	1		1,3	
	Wupper	Wupper: rivier is van de monding tot km 72,3 stroomopwaarts passeerbaar voor trekvissen. Stroomafwaartse passeerbaarheid: Behoefte aan herinrichting op waarschijnlijk 5 locaties; zijrivieren: Morsbach, Gelpe, Eschbach, Wiembach, Murbach	8	Verbetering van de hydromorfologie	1,5	
		Dhünn: rivier voor trekvissen passeerbaar gemaakt	4	Verbetering van de hydromorfologie	0,8	
	Sieg	Rheinische Sieg; controlestation; pilotinstallatie visbescherming Unkelmühle: afronding in 2012	5	Verbetering van de hydromorfologie	10,5	
		Bröl	2	Verbetering van de hydromorfologie	0,15	
		Agger met Sülz en Naaf	2		0,6	
DE-RP		Sieg: middenloop	6		1	
		Sieg, middenloop: stuw bij de Hösch-fabriek, molen in Freusburg, stuw in Scheuerfeld (RWE), stuw in Euteneuen	2		1	
		Nister: benedenloop (23 km)	8		1,2	
		Nister: benedenloop (23 km)	1			
		Nister: stroomopwaarts (22,5 km)	4			
DE-NW		Sieg: bovenloop in Noordrijn-Westfalen	9			
		Ferndorf: zijrivier aan de bovenloop van de Sieg	25			
Totaal Duitse Nederrijn & zijrivieren			77		18,05	
DE-RP	Ahr	Ahr (70 km): benedenloop	46		4	
		Ahr (70 km): benedenloop	2			
		Ahr, stroomopwaarts	3	x		
	Nette	Nette: benedenloop (6,6 km)	3		0,17	
		Nette: stroomopwaarts	9		0,75	
		Nette: bovenloop (in totaal 50 km)	14			
	Saynbach	Saynbach-Brexbach	12	x	1	
	Moezel	Moezel: Koblenz (vispassage en bezoekerscentrum in gebruik)	1		5,18	
		Moezel: benedenloop (van Koblenz tot Enkirch)*****	6		20	
		Moezel: stroomopwaarts (van Zeltingen tot Trier)	4			
		Elzbach: benedenloop	1		0,07	
		Elzbach: stroomopwaarts	12			
		Sauer, Rosport	1		1,22	
LU		Sauer, Erpeldange	1		0,11	
		Sauer, Bourscheid	1		0,2	
		Sauer, Dirbach	1		0,3	
DE-RP	Lahn	Lahn: benedenloop (van Lahnstein tot de grens tussen de deelstaten RP en HE)	4		3,1	
		Mühlbach: benedenloop (6 km)	4		0,3	
			2			
	Aar: benedenloop (13 km)		10		0,9	
		Lahn: van de grens tussen de deelstaten RP en HE tot benedenstroms van de monding van de Dill	5	x	2,1	
			1			
		2				
	Lahn: van bovenstroms van de monding van de Dill tot de grens tussen de deelstaten HE en NW		9	x	57,1	
			3			
			19			
			26	x		
		Elbbach (benedenloop, 10 km tot Hadamar)	6		1,1	
		Elbbach: stroomopwaarts tot de monding van de Lasterbach	9	x	1,5	
	Dill (tot Dillenburg-Niederscheld)	11	x	2,33		
	Dill	5	x	2		
	Dill	14	x	4,9		
	Van Weil in het district Limburg-Weilburg tot Utenhof	5		0,81		
	Weil	2		0,24		
	Weil	1	x	0,85		
	Weil	1	x	3,3		
DE-RP	Nahe	Nahe: benedenloop, 5 km passeerbaar	8			
		Nahe: stroomopwaarts (105 km)	14			
		Nahe: resterende migratiebarrières	11		5,1	
DE-HE	Wisper	Wisper: beneden- en middenloop	1		0,19	
			1	x	0,3	
Totaal Middenrijn & zijrivieren inclusief Moezel			291		119,12	

Bijlage 7: Masterplan trekvissen Rijn - uitgevoerde en geplande hydromorfologische maatregelen

(Deel) staat	Rijntraject / zijriviersysteem	Water(traject), kunstwerk(en)	Verbetering van de stroomopwaartse vismigratie: aantal knelpunten	Verbetering van de habitatkwaliteit (= x) en overige maatregelen	Kosten (mln euro)*
DE-HE	Main & zijrivieren	Main: Kostheim	1		0,97
		Main: Kostheim (optimalisatie van de stroomopwaartse vismigratievoorziening, tweede inzwemopening)	1		0,3
		Main: Kostheim, stroomafwaartse vismigratievoorziening	1		4,00
		Main: maatregelen ter verbetering van de hydromorfologie (Flörsheim)		x	2
		Main: Eddersheim	1		2,6
		Main: Griesheim, Offenbach, Mühlheim, Krotzenburg	4		23
		Schwarzbach (Taurus / Main) bij Hattersheim, oeververdediging verwijderen	0	x	0,032
		Schwarzbach bij Hattersheim, verbeteringsmaatregel in restrictiegebied	4	x	0,103
		Schwarzbach bij Hattersheim, bescherming verwijderen	0	x	0,1
		Schwarzbach bij Hattersheim, verbeteringsmaatregel in restrictiegebied	0	x	0,035
		Schwarzbach bij Hattersheim, oeverbescherming verwijderen	0	x	0,245
		Schwarzbach bij Hattersheim (Bonnemühle)	1		0,008
		Schwarzbach bij Hattersheim (openluchtzwembad)	1		0,081
		Schwarzbach / Eppstein - oeverstrook	0	x	0,198
		Schwarzbach / Eppstein Rühl	1		0,1
		Schwarzbach / Eppstein Rühl II/Nottarp	1		0,1
		Schwarzbach / Eppstein, trapdrempel	1		0,04
		Schwarzbach Hofheim (Obermühle)	1		0,14
		Schwarzbach / Eppstein, verbeteringsmaatregel in restrictiegebied	0	x	0,036
		Schwarzbach / Eppstein, verbeteringsmaatregel in restrictiegebied	0	x	0,035
		Schwarzbach Eppstein, oeverstrook	0	x	0,07
		Schwarzbach / Eppstein, oeverstrook structuur	0	x	0
		Schwarzbach Lorsbach (Fabricasa)	1		0,06
		Schwarzbach Eppstein (Schwarzsmühle)	1		0,001
		Schwarzbach / Eppstein, verbeteringsmaatregel in restrictiegebied	1	x	0,576
		Schwarzbach / Eppstein (Wiesenmühle)	1		0,13
		Nidda (met Usa en Nidder)	16	x	3
			13	x	16,2
			35	x	10
		Kinzig (met Bracht, Salz, Bieber en Schwarzbach/Kinzig = bovenloop van de Kinzig)	18		1,9
			5		1,1
			4	x	0,9
			32	x	3,6
			11		
DE-BY		Main: vanaf Aschaffenburg stroomopwaarts tot Gemünden***			
DE-BW		Tauber	g.g.		
DE-BY		Kahl, Aschaff, Elsave, Mömling, Gersprenz, Lohr, Mud, Erf****	g.g.	x	
		Sinn (met Kleine Sinn) en Fränkische Saale (met Schondra en Thulba)****	g.g.	x	
DE-BW	Weschnitz	Weschnitz	2	x	0,77
DE-HE		Weschnitz	5	x	2,13
		Weschnitz	6	x	35,7
DE-BW	Neckar**	Neckar: onderste migratieknelpunt bij Ladenburg	1		0,49
		Neckar: Kochendorf, Lauffen (vaststelling van het plan; begin van de bouwwerkzaamheden waarschijnlijk voor 2021)	2		5,4
		Neckar: Wieblingen/Heidelberg, Horkheim/Heilbronn en Gundelsheim (stroomopwaartse vismigratievoorzieningen in voorbereiding)	3	x	
DE-HE		Neckar: benedenloop in Hessen	2	x	4,7
DE-BW		Neckar: overige trajecten (stuwen die worden genoemd in het actieplan met prioritering voor het herstel van de passeerbaarheid van de Duitse waterweg Neckar)	19	x	
DE-RP	(Wies)Lauter	(Wies)Lauter: Bienwaldmühle	1		0,25
		(Wies)Lauter: stuw Scheibenhart	1		0,38
FR		(Wies)Lauter: molen Lauterbourg	1		0,16
DE-RP		(Wies)Lauter: molen Berizzi	1		0,17
		(Wies)Lauter: benedenloop	2		
		(Wies)Lauter: Frans traject bij Wissembourg	3	Inventarisatie	g.g.
FR		(Wies)Lauter: bovenloop bovenstrooms van Wissembourg	1		0,42
DE-BW	Alb/Moosalb	Alb: benedenloop	3	x	2,45
				x	1,80
			2	x	0,38
		Alb: bovenloop tot de monding van de Maisenbach bij Marxzell	4		0,62
			1		0,03
			15	x	1,40
	Murg/Oosstelsysteem	Moosalb	1		0,15
		Murg: benedenloop (20 km)	1	x	9,50
			1		0,15
		Murg: bovenloop tot de monding van de Forbach in Baiersbronn	7		1,20
			8		0,36
			13	x	6,23
		Reichenbach	1		0,15
		Oosstelsysteem	4	x	5,31
			1		0,15
			3	x	2,56
FR / DE-BW	Rijn	Noordelijke Bovenrijn: benedenstrooms van Iffezheim		x	1,80
		Zuidelijke Bovenrijn: bovenstrooms van Iffezheim, Gamsheim	2	Telemetrisch onderzoek	13,65
		Waterkrachtcentrale Straatsburg:	1		20
		Een drempel in de meander bij Gerstheim om de Rijn te verbinden met de uiterwaardwateren in het waterlichaam OR2 (Rhin 2) (kalender zoals vastgesteld tijdens de Rijnministersconferentie)	1		15
		Waterkrachtcentrale Gerstheim: aanleg van de vispassage	1		
		Twee drempels in de meander bij Rhinau om het Elz-Dreisamsstelsysteem toegankelijk te maken en de Rijn te verbinden met de uiterwaardwateren in het waterlichaam OR2 (Rhin 2) (kalender zoals vastgesteld tijdens de Rijnministersconferentie van 2007 in Bonn)	2		
		Waterkrachtcentrale Rhinau	1		
		Waterkrachtcentrale Marckolsheim	1		
		Waterkrachtcentrale aan de stuw in Breisach (aanpassing om de vispassage voldoende vindbaar te maken)	1		
		Waterkrachtcentrale Vogelgrün	1	Onderzoek	
		Oude loop van de Rijn: Interreg-onderzoeksproject naar de haalbaarheid van de herdynamisering van de oude loop van de Rijn		Haalbaarheidsonderzoek	
		Oude loop van de Rijn: vernieuwing van de vergunning van Kembs: toelaten van gecontroleerde erosie		Habitats in de uiterwaarden	
		Kembs (vernieuwing van de vergunning): aanleg van een nieuwe vispassage	1	Compenserende maatregelen	8
DE-BW	Rench	Rench (voor zalmen passeerbaar tot km 25)	15	x	7,5
			2	x	
			11	x	
FR	Ill	Ill tot de monding van de Doller	1	x	
			1		
			27	x	
		Bruche, Giessen, Liepervette, Fecht, Weiss, Doller	7	x	
			4		
DE-BW	Kinzig	Kinzig (Baden-Württemberg)	36	x	39,5
		(voor zalmen passeerbaar)	15	x	
		Zijrivieren: Schiltach, Gutach, Wolfach, Nordrach, Erlenbach	17	x	
	Elz-Dreisamsstelsysteem	Alte Elz & doorgaand traject door de oude loop van de Rijn	8		25,0
			1		
			6		
		Leopoldkanaal	3		
		(voor zalmen passeerbaar)			
		Elz, bovenstrooms van het Leopoldkanaal	14	x	
		(voor zalmen passeerbaar tot km 85)	8	x	
		Zijrivieren: Wilde Gutach	24		

Bijlage 7: Masterplan trekvissen Rijn - uitgevoerde en geplande hydromorfologische maatregelen

		Dreisam (voor zalmen passeerbaar tot km 21) Zijrivieren: Wagensteig, Brugga, Osterbach	13 1 16	x x	
Totaal Duits-Franse Bovenrijn & zijrivieren inclusief Main			612		300,12
(Deel) staat	Rijntraject / zijriviersysteem	Water(traject), kunstwerk(en)	Verbetering van de stroomopwaartse vismigratie: aantal knelpunten	Verbetering van de habitatkwaliteit (= x) en overige maatregelen	Kosten (mln euro)*
CH/DE-BW	Hoogrijn	Waterkrachtcentrale Birsfelden	1		
		Waterkrachtcentrale Augst-Wyhlen	1	x	
		Waterkrachtcentrale Rheinfelden: bypass in het kader van de vernieuwing van de vergunning	1	x	
		Waterkrachtcentrale Ryburg-Schwörstadt: bypass voor zalmen, verbetering van de	1		
		Waterkrachtcentrale Säckingen	1	x	
		Waterkrachtcentrale Laufenburg	1	x	
		Waterkrachtcentrale Albbruck-Dogern: natuurvriendelijke bypass met "collection gallery"; nieuwe vispassage bij de machinekamer	1		
		Waterkrachtcentrale Reckingen	1	x	
		Waterkrachtcentrale Eglisau: twee vispassages aan de stuw en bij de scheepvaartsluis in het kader van de vernieuwing van de vergunning	1	x	
		Monding van de Glatt: aanleg van voorzieningen voor de stroomopwaartse vismigratie in de Glatttunnel in het kader van de vernieuwing van de vergunning van de wkc Eglisau	2		
CH	Wiese	Waterkrachtcentrale Rheinau: verbetering van de stroomopwaartse vismigratie bij de nevenoverlaten of afbraak hiervan; hogere restafvoer	3	x	
		Wiese, benedenloop: ontwikkeling van het voorproject voor de stroomopwaartse	1		
DE-BW		Wiese, midden- en bovenloop	15	Verbetering van de hydromorfologie	9,00
		Zijrivieren: Kleine Wiese, Steinenbach; Kohlgartenwiese	18	Verbetering van de hydromorfologie	
			11	Verbetering van de hydromorfologie	
CH	Birs	Birs, benedenloop: verbetering van de vismigratie en revitalisering; vijf hoge drempels worden vervangen door stortsteenhellingen (aantal: 1+x) Birs, bovenloop: verbetering van de vismigratie (aantal: 1+x)	7 2	x	
	Ergolz	Ergolz	1+g.g.		
	Biber	Oplossing van verschillende migratieknelpunten en herstel van de vispasseerbaarheid (2+4)	6	Aantakking	
	Totaal Hoogrijn & zijrivieren			74	
DE-BW	Zijrivieren van het Bodenmeer	Alter Rhein, van Höchst tot de monding in het Bodenmeer	2	x	
		Bregenzerach: verbetering van de vispassage en de hellingen	4	Haalbaarheidsonderzoek	
		Obere en Untere Argen: telkens de verst benedenstroms gelegen waterkrachtcentrale	2		
		Obere en Untere Argen: waterkrachtcentrales verder stroomopwaarts	g.g.		
		Schussen: meetpunt Lochbrücke / Gerbertshaus	1		
		Schussen: waterkrachtcentrale Berg (bereikbaarheid van de Wolfegger Ach en de Ettishofer Ach)	1		
		Seefelder Aach: waterkrachtcentrale Mühlhofen, verbetering van de passeerbaarheid	1		
		Stockacher Aach (voor meerforel passeerbaar tot km 14)	21 2	x	1,3
		Zijrivieren: Mahlsprüer Aach	3		
DE-BY/AT		Leiblach met Rickenbach: verbouwing van minstens drie knelpunten	3		1,5
DE-BY		Oberreitnauer Ach (verbouwing van knelpunten)	1		0,14
CH	Alpenrijn		2 1	x	
		Vispassage waterkrachtcentrale Reichenau Van het Bodenmeer tot de monding van de Ill		Ontwikkelingsconcept	
AT/FL/CH		Samenvloeiing met de Achter-Rijn		Ontwikkelingsconcept, internationaal project voor hoogwaterveiligheid / revitalisering (RHESI)	
AT		Spirsbach	1	x	0,5
FL		Liechtensteiner Binnenkanal	1	x	
AT	Ill	Hochwuhr F-km 8,0, vispassage waterkrachtcentrale, met videobewaking sinds oktober 2010	1		
		Stuw in de Dabalada-beek, km 20,0	1		1
Totaal Bodenmeer, Alpenrijn & zijrivieren (Bodenmeerforel)			48		4,44
Totaal Rijnstroomgebied			1125		627,33
** De Neckar en zijn zijrivieren mogen dan geen prioritair migratie- en habitatgebied voor anadrome vissoorten zijn, bij de planning en uitvoering van maatregelen wordt er wel rekening gehouden met langeafstandtrekvissen, zoals de anadrome elft en de catradrome aal. *** Dit traject is in het Masterplan trekvissen Rijn van 2009 niet aangewezen als programmawater. Eventuele maatregelen voor het herstel van de passeerbaarheid die hier worden gepland of uitgevoerd, worden ook afgestemd op diadrome vissoorten. Er wordt nagegaan of dit traject in het kader van de actualisering van het Masterplan dient te worden opgenomen als programmawater. **** Deze wateren zijn in het Masterplan trekvissen Rijn van 2009 niet aangewezen als programmawater. Bij maatregelen voor het herstel van de passeerbaarheid en de verbetering van habitats wordt echter wel rekening gehouden met de eisen van diadrome vissoorten. ***** De start van de werkzaamheden voor de vismigratievoorziening Lehmen staat gepland voor 2018.					

Bijlage 8: Niet-gouvernementele organisaties met waarnemersstatus bij de ICBR

AK Wasser im BBU
Walter-Gropius-Straße 22
79100 Freiburg Duitsland
www.akwasser.de

Alsace Nature
8, rue Adèle Riton
67000 Straatsburg Frankrijk
www.alsacenature.org

Arbeitsgemeinschaft Revitalisierung Alpenrhein/Bodensee
c/o WWF Regiobüro
St. Gallen
Merkurstr. 2
9001 St. Gallen Zwitserland
www.lebendigerrhein.org

Arbeitsgemeinschaft der Internationalen Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet IAWR
Parkgürtel 24
50823 Keulen Duitsland
www.iawr.org

Arbeitsgemeinschaft Renaturierung des Hochrheins
Weinsteig 192, Postbus 1157
8201 Schaffhausen Zwitserland
www.arge-hochrhein.ch

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
Landesgeschäftsstelle Rheinland-Pfalz
Hindenburgplatz 3
55118 Mainz Duitsland
www.bund-rlp.de

Conseil Européen de l'Industrie Chimique (CEFIC)
E. Van Nieuwenhuyselaan 4
1160 Brussel België
www.cefic.be

DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef Duitsland
www.dwa.de

EBU - UENF
Postbus 23210
3001 KE Rotterdam Nederland
www.ebu-uenf.org

EurAqua Network
Deltares
Princetonlaan
Postbus 85467
3508 AL Utrecht Nederland
www.euraqua.org

European Union of National Associations of Water Suppliers and Waste Water Services
EUREAU
Kolonel Bourgstraat 127
1140 Brussel België
www.eureau.org

Greenpeace International
Keizersgracht 176
1016 DW Amsterdam Nederland
www.greenpeace.org/international

Hochwassernotgemeinschaft Rhein Gemeinde- und Städtebund
Deutschhausplatz 1
55116 Mainz Duitsland
hochwassernotgemeinschaft-rhein.de

NABU-Naturschutzstation NABU-Koordinationsstelle Rhein
Bahnhofstraße 15
47559 Kranenburg Duitsland
www.nabu.de en www.nabu-naturschutzstation.de/v1

Rheinkolleg
Steubenstraße 20
68163 Mannheim Duitsland
www.rheinkolleg.de

Verband Deutscher Sportfischer e.V.
VDSF Siemensstr. 11-13
63071 Offenbach Duitsland
www.vdsf.de

VGB Power Tech e.V.
Klinkestraße 27-31
45136 Essen Duitsland
www.vgb.org

Wereld Natuur Fonds
Driebergseweg 10
Postbus 7
3700 AA Zeist Nederland
www.wnf.nl

WWF Schweiz
Hohlstraße 110
Postbus
8010 Zürich Zwitserland
www.wwf.ch

Bijlage 9: Lijst met de volgens artikel 3, lid 8 (bijlage I) KRW bevoegde autoriteiten voor het beheer in het internationaal Rijndistrict

Staat	Zwitserland	Italië	Liechtenstein	Oostenrijk	Duitsland	Duitsland	Duitsland	Duitsland	Duitsland	Duitsland	Duitsland	Duitsland	Frankrijk	Luxemburg	België	Nederland
Deelstaat / regio / gewest		Regio Lombardia		Vorarlberg	Baden-Württemberg	Beieren	Hessen	Rijnland-Palts	Saarland	Noordrijn-Westfalen	Nedersaksen	Thüringen		Luxemburg	Wallonië	
Naam van de bevoegde autoriteit	Zwitserland is er niet toe verplicht de EU-ROR te implementeren (CH) Contactpunt voor voorlichting / coördinatie: Milieudienst (BAFU)	Regio Lombardia, voor grote bouwkundige maatregelen zoals dijken het ministerie van Milieu (IT)	Regering van het Vorstendom Liechtenstein	Ministerie van Land- en Bosbouw, Milieu en Waterbeheer (AT)	Ministerie van Milieu, Klimaat en Energiebeheer van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg (UM)	Ministerie van Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Beieren (StMUV)	Ministerie van Milieu, Klimaat- en Landbouw en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Hessen (HMUKLV)	Ministerie van Milieu, Voedselvoorziening, Land-, Wijn- en Bosbouw van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts (MULEWF)	Ministerie van Milieu en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Saarland (MUV)	Ministerie van Klimaatbescherming, Milieu, Landbouw, Natuurbescherming en Consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (MKULNV)	Ministerie van Milieu, Energie en Natuurbescherming van de Duitse deelstaat Thüringen (TMUEN)	Ministerie van Milieu, Energie en Natuurbescherming van de Duitse deelstaat Thüringen (TMUEN)	De coördinerend prefect voor het stroomgebied van Rijn en Maas	Ministerie van Duurzame Ontwikkeling en Infrastructuur	Waalse regering	Ministerie van Infrastructuur en Milieu, waar nodig tezamen met het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkzaken en het Ministerie van Economische Zaken ²⁾ (NL)
Adres van de bevoegde autoriteit	BAFU 3003 Bern Zwitserland	Regione Lombardia Via Pola, 14 20125 Milaan Italië	Regeringsgebouw Peter-Kaiser-Platz 1 9490 Vaduz Liechtenstein	Stubenring 1 1012 Wenen Oostenrijk	Kernerplatz 9 70182 Stuttgart Duitsland	Rosenkavalierplatz 2 81925 München Duitsland	Mainzer Str. 80 65189 Wiesbaden Duitsland	Kaiser-Friedrich-Str. 1 55116 Mainz Duitsland	Keplerstr. 18 66117 Saarbrücken Duitsland	Schwannstr. 3 40476 Düsseldorf Duitsland	Archivstr. 2 30169 Hannover Duitsland	Beethovenstraße 3, 99096 Erfurt Duitsland	9, Place de la Préfecture 57000 Metz Frankrijk	4, Place de l'Europe 1499 Luxemburg Luxemburg	Rue Mazy, 25*27 5100 Namen (Jambes) België	Postbus 20901 2.500 EX Den Haag Nederland
Juridische status van de bevoegde autoriteiten	Nationale, toezichthouden de autoriteit	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de regio		Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de Republiek Oostenrijk	Hoogste autoriteit voor waterbeheer	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat	Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat	De coördinerend prefect voor het stroomgebied is verantwoordelijk voor de coördinatie en uitvoering van het nationale beleid op het gebied van waterbeheer en waterpolitie (art. L 213-3 van het wetboek van milieus).		Gewestregering	Hoogste autoriteit van de staat op het gebied van waterbeheer
Bevoegdheden	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Juridisch en technisch toezicht en coördinatie	Uitvoering en coördinatie van het nationale beleid op het gebied van waterbeheer en waterpolitie	Juridisch en technisch toezicht		Beleidsvorming, uitvoering, handhaving en coördinatie
Aantal lagere overheden	26 kantons	11 provincies en 1.546 steden	1 dienst voor milieubescherming	1 minister-president van de deelstaat Vorarlberg (Bregenz)	48 (4 regionale presidiums, 44 (stads)-districten)	56 (5 regeringen, 41 lagere wateroverheden, 1 deelstaatsdienst voor milieu, 9 diensten voor waterbeheer)	30 (3 regionale presidiums, 26 lagere wateroverheden, 1 deelstaatsdienst voor milieu en geologie)	39 (2 directoraten structuur en vergunning, 36 lagere wateroverheden, deelstaatsdienst voor milieubescherming, waterbeheer en reactor-toezicht)	9 (8 lagere wateroverheden, 1 deelstaatsdienst voor milieubescherming)	59 (5 districtsregeringen, 53 lagere wateroverheden, 1 deelstaatsdienst voor milieu)	4 (1 deelstaatsdienst voor waterbeheer, kust- en natuurbescherming, 2 lagere wateroverheden, 1 technische dienst)	25 (1 bestuurlijke deelstaatsdienst, 1 deelstaatsdienst voor milieu en geologie, 23 lagere wateroverheden)		1 bestuurlijke dienst voor waterbeheer	1 overheidsdienst voor Wallonië - directoraat-generaal natuurlijke hulpbronnen en milieu ¹⁾ (W-BE) Avenue Prince de Liège 15 5100 Namen (Jambes) België Bestuurlijke dienst die bevoegd is voor de ROR	10 provincies, 16 waterschappen, 19 veiligheidsregio's en de gemeenten

1) In principe zal de Waalse regering de officieel bevoegde overheid zijn in de toekomstige Waalse wet voor de implementatie van de KRW; de regering zal zijn bevoegdheden hierna (bij besluit van de Waalse regering) aan bestuurlijke en openbare overheden delegeren, waaronder ook het in de tabel vermelde bestuur (DGRNE).

2) In Nederland zijn bevoegdheden voor de regionale wateren gedelegeerd naar provincies en waterschappen