



## Internationaal stroomgebiedsdistrict Rijn

### Kenmerken, beoordeling van de milieueffecten van menselijke activiteiten en economische analyse van het watergebruik

Rapportage aan de Europese Commissie inzake de resultaten van de inventarisatie conform de Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid  
(Artikel 15 (2), 1<sup>e</sup> gedachtestreepje)

(Deel A = overkoepelend deel)

Stand: 18-03-05

0 15 30 45 km

Geometrische  
Diversiteit  
Biodiversiteit



## Inhoudsopgave

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Inleiding.....                                                                                                   | 3  |
| Resultaten en vooruitblik.....                                                                                   | 6  |
| 1 Algemene beschrijving van het Rijndistrict.....                                                                | 9  |
| 2 Waterlichamen van het Rijndistrict.....                                                                        | 15 |
| 2.1 Oppervlaktewaterlichamen van het Rijndistrict .....                                                          | 15 |
| 2.1.1 Typologie en afbakening van oppervlaktewaterlichamen .....                                                 | 16 |
| 2.1.2 Diagnose van de huidige toestand van oppervlaktewateren.....                                               | 21 |
| 2.2 Grondwaterlichamen van het Rijndistrict.....                                                                 | 28 |
| 2.2.1 Afbakening en beschrijving van de grondwaterlichamen .....                                                 | 28 |
| 2.2.2 Diagnose van de huidige toestand van grondwaterlichamen .....                                              | 30 |
| 3 Menselijke activiteiten en belastingen.....                                                                    | 31 |
| 3.1 Belasting van oppervlaktewateren .....                                                                       | 31 |
| 3.1.1 Chemische belastingen van oppervlaktewateren .....                                                         | 32 |
| 3.1.2 Onttrekking van oppervlaktewater .....                                                                     | 40 |
| 3.1.3 Hydromorfologische veranderingen en afvoerreguleringen .....                                               | 41 |
| 3.1.4 Andere belastingen .....                                                                                   | 45 |
| 3.2 Belastingen van het grondwater .....                                                                         | 47 |
| 3.2.1 Chemische belasting van het grondwater .....                                                               | 48 |
| 3.2.2 Andere belastingen van het grondwater (onttrekkingen, kunstmatige<br>aanvullingen van het grondwater)..... | 50 |
| 4 Identificatie van kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen en risicoanalyse ..                            | 51 |
| 4.1 Kunstmatige en waarschijnlijk sterk veranderde waterlichamen.....                                            | 52 |
| 4.2 Inschatting of de oppervlaktewaterlichamen de doelstellingen bereiken .....                                  | 55 |
| 4.3 Inschatting of de grondwaterlichamen de doelstellingen bereiken .....                                        | 59 |
| 5 Register van beschermde gebieden.....                                                                          | 62 |
| 6 Economische analyse .....                                                                                      | 64 |
| 6.1 Watergebruik .....                                                                                           | 65 |
| 6.2 Baseline Scenario .....                                                                                      | 75 |
| 6.3 Kostenterugwinning .....                                                                                     | 77 |
| 7 Informeren van het publiek.....                                                                                | 80 |
| Bijlagen.....                                                                                                    | 81 |
| Bijlage I: Kaarten .....                                                                                         | 81 |
| Bijlage II: Woordenlijst.....                                                                                    | 82 |
| Bijlage III: Referentielijst.....                                                                                | 83 |

## Colofon

### Gemeenschappelijke rapportage van

Republiek Italië,  
Bondsrepubliek Oostenrijk,  
Bondsrepubliek Duitsland,  
Republiek Frankrijk,  
Groot Hertogdom Luxemburg,  
Koninkrijk België en  
Koninkrijk der Nederlanden

### Met medewerking van

de Zwitserse Confederatie en  
het Vorstendom Liechtenstein

### Gegevensbronnen

Bevoegde autoriteiten in het stroomgebiedsdistrict Rijn

### Coördinatie

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

### Opstellen van de kaarten

Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, Duitsland

---

## Inleiding

De op 22 december 2000 in werking getreden Europese Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG, KRW) stelt nieuwe eisen aan de EU-lidstaten ten aanzien van het waterbeheer. Conform deze richtlijn worden wateren en uiterwaardgebieden en stroomgebieden als een geheel beschouwd. Tegelijkertijd worden de wisselwerkingen tussen grond- en oppervlaktewater meegenomen.

Doel van de KRW is het bereiken van de goede toestand van alle oppervlaktewateren en van het grondwater binnen 15 jaar. Hiervoor dienen in alle stroomgebiedsdistricten gecoördineerde beheersplannen te worden opgesteld, die alle aspecten van de bescherming van wateren afdekken. De naast de wettelijke implementatie (eind 2003) uit te voeren inventarisatie (december 2004) bevat de afbakening en de beschrijving van stroomgebiedsdistricten en een inventarisatie inclusief een eerste economische analyse (artikel 5). Uiterlijk 22 maart 2005 moet hierover worden gerapporteerd. Deze rapportage vermeldt bovendien het register van de conform Europees recht vastgelegde beschermde gebieden (artikel 6).

Tevens vereist de KRW in artikel 14 een vroege en uitvoerige voorlichting en raadpleging van het publiek. Op die manier zal vooral de actieve deelname van alle geïnteresseerde personen aan het gehele implementatieproces van deze richtlijn worden gewaarborgd.

De KRW vormt de rechtsbasis voor een omvangrijke coördinatie en afstemming binnen een internationaal stroomgebiedsdistrict.

Deze coördinatie en afstemming heeft betrekking op een coherent opstellen van de internationale rapportage voor het stroomgebiedsdistrict van de Rijn (Rijndistrict) en van de rapportages van de staten aan de Europese Commissie, op het opstellen van een gecoördineerd stroomgebiedsbeheersplan en op de uitwerking van gecoördineerde maatregelenprogramma's.

In het kader van de coördinatieverplichtingen volgens artikel 3 van de KRW hebben de voor de bescherming van de wateren in het Rijndistrict verantwoordelijke ministers van Liechtenstein, Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, Wallonië en Nederland en de verantwoordelijke vertegenwoordiger van de Europese Commissie bij een ministersconferentie op 29 januari 2001 in Straatsburg besloten de met betrekking tot het stroomgebiedsdistrict noodzakelijke werkzaamheden te coördineren, om een coherente toepassing van de KRW te bereiken en een internationaal stroomgebiedsbeheersplan voor het Rijndistrict op te stellen. Italië heeft zich hierbij aangesloten.

Op deze ministersconferentie heeft Zwitserland zich bereid verklaart de EU-lidstaten te ondersteunen bij de coördinatie- en harmonisatiewerkzaamheden. Zwitserland is bij dit proces gebonden aan volkenrechtelijke overeenkomsten en aan zijn nationale wetgeving.

Liechtenstein is aan de KRW gebonden voor het geval deze richtlijn in het EER-Verdrag wordt overgenomen.

Met het door de ministers op 29 januari 2001 genomen besluit hebben de betrokken lidstaten in het internationale Rijndistrict uitvoering gegeven aan artikel 3, lid 5 van de KRW.

Met de coördinatie van deze taken werd een Coördineringscomité belast. Dit comité bestaat uit vertegenwoordigers van de Rijnsoeverstaten en de Europese Gemeenschap (waterdirecteuren) voor de Bondsrepubliek Duitsland ook uit vertegenwoordigers van de deelstaten en voor België ook uit vertegenwoordigers van de regio Wallonië. Het secretariaat van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR) ondersteunt het Coördineringscomité Rijn bij de uitvoering van zijn taken.

Naar aanleiding van de bijeenkomst in Luxemburg op 4 juli 2001 heeft het Coördineringscomité Rijn vanwege de grootte en de complexiteit van het stroomgebiedsdistrict besloten het beheersplan voor het internationale Rijndistrict in een overkoepelend deel A en in totaal negen gedetailleerde plannen voor de afzonderlijke werkgebieden, delen B, te structureren. Tegelijkertijd werd besloten deze benaderingswijze ook reeds voor de rapportage inzake de inventarisatie overeenkomstig artikel 5 van de KRW toe te passen.

Deze negen werkgebieden werden volgens geografische kenmerken afgebakend en zijn meestal internationaal:

- Alpenrijn/Bodenmeer,
- Hoogrijn,
- Bovenrijn,
- Neckar,
- Main,
- Middenrijn,
- Moezel/Saar,
- Nederrijn,
- Rijndelta.

De afzonderlijke staten en deelstaten hebben hierbij het internationale penvoerderschap voor de coördinatie van de werkzaamheden in de werkgebieden overgenomen. In de werkgebieden Alpenrijn/Bodenmeer en Moezel/Saar worden bovendien de werkstructuren van de bestaande internationale commissies (Internationale Regeringscommissie Alpenrijn - IRKA, Internationale Commissie ter Bescherming van het Bodenmeer - IGKB, Internationale conferentie van gevolmachtigden voor de Bodenmeervisserij – IBKF, Internationale Rijnregulering en de Internationale Commissie ter Bescherming van de Moezel en de Saar - IKSMS) gebruikt.

De delen A en B vormen een eenheid. Terwijl voor deel A (overkoepelend gedeelte) een coördinatie tussen alle Rijnsoeverstaten en deelstaten noodzakelijk is, worden de deelrapporten voor elk werkgebied tussen de in het betreffende werkgebied liggende staten of deelstaten/regio's gecoördineerd. Deel A gaat in op de voor het Rijndistrict relevante overkoepelende aspecten. Zaken waar, bij de ontwikkeling van maatregelenprogramma's om de doelstellingen van de KRW te halen, coördinatie tussen alle Rijnsoeverstaten in het internationale stroomgebiedsdistrict of tenminste tussen meerdere werkgebieden noodzakelijk is.

De rapportages van de werkgebieden volgen een door het Coördineringscomité Rijn vastgestelde uniforme structuur, die bepaalde minimale voorwaarden met betrekking tot de wijze en schaal van detaillering bevat.

Deel A en B zijn op elkaar afgestemd en door verwijzingen aan elkaar gekoppeld, zodat een coherente volledige rapportage beschikbaar is. In de referentielijst (bijlage III) staan de belangrijkste gegevensbronnen en de voor iedereen toegankelijke gedetailleerde documentatie van de diverse bevoegde autoriteiten en commissies vermeld. Dit maakt het eenvoudiger om toegang te krijgen tot de gegevens en informatie die gebruikt is bij het opstellen van de rapportage.

---

De inventarisatie is hoofdzakelijk gebaseerd op gegevens die in de betrokken staten of deelstaten/regio's beschikbaar zijn en op de toepassing van bestaande beoordelingssystemen. Op het niveau van de negen werkgebieden zijn de resultaten samengevoegd (geaggregeerd) tot uniforme kaarten en tabellen. Daarom beperkt deel A zich hoofdzakelijk tot korte en door weinig kaarten ondersteunde tekstuele omschrijvingen van de relevante internationale aspecten die van belang zijn voor het gehele Rijndistrict ("top down" aspect van de coördinatie), waarbij, waar mogelijk, eveneens op reeds beschikbare en afgestemde resultaten van de in het Rijndistrict actieve internationale commissies (ICBR, IRKA, IGKB, IBKF, IKSMS) is teruggegrepen. Daarnaast bevat het een samenvatting van de belangrijkste bovenregionale problemen van de werkgebieden ("bottom up" aspect van de coördinatie). De staten van het Rijndistrict zijn voorafgaand aan de uitvoering van een inventarisatie conform de KRW overeengekomen om een gezamenlijke platform genaamd WasserBLICK te gebruiken om op basis van de door de staten ter beschikking gestelde gegevens en via afgestemde gegevensjablonen de grafieken en kaarten voor deel A op te stellen. Voor een aantal onderwerpen moest op de gegevens van de ICBR en de IGKB worden teruggegrepen.

Nadat de rapportages (deel A en de negen delen B) inzake de inventarisatie conform de KRW voor het Rijndistrict door de lidstaten van de EU aan de Europese Commissie zijn aangeboden, zullen de rapportages begin april 2005 worden gepubliceerd.

## Resultaten en vooruitblik

De voorliggende inventarisatie wordt gebruikt om een eerste inschatting te krijgen van de oppervlakte- en grondwaterlichamen voor wat betreft het bereiken van de “goede toestand”. Door de huidige toestand te beschrijven maakt de inventarisatie duidelijk welke wateren de doelstellingen van de KRW waarschijnlijk, en zonder verdere maatregelen tot 2015, zullen halen, of niet halen. De inventarisatie bevat een uitvoerige beschrijving van oppervlaktewateren met betrekking tot de biologische waterkwaliteit, de chemisch-fysische toestand en de hydromorfologie en van het grondwater met betrekking tot de chemische en kwantitatieve toestand op basis van de gegevens die voor het gehele stroomgebiedsdistrict beschikbaar zijn. Alle gegevens worden geïntegreerd in de analyse van de kenmerken van het stroomgebiedsdistrict, de beoordeling van de milieueffecten van menselijke activiteiten op de toestand van oppervlaktewateren en op grondwater, en de economische analyse van het watergebruik.

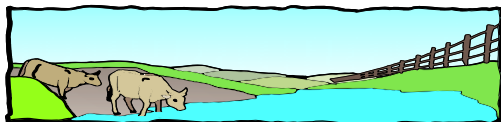
Door de Rijnsoeverstaten is bij de uitvoering van artikel 5 van de KRW voor de inventarisatie een benadering gekozen waarbij van grof naar fijn is gewerkt (grootste problemen eerst, kleinere komen in een latere fase aan de orde). Daarbij is rekening gehouden met de diverse Europese "guidance documents". Verder is uitgegaan van beschikbare informatie, van bestaande operationele methoden (bijvoorbeeld bestaande classificatiesystemen) en van specifieke kennis en ervaring met betrekking tot het waterbeheer, in de diverse onderling sterk verschillende delen van de Rijn.

De inventarisatie geeft aan dat in het Rijndistrict sprake is van een grote mate van hydromorfologische beïnvloeding van de binnenwateren. Daarbij spelen ondermeer scheepvaart, het opwekken van waterkracht, bescherming tegen hoogwater, landbouw maar ook het omgaan met sediment een belangrijke rol (bijvoorbeeld havenactiviteiten). Mede daardoor zijn veel wateren als kandidaat sterk veranderde waterlichamen dan wel kunstmatige waterlichamen geïdentificeerd en zal een groot aantal oppervlaktewaterlichamen als “at risk” dan wel “mogelijk at risk” worden aangemerkt. Voor wateren waarvan wordt aangenomen dat de doelstellingen niet worden bereikt, zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk.

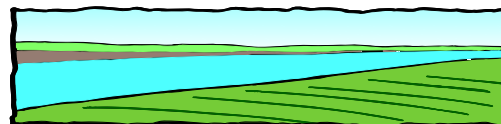
Bij de samenstelling van maatregelenpakketten in het kader van maatregelenprogramma's is te overwegen, hoe, met inachtneming van de voorwaarden van de verschillende gebruiksfuncties de milieudoelstellingen van de KRW het best kunnen worden gerealiseerd. De afbeelding “De ideale rivier” toont vanuit verschillende gebruiksfuncties van het water de telkens ideale, vereiste voorwaarden van de desbetreffende gebruiksfuncties, waartussen een evenwicht dient te worden bereikt.



... voor natuurbescherming?



... voor landbouw?



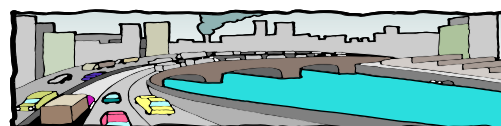
... voor waterafvoer?



... voor scheepvaart?



... voor recreatie?



... voor economie?



... voor waterkracht?

Afbeelding: "De ideale rivier"

Om de goede ecologische toestand, dan wel goed ecologisch potentieel voor diverse chemische stoffen in oppervlaktewateren te bereiken, bijvoorbeeld nutriënten en de Rijnrelevante stoffen chroom, koper, zink en PCB 153, zullen aanvullende maatregelen nodig zijn. Stoffen, die bepalend zijn voor de goede chemische toestand en die voor de classificatie "mogelijk at risk" en/of "at risk" relevant zijn, zijn nikkel en nikkelverbindingen, hexachloorbenzeen (HCB) en tributyltin-kation.

Wat betreft grondwater is de kwantitatieve status in het grootste deel van het Rijndistrict normaal gesproken geen probleem.

Wat betreft de chemische toestand geven vooral nitraten en bepaalde gewasbeschermingsmiddelen aanleiding om ongeveer de helft van de grondwaterlichamen als "at risk" dan wel "mogelijk at risk" aan te merken. Hier speelt het agrarisch gebruik de belangrijkste rol. In sterk verstedelijkte gebieden kan eveneens verontreiniging van verhard oppervlak een belangrijke rol spelen. De resultaten van de eerste inventarisatie voor het gehele Rijndistrict vormen de hoofdinhoud van deze rapportage en zullen in de navolgende hoofdstukken uitvoeriger worden behandeld.

De KRW vereist een intensieve monitoring van de wateren. Hetzij om vast te stellen of en waarom een goede watertoestand niet wordt bereikt, hetzij om te waarborgen dat geringe of niet verontreinigde wateren deze toestand behouden. Wanneer uit de monitoringsgegevens blijkt dat een water geen goede toestand heeft, dan dienen maatregelenprogramma's te worden opgesteld om de verontreinigingen te verminderen. De inventarisatie levert belangrijke informatie op over hoe in de toekomst monitoringsprogramma's voor wateren in het Rijndistrict moeten worden opgezet.

Vervolgens dienen geïntegreerde beschermingsconcepten te worden ontwikkeld. Deze zullen vooral betrekking hebben op de landbouw, communale en industriële lozers, scheepvaart, waterkracht en waterbouwkundige maatregelen, zoals bijvoorbeeld bescherming tegen hoogwater. Hierbij is het belangrijk een juiste en realistische mix van maatregelen voor de toekomst te formuleren, die rekening houdt met alle factoren die ons dagelijks leven kunnen beïnvloeden. In dit verband moet worden opgemerkt dat met betrekking tot prioritaire en prioritair gevaarlijke stoffen op EU-niveau nog maatregelen moeten worden genomen.

Daarbij zal tevens rekening worden gehouden met verdere technologische ontwikkelingen op het gebied van lozingen van communaal en industrieel afvalwater. In een aantal gevallen lijkt het onvermijdelijk dat ook maatregelen op EU-niveau ("productbeleid") een bijdrage zullen moeten leveren aan de kwaliteitsverbetering van de oppervlakte- en grondwateren.

De resultaten van de inventarisatie conform artikel 5 van de KRW dienen in het licht van grote geografische verschillen in het stroomgebied, de variëteit aan bestaande methoden en de beschikbaarheid van informatie te worden gezien.

De inventarisatie wordt gezien als een eerste voorsortering van problemen die in de periode 2005-2009 (vooral na de uitvoering van de monitoringsprogramma's en de eerste toepassing van de beoordelingsmethoden die nog op EU-niveau dienen te worden ontwikkeld) stapsgewijs (iteratief proces) nader zullen worden beschouwd en die nog kunnen veranderen.

De resultaten geven echter wel voldoende basis om in de deel A rapportage op hoofdlijnen over de overkoepelende aspecten van de inventarisatie in het Rijndistrict te rapporteren. Voor wat betreft de oppervlaktewaterlichamen concentreert deel A zich vooral op de hoofdstroom Rijn en de grote zijrivieren Neckar, Main, Moezel etc. met een stroomgebied groter dan 2.500 km<sup>2</sup>.

**Belangrijke beheersvragen in het Rijndistrict:**

- Herstel biologische passeerbaarheid, verhoging habitatdiversiteit;
- Vermindering diffuse lozingen die het oppervlaktewater en het grondwater belasten (nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen, metalen, gevaarlijke stoffen afkomstig uit historische verontreinigingen etc.);
- Verdere reductie 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 van de KRW.

In het kader van de uitwerking van deze beheersvragen zal het informeren en de deelname van het publiek een belangrijke rol spelen.

# 1 Algemene beschrijving van het Rijndistrict

De Rijn is met zijn lengte van 1.320 km een van de belangrijkste Europese rivieren. Het stroomgebied van de Rijn van circa 200.000 km<sup>2</sup> wordt verdeeld over negen staten met verschillende oppervlakteaandelen:

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| - Italië (IT):         | <100 km <sup>2</sup> ,    |
| - Zwitserland (CH):    | 28.000 km <sup>2</sup> ,  |
| - Liechtenstein (FL):  | <200 km <sup>2</sup> ,    |
| - Oostenrijk (A):      | 2.400 km <sup>2</sup> ,   |
| - Duitsland (D):       | 106.000 km <sup>2</sup> , |
| - Frankrijk (F):       | 24.000 km <sup>2</sup> ,  |
| - Luxemburg (L):       | 2.500 km <sup>2</sup> ,   |
| - België/Wallonië (B): | <800 km <sup>2</sup> ,    |
| - Nederland (NL):      | 34.000 km <sup>2</sup> .  |

De belangrijkste kenmerken van het Rijndistrict conform de gegevensbasis in Corine Land Cover (CLC, 1990) staan in de tabellen 1-1 en 1-2 vermeld.

Het brongebied van de Rijn ligt in de Zwitserse Alpen. Van daaruit stroomt de Alpenrijn naar het Bodensee, dat met een wateroppervlak van 535 km<sup>2</sup> en een volume van 48 miljard m<sup>3</sup> van groot belang is voor de opvang van de neerslag en het smeltwater uit de Alpen, alsook voor een gelijkmatige waterafvoer via de Rijn. Het Bodensee vormt een van de grote drinkwaterreserves van Europa.

Het Bodensee bestaat uit twee delen, de grotere en diepere Obersee en de ondiepe Untersee. De twee belangrijkste watertoevoeren zijn de Alpenrijn en de Bregenzerach. Deze monden in het oostelijke gedeelte van de Obersee uit en leveren aan het meer zo'n  $\frac{3}{4}$  van de gehele watertoevoer. De afvoer ligt in het westen. Ongeveer 40% van de oppervlakte van het gehele stroomgebied van het Bodensee ligt op een hoogte boven de 1.800 m. De hoogste waterstand van het Bodensee is in juni/juli en de laagste waterstand in februari.

Vanaf de uitloop uit het Bodensee stroomt de Rijn westwaarts door de Alpine voorlandslenk tot Bazel (Hoogrijn).

Van Bazel stroomt de rivier naar het noorden (Duits-Franse Bovenrijn) via een 35 km brede slenk tussen de Vogesen en het Pfälzer Bergland aan de linkerzijde van de Rijn en het Zwarte Woud en Odenwald aan de rechterzijde.

Tussen Schaffhausen en Iffezheim zijn de huidige Hoogrijn en de Duits-Franse Bovenrijn gekenmerkt door een bijna ononderbroken reeks van 21 achter elkaar liggende stuwen. Deze stuwen worden enerzijds gebruikt voor de opwekking van elektrische energie (circa 7.000 GWh/a) en anderzijds voor de scheepvaart, met name aan de Duits-Franse Bovenrijn. In 2003 bedroeg het totale goederenverkeer zo'n 25 miljoen ton aan de sluis Iffezheim, de meest benedenstrooms gelegen sluis van de Duits-Franse Bovenrijn. Met name de zuidelijke Bovenrijn van Bazel tot Breisach is door de beschermende maatregelen tegen hoogwater en door de aanleg van het Rheinseitenkanal in de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw sterk veranderd. De noordelijke Duits-Franse Bovenrijn, die eindigt aan de monding van de Nahe bij Bingen, is heden ten dage gedeeltelijk nog gekenmerkt door de meandervorming.

Vanaf Bingen stroomt de Rijn door het Rheinische Schiefergebirge (Middenrijn). Bij Koblenz mondt de Moezel uit in de Rijn. Tot aan Bonn stroomt hij in een typisch erosiedal. De Middenrijn is gekenmerkt door een stenige, rotsachtige rivierbedding. In dit traject heeft de Rijn een hogere stroomsnelheid en door de erosiegeul een overstromingsgebied met een zeer kleine oppervlakte.

Bij Bonn verlaat de rivier het middelgebergte als Duitse Nederrijn. De Duitse Nederrijn zelf heeft hier een landschappelijk karakter: een rivieruiterwaard met talrijke eilandterrassen. Vooral in de buurt van grote steden langs de Duitse Nederrijn en door dijkbouw werd de Rijn sterk vernauwd. De vroeger gebruikelijke periodieke overstromingen blijven achterwege en de verbindingen met de strangen en zijwateren ontbreken.

Bij Bimmen/Lobith begint het Nederlandse gedeelte van de Rijn (Rijndelta), die van Bimmen/Lobith tot Nijmegen als Bovenrijn verder stroomt en zich verderop splitst in drie hoofdtakken: de Waal, de Nederrijn en de IJssel. Deze vormen het deltagebied met aparte, herhaaldelijk met elkaar in verbinding staande stroomgeulen, die zich naar de Noordzee toe steeds meer verwijden. De Rijntakken worden door dijken omgeven en doorgaans zijn er veel kribben. De mondingsgebieden in de Noordzee zijn door waterbouwkundige ingrepen sterk veranderd. Dit geldt vooral voor de Deltawerken, die voor de bescherming tegen stormvloed en voor het garanderen van de zoetwatervoorziening werden opgericht. Het andere mondingsgebied, het IJsselmeer (de vroegere Zuiderzee) werd in een zoetwatermeer veranderd. De hieraan aansluitende Waddenzee vervult belangrijke functies in het kustecosysteem. De afsluiting van de estuariumgebieden had echter een duidelijke invloed op de morfologische en ecologische processen van de kustwateren en de Waddenzee.

De langjarige gemiddelde afvoeren (MQ) zijn in Konstanz 338 m<sup>3</sup>/s, in Karlsruhe-Maxau 1.260 m<sup>3</sup>/s en in Rees, bij de Nederlandse grens 2.270 m<sup>3</sup>/s.

De Rijn is een van de meest intensief gebruikte rivieren op aarde. In het stroomgebied van de Rijn wonen ruim 58 miljoen mensen. Ongeveer 96% van alle gemeenten in het stroomgebied van de Rijn zijn tegenwoordig aangesloten op rioolwaterzuiveringsinstallaties. Vele grote industriële bedrijven hebben hun eigen waterzuiveringsinstallatie. Gezien deze enorme investeringen in de bouw van zuiveringsinstallaties in alle landen, moet de oorzaak van de belasting door schadelijke stoffen en nutriënten die men momenteel nog aantreft voor het merendeel gezocht worden in de diffuse lozingen.

In het Rijndistrict vindt een aanzienlijk deel van de totale chemische productie in de wereld plaats. Verder moeten de mijnbouwactiviteiten, met name in de Moezel/Saar-regio en in het Roergebied en de bruinkoolwinning in dagbouw in het gebied langs de linkeroever van de Duitse Nederrijn worden genoemd. De mijnbouwactiviteiten zijn weliswaar sterk afgenomen, maar de gevolgen zijn op veel plaatsen tot op de dag van vandaag nog duidelijk merkbaar. Andere vormen van watergebruik die moeten worden aangegeven zijn de wateronttrekkingen ten behoeve van koeling, waterkracht of irrigatie van landbouwgronden.

Daarnaast functioneert de Rijn als belangrijke waterweg voor de scheepvaart. De waterwegen Rijn en Moezel hebben de status van internationale scheepvaartwegen; hun gebruik is door internationale verdragen vastgelegd. Tegenwoordig is de Rijn de belangrijkste scheepvaartweg van Europa. De in de havens van Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen overgeladen goederen worden via de Rijn en de aangrenzende waterwegen in het achterland tot in Luxemburg, Frankrijk, Zwitserland en het gebied van de Donau getransporteerd.

De Rijn levert drinkwater aan in totaal 20 miljoen mensen. De drinkwatervoorziening geschiedt door directe onttrekking (Bodenmeer), door onttrekking van oeverfiltraat of door onttrekking van in de duinen geïnfiltreerd Rijnwater.

Door de grote druk op de rivier ten gevolge van bovengenoemde menselijke beïnvloeding was de Rijn sterk verontreinigd. De internationale samenwerking (in het kader van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn) is meer dan 50 jaar oud. In het vervolg daarop hebben de Rijnsoeverstaten Zwitserland, Frankrijk, Duitsland, Luxemburg en Nederland begin jaren '60 van de vorige eeuw een verdrag afgesloten met het doel de kwaliteit van het Rijnwater duidelijk te verbeteren. Dit heeft er mede toe geleid, dat ondanks de grote druk op het ecosysteem Rijn ten gevolge van de genoemde menselijke activiteiten zowel de chemische, biologische als hydromorfologische kwaliteit van de Rijn sterk is verbeterd ten opzichte van de situatie van ongeveer 20 à 30 jaar geleden. Sinds het jaar 2000 werd de focus verbreed richting ecologisch herstel van de Rijn, de bescherming tegen de gevolgen van hoogwater en het (ondiepe) grondwater dat in directe wisselwerking staat met het water van de Rijn.

Er zijn diverse succesvolle programma's om het ecologisch herstel van de Rijn te verbeteren. De beginnende terugkeer van de zalm in de Rijn als symbool van een herstellend ecosysteem is daarvan een levend bewijs.

De grens van het internationale Rijndistrict, de belangrijkste zijrivieren en de onderverdeling in werkgebieden staan op kaart 1-1 vermeld.

Het hoofdwaternet in deel A omvat naast de hoofdstroom van de Rijn de zijrivieren met een stroomgebied  $>2.500 \text{ km}^2$ , meren met een oppervlakte  $>100 \text{ km}^2$  en als kunstmatige wateren de belangrijkste scheepvaartroutes (kanalen) conform de inschaling (ECMT<sup>1</sup>-besluiten 92/2) vanaf categorie Va<sup>2</sup>. (zie kaart 1-1)

De bevoegde autoriteiten in het Rijndistrict worden in tabel 1-3 vermeld. De desbetreffende gebiedsressorts zijn op kaart 1-2 afgebeeld.

---

<sup>1</sup> ECMT: European Conference of Ministers of Transport. Resolution No. 92/2 on new classification of inland waterways (CEMT/CM (92)6/Final)

<sup>2</sup> Categorie Va: Algemene kenmerken: scheepstype: motorboten/Rijnaken met een tonnage van 1.500 tot 3.000 t, duwboten met een tonnage van 1.600 tot 3.000 t.

Tabel 1-1: Belangrijkste kenmerken van het Rijndistrict (staten) – (afgeronde gegevens van de werkgebieden)

|                                                                          |                 | Rijndistrict | IT   | CH        | FL     | A       | D          | F         | L       | B      | NL         |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|------|-----------|--------|---------|------------|-----------|---------|--------|------------|
| Oppervlakte                                                              | km <sup>2</sup> | 197.100      | <100 | 27.930    | <200   | 2.370   | 105.670    | 23.830    | 2.530   | <800   | 33.800     |
| Percentage van de totale oppervlakte van het internationale Rijndistrict | %               | 100          | <1   | 14        | <1     | 1       | 54         | 12        | 1       | <1     | 17         |
| Inwoners                                                                 |                 | 58.028.000   | 0    | 5.049.000 | 30.000 | 347.000 | 36.914.000 | 3.708.000 | 399.000 | 38.000 | 11.543.000 |
| Percentage van de totale bevolking van het internationale Rijndistrict   | %               | 100          | 0    | 9         | <1     | 1       | 64         | 6         | 1       | <1     | 20         |
| Ruimtegebruik                                                            | km <sup>2</sup> | 196.900      | 0    | 28.100    | 0      | 2.400   | 105.600    | 23.700    | 2.500   | 800    | 33.800     |
| Bebouwde oppervlakte*                                                    | km <sup>2</sup> | 14.800       | 0    | 950       | 0      | 70      | 9.750      | 1.490     | 160     | 40     | 2.340      |
| Agrarisch gebruik*                                                       | km <sup>2</sup> | 99.310       | 0    | 9.620     | 0      | 990     | 56.000     | 13.000    | 1.410   | 430    | 17.860     |
| Bossen en natuurgebieden*                                                | km <sup>2</sup> | 69.040       | 0    | 16.290    | 0      | 1.270   | 38.990     | 9.040     | 940     | 290    | 2.220      |
| Wetlands*                                                                | km <sup>2</sup> | 370          | 0    | <20       | 0      | <5      | 100        | <20       | 0       | <5     | 230        |
| Watergebieden*                                                           | km <sup>2</sup> | 13.350       | 0    | 1.200     | 0      | 40      | 790        | 150       | 10      | 0      | 11.160     |

\* Soorten bodemgebruik volgens Corine Land Cover 1990 en aandeel aan de totale oppervlakte van het internationale Rijndistrict; reclassificatie conform de hydrologische atlas van Duitsland 2003.

Tabel 1-2: Belangrijkste kenmerken van het Rijndistrict (werkgebieden) – (afgeronde gegevens van de werkgebieden)

|                                                                          |                 | Rijndistrict | Alpenrijn/<br>Bodenmeer | Hoogrijn  | Bovenrijn | Neckar    | Main      | Middenrijn | Moezel/Saar | Nederrijn  | Rijndelta  |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|------------|------------|
| Oppervlakte                                                              | km <sup>2</sup> | 197.100      | 11.500                  | 24.900    | 21.700    | 13.900    | 27.200    | 13.500     | 28.300      | 18.900     | 37.200     |
| Percentage van de totale oppervlakte van het internationale Rijndistrict | %               | 100          | 6                       | 13        | 11        | 7         | 14        | 7          | 14          | 10         | 19         |
| Inwoners                                                                 |                 | 58.028.000   | 1.347.000               | 5.277.000 | 7.248.000 | 5.500.000 | 6.610.000 | 2.695.000  | 4.341.000   | 12.778.000 | 12.232.000 |
| Percentage van de totale bevolking van het internationale Rijndistrict   | %               | 100          | 2                       | 9         | 12        | 9         | 11        | 5          | 7           | 22         | 21         |
| Ruimtegebruik                                                            | km <sup>2</sup> | 196.900      | 11.400                  | 24.800    | 21.600    | 13.900    | 27.200    | 13.500     | 28.300      | 18.900     | 37.300     |
| Bebouwde oppervlakte*                                                    | km <sup>2</sup> | 14.800       | 360                     | 980       | 2.100     | 1.310     | 1.780     | 830        | 1.610       | 3.320      | 2.510      |
| Agrarisch gebruik*                                                       | km <sup>2</sup> | 99.310       | 3.810                   | 9.720     | 10.400    | 7.470     | 14.820    | 6.750      | 15.750      | 9.940      | 20.650     |
| Bossen en natuurgebieden*                                                | km <sup>2</sup> | 69.040       | 6.520                   | 13.230    | 8.950     | 5.130     | 10.510    | 5.870      | 10.760      | 5.500      | 2.570      |
| Wetlands*                                                                | km <sup>2</sup> | 370          | 40                      | <20       | <20       | <5        | <5        | <5         | <20         | 5          | 280        |
| Watergebieden*                                                           | km <sup>2</sup> | 13.350       | 730                     | 870       | 160       | <20       | 70        | 40         | 150         | 150        | 11.160     |

\* Soorten bodemgebruik volgens Corine Land Cover (CLC) 1990 en aandeel aan de totale oppervlakte van het internationale Rijndistrict; reclassificatie conform de hydrologische atlas van Duitsland 2003. Afwijkingen van de gegevens in de B-rapportages van de werkgebieden kunnen eventueel ontstaan vanwege de verschillende manieren van samenvoegen van de klassen conform CLC.

Tabel 1-3: Lijst met de volgens artikel 3, lid 8 (bijlage I) van de KRW bevoegde autoriteiten voor het beheer in het Rijndistrict

| Staat                                      | Zwitserland                                               | Italië                                                                                               | Liechtenstein                                       | Oostenrijk                                                                       | Duitsland                                                     | Duitsland                                                                               | Duitsland                                                                                   | Duitsland                                                                                       | Duitsland                                                               | Duitsland                                                                                                               | Duitsland                                                         | Duitsland                                                                                                                                          | Frankrijk                                                                                                                                                        | Luxemburg                               | België                                                                                                        | Nederland                                                                                                          |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deelstaat                                  |                                                           | Regio Lombardije                                                                                     |                                                     | Vorarlberg                                                                       | Baden-Württemberg                                             | Beieren                                                                                 | Hessen                                                                                      | Rijnland-Palts                                                                                  | Saarland                                                                | Noordrijn-Westfalen                                                                                                     | Nedersaksen                                                       | Thüringen                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  | Luxemburg                               | Wallonië                                                                                                      |                                                                                                                    |
| Naam van bevoegde overheid                 | Zwitserland is niet verplicht de EU-KRW om te zetten (CH) | Regio Lombardije, voor grotere bouwkundige maatregelen zoals dijken het ministerium voor milieu (IT) | EER relevantie van de KRW wordt nog onderzocht (LI) | Bundesministerium für Land- en Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (AT) | Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (UVM-BW) | Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV-BY)) | Hessisches Ministerium für Umwelt, landlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV-HE)         | Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz (MUF-RP)                          | Ministerium für Umwelt des Saarlandes (MFU-SL)                          | Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein.-Westfalen (MUNLV-NW) | Nieder-sächsisches Umweltministerium (MU-NI)                      | Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU-TH)                                                                        | Préfet coordonnateur de bassin Rhin Meuse                                                                                                                        | Ministère de l'Intérieur (LU)           | Ministère de la Région Wallonne, Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement 1) (W-BE) | De minister van Verkeer en Waterstaat, waar nodig tezamen met de ambtgenoten van VROM en van LNV optredend 2) (NL) |
| Adres van bevoegde overheid                |                                                           | Regione Lombardia Via Pola, 14 I 20125Milano                                                         |                                                     | Stubenring 1 A – 1012 Wien                                                       | Kernerplatz 9 70182 Stuttgart                                 | Rosen-kavallerplatz 2 81925 München                                                     | Mainzer Str. 80 65189 Wiesbaden                                                             | Kaiser-Friedrich-Str. 1 55116 Mainz                                                             | Keplerstr. 18 66117 Saarbrücken                                         | Schwannstr. 3 40476 Düsseldorf                                                                                          | Archivstr. 2 30169 Hannover                                       | Beethoven-platz 3, 99096 Erfurt                                                                                                                    | 9, place de la préfecture F-57000 Metz                                                                                                                           | 19, rue Beaumont L-1219 Luxembourg      | Avenue Prince de Liège 15 B – 5100 Namur (Jambes)                                                             | Postbus 20906 NL-2500 EX DEN HAAG                                                                                  |
| Juridische status van de bevoegde overheid |                                                           | Hoogste autoriteit voor waterbeheer van de regio                                                     |                                                     | Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de Republiek Oostenrijk                   | 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               | Hoogste autoriteit voor waterbeheer in de deelstaat                                                                                                | Coördinerende prefekt voor het stroomgebied en voor de nationale politiek m.b.t. de waterpolitie en het waterbeheer (artikel L 213-3 van het wetboek van milieu) |                                         |                                                                                                               | Hoogste autoriteit van de staat op het gebied van het 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                                                                                                     | Vorming en coördinatie m.b.t. de waterpolitie en het waterbeheer                                                                                                 | Juridisch en technisch toezicht         |                                                                                                               | Beleidsvorming, uitvoering, handhaving en coördinatie                                                              |
| Aantal lagere overheden                    |                                                           | 11 provincies en 1546 steden                                                                         |                                                     | 1 Landeshauptmann (chef van de administratie) van Vorarlberg (Bregenz)           | 47 (4 reg. presidium, 43 steden/ bestuurs-districten)         | 54 (4 regeringen, 41 lagere wateroverheden, 8 water-beheers-overheden)                  | 26 (4 reg. presidium, 22 lagere wateroverheden, 1 overheids-orgaan voor milieu en geologie) | 39 (2 hogere overheden (Struktur-und Genehmigungs-direktionen), 36 lagere wateroverheden, LUWG) | 9 (8 lagere wateroverheden, 1 overheids-orgaan voor milieu-bescherming) | 67 (5 district-regeringen, 49 lagere water-overheden, 12 milieu-overheden, inkl. LUA)                                   | 6 (1 district-regering, 2 lagere water-overheden, 3 vakoverheden) | 9 (1 Landes-verwaltungsamt, 1 Thürings over-heidsorgaan voor milieu en geo-logie, 2 over-heidsdepartemen-ten voor Milieu, 5 lagere wateroverheden) | -                                                                                                                                                                | 1 Administration de la Gestion de l'EAU |                                                                                                               | 36 (9 provincies en 27 waterschappen)                                                                              |

- 1) In principe zal de Waalse regering de officieel bevoegde overheid toekomstige Waalse wet voor de implementatie van de KRW zijn; de regering zal zijn bevoegdheden hierna (via besluit van de Waalse regeringen) aan bestuurlijke en openbare overheden delegeren. Hierbij behoort ook het als besproken bestuur (DGRNE
- 2) In Nederland zijn bevoegdheden voor de regionale wateren gedelegeerd naar provincies en waterschappen

## **2 Waterlichamen van het Rijndistrict**

### **2.1 Oppervlaktewaterlichamen van het Rijndistrict**

Artikel 5 van de KRW vereist een analyse van de kenmerken van het stroomgebiedsdistrict. De waterlichamen dienen overeenkomstig bijlage II te worden afgebakend op basis van:

- de categorie (rivieren, meren, overgangs- of kustwateren; grondwater, kunstmatige waterlichamen, sterk veranderde waterlichamen). Voor elke categorie worden criteria ter bepaling van het type voorgesteld. Voor rivieren bijvoorbeeld wordt het “ecologische type” door de ecoregio, de grootte en het afvoerregime vastgesteld;
- de belastingen die op het waterlichaam inwerken.

### 2.1.1 Typologie en afbakening van oppervlaktewaterlichamen

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 stroomgebiedsdistrict. Voor deze waterlichamen dient men de toestand te beschrijven en het bereiken van de milieudoelstellingen te beoordelen.

De staten in het Rijndistrict hebben voor het systeem B conform de KRW (zie bijlage II, 1.1. van de KRW) gekozen om de typen oppervlaktewaterlichamen te beschrijven.

#### Typologie van oppervlaktewateren

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).

Ecoregio's kunnen als grote limno-geografische gebieden worden beschouwd waarin bepaalde aquatische organismen hun verspreidingsgebied hebben (Illies 1978). Doorgaans vormen ze ook, zij het grof ingeschat, het zwaartepunt in het voorkomen van bepaalde watertypen. De watertypen van het stroomgebied van de Rijn werden voor de hoofdstroom Rijn en voor het stroomgebied van de Rijn separaat opgesteld. Voor de hoofdstroom van de Rijn werd via een top down procedure een trajecttypologie ontwikkeld. De bekende indeling van de Rijn in zes geomorfologische trajecten van de Alpenrijn tot aan de Rijndelta vormde hierbij het uitgangspunt. Op basis van abiotische criteria zijn deze trajecten onderverdeeld tot in totaal 19 internationale trajecttypen. Deze omvatten ook, om het stroomgebied volledig te kunnen afdekken, de categorie meer (Bodenmeer, IJsselmeer), kust- en overgangswateren (Rijndelta) (zie tabel 2.1.1-1). Alle trajecttypen worden door fiches omschreven, die tegelijkertijd als beschrijving van belangrijke onderdelen van de referentievoorwaarden beschouwd kunnen worden. De ontwikkelde typologie voor de hoofdstroom Rijn en de omschrijvingen van de trajecttypen in de vorm van fiches zijn gebaseerd op de historische toestand en weerspiegelen een ongestoorde of slechts matig beïnvloede toestand. Slechts bij één trajecttype van de Rijndelta, het IJsselmeer, werd van de historische toestand afgeweken omdat voor dit traject ten gevolge van de indijking een categoriewissel (van kustwater tot meer) heeft plaatsgevonden. De typologie van de hoofdstroom Rijn is door deskundigen op haar biologische relevantie voor de verschillende aquatische kwaliteitscomponenten getoetst.

Tabel 2.1.1-1: Overzicht van de 19 trajecttypen voor de hoofdstroom Rijn onder vermelding van de watercategorie overeenkomstig de KRW: rivier, meer, overgangswater en kustwater.

| Rijntraject              | Trajecttypen                                                                     | Water-categorie | Aantal water-lichamen |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Alpenrijn (AR 1)</b>  | <b>AR 1.1:</b> Recht trajecttype van de Alpenrijn                                | Rivier          | 1                     |
|                          | <b>AR 1.2:</b> Vlechtend trajecttype van de Alpenrijn                            | Rivier          | 1                     |
|                          | <b>AR 1.3:</b> Mondingstype van de Alpenrijn                                     | Rivier          | 1                     |
|                          | <b>AR 1.4:</b> Groot, diep, kalkhoudend meertype met spronglaag van de Alpenrijn | Meer            | 2                     |
| <b>Hoogrijn (HR 2)</b>   | <b>HR 2.1:</b> Uitloop Bodenmeer van de Hoogrijn                                 | Rivier          | 1                     |
|                          | <b>HR 2.2:</b> Nauw daltype van de Hoogrijn                                      | Rivier          | 1                     |
| <b>Bovenrijn (BR 3)</b>  | <b>OR 3.1:</b> Furcatietype van de Bovenrijn                                     | Rivier          | 4                     |
|                          | <b>OR 3.2:</b> Meandertype van de Bovenrijn                                      | Rivier          | 7                     |
| <b>Middenrijn (MR 4)</b> | <b>MR 4.1:</b> Nauw daltype van de Middenrijn                                    | Rivier          | 1                     |
| <b>Nederrijn (NR 5)</b>  | <b>NR 5.1:</b> Door middelgebergte gekenmerkt type van de Nederrijn              | Rivier          | 2                     |
|                          | <b>NR 5.2:</b> Door weinig nevengeulen gekenmerkt type van de Nederrijn          | Rivier          | 1                     |
|                          | <b>NR 5.3:</b> Door nevengeulen gekenmerkt type van de Nederrijn                 | Rivier          | 2                     |
| <b>Rijndelta (RD 6)</b>  | <b>RD 6.1:</b> Door nevengeulen gekenmerkt type van de Rijndelta                 | Rivier          | 3                     |
|                          | <b>RD 6.2:</b> Door zoetwatergetijden gekenmerkt type van de Rijndelta           | Rivier          | 4                     |
|                          | <b>RD 6.3:</b> Matig groot en ondiep gebufferd meertype van de Rijndelta         | Meer            | 4                     |
|                          | <b>RD 6.4:</b> Groot en diep gebufferd meertype van de Rijndelta                 | Meer            | 2                     |
|                          | <b>RD 6.5:</b> Estuariumtype van de Rijndelta                                    | Overgangs-water | 2                     |
|                          | <b>RD 6.6:</b> Waddenzee van de Rijndelta                                        | Kustwater       | 1                     |
|                          | <b>RD 6.7:</b> Open kusttype van de Rijndelta                                    | Kustwater       | 2                     |

Een uitvoerige weergave van de typologie van de hoofdstroom Rijn en de fiches van de afzonderlijke trajecttypen staan in een apart rapport vermeld (ICBR 2004b).

Voor het stroomgebied van de Rijn is een synthese gemaakt van de nationale typologieën voor stromende wateren, de “geharmoniseerde tabel” met typen voor stromende wateren (zie tabel 2.1.1-2). Hiertoe werden alle nationale typologieën in hun actueelste versie verzameld en de daar gedefinieerde typen op hun overeenkomstige kenmerken getoetst.

De belangrijkste parameters voor de vergelijking van de typen, en eventueel hun samenvoegen tot één type, waren verschillende optionele parameters van het **systeem B**, die in de diverse staten op vergelijkende wijze werden gebruikt: bijvoorbeeld subecoregio (A, D, F), dominerend beddingsubstraat (D, F, NL) en uiteindelijk de grootte van het water (allen) op basis van de verplichte parameters van systeem A van de KRW (ecoregio, hoogteligging, geologie). Om de door de staten verschillend gedefinieerde grootteklassen van watertypen te kunnen vergelijken is een aparte vertaalsleutel ontwikkeld (hierbij werd gebruik gemaakt van de grootte van het stroomgebied, breedte van het water, classificatie van Strahler).

Op deze manier konden de in totaal 46 (resp. 59 nader gedifferentieerde typen op basis van longitudinale zonering of saprobie-systeem) nationale, door de staten in het gehele stroomgebied van de Rijn gedefinieerde watertypen tot 37 worden samengevat. Deze dekken ook kleinere stromende wateren vanaf circa 10 km<sup>2</sup> stroomgebiedsgrootte af. Deze typen zijn verdeeld over de verschillende ecoregio's: Alpen – 15 typen, middelgebergte – 12 typen, vlakte – 6 typen. Verder werden 4 typen aangewezen als “type onafhankelijk van de ecoregio”. Deze kunnen als “azonale typen” in de diversen ecoregio's voorkomen. Houdt men slechts rekening met de belangrijkste rivieren met een stroomgebied > 2.500 km<sup>2</sup> zoals gehanteerd voor het rapportageniveau A, dan is het aantal relevante typen kleiner (zie kaart 2.1.1).

De referentievoorwaarden voor elk type zijn af te leiden uit de nationaal opgestelde of nog te ontwikkelen type gerelateerde referentievoorwaarden.

## Afbakening van oppervlaktewaterlichamen

Ten behoeve van de afbakening van oppervlaktewaterlichamen van het Rijnstroomgebied werden in eerste instantie watercategorieën en typen afgeleid. De volgende watercategorieën overeenkomstig KRW kunnen met betrekking tot het hoofdwaternet van de rapportage deel A worden onderscheiden: rivier (belangrijkste gedeelte van de Rijn, zijrivieren met stroomgebieden >2.500 km<sup>2</sup>), meer (Bodenmeer, IJsselmeer), overgangs- en kustwateren (onderste gedeelte van de Rijndelta) (zie kaart 2.1.1-1).

In het Rijndistrict werd de verdere afbakening van oppervlaktewaterlichamen uitgevoerd op basis van kenmerken en criteria die in het EU-Guidance document 'Horizontal guidance on water bodies' vermeld staan. Deze kenmerken en criteria worden echter op nationaal niveau op verschillende manieren gewogen. Deze aanpak heeft ertoe geleid dat de afgebakende oppervlaktewaterlichamen in grootte en in aantal verschillen. De afgebakende oppervlaktewaterlichamen worden echter in ieder geval als “compliance checking unit” beschouwd, dus als een eenheid waarover men dient te rapporteren als de doelstellingen van de KRW al dan niet worden gehaald. Tabel 2.1.1-2 met het aantal oppervlaktewaterlichamen dat binnen de negen werkgebieden werd afgebakend toont duidelijk de verschillen aan. Voor meer informatie over dit onderwerp wordt verwezen naar de negen deel B-rapportages waarin de informatie per werkgebied is vastgelegd.

Tabel 2.1.1-2: Oppervlaktewateren in het internationale Rijndistrict

| <b>Werkgebieden</b>             | <b>Grootte<br/>in km<sup>2</sup></b><br>(afgeronde<br>cijfers, zie<br>tabel 1-2) | <b>Aantal afgebakende<br/>oppervlaktewaterlichamen</b><br>(totaal: rivieren, meren , overgangs- en<br>kustwateren, natuurlijke, kunstmatige,<br>kandidaat voor sterk veranderde<br>waterlichamen) |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alpenrijn/Bodenmeer             | 11.500                                                                           | 75                                                                                                                                                                                                |
| Hoogrijn                        | 25.000                                                                           | -                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Alleen Baden-Württemberg</i> | <i>2.500</i>                                                                     | <i>14</i>                                                                                                                                                                                         |
| Bovenrijn                       | 22.000                                                                           | 399                                                                                                                                                                                               |
| Neckar                          | 14.000                                                                           | 57                                                                                                                                                                                                |
| Main                            | 27.000                                                                           | 366                                                                                                                                                                                               |
| Middenrijn                      | 14.000                                                                           | 206                                                                                                                                                                                               |
| Moezel/Saar                     | 28.300                                                                           | 630                                                                                                                                                                                               |
| Nederrijn                       | 19.000                                                                           | 995                                                                                                                                                                                               |
| Rijndelta                       | 37.200                                                                           | 565                                                                                                                                                                                               |

Tabel 2.1.1-2: “Geharmoniseerde tabel” van de typen van stromende wateren

| Ecoregio 4 Alpen (> 800 m) |    |                                                                                                           | Ecoregio 8 en 9<br>Westelijk en centraal middelgebergte, inclusief Alpenvoorland (200 - > 800 m) |                 | Ecoregio 13 en 14<br>Westelijke en centrale vlakte (< 200 m)                                                |                 | “Azonaal”<br>(ecoregio-onafhankelijk)                         |                                                                                                                                            |         |                                                                                       |                                                                                    |
|----------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Rijn SGG Typen             |    | Nationale typen                                                                                           | Rijn SGG Typen                                                                                   | Nationale typen | Rijn SGG Typen                                                                                              | Nationale typen | Rhein EZG Typen                                               | nationale Typen                                                                                                                            |         |                                                                                       |                                                                                    |
| 2000_A1                    | AT | Niet-vergletsjerde centrale Alpen<br>10 - 1.000 km² (EZG¹), >1600 m (H²), SBT³ 1,25                       | 2000_M1                                                                                          | AT              | Vorarlbergse Alpenvoorland<br>10 - 100 km², 500 - 800 m, SBT 1,5                                            | 2000_T1         | DE                                                            | Type 14: Door zand gekenmerkte laaglandbeken<br>10 - 100 km²                                                                               | 2000_U1 | DE                                                                                    | Type 11: Door organische stoffen gekenmerkte beken<br>10 - 100 km²                 |
| 2000_A2                    | AT | Niet-vergletsjerde centrale Alpen<br>10 - 1.000 km², 200 - 1600 m und 1.001 - 10.000 km², >800 m, SBT 1,5 |                                                                                                  | DE              | Type 2: Stromende wateren van het Alpenvoorland<br>(Subtype 2.1: 10 - 100 km², SBT 1,10)                    |                 | NL                                                            | Type 4: Langzaam over zand stromende bovenloop                                                                                             |         | NL                                                                                    | Type 11: Langzaam over veenbodem stromende bovenlopen                              |
| 2000_A3                    | AT | Niet-vergletsjerde centrale Alpen<br>1.001 - 10.000 km², 500 - 800 m, SBT 1,75                            | 2000_M2                                                                                          | AT              | Vorarlbergse Alpenvoorland<br>10 - 10.000 km², <500 m, SBT 1,75                                             |                 | NL                                                            | Type 5: Langzaam over zand stromende middenloop                                                                                            |         | NL                                                                                    | Type 12: Langzaam over veenbodem stromende middenlopen                             |
| 2000_A4                    | AT | Vergletsjerde centrale Alpen<br>10 - 1.000 km², >800 m, SBT 1,25                                          |                                                                                                  | DE              | Type 2: Stromende wateren van het Alpenvoorland<br>(Subtype 2.2: 101 - 1.000 km², SBT 1,10 - 1,40)          | 2000_T2         | NL                                                            | Type 6 en 7: Langzaam over zand stromende benedenloop                                                                                      | 2000_U2 | DE                                                                                    | Type 12: Door organische stoffen gekenmerkte rivieren<br>101 - 10.000 km²          |
| 2000_A5                    | AT | Vergletsjerde centrale Alpen<br>10 - 1.000 km², 500 - 800 m, SBT 1,5                                      | 2000_M3                                                                                          | DE              | Type 3: Stromende wateren van de jonge morenen van het Alpenvoorland 10 - 1.000km², SBT 1,25 - 1,40         |                 | DE                                                            | Type 15: Door zand en klei gekenmerkte laaglandrivieren 101 - 10.000 km²                                                                   | 2000_U3 | FR                                                                                    | Type P18c, P18i, P18s: Grind bevattende beken (freatische invloed)) kleine wateren |
| 2000_A6                    | AT | Vergletsjerde centrale Alpen<br>1.001 - 10.000 km², 500 - 800 m, SBT 1,75                                 | 2000_M4                                                                                          | DE              | Type 4: Grote rivieren van het Alpenvoorland<br>1.001 - 10.000 km², SBT 1,25 - 1,40                         | DE              | Type 16: Door grind gekenmerkte laaglandbeken<br>10 - 100 km² | DE                                                                                                                                         |         | Type 19: Kleine laagliggende stromende wateren in rivier- en stroomdalen 10 - 100 km² |                                                                                    |
| 2000_A7                    | AT | Flysch- of zandsteen-Vooralpen<br>10 - 100 km², >800 m, SBT 1,25                                          | 2000_M5                                                                                          | DE              | Type 5.1: Middelgebergtebekken, rijk aan grof materiaal en silicaathoudend 10 - 100 km²                     | 2000_T3         | NL                                                            | Type 13: Snel over zand stromende bovenloop                                                                                                | 2000_U4 | FR                                                                                    | Grind bevattende beken (freatische invloed)) grote kleine wateren                  |
| 2000_A8                    | AT | Flysch- of zandsteen-Vooralpen<br>10 - 100 km², 200 - 800 m und 101-1.000 km², >800 m, SBT 1,5            |                                                                                                  | FR              | Type P26c, P26s, P74s: Bekken en kleine zandsteenhoudende wateren                                           |                 | NL                                                            | Type 17: Snel over kalkachtige bodem stromende bovenloop                                                                                   |         |                                                                                       |                                                                                    |
| 2000_A9                    | AT | Flysch- of zandsteen-Vooralpen<br>101 - 1.000 km², 200 - 800 m, SBT 1,75                                  | 2000_M6                                                                                          | DE              | Type 5: Middelgebergtebekken, rijk aan grof en silicaathoudend materiaal 10 - 100 km²                       |                 | NL                                                            | Type 14: Snel over zand stromende middenloop                                                                                               | NL      | Type 18 Snel over kalkachtige bodem lopende middenloop                                |                                                                                    |
| 2000_A10                   | AT | Helveticum<br>10 - 100 km², >500 m, SBT 1,25                                                              |                                                                                                  | FR              | Type P63i, P63s: Silicaathoudende en door steenslag gekenmerkte stromende wateren kleine wateren            | NL              | Type 18 Snel over kalkachtige bodem lopende middenloop        |                                                                                                                                            |         |                                                                                       |                                                                                    |
| 2000_A11                   | AT | Helveticum<br>10 - 100 km², 200 - 500 m und 101 - 10.000 km², < 800 m, SBT 1,5                            | 2000_M7                                                                                          | DE              | Type 9: Middelgebergterivieren, rijk aan fijn tot grof materiaal 101 - 1.000 km²                            | 2000_T4         | NL                                                            | Type 16: Snel over zand stromende benedenloop                                                                                              | 2000_T5 | DE                                                                                    | Type 17: Door grind gekenmerkte laaglandrivieren 101 - 10.000 km²                  |
| 2000_A12                   | AT | Kalkhoogalpen<br>10 - 100 km², >500 m, SBT 1,25                                                           |                                                                                                  | FR              | Type G63i, G63s: Silicaathoudende en door steenslag gekenmerkte stromende wateren grote wateren             |                 | DE                                                            | Type 17: Door grind gekenmerkte laaglandrivieren 101 - 10.000 km²                                                                          |         |                                                                                       |                                                                                    |
|                            | DE | Type 1: Stromende wateren van de Alpen<br>(Subtype 1.1: 10 - 1.000 km², SBT 1,10 - 1,25)                  | 2000_M8                                                                                          | DE              | Type 6: Middelgebergtebekken, rijk aan fijn materiaal en kalk 10 - 100 km²                                  | 2000_T6         | DE                                                            | Type 18: Door löss en klei gekenmerkte laaglandbeken 10 - 100 km²                                                                          |         |                                                                                       |                                                                                    |
| 2000_A13                   | AT | Kalkhoogalpen<br>10 - 100 km², <500 m und 101 - 10.000 km², <1600 m, SBT 1,5                              |                                                                                                  | FR              | Type P10c, P10i: Kleine langzaam stromende rivieren, rijk aan kalk                                          | NL              | Type 8: Zoetwatergetijdenwater over zand en klei > 30 m       |                                                                                                                                            |         |                                                                                       |                                                                                    |
|                            | DE | Type 1: Stromende wateren van de Alpen<br>(Subtyp 1.2: 1.001 - 10.000 km², SBT 1,25 - 1,40)               | 2000_M9                                                                                          | DE              | Type 7: Middelgebergtebekken, rijk aan grof materiaal en kalk 10 - 100 km²                                  | 2000_M10        | DE                                                            | Type 9.1: Middelgebergterivieren, rijk aan fijn tot grof materiaal en kalk 101 - 1.000 km²                                                 |         |                                                                                       |                                                                                    |
| 2000_A14                   | AT | Alpine Molasse<br>10 - 100 km², <1600 m, SBT 1,5                                                          |                                                                                                  | FR              | Type P10s, P05s: Kalk en mergelrijke stromende wateren kleine snel stromende, koele wateren                 |                 | FR                                                            | Type 9.2: Grote rivieren van het middelgebergte 1.001 - 10.000 km²                                                                         |         |                                                                                       |                                                                                    |
| 2000_A15                   | AT | Alpine Molasse<br>101 - 1.000 km², <800 m, SBT 1,75                                                       | 2000_M10                                                                                         | DE              | Type 9.1: Middelgebergterivieren, rijk aan fijn tot grof materiaal en kalk 101 - 1.000 km²                  | 2000_M11        | DE                                                            | Type 9.2: Grote rivieren van het middelgebergte 1.001 - 10.000 km²                                                                         |         |                                                                                       |                                                                                    |
|                            |    |                                                                                                           |                                                                                                  | FR              | Type G10i, G10s, G18i, G18s Kalk- en mergelrijk stromende wateren, grote snel stromende en/of koele wateren |                 | FR                                                            | Type G10c, G18c, G74s Kalkhoudende en stilstaande grote wateren en rivieren. Plaatselijk, grote, snelstromend en silicaathoudende rivieren |         |                                                                                       |                                                                                    |
|                            |    |                                                                                                           | 2000_M11                                                                                         | DE              | Type 9.2: Grote rivieren van het middelgebergte 1.001 - 10.000 km²                                          |                 |                                                               |                                                                                                                                            |         |                                                                                       |                                                                                    |
|                            |    |                                                                                                           | 2000_M12                                                                                         | DE              | Type 10: Door grind gekenmerkte rivieren > 10.000 km²                                                       |                 |                                                               |                                                                                                                                            |         |                                                                                       |                                                                                    |

¹ SGG: stroomgebiedsgrootte

² H: Zeeniveau

³ SBT: saprobie basistoestand

<sup>1</sup> SGG: stroomgebiedsgrootte<sup>2</sup> H: Zeeniveau<sup>3</sup> SBT: saprobie basistoestand

## 2.1.2 Diagnose van de huidige toestand van oppervlaktewateren

### Chemie

De KRW maakt, voor wat de chemische belasting van wateren betreft een formeel onderscheid tussen:

- de belasting door algemene chemisch-fysische componenten (zoals stoffen die bijdragen tot de eutrofiëring), specifieke synthetische en niet synthetische stoffen (Rijnrelevante stoffen) overeenkomstig bijlage VIII, waarmee rekening wordt gehouden bij de evaluatie van de ecologische toestand respectievelijk het ecologische potentieel en
- de belasting door stoffen die in de dochterrichtlijnen van de richtlijn 76/464/EEG (bijlage IX van de KRW) vermeld staan en door prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen (bijlage X van de KRW), waarmee rekening wordt gehouden bij de beoordeling van de chemische toestand en die voor de gehele EU gelden.

Om de voor het rivierstroomgebied kenmerkende schadelijke stoffen te identificeren dient men te onderzoeken of deze in significante hoeveelheden in de wateren van het Rijndistrict worden geloosd. Hiervoor werden de beschikbare immissiegegevens van meer dan 200 individuele stoffen (samengesteld uit de stoffenlijsten conform de richtlijn 76/464/EEG, ICBR, KRW, OSPAR, EPER) onderzocht aan de hand van de telkens meest strenge waarde van de actuele nationale toetscriteria. Het resultaat van deze analyse is een **lijst van Rijnrelevante stoffen**. Deze lijst is een open lijst en zal in de toekomst moeten worden bijgehouden:

### Nutriënten

- Ammonium-N

### Metalen

- Arseen
- Chroom
- Koper
- Zink

### Gewasbeschermingsmiddelen

- Bentazon
- Chloortoluron
- Dichloorvos
- Dichloorprop
- Dimethoat
- Mecoprop
- MCPA

### Minder-vluchtige koolwaterstoffen

- 7 PCB (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB180)
- 4-Chlooraniline

### Organische tinverbindingen

- Dibutyltin-verbindingen

De stoffen N, P en Cl, de Rijnrelevante stoffen en de stoffen van de bijlagen IX en X van de KRW zijn in alle werkgebieden op hun relevantie gecontroleerd. Opgemerkt moet worden dat de beoordelingsbasis verschildte en daarom niet in alle werkgebieden respectievelijk staten vergelijkbaar was. De in de werkgebieden toegepaste methodieken en de uitgevoerde inschatting van de relevantie van deze stoffen voor het afzonderlijke werkgebied zijn in de delen B van deze rapportage vermeld.

Om de chemische belastingen te identificeren, die voor het gehele Rijndistrict relevant zijn, werden aanvullend op de inschattingen binnen de werkgebieden de beschikbare immissiegegevens van geselecteerde meetstations (zie kaart 2.1.2) uniform beoordeeld. Vanwege de gegevenssituatie is hierbij rekening gehouden met gegevens die zowel in het zwevend stof als ook in de waterfase werden gemeten. De beoordeling heeft plaatsgevonden in de volgende drie klassen:

- Jaargemiddelde concentratie ligt boven de minst gevoelige (hoogste) toetswaarde van alle opgegeven toetswaarden (groep 1);
- Jaargemiddelde concentratie ligt tussen de meest gevoelige en ongevoelige toetswaarde (groep 2);
- Jaargemiddelde concentratie ligt onder de meest gevoelige (laagste) toetswaarde van alle opgegeven toetswaarden (groep 3).

Wanneer voor stoffen in alle staten dezelfde toetswaarden gelden bijvoorbeeld voor de stoffen uit bijlage IX van de KRW<sup>3</sup> vindt een beoordeling in de volgende twee categorieën plaats:

- Jaargemiddelde concentratie ligt boven de EU-norm (groep 1) ;
- Jaargemiddelde concentratie ligt onder de EU-norm (groep 3).

Het resultaat van de evaluatie staat in tabel 2.1.2-1 vermeld. Voor 50 stoffen/stofgroepen kon worden vastgesteld of zij aan de toetswaarden voldoen. Dit is zo'n 75% van de in ogenschouw genomen stoffen/stofgroepen. Voor wat betreft de andere stoffen waren er bijvoorbeeld geen meetgegevens (polygebromeerde bifenylen en chlooralkanen), geen kwaliteitsnorm (ammonium-N) of slechts een enkele toetswaarde beschikbaar.

Voor de volgende stoffen van bijlage IX waren de waarden onder de in Europa vastgelegde norm: tetrachloorkoolstof, 1,2-dichloorethaan, tri- en perchloorethyleen.

In totaal zijn er acht stoffen die tenminste aan één meetlocatie de minst gevoelige toetswaarde overschrijden.

---

<sup>3</sup> Voor de stoffen uit bijlage IX van de KRW bestaan overeenkomstig de richtlijn 76/464/EEG en haar 17 dochterrichtlijnen immissienormen die voor de hele EU gelden.

Tabel 2.1.2-1: Diagnose van de toestand van oppervlaktewater aan geselecteerde meetstations van het Rijndistrict (referentiejaar 2002)

|                                              | Aantal meetlocaties per stof ingedeeld in groep 1 tot 3 |    |    |                                                   |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----|---------------------------------------------------|
|                                              | 1                                                       | 2  | 3  | Totaal aantal in beschouwing genomen meetlocaties |
| <b>Algemene chemisch-fysische elementen</b>  | Keuze voor de kaart (10 stoffen)                        |    |    |                                                   |
| Totaal-N**                                   | 1                                                       | 15 | 4  | 20                                                |
| Totaal-P**                                   | 0                                                       | 13 | 7  | 20                                                |
| Chloride**                                   | 2                                                       | 1  | 17 | 20                                                |
| <b>Rijnrelevante stof</b>                    |                                                         |    |    |                                                   |
| Arseen*                                      | 0                                                       | 0  | 13 | 13                                                |
| Chroom*                                      | 0                                                       | 14 | 0  | 14                                                |
| Koper*                                       | 1                                                       | 8  | 5  | 14                                                |
| Zink*                                        | 1                                                       | 1  | 12 | 14                                                |
| Bentazon**                                   | 0                                                       | 0  | 15 | 15                                                |
| Dichloorprop**                               | 0                                                       | 0  | 14 | 14                                                |
| Dimethoat**                                  | 0                                                       | 0  | 13 | 13                                                |
| Mecoprop**                                   | 0                                                       | 0  | 14 | 14                                                |
| MCPA**                                       | 0                                                       | 0  | 14 | 14                                                |
| PCB 28*                                      | 0                                                       | 5  | 9  | 14                                                |
| PCB 52*                                      | 0                                                       | 5  | 9  | 14                                                |
| PCB 101*                                     | 0                                                       | 8  | 6  | 14                                                |
| PCB 118*                                     | 0                                                       | 5  | 9  | 14                                                |
| PCB 138*                                     | 1                                                       | 11 | 2  | 14                                                |
| PCB 153*                                     | 1                                                       | 12 | 1  | 14                                                |
| PCB 180*                                     | 0                                                       | 10 | 4  | 14                                                |
| 4-Chlooraniline**                            | 0                                                       | 7  | 6  | 13                                                |
| <b>Stoffen van de bijlagen IX en X (KRW)</b> |                                                         |    |    |                                                   |
| Cadmium en cadmiumverbindingen**             | 0                                                       | 1  | 18 | 19                                                |
| Kwik en kwikverbindingen**                   | 0                                                       | 0  | 19 | 19                                                |
| Lood en loodverbindingen*                    | 0                                                       | 1  | 13 | 14                                                |
| Nikkel en nikkelverbindingen*                | 0                                                       | 14 | 0  | 14                                                |
| Tetrachloorkoolstof**                        | 0                                                       | 0  | 11 | 11                                                |
| Drins (Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin)**  | 0                                                       | 0  | 4  | 4                                                 |
| Trichloorethyleen**                          | 0                                                       | 0  | 12 | 12                                                |
| Tetrachloorethyleen**                        | 0                                                       | 0  | 12 | 12                                                |
| Anthraceen**                                 | 0                                                       | 0  | 4  | 4                                                 |
| Atrazine**                                   | 0                                                       | 0  | 17 | 17                                                |
| Benzeen**                                    | 0                                                       | 0  | 18 | 18                                                |
| 1,2-Dichloorethaan**                         | 0                                                       | 0  | 18 | 18                                                |
| Dichloormethaan**                            | 0                                                       | 0  | 16 | 16                                                |
| Diuron**                                     | 0                                                       | 2  | 15 | 17                                                |
| alfa-endosulfan**                            | 0                                                       | 2  | 12 | 14                                                |
| Fluorantheen**                               | 0                                                       | 1  | 3  | 4                                                 |
| Hexachloorbenzeen*                           | 1                                                       | 7  | 6  | 14                                                |
| Hexachloorbutadieen**                        | 0                                                       | 11 | 2  | 13                                                |
| Isoproturon**                                | 0                                                       | 1  | 16 | 17                                                |
| Naftaleen**                                  | 0                                                       | 0  | 4  | 4                                                 |
| Pentachloorfenol**                           | 0                                                       | 0  | 10 | 10                                                |
| Polycyclische aromatische koolwaterstoffen:  |                                                         |    |    |                                                   |
| (Benzo(a)pyreen)**                           | 0                                                       | 0  | 4  | 4                                                 |
| (Benzo(ghi)peryleen)**                       | 0                                                       | 0  | 4  | 4                                                 |
| (Benzo(k)fluorantheen)**                     | 0                                                       | 0  | 4  | 4                                                 |
| (Indenol[1,2,3-cd]pyreen)**                  | 0                                                       | 0  | 4  | 4                                                 |
| Simazine**                                   | 0                                                       | 0  | 17 | 17                                                |
| Tributyltin-kation*                          | 1                                                       | 1  | 10 | 12                                                |
| Trichloormethaan**                           | 0                                                       | 0  | 18 | 18                                                |
| Trifluraline**                               | 0                                                       | 1  | 14 | 15                                                |

\* in zwevend stof

\*\* in waterfase

---

In kaart 2.1.2 wordt als aanvulling voor het referentiejaar 2002 de specifieke situatie per meetstation voor 10 bijzonder belangrijke stoffen vermeld. Dit zijn vier zware metalen (chromium, koper, zink, nikkel en nikkelverbindingen), tributyltinverbindingen, PCB 153 (geldt plaatsvervangend ook voor PCB 138 en PCB 180, waarvoor een soortgelijke situatie werd vastgesteld), hexachloorbenzeen (HCB), en de parameters totaal-stikstof, totaal-fosfor en chloride. De drie laatste stoffen werden op alle meetstations onderzocht, de overige stoffen alleen op meetstations met monitoringsprogramma's waarbij ook in zwevend stof wordt gemeten. Samenvattend kan worden vastgesteld dat de belastingssituatie van de Rijn in de afgelopen decennia aanzienlijk is verbeterd dankzij de gezamenlijke inspanningen van de Rijnsoeverstaten.

In de toekomst dient waarschijnlijk versterkt aandacht te worden besteed aan het voorkomen van medicamenten, synthetische stoffen met hormoonontregelende eigenschappen en eventueel andere stoffen.

In de deels aanzienlijk kleinere wateren die bekeken worden in de werkgebieden werden echter grote aantallen stoffen als relevant of mogelijk relevant aangemerkt (zie delen B van de inventarisatie).

De inspanningen die in het kader van de bescherming van wateren werden genomen hebben ertoe geleid dat de P-concentraties in het **Bodenmeer** duidelijk zijn afgenomen. De huidige toestand van de P-belasting kan als goed worden geclassificeerd. Bovendien kan de chemische toestand van het waterlichaam op basis van de omvangrijke gegevens en onderzoeken van de IGKB in het algemeen als goed worden beschouwd.

In het **IJsselmeer** voldoen met name de gemeten nutriëntengehalten van N en P, koper, benzo(k)fluorantheen, chloorenviphos en endosulfan niet aan de (Nederlandse) toetsnorm. In de **Waddenzee** vormen naast de nutriënten met name lood, nikkel, TBT en trifenyyltin een probleem. Voor de **kustzone** zijn genoemde stoffen maar ook cadmium en een aantal PCB- en PAK-verbindingen van belang. Het meetstation Maassluis wordt door zeewater beïnvloed en toont derhalve verhoogde waarden van chloride aan.

## Biologie

De IGKB heeft voor het gebied van de Alpenrijn en het Bodenmeer een biologische inventarisatie uitgevoerd. De **Alpenrijn** heeft in zijn functie als paaiwater en als hoofdwatertoevoer voor het Bodenmeer een grote invloed op de biologische kwaliteit van het Bodenmeer. De bentische fauna van de Alpenrijn is sterk achteruit gegaan en niet productief. Op het moment heeft men van de circa 30 vissoorten die kenmerkend zijn voor de Alpenrijn slechts 17 inheemse soorten en de geïntroduceerde regenboogforel en snoekbaars aangetroffen. De voor bergstromen kenmerkende stroomminnende soorten domineren. In het dal van de Alpenrijn zijn slechts 5 van de 17 mondingen voor alle vissoorten gedurende het hele jaar passeerbaar.

Van de ongeveer 30 vissoorten die in het **Bodenmeer** voorkomen leven slechts enkele vissoorten, bijvoorbeeld grote marene, “Gangfisch” (*coregonus macrophthalmus*), beekforel en beekridder in de openwater zone (het pelagiaal). Voor talrijke vissoorten is de ondiepe water zone (litoraal) van het Bodenmeer een belangrijk paaigebied. De soorten die hier vaak voorkomen zijn kwabaal, aal, “Sandfelchen” (*coregonus nasus*), snoek en baars. Het totale visbestand van het pelagiaal wordt tussen de 25 en de 40 kg/ha geschat.

Het Bodenmeer wordt door de IGKB vanwege zijn chlorofylgehalte aangemerkt als zwak mesotroof. De afwijking van de oligotrofe basistoestand, kenmerkend voor dit type, is relatief gering.

Voor **de hoofdstroom van de Rijn vanaf de uitloop uit het Bodenmeer tot aan de monding in de Noordzee** hebben in het jaar 2000 voor het laatst in het kader van het actieprogramma Rijn van de ICBR vergelijkende, op elkaar afgestemde biologische inventarisaties van de visfauna, van de macrozoöbenthos en van het plankton plaatsgevonden (ICBR 2002). In de Rijn werden voor het eerst sinds de jaren zeventig van de afgelopen eeuw weer 63 vissoorten gedocumenteerd. Veel soorten zijn weliswaar weer aanwezig, maar de levensgemeenschappen zijn nog ver van een stabiel evenwicht verwijderd. Een aantal soorten, met name de trekvis, is slechts door enkele exemplaren vertegenwoordigd en kent nog geen stabiele populatiegroottes (bijvoorbeeld elft, zeeperk en rivierperk). Niet aangetroffen werd de Atlantische steur.

In het kader van de herintroductie van de zalm (die rond 1900 nog vaak werd aangetroffen) werd in 1988 voor het Rijnsysteem een speciaal ICBR programma opgezet. Dankzij verschillende habitat- en uitzettingsmaatregelen en de bouw van vispassages en bypasses (bijvoorbeeld Iffezheim, Gamsheim - in aanbouw, Hagestein, Driel en Amerongen) zijn eind 2003 meer dan 2.450 paarijpe zalmen aantoonbaar in het Rijngebied teruggekeerd. Natuurlijke voortplanting vindt weer plaats maar het doel om weer een stabiele zalmpopulatie te hebben die zichzelf op eigen kracht kan handhaven is nog niet bereikt (ICBR 2004c).

Daarnaast werden op 75 bemonsteringslocaties in de bedding van de Rijn en in de oevers meer dan 300 soorten of hogere taxa van macroinvertebraten gedocumenteerd. Met name bij de vissen en de macroinvertebraten overheersen vanwege de absoluut monotone hydromorfologie van de Rijn de gewone, algemeen voorkomende soorten (ubiquisten) met weinig ecologische eisen. Hiertoe behoren de nieuw geïmmigreerde soorten (exoten) die vaak de verzameling kleine diertjes op de bodem van de rivier domineren. Het is niet bekend welke maatregelen deze verandering van de fauna zouden kunnen beïnvloeden.

Macrofyten en fytoëbenthos werden tot nog toe niet geïnventariseerd in de wateren.

De inventarisatie van het jaar 2000 heeft een herstel van leefgemeenschappen in de Rijn te zien gegeven dankzij het hoge zuurstofgehalte dat tegenwoordig gedurende het hele jaar wordt gehaald. Maar de leefgemeenschappen zijn nog niet in evenwicht. Het gedurende het hele jaar voldoende hoge zuurstofgehalte, de aanzienlijke afname van de concentraties schadelijke stoffen en de verbetering van de trofiegraad, aangetoond door een algemene verlaging van het chlorofyl-a- en voedingsstofgehalte, hebben een positieve uitwerking op de ontwikkeling en verspreiding van de waterorganismen.

Voor het **IJsselmeergebied** is de situatie vergelijkbaar. Er komen 30 vissoorten voor, waarvan 8 algemene soorten (ubiquisten) het visbestand domineren. Vanwege de intensieve binnenvisserij is vooral de leeftijdsopbouw van het visbestand niet in evenwicht. De Afsluitdijk is voor trekvisserij redelijk passeerbaar. Zalm en zeeforel nemen toe maar het aantal is laag. De dijk Enkhuizen-Lelystad is niet goed passeerbaar voor trekvisserij. De macrofauna bestaat uit een mix van tolerante brakwatersoorten (nog uit de tijd van de Zuiderzee), zoetwatersoorten en exoten. De laatste spelen een belangrijke rol.

In het Rijndistrict is alleen het systeem **Nieuwe Waterweg en de zijwateren in de regio Rotterdam** aangewezen als **overgangswater**. Er is betrekkelijk weinig van de ecologische toestand van deze wateren bekend. Dit overgangswater is sterk door de mens beïnvloed waardoor natuurlijke oevers en waterplanten slechts in een kleine oppervlakte voorkomen. Tegelijkertijd vormt dit systeem tegenwoordig de enige open verbinding van de Rijn met de Noordzee. Er bestaat hier een geleidelijke overgang van zoetwater naar zoutwater waarvan de trekvisserij gebruik kunnen maken. Dit wordt door monitoringsgegevens en tests met gemerkte zeeforellen bevestigd. Nieuwe gegevens over karakteristieke brakwatersoorten ontbreken.

De biologische kwaliteitselementen voor **de kustzone (1 mijlzone) en de Waddenzee** kunnen als volgt worden beschreven: de belangrijkste soort van de hogere planten (groep van angiospermen) is zeegras en daarnaast ruppia. De zeegrasvegetatie is de laatste tijd duidelijk afgenomen, maar lijkt zich thans te stabiliseren en licht te herstellen. Ruppia, een brakwatersoort, heeft zich recentelijk gevestigd in de Waddenzee.

De biologische inventarisatie van alle wateren in het Rijndistrict is gebaseerd op nationale onderzoekresultaten en evaluaties van de visfauna en het macrozoöbenthos die niet direct met elkaar vergelijkbaar zijn. Deze staan in de deel B rapportages vermeld.

De lidstaten gaan in het kader van de implementatie van de KRW in de jaren 2000-2005 een intercalibratie uitvoeren, waarmee de resultaten van de biologische onderzoeken zullen worden geharmoniseerd opdat de toestand van de waterlichamen coherent wordt weergegeven. In het stadium van de inventarisatie kon een dergelijke intercalibratie echter nog niet worden uitgevoerd.

Echter, de EU-lidstaten hebben aan de EU Commissie reeds een lijst met locaties overhandigd, die het netwerk van intercalibratie conform de KRW vormen zodat een concept-register beschikbaar is.

## Hydromorfologie

Voor het Oostenrijkse traject van de Alpenrijn beschikt men over hydromorfologische karteringen van de Oostenrijkse deelstaat Vorarlberg. Daarin zijn de veranderingen van het tracé, van de rivierbedding en van het talud, kunstmatige onderbrekingen van de stroom, oevervegetatie en koppelingen en beïnvloedingen van het afvoerregime geïnterpreteerd. Het Oostenrijkse traject van de Alpenrijn wijkt sterk af van het natuurlijke ideaal. De Alpenrijn werd in de afgelopen honderd jaar vanwege waterhuishoudkundige behoeftes met betrekking tot de bescherming tegen hoogwater fundamenteel veranderd. De Alpenrijn moet als sterk beïnvloed en op sommige trajecten zelfs als natuurvreemd worden beoordeeld.

Onderzoeken van de IGKB tonen aan dat 47% van de oevers van het Bodenmeer als “bebouwd” moeten worden aangemerkt en dat de verbinding van de leefgebieden tussen de oevers en het achterland meestal ontbreekt. De leefgemeenschappen van oevers en ondiep water zijn in bebouwde en intensief gebruikte zones aan permanente storingen blootgesteld.

Op elkaar afgestemde en met elkaar vergeleken resultaten van nationale hydromorfologische inventarisaties zijn slechts beschikbaar voor de hoofdstroom van de Rijn vanaf de uitloop uit het Bodenmeer tot aan de monding in de Noordzee. De hydromorfologische kaart van de Rijn inclusief begeleidende rapportage (ICBR 2003b) beoordeelt de riviercompartimenten: “bedding”, “oever” en “uiterwaard” elk afzonderlijk volgens 5 klassen.

Het meest opvallende resultaat is het hoge percentage aan trajecten waarvan de toestand als “onvoldoende” en “slecht” wordt gekwalificeerd, en wel voor alle onderzochte watercompartimenten: bedding, oevers en uiterwaard. Dit geldt vooral voor de Duits-Franse Bovenrijn, Middenrijn en Duitse Nederrijn, terwijl de Hoogrijn een gelijkmatige verdeling over de 5 kwaliteitsklassen te zien geeft. Hier valt overigens op dat in de uiterwaarden bijna 40% van de trajecten als “heel goed” en “goed” wordt beoordeeld en dat belangrijke ecologische tekorten voornamelijk in de rivierbedding worden aangetroffen. Voor de Rijndelta geldt dat de toestand van de bedding als “onvoldoende” wordt geclassificeerd. Opvallend is hier dat 25% van de oevers en 10% van de uiterwaarden nog als “goed” of “zeer goed” worden beoordeeld. Hierbij moet men wel bedenken dat in de Nederlandse classificatie de bedijkte Rijn van 1850 als referentie wordt aangehouden. Dit beïnvloedt de resultaten van de uiterwaarden in gunstige zin.

Bij de beoordeling van de gehele Rijnstroom vanaf de uitloop uit het Bodenmeer tot aan de monding in de Noordzee wordt duidelijk dat de structuurklassen “matig” tot “slecht” overheersen. Dit weerspiegelt de huidige situatie met diverse en talrijke exploitatie-eisen die aan de hoofdstroom worden gesteld. Het resultaat maakt de grote ecologische tekorten in de hydromorfologie voor de gehele Rijn duidelijk.

De problematiek van de sterke bodemerosie beneden de stuw van Iffezheim die door de stuwen wordt veroorzaakt en die gevolgen heeft voor de rivierbodem in de Middenrijn en de Duitse Nederrijn wordt in hoofdstuk 3.1.3 nader toegelicht.

Voor wat betreft de beschrijving van de hydromorfologie zijn in een aantal staten (Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg) vlakdekkende inventarisaties met betrekking tot hydromorfologie beschikbaar, die bij de inschatting van de hydromorfologische belastingen zijn meegenomen. De methoden zijn enigszins verschillend, maar de resultaten zijn met elkaar vergelijkbaar.

De morfologische structuur van de grote, eveneens bevaarbare zijrivieren, Neckar, Main en Moezel lijkt duidelijk op de structuur van de hoofdstroom van de Rijn, dat wil zeggen ook hier overheersen de structuurklassen “matig” tot “slecht”.

Ook voor veel andere kleinere stromende wateren in de afzonderlijke werkgebieden (zie delen B) geldt dat deze een duidelijk gedegradeerde hydromorfologie vertonen.

## **2.2 Grondwaterlichamen van het Rijndistrict**

### **2.2.1 Afbakening en beschrijving van de grondwaterlichamen**

Voor het grondwater voorziet de KRW in de afbakening van grondwaterlichamen waarop alle analyses en evaluaties betrekking hebben. In artikel 2 (12) van de KRW wordt een grondwaterlichaam gedefinieerd als: “een afzonderlijke grondwatermassa binnen één of meer watervoerende lagen” Het grondwaterlichaam vormt de kleinste eenheid. Het kan ook worden opgenomen in groepen van grondwaterlichamen, bijvoorbeeld in geval van identieke eigenschappen of binnen de grenzen van een deelstroomgebied.

In het Rijndistrict zijn op basis van de resultaten van de CIS-werkgroepen en rekening houdend met verschillende randvoorwaarden als hydrogeologie, landbouw, verstedelijkte gebieden etc. verschillende methoden toegepast bij de afbakening en de beschrijving van grondwaterlichamen. Dit heeft er uiteindelijk onder meer toe geleid dat grondwaterlichamen met verschillende groottes zijn aangewezen.

De grondwaterlichamen in het Rijndistrict zijn in principe volgens één van de volgende methoden afgebakend en beschreven:

1. Afbakening uitsluitend volgens hydrogeologische criteria;
2. Afbakening volgens hydrogeologische en / of hydrologische criteria, dat wil zeggen grondwaterlichamen zijn afgebakend binnen de grenzen van de deelstroomgebieden;
3. In het te onderzoeken gebied zijn eerst de belangrijkste vormen van watergebruik geïdentificeerd, en vervolgens zijn op deze basis en op basis van hydrogeologische criteria de grondwaterlichamen zinvol afgebakend;
4. Er zijn, bijvoorbeeld in geval van het ontbreken van geologische grenzen, grote grondwaterlichamen afgebakend. Binnen deze grote grondwaterlichamen zijn vervolgens kleine grondwaterlichamen aangewezen die in de buurt van grondwateronttrekkingen voor de menselijke consumptie liggen.

Sommige staten hebben aanvullend op bovengenoemde methoden aan de grens te coördineren grondwaterlichamen afgebakend met inachtneming van eventueel bestaande grondwaterproblemen.

De afbakening en beschrijving van grondwaterlichamen vond in de regel plaats voor de bovenste hoofdwatervoerende laag omdat deze relevant is en als eerste door milieubelastingen wordt getroffen. Er zijn ook bevoegde autoriteiten die diepere grondwatervoerende lagen vermelden als deze van belang zijn. In enkele gevallen wordt ook onderscheid gemaakt tussen dunne, zich dicht onder de oppervlakte bevindende, grondwatervoerende lagen en de hoofdwatervoerende laag.

Hoewel de methodieken die toegepast worden bij het afbakenen, beschrijven en inschatten van grondwaterlichamen van elkaar verschillen, bestaat tussen de staten of deelstaten/regio's principiële overeenstemming over de wezenlijke belastingen (hoofdstuk 3.2).

De afbakening en beschrijving van grondwaterlichamen aan de grenzen met de naburige staten of deelstaten/regio's is in de regel direct afgestemd tussen de betrokken autoriteiten. Aan de hand van de kaart van grondwaterlichamen (kaart 2.2.1) kan men de succesvolle afstemming zien. Alle staten hebben geaccepteerd hun werkzaamheden te coördineren en samen te werken om de toekomstige waterbeheersplannen op te kunnen stellen.

---

In kaart 2.2.1 zijn de aan de grenzen te coördineren grondwaterlichamen van het gehele internationale Rijndistrict in kleur (gearceerd) weergegeven.

Ook al stoppen om juridische redenen grondwaterlichamen aan de grens van elke betrokken staat, de watervoerende lagen houden aan de grens tussen twee landen niet op en daarom is het noodzakelijk om de op te stellen diagnose en de te nemen maatregelen onderling af te stemmen.

Er zal dus voor deze watervoerende lagen een uitwisseling en een onderlinge afstemming plaatsvinden voor wat betreft de definitie van nationale maatregelenprogramma's, maar de afzonderlijke staten of deelstaten/regio's blijven verantwoordelijk voor het uitvoeren van de maatregelen op hun grondgebied.

### **2.2.2 Diagnose van de huidige toestand van grondwaterlichamen**

In alle werkgebieden van het Rijndistrict bevinden zich grondwatermeetnetten. Hoedanigheid en omvang van de meetnetten en de duur van de reeds beschikbare metingen verschillen echter aanzienlijk. Dit is enerzijds het gevolg van hydrogeologische verschillen en anderzijds ook van de soort en omvang van het grondwatergebruik. Veel staten beschikken al sinds tientallen jaren over uitgebreide meetnetten voor het vaststellen van de grondwaterstanden en van de kwalitatieve grondwatertoestand. Hier vinden regelmatig controleprogramma's en afzonderlijke reeksen van metingen plaats. Men beschikt in de werkgebieden dus al over goede kennis m.b.t de toestand van het grondwater.

De kwantitatieve toestand van het grondwater vormt normaal gesproken geen probleem.

Tijdens de diagnose van de huidige toestand werd echter al snel duidelijk dat vooral nitraat en gewasbeschermingsmiddelen die in de minder diep gelegen grondwaterlaag voorkomen, de hoofdbelastingen en de belangrijke parameters voor de verdere risicoanalyse vormen.

Bron van deze problematiek is voornamelijk het bodemgebruik binnen de landbouw. De chemische toestand van het grondwater hangt vooral samen met het bodemgebruik en de eigenschappen van de ondiepe bodemlagen.

### **3 Menselijke activiteiten en belastingen**

#### **3.1 Belasting van oppervlaktewateren**

De KRW vereist de inschatting en de identificatie van verschillende belastingen. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de volgende belastingen:

1. Chemische belastingen van oppervlaktewateren:  
In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de belastingen van nutriënten, zware metalen en overige stoffen zoals gewasbeschermingsmiddelen door puntbronnen en diffuse bronnen;
2. Onttrekking van oppervlaktewater;
3. Hydromorfologische veranderingen en afvoerreguleringen:  
Naast de afvoerreguleringen worden in dit hoofdstuk de waterbouwkundige maatregelen ten behoeve van de scheepvaart, de waterkracht en de bescherming tegen hoogwater en de landwinning beschreven. Opstuwing en erosie van de rivierbedding worden eveneens behandeld;
4. Andere belastingen:  
Hier worden genoemd scheepvaart, sedimentbelasting, mijnbouwactiviteiten, warmtebelasting en historische verontreinigingen.

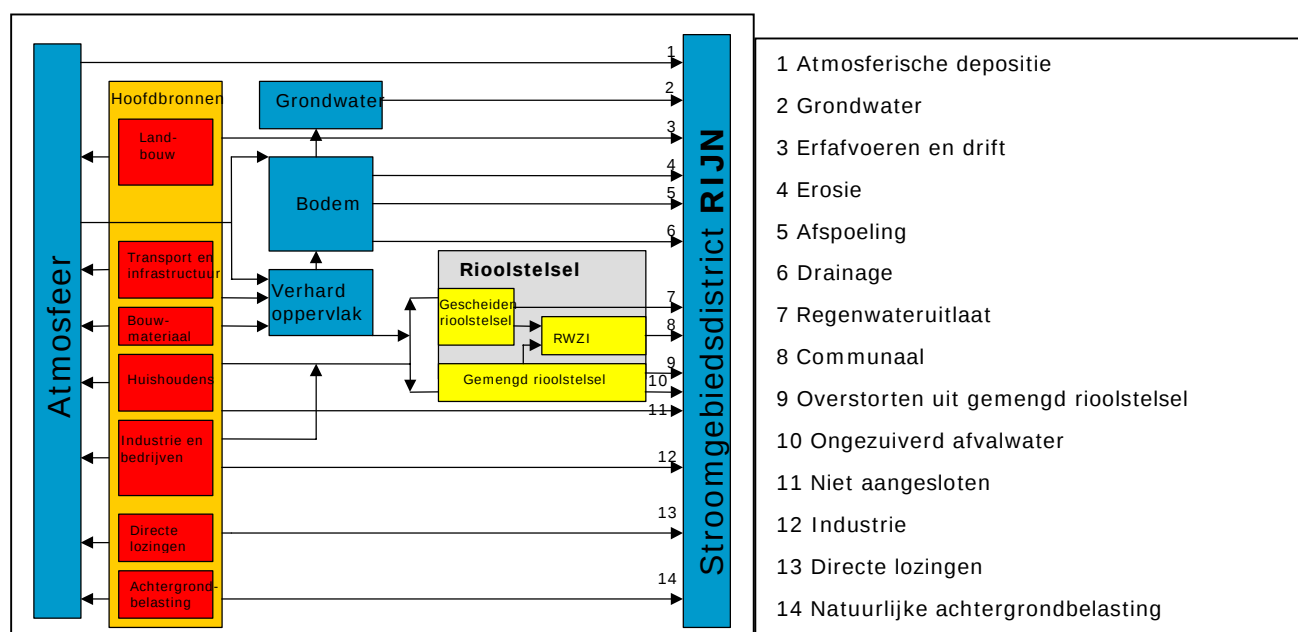
De belangrijkste belastingen zijn de puntbelastingen en de diffuse belastingen onder andere door de landbouw, en de gevolgen van morfologische veranderingen onder meer door waterbouwkundige maatregelen ten behoeve van de scheepvaart, de waterkracht en de bescherming tegen hoogwater.

### 3.1.1 Chemische belastingen van oppervlaktewateren

Chemische stoffen spelen een belangrijke rol bij de vaststelling van de goede toestand van oppervlaktewaterlichamen (zie hoofdstuk 2.1.2). Algemeen fysisch-chemische parameters, zoals de nutriënten stikstof en fosfor, en de binnen het Rijndistrict gedefinieerde Rijnrelevante stoffen, zie tabel 2.1.2-1, vormen een onderdeel in de beoordeling van de goede ecologische toestand, terwijl stoffen van de bijlagen IX en X van de KRW bepalend zijn bij de vaststelling van de goede chemische toestand.

Teneinde inzicht te krijgen in de diverse emissieroutes van de chemische belasting van oppervlaktewaterlichamen (afbeelding 3.1.1-1) is er een emissie-inventarisatie van bovengenoemde stoffen uitgevoerd. Te onderscheiden zijn communale lozingen (emissies vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) en (directe) industriële lozingen, ook wel puntbronnen genoemd (emissieroutes 8 en 12). De overige emissies zijn afkomstig uit diffuse bronnen. De emissieroutes 7, 9, 10 en 11 worden door sommige staten of deelstaten/regio's niet onder de diffuse bronnen, maar onder de puntbronnen geschaard.

Afbeelding 3.1.1-1: Emissieroutes voor de bepaling van de belasting van oppervlaktewateren



Uit de rapportages van de werkgebieden blijkt dat voor twee stoffen, te weten de nutriënten stikstof en fosfor, alle werkgebieden informatie hebben over zowel de puntbronnen als de diffuse bronnen.

Er ontbreekt informatie over lozingen van andere stoffen vanuit puntbronnen maar vooral ook vanuit diffuse bronnen. Daarom en vanwege het feit dat de werkgebieden verschillende methoden hanteren, is het niet mogelijk gebleken een kwantitatief overzicht van de lozingen in het gehele Rijndistrict te maken. Er is daarom teruggegrepen op de inventarisatie van lozingen over het jaar 2000, die is uitgevoerd door de ICBR (ICBR 2003a). Voor deze inventarisatie is een internationaal afgestemde methode vastgesteld en is een plausibiliteitscontrole van de resultaten uitgevoerd. Tabel 3.1.1-1 geeft een overzicht van stoffen, waarvoor informatie over alle emissieroutes stroomafwaarts van het Bodensee beschikbaar is. De gegevens hebben voornamelijk betrekking op de emissies langs de hoofdstroom en op de belangrijkste zijrivieren van de Rijn.

Volgens informatie van het werkgebied Alpenrijn/Bodensee zijn de emissies vanuit communale inclusief industriële lozingen stroomopwaarts van het Bodensee 3.630 ton N-totaal/jaar en 140 ton P-totaal/jaar, de diffuse lozingen zo'n 13.000 ton N-totaal/jaar en 370 ton P-totaal/jaar (cijfers van 1996/1997).

Tabel 3.1.1-1: Lozingen in het Rijndistrict stroomafwaarts van het Bodensee (ICBR 2003a)

| Stof     | Categorie* | Communaal<br>in kg | Industrie<br>in kg | Diffuus<br>in kg | Totaal<br>in kg |
|----------|------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| N-totaal | A          | 107.120.000        | 22.853.000         | 289.881.000      | 419.854.000     |
| P-totaal | A          | 9.719.000          | 2.424.000          | 14.032.000       | 26.175.000      |
| Cr       | B          | 11.467             | 34.971             | 88.205           | 134.643         |
| Cu       | B          | 56.820             | 48.139             | 213.627          | 318.586         |
| Zn       | B          | 357.689            | 107.071            | 1.223.103        | 1.687.863       |
| Cd       | C          | 863                | 809                | 6.350            | 8.022           |
| Hg       | C          | 353                | 306                | 1.222            | 1.881           |
| Ni       | D          | 31.979             | 30.993             | 105.036          | 168.008         |
| Pb       | D          | 23.827             | 19.265             | 148.882          | 191.974         |
| Lindan   | D          | 0                  | 1                  | 219              | 220             |

\*Toelichting van de categorieën:

A = Nutriënten (bijlage VIII, 10-12, KRW)

B = Rijnrelevante stoffen (bijlage VIII, 1-9, KRW)

C = Stof bijlage IX van de KRW en prioritair gevaarlijke stoffen (bijlage X, KRW)

D = prioritair / prioritair gevaarlijke stoffen (bijlage X, KRW)

In het hiernavolgende wordt ingegaan op de communale, industriële en diffuse lozingen in het Rijndistrict. Een integrale analyse besluit het hoofdstuk. Internationale samenwerking binnen het Rijnstroomgebied kent een lange traditie. Door gezamenlijke uitvoering van programma's als het Rijnactieprogramma van de ICBR tussen 1987 en 2000 zijn met name de communale en industriële lozingen in het Rijndistrict de afgelopen decennia grotendeels gesaneerd. Onderstaande analyse beschrijft dan ook de huidige stand van zaken, die een resultaat is uit het jongste verleden.

## Communale lozingen

Vandaag de dag worden in het Rijndistrict het huishoudelijk afvalwater en het afvalwater van bedrijven die zijn aangesloten op de riolering, de zogenaamde indirecte industriële lozingen, in zo'n 3.200 rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) behandeld. Daarmee is het overgrote deel van de bevolking (96%, zie hoofdstuk 6.1) op een rwzi aangesloten. Een overzicht van de locaties van rwzi's met een ontwerpcapaciteit vanaf 100.000 i.e. (inwonerequivalenten) is weergegeven op kaart 3.1.1-1.

De circa 3.200 rwzi's hebben een totale ontwerpcapaciteit van minstens 98 miljoen i.e. Het aantal rwzi's met een ontwerpcapaciteit groter dan 100.000 i.e. is 191. Deze rwzi's representeren slechts een kleine 6% van het totaal aantal rwzi's, maar vertegenwoordigen wel meer dan de helft van de totale ontwerpcapaciteit (54%) in het Rijndistrict (zie afbeelding 3.1.1-2).

In de EU is de lozing van stedelijk afvalwater op wateren in de "Richtlijn van de Raad inzake de behandeling van stedelijk afvalwater" (91/271/EEG van 21 mei 1991) geregeld. Deze richtlijn legt afhankelijk van het stroomgebied en de randvoorwaarden termijnen vast wanneer de secundaire of de tertiaire zuivering moet zijn gerealiseerd. Bovendien legt zij vast dat een bepaald zuiveringspercentage moet worden bereikt en dat de lozing van stedelijk afvalwater aan bepaalde eisen moet voldoen.

Alle bevoegde autoriteiten in de werkgebieden bepalen in het effluent de gehalten aan CZV, N en P. In de Franse delen van de werkgebieden Bovenrijn en Moezel/Saar en in de werkgebieden Nederrijn en Rijndelta worden de emissies van zware metalen geschat of gemeten. Bovendien wordt in het Nederlandse deel van het werkgebied Rijndelta voor een aantal overige schadelijke stoffen, zoals benzeen (of benzeenverbindingen), diuron en diverse PAK-verbindingen de vrachten in het effluent geschat.

De in 2000 geloosde vrachten vanuit de rwzi's zijn van diverse herkomst. Achterliggende 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 het rioolstelsel naar de rwzi worden afgevoerd. Naast de emissies van de in tabel 3.1.1-1 genoemde stoffen zijn over het jaar 2000 voor verschillende andere Rijnrelevante en prioritaire en prioritaire gevaarlijke stoffen emissies vanuit puntbronnen (inclusief industriële directe lozingen) geïnventariseerd. Van de Rijnrelevante stoffen dichloorvos en van de stoffen van bijlage X van de KRW atrazin, endosulfan, isoproturon, simazin en trifluralin konden geen puntlozingen worden vastgesteld; wel van 4-chlooraniline (1 kg), ammonium-N (43.665 ton), diuron (47 kg), PAK (24 kg) en benzo(a)pyreen (3 kg).

## Industriële lozingen

In het Rijndistrict zijn meer dan 950 industriële directe lozers via een afgestemde gegevensjabloon geïnventariseerd. Ter bescherming van wateren tegen verontreiniging door bepaalde moeilijk afbreekbare, toxische, biologisch accumulerende stoffen geldt in de EU voor industriële lozers de “Richtlijn van de Raad betreffende verontreiniging veroorzaakt door bepaalde gevaarlijke stoffen die in het aquatische milieu van de Gemeenschap worden geloosd” (76/464/EEG van 4 mei 1976). Daarnaast is de richtlijn inzake de geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (96/61/EG) voor verschillende industrietakken van toepassing.

Op kaart 3.1.1-2 staan van de 950 industriële lozingen die lozingen vermeld, die één of meerdere EPER-drempelwaarden conform de beschikking van de Europese Commissie van 17 juli 2000 (2000/479/EG) overschrijden. Voor deze lozingen waarborgt de EPER-lijst een homogene gegevensbasis. Desondanks moet erop worden gewezen dat door deze methode een groot aantal kleine lozingen aan het oog wordt onttrokken die in hun geheel wel een significante belasting kunnen vormen. Verder worden bedrijven van de voedingsmiddelenindustrie, die beschikken over een afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi) met een ontwerpcapaciteit vanaf 100.000 i.e. afgebeeld.

Acht bedrijven in het Rijndistrict, Albemarle PPC, Rodia Alsace, MDPA, BASF AG (Ludwigshaven), Bayer AG (Leverkusen), Sachtleben Duisburg, Solvay Alkali GmbH Rheinberg en Kemira Pernis B.V., waren in 2000 verantwoordelijk voor de lozing van meer dan 1% van de totale emissie van minstens een van de stoffen Hg, Cr, Cu, Ni, Pb, N-totaal en P-totaal, zie tabel 3.1.1-1 en (ICBR 2003a). De bijdrage van deze bedrijven aan de totale emissie van deze stoffen in het Rijndistrict varieert van ruim 1% voor N-totaal tot 18% voor Cr. Door verschillende omstandigheden zijn de emissies vanuit Kemira Pernis B.V. en MDPA vanaf 2001 respectievelijk 2003 drastisch verminderd. Er zijn geen industriële lozingen bekend van meer dan 1% van de totale emissie van Zn, Cd of linaan.

## Diffuse lozingen

Tot de belangrijkste diffuse waterverontreinigingen behoren stikstof- en fosforverbindingen, zware metalen en gewasbeschermingsmiddelen. De EU heeft de richtlijn 91/676/EEG vastgesteld om de verontreinigingen door nitraten uit agrarische bronnen te verminderen.

Uit de door de ICBR uitgevoerde emissie-inventarisatie over het jaar 2000 blijkt dat een groot gedeelte van nutriënten-emissies door bodemgebruik binnen de landbouw wordt veroorzaakt. Voor N-totaal levert uitspoeling via grondwater (emissieroute 2) en drainage (emissieroute 6) veruit de grootste bijdrage; voor P-totaal zijn daarnaast ook erosie (emissieroute 4) en afspoeling (emissieroute 5) van belang. De resultaten van de ICBR worden grosso modo bevestigd door de rapportages van de werkgebieden, waar gebruik is gemaakt van modellen (Moneris), GIS-systemen, Corine-database, emissiecoëfficiënten, immissiegegevens etc. In ieder geval spelen voor P-totaal de emissieroutes erosie en afspoeling in de meeste werkgebieden de belangrijkste rol. Deze verschillen zijn toe te schrijven aan geografische en bodemkundige omstandigheden.

De belasting van het oppervlaktewater met zware metalen is voornamelijk afkomstig uit het landelijk gebied en de zogenaamde diffuse communale lozingen (emissieroutes 7, 9, 10 en 11) (ICBR 2003a). Per zware metaal is de situatie verschillend. Vanuit het landelijk gebied is erosie (emissieroute 4) de belangrijkste route voor de metalen Hg, Cr, Cu, Ni en Pb (variërend van ongeveer 20 tot meer dan 60% van de totale diffuse belasting, voor Cd (40%) en Zn (20%)) is drainage de belangrijkste route (nummer 6). Een voorbeeld van de verdeling van de diverse emissieroutes aan de zinkbelasting van oppervlaktewateren is gegeven in afbeelding 3.1.1-3. Gedetailleerdere informatie over de diffuse bronnen van zware metalen is beschikbaar voor het Franse deel van het werkgebied Bovenrijn en Moezel/Saar en voor het Nederlandse deel van het werkgebied Rijndelta. Relevante routes vormen de uit- en afspoeling en de atmosferische depositie op oppervlaktewater. Voor veel metalen wordt regelmatig verkeer als bron opgevoerd.

Verschillende werkgebieden vermelden de emissies van gewasbeschermingsmiddelen, expliciete informatie is echter zelden beschreven. Naast een overzicht van de toelatingssituatie voor bepaalde gewasbeschermingsmiddelen in de Rijnsoeverstaten in 2000 geeft het geciteerde ICBR rapport slechts een schatting van de gebruikte hoeveelheden. Van de 13 in ogenschouw genomen gewasbeschermingsmiddelen zijn drie stoffen in zowel Duitsland als Frankrijk, Nederland en Zwitserland toegelaten, te weten dichloorvos, isoproturon en parathion-ethyl. Het totale gebruik in 2000 is geschat op circa 12 ton voor dichloorvos en 20-30 ton voor parathion-ethyl. Er zijn geen gegevens over isoproturon beschikbaar.

### Integrale analyse

Voor nutriënten zijn de bijdragen van alle emissieroutes uit afbeelding 3.1.1-1 in de diagrammen 3.1.1-4 en 3.1.1-5 weergegeven. Hieruit blijkt dat de bijdragen aan de stikstofbelasting van oppervlaktewater voor bijna de helft wordt veroorzaakt door uitspoeling die via drainage in grondwater (emissieroutes 2 en 6) en in het oppervlaktewater terecht komt. Puntbronnen (met name rwzi's) dragen zo'n 30% bij. Afgezien van de natuurlijke achtergrondbelasting hebben de overige emissieroutes nauwelijks enige invloed op de toestand van het oppervlaktewater.

De fosforbelasting (diagram 3.1.1-5) wordt voor bijna de helft bepaald door puntbronnen (eveneens vooral rwzi's). Bij de diffuse belasting spelen hoofdzakelijk uitspoeling, erosie en afspoeling een rol.

In tabel 3.1.1-3 is de verdeling over de puntbronnen en de diffuse bronnen van de werkgebieden belicht. Voor stikstof kan worden opgemerkt dat de bijdragen van de puntbronnen zoals die zijn beschreven in het ICBR-rapport in dezelfde orde liggen als die zijn beschreven in de rapportages van de werkgebieden. De diffuse belasting in de werkgebieden is echter bijna overal hoger dan blijkt uit het ICBR-rapport. Voor fosfor lijkt het resultaat in het ICBR-rapport een gemiddelde van de gegevens uit de werkgebieden te zijn.

Tabel 3.1.1-3: Bijdragen van diverse emissieroutes van nutriënten in de afzonderlijke werkgebieden van het Rijndistrict

|                             | N-totaal ( % ) |           |         | P-totaal ( % ) |           |         |
|-----------------------------|----------------|-----------|---------|----------------|-----------|---------|
|                             | Communaal      | Industrie | Diffuus | Communaal      | Industrie | Diffuus |
| <b>Rijn***</b>              | 26             | 5         | *69     | 37             | 9         | **54    |
| <b>Werk-<br/>gebied****</b> |                |           |         |                |           |         |
| Alpenrijn/<br>Bodenmeer     | 22             |           | 78      | 27             |           | 73      |
| Hoogrijn<br>*****           | 12             | 4         | *85     | 21             | 4         | **75    |
| Nederrijn                   | 32             | 1         | *68     | 44             | 1         | **55    |
| Middenrijn                  | 22             | 1         | 77      | 33             | 1         | 66      |
| Moezel/<br>Saar             | 9              | 1         | 90      | 58             | 2         | 40      |
| Rijndelta<br>*****          | 13             | 4         | 83      | 35             | 7         | 58      |

\* Percentage van diffuse communale lozingen (emissieroutes 7, 9, 10 en 11): 4% (HR), 3% (N) en 4% (Rijn)

\*\* Percentage van diffuse communale lozingen (emissieroutes 7, 9, 10 en 11): 11% (HR), 11% (N) en 9% (Rijn)

\*\*\* ICBR gegevens, zie tabel 1

\*\*\*\* Van de werkgebieden Bovenrijn, Middenrijn en Nederrijn zijn geen gegevens beschikbaar

\*\*\*\*\* Baden-Württembergse deel van het werkgebied

\*\*\*\*\* Nederlandse deel van het werkgebied

Voor de zware metalen is het niet mogelijk zo'n gedetailleerde tabel op te stellen. Uit het ICBR-rapport blijkt echter wel dat de rwzi's, de industrie, diffuus communaal en de landbouw alle –zij het per zware metaal verschillend – een relevante bijdrage leveren aan de belasting van oppervlaktewateren.

De belasting van oppervlaktewateren door overige stoffen, met name gewasbeschermingsmiddelen wordt slechts door een aantal werkgebieden vermeld. Over het jaar 2000 zijn door de Rijnsoeverstaten voor een aantal gewasbeschermingsmiddelen de toelatingssituatie en de gebruikshoeveelheid geïnventariseerd.

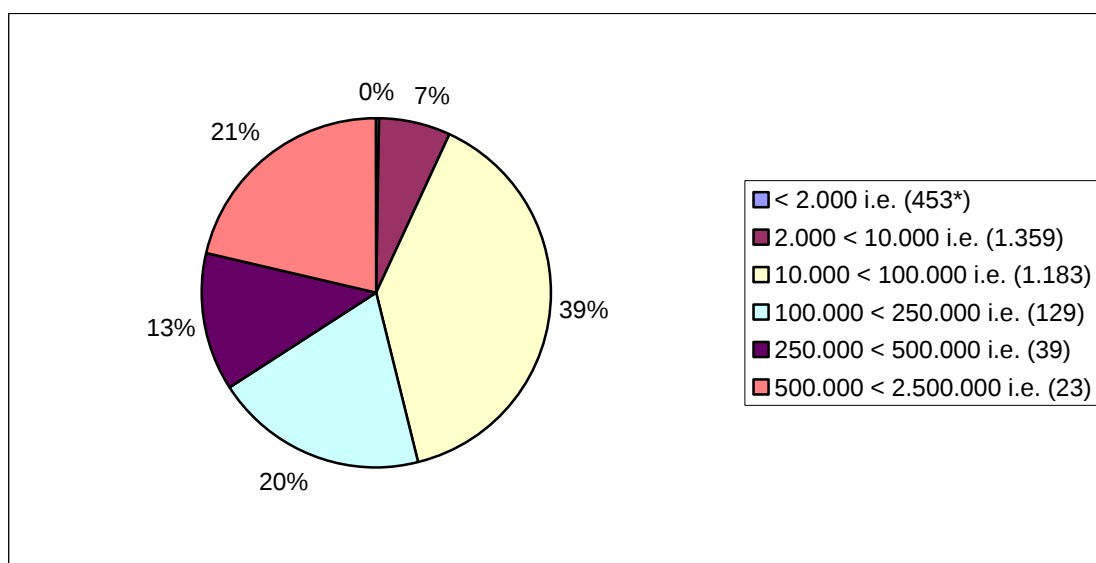


Diagram 3.1.1-2: Aandeel per categorie rwzi's aan de totale ontwerpcapaciteit (rond 98 miljoen i.e.) in het Rijndistrict en aantal rwzi's per categorie (tussen haakjes), stand 2001/2002

- \*1. Niet alle werkgebieden hebben deze categorie vermeld. Het cijfer 453 is derhalve een te lage schatting, het aandeel van deze categorie aan de totale ontwerpcapaciteit van de rwzi's in het Rijndistrict wordt echter verwaarloosbaar geacht. De lozing van een rwzi <2.000 i.e. kan echter op lokaal niveau een belangrijke rol spelen.
2. Voor 70 van de 453 geïnterviewde rwzi's zijn er geen gegevens over de ontwerpcapaciteit beschikbaar.

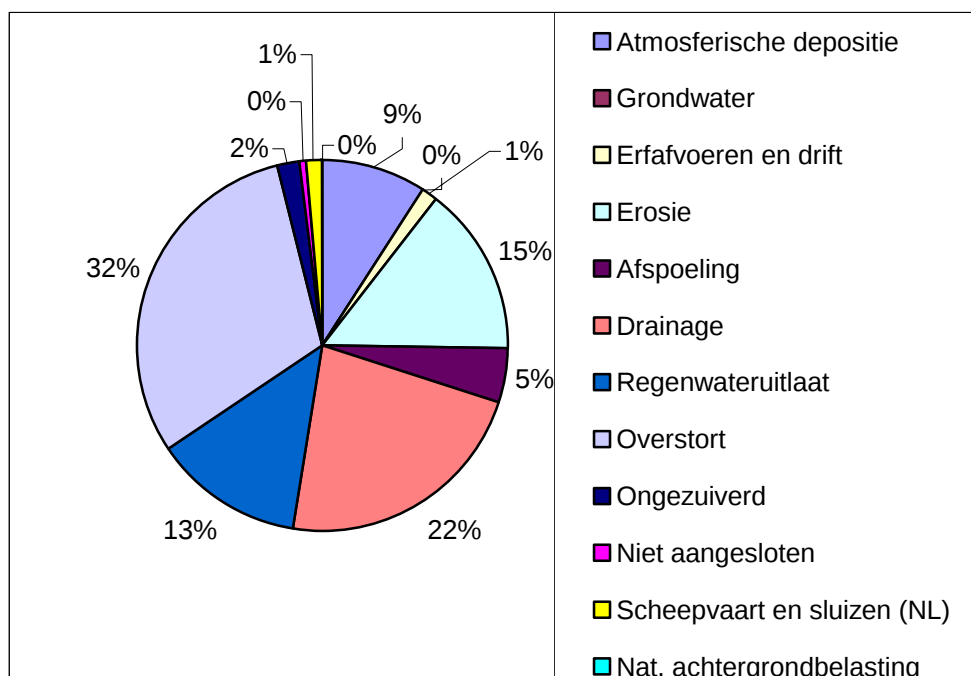


Diagram 3.1.1-3: Bijdrage emissieroutes aan de diffuse belasting van zink (totale diffuse zinkbelasting in 2000: 1.2kT) (ICBR 2003a)

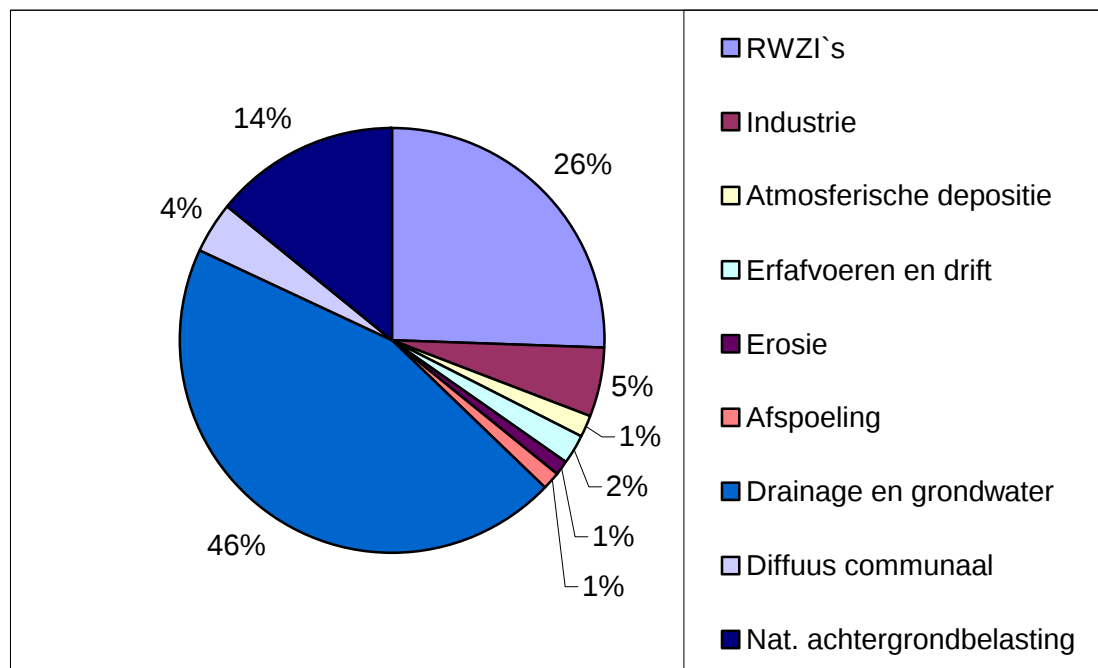


Diagram 3.1.1-4 Aandeel communale, industriële en diffuse emissieroutes aan de totale emissie van N-totaal in 2000 (totaal emissie N-totaal = 420 kT) (ICBR 2003a)

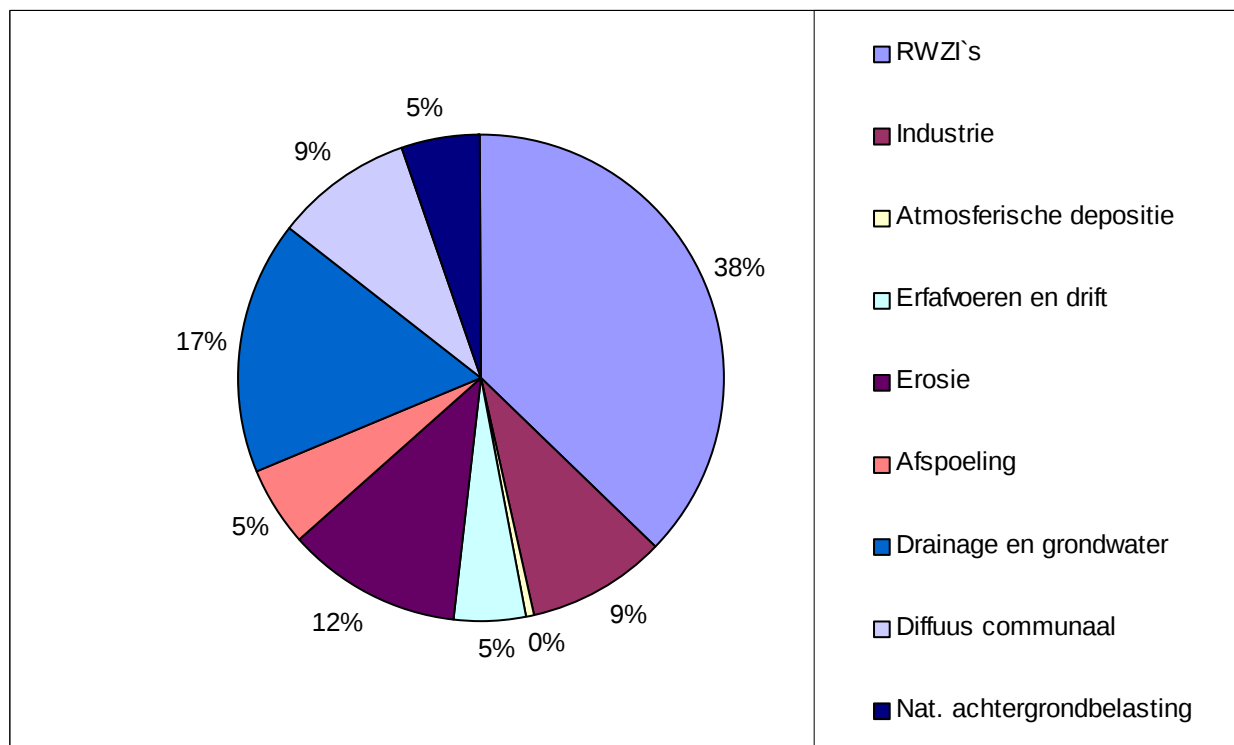


Diagram 3.1.1-5 Aandeel communale, industriële en diffuse emissieroutes aan de totale emissie van P-totaal in 2000 (totaal emissie P-totaal = 26 kT) (ICBR 2003a)

### 3.1.2 Onttrekking van oppervlaktewater

De onttrekking van water voor industrieel gebruik, huishoudelijk gebruik of voor de opwekking van energie kan een belasting voor wateren vormen. Er bestaan in het hoofdwaternet van het Rijndistrict, zoals bedoeld in de Kaderrichtlijn Water, geen significante onttrekkingen van oppervlaktewater.

Twee noemenswaardige wateronttrekkingen in het Rijndistrict worden echter kort voorgesteld hoewel zij niet als significant kunnen worden aangemerkt:

- In het werkgebied Alpenrijn/Bodenmeer worden jaarlijks circa 173 miljoen m<sup>3</sup> water voor de drinkwatervoorziening door de omliggende Duitse en Zwitserse gebieden onttrokken. De onttrokken waterhoeveelheid is ten aanzien van het MNQ (peil Konstanz) slechts kleiner dan 1% en vervolgens kan deze wateronttrekking niet als significant worden ingeschaald. Het veruit grootste gedeelte van het water dat aan het Bodenmeer onttrokken wordt, 135 miljoen m<sup>3</sup>/jaar, is voor de drinkwatervoorziening van de Duitse deelstaat Baden-Württemberg bestemd. Meer dan 95% van deze hoeveelheid wordt naar het werkgebied Neckar, Main en Hoogrijn gevoerd. Het grootste aandeel met duidelijk meer dan 90% wordt in het werkgebied Neckar gebruikt en vervolgens via de Neckar weer in de Rijn teruggebracht. Bovendien wordt een gering gedeelte naar het stroomgebied van de Donau geëxporteerd.
- In het Nederlandse deel van het werkgebied Rijndelta wordt jaarlijks in totaal 160 miljoen m<sup>3</sup> oppervlaktewater voor de drinkwaterbereiding uit de Lek (via het Amsterdam-Rijn Kanaal) en uit het IJsselmeer onttrokken. Het grootste deel van het Rijnwater wordt na een eerste zuivering door duininfiltratie opnieuw voor de drinkwaterbereiding gebruikt.

### 3.1.3 Hydromorfologische veranderingen en afvoerreguleringen

Hydromorfologische veranderingen zijn antropogene veranderingen van de bedding, de oevers en de uiterwaarden van een water. Zij kunnen de morfologie van de wateren of het afvoerregime betreffen. Een aantal hydromorfologische veranderingen werden uitgevoerd met het doel menselijke activiteiten mogelijk te maken (bijvoorbeeld scheepvaart, bescherming tegen hoogwater, stuwing, enz.).

De staten in het Rijndistrict hebben bij de beoordeling van de hydromorfologische veranderingen de EU-richtlijn "Impact and Pressures" als uitgangspunt genomen. De resultaten kunnen slechts zeer algemeen worden samengevat en omvatten alleen de belangrijkste hydromorfologische veranderingen, temeer daar men rekening moet houden met omvangrijke regionale en locale verschillen.

Voor wat het Rijndistrict betreft hebben deze belastingen zeer verschillende uitwerkingen op oppervlaktewaterlichamen, die niet alleen op grond van de omvang van de waterloop variëren (de Rijn, zijn belangrijkste zijrivieren, het waternet van kleine en middelgrote stromende wateren), maar ook op grond van het desbetreffende soort waterlichaam.

De KRW vereist de inschatting en identificatie van de effecten van significante afvoerreguleringen, met inbegrip van overbrenging en omleiding van water, op de stromingskenmerken en waterbalansen (bijlage II, artikel 1.4).

#### Afvoerreguleringen

Waterreguleringen in de hoofdstroom Rijn en in een aantal zijrivieren vinden vooral plaats ten behoeve van de scheepvaart (instandhouding van de diepte van de vaargeul). Dit geldt eveneens voor bevaarbare kanalen in het Rijndistrict resp. in verbinding met naburige stroomgebiedsdistricten (bijvoorbeeld het Main-Donau-Kanaal). Ook voor de waterkracht en de bescherming tegen hoogwater wordt de waterstroming gereguleerd.

Daarnaast wordt in de lagere delen van het werkgebied Rijndelta de afvoer van de hoofdstroom gereguleerd om de waterkwaliteit van kleinere wateren te verbeteren (vermindering van de invloed van brakwater) en om de gewenste waterstand voor landbouw en natuurwaarden te waarborgen.

#### Waterbouwkundige maatregelen voor de scheepvaart

De waterbouwkundige maatregelen ten behoeve van de scheepvaart zijn in hoge mate verantwoordelijk voor de veranderingen die over een groot deel van de Rijn (circa 800 km) tussen Bazel (Rheinfelden) en Rotterdam hebben plaatsgevonden. De omvang van de veranderingen en de daarmee gepaard gaande ecologische gevolgen wijken duidelijk af van de oorspronkelijke natuurlijke functie van de rivier. De gevolgen zijn vooral ingrijpend in de voormalige vertakkingszone (tussen Bazel en Straatsburg) en in de delta.

Naast de Rijn zijn bepaalde zijrivieren van de Rijn eveneens voor een groot deel geschikt gemaakt voor de scheepvaart. Het gaat hier om de Neckar, de Main, de Lahn en de Moezel. De meest zichtbare waterbouwkundige maatregelen zijn stuwen (vaak gecombineerd met waterkrachtcentrales) met sluizen. In de vier bovengenoemde zijrivieren zijn meer dan 100 stuwen en sluizen. Teneinde een minimale diepte van de scheepvaartgeul te behouden en de veiligheid van de scheepvaart en de dammen te garanderen vonden en vinden van tijd tot tijd baggerwerkzaamheden plaats die leiden tot de verspreiding van het sediment.

## Waterbouwkundige maatregelen voor de hydro-elektriciteit

Er zijn in de bovenloop van de Rijn belangrijke waterbouwkundige maatregelen voor de opwekking van hydro-elektriciteit getroffen:

- in de bovenloop (Alpen en haar uitlopers) zijn talrijke stuwmeren en stuwen ten behoeve van waterkracht; tijdens de pieken in elektriciteitsverbruik regelen de waterkrachtcentrales vaak de watertoevoer naar de elektriciteitsbehoefte (‘Schwallbetrieb’);
- tussen de uitloop van het Bodenmeer en Iffezheim zijn er 21 stuwen in de hoofdstroom of in de omleidingstrajecten.

Dit geldt eveneens voor de grote zijrivieren van de Rijn, met name Moezel, Neckar, Main, Lahn enz. (zie hoofdstuk 6.1).

## Opstuwing en erosie van de rivierbedding

De momentane sedimenthuishouding in de door stuwen gereguleerde loop van de Hoogrijn wordt gekenmerkt door de sterk verminderde toevoer van sediment uit de zijrivieren, de beperkte transportcapaciteit van sediment en de oeververdedigingen. Hierdoor is de bedding over grote delen opgeslibd. Dit geldt eveneens voor de door stuwen gereguleerde Duits-Franse Bovenrijn tot Iffezheim (Rijn km 334) en verder stroomafwaarts voor de door stuwen gereguleerde zijrivieren Neckar, Main, Moezel, Lahn en Ahr. Om dit tekort te compenseren wordt beneden de stuw Iffezheim gemiddeld 170.000 m<sup>3</sup> sediment per jaar in de Rijn gestort. Slechts een deel (circa 110.000 m<sup>3</sup>/jaar) van de bij Mainz gemeten jaargemiddelde sedimentvracht bereikt het leisteengebergte bij Bingen.

Een ander deel sedimenteert in de Bopparder bocht waar jaarlijks minstens 30.000 m<sup>3</sup> sediment wordt gebaggerd. Doordat de Moezel en de Lahn met stuwen werden voorzien, verdwenen wederom twee sedimentbronnen voor de Rijn.

Zoals een poging om een balans op te stellen heeft aangetoond, kan de Rijn op het traject Koblenz-Bonn momenteel zo'n 55.000 m<sup>3</sup> sediment per jaar uit de rivierbedding meevoeren (inclusief de geringe hoeveelheden die afkomstig zijn uit de zijrivieren). In het gebied rond Keulen kan de rivier dit grofkorrelige materiaal niet in zijn volle omvang meevoeren. Het hierop volgende stroomafwaartse traject wordt duidelijk door erosie gekenmerkt. In het gebied rond Duisburg is de rivierbedding enkele meters gezakt als gevolg van de steenkoolwinning. Deze verzakkingen fungeren als sedimentvallen. Ondanks dat in deze kommen het mijnsteen terecht komt kunnen zij nog een groot gedeelte van het van bovenstrooms aangevoerde sediment opvangen. Met erosiepercentages die tot 3 cm/jaar kunnen oplopen haalt de rivier stroomafwaarts van het door mijnbouwwerkzaamheden verzakte gebied grote hoeveelheden materiaal uit de bedding en transporteert het tot in Nederland.

## Waterbouwkundige maatregelen met betrekking tot hoogwaterbescherming en landwinning

De talloze waterbouwkundige maatregelen die in het gebied van de Rijndelta in Nederland werden doorgevoerd met als doel de bescherming tegen overstromingen en de drooglegging (Deltawerken, bedijking, inpoldering) vormen grote hydromorfologische belastingen, waardoor het ecosysteem van de Rijn hier niet meer op een natuurlijke manier kan functioneren.

Eveneens zijn stroomopwaarts in de Duitse Nederrijn en de Duits-Franse Bovenrijn grote trajecten van de Rijn bedijkt, in het bijzonder het traject Bazel tot beneden Iffezheim.

Deze waterbouwkundige maatregelen hebben alleen al voor de hoofdstroom van de Rijn tot een verlies van meer dan 85% van de vroegere overstromingsgebieden (referentiejaar 1885) geleid. Daarmee gepaard ging een verkorting van de loop van de

Duits-Franse Bovenrijn van circa 82 km, van de Duitse Nederrijn tot aan de vertakking in de Rijndelta van zo'n 23 km en het verlies van meer dan 2000 eilanden. Deze maatregelen beantwoordden destijds aan de maatschappelijke wensen om land te winnen ten behoeve van verstedelijking en landbouw.

### Overige hydromorfologische belastingen

Het netwerk van zijrivieren van de Rijn kent over het algemeen talrijke en zeer verschillende fysische veranderingen die het gevolg zijn van menselijk handelen. Enkele voorbeelden hiervan zijn: de toename van het verhard oppervlak in verstedelijkte gebieden van het stroomgebied, de kunstmatig vormgegeven bedding en afvoerregime van de meeste zijrivieren in de slenk van de hoofdstroom Rijn, de regulering van de waterloop ten behoeve van de landbouw, en de extreme oeververdedigingen en/of het verwijderen van het struikgewas langs de oevers.

### Gevolgen

Deze 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 dat voor trekvisserij slechts gedeeltelijk passeerbaar is belemmert de biologische passeerbaarheid van het Rijnsysteem aanzienlijk;
- voor wat de stroomafwaartse vismigratie betreft kunnen de turbines van de (reeks achter elkaar liggende) waterkrachtcentrales een grote vissterfte ten gevolge hebben;
- 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 de exoten ten goede);
- de speciaal op de vraag gerichte energieopwekking door "Schwallbetriebe" (opwekking van energie tijdens de pieken van elektriciteitsverbruik) kan afhankelijk van de intensiteit schadelijke gevolgen hebben.



Afbeelding 3.1.3-1: kaart van stuwen en stuwdammen (CHR, 1990). Deze afbeelding dient ter illustratie. De situatie is sindsdien niet wezenlijk veranderd. Een actuelere kaart is op dit moment niet beschikbaar.

### **3.1.4 Andere belastingen**

Dit hoofdstuk vermeldt de belastingen die nog niet in de voorgaande hoofdstukken werden behandeld. Het vormt dus een synthese van de andere belastingen in de werkgebieden, maar deze belastingen zullen niet noodzakelijkerwijs in alle werkgebieden in gelijke mate voorkomen. Deze belastingen spelen vooral benedenstrooms van het Bodemeer een belangrijke rol.

#### **Scheepvaart**

Naast de hydromorfologische belastingen, die al in hoofdstuk 3.1.3 zijn vermeld, kan de scheepvaart echter nog andere uitwerkingen hebben, met name door golfslag op de leefgemeenschappen aan de oevers, door opstuwning van het water door de scheepsschroeven met als gevolg een kunstmatige turbiditeit en resuspensie van het sediment, door verspreiding van neocoene soorten en door verontreiniging als gevolg van een scheepsongeluk (brandstof, huishoudelijk afvalwater, bilgewater, etc.). De scheepvaart heeft gevolgen voor alle werkgebieden.

#### **Sedimentbelastingen**

Sedimentafzettingen nemen sterk toe als gevolg van de afname van de stroomsnelheid door de bouw van stuwen. Hetzelfde geldt voor de havens en de Noordzee. In het sediment worden ook nu nog schadelijke stoffen aangetroffen die het gevolg zijn van vroegere lozingen. Het risico van resuspensie en remobilisatie in geval van hoogwater of bij baggerwerkzaamheden is dus reëel.

#### **Mijnbouwactiviteiten**

De huidige en voormalige mijnbouwactiviteiten kunnen verschillende gevolgen hebben. De wateren worden door bemalingswater of sijpelwater hydraulisch, thermisch en chemisch (afhankelijk van de grondstof met chloride en/of metalen) sterk beïnvloed. Er treden hier enerzijds gevolgen op die het gehele stroomafwaarts gelegen stroomgebied betreffen. Anderzijds zijn maatregelen noodzakelijk die de rivier of het grondwater regelen vanwege verzakkingen van de bodem als gevolg van steenkoolwinning of de verlaging van het grondwater rond het gebied van bruinkoolwinning in dagbouw. De werkgebieden Moezel/Saar en Nederrijn worden direct en in aanzienlijke mate en de werkgebieden Middenrijn en Rijndelta indirect met mijnbouwactiviteiten geconfronteerd.

#### **Warmtebelasting**

Er kan een verhoging van de gemiddelde watertemperatuur worden vastgesteld vanwege het klimaat. Bovendien gebruiken elektriciteitscentrales en industrie oppervlaktewater ten behoeve van koeling. Tijdens bijzonder warme zomers met extreem lage afvoeren kan de watertemperatuur door lozingen van koelwater zodanig stijgen, dat dit negatieve gevolgen kan hebben voor het aquatische ecosysteem. De stuwingen ten behoeve van de waterkrachtcentrales kunnen eveneens negatieve gevolgen voor de watertemperatuur hebben.

## Historische verontreinigingen

Het stilleggen van fabrieksterreinen in de afgelopen decennia en de vroegere omgang met en de verwijdering van afval en chemische stoffen in het verleden waar weinig rekening werd gehouden met het milieu, had tot gevolg dat een aantal verontreinigde terreinen en gronden werd achtergelaten die bronnen voor potentiële verontreinigingen van oppervlaktewateren en/of het grondwater vormen. Deze belasting vindt men bijna overal en is afhankelijk van de intensiteit van het industrieel gebruik.

Op het moment is het slechts mogelijk de gevolgen van deze andere belastingen voor de wateren kwalitatief te beschrijven.

### 3.2 Belastingen van het grondwater

Ondanks het gebruik van verschillende methoden bestaat er tussen de staten of deelstaten/regio's principieel overeenstemming over de belangrijkste belastingen van het grondwater. Samenvattend gaat het hier om:

- belastingen door vooral nitraat en gewasbeschermingsmiddelen afkomstig uit diffuse bronnen in landbouwgebieden;
- belastingen door een aantal stoffen afkomstig uit diffuse bronnen in stedelijke gebieden (bijvoorbeeld gechloreerde koolwaterstoffen, sulfaten);
- belastingen door mijnbouwactiviteiten, bijvoorbeeld uitspoeling van chloride en sulfaten en van hulpstoffen als PCB en ugilec (substituut voor PCB in transformatoren);
- puntbronnen zijn lokaal belangrijk, maar voor het gehele stroomgebied niet zo relevant;
- kwantitatieve belastingen kunnen in bepaalde gevallen van regionaal belang zijn, bijvoorbeeld door kolenwinning. Ze vormen geen principieel ruimtelijk probleem.

Omdat de chemische belasting van het grondwater in principe afhankelijk is van het bodemgebruik, wordt het percentage van het bodemgebruik binnen de werkgebieden in de vorm van een tabel weergegeven.

Tabel 3.2-1: Percentage van het bodemgebruik binnen de werkgebieden conform Corine Land Cover (CLC) 1990\*

| Werkgebied            | Grootte (km <sup>2</sup> ) | Bebouwde oppervlakte (%) | Agrarisch gebruik (%) | Bossen en natuur-gebieden (%) | Wetlands (%) | Water-gebieden (%) |
|-----------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------|--------------------|
| Alpenrijn / Bodenmeer | 11.500                     | 3                        | 33                    | 57                            | <1           | 6                  |
| Hoogrijn              | 25.000                     | 4                        | 39                    | 53                            | <1           | 3                  |
| Bovenrijn             | 22.000                     | 10                       | 47                    | 41                            | <1           | 1                  |
| Neckar                | 14.000                     | 9                        | 54                    | 36                            | <1           | <1                 |
| Main                  | 27.000                     | 7                        | 55                    | 39                            | <1           | <1                 |
| Middenrijn            | 14.000                     | 6                        | 48                    | 42                            | <1           | <1                 |
| Moezel/Saar           | 28.300                     | 6                        | 55                    | 38                            | <1           | 1                  |
| Nederrijn             | 19.000                     | 17                       | 52                    | 29                            | <1           | 1                  |
| Rijndelta             | 37.200                     | 7                        | 56                    | 7                             | 1            | 30                 |

\* Soorten bodemgebruik volgens Corine Land Cover (CLC) 1990 en aandeel aan de totale oppervlakte van het internationale Rijndistrict; reclassificatie conform de hydrologische atlas van Duitsland 2003. Afwijkingen van de gegevens in de B-rapportages van de werkgebieden kunnen eventueel ontstaan vanwege de verschillende manieren van samenvoegen van de klassen conform CLC.

### **3.2.1 Chemische belasting van het grondwater**

Om de chemische belastingen van het grondwater vast te kunnen stellen, hebben de staten of deelstaten/regio's, afhankelijk van de gegevenssituatie, een immissie- en/of emissiebenadering uitgevoerd. Naast de immissiewaarden afkomstig van de monitoring van het grondwater werden dus ook additionele emissieroutes (puntemissies en diffuse emissies) bekeken.

#### **Puntbelastingen**

Schadelijke stoffen kunnen door puntbronnen direct (lozingen) of indirect via een bodempassage in het grondwater terecht komen.

Puntbelastingen worden bijvoorbeeld veroorzaakt door historische verontreinigingen, voormalige industriële bedrijven en industrieterreinen en ongelukken met voor het water gevaarlijke stoffen. Bij puntlozingen is de bron van de schadelijke stoffen ruimtelijk zeer beperkt, maar in het grondwater kunnen de schadelijke stoffen zich over een groter oppervlak uitstrekken.

Voorals in sterk verstedelijkte gebieden bevindt zich een groot aantal puntbronnen, die lokaal vaak relevant zijn maar voor het stroomgebied of het deelstroomgebied niet van belang zijn. Een afzonderlijke puntbron bedreigt over het algemeen niet de goede toestand van het grondwaterlichaam. Het is echter mogelijk dat dit zich voordoet wanneer er veel puntbronnen voorkomen.

De staten hebben om die reden bepaalde criteria vastgelegd vanaf wanneer puntbronnen voor het grondwaterlichaam relevant zijn, bijvoorbeeld bij saneringsbehoefte of vanaf een bepaald aantal puntbronnen in het grondwaterlichaam.

#### **Diffuse belastingen**

Diffuse belastingen ontstaan als gevolg van lozingen verspreid over een groot oppervlak afhankelijk van het bodemgebruik, bijvoorbeeld landbouw, verstedelijkte gebieden en in beperkte mate door atmosferische depositie van schadelijke stoffen. Diffuse schadelijke stoffen zijn in staat om grondwaterlichamen te bedreigen omdat ze zich over een groter oppervlak uitstrekken. Welke stoffen en hoeveelheden van stoffen in het grondwater terechtkomen en wanneer dit gebeurt, is afhankelijk van de soort en de dikte van oppervlakteafzettingen waarin tijdvertraagde processen en afbraakprocessen plaatsvinden.

Over het algemeen vormt de belasting van de bovenste watervoerende laag door nitraat het hoofdprobleem in het Rijndistrict. De voornaamste oorzaak hiervan is het mestgebruik in de landbouw, maar ook de intensieve veehouderij. Hoewel sinds jaren het gebruik van meststoffen terugloopt worden nog steeds gedeeltelijk zeer hoge nitraatbelastingen vastgesteld. Deze tijdelijke vertraging kan vooral duidelijk worden gemaakt aan de hand van grote verblijftijden en langzame afbraakprocessen in het grondwater.

De nitraatbelastingen leiden vaak tot concentraties in het grondwater die boven de waarde van de EU-nitraatrichtlijn van 50 mg/l liggen. Waarden boven 200 mg/l komen eveneens voor in gebieden waar bijvoorbeeld groente wordt geteeld.

---

De toenemende stikstofbemesting in landbouwgebieden gaat vaak gepaard met een toename van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen in het grondwater. Op een aantal locaties is een overschrijding gemeten van de grenswaarde voor gewasbeschermingsmiddelen conform de Europese richtlijn inzake drinkwater (98/83/EG, grenswaarde voor afzonderlijke parameters: 0,1µg/l, grenswaarde voor totale parameters: 0,5 µg/l). Dit maakt duidelijk dat ook gewasbeschermingsmiddelen een probleem vormen. Grotere samenhangende oppervlakken die tot een belasting van het grondwater leiden, komen echter normaal gesproken niet voor.

Diffuse belastingen in verstedelijkte gebieden worden veroorzaakt door lekkende riolering, bouwwerkzaamheden, afspoeling vanaf bestrating enz. Dit leidt tot een verhoging van verschillende stoffenconcentraties in het grondwater. Enkele diffuse lozingen zijn automatisch verbonden met stedelijke gebieden en kunnen ook niet geheel en al worden vermeden.

Andere relevante chemische belastingen worden plaatselijk veroorzaakt door voormalige of nog steeds uitgeoefende mijnbouwwerkzaamheden (winning van zout, kolen, ijzererts). Belangrijke parameters voor de belasting van het grondwater zijn hier sulfaten en chloride.

### **3.2.2 Andere belastingen van het grondwater (onttrekkingen, kunstmatige aanvullingen van het grondwater)**

Langdurige grondwateronttrekkingen die de totale aanvulling van grondwater overschrijden, leiden tot verstrekkende en langdurige verlaging van het grondwaterniveau en daarmee ook tot negatieve gevolgen voor het debiet van oppervlaktewateren, voor grondwaterafhankelijke ecosystemen, voor het landgebruik en voor andere watergebruikers, zoals de watervoorziening.

Wanneer de grondwaterstanden die in verbinding staan met oppervlaktewateren door waterbouwkundige maatregelen of verdieping van wateren op den duur te sterk worden verlaagd kan eveneens een kwantitatieve belasting plaatsvinden.

In veel staten van het Rijndistrict, vooral in gebieden met rijke watervoerende lagen, zoals in de Rijndelta, Duitse Nederrijn, Bovenrijnslenk, Maingebied maar ook in het gebied van de Alpenrijn en algemeen in de rivierdalen dient het grondwater voor de openbare drinkwatervoorziening.

Verder spelen ook onttrekkingen ten behoeve van de mijnbouw, de industrie, de nijverheid en de irrigatie van landbouwgronden een rol.

Kunstmatige aanvulling van het grondwater vindt in noemenswaardige hoeveelheden plaats in Nederland en in het Hessische Ried, ook aan de Roer waar het rivierwater wegsijpelt en na een bodempassage weer onttrokken wordt ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Bovendien worden grote hoeveelheden grondwater in de omgeving van de Noordrijn-Westfaalse bruinkoolwinning geïnfiltreerd om wetlands te krijgen.

De analyse van de kwantitatieve belastingen van de grondwaterlichamen in het Rijndistrict werd op verschillende manieren doorgevoerd. De meeste staten of deelstaten/regio's hebben een waterbalansonderzoek doorgevoerd op basis van de onttrokken hoeveelheden. Bovendien is ook een trendonderzoek van de curven van gemeten grondwaterstanden en stijghoogten uitgevoerd, met name in geval van ontbrekende onttrekkingsgegevens, of een combinatie van beide benaderingswijzen.

Ondanks de veelvuldige kwantitatieve belastingen is de kwantitatieve toestand van het grondwater in het Rijndistrict niet fundamenteel bedreigd. Af en toe komen echter grote dalingen van de grondwaterstand voor, bijvoorbeeld door kolenwinning, die van regionaal belang zijn. Van betekenis zijn vooral de belastingen van de kwantitatieve toestand van het grondwater ten gevolge van maatregelen inzake de verlaging van het grondwaterpeil in verband met de bruinkoolwinning in dagbouw aan de linkeroever van de Rijn en de grondwaterstandsverlagingen in het kolenbekken van Saarland-Lotharingen. In beide gebieden vormen de grote en verstrekkende verlagingen van het grondwaterniveau een grensoverschrijdend probleem, enerzijds tussen Duitsland en Nederland en anderzijds tussen Frankrijk en Duitsland.

## **4    Identificatie van kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen en risicoanalyse**

Overeenkomstig artikel 5 en bijlage II van de KRW moet elke lidstaat een beoordeling van de effecten van menselijke activiteiten op de toestand van het oppervlaktewater en op het grondwater uitvoeren. De lidstaten gebruiken hiervoor de informatie die zij in het kader van de eerste karakterisering van de waterlichamen hebben verzameld om in te schatten in hoeverre de waterlichamen gevaar lopen niet te voldoen aan de milieudoelstellingen. Dit wordt omschreven als risicoanalyse of risicobeoordeling. Zij wordt uitgevoerd voor elk afzonderlijk waterlichaam.

De risicoanalyse is een voorbereidende stap voor de organisatie van de werkzaamheden na 2004, vooral inzake de ontwikkeling van de monitoringsprogramma's die eind 2006 operationeel dienen te zijn en voor het opstellen van de maatregelenprogramma's.

## **4.1 Kunstmatige en waarschijnlijk sterk veranderde waterlichamen**

Het watersysteem van de Rijn is in de loop van de eeuwen door menselijke activiteiten duidelijk beïnvloed. Scheepvaart, bescherming tegen hoogwater, industrie en andere gebruiksfuncties hebben ertoe geleid dat waterbouwkundige maatregelen in het riviersysteem werden uitgevoerd en dat het systeem werd aangepast. Reeds in de 14<sup>e</sup> eeuw heeft een verkorting van de loop van de Rijn in de Duits-Franse Bovenrijn plaatsgevonden. In die tijd is men in Nederland met het indijken begonnen en zijn de eerste polders inzake landwinning ontstaan. Sindsdien is het aantal en de mate van deze activiteiten sterk toegenomen om aan de behoeftes van de mensen te voldoen. Het gebruik is steeds intensiever geworden.

Volgens de KRW kan een waterlichaam worden geclassificeerd als natuurlijk, sterk veranderd of kunstmatig. Dit onderscheid is belangrijk voor de milieudoelstellingen die het waterlichaam dient te bereiken. Een waterlichaam is kunstmatig wanneer het door gerichte menselijke activiteiten op een plek tot stand gekomen is waar voorheen geen water was (bijvoorbeeld een kanaal). Het verschil tussen een natuurlijk en een sterk veranderd waterlichaam is gekoppeld aan de mate waarin hydromorfologische veranderingen als gevolg van de verschillende gebruiksfuncties het bereiken van de goede ecologische toestand negatief kunnen beïnvloeden.

### **Aanpak**

De werkgebieden in het Rijndistrict hebben de kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen doorgaans in de volgende stappen geïdentificeerd:

- ten eerste werd een onderscheid gemaakt tussen kunstmatige en natuurlijke waterlichamen;
- ten tweede werd gekeken in hoeverre hydromorfologische veranderingen ten behoeve van een bepaald watergebruik negatieve gevolgen hebben voor het bereiken van de goede ecologische toestand. Op basis van de huidige situatie werd zowel de ecologische toestand als ook de omvang van menselijke activiteiten die tot irreversibele veranderingen van de hydromorfologische toestand hebben geleid ingeschat. Waterlichamen waarvan de veranderingen als irreversibel werden ingeschat, werden voorlopig als sterk veranderd geïdentificeerd. Specifieke voorbeelden van sterk veranderde waterlichamen zijn die waterlichamen die door menselijke activiteiten van type zijn veranderd zoals het IJsselmeer (Rijndelta). Door de bouw van de Afsluitdijk veranderde dit waterlichaam van een zoutwatergebied in een zoetwatermeer.

Deze aanpak werd in de diverse werkgebieden op verschillende manieren uitgevoerd. De belangrijke hydromorfologische belastingen worden in hoofdstuk 3 beschreven. Voor meer informatie over de aanpak in de negen werkgebieden wordt verwezen naar de dienovereenkomstige B-rapportages.

## Samenvatting van de resultaten inzake de identificatie van kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen

De resultaten van de identificatie in de verschillende werkgebieden zijn samengevat in tabel 4.1 voor het gehele Rijndistrict.

Deze uitspraken moeten worden genuanceerd. Waterlichamen die als “sterk veranderd” zijn geïdentificeerd zijn op dit moment “kandidaat sterk veranderde waterlichamen”. In het kader van het opstellen van de beheersplannen dient men verdere analyses uit te voeren voordat in de beheersplannen “sterk veranderde waterlichamen” worden aangewezen. Een belangrijke stap in dit kader is het vaststellen van het “maximaal ecologisch potentieel” voor de geïdentificeerde waterlichamen. Dit vormt de referentie voor de afleiding van de voor deze waterlichamen te bereiken milieudoelstellingen waarbij rekening wordt gehouden met de hydromorfologische kenmerken die door het gebruik worden veroorzaakt. Deze doelstellingen kunnen net zo veeleisend zijn als de doelstellingen die voor natuurlijke waterlichamen zijn vastgelegd.

Voor wat de indeling van natuurlijke, sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen betreft bestaan er in het Rijndistrict aanzienlijke verschillen tussen de werkgebieden (zie tabel 4.1). In de meeste werkgebieden werd circa 20 à 30% van de waterlichamen als kandidaat sterk veranderd of kunstmatig waterlichaam geïdentificeerd. Een uitzondering vormt de Rijndelta waar 90% van de oppervlaktewaterlichamen als “kunstmatig” of “kandidaat sterk veranderd” werd geïdentificeerd. Een verdere uitzondering vormt het werkgebied Alpenrijn/Bodenmeer. Het grootste gedeelte van de Alpenrijn ligt op Zwitsers grondgebied. Hier heeft geen indeling overeenkomstig de KRW plaatsgevonden. Dit geldt eveneens voor de Hoogrijn. Het beeld dat tabel 4.1 geeft, is in totaal positiever dan dat van kaart 4.1, omdat in de tabel het gehele Rijndistrict inclusief alle kleine wateren is meegenomen.

Deel A van de rapportage over de inventarisatie is gericht op de weergave van de bovenregionale aspecten en daarom is op kaart 4.1 deze identificatie alleen voor het hoofdwaternet (zie hoofdstuk 1) in beeld gebracht. Kaart 4.1 toont duidelijk aan dat bijna alle grote wateren van het Rijndistrict vanwege het intensief gebruik als kandidaat sterk veranderd waterlichaam zijn geïdentificeerd. Voor de Alpenrijn geldt dit volgens de kaart alleen voor het onderste Oostenrijkse traject voordat de Rijn in het Bodenmeer stroomt. Dit komt voort uit het feit dat de classificatie niet is uitgevoerd op Zwitsers grondgebied. De gehele Alpenrijn kan vanwege haar morfologische structuur zeker niet als “natuurlijk” worden beschreven.

Vanaf de waterval van Schaffhausen zijn de hoofdstroom Rijn tot aan de monding in de Noordzee en zijn grote zijrivieren Neckar, Main, Moezel, onderste en middelste gedeelte van de Nahe en de Lahn, onderste gedeelte van de Roer en het IJsselmeer geïdentificeerd als kandidaat sterk veranderd of kunstmatig waterlichaam. De waterlichamen langs de bovenlopen van de Neckar, langs de Main, langs een aantal zijrivieren van de Moezel (Meurthe, Sauer), langs de bovenloop van de Saar, bijna volledig langs de Sieg en langs de bovenlopen van de Roer, Lippe en Vechte zijn als “natuurlijk” geïdentificeerd.

De bescherming tegen hoogwater en de scheepvaart vormen de belangrijkste gebruiksfuncties die ten grondslag liggen aan de aanwijzing van de meeste waterlichamen als sterk veranderd of kunstmatig. Het aanzienlijke aandeel kunstmatige waterlopen in de Rijndelta kan bijna volledig worden verklaard door de vele afwateringssloten en afvoerkanalen ten behoeve van drooglegging van de laag gelegen gebieden.

Tabel 4.1 Geïdentificeerde kunstmatige en kandidaten sterk veranderde waterlichamen in de diverse werkgebieden van het Rijndistrict, voor alle wateren in het Rijndistrict (Samengevoegde gegevens uit WasserBLICK, in vergelijking met de gegevens van de B-rapportages zijn kleine afwijkingen mogelijk).

| Werkgebied                    |                  | Kandidaten sterk veranderde waterlichamen     |                 | Kunstmatige waterlichamen                     |                 |
|-------------------------------|------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|                               |                  | Lengte (km)<br>Oppervlakte (km <sup>2</sup> ) | Percentage* (%) | Lengte (km)<br>Oppervlakte (km <sup>2</sup> ) | Percentage* (%) |
| Alpenrijn/<br>Bodenmeer<br>** | Rivieren         | 120                                           | 4               | 35                                            | 1               |
|                               | Meren            | 2                                             | <1              | 15                                            | <1              |
| Hoogrijn<br>***               | Rivieren         | 75                                            | 2               | 0                                             | 0               |
|                               | Meren            | 5                                             | <1              | 60                                            | <1              |
| Bovenrijn                     | Rivieren         | 2.500                                         | 27              | 500                                           | 5               |
|                               | Meren            | 11                                            | <1              | 20                                            | <1              |
| Neckar                        | Rivieren         | 260                                           | 5               | 0                                             | 0               |
|                               | Meren            | -                                             | -               | -                                             | -               |
| Main                          | Rivieren         | 1.400                                         | 15              | 100                                           | 1               |
|                               | Meren            | 1                                             | <1              | 15                                            | <1              |
| Middenrijn                    | Rivieren         | 810                                           | 17              | 0                                             | 0               |
|                               | Meren            | -                                             | -               | -                                             | -               |
| Moezel/Saar                   | Rivieren         | 1.400                                         | 12              | 260                                           | 2               |
|                               | Meren            | -                                             | -               | -                                             | -               |
| Nederrijn                     | Rivieren         | 1.800                                         | 26              | 350                                           | 5               |
|                               | Meren            | 0                                             | 0               | 10                                            | <1              |
| Rijndelta                     | Rivieren         | 2.300                                         | 31              | 4.400                                         | 59              |
|                               | Meren            | 2.200                                         | 6               | 870                                           | 2               |
|                               | Kustwateren      | 3.000                                         | 8               |                                               |                 |
|                               | Overgangswateren | 40                                            | <1              | 25                                            | <1              |

\* Percentage van lengte van alle stromende wateren in het werkgebied of *percentage van meren van de totale oppervlakte van het werkgebied*

\*\* Alleen Oostenrijk

\*\*\* Alleen D/Baden-Württemberg

## **4.2      Inschatting of de oppervlaktewaterlichamen de doelstellingen bereiken**

Na de karakterisering van de oppervlaktewaterlichamen vraagt de KRW om een beoordeling te maken van de kans dat de oppervlaktewaterlichamen niet zullen voldoen aan de milieudoelstellingen (goede toestand of goed potentieel) van de KRW (artikel 4). Bijlage V van de KRW definieert met welke kwaliteitselementen voor de klasse-indeling van de ecologische en chemische toestand rekening dient te worden gehouden om te beoordelen of de milieudoelstellingen worden bereikt. Er is echter nog niet besloten welke evaluatiemethode en met welke relevantie de afzonderlijke elementen zullen worden meegenomen.

Alle lidstaten hebben de fundamentele voorschriften in hun beoordelingen geïntegreerd. In het kader van de beoordeling hebben de lidstaten echter voor wat de integrale inschatting van de afzonderlijke elementen betreft voor verschillende werkwijzen gekozen. Deze beoordeling is sterk gebaseerd op beschikbare gegevens, kennis en expertise van de deskundigen in de werkgebieden. De doelstellingen van artikel 4 zijn nog niet geconcretiseerd en er zijn nog geen EU-normen voor prioritair stoffen. Bovendien heeft er nog geen monitoring en classificatie plaatsgevonden gericht op de doelstellingen van de KRW. Daarentegen wordt op het politieke vlak en bij belangengroepen veel waarde gehecht aan de resultaten van deze inschatting.

Alle bevoegde autoriteiten in de werkgebieden hebben de beoordeling van de kans op het niet voldoen aan de milieudoelstellingen uitgevoerd. Verschillende methoden zijn ontwikkeld vooral als gevolg van verschillen in de basisgegevens. Een nadere beschouwing van de werkwijzen van de staten of deelstaten/regio's maakt duidelijk dat de inschatting is gebaseerd op ongeveer dezelfde elementen, zodat de basis ongeveer vergelijkbaar is.

De gegevens over de huidige toestand, afkomstig uit al bestaande monitoringsprogramma's, vormen het vertrekpunt van de inschatting.

De gegevens over de huidige toestand zijn aangevuld met informatie over de belastingen op het oppervlaktewaterlichaam. De meeste staten of deelstaten/regio's gebruiken de informatie over de huidige belastingen om het beeld van de toestand van waterlichamen volledig te maken. Een aantal staten zoals Frankrijk, Luxemburg en Nederland en regio's zoals België/Wallonië hebben bij het gebruiken van informatie over belastingen ook gekeken naar de te verwachten ontwikkelingen van deze belastingen tot het jaar 2015. In de toekomst uit te voeren concrete maatregelen die de toestand van het oppervlaktewater verbeteren zijn in het algemeen niet meegenomen met uitzondering van maatregelen die al in uitvoering zijn of waarvan het zeker is, dat de uitvoering op korte termijn zal starten.

Omdat de milieudoelstellingen conform artikel 4 van de KRW nog niet of nog niet concreet uitgewerkt beschikbaar zijn, hebben de bevoegde autoriteiten in de werkgebieden deze beoordeling uitgevoerd op basis van hun eigen nationale en/of regionale (veelal bestaande) normen en beoordelingskaders.

Via het principe van “one out, all out” zijn de beoordelingen van de risico’s voor het niet bereiken van de goede toestand per chemische stof of kwaliteitselement samengevoegd tot een integrale beoordeling van de kans van het niet bereiken van de chemische toestand (chemische stoffen uit KRW bijlagen IX en X) en de kans voor het niet bereiken van de ecologische toestand (biologie, hydromorfologie, overige chemische stoffen). In delen van enkele werkgebieden hebben de bevoegde autoriteiten de beoordeling aan de hand van de verschillende kwaliteitselementen niet verder samengevat.

De resultaten met betrekking tot de inschatting van de kans voor het niet bereiken van de milieudoelstellingen zijn in alle lidstaten weergegeven in drie klassen, die redelijk vergelijkbaar zijn.

Tabel 4.2-1: Klassen van de risicobeoordeling in de staten

| Duitsland/Oostenrijk              | Frankrijk/België                              | Nederland          |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| “Zielereichung wahrscheinlich”    | “Bon état probable”                           | “Niet at risk”     |
| “Zielereichung unklar”            | “Doute/manque d’information”                  | “Mogelijk at risk” |
| “Zielerreichung unwahrscheinlich” | “Masse d’eau à risque/risque de non atteinte” | “At risk”          |

De resultaten van de beoordeling uitgedrukt in de bovenstaande klassen laten binnen het gehele stroomgebiedsdistrict een zeer divers beeld zien. Belangrijke redenen hiervoor zijn de grote verschillen in belastingen, in ruimtegebruik en in het gebruik van oppervlaktewaterlichamen. In gebieden met extensief ruimtegebruik, weinig belastingen en geen bijzondere functies van het oppervlaktewater (bijvoorbeeld in de hoger gelegen gebieden van de Alpen en de Vogezen) is het voor veel waterlichamen waarschijnlijk, dat de milieudoelstellingen bereikt kunnen worden, terwijl in grote stedelijke gebieden met industrie en intensief gebruik van de waterlopen (bijvoorbeeld in de westelijke Rijndelta) juist veel van de waterlichamen de milieudoelstellingen niet zullen bereiken.

De verschillen in de beoordeling van het risico van het niet bereiken van de milieudoelstellingen wordt gedeeltelijk veroorzaakt door verschillen in de beschikbare gegevens (meetresultaten, meetmethoden) en in de nationale en regionale doelstellingen. Deze verschillende doelstellingen doen zich voor in de normen voor chemische stoffen en in de beoordeling van de biologische toestand en de hydromorfologische veranderingen.

In alle werkgebieden zijn de beoordelingen echter een integrale analyse van de eigenschappen, toestand en belastingen van het watersysteem. Het totale beeld biedt hierdoor wel een goed vertrekpunt voor het opzetten van de monitoring en het opstellen van het stroomgebiedbeheersplan. Geconstateerde verschillen vormen een aanzet voor afstemming en harmonisatie in het vervolg.

De beoordelingen van de kans van het niet bereiken van de milieudoelstellingen laat binnen het gehele stroomgebiedsdistrict het volgende beeld zien voor respectievelijk het hoofdwaternet en de overige waterlichamen.

## Integrale beoordeling van het hoofdwaternet

De integrale beoordeling integreert de individuele beoordelingen van de biologische kwaliteitselementen, de hydromorfologie, de chemische kwaliteitselementen conform de bijlagen IX en X en verdere Rijnrelevante stoffen en andere parameters.

Wanneer men alle kwaliteitselementen in hun geheel bekijkt wordt duidelijk dat bijna het gehele hoofdwaternet met betrekking tot het een of ander kwaliteitselement als “at risk” is beoordeeld of als kandidaat sterk veranderd waterlichaam is aangewezen. Het laatste betekent dat de milieudoelstellingen voor natuurlijke wateren in 2015 waarschijnlijk niet zullen worden bereikt.

De hydromorfologische belastingen vormen de meest voorkomende en vaak ook belangrijkste oorzaken voor het niet bereiken van de milieudoelstellingen en zijn de reden waarom waterlichamen de ecologische doelstellingen (voor natuurlijke wateren) niet kunnen bereiken. Zoals in hoofdstuk 4.1 al is beschreven, zijn de meeste waterlichamen in het hoofdwaternet als kandidaat sterk veranderde waterlichamen geïdentificeerd. Bovendien zijn bepaalde waterlichamen kunstmatig. In de werkgebieden is op verschillende wijze omgegaan met sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen bij de beoordeling van de kans op het niet bereiken van de goede toestand. De identificatie als kandidaat sterk veranderd waterlichaam geeft al aan, dat het waterlichaam “at risk” is voor de ecologische toestand gerelateerd aan de doelen van natuurlijke wateren. Voor sterk veranderde waterlichamen zullen aangepaste doelstellingen worden geformuleerd. Dit is echter nog niet gebeurd, zodat het niet mogelijk is om de kans dat deze aangepaste doelstellingen worden bereikt te beoordelen. Het is goed mogelijk dat een sterk veranderd waterlichaam niet aan de doelstellingen voor natuurlijke waterlichamen maar wel aan de aangepaste doelstellingen voor sterk veranderde waterlichamen voldoet.

Sommige lidstaten volstaan met de identificatie als kandidaat sterk veranderd of kunstmatig waterlichaam, terwijl andere lidstaten de kans op het niet voldoen aan de milieudoelstellingen verder hebben beoordeeld voor afzonderlijke kwaliteitselementen (bijvoorbeeld nutriënten, zware metalen, gewasbeschermingsmiddelen en soms ook de biologische toestand ten opzichte van bestaande nationale milieudoelstellingen).

Zowel voor de chemische stoffen van de bijlagen IX en X van de KRW (chemische toestand) maar ook voor de verontreinigende stoffen die in het kader van de beoordeling van de ecologische toestand een rol spelen (o.m. de Rijnrelevante stoffen) wordt de kans om de milieukwaliteitsdoelstellingen te bereiken in het algemeen groter ingeschat dan voor de morfologische en biologische kwaliteitselementen.

Voor wat de Alpenrijn, het Bodenmeer en de Hoogrijn tot Bazel en de Neckar betreft wordt in het algemeen verwacht dat de milieudoelstellingen voor de chemische stoffen van de bijlagen IX en X in ruime mate bereikt kunnen worden. Dit kan verklaard worden uit de relatief geringe belasting met chemische stoffen uit bijlage IX en X in deze gebieden. Meer stroomafwaarts, wanneer grote stedelijke en industriegebieden en gebieden met intensieve landbouw zijn gepasseerd, wordt de kans groter dat het niet lukt om aan de milieudoelstellingen te voldoen. Vanwege het “one out, all out” principe hoeft maar één van de stoffen uit bijlage IX en X de norm mogelijk niet te halen of het hele waterlichaam is “at risk”. Stoffen uit de bijlage IX en X, die tot de beoordeling als “mogelijk at risk” of “at risk” leiden, zijn op dit ogenblik en zonder inachtneming van de in het kader van het baseline scenario beschreven ontwikkelingen nikkel en nikkelverbindingen, hexachloorbenzeen (HCB) en tributyltin-kation.

Het IJsselmeer en de kustwateren zijn met betrekking tot de stoffen uit bijlage IX en X eveneens als “at risk” aangemerkt. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat voor zout water lagere maximale concentraties gehanteerd worden. In de kustwateren wordt dit mede veroorzaakt, doordat noordelijk gerichte zeestroming langs de kust verontreinigende stoffen vanuit het zuidelijk deel van de Noordzee aanvoert.

De beoordeling van de kans de milieudoelstellingen voor Rijnrelevante stoffen te bereiken is vergelijkbaar met de kans voor stoffen uit de bijlagen IX en X (chemische toestand). Stoffen die in verder stroomafwaarts gelegen delen van het hoofdwaternet een belemmering vormen voor het bereiken van de doelstellingen zijn in 2002 de nutriënten (N en P), de zware metalen chroom, koper en zink en PCB.

### Integrale beoordeling van de overige wateren

In de overige wateren zijn de verschillen voor wat de beoordeling van de kans voor het niet bereiken van milieudoelstellingen betreft duidelijker dan in het hoofdwaternet. In de hoger gelegen gebieden en in andere relatief dun bevolkte gebieden van het stroomgebiedsdistrict is voor veel waterlichamen de verwachting dat zij de milieudoelstellingen tegen het jaar 2015 bereiken. Hydromorfologische veranderingen en hun gevolgen voor de biologische toestand (bijvoorbeeld de aanwezigheid van trekvisen) belemmeren meestal het bereiken van de milieudoelstellingen. In de meeste gevallen vormen de chemische stoffen uit bijlage IX en X en de Rijnrelevante en andere verontreinigende stoffen geen probleem.

In de meer vlakke en lagere delen van het stroomgebiedsdistrict met intensief landbouw verschilt de situatie. Hier zijn veel waterlichamen als “at risk” aangemerkt. Ook hier zijn de hydromorfologische veranderingen dominant; daarnaast spelen de biologische toestand, gewasbeschermingsmiddelen (de stoffen uit bijlage IX en X en andere gewasbeschermingsmiddelen) en nutriënten een belangrijke rol.

Bovendien worden waterlichamen benedenstrooms van stedelijke en industriële gebieden soms als “at risk” beoordeeld. Dit vanwege stoffen uit de bijlage IX en X zoals PAK en diuron (gebruik als onkruidbestrijdingsmiddelen). Nutriënten kunnen ook hier een probleem vormen.

Hoewel in bovenvermelde gebieden problemen met gewasbeschermingsmiddelen en PAK kunnen optreden is de verwachting dat de milieudoelstellingen voor de stoffen van bijlage IX en X (chemische toestand) in de meeste kleinere wateren worden bereikt.

In dit verband moet worden opgemerkt dat vooral voor waterlichamen die buiten het hoofdwaternet liggen vaak informatie over concentraties van stoffen van bijlage IX en X en over de verschillende biologische kwaliteitselementen ontbreekt. Dientengevolge worden de waterlichamen door de bevoegde autoriteiten in de werkgebieden als “mogelijk at risk” aangemerkt.

### **4.3      Inschatting of de grondwaterlichamen de doelstellingen bereiken**

Voor grondwater is bij de beoordeling van de kans van het niet bereiken van de goede toestand de kwantitatieve en chemische toestand meestal integraal beoordeeld.

In overeenstemming met de eisen van de KRW is er sprake van een goede kwantitatieve toestand als aan de volgende criteria is voldaan:

- op lange termijn mag de onttrekking van grondwater niet groter zijn dan de totale aanvulling van grondwater;
- grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen mogen geen schade ondervinden van antropogene veranderingen van grondwaterstanden;
- de grondwaterstand mag antropogeen niet dusdanig worden veranderd dat de milieudoelstellingen van oppervlaktewaterlichamen niet worden bereikt of de toestand van deze wateren significant achteruitgaat.

Overeenkomstig de KRW is er sprake van een goede chemische toestand als:

- de concentraties van verontreinigende stoffen niet de kwaliteitsnormen van de EU-wetgeving inzake grondwater overschrijden;
- de grondwaterkwaliteit geen negatieve gevolgen heeft voor de bijbehorende oppervlaktewateren en terrestrische ecosystemen die rechtstreeks afhankelijk zijn van het grondwaterlichaam;
- geen antropogeen veroorzaakte toestroom van zoutwater of andere intrusies te herkennen is.

Er is een aantal verschillende methoden toegepast, deels ook met verschillende significantiegrenzen om te beoordelen of een grondwater als “at risk” wordt aangemerkt.

In staten of deelstaten/regio's worden grondwaterlichamen als “at risk” aangemerkt wanneer de grondwateronttrekking van grondwateraanvulling een bepaald percentage bereikt (bijvoorbeeld 10%, 33%, 50%, 100%). In Nederland is vanwege het vermoeden dat het grondwater van invloed is op terrestrische ecosystemen het extra criterium “mogelijk at risk” ingevoerd.

Bij de evaluatie van de chemische toestand wordt vooral de concentratie van nitraat als hoofdparameter beoordeeld, echter met behulp van verschillende evaluatiemethodieken. Concentraties van nitraat die hoger zijn dan 50 mg/l leiden er toe dat het grondwaterlichaam als “at risk” wordt beoordeeld. Er zijn ook staten of deelstaten/regio's die een drempelwaarde van 25 mg/l nitraat (halve kwaliteitsnorm, ook bij andere parameters) hebben vastgesteld ten behoeve van het behoud van een preventieve bescherming en dit met andere criteria combineren bijvoorbeeld met het percentage van het landbouwareaal van het grondwaterlichaam, bemesting met stikstof en de meerjarige ontwikkelingstrend van nitraatconcentraties.

Er zijn ook verschillende methoden toegepast bij de beoordeling of een grondwaterlichaam op basis van puntlozingen van schadelijke stoffen als “at risk” wordt aangemerkt. Vaak is een invloedssfeer bij de puntbron bepaald en wanneer het percentage aan de invloedssfeer van het grondwaterlichaam meer dan 33% bedroeg, werd dit grondwaterlichaam als “at risk” aangemerkt.

In principe leidt het voldoen aan een criterium “at risk” tot de aanmerking “at risk” van het gehele grondwaterlichaam. Deze aanpak is echter niet strikt toegepast. Er is van geval tot geval een integrale inschatting gemaakt ondersteund door de kennis van deskundigen (zie delen B van de inventarisatie).

De kaarten 4.3-1 en 4.3-2 hebben betrekking op de bovenste watervoerende lagen of hoofdwatervoerende lagen.

In het werkgebied Moezel-Saar wordt een deel van het dieper gelegen grondwaterlichaam in de Vogezen voor de kwantitatieve toestand als “at risk” beoordeeld. Dit grondwaterlichaam is niet weergegeven op de kaarten.

Aan de westelijke grens van het Rijndistrict is een grondwaterlichaam aangewezen dat tot in het naburige stroomgebiedsdistrict van de Maas reikt. De gedetailleerde beschrijving van dit grondwaterlichaam is in de rapportage van de inventarisatie van het stroomgebiedsdistrict Maas opgenomen. De bovengenoemde methoden zijn in de afzonderlijke staten of deelstaten/regio's toegepast zodat ook binnen één werkgebied verschillende methoden kunnen zijn gebruikt. Vervolgens heeft normaal gesproken voor wat betreft de grensgebieden een inhoudelijke afstemming plaatsgevonden of men is zodanig te werk gegaan, dat de inschatting van het land met het hoogste percentage van het oppervlak van het gemeenschappelijke grondwaterlichaam doorslaggevend is.

Een aantal staten of deelstaten/regio's vullen de risicoanalyse voor het jaar 2004 aan met een korte prognose die meestal overeenkomt met de huidige situatie omdat de processen in het grondwater slechts zeer langzaam verlopen.

Volgens deze prognoses zullen voor de meeste grondwaterlichamen die op dit ogenblik met het criterium “at risk” zijn beoordeeld de doelstellingen van de KRW om tegen het jaar 2015 de goede toestand van het grondwater te bereiken niet te realiseren zijn. Het effect van maatregelen die het grondwater beschermen wordt meestal pas na decennia duidelijk. Enkele Duitse deelstaten zullen zulke prognoses pas na de fase van de monitoring opstellen.

In de onderstaande tabel 4.3-1 is het aantal grondwaterlichamen met het criterium “at risk” binnen de werkgebieden onderverdeeld in kwantitatieve toestand, chemische toestand en percentage van het oppervlak van deze grondwaterlichamen van het werkgebied. Een één op één vergelijking is slechts in beperkte mate mogelijk vanwege de voordien al besproken verschillen in de methodieken.

Tabel 4.3-1: Aantal en percentage van de oppervlakte van de grondwaterlichamen “at risk” ten opzichte van de totale oppervlakte van het werkgebied

| Werkgebieden            | Grootte in km <sup>2</sup><br>(afgeronde<br>cijfers, zie tabel<br>1-2) | Aantal<br>grondwater-<br>lichamen<br>(totaal) | Grondwaterlichamen “at risk” |              |                    |              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|--------------|
|                         |                                                                        |                                               | Kwantitatieve toestand       |              | Chemische toestand |              |
|                         |                                                                        |                                               | Aantal                       | Aan-<br>deel | Aantal             | Aan-<br>deel |
| Alpenrijn/<br>Bodenmeer | 11.500                                                                 | 16                                            | 0                            | -            | 0                  | -            |
| Hoogrijn                | 25.000                                                                 | -                                             | -                            | -            | -                  | -            |
| <i>D/BW</i>             | <i>2.500</i>                                                           | <i>16</i>                                     | <i>0</i>                     | <i>-</i>     | <i>1</i>           | <i>12 %</i>  |
| Bovenrijn               | 22.000                                                                 | 57                                            | 0                            | -            | 37                 | 60 %         |
| Neckar                  | 14.000                                                                 | 19                                            | 0                            | -            | 7+3 procentueel    | 12 %         |
| Main                    | 27.000                                                                 | 42                                            | 0                            | -            | 23                 | 49 %         |
| Middenrijn              | 14.000                                                                 | 64                                            | 0                            | -            | 20                 | 32 %         |
| Moezel/Saar             | 28.300                                                                 | 65                                            | **4+1                        | -            | ***25+3            | -            |
| Nederrijn               | 19.000                                                                 | 142                                           | 9                            | 6 %          | 85                 | 56 %         |
| Rijndelta               | 37.200                                                                 | *40                                           | ****0+8                      | -            | *****35+4          | -            |

\* plus 267 kleine grondwaterlichamen binnen

\*\* 4 “at risk”, 1 “mogelijk at risk”

\*\*\* 25 “at risk”, 3 “mogelijk at risk”

\*\*\*\* 0 “at risk”, 8 “mogelijk at risk”

\*\*\*\*\* 35 “at risk”, 4 “mogelijk at risk”

De kaarten 4.3-1 en 4.3-2 laten voor het gehele Rijndistrict de indeling van grondwaterlichamen in “at risk” en “niet at risk” (voor Nederland ook “mogelijk at risk”) zien; de ene voor de kwantitatieve toestand en de andere voor de chemische toestand. Het resultaat van de risicoanalyse wordt op deze manier overzichtelijk weergegeven, hoewel, zoals reeds aangestipt, een directe vergelijking slechts in beperkte mate mogelijk is vanwege de verschillende methoden.

## 5 Register van beschermde gebieden

Artikel 6 van de KRW eist een register van beschermde gebieden die zijn aangewezen als bijzondere bescherming behoevend in het kader van specifieke communautaire wetgeving ter bescherming van het oppervlaktewater of grondwater of voor het behoud van waterafhankelijke habitats en soorten. Een overzicht van de beschermde gebieden voor het Rijndistrict is in de delen B van de rapportage vermeld.

In het Rijndistrict bevinden zich zo'n 26.500 waterbeschermingsgebieden (zie kaart 5-1). De grote uitdaging is het beschermen van deze gebieden tegen diffuse lozingen door de landbouw en verstedelijkte gebieden. Op de drie kaarten behorende bij dit hoofdstuk worden voor Zwitserland de dienovereenkomstige gebieden conform de nationale wetgeving weergegeven.

Ten aanzien van de richtlijn 91/271/EEG inzake de behandeling van stedelijk afvalwater en de richtlijn 91/676/EEG inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen bestaan er verschillende manieren van aanpak. Wat de richtlijn 91/271/EEG betreft worden door alle EU-lidstaten voor het gehele gebied maatregelen inzake de vermindering van nutriënten uitgevoerd. Voor wat de richtlijn 91/676/EEG betreft wordt deze voor het gehele gebied in Nederland, Luxemburg, Duitsland en Oostenrijk toegepast maar in Frankrijk en Wallonië/België echter slechts voor aangewezen nitraatbedreigde gebieden. Zwitserland heeft overeenkomstige stappen ten aanzien van het bereiken van de algemene doelstellingen gezet.

In het Rijndistrict bevinden zich zo'n 900 recreatie- en zwemwateren overeenkomstig de EG richtlijn betreffende de kwaliteit van het zwemwater. Het Bodemeer en de Nederlandse kust plus het IJsselmeer zijn gebieden van bovenregionaal belang. Gebieden overeenkomstig de richtlijn inzake de kwaliteit van viswateren of inzake de kwaliteit van schelpdierwateren zijn in 100 aangewezen deeltrajecten onderverdeeld over een totale lengte van circa 5.900 km. Een aantal Duitse deelstaten heeft slechts rekening gehouden met de richtlijnen inzake commercieel belangrijke soorten. De Waddenzee is als één gebied aangewezen. Naast de Waddenzee zijn de wateren van het programma "Rijn & Zalm 2020" van bovenregionaal belang. In het hele Rijndistrict komen zo'n 250 aangewezen of voorgestelde vogelbeschermingsgebieden (overeenkomstig de vogelrichtlijn 79/403/EEG) en circa 2.360 voorgestelde habitatgebieden (overeenkomstig de habitatrichtlijn 92/43/EEG) voor. Deze maken deel uit van het "Natura 2000" netwerk van biotopen en beschermde gebieden en dienen het behoud van waterafhankelijke soorten of soorten van gemeenschappelijk belang (zie kaart 5-2 en 5-3). De totale omvang van waterafhankelijke Natura 2000 gebieden in het stroomgebiedsdistrict bedraagt circa 19.000 km<sup>2</sup> (zo'n 10% van de totale oppervlakte van het Rijndistrict).

De Rijn en zijn zijwateren vervullen voor Natura 2000 een belangrijke functie als verbindingsas met een aantal belangrijke kerngebieden voor de diverse waterafhankelijke soorten en habitattypen. De habitatrichtlijngebieden en de vogelrichtlijngebieden dienen onder meer ter bescherming van belangrijke vishabitats en van broed-, rust- en overwinteringsgebieden van (trek-)vogels. Bij de habitattypen staat bij natuurlijke stilstaande of stromende wateren, bronnen, ruigtes, laagveengebieden, bepaalde graslandtypen en oobossen het behoud en het herstel van het habitatspectrum van natuurlijke stromende wateren en uiterwaarden op de voorgrond.

---

De belangrijkste gebieden met een bovenregionaal belang zijn onder meer het Bodenmeer met Rijndelta en het Ermatinger Becken, het traject tussen de stuwdam Iffezheim en Karlsruhe met bijvoorbeeld de Rijnuiterswaard bij Rastatt, de Rijnuiterswaard bij Hördt, het gebied Kùhkopf/Knoblochsau met de aangrenzende oude Rijn te Eich-Gimbsheim, het Ramsar- en vogelbeschermingsgebied van het onderste gedeelte van de Duitse Nederrijn en de Rijndelta (onder andere Waddenzee, IJsselmeer en uiterwaarden).

Een formele behoefte aan onderlinge afstemming tussen beide planningen

- managementplannen voor de NATURA 2000 gebieden
- beheersplannen voor de wateren conform de KRW van de EU

is dan nodig wanneer het behoud of de verbetering van de watertoestand een belangrijke factor voor de bescherming van deze gebieden vormt.

De doelstellingen inzake behoud en ontwikkeling van de habitat- en vogelrichtlijn worden in het kader van de opzet van de beheersplannen meegenomen.

De inspanningen die gericht zijn op het bereiken van een goede ecologische toestand of een goed ecologisch potentieel ten aanzien van visfauna, macrozoöbenthos, waterplanten en hydromorfologie hebben een synergetisch effect. De ICBR programma's "Rijn 2020", "Rijn & Zalm 2020" en het "Concept van het biotoopnetwerk Rijn" (nog in voorbereiding) bevatten voor het Rijnstroomgebied benedenstrooms van het Bodenmeer dienovereenkomstige doelen en voorstellen met betrekking tot maatregelen. Deze kunnen het uitgangspunt vormen voor de coördinatie van maatregelen in het kader van beheersplannen conform de KRW.

## **6 Economische analyse**

In de KRW worden economische aspecten voor het eerst volwaardig in het Europese waterbeleid geïntegreerd.

De KRW vereist voor de inventarisatie namelijk het volgende:

1. het identificeren van het watergebruik en hun economische betekenis (artikel 5 van de KRW);
2. een analyse van de tot eind 2015 te verwachten ontwikkelingen van de verschillende belastingen (ontwikkelingsscenario). Hiervoor is inzicht nodig in de toename (of afname) van de bevolking en van economische activiteiten, die van invloed zijn op de toestand en ontwikkeling van de beschikbare watervoorraad en de vraag naar water (artikel 5 van de KRW);
3. een analyse van de kostenterugwinning van waterdiensten (artikel 9 en bijlage III van de KRW). De staten moeten aangeven welke bijdragen gebruikers leveren aan de terugwinning van de kosten van waterdiensten.

De economische analyse zou het dus mogelijk kunnen maken om de verhouding vast te stellen tussen de opbrengsten die met het watergebruik worden gemaakt en de eventuele kosten die op lange termijn moeten worden gedragen.

Het volgende hoofdstuk is in bovengenoemde items onderverdeeld. Hoofddoel van de werkzaamheden op het niveau van het Rijndistrict was het om, na een grondige vergelijking van de nationale methodologieën, de gemeenschappelijke punten duidelijk te maken die een presentatie van de resultaten op districtsniveau mogelijk maken.

## 6.1 Watergebruik

De economische karakterisering van het watergebruik toont het economische belang (gebruik en toegevoegde waarde) aan van de verschillende watergebruiksectoren en van de fysieke gevolgen van watergebruik (de hoeveelheid onttrekkingen of lozingen) voor het stroomgebied. Op deze manier wordt een verband gelegd tussen de economische activiteiten en het milieu. De inventarisatie van de huidige toestand vormt een basis voor het baseline scenario en voor de in de toekomst noodzakelijke risico- en rentabiliteitsanalyses. Bovendien vormt het een basis voor het vastleggen van ontheffingen (gemeenschappelijke definitie afkomstig uit document VG 44). De belastingen die zijn gerelateerd aan het watergebruik worden in detail genoemd in hoofdstuk 3.

### 6.1.1 Bevolking

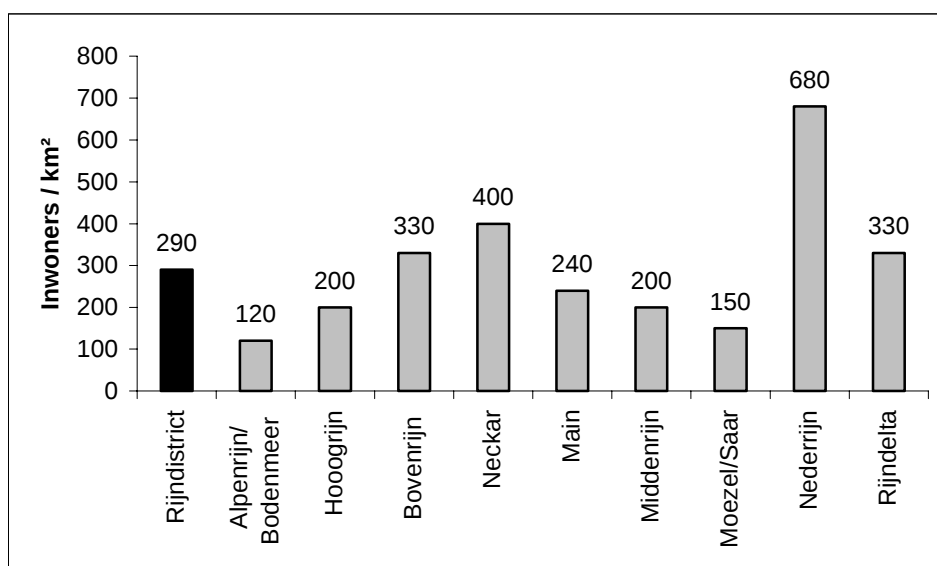
#### Algemene gegevens over de bevolking van het Rijndistrict

Het internationale Rijndistrict telt om en nabij 58 miljoen inwoners verdeeld over negen staten. Dit is 25% van de totale bevolking van de negen betrokken staten (Italië, Zwitserland, Liechtenstein, Oostenrijk, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, België en Nederland).

Tabel 6.1-1: Bevolking van het internationale Rijndistrict

|                    | Rijn-district | Alpenrijn/<br>Bodenmeer | Hoogrijn | Bovenrijn | Neckar | Main  | Middenrijn | Moezel-Saar | Nederrijn | Rijndelta |
|--------------------|---------------|-------------------------|----------|-----------|--------|-------|------------|-------------|-----------|-----------|
| Bevolking (X 1000) | 58.028        | 1.347                   | 5.277    | 7.248     | 5.500  | 6.610 | 2.695      | 4.341       | 12.778    | 12.232    |

De gemiddelde bevolkingsdichtheid in het internationale Rijndistrict bedraagt zo'n 290 inwoners/km<sup>2</sup>. Dit aantal is niet evenredig verdeeld over alle werkgebieden zoals uit afbeelding 6.1-1 kan worden afgeleid. Opvallend is de hoge bevolkingsdichtheid van het werkgebied Nederrijn.

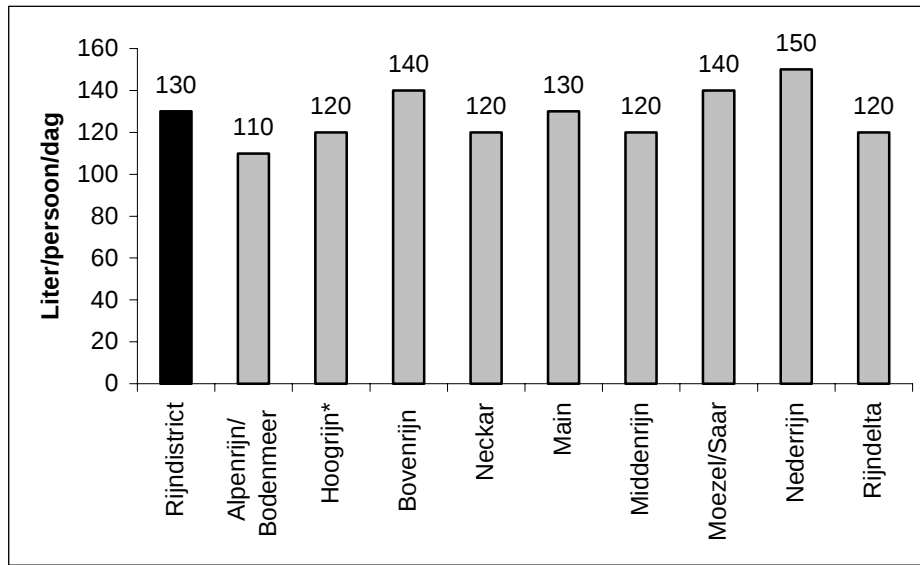


Afbeelding 6.1-1: Bevolkingsdichtheid in het Rijndistrict

## Drinkwatervoorziening

Nagenoeg de hele bevolking in het internationale Rijndistrict (99,4%) is op de publieke drinkwatervoorziening aangesloten. Alle negen werkgebieden hebben een aansluitingspercentage dat boven de 99% ligt.

In het Rijndistrict verbruiken huishoudens en midden- en kleinbedrijven jaarlijks zo'n 2,6 miljard m<sup>3</sup> (afgerond) drinkwater. Het jaargemiddelde bedraagt ongeveer 130 liter per inwoner per dag. Het verbruik is echter niet in alle werkgebieden gelijk. Het varieert tussen 110 liter per inwoner per dag voor het werkgebied Alpenrijn/Bodenmeer en 150 liter per persoon per dag voor het werkgebied Nederrijn.



Afbeelding 6.1-2: Gemiddeld drinkwaterverbruik (afgeronde cijfers) van huishoudens en midden- en kleinbedrijven in liter per persoon en dag in de werkgebieden van het Rijndistrict. \*alleen voor D/Baden-Württemberg

## Afvalwaterzuivering

Het merendeel van de bevolking van het internationale Rijndistrict (circa 96%) is aangesloten op een rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi). Alleen het werkgebied Moezel/Saar vermeldt een ietwat lagere aansluitingspercentage. Dit geldt eveneens voor de bevolking die slechts op een rioolsysteem is aangesloten.

In de negen werkgebieden beschikt gemiddeld 2% van de bevolking in het internationale Rijndistrict over een kleine zuiveringsinstallatie, dat betekent dat zo'n één miljoen mensen over een eigen IBA-systeem beschikken.

Tabel 6.1-2: Aansluitingspercentage in het internationale Rijndistrict (afgeronde cijfers; de totalen zijn derhalve niet altijd 100%)

| Aansluitingspercentage                        | Rijn-district | Alpenrijn/<br>Boden-meer<br>* | Hoogrijn | Bovenrijn | Neckar | Main | Midden-rijn | Moezel/<br>Saar | Nederrijn | Rijndelta |
|-----------------------------------------------|---------------|-------------------------------|----------|-----------|--------|------|-------------|-----------------|-----------|-----------|
| aangesloten op rioolstelsel maar niet op rwzi | 2%            | 3%                            | 0%       | 7%        | 0%     | 1%   | 1%          | 13%             | 0%        | 0%        |
| RWZI                                          | 96%           | 96%                           | 98%      | 91%       | 98%    | 97%  | 97%         | 85%             | 98%       | 98%       |
| IBA systeem                                   | 2%            | 2%                            | 2%       | 2%        | 2%     | 1%   | 2%          | 2%              | 2%        | 1%        |

\*Exclusief gegevens Zwitserland en Liechtenstein

De totale ontwerpcapaciteit van de rwzi's in het internationale Rijndistrict ligt vandaag de dag bij ruim 98 miljoen i.e. (inwonerequivalenten). Deze capaciteit dekt de actuele behoefte van de bevolking en de behoefte van de industriebedrijven die op een communale rwzi zijn aangesloten. De werkzaamheden met betrekking tot de scenario's bieden bijvoorbeeld de mogelijkheid om voor rwzi's in te schatten of de bestaande capaciteit in relatie tot de bevolkingsontwikkeling en de activiteiten van de bedrijfstakken in 2015 nog voldoende is of dat nieuwe installaties moeten worden gebouwd.

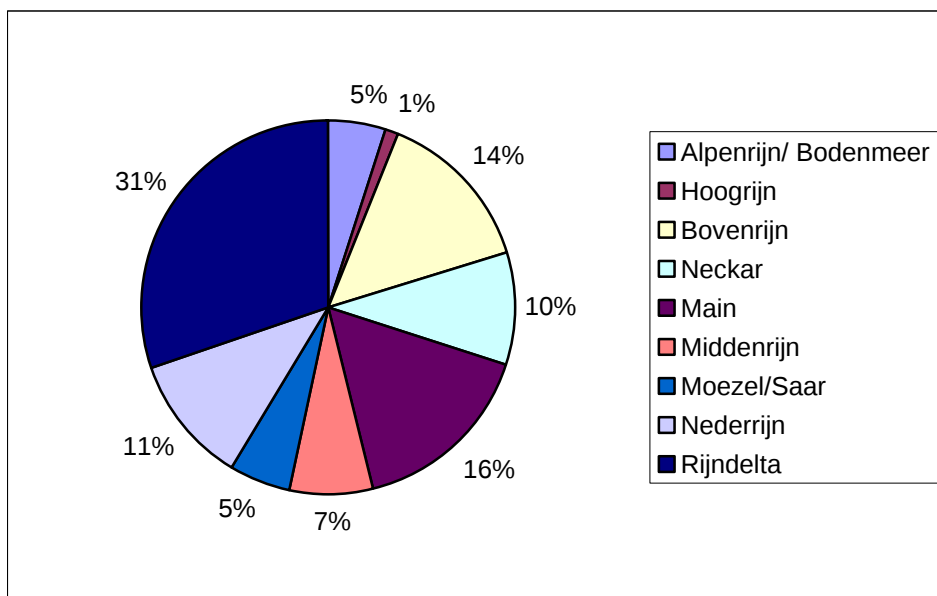
### 6.1.2 Landbouw

In de tweede helft van de afgelopen eeuw werd de landbouw in Europa, dus ook in het Rijndistrict, sterk geïntensiveerd. Mechanisatie, schaalvergroting, specialisatie en het gebruik van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen hebben ertoe geleid dat steeds meer agrarische opbrengst door steeds minder agrarische bedrijven werd geleverd. Het gemeenschappelijke landbouwbeleid van de Europese Unie heeft deze ontwikkeling sterk bevorderd.

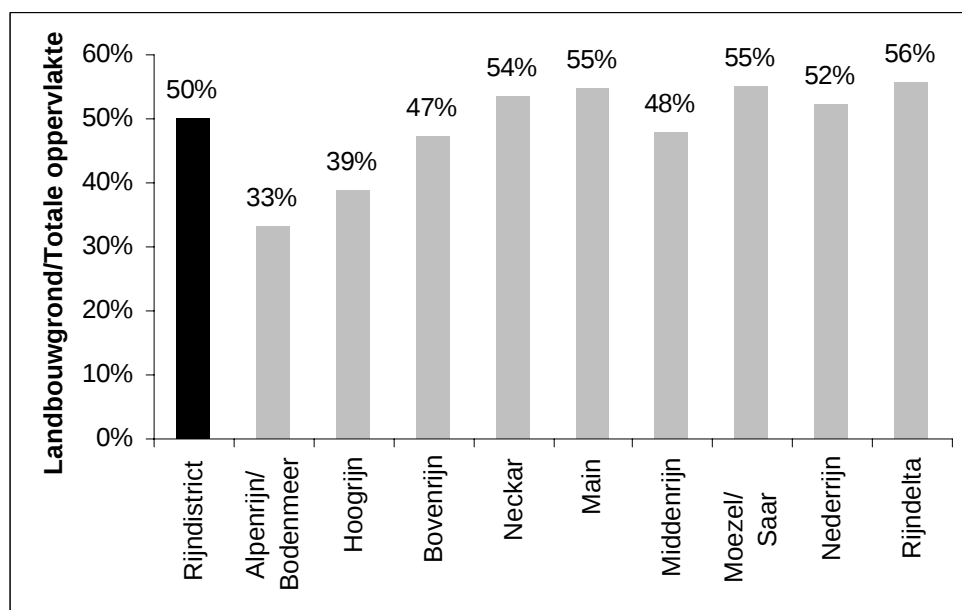
Tegenwoordig werken in het gehele Rijndistrict ongeveer 500.000 personen in de landbouw (zie afbeelding 6.1-3), dat is zo'n 2-3% van de beroepsbevolking. De totale toegevoegde waarde<sup>4</sup> in de agrarische sector bedraagt circa 27 miljard Euro. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar hoofdstuk 6.2.

Het landbouwareaal in het internationale Rijndistrict is 99.380 km<sup>2</sup>. Alleen al in de drie werkgebieden Main, Moezel/Saar en Rijndelta wordt meer dan 60% van het landbouwareaal intensief gebruikt. In dit stadium van de inventarisatie is een gedetailleerde analyse van sectoren zoals bijvoorbeeld "land- en tuinbouw", "veeteelt" en "andere sectoren" niet mogelijk.

<sup>4</sup> De toegevoegde waarde is de waarde van de goederen en dienstenstroom die in een bedrijf wordt voortgebracht, verminderd met de waarde van de goederen en diensten die van andere bedrijven worden betrokken. De toegevoegde waarde vormt de indicator van de in een productiestadium bereikte waardevermeerdering van een bedrijf.



Afbeelding 6.1-3: Verdeling van de circa 500.000 werknemers in de landbouw over de werkgebieden



Afbeelding 6.1-4: Percentage landbouwgrond in de werkgebieden

In het Rijndistrict wordt voor de landbouw voornamelijk water voor de land- en tuinbouw en de veeteelt gebruikt. Het waterverbruik ten behoeve van irrigatie werd onderzocht. In het werkgebied Bovenrijn is bijvoorbeeld vastgesteld, dat zo'n 134 miljoen m<sup>3</sup> water voor de irrigatie van 1.100 km<sup>2</sup>, 11% van het landbouwareaal, werd gebruikt.

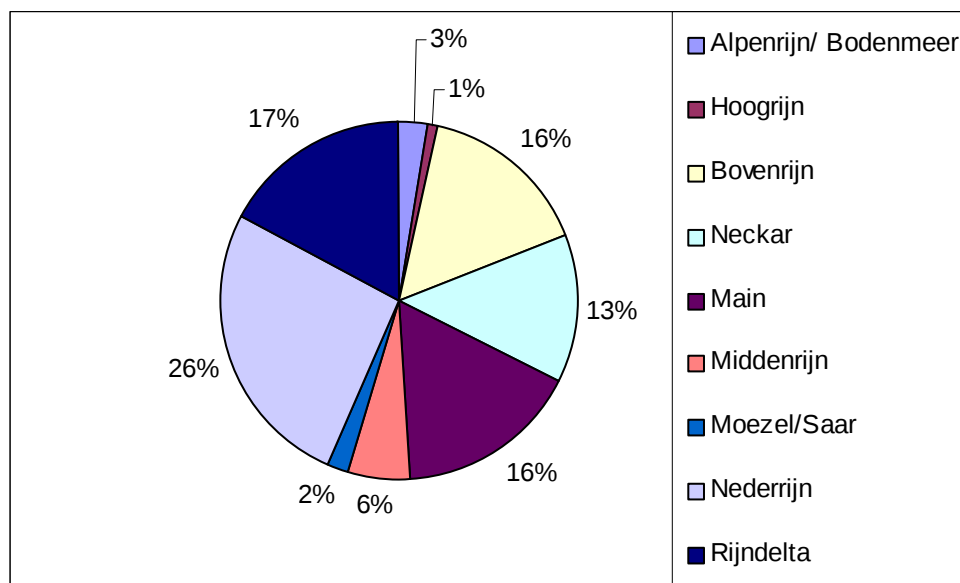
### 6.1.3 Industrie

Op basis van de diverse industriële activiteiten in het Rijndistrict hebben in de afgelopen eeuwen vooral de metaalindustrie en de chemische industrie zich ontwikkeld. De chemische industrie is ontstaan uit de ververijen die als leveranciers voor de textielindustrie werkten. Bovendien zijn in de afgelopen eeuw kolen- en kerncentrales ontstaan om stroom op te wekken. Vervolgens kwamen de raffinaderijen. Naast de industriële sector heeft zich de dienstverleningssector in de laatste decennia sterk ontwikkeld.

Industriebedrijven kunnen kwantitatieve of kwalitatieve gevolgen voor het water hebben. Het is echter niet mogelijk om het watergebruik van die industriebedrijven separaat op te splitsen die het meest invloed hebben op het water zoals de voedingsmiddelenindustrie, chemische industrie, metaalindustrie, energie- en waterleidingsbedrijven en overige industrie.

Derhalve dient men de ontwikkeling van deze verschillende categorieën nader te bekijken om hun toekomstige uitwerkingen voor het milieu in te schatten en om vervolgens hierop te kunnen reageren.

De industriebedrijven van het internationale Rijndistrict gebruiken jaarlijks gemiddeld 21.535 miljoen m<sup>3</sup> water. Dit is acht keer zo veel water dan het verbruik van huishoudens en kleine bedrijven in het Rijndistrict. Hierbij moet worden opgemerkt, dat de watervoorziening van de industrie naast de onttrekkingen uit het publieke waternet eveneens de eigen onttrekking van grond- en oppervlaktewater bevat.



Afbeelding 6.1-6: Verdeling van de circa 6 miljoen arbeidsplaatsen in de industrie van het Rijndistrict over de werkgebieden

In het gehele Rijndistrict werken meer dan 6 miljoen mensen in de industrie, dat is zo'n 20-30% van de beroepsbevolking van het Rijndistrict (zie afbeelding 6.1-6). In 2000 bedroeg de totale toegevoegde waarde voor de industriële sector ongeveer 543 miljard Euro. Voor meer details wordt naar hoofdstuk 6.2 verwezen.

#### 6.1.4 Waterkrachtcentrales ter opwekking van energie

Waterkracht wordt op het moment in het Rijndistrict en eveneens in andere stroomgebieden intensief voor de opwekking van energie gebruikt. Vanaf het samenstromen van de Hinterrijn en de Vorderrijn tot aan de monding in de Noordzee zijn er 24 waterkrachtcentrales in de Rijn. De eerste grote waterkrachtcentrale bij Rheinfelden aan de Hoogrijn werd in 1898 in gebruik genomen, de laatste 90 jaar later in de Nederlandse Nederrijn. In de Hoogrijn liggen 11 grote waterkrachtcentrales en in de Duits-Franse Bovenrijn 10. De waterkrachtcentrales hebben in totaal een geïnstalleerd vermogen van meer dan 2.200 MW (zie tabel 6.1-5).

Tabel 6.1-5: Overzicht van waterkrachtcentrales in de Rijn en in een aantal zijrivieren van het hoofdwaternet Rijn (zie kaart 1-1) bron: (CHR 1993), (ICBR 2004a), (Laubach 2004)

| Rivier               | Aantal* | Maximaal vermogen (MW) | Normaal vermogen (GWh/a) |
|----------------------|---------|------------------------|--------------------------|
| Rijn (Alpenrijn)     | 1       | 18                     | 107                      |
| Rijn (Hoogrijn)      | 11      | 677                    | 7.116                    |
| Rijn (Bovenrijn)     | 10      | 1509                   |                          |
| Neckar               | 26      | 101                    | 569                      |
| Main                 | 33      | 121                    | 680                      |
| Lahn                 | 10      | -                      | -                        |
| Moezel               | 22      | **186                  | **830                    |
| Saar                 | 7       | 33                     | 155                      |
| Sieg                 | 6       | -                      | -                        |
| Roer                 | 13      | 47                     | 159                      |
| Rijn (Nederrijn/Lek) | 2       | 12                     | -                        |
| Ov.Vecht             | 1       | 0,1                    | -                        |

\* Het grootste deel van de waterkrachtcentrales heeft een geïnstalleerd vermogen van meer dan 5 MW

\*\* Gegevens hebben slechts betrekking op de Duitse delen

- Geen informatie

Naast de waterkrachtcentrales in de Rijn en in zijn belangrijke zijrivieren, speelt waterkracht ook bij kleinere zijwateren in verschillende werkgebieden een belangrijke rol. Een aantal werkgebieden heeft het aantal en het geïnstalleerd vermogen (tussen haakjes) vermeld: Hoogrijn: 111 (2.500 MW), Neckar: 600 (200 MW) en Main: 959 (502 MW). Andere werkgebieden hebben het aantal en de energieopwekking (tussen haakjes) opgegeven: Alpenrijn/Bodenmeer: 120 (3.120 GWh/a) en Nederrijn: 471 (436 GWh/a). In het werkgebied Rijndelta speelt waterkracht geen rol van betekenis.

Uit een onvolledige telling voor het gehele Rijndistrict blijkt dat in totaal zo'n 2.000 grote en kleine waterkrachtcentrales in gebruik zijn. Meer dan 90% van alle waterkrachtcentrales ligt in de bovenlopen en in de kleinere zijrivieren. De centrales hebben elk een vermogen kleiner dan 1 MW. Het maximaal vermogen en het normaal vermogen worden in het Rijndistrict geschat op zo'n 5.000 à 6.000 MW respectievelijk zo'n 15 à 20 TWh/a.

---

### 6.1.5 Scheepvaart en verkeer

De scheepvaart is van oudsher een belangrijke gebruiker van de Rijn. Reeds in 1868 zijn bepalingen met betrekking tot de scheepvaart opgesteld (Akte van Mannheim). Vanaf de monding in de Noordzee is de Rijn tot aan Bazel, circa 800 km stroomopwaarts, aangepast voor de scheepvaart. De Rijn is tegenwoordig de belangrijkste Europese vaarweg. De waterwegen Rijn en Moezel hebben de status van internationale scheepvaartwegen; hun gebruik is door internationale verdragen vastgelegd. De in de havens van Amsterdam, Rotterdam en Antwerpen overgeladen goederen worden via de Rijn en de aangrenzende waterwegen in het achterland tot in Luxemburg, Frankrijk, Zwitserland en het stroomgebied van de Donau getransporteerd.

De binnenvaart wordt met name ingezet voor bulkvervoer over langere afstanden, bijv. voor het 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. Een belangrijke opkomende markt is het vervoer van containers. Een andere belangrijke ontwikkeling is de schaalvergroting van de gemiddelde scheepsomvang. Om de bevaarbaarheid te waarborgen moeten noodzakelijke onderhoudsmaatregelen aan bouwwerken, oevers en in de rivierbedding worden uitgevoerd.

In 2004 heeft de Rotterdamse haven voor het eerst met 354 miljoen ton overslag de grens van 350 miljoen ton overschreden. Desondanks moest de Rotterdamse haven zijn positie als de grootste haven van de wereld, die hij tientallen jaren had ingenomen, afstaan aan de zeehavenstad Sjanghai. In de laatste jaren (2000-2002) bedroeg de totale Rijnscheepvaart meer dan 300 miljoen ton. Het vervoersvolume en de vervoersprestatie van het traditionele Rijnverkeer (het vervoer van goederen, dat geheel of gedeeltelijk heeft plaatsgevonden op de Rijn tussen Rheinfelden en de Nederlands-Duitse grens, het Nederlands-Duitse grensverkeer daarbij inbegrepen) in 2001 en 2002 liggen rond de 200 miljoen ton/jaar respectievelijk 22 miljard ton kilometer/jaar.

De hoeveelheden getransporteerde goederen op verschillende Duitse plaatsen langs de Rijn staan in tabel 6.1-6 vermeld.

Tabel 6.1-6: Goederenverkeer in het Duitse gedeelte van de werkgebieden  
Bron: (BMVBW 2002; BMVBW 2004), (CCR 2002)

| Werk-gebieden           | Duitse federale waterwegen<br>(Registratieplaats) |                | 2002            | 2003*          | 2015<br>(Prognose) |
|-------------------------|---------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|--------------------|
|                         |                                                   |                | In miljoen ton  | In miljoen ton | In miljoen ton     |
| Bovenrijn               | Rijn<br>(sluis Iffezheim)                         | Stroomopwaarts | 13,2            | 11,9           | 40                 |
|                         |                                                   | Stroomafwaarts | 15,9            | 13,3           |                    |
|                         |                                                   | Totaal         | 29,2            | 25,2           |                    |
| Neckar                  | Neckar<br>(sluis Feudenheim)                      | Stroomopwaarts | 6,1             | 5,5            | 12,5               |
|                         |                                                   | Stroomafwaarts | 2,7             | 2,5            |                    |
|                         |                                                   | Totaal         | 8,9             | 7,9            |                    |
| Main                    | Algemeen                                          | Totaal         | 23,5 (2000)     |                | 31                 |
| Middenrijn              | Rijn<br>(Oberwesel)<br>(geschat)                  | Totaal         | 60              | 60             | 110                |
| Moezel/Saar             | Moezel<br>(sluis Koblenz)                         | Stroomopwaarts | 9,3             | 8,2            | 18                 |
|                         |                                                   | Stroomafwaarts | 4,9             | 4,8            |                    |
|                         |                                                   | Totaal         | 14,2            | 12,9           |                    |
| Moezel/Saar             | Saar<br>(sluis Kanzem)                            | Stroomopwaarts | 1,9             | 1,6            | -                  |
|                         |                                                   | Stroomafwaarts | 0,6             | 0,8            |                    |
|                         |                                                   | Totaal         | 2,5             | 2,4            |                    |
| Nederrijn               | Algemeen                                          | Totaal         | > 160 jaarlijks |                | 200                |
| Nederrijn/<br>Rijndelta | Rijn<br>(Duits-Nederlandse<br>grens)              | Stroomopwaarts | 106**           | -              | 140                |
|                         |                                                   | Stroomafwaarts | 51**            | -              | 59                 |
|                         |                                                   | Totaal         | 157             | -              | 199                |

\* De schepen konden vanwege het laagwater in 2003 een groot deel van het jaar slechts met gereduceerde tonnages varen

| Goederencategorie        | Stroomopwaarts | Stroomafwaarts |
|--------------------------|----------------|----------------|
| Staalindustrie           | 31%            | 14%            |
| Energie (kolen)          | 22%            | 1%             |
| Energie (olie producten) | 21%            | 3%             |
| Agrarische sector        | 9%             | 19%            |
| Chemische sector         | 7%             | 8%             |
| Bouw                     | 5%             | 37%            |
| Diversen                 | 5%             | 18%            |

Tabel 6.1-6 beschrijft het huidige gebruik aan de hand van het goederenverkeer. De tabel geeft eveneens een prognose voor het vervoersvolume tegen het jaar 2015. Hieruit blijkt dat het goederenverkeer tussen 2002 en 2015 met tientallen procenten, ofwel gemiddeld met 2 à 3%/jaar zal toenemen. Op dit moment zijn er geen gegevens over het aantal arbeidsplaatsen of over de bruto toegevoegde waarde beschikbaar.

Voor een overzicht van de verkeerssituatie op de Rijn, de structuur van de binnenvloot en de verdeling van de motorschepen van de Rijnvaart per tonnageklasse wordt verwezen naar de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR).

De binnenscheepvaart kan als niet-locatie gebonden watergebruiker, niet worden vergeleken met locatie gebonden watergebruikers, die al eerder in dit hoofdstuk zijn beschreven. De CCR heeft voor de beschrijving van de economische betekenis van de scheepvaart een uitvoerige lijst met indicatoren opgesteld. Deze lijst kan bij toekomstige werkzaamheden in beschouwing worden genomen.

### 6.1.6 Bescherming tegen hoogwater

Maatregelen met betrekking tot hoogwaterpreventie en bescherming tegen hoogwater langs de Rijn en in het stroomgebied zijn geconcretiseerd in het Actieprogramma Hoogwater van de ICBR, dat integraal in het programma voor de duurzame ontwikkeling van de Rijn, kortweg Rijn 2020, is opgenomen.

De oorzaak van de toename van de hoogwaterbedreiging is onder andere het grootschalig verlies van natuurlijke overstromingsgebieden van de Rijn van meer dan 85% (referentiejaar 1889) ten gevolge van het reguleren, kanaliseren en indijken. Daarnaast is er sprake van een snelle toename van het verhard oppervlak en van bodemverdichting. Deze veranderingen hebben geresulteerd in een duidelijk sneller verloop van hoogwatergolven en in een stijging van de hoogwaterpiek. Tegelijkertijd is er in de door hoogwater bedreigde gebieden in het rivierdal sprake van de ontwikkeling van dichte bebouwing en intensieve vormen van gebruik. Met name voor deze gebieden is er sprake van extreem hoge schaderisico's als gevolg van hoogwater. Deze ontwikkeling duurt ook nu nog voort. Volgens de Rijnatlas 2001 van de ICBR zal de mogelijke hoogwaterschade in geval van extreme hoogwater langs de Rijn, als de gehele hoofdstroom in beschouwing wordt genomen, zo'n 165 miljard Euro bedragen en als zodanig een belangrijk economisch risico vormen.

De ICBR heeft in kaart gebracht welke preventieve maatregelen er tot 2020 in de Rijnsoeverstaten dienen te worden genomen voor de bescherming tegen hoogwater. Het actieprogramma heeft tot doel om mensen en goederen betere bescherming te bieden tegen hoogwater en tevens het ecosysteem van de Rijn en zijn uiterwaarden te verbeteren. De Rijnsoeverstaten hebben in 1998 de financiële middelen voor de uitvoering van het actieplan hoogwater tot 2020 op 12,3 miljard Euro geschat. Rapportage over de voortgang van het Actieprogramma Hoogwater vindt plaats in een 5-jaarlijkse cyclus.

In opdracht van de Internationale Regeringscommissie Alpenrijn (IRKA) en de Internationale Rijnregulering (IRR) wordt een "ontwikkelingsconcept voor de Alpenrijn" opgesteld. Dit project zal ook maatregelen bevatten die gericht zijn op de verbetering van de bescherming tegen hoogwater en op de vermindering van het risico van hoogwaterstanden.

### 6.1.7 Visserij, toerisme en grind- en zandwinning

In het algemeen is de beroepsvisserij in het stroomgebied van de Rijn van gering belang. Zij speelt echter een belangrijke rol in het kustgebied van het stroomgebied van de Rijn. De subsector zeevisserij had in 2002 met 269 miljoen Euro het grootste productievolume binnen de visserij in Nederland. De subsectoren kustvisserij en mosselteelt hadden een productievolume van 8 en 14 miljoen Euro. De binnenvisserij heeft met 5 miljoen Euro het laagste aandeel aan het productievolume.

Volgens de beschikbare informatie spelen de overige gebruiksfuncties zoals watertoerisme (rondvaarten, recreatievaart, surfen en zwemmen) en de zand- en grindwinning over het algemeen een regionale rol. Voor verdere informatie over deze gebruiksfuncties in het Rijndistrict wordt verwezen naar de delen B van de inventarisatie.

## 6.2 Baseline Scenario

Een baseline scenario geeft de verwachte toekomstige toestand van het water weer. De toestand van het water wordt beïnvloed door verschillende factoren, ook wel “driving forces” genoemd. Voorbeelden van “driving forces” zijn: sociaal-economische, demografische, technologische en klimatologische ontwikkelingen. Vigerend beleid kan invloed hebben op de “driving forces”. In een baseline scenario wordt het totaal van genoemde ontwikkelingen in de “driving forces” meegenomen. Het baseline scenario is daarmee een hulpmiddel bij het samenstellen van een kosten-effectief pakket van maatregelen teneinde de ‘goede toestand’ te bereiken.

De invloed van de ontwikkeling van de verschillende “driving forces” op de belasting (“pressures”) en daarmee op de toestand (“state”) van het water is complex. Daarom wordt voor deze rapportage als eerste stap alleen gekeken naar ontwikkelingen in huishoudens, landbouw en bedrijven (industrie en dienstverlening) voor het gehele Rijndistrict (zie tabel 6.2-1).

Uit het overzicht in de tabel 6.2-1 blijkt dat de bevolking met zo’n 6% toeneemt in Oostenrijk, België en Nederland. In Frankrijk en Luxemburg verwacht men tussen 2000 en 2015 een bevolkingsgroei van zo’n 14% respectievelijk 20%, terwijl in Duitsland het aantal inwoners nagenoeg gelijk blijft. Omdat meer dan de helft van de bevolking van het Rijnstroomgebied in Duitsland woont, blijft de verwachte bevolkingstoename in het Rijndistrict onder de 3%.

Met betrekking tot de landbouw is de verwachting dat de bruto toegevoegde waarde over het geheel genomen tot 2015 zal afnemen met ruim 4% ten opzichte van 2000. Dit wordt met name veroorzaakt door de verwachte afname in Duitsland. In de overige staten variëren de gegevens tussen 0 en 7%.

De bruto toegevoegde waarde van de sector bedrijven zal tot 2015 in alle staten met meer dan 20% toenemen, met een te verwachten maximumwaarde van 49% in Luxemburg. Uitgesplitst naar de subsectoren industrie en dienstverlening kan worden opgemerkt dat de sterkste toename wordt verwacht in de dienstverlenende sector (41% voor het gehele Rijndistrict, zonder gegevens van Oostenrijk). Binnen de subsector industrie blijkt uit gegevens van Frankrijk en Nederland dat in Frankrijk de groei over de industrietakken levensmiddelenindustrie, chemische industrie, metaalindustrie en overige industrie gelijkmatig is verdeeld. In Nederland wordt de grootste toename verwacht in de metaalindustrie, gevolgd door de chemische industrie.

In enkele werkgebieden (delen B van de inventarisatie) is ervoor gekozen om het baseline scenario verder uit te werken en te detailleren. Het is een vervolgstap op weg naar het beter begrijpen van de relatie tussen onder meer (autonome) sociaal-economische ontwikkelingen en hun invloed op de toestand van het water. Voor de periode na 2004 is het van belang om beter inzicht te krijgen in deze relatie. Hierbij moet vooral ingegaan worden op de ontwikkeling van de “driving forces” die worden gezien als veroorzaker van significante belastingen.

Tabel 6.2-1: Ontwikkeling van de “driving forces” huishoudens, landbouw en bedrijven in het Rijndistrict (gegevens van de nationale delegaties)

|                              | <b>Huishoudens</b>       |               |            | <b>Landbouw</b>                                                      |               |             | <b>Bedrijven***</b>                                                  |                  |             |
|------------------------------|--------------------------|---------------|------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
|                              | <b>Inwoners (x 1000)</b> |               |            | <b>Bruto toegevoegde waarde in constante prijzen**** (mln. Euro)</b> |               |             | <b>Bruto toegevoegde waarde in constante prijzen**** (mln. Euro)</b> |                  |             |
| <b>Staat</b>                 | <b>2000</b>              | <b>2015</b>   | <b>%</b>   | <b>2000</b>                                                          | <b>2015</b>   | <b>%</b>    | <b>2000</b>                                                          | <b>2015</b>      | <b>%</b>    |
| Oostenrijk                   | 347                      | 370           | 7          | 51                                                                   | 54            | 5*          | 101**                                                                | 124**            | 23          |
| Duitsland                    | 36.914                   | 36.910        | 0          | 19.900                                                               | 18.500        | -7          | 1.485.100                                                            | 1.983.000        | 33,5        |
| Frankrijk                    | 3.708                    | 4.223         | 14         | 1.287                                                                | 1.300         | 1           | 42.934                                                               | 53.035           | 24          |
| Luxemburg                    | 399                      | 479           | 20         | 140                                                                  | 147           | 5           | 19.042                                                               | 28.372           | 49          |
| België                       | 38                       | 40            | 5          | 29                                                                   | 29            | 0,4         | 2.393                                                                | 3.099            | 29,5        |
| Nederland                    | 11.543                   | 12.328        | 7          | 5.515                                                                | 5.883         | 6,7         | 258.837                                                              | 381.224          | 47,3        |
| <b>Rijndistrict</b><br>***** | <b>52.949</b>            | <b>54.379</b> | <b>2,7</b> | <b>26.922</b>                                                        | <b>25.913</b> | <b>-3,7</b> | <b>1.808.407</b>                                                     | <b>2.448.854</b> | <b>35,4</b> |

\* inschatting door deskundigen

\*\* alleen industrie

\*\*\* bedrijven = industrie + dienstverlening, zie tabel 6.2-2

\*\*\*\* prijsniveau 1995 (Duitsland en Luxemburg)

\*\*\*\*\* exclusief Italië, Liechtenstein en Zwitserland

Tabel 6.2-2: Ontwikkeling van de bedrijven opgesplitst naar industrie en dienstverlening (gegevens van de nationale delegaties)

|                           | <b>Industrie</b>                             |                |           | <b>Dienstverlening</b>                       |                  |           |
|---------------------------|----------------------------------------------|----------------|-----------|----------------------------------------------|------------------|-----------|
|                           | <b>Bruto toegevoegde waarde* (mln. Euro)</b> |                |           | <b>Bruto toegevoegde waarde* (mln. Euro)</b> |                  |           |
| <b>Staat</b>              | <b>2000</b>                                  | <b>2015</b>    | <b>%</b>  | <b>2000</b>                                  | <b>2015</b>      | <b>%</b>  |
| Oostenrijk                | 101                                          | 124            | 23        | -                                            | -                | -         |
| Duitsland                 | 461.900                                      | 567.400        | 23        | 1.023.200                                    | 1.415.600        | 38        |
| Frankrijk                 | 19.937                                       | 24.153         | 21        | 22.997                                       | 28.882           | 26        |
| Luxemburg                 | 3.630                                        | 4.392          | 21        | 15.412                                       | 23.980           | 56        |
| België                    | 1.572                                        | 1.933          | 23        | 821                                          | 1166             | 42        |
| Nederland                 | 55.933                                       | 68.743         | 23        | 202.904                                      | 312.481          | 54        |
| <b>Rijndistrict</b><br>** | <b>543.073</b>                               | <b>666.745</b> | <b>23</b> | <b>1.265.334</b>                             | <b>1.782.109</b> | <b>41</b> |

\* prijsniveau 1995 (Duitsland en Luxemburg)

\*\* exclusief Italië, Liechtenstein en Zwitserland

- geen gegevens

### 6.3 Kostenterugwinning

De KRW regelt in artikel 9, lid 1 het beginsel van kostenterugwinning. De economische analyse overeenkomstig artikel 5, lid 1 van de KRW dient toelichtingen te bevatten inzake dit 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 geïntegreerd zijn. De lidstaten die in het stroomgebied van de Rijn liggen hebben hun terugwinning van kosten zeer 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 dat – met uitzondering van Nederland – de kostenterugwinning niet separaat 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

In Oostenrijk werd de kostenterugwinning voor de watervoorziening en de afvalwaterverwijdering voor het jaar 2002 berekend aan de hand van bedrijfseconomische kosten/uitgaven (kapitaalkosten, bedrijfskosten) en ontvangsten (vergoedingen, tarieven). In Oostenrijk is het gemiddelde percentage van kostenterugwinning voor de watervoorziening zo'n 108% en voor de afvalwaterverwijdering zo'n 103%. Tekorten of overschotten aan ontvangsten dienen binnen een vastgesteld termijn te worden gecompenseerd.

Een groot gedeelte van de kosten voor het ter beschikking stellen van diensten wordt door ontvangsten uit vergoedingen en tarieven afgedekt. Bovendien worden aanvullend op de ontvangsten van de vergoedingen ook subsidies verleend in de vorm van financiële bijdragen tot investeringen die voor het milieu van belang zijn. De berekeningen inzake de terugwinning van bedrijfs- en kapitaalkosten tonen aan, dat de schaal van kostenterugwinning, afhankelijk van de berekeningsmethode (terugwinning van bedrijfskosten, terugwinning van kapitaalkosten), varieert.

Milieukosten zijn gedeeltelijk reeds geïnternaliseerd door inachtneming van regulerende instrumenten.

#### Frankrijk

In Frankrijk worden de kosten van de publieke drinkwatervoorziening en afvalwaterverwijdering in hun volle omvang onderzocht en alle subsidies worden nauwkeurig vastgesteld. Het percentage van kostenterugwinning berust op de verhouding tussen totale ontvangsten (uit de waterprijs en de ontvangen subsidies) en de bedrijfskosten en de afschrijving van vast kapitaal (verlies aan waarde van de infrastructuur).

In het Rijndistrict ligt het percentage van kostenterugwinning tussen 57% en 82%, afhankelijk van de hypothese, die met betrekking tot de afschrijving van vast kapitaal wordt toegepast. Er bestaan twee hypothesen: een hypothese van laag kapitaalgebruik, die is gebaseerd op een optimistische levensduur van de technische inrichting (eenheid van drinkwaterwinning, reservoir, compleet afvalwaternet enz.) en een hypothese van hoog kapitaalgebruik, die rekening houdt met een korte levensduur van de technische inrichting.

---

## Duitsland

In Duitsland werd de kostenterugwinning voor openbare drinkwatervoorziening en afvalwaterverwijdering voor vier gebieden (Middenrijn, de deelstaat Rijnland-Palts, het regeringsdistrict Leipzig en het stroomgebied van de Lippe) berekend aan de hand van bedrijfseconomische gegevens van bedrijven. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de kostenterugwinning in de overige deelstaten vergelijkbaar is vanwege de overeenkomst in de wettelijke randvoorwaarden. Met een percentage van kostenterugwinning, die tussen 89% en 103% ligt, kan ervan worden uitgegaan dat deze grotendeels is bereikt. Tekorten of overschotten aan ontvangsten dienen binnen een vastgesteld termijn te worden gecompenseerd.

Milieukosten zijn gedeeltelijk geïntegreerd door middel van heffingen. Uit de gegevensbestanden waren echter slechts in twee van de vier gevallen alle subsidies terug te vinden. Zij spelen echter, vergeleken met de hoogte van de kosten, een ondergeschikte rol. Inbegrepen in de kosten zijn de kosten voor vernieuwing van de voorzienings- en verwijderingstructuren.

## Luxemburg

Luxemburg kan momenteel niet het percentage aan kostenterugwinning berekenen, omdat de waterprijs onder de verantwoordelijkheid van de gemeentes valt. Dientengevolge zijn er net zoveel waterprijzen als gemeentes. Slechts de kapitaalstromen tussen de betrokken partijen (consumenten, gemeentes, overheidsdiensten) zijn bekend. Om dit percentage dichterbij de integrale kosten te brengen, moeten aanvullende gegevens worden verzameld; dienovereenkomstige onderzoeken zijn gestart.

Enige schattingen konden echter al worden gemaakt op basis van de huidige kennis: het percentage kostenterugwinning voor drinkwater ligt in de orde van grootte van 80% en voor afvalwater in de orde van grootte van 50%.

## 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 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 Rijndistrict op dit ogenblik slechts 65% van de ontstane vracht bedraagt) is het percentage aan kostenterugwinning duidelijk lager: industrie 25% en huishoudens 30%.

## Nederland

Nederland heeft de kostenterugwinning, naast bovenvermelde diensten, eveneens voor grondwaterbeheer en regionaal watersysteembeheer (peilbeheer, onderhoud dijken, natuurontwikkeling, baggerwerkzaamheden etc.) onderzocht. En dit separaat voor de sectoren gezinshuishoudens, industrie en landbouw. Het percentage van kostenterugwinning is voor de drinkwatervoorziening en afvalwaterzuivering zo`n 99%, voor het regionale watersysteembeheer 98%, voor het grondwaterbeheer 93% en voor het verzamelen en afvoeren van hemelwater en afvalwater 78%. De kosten voor het milieu zijn gedeeltelijk geïntegreerd. De verdeling over de separate sectoren verschilt. De bijdrage van de huishoudens voor de drinkwatervoorziening is zo`n 55%, van de industrie zo`n 42% en van de landbouw zo`n 2%.

## **7 Informeren van het publiek**

Om het publiek over de stand van de implementatie van de KRW in het gehele Rijndistrict te informeren, heeft het Coördineringscomité Rijn meerdere malen vanaf medio 2002 internationale en nationale NGO's en belangengroepen voor hoorzittingen uitgenodigd. Deze hoorzittingen vonden een marge van de bijeenkomsten van het Coördineringscomité Rijn in juli 2002 in Luxemburg, in oktober 2003 in Arlon en in juli 2004 in Bern plaats. Vertegenwoordigers van milieuorganisaties (AG Hochrhein, Alsace Nature, BBU, BUND, NABU, Stichting Reinwater, WWF, etc.), van industriële koepelorganisaties (CEFIC, VGB-PowerTech), van drinkwatervoorziening (EUREAU, IAWR) en wetenschappelijk georiënteerde organisaties (ATV/DVWK) gaven gevolg aan de uitnodiging.

Vanaf begin 2004 werd aan NGO's en belangengroepen, die een waarnemerstatus bij de ICBR bezitten, de mogelijkheid toegekend aan vaktechnische discussies op het niveau van de expert- en werkgroepen deel te nemen.

De staten in het Rijndistrict respectievelijk de in Duitsland voor het waterbeheer verantwoordelijke deelstaten hebben het publiek reeds in het kader van de inventarisatie via adviescommissies, fora, internet enz. laten deelnemen.

## Bijlagen

### Bijlage I: Kaarten

|               |                                                                                                                                                |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kaart 1-1     | Stroomgebiedsdistrict Rijn - overzicht                                                                                                         |
| Kaart 1-2     | Stroomgebiedsdistrict Rijn – bevoegde autoriteiten                                                                                             |
| Kaart 2.1.1   | Stroomgebiedsdistrict Rijn – watertypen                                                                                                        |
| Kaart 2.1.2   | Stroomgebiedsdistrict Rijn – waterkwaliteitsmeetstations met immissiegegevens                                                                  |
| Kaart 2.2.1   | Stroomgebiedsdistrict Rijn - grondwaterlichamen                                                                                                |
| Kaart 3.1.1-1 | Stroomgebiedsdistrict Rijn – communale directe lozingen                                                                                        |
| Kaart 3.1.1-2 | Stroomgebiedsdistrict Rijn – industriële directe lozingen: overschrijding van EPER-grenswaarden voor geselecteerde industrieklassen en stoffen |
| Kaart 4.1     | Stroomgebiedsdistrict Rijn – watercategorieën, kunstmatige en kandidaat sterk veranderde oppervlaktewaterlichamen                              |
| Kaart 4.3-1   | Stroomgebiedsdistrict Rijn – bereiken van de doelstellingen voor grondwaterlichamen, kwantitatieve toestand                                    |
| Kaart 4.3-2   | Stroomgebiedsdistrict Rijn – bereiken van de doelstellingen voor grondwaterlichamen, chemische toestand                                        |
| Kaart 5-1     | Stroomgebiedsdistrict Rijn – waterbeschermingsgebieden                                                                                         |
| Kaart 5-2     | Stroomgebiedsdistrict Rijn – waterafhankelijke fauna en flora habitat (FFH)-gebieden – NATURA 2000                                             |
| Kaart 5-3     | Stroomgebiedsdistrict Rijn – waterafhankelijke vogelbeschermingsgebieden - NATURA 2000                                                         |

## Bijlage II: Woordenlijst

### Begrippen

1. "*Stroomgebied*": een gebied vanwaar al het over het oppervlak lopende water via een reeks stromen, rivieren en eventueel meren door één riviermond, estuarium of delta in zee stroomt
2. "*Stroomgebiedsdistrict*", "*district*": het gebied van land en zee, gevormd door één of meer aan elkaar grenzende stroomgebieden met de bijbehorende grond- en kustwateren dat als de voornaamste eenheid voor stroomgebiedsbeheer is omschreven
3. "*kunstmatig waterlichaam*": een door menselijke activiteiten tot stand gekomen oppervlaktewaterlichaam
4. "*sterk veranderd waterlichaam*": een oppervlaktewaterlichaam dat door fysische wijzigingen ingevolge menselijke activiteiten wezenlijk is veranderd van aard, zoals door de lidstaten overeenkomstig de voorlopige aanwijzing aangeduid
5. "*Angiospermen*": bedektzadige planten, hogere planten
6. "*Eutrofiëring*": negatieve gevolgen voor het water door lozing van nutriënten
7. "*Furcatiezone*": vertakkingszone van de Duits-Franse Bovenrijn
8. "*Macrofyten*": waterplanten
9. "*Macrozoöbenthos* = *Macroinvertebraten*": in en op de rivierbedding levende ongewervelde dieren
10. "*Neocoen*": nieuw geïmmigreerde dieren, exoten
11. "*Fytobenthos*": algen die op de bodem vastzitten of op stenen groeien
12. "*Trofiëgraad*": Indeling van een water op basis van het nutriëntengehalte
13. "*Ubiquisten*": organismen die relatief weinig eisen en wijd verspreid zijn

### Afkortingen:

14. "*IBKF*": Internationale Conferentie van Gevolmachtigden van de Bodenmeervisserij
15. "*ICBR*": Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn
16. "*IGKB*": Internationale Commissie ter Bescherming van het Bodenmeer
17. "*IKSMS*": Internationale Commissie ter Bescherming van de Moezel en de Saar
18. "*IRKA*": Internationale Regeringscommissie Alpenrijn

---

## Bijlage III: Referentielijst

- BMVBW, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2002). Der Rhein – Europäische Wasserstrasse mit Zukunft. 150 Jahre Rheinstrombauverwaltung. Berlin.
- BMVBW, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2004). Schriftelijke mededeling. Berlijn.
- CCR (2002). Economische ontwikkeling van de Rijnvaart.
- CHR, Internationale Commissie voor de Hydrologie van het Rijnstroomgebied (1993). Der Rhein unter der Einwirkung des Menschen – Ausbau, Schifffahrt, Wasserwirtschaft, Bericht Nr. 1-11.
- ICBR, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (2002). IKSR-Bestandsopnamen 2000 – Zusammenfassende Bewertung der biologischen Untersuchungen. Bericht Nr. 130.
- ICBR, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (2003a). Bestandsopname der Emissionen prioritärer Stoffe 2000. Bericht Nr. 134.
- ICBR, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (2003b). Gewässerstrukturkarte Rhein. Bericht Nr. 138.
- ICBR, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (2004a). Auswirkungen von Wasserkraftanlagen in den Rheinzufüssen auf den Wanderfischabstieg. Bericht Nr. 140.
- ICBR, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (2004b). Ontwikkelen van een (traject-)typologie voor der natuurlijke Rijn. Rapport nr. 147.
- ICBR, Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (2004c). Rijn & Zalm 2020. Rapport nr. 148.
- Laubach, J. (2004). "Quo Vadis, Wasserkraft?" Wasserwirtschaft 7-8/2004: 17-20.

Verdere informatie over het Rijndistrict in het internet

**België:** [www.environnement.wallonie.be](http://www.environnement.wallonie.be)

**Duitsland:**

**Beieren:** [www.wrrl.bayern.de](http://www.wrrl.bayern.de)

**Baden-Württemberg:** [www.wrrl.baden-wuerttemberg.de](http://www.wrrl.baden-wuerttemberg.de)

**Hessen:** [www.flussgebiete.hessen.de](http://www.flussgebiete.hessen.de)

**Rijnland-Palts:** [www.wrrl.rlp.de](http://www.wrrl.rlp.de)

**Noordrijn-Westfalen:** [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de), [www.niederrhein.nrw.de](http://www.niederrhein.nrw.de)

**Frankrijk:** [www.eau2015-rhin-meuse.fr](http://www.eau2015-rhin-meuse.fr)

**Liechtenstein:** [www.llv.li/amtstellen/llv-aus-wasserwirtschaft.htm](http://www.llv.li/amtstellen/llv-aus-wasserwirtschaft.htm)

**Luxemburg:** [www.environnement.public.lu](http://www.environnement.public.lu)

**Nederland:** [www.kaderrichtlijnwater.nl](http://www.kaderrichtlijnwater.nl)

**Oostenrijk:** [www.vorarlberg.at](http://www.vorarlberg.at)

**Zwitserland:** [www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg\\_gewaesser](http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_gewaesser)