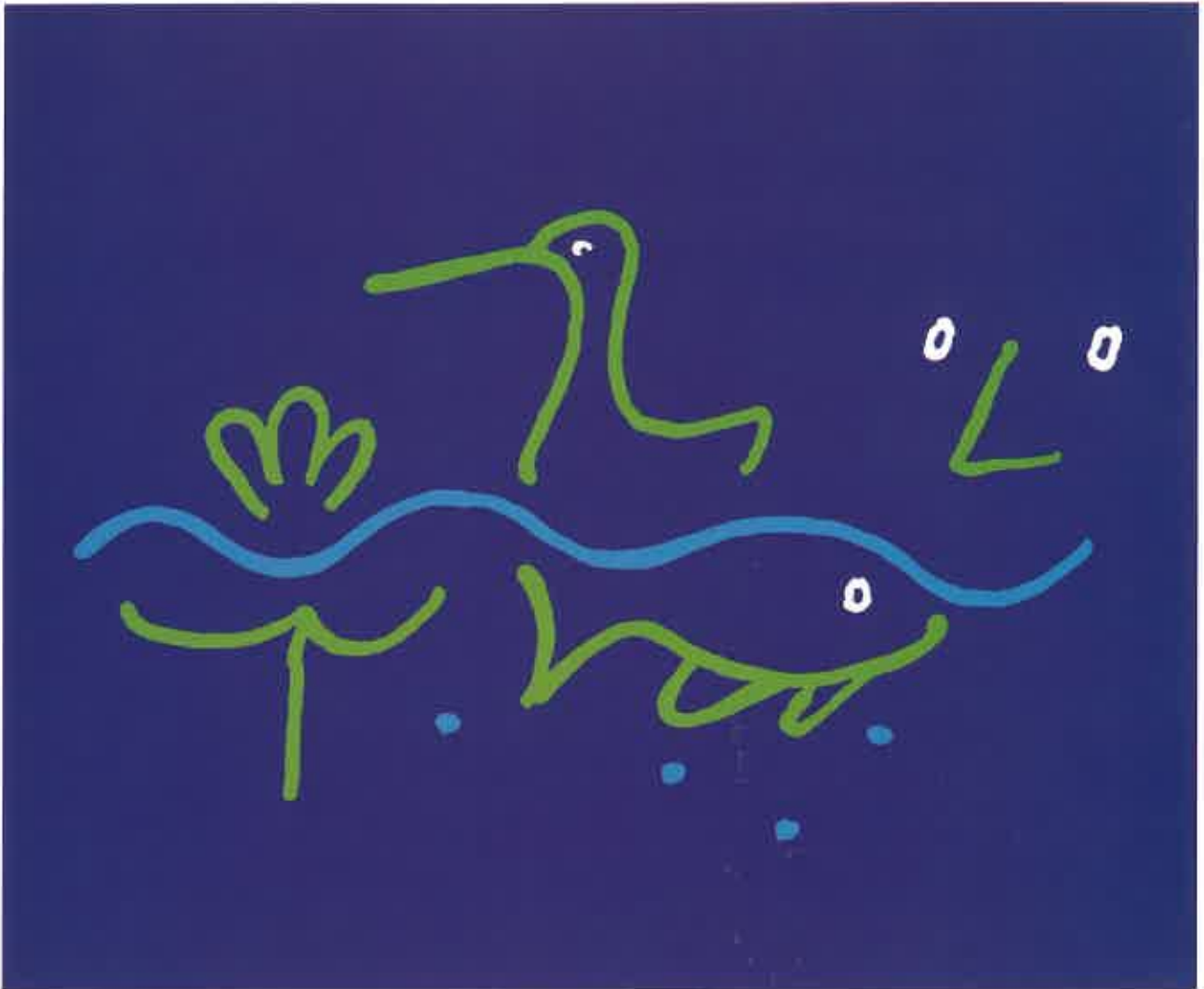


De Rijn



op weg naar ecologisch herstel

INTERNATIONALE COMMISSIE TER BESCHERMING VAN DE RIJN
INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS



De Rijn

op weg naar ecologisch herstel

INTERNATIONALE COMMISSIE TER BESCHERMING VAN DE RIJN
INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS



Colofon

Uitgegeven door de *IRC*
Internationale Rijncommissie
Technisch-wetenschappelijk Secretariaat
Postfach 309, D-56003 Koblenz, Duitsland
Telefoon (+49-261) 12495, Fax (0261) 36572

Redactie: *Dr. Anne Schulte-Wülwer-Leidig*
Opzet en tekst: *Lutz Reidt*

Verantwoording afbeeldingen

Omslag en illustraties: *Kurt Heinemann*

Figuren en kaarten: *Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Metz*

Foto's: *Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Metz; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag; Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad; Tiefbauamt der Stadt Zürich, Stadtentwässerung; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz; Badenwerk AG, Karlsruhe; P. Kleiber, Basel; M. Roggo, Fribourg; Biologische Station im Kreis Wesel, NAB e.V.*

Lithografie en layout: *Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen*
Druk: *E. Kurz & Co, Stuttgart*
op chloorvrij gebleekt papier

Oplage 1994: 15.000

verschenen in een Nederlandse, Duitse, Franse en Engelse versie

Hoofdpunten

De hoofddoelstelling van het Rijnactieplan (RAP) is het levend houden van het ecosysteem van de Rijn en het doen terugkeren van verdwenen soorten. Dit besloten de voor de Rijn verantwoordelijke ministers en de voor de milieubescherming bevoegde EG-commissaris in 1987. Het succes van dit plan zou moeten blijken uit de terugkeer van de zalm vóór het jaar 2000.



Dr.-Ing. E.h. Dietrich Ruchay

Voorzitter van de IRC

Om dit doel te bereiken moet de waterkwaliteit van de Rijn verder worden verbeterd. Veel maatregelen tot vermindering van de voedingsstoffen en schadelijke stoffen waren en zijn nog noodzakelijk. Ze moeten worden voorbereid en uitgevoerd. De maatregelen zijn gebaseerd op de stand van de techniek bij de productie en bij de zuivering van het afvalwater.

Globaal heeft het RAP voor de periode van 1985 tot 1995 reductiequota van 50% voor alle "prioritaire" stoffen vastgelegd.

Forse inspanningen van de industrie en van gemeenten hebben al snel tot duidelijk succes geleid. Zo konden voor de meeste stoffen en stofgroepen reeds in 1992 de voorziene reductiequota worden bereikt.

Terwijl de rechtstreekse lozingen van industriële en communale herkomst gemakkelijk te identificeren en vast te stellen zijn, levert de quantificering van de belasting uit diffuse lozingen, in het bijzonder uit de landbouw en de atmosfeer, grote problemen op. Na succesvolle sanering van de puntlozingen wordt het nu steeds duidelijker dat het nodig is om de belasting door emissie uit diffuse bronnen te verminderen.

De IRC heeft de laatste jaren intensief gepoogd de diffuse belasting van de wateren door de landbouw en de diffuse emissie door atmosferische neerslag vast te stellen en te analyseren. Op twee terreinen blijken maatregelen geboden te zijn:

- De lijst van prioritaire stoffen van het RAP bevat slechts een klein deel van de werkzame stoffen in de op agrarische gebieden toegepaste gewasbeschermingsmiddelen; daarom moeten ook de overige "bloeden" die voor agrarische of andere toepassingen worden gebruikt in de beschouwingen worden betrokken.
- Er moeten vooral maatregelen worden genomen ter vermindering van de stikstofbelasting uit de landbouw, daar deze samen met fosfor een groot aandeel heeft in de eutrofiëring van de Nederrijn, het IJsselmeer en de Noordzee.

De IRC heeft aanbevolen het beleid op het gebied van de landbouw en het waterbeheer meer met elkaar te vervlechten. Alleen dan kan in de toekomst belangrijke vooruitgang bij de bestrijding van eutrofiëringsverschijnselen worden geboekt. De IRC heeft haar voorstellen voor reductiemaatregelen tijdens de speciale bijeenkomst van de ministers van milieu en landbouw van de Noordzeestaten in 1993 voorgelegd.

Een groot aantal meetresultaten uit de afgelopen jaren laat duidelijk zien dat de chemische en biologische toestand van de Rijn in het algemeen enorm is verbeterd. Uit deze resultaten blijkt echter ook, dat er nog probleemgebieden zijn: in het water van de Rijn is de belasting door voedingsstoffen nog steeds te hoog; hetzelfde geldt voor de belasting door HCB, PCB's, en enkele zware metalen in zwevend stof, sedimenten en vissen.

De IRC heeft in het kader van het RAP ook doelstellingen geformuleerd voor de vermindering van het gehalte aan voedingsstoffen en schadelijke stoffen in water en zwevend stof. Deze beogen de diverse belangen te beschermen - aquatische levensgemeenschappen, drinkwatervoorziening e.d.- en maken het mogelijk de feitelijke verontreiniging van de Rijn met stoffen, die met voorrang moeten worden verminderd, te beoordelen. Voor het jaar 1990 toont een vergelijking van deze doelstellingen en de feitelijke toestand aan, dat voor ongeveer een derde van de prioritaire stoffen (10 stoffen c.q. stofgroepen) het gewenste doel nog niet is bereikt. Wat betreft deze stoffen worden de oorzaken van de belasting nader geanalyseerd, opdat zij in de derde en laatste fase van het RAP aangepakt kunnen worden. Daarbij blijkt dat de belasting

hoofdzakelijk uit diffuse bronnen komt, zodat sanering zeer tijdrovend en moeilijk zal zijn.

Een andere prioriteit van de IRC-werkzaamheden was sinds het ongeval in Schweizerhalle in november 1986 het voorkomen van ongevallen. Het resultaat is een handboek met aanbevelingen met betrekking tot verschillende belangrijke aspecten van industriële veiligheid. Het komt er nu op aan dat deze aanbevelingen in de lidstaten zo breed mogelijk worden uitgevoerd. Op dit gebied zullen nog meer werkzaamheden volgen.

De verbetering van de waterkwaliteit alleen is echter niet voldoende om thans verdwenen, maar vroeger aanwezige hogere soorten, zoals bij voorbeeld de zalm, weer in de Rijn te laten terugkeren: de Rijn moet in zijn totaliteit als ecosysteem worden beschouwd. Hierop ligt het accent van de werkzaamheden van de IRC in de komende jaren.

Om de ecologische situatie van de Rijn duurzaam te verbeteren, heeft de IRC in 1991 een aanzet gemaakt voor een ecologisch totaalconcept voor de Rijn. Dit concept bevat twee hoofdpunten: het herstel van de hoofdstroom als ruggegraat van het eco-



De Restrijn bij de Isteiner Klotz

stelsysteem en de bescherming, instandhouding en verbetering van ecologisch belangrijke gebieden in de corridor van de rivier. Op grond van beschikbaar onderzoek en van andere, nog lopende, door de EG ondersteunde projecten, heeft de IRC vastgesteld dat de habitats voor de terugkeer van vissen die over lange afstand trekken toereikend zijn. Het doel, in het jaar 2000 de zalm weer tot Bazel laten terugkeren, zal met deze maatregelen evenwel nog niet worden bereikt. Verdere veelomvattende maatregelen tot herstel van een ecologisch levende, intacte stroom zijn noodzakelijk.

De verbetering van het "ecosysteem Rijn" zal de levenskansen van vele bedreigde dier- en plantensoorten in de corridor van de Rijn veiligstellen. In het bijzonder dienen daartoe de oeverlanden als natuurlijke overstromingsgebieden in stand gehouden en hersteld te worden. De bescherming, de instandhouding en de uitbreiding van de oeverlanden is daarom van cruciaal belang voor het totale ecosysteem van de Rijn. De grote vermindering van het overstromingsgebied – er resteert nog slechts 20% van de vroegere oeverlanden in het Rijndal – heeft niet alleen de meeste waardevolle levensgemeenschappen in de oeverlanden vernietigd, maar ook het gevaar van hoogwater voor degenen die aan de benedenloop van de rivier wonen in aanzienlijke mate verhoogd. Het gebruik van deze gebieden moet opnieuw worden onderzocht en er moet naar een nieuwe dimensie op het gebied van het waterbeheer worden gestreefd door samenwerking met natuurbeheer en ruimtelijke ordening.

Het was een logische ontwikkeling om eerst de antropogene effecten op de waterkwaliteit aan te pakken. Ondanks de grote successen van de IRC mogen wij nu niet te vroeg juichen, we moeten juist onze inspanningen voortzetten. Daarbij moeten in de volgende fase ook de antropogene effecten op de habitats worden betrokken. Wij moeten ons energiek inzetten voor een duurzame verbetering van de Rijn in zijn totaliteit.

INHOUDSOPGAVE

<i>Rijnactieplan</i>	9
<i>De helft is nog steeds veel</i>	12
<i>De toestand van de Rijn – wat moet er worden gedaan?</i>	13
<i>Chemisch-fysische kwaliteit</i>	13
<i>Zware metalen</i>	14
<i>Organische schadelijke stoffen</i>	15
<i>Vergelijking: Hoe is het in 1993</i> – wat moet er nog worden gedaan?	18
<i>Maatregelen ten behoeve van de blijvende reductie van de belasting door voedingsstoffen en schadelijke stoffen</i>	21
<i>Resultaten van de inventarisatie</i>	21
<i>Communale afvalwaterzuivering</i>	22
<i>Stand van de techniek in de industrie</i>	23
<i>Diffuse belasting van het water door de landbouw</i>	24
<i>Gewasbeschermingsmiddelen</i>	25
<i>Voedingsstoffen</i>	27
<i>Diffuse uitstoot van schadelijke stoffen via de lucht</i>	29
<i>Verontreiniging door de scheepvaart</i>	30
<i>Toezicht op de emissies van industrie en gemeenten</i>	31
<i>Afvalwaterheffingen</i>	32
<i>Veiligheid van installaties en preventie van storingen</i>	33
<i>Controle en alarmering</i>	35
<i>Concept voor controle</i>	35
<i>Alarmering</i>	37
<i>Ecosysteem Rijn</i>	39
<i>Herstel van de hoofdstroom</i>	42
<i>Bescherming, instandhouding en vergroting van de oeverlanden</i>	44
<i>Geschiedenis – werkterrein van de IRC</i>	47
<i>IRC-Geschiedenis</i>	47
<i>Organigram</i>	48
<i>De verdragen</i>	49
<i>Het Rijnchemieverdrag</i>	50
<i>Het Rijnzoutverdrag</i>	51
<i>De Overeenkomst inzake thermische verontreiniging</i>	51
<i>Publikaties in het kader van het Rijnactieplan</i>	52

Rijnactieplan

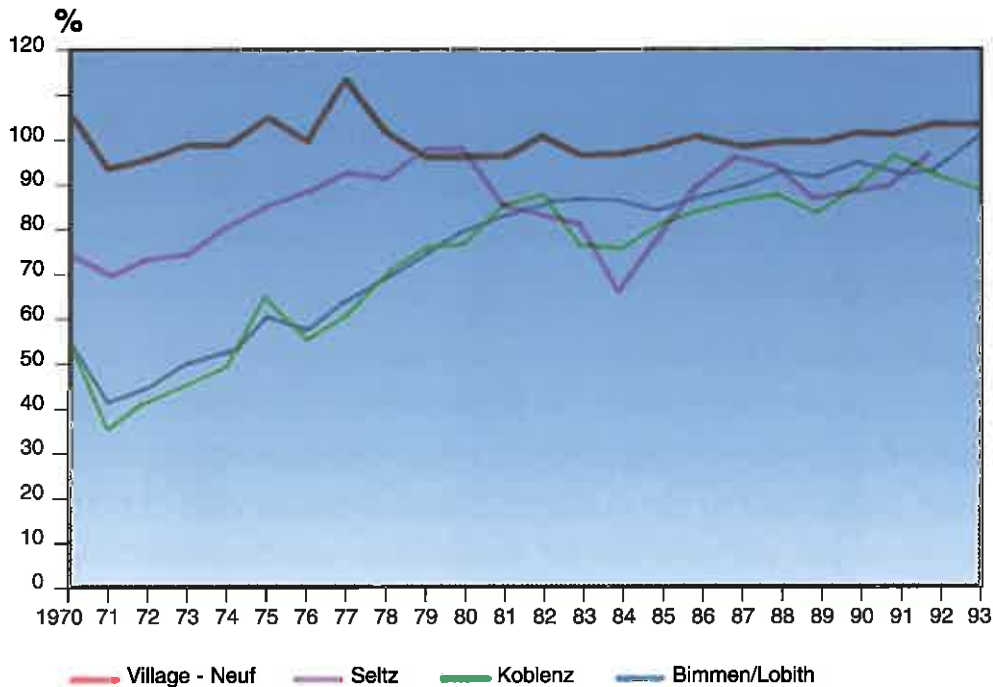
De Rijn in de zomer van 1971: het leven van vissen is vanaf de monding van de Main tot Keulen over een afstand van circa 200 kilometer constant in gevaar. Bij Koblenz bevat het water van de Rijn nauwelijks nog zuurstof.

De oorzaak daarvan is de enorme belasting van de Rijn en zijn zijrivieren met zuurstofverbruikende substanties. Nog steeds lozen veel industriële bedrijven en gemeenten hun afvalwater slecht of helemaal niet gezuiverd in de rivieren. Geen wonder dus dat vissen en andere levende wezens onder bepaalde weersomstandigheden vaak het loodje leggen.

Ook waterstaatkundige maatregelen hebben de leefomgeving sterk veranderd. Op veel plaatsen is de Rijn genormaliseerd en aangepast, opdat scheepvaart en waterkrachtcentrales de rivier optimaal kunnen gebruiken. Daardoor zijn belangrijke structuurbepalende elementen, zoals bijv. kiezelbanken, verloren gegaan. Daarop zijn niet alleen vissen, maar ook veel andere organismen in het ecosysteem Rijn aangewezen.

Maar in de eerste plaats moet de waterkwaliteit duidelijk worden verbeterd. De levende organismen in de Rijn kunnen pas weer merkbaar herademen als nieuwe zuiveringsinstallaties zijn gebouwd en de reeds aanwezige uitgebreid. Van 1965 tot 1989 wordt daarvoor in de lidstaten van de "Internationale Commissie ter bescherming van de Rijn tegen Verontreiniging" (IRC) ongeveer 100 miljard DM uitgegeven. Het resultaat mag er zijn: de belasting van de Rijn met zuurstofverbruikende substanties loopt van 1975 tot 1985 met bijna 60 procent terug. In deze periode neemt de zuurstofverzadiging weer merkbaar toe: van circa 60 tot 84 procent. Momenteel ligt die zelfs bij 93 procent. Het zuurstofgehalte is sinds 1990 niet meer onder het gemiddelde van 9,6 milligram per liter – minimaal 5 mg/l, maximaal 13 mg/l – gedaald. Ter vergelijking: vissen hebben minstens 4 milligram per liter nodig.

Dat het echter niet voldoende is uitsluitend de chronische belasting te reduceren, wordt in de herfst van 1986 duidelijk. De gevolgen van de brand in de fabriek te Schweizerhalle op 1 november



Zuurstofverzadiging van het water van de Rijn; gemiddelde waarden per jaar 1970 – 1993 bij vier meetstations aan de Rijn tussen Bazel en de Nederlands-Duitse grens

tonen aan hoe gevoelig een ecosysteem als de Rijn is voor kortstondige rampen.

Voor de Rijnsoeverstaten en voor de IRC is het duidelijk: met het uit de weg ruimen, of beperken van schade kan niet worden volstaan. Daarnaast is het veeleer van belang een omvangrijk saneringsprogramma op te stellen. Het resultaat: op 30 september 1987 besluiten de verantwoordelijke Rijnministers tot het Rijnactieplan (RAP) met concrete doelstellingen voor het jaar 2000:

- Het ecosysteem van de Rijn moet in zijn totaliteit worden hersteld en de waterkwaliteit moet zodanig worden verbeterd dat vroeger inheemse vissoorten als zalm en zeeforel kunnen terugkeren.*
- Het water van de Rijn moet ook in de toekomst dienen voor onze drinkwatervoorziening.*
- De belasting van de riviersedimenten door schadelijke stoffen moet zover worden verminderd dat we dit slib te allen tijde op land kunnen bergen of in de zee kunnen storten.*

1988 is een rampjaar voor de Noordzee. Enorme algentapijten bedekken delen van de Noordzee en er liggen schuimtapijten op de stranden van de Noordzeekust. De "Rijnministers" geven hun uitdrukkelijke steun aan een eerder door de Noordzeeconferentie gesteld doel. De ecologische toestand van de Noordzee moet worden gestabiliseerd. Strengere doelstellingen dan alleen voor de bescherming voor de Rijn noodzakelijk zouden zijn, moeten de Noordzee helpen. Het doel moet zijn gericht op het waar mogelijk beëindigen van belangrijke lozingen van schadelijke stoffen:

- Lozingen uit de afvalwaterbuizen van industrie en gemeenten
- Emissies via de lucht (landbouw, verkeer en industrie)
- Lozingen uit de landbouw door wegspoelen en uitspoelen van voedingsstoffen als nitraat en fosfaat, en ook van gewasbeschermingsmiddelen.

Aan bedrijven die met voor het water gevaarlijke stoffen omgaan, dienen zodanige eisen te worden gesteld, dat in geval van een storing het rivierwater niet wordt verontreinigd.

Bovendien moeten de habitats voor de dieren- en plantenwereld van de Rijn en de oeverlanden worden verbeterd.

Het Rijnactieplan (RAP) bestaat uit drie fasen. Eerst stelt de IRC een lijst van "prioritaire stoffen" op, spoort de bronnen daarvan op en inventariseert de geloosde hoeveelheden van deze stoffen. De IRC stuurt aan op een "branche-gewijze" aanpak: om de belasting van water en zwevend stof te reduceren, moet de "stand van de techniek" voor de industriële produktie en de communale zuiveringsinstallaties worden vastgelegd. Bovendien stelt de Commissie concrete maatregelen vast om de belasting van de Rijn in geval van calamiteiten te beperken.

Zo gaat het Rijnactieplan de cruciale tweede fase in: in 1995 moeten al deze maatregelen zijn uitgevoerd. Daarna, in de derde fase tot het jaar 2000, moet het "precisiewerk" worden gedaan en de eventueel nog noodzakelijke sanering worden uitgevoerd die nodig is voor het volledig bereiken van de doelstellingen voor de Rijn.

*Reductiedoelstellingen per stof voor lozingen en emissies
in de Rijn*

70% - Reductie 1985 - 1995	50% - Reductie 1985 - 1995
<p><i>lood, cadmium kwik dioxine</i></p>	<p><i>chrom, nikkel, koper, zink, totaal fosfor, ammonium, totaal stikstof, atrazine, azinfos-ethyl, azinfos-methyl, bentazon, DDT, dichlorvos, drins, endosulfan, fenthion, hexachloorcyclohexaan, malathion, parathion-ethyl, parathion, methyl, pentachloorfenol, simazine, trifluralin</i></p> <p><i>organotin-verbindingen</i></p> <p><i>1,2-dichloorethaan</i> <i>1,1,1-trichloorethaan</i> <i>Trichlooretheen</i> <i>tetrachlooretheen</i> <i>trichloormethaan(chloroform)</i> <i>tetrachloormethaan</i> <i>benzeen</i></p> <p><i>chlooraniline</i> <i>trichloorbenzeen</i> <i>2-chloortolueen</i> <i>4-chloortolueen</i> <i>hexachloorbenzeen</i> <i>hexachloorbutadieen</i></p> <p><i>polychloorbyfenylen(PCB)</i></p> <p><i>AOX</i></p>

De helft is nog steeds veel

De grootste zorgenkindjes eerst, en in 1995 nog maar half zoveel! Van de stoffen die in het ecosysteem Rijn de grootste problemen veroorzaken, heeft de IRC een "lijst van prioritaire stoffen" opgesteld; deze is later uitgebreid. Inmiddels bevat de lijst 45 stoffen en stofgroepen, waaronder zware metalen als kwik en lood, de voedingsstoffen fosfor en stikstof, alsmede gewasbeschermingsmiddelen en andere schadelijke organische stoffen.

Het doel is allereerst de in de Rijn geloosde hoeveelheden van de meeste stoffen in de periode 1985-1995 met de helft te verminderen – binnen tien jaren dus vijftig procent minder. De Noordzeeconferentie van 1990 in Den Haag heeft voor dioxine en de

zware metalen lood, cadmium en kwik nog hogere doelen gesteld. De belasting van de Noordzee – en daarmee natuurlijk ook de Rijn – moet in 1995 met ten minste 70 procent zijn verminderd.

De toestand van de Rijn – wat moet er worden gedaan?

Chemisch-fysische kwaliteit

In 1971 dreigde de Rijn te stikken; die tijd is definitief voorbij. Toen was de zuurstofverzadiging hier en daar gedaald tot 40%, nu is die weer meer dan 90%. Oorzaak: de hoeveelheden ammoniumstikstof en gemakkelijk afbreekbare organische stoffen, die allen zuurstofverbruikende processen in het water veroorzaken, zijn enorm afgenomen. Inmiddels zijn immers heel wat meer huishoudens en industrie- en nijverheidsbedrijven op waterzuiveringsinstallaties aangesloten en deze breken zowel voedingsstoffen als organische stoffen beter af dan vroeger.

Bovendien heeft inmiddels ook het besluit om af te zien van fosfaat in was- en schoonmaakmiddelen duidelijk effect.

Toch is de stikstofbelasting van de Rijn nog altijd duidelijk te hoog. Daarom nemen de IRC-lidstaten de nodige maatregelen om de emissie van fosfor en stikstof verder te verminderen. Om de strenge grenswaarden aan te kunnen houden, moeten de gemeenten hun zuiveringsinstallaties voor 17 miljard DM uitbreiden. Alleen dan kunnen fosfaat, maar ook stikstof, uit het afvalwater worden verwijderd.

Juist stikstof is zorgwekkend vanwege de gestadig toenemende hoeveelheid nitraat. Belangrijkste bronnen zijn echter niet alleen de zuiveringsinstallaties, maar ook het autoverkeer en de elektriciteitscentrales en vooral de landbouw.

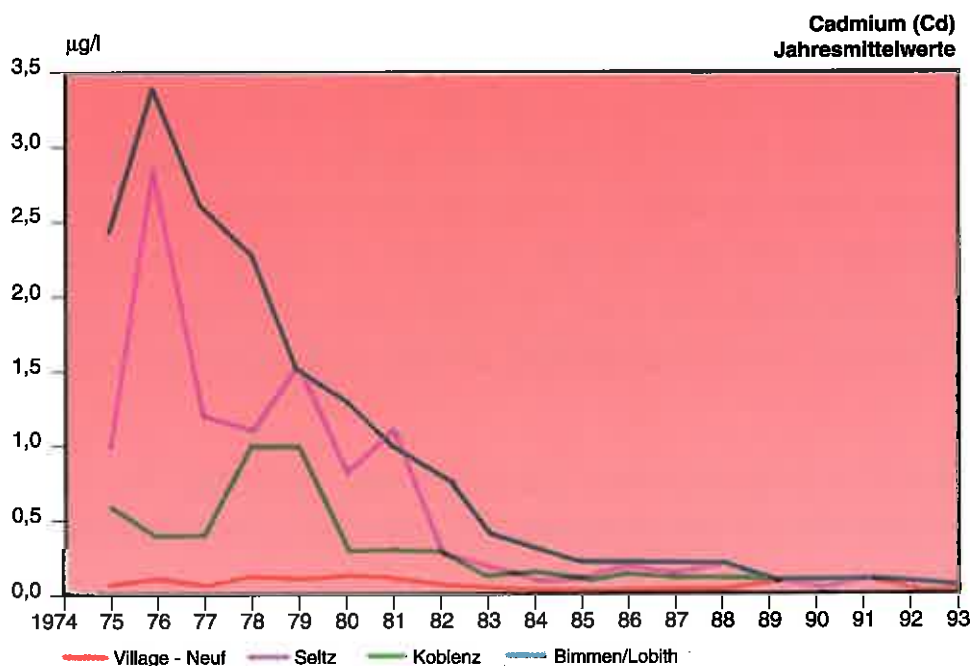
Nog een probleem is ammoniak. Grote hoeveelheden van deze gasvormige stikstofverbinding ontsnappen bijvoorbeeld uit veestallen of komen in de lucht, als de boer gier over de akkers verspreidt.

De gevolgen van de stikstofbelasting zijn regelmatig waar te nemen: eutrofiëring en grote algenbloei in de Noordzee en in de Rijn, en met name daar waar het water langzamer stroomt, zoals bijvoorbeeld in de oude rivierarmen, in de Nederrijn of in het IJsselmeer. Om de duidelijk te hoge stikstofbelasting te verminderen, heeft de IRC eind 1992 de lidstaten een lijst met adequate maatregelen voorgelegd.

Zware metalen

De concentraties zware metalen in het water van de Rijn zijn de laatste 20 jaar duidelijk gedaald en liggen sinds het midden van de jaren tachtig op een relatief laag niveau. De eind jaren zeventig in gang gezette saneringsmaatregelen hebben dus effect.

Om beter te kunnen schatten in welke mate de Rijn met zware metalen is belast, wordt niet alleen het water onderzocht, maar ook zwevend stof en afzettingen op de bodem van de Rijn, de sedimenten. Uit het onderzoek blijkt dat deze belasting nog te hoog is, maar evenals in het water is afgenomen en verder daalt.



Totaalcadmium-gehalte in het water van de Rijn; gemiddelde waarden per jaar 1975-1993 bij vier meetstations aan de Rijn tussen Bazel en de Nederlands-Duitse grens



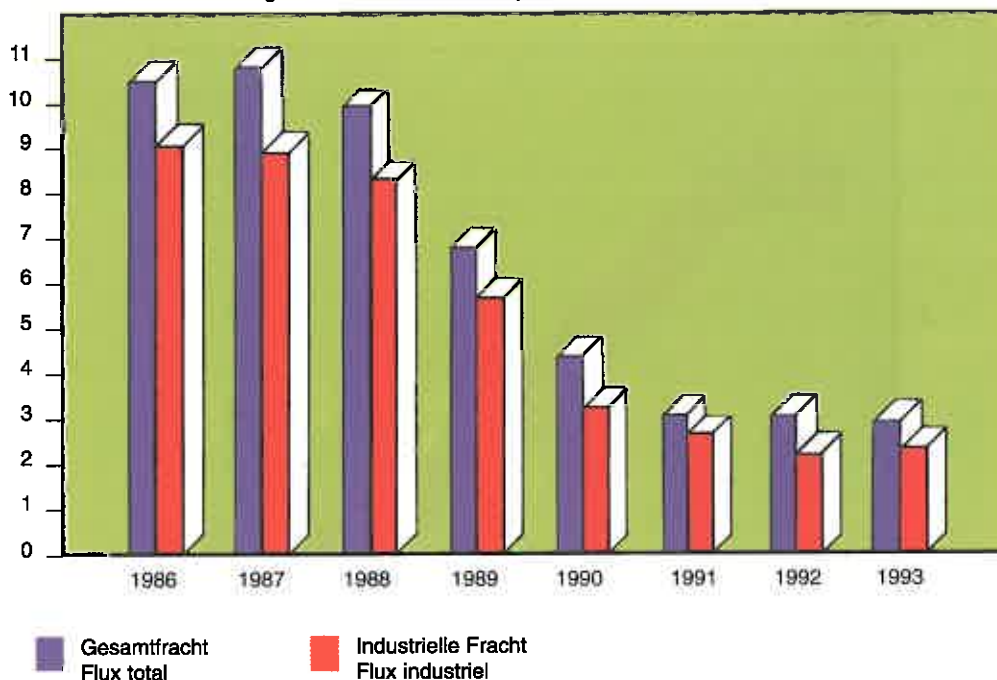
*Cadmiumgehalte in zwevend stof in de Rijn;
gemiddelde waarden per jaar 1970-1993 bij het
meetstation Koblenz/Rijn bij een gemiddelde rivierafvoer*

Sinds 1990 worden ook de concentraties in vissen onderzocht. Zo blijkt bijvoorbeeld in barbeel meer kwik te zitten dan volgens de warenwet in Duitsland en Zwitserland is toegestaan.

Organische schadelijke stoffen

In het water van de Rijn worden in vergelijking tot vroeger niet alleen lagere concentraties van zware metalen gemeten, maar ook lagere gehalten van bepaalde organische schadelijke stoffen, zoals chemische produkten op basis van chloor(verbindingen). Zelfs chloroform, dat we in 1990 nog in vrij hoge concentraties aantreffen, is inmiddels duidelijk teruggelopen. Oorzaak: de cellulose-industrie bleekt haar cellulose in plaats van met chloor tegenwoordig steeds meer met zuurstof. Verdergaande maatregelen op het gebied van de zuivering van afvalwater in industriële zuiveringsinstallaties hebben er eveneens toe bijgedragen dat de AOX-vracht is teruggelopen.

AOX - Fracht in Tonnen/Tag – Flux d'AOX en tonnes/jour



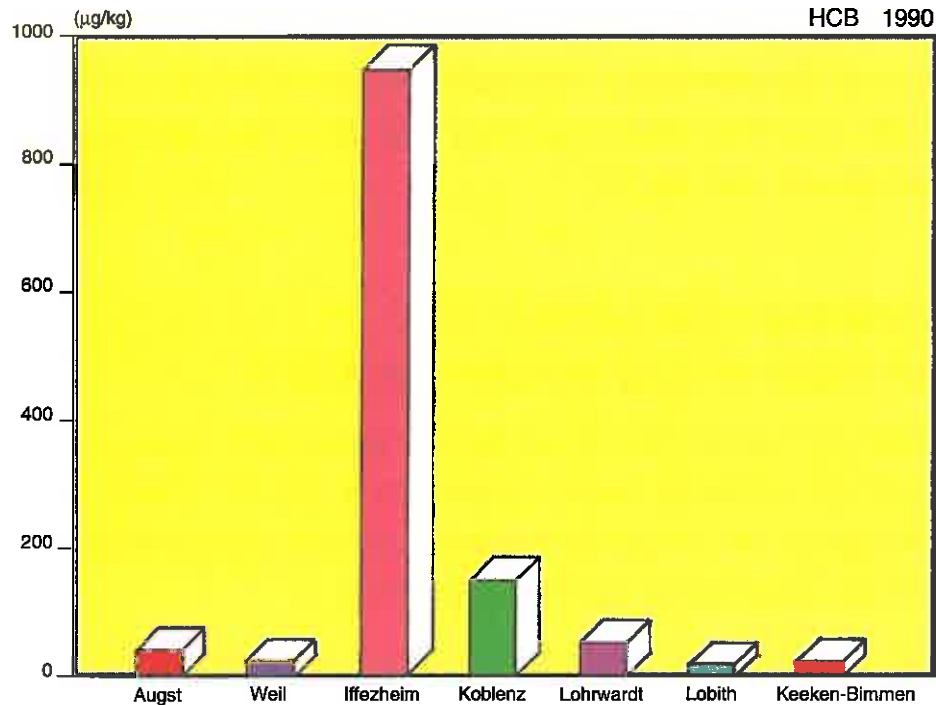
Dagelijkse AOX-vracht in het water van de Rijn bij Koblenz
1986 – 1993

Wat is AOX?

AOX is een somparameter voor adsorbeerbare organische halogeenvrbindingen, die in 1985 hoofdzakelijk uit lozingen van de cellulose-industrie (50%) en van de chemische industrie (35%) stamden, slechts een klein deel vindt zijn oorsprong in het communale afvalwater (9%). Hoofdoorzaak van de merkbare daling: de cellulose-industrie heeft de "stand van de techniek" ingevoerd, en bleekt dus haar cellulose in toegenomen mate met zuurstof in plaats van met chloor. De AOX-lozingen zijn tussen 1985 en 1992 met 80 procent gedaald.

Dat chloorchemicaliën het ecosysteem Rijn nog steeds beïnvloeden, is te zien bij hexachloorbenzeen (HCB) en bij de polychloorbifenylen (PCB). Hoewel deze in het water van de Rijn niet meer voorkomen, zijn ze nog wel te vinden – gebonden aan zwevend stof en in de afzettingen op de bodem, in de sedimenten.

Zeer hoog is de HCB-belasting vooral in de sedimenten bij Rheinfelden. Dit is de erfenis van een chemische fabriek, die in september 1986 op een andere produktiewijze is overgegaan. Maar nu nog strekt de HCB-pluim in de sedimenten zich uit tot Iffezheim.



*HCB – belasting van het sediment van de Rijn in 1990
in het lengteprofiel*

Als gevolg daarvan zijn ook de vissen in dit gebied duidelijk meer belast dan verder stroomafwaarts. In barbeel, deels ook in voorn, zijn de maximumhoeveelheden hoger dan toegestaan in de Duitse warenwet.

Een ander probleem vormen enkele van de in totaal 209 verschillende PCB's -hoewel deze in het stroomgebied van de Rijn noch gebruikt, noch geproduceerd worden. Toch zijn ze alom te vinden, zowel in sedimenten als in vissen. Voor enkele PCB's worden de maximaal toegestane waarden overschreden bij een groot deel van de palingen in alle vier de Rijnsoeverstaten, in Zwitserland en in Duitsland is dat ook bij sommige barbelen het geval.

Ook veel gewasbeschermingsmiddelen is een zeer lang leven beschoren. Dit geldt bijvoorbeeld voor onkruidbestrijdingsmiddelen als simazine en atrazine, alsmede voor enkele andere middelen die biologisch moeilijk afbreekbaar zijn en in het water van de Rijn worden gemeten. Ook hier is een daling te zien zelfs bij atrazine. Deze trend zal zich waarschijnlijk voortzetten, temeer daar de toepassing in Zwitserland, Frankrijk en Luxemburg is beperkt en in Duitsland zelfs helemaal verboden. In Nederland wordt een verbod beoogd.

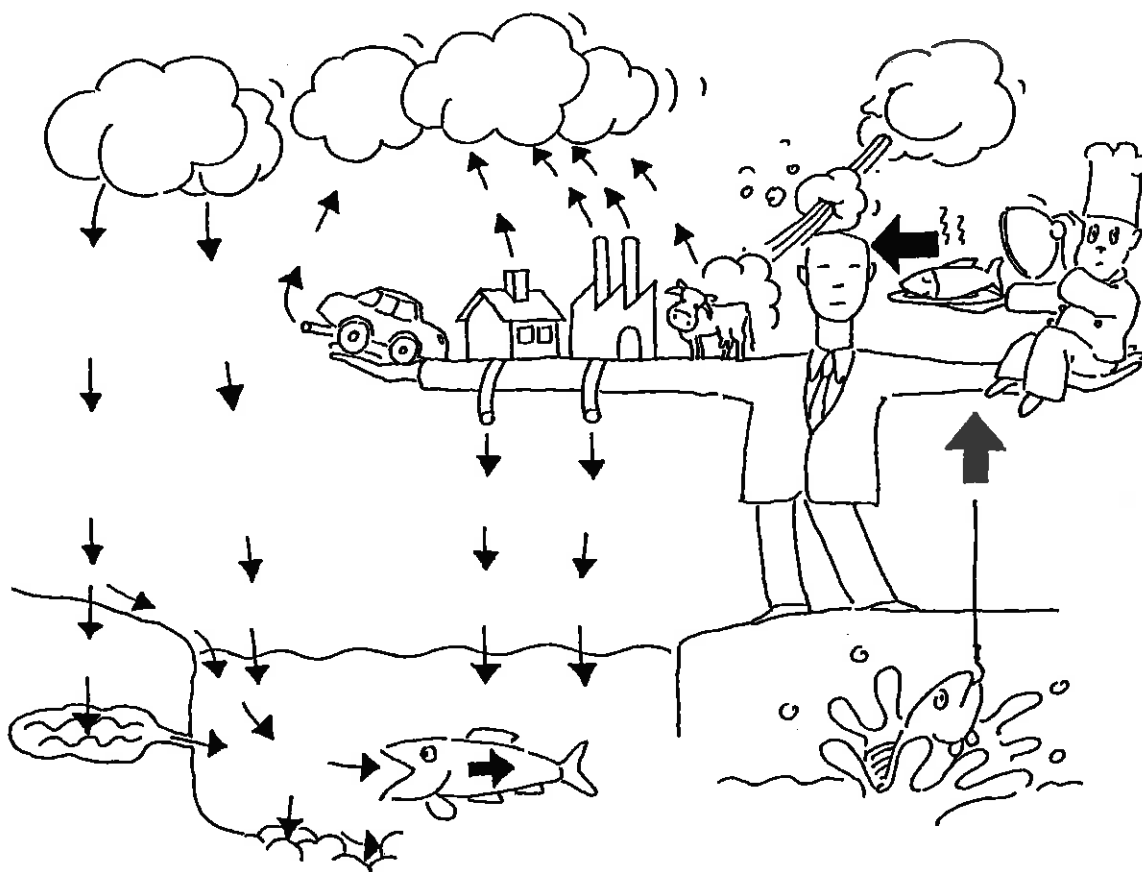
In hoeverre naast gewasbeschermingsmiddelen ook andere biociden, zoals bijvoorbeeld desinfecteringsmiddelen, voor de Rijn relevant zijn, wordt onderzocht door een speciaal daarvoor opgerichte werkgroep van de IRC.

Vergelijking: Hoe is het in 1993 – wat moet er nog worden gedaan?

Wie zich een doel stelt en dit tenslotte bereikt, moet ook onderzoeken wat dit werkelijk heeft opgeleverd. De IRC staat daarom voor de vraag of de in gang gezette saneringsmaatregelen ook het gewenste resultaat in de Rijn opleveren.

Wat is bijvoorbeeld het gevolg voor flora en fauna in de rivier, wanneer de belasting met elk van de 45 stoffen van de lijst van prioritaire stoffen van 1985 tot 1995 met 50 resp. 70 procent wordt gereduceerd? En: kan reeds in de tweede fase (1990-1995) het doel worden bereikt of moet er in de derde fase (1995-2000) nog een schepje bovenop worden gedaan?

Om op deze vragen een antwoord te kunnen geven, heeft de IRC voor het jaar 1993 een tussenbalans opgemaakt en een kwaliteits-



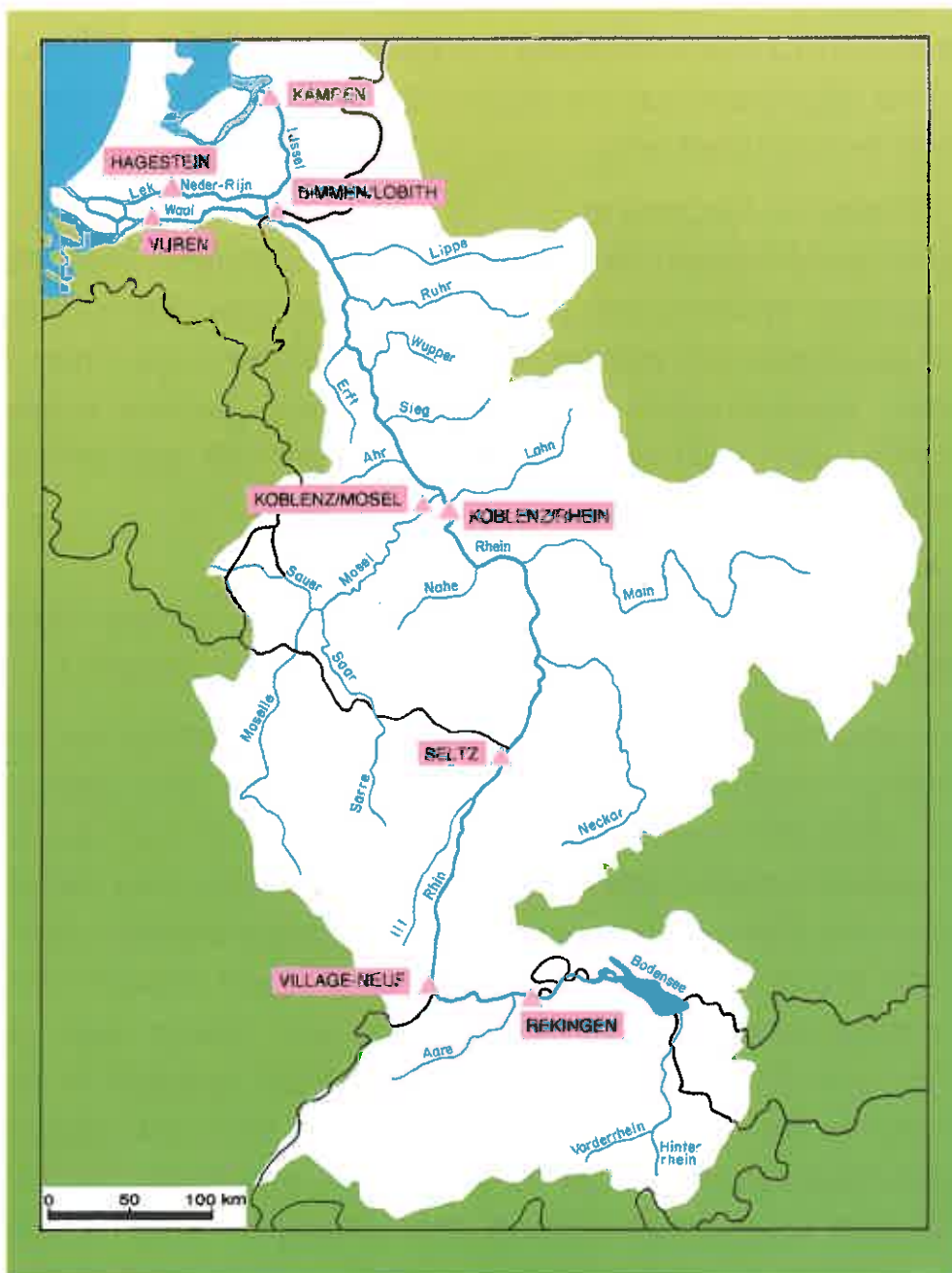
doelstelling voor elk van de 45 stoffen gedefinieerd. Deze doelstellingen moeten niet als grenswaarden in de klassieke zin worden opgevat, maar als beoordelingscriteria, die beogen vier belangen te beschermen:

- *de dieren- en plantenwereld in de Rijn*
(Er zijn concentraties waarbij een bepaalde stof geen waarneembaar effect meer heeft. Deze waarden worden op basis van langdurige biologische testen verkregen, waarbij de laagste concentratie bepalend is.)
- *de visserij*
(Als maximaal aanvaardbare concentratie in vissen wordt onder andere uitgegaan van de op grond van de warenwet geldende grens- en richtwaarden.)
- *de drinkwatervoorziening*
(Op dit punt baseert de IRC zich op de EG-richtlijn "betreffende de vereiste kwaliteit van het oppervlaktewater dat is bestemd voor productie van drinkwater in de Lid-Statens". Voor niet in de natuur voorkomende gevaarlijke stoffen gelden scherpere waarden welke zijn gebaseerd op de eisen die aan drinkwater worden gesteld.)
- *de kwaliteit van zwevend stof en sedimenten*
(Hiervoor is het uitgangspunt de waarden die gelden voor het verspreiden van zuiveringsstilb over agrarische gebieden.)

De gevoeligheid van de te beschermen belangen voor elk van de 45 stoffen of stofgroepen is natuurlijk verschillend. Voorbeeld chloroform: deze stof neigt niet tot bioaccumulatie en kan dus niet in vissen worden opgeslagen. Daarom is chloroform voor de visserij niet relevant. Evenmin beïnvloedt chloroform de kwaliteit van zwevend stof en sedimenten. Maar chloroform is wel relevant voor de drinkwatervoorziening. De drinkwaterrichtlijn noemt een grenswaarde van 1,0 microgram per liter; deze waarde is echter waarschijnlijk als doelstelling te hoog, indien men ook aquatische levensgemeenschappen wil beschermen. Want op grond van schattingen over ecotoxicologische gevolgen voor bacteriën, algen, kreeften en vissen lijkt een waarde van 0,6 microgram per liter meer gerechtvaardigd. Voor de IRC is daarom deze laagste

waarde relevant, om ook de gevoeligste van de vier te beschermen belangen veilig te stellen.

Of een stof in de Rijn de kwaliteitsdoelstelling al in 1993 heeft gehaald, is te zien aan de gegevens van zes van de in totaal negen meetstations langs de Rijn tussen Zwitserland en de Nederlands-Duitse landsgrens. Op basis van deze gegevens zijn in de lijst van prioritaire stoffen drie groepen te onderscheiden.



Internationale meetstations aan de Rijn

Voor de eerste groep geldt dat het doel is gehaald. Het spectrum reikt van gewasbeschermingsmiddelen als drins en DDT tot stoffen als chloroform en vele andere organische schadelijke stoffen. Voor deze stoffen worden de gewenste lage concentraties gemeten.

In de tweede groep zijn ofwel de concentraties zo laag dat zij niet meer te meten zijn – dit geldt bijvoorbeeld voor benzeen – ofwel zodanig dat de doelstelling vrijwel wordt gehaald. Daartoe behoren de voedingsstof fosfor, arseen, de onkruidbestrijdingsmiddelen atrazine en simazine en de AOX-groep.

Voor de derde groep van stoffen zijn momenteel de concentraties in het water nog hoger dan de doelstellingen. In concreto zijn het:

- de zware metalen lood, kwik, cadmium, koper en zink; op de meeste meetstations worden concentraties gemeten die twee tot vijf maal hoger zijn dan de doelstelling;
- chemische produkten op basis van chloorverbindingen, met name het insecticide lindaan, HCB en diverse PCB's;
- en de voedingsstof ammoniumstikstof.

De IRC onderzoekt momenteel of en op welke wijze voor deze stoffen uit de derde groep de doelstelling gehaald kan worden.

Maatregelen ten behoeve van de blijvende reductie van de belasting door voedingsstoffen en schadelijke stoffen

Resultaten van de inventarisatie

Eind 1989 heeft de IRC aan de tiende Rijnministerconferentie in Brussel een eerste stoffeninventarisatie gepresenteerd. Hieruit blijkt welke hoeveelheden voedingsstoffen en schadelijke stoffen industrieën en gemeenten in 1985 op het water loosden. Inmiddels zijn de resultaten van 1990 en 1992 er ook, waardoor een duidelijke vergelijking mogelijk is.

Het resultaat is zeer verheugend: voor bijna alle stoffen is de voor 1995 beoogde reductiedoelstelling – 50 procent minder – reeds in

Reductiequota per stof voor de lozingen en emissies door industriën en gemeenten tussen 1985 en resp. 1990 en 1992

Geen aan- wijsbare puntlozing 1990 of 1992	R e d u c t i e			
	80 - 100 %		70 - 79 %	50 - 59 %
atrazine azinfos ethyl dichlorvos fenitrothion malathion parathion- methyl simazine trifluralin DDT dioxine	cadmium	chlooraniline	nikkel bentazon	kwik 1,1,1-tri- chloorethan trichloor- benzeen totaal fosfor
	chrom	chloornitro- benzeen		
	1,2-dichloor- ethaan	PCB		
	tetrachloor- etheen	AOX		
	trichloor- methaan	pentachloor- fenol	60 - 69 %	
	trichloor- etheen	azinfos- methyl	koper	
	tetrachloor- methaan	fenthion	zink	
	benzeen	drins	lood	
	hexachloor- benzeen	parathion	2-chloor- tolueen	
	hexachlor- butadien	ethyl		
		organo- tin-verb.		
			30 - 49 %	
			ammonium endosulfan 4-chloor- tolueen	

1992 bereikt. Voor ongeveer de helft van de stoffen – in totaal 20 – zijn de lozingen zelfs met 80 tot 100 procent verminderd. Slechts voor drie stoffen, waaronder ammoniumstikstof, wordt de doelstelling niet reeds vóór 1995 gehaald.

Ondanks deze positieve tendens pleit de IRC ervoor dat in de nabije toekomst alle industriële bedrijven in de oeverstaten inzicht geven in de hoeveelheid en samenstelling van het afvalwater volgens het principe van de "transparante lozingspijp", zonder dat schadelijke stoffen via een andere weg in de lucht of de bodem worden geloosd.

Communale afvalwaterzuivering

De Rijnministers hebben op hun negende conferentie in 1988 in Bonn besloten dat de zuivering van het afvalwater door de com-

munale zuiveringsinstallaties in het jaar 2000 effectiever moet zijn geworden. De IRC heeft in 1992 de eisen verder aangescherpt.

De eerste resultaten tekenen zich reeds af. In 1992 loosden – in vergelijking tot 1985 – de zuiveringsinstallaties van de gemeenten nog maar half zo veel fosfor en duidelijk minder stikstof in het riviersysteem van de Rijn. Het voor 1995 beoogde doel (50 procent minder) is dus voor fosfor reeds drie jaar eerder bereikt.

Bovendien moeten de gemeenten op grond van een aanbeveling uit 1991 uiterlijk in het jaar 2000 90 in plaats van 80 procent van het afvalwater zuiveren in biologische zuiveringsinstallaties. Dit betekent dat door uitbreiding van het rioolstelsel nog meer huishoudens op een zuiveringsinstallatie moeten worden aangesloten.

Stand van de techniek in de industrie

De IRC heeft er zich lange tijd op geconcentreerd alleen de grenswaarden voor bepaalde stoffen vast te leggen; op grond van het Rijnchemieverdrag van 1976 zijn die voor de industrie bindend. Grondiger en pragmatischer is het echter om zich per bedrijfstak met twee vragen bezig te houden:



Rioolwaterzuiveringsinstallatie "Werdhözli" van de stad Zürich



Industriegebied aan de Bovenrijn

- 1. Hoe kan worden vermeden dat schadelijke stoffen in het afvalwater terecht komen?*
- 2. Hoe kan het afvalwater nog effectiever worden gezuiverd?*

In deze zin dient de "stand der techniek" te worden vastgelegd. Dat wil zeggen dat de meest recente internationale technische stand van zaken wordt gevegd, bij zowel de produktie als bij de zuivering van afvalwater. Deze stand der techniek is de laatste jaren voor enkele industrietakken vastgelegd: voor de papier- en cellulose-industrie, delen van de metaalindustrie en delen van de chemische industrie.

Diffuse belasting van het water door de landbouw

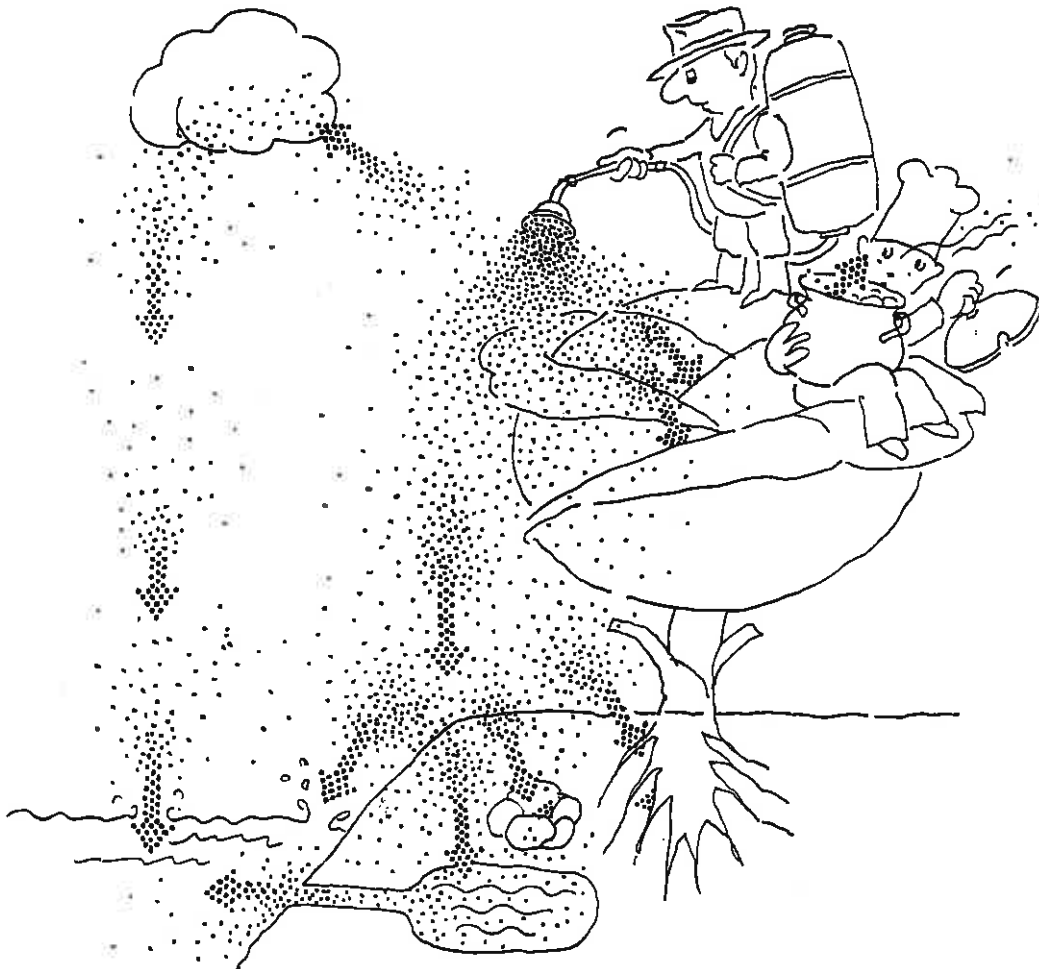
Ongetwijfeld is er veel gebeurd op het gebied van de bescherming van het water. Tegenwoordig komen er heel wat minder schadelijke stoffen via rioolbuizen van industrieën en gemeenten in onze beken en rivieren terecht dan tien of vijftien jaar geleden nog het geval was. Naarmate deze rechtstreekse bronnen van schadelijke stoffen verder aan betekenis verliezen, wordt voor de bescher-

ming van het water een ander probleem belangrijk: de "diffuse" lozingen.

Of het nu voedingsstoffen zijn die de boer als mest over de akker verspreidt, of gewasbeschermingsmiddelen die hij over zijn gewassen spuit – een deel van deze stoffen blijft niet op de akker, maar wordt door de wind verspreid of door de regen weggespoeld. Bovendien komen op braakliggende stukken grond door de natuurlijke activiteit in de bodem grote hoeveelheden stikstof vrij. Vroeg of laat komt een deel hiervan in de rivieren terecht en daardoor ook in de zee. Dat er in de Nederrijn, in het IJsselmeer en in de Noordzee steeds vaker algenbloei ontstaat, ligt ook aan de grote "diffuse" lozingen van fosfor en stikstof.

Gewasbeschermingsmiddelen

Voorzover het stoffen van de prioritaire lijst betreft, heeft de IRC een schatting kunnen maken van de maximale hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen die op diffuse wijze in de Rijn terecht



komt. Onder meer heeft de Commissie de hoeveelheden geschat die in het stroomgebied van de Rijn worden verspreid en is zij nagegaan langs welke weg deze in de Rijn terechtkomen. Van belang zijn vooral hoeveelheden stoffen die

- door de wind worden verspreid en daarna elders neerkomen
- via regen- en bodemwater afgevoerd worden
- bij het reinigen van sproelapparatuur in het milieu terechtkomen.

De IRC denkt dat de belasting van koperhoudende gewasbeschermingsmiddelen en van de onkruidverdelgingsmiddelen atrazine, simazine en bentazon elk duidelijk boven de 1.000 kg per jaar ligt. Er worden saneringsmaatregelen uitgevoerd. De Commissie gaat ervan uit dat

- de in de Rijn geloosde hoeveelheid koper alleen al vermindert doordat koperhoudende gewasbeschermingsmiddelen steeds minder vaak worden gebruikt vanwege bescherming van de bodem. Volgens schattingen is het gebruik 4.000 kg per jaar en dat is minder dan 1 procent van de totale kopervracht van de Rijn
- de in de Rijn geloosde hoeveelheid atrazine in 1995 in vergelijking tot 1988/89 met 70 procent zal zijn gedaald
- de in de Rijn geloosde hoeveelheid simazine in Frankrijk, Duitsland en Zwitserland in dezelfde periode met 50 procent daalt
- wat betreft bentazon de invloed op het milieu opnieuw moet worden onderzocht.

De diffuse belasting van negen andere stoffen van de prioritaire lijst ligt tussen enkele en enige honderden kilogrammen per jaar. De aan het gebruik opgelegde beperkingen sorteren effect en de IRC vertrouwt erop dat het doel - de helft minder in 1995 - wordt bereikt.

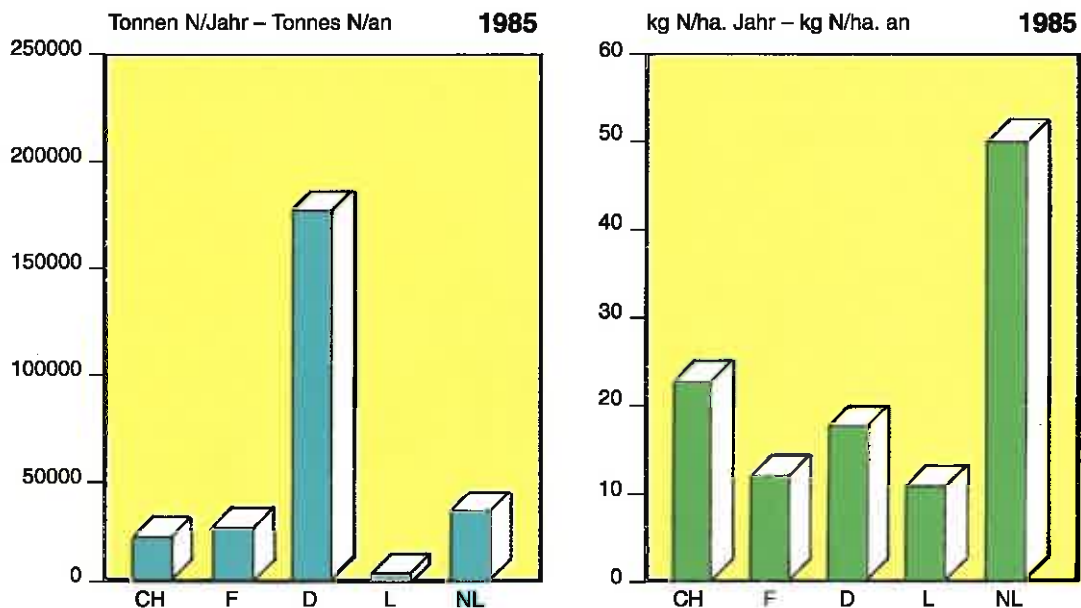
Bij acht andere prioritaire stoffen is geen diffuse belasting meer vast te stellen. De oorzaken daarvan zijn:

- de middelen zijn niet meer toegestaan
- de boeren zien om andere redenen van de middelen af
- de boeren passen de middelen zelden of in zo geringe hoeveelheden toe ("zo weinig als mogelijk, zo veel als nodig is"), dat ze niet meer als diffuse belasting kunnen worden vastgesteld.

Tijdens de onderzoeken is gebleken dat de prioritaire lijst maar een fractie bevat van de stoffen die diffuus door de landbouw worden geloosd. Daarom acht de IRC het nodig het thema "biociden" uit de landbouw en andere sectoren uitvoeriger te behandelen.

Voedingsstoffen

Langs dezelfde weg als de gewasbeschermingsmiddelen komt ook een grote hoeveelheid van de als mest verspreide voedingsstoffen in het riviersysteem van de Rijn terecht. De IRC schat dat in 1985 – bij een gemiddelde rivierafvoer – circa 13.000 ton fosfor en 261.000 ton stikstof op diffuse wijze in de Rijn terecht kwam.



Belasting van stikstof

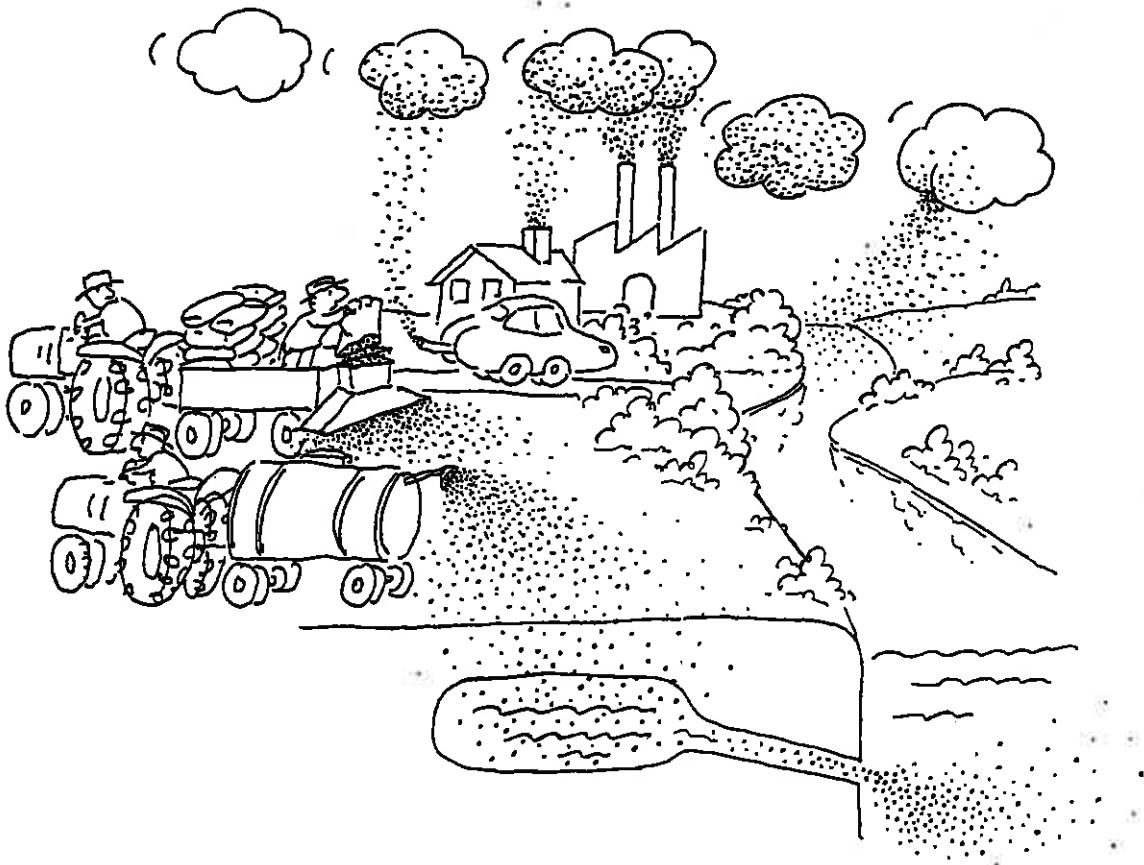
Omdat het grootste deel van het oppervlak van het stroomgebied van de Rijn in Duitsland ligt (ruim 70%), is daar ook de absolute hoeveelheid van de diffuse belasting van stikstof met 177.000 ton per jaar het hoogst. In verhouding tot het oppervlak is de diffuse belasting van stikstof in Nederland veel groter. Bij een aandeel van 5% in het stroomgebied van de Rijn is de belasting ongeveer 33.000 ton stikstof per jaar. Dat komt neer op meer dan 50 kilogram per hectare. In Duitsland is dat ongeveer 18 kilogram per hectare.

Er zijn verschillende manieren om de vrijkomende hoeveelheden voedingsstoffen zo effectief mogelijk te reduceren. In Zwitserland, Duitsland, Luxemburg en Frankrijk zou de emissie van fosfor met name kunnen worden verminderd, indien de boeren erin zouden slagen erosie en afspoeling beter in de hand te houden. Daarentegen is door de andere bodemgesteldheid in Nederland de uitspoeling van fosfaat het probleem.

In alle landen komt stikstof in de eerste plaats via het grondwater in beken, rivieren en meren. Daarom moet vooral het nitraatoverschot in agrarische gebieden worden verminderd.

Om dit alles te realiseren, moet de landbouw een reeks maatregelen uitvoeren:

- op basis van voorafgaande bodemonderzoeken moet de boer op het juiste moment slechts een aan het gewas en de locatie aangepaste hoeveelheid mest opbrengen
- de boer moet organische mest zoals gier of stalmest vakkundig opslaan en uitrijden



- de landbouwschappen en de overheidsinstanties moeten de boeren uitvoerig adviseren en ervoor zorgen dat door opleiding en bijscholing de nieuwste wetenschappelijke kennis toegepast wordt in de agrarische praktijk – zo moeten bijvoorbeeld nieuwe voedingstechnieken worden ontwikkeld en moeten voeder-middelen worden toegepast die minder stikstof bevatten
- de boer moet rechtstreekse lozingen vermijden
- voor activiteiten die een positieve ecologische invloed hebben, moet de boer schadeloos worden gesteld. Dit is bijvoorbeeld het geval indien beschoeiing wordt aangebracht of wanneer percelen niet gebruikt of minder intensief bebouwd worden
- om dit alles te bereiken moet de wetgever het noodzakelijke kader scheppen.

Al met al moet ermee rekening worden gehouden dat in de meeste IRC-staten pas na het jaar 2000 de diffuse emissie van stikstof 20 tot 30 procent lager zal zijn dan in 1985. Het nagestreefde doel voor de bescherming van de Noordzee om tussen 1985 en 1995 de uitstoot te halveren, wordt derhalve voor stikstof bij lange na niet gehaald.

Voor fosfor ligt de situatie anders. Door gemeenschappelijke inspanningen van industrie, gemeenten en landbouw zal de totale uitstoot in 1995 gehalveerd zijn, ook al daalt de diffuse uitstoot pas na het jaar 2000 met "slechts" 30 tot 40 procent.

Diffuse uitstoot van schadelijke stoffen via de lucht

Zeven stoffen van de "lijst van prioritaire stoffen" komen voor een belangrijk deel via de lucht in het ecosysteem van de Rijn terecht. Het gaat om de zware metalen lood en kwik, benzeen en enkele organische chloorverbindingen zoals pentachloorfenol.

Voor de uitstoot van deze stoffen bestaan inmiddels in alle staten grenswaarden of reductiedoelstellingen voor plaatsgebonden bronnen zoals vuilverbrandingsinstallaties en elektriciteitscentrales.

De IRC gaat ervan uit dat het lukt om ook de uitstoot via de lucht van deze zeven stoffen per 1995 ten minste te halveren.

Verontreiniging door de scheepvaart

Er is bijna geen een rivier waar het scheepvaartverkeer zo intensief is als op de Rijn. Ongevallen kunnen daarom niet uitblijven. Schepen kunnen hun lading verliezen, op elkaar botsen of aan de grond lopen. Vooral wanneer het gaat om een schip met gevaarlijke stoffen aan boord, is er een risico. Bij scheepsongevallen is in 1992 op het Duitse gedeelte van de Rijn totaal ongeveer 34 kubieke meter gevaarlijke stoffen in de Rijn gekomen. Bij een totaal vervoerde lading van circa 40 miljoen ton is dat een zeer kleine hoeveelheid, die echter lokaal voor de Rijn toch een groot probleem kan zijn. Om de gevolgen van een eventueel ongeval te beperken, mogen inmiddels alleen nog maar schepen met een dubbele scheepswand bepaalde gevaarlijk stoffen transporteren. Permanente controle van de scheepvaartroutes, meldplicht voor schepen met gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van deskundigen aan boord beperken het gevaar van een ongeval tot een minimum.



Scheepvaart op de Waal bij Nijmegen in Nederland

Hoewel de afgifte van scheepsafval duidelijk geregeld is, zijn er af en toe langgerekte olievlekken op de Rijn te zien. Wanneer grove nalatigheid of zelfs opzet daarvan de oorzaak is – denk aan het bij nacht en mist weg laten lopen van olie – komt de officier van justitie eraan te pas.

Ook schepen die huishoudelijk afvalwater rechtstreeks lozen of spoelwater na schoonmaken van de laadruimen ongereinigd in de rivier laten lopen, veroorzaken een onnodige belasting van de Rijn. Inmiddels varen echter de meeste schepen naar speciale afgiftepunten waar oliehoudend afval en afvalwater gratis afgegeven kan worden. Om te komen tot een sluitende regeling voor afgifte en verwerking van het afval, bereidt de daarvoor bevoegde "Centrale Commissie voor de Rijnvaart" (CCR) momenteel een gedetailleerd verdrag van de Rijnsoeverstaten en België voor.

Toezicht op de emissies van industrie en gemeenten

Het in het Rijnactieplan voor 1995 nagestreefde doel is duidelijk: van 45 verschillende stoffen moet ten minste 50 procent minder in de Rijn terecht komen dan in 1985; voor enkele stoffen is dit zelfs ten minste 70 procent. Om na te gaan of dit doel wordt bereikt, moeten de door industrie en gemeenten geloosde hoeveelheden natuurlijk worden gecontroleerd. Daarom heeft de IRC een programma opgesteld met betrekking tot het minimaal uit te voeren toezicht op industriële rechtstreekse lozingen en communale lozingen van afvalwater. Dit programma moet ervoor zorgen dat

- de lozers zich houden aan de voor elke stof verleende lozingsvergunning*
- eventuele overschrijdingen worden geregistreerd en tegengegaan*
- de in het Rijnactieplan nagestreefde reductie kan worden vastgesteld.*



Controle van lozingen door teams van milieinstanties van de overheid

In alle lidstaten van de IRC wordt het toezicht uitgeoefend op basis van uitvoerige controle en onderzoek van het afvalwater. Enerzijds gebeurt dit door de lozers zelf en anderzijds door de autoriteiten.

Afvalwaterheffingen

De IRC heeft de verschillende systemen van de verdragsstaten voor afvalwaterheffingen met elkaar vergeleken en acht deze efficiënt, ondanks het feit dat deze systemen duidelijk verschillend zijn. Wie zijn afvalwater loost in het rioolstelsel, moet in alle vijf de landen daarvoor betalen, opdat de overheid het rioolstelsel en de zuiveringsinstallaties kan onderhouden en uitbreiden.

Industrieën en gemeenten die hun afvalwater rechtstreeks in de beken en rivieren lozen, zijn in Nederland, Frankrijk en Duitsland een afvalwaterheffing verschuldigd. In Zwitserland en in Luxemburg bestaan dergelijke heffingen tot nu toe nog niet; in die landen wordt momenteel aan een heffingenstelsel gewerkt.

Met deze heffingen krijgt de lozer een economische stimulans, om het water zo weinig mogelijk te belasten.

Veiligheid van installaties en preventie van storingen

In de nacht van 31 oktober op 1 november 1986 verbrandt de opslag van de chemische fabriek Sandoz AG in Schweizerhalle. Ongeveer 1000 ton landbouwchemicaliën valt aan de vlammen ten prooi. Om de brand te blussen, gebruikt de brandweer 10 tot 15 miljoen liter bluswater. Een groot gedeelte daarvan stroomt – samen met chemicaliën – via het afvoerbuizenstelsel van de fabriek in de Rijn.

Het gevolg is dat het totale palingbestand tot aan de Loreley wordt uitgeroeid, evenals een groot gedeelte van andere vissoorten zoals snoek en snoekbaars in de Bovenrijn. Tot aan de monding van de Moezel worden schadelijke effecten waargenomen bij diersoorten die door vissen worden gegeten. Bovendien wordt – uit voorzorg – door 40 waterleidingbedrijven aan de Rijn de waterinname gestopt of beperkt.

Wellswaar herstelt het ecosysteem van de Rijn zich minder langzaam dan men aanvankelijk vreesde. Toch is duidelijk dat rampen als deze in de toekomst moeten worden vermeden. De bevoegde ministers geven de IRC op 12 november 1986 de opdracht zich intensiever met het voorkomen van ongevallen bezig te houden.

De IRC heeft in het totale stroomgebied van de Rijn geïnventariseerd bij welke installaties een ongeval aanzienlijke waterverontreiniging kan veroorzaken. Daarbij is uitgegaan van een lijst met 66 watergevaarlijke stoffen. Bovendien hebben de bevoegde nationale autoriteiten die geïnventariseerde installaties uitvoerig gecontroleerd op de veiligheid om eventuele gebreken op te sporen.

In het uitvoerige rapport "Preventie van storingen en veiligheid van installaties" (1991) heeft de IRC de uitgangspunten voor de veiligheid van installaties uiteengezet. Voor het voorbeeld van de opslag van watergevaarlijke stoffen gaat de Commissie in op bouwkundige, juridische en administratieve aspecten van de veiligheid van installaties:



Inzet van de brandweer bij de brand van Sandoz in Zwitserland in 1986

- bouwkundige maatregelen betreffen vooral de aanleg van bekkens om bij brand het bluswater op te vangen*
- juridische en administratieve maatregelen moeten bijvoorbeeld bewerkstelligen dat een lijst van opgeslagen stoffen regelmatig wordt geactualiseerd en te allen tijde beschikbaar is voor de instanties die verantwoordelijk zijn voor het voorkomen van gevaren en de bestrijding van schadelijke effecten.*

Aan de hand van een door de IRC opgestelde checklist hebben de nationale uitvoerende autoriteiten de veiligheid beoordeeld van installaties van de organische, anorganische en petrochemische industrie. De conclusie is dat de technische veiligheid in het algemeen bevredigend is. Bij enkele installaties zijn nog bouwkundige, technische en organisatorische maatregelen nodig teneinde de gewenste veiligheid te bereiken.

Vervolgens heeft de IRC sinds 1992 een reeks aanbevelingen gedaan met betrekking tot belangrijke aspecten van de preventie van ongevallen en de veiligheid van installaties*

** Gedetailleerde informatie met betrekking tot de aanbevelingen en de desbetreffende nationale regelingen in de lidstaten van de IRC is te vinden in een apart handboek.*

- beveiliging tegen het overlopen van vloeistofftanks
- concepten voor brandveiligheid
- overslag van watergevaarlijke stoffen
- aspecten van de gecombineerde opslag van chemicaliën
- afdichtingssystemen
- veiligheid van pijpleidingen
- gescheiden deelstromen van afvalwater

De industrie heeft grote belangstelling voor deze aanbevelingen. Toch zullen de autoriteiten in de lidstaten van de IRC erop moeten blijven aandringen deze en toekomstige aanbevelingen uit te voeren.

IRC-deskundigen bezoeken bedrijven in de Rijnsoeverstaten om op die wijze een idee van veiligheidsmaatregelen, die als voorbeeld kunnen dienen, te krijgen en om te kunnen beoordelen of de uitgangspunten en aanbevelingen van de IRC goed in praktijk zijn te brengen. Zo profiteren zij van inzichten en suggesties uit de praktijk.

Controle en alarmering

Concept voor controle

Zonder controle geen waterbeheer – dat is duidelijk. Om de belangrijkste belasting vast te stellen en om te controleren of de getroffen maatregelen ook werkelijk effect hebben, baseert de IRC zich op een uitgebreid meetstelsel. In totaal negen internationale meetstations van Reckingen in Zwitserland tot de drie Rijnarmen in Nederland leveren een constante stroom van gegevens over het watersysteem. Daarnaast controleren ook nog eens 20 nationale meetstations de Rijn en zijn zijrivieren.

De meetstations analyseren met name de concentraties van schadelijke stoffen; en dat niet slechts in het water, maar – sinds het midden van de jaren tachtig – ook in zwevend stof en sedimenten. Reden: zware metalen en heel wat andere schadelijke stoffen zijn voor een groot deel niet in het water opgelost, maar gebonden

aan zwevende deeltjes. De deeltjes zakken naar de bodem zodat deze sedimenten nog zeer sterk verontreinigd kunnen zijn en zo het "lange-termijn-geheugen" van de rivier vormen, zelfs wanneer het water in de rivier al heel wat schoner is geworden.

Een dergelijke "opslagplaats van schadelijke stoffen" zijn – hoe macaber het ook klinkt – ook heel wat vissen. Vooral vetrijke vissen zoals bijvoorbeeld paling, slaan zware metalen en schadelijke organische chloorverbindingen op. Daarom worden ook de concentraties in vissen permanent geanalyseerd.

Vissen en andere gevoelige organismen spelen ook een belangrijke rol om plotselinge golven van vervuiling snel op te kunnen merken. Bij een "biotest" ontdekt de analist vroegtijdig dat er een giftige stof in het water zit. Daarna kan hij dan door gerichte chemische analyse de gifstof opsporen. Vaak is dan de weg naar de "boosdoener" niet lang meer.

Intussen gebruiken ook veel bedrijven deze biologische testmethoden om hun afvalwater te controleren voor zij het in de rivier lozen. Zo zijn blotests ook een belangrijk preventief instrument.



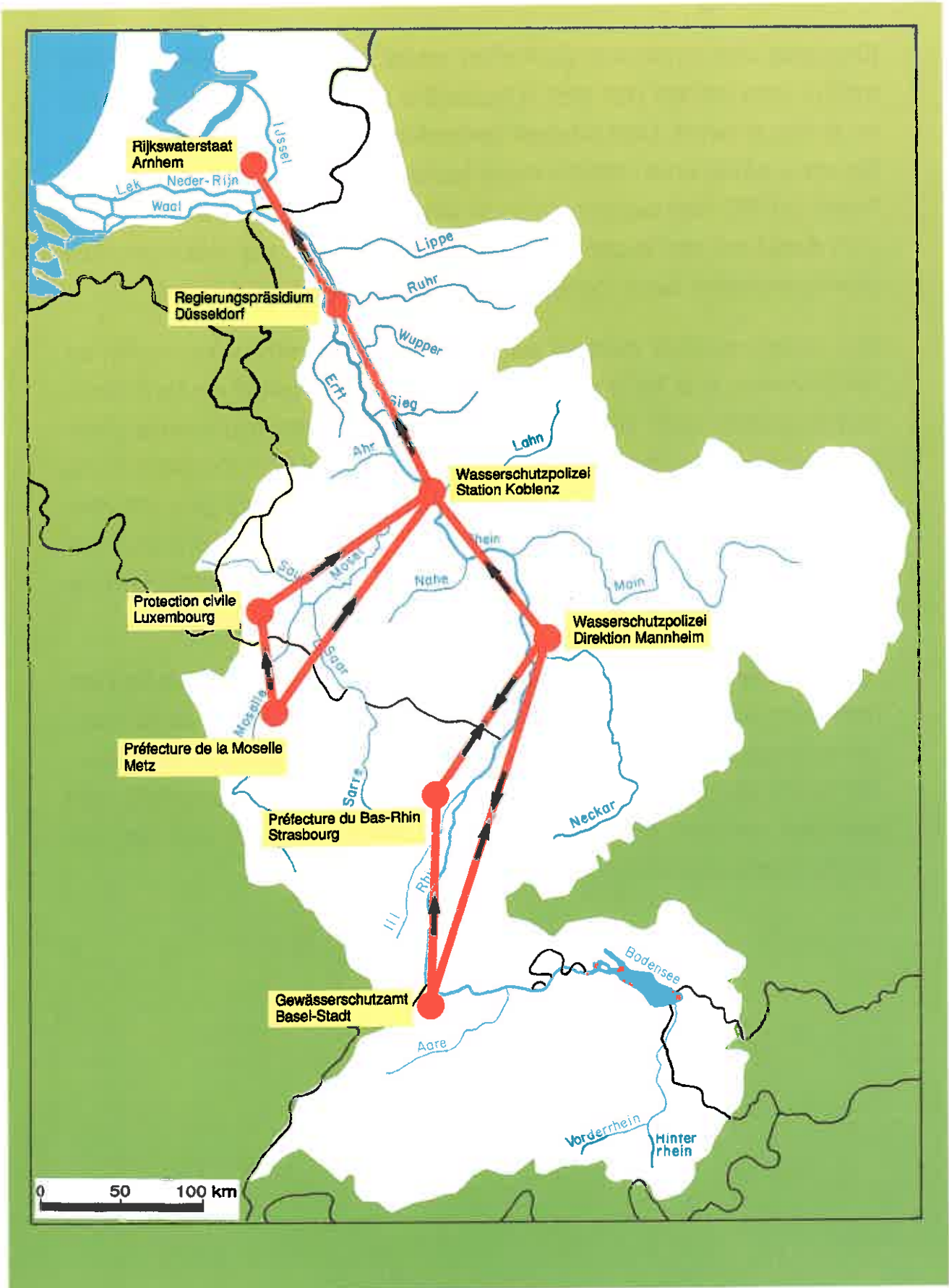
Kweek van watervloolen in het "Landesumweltamt" van Noordrijnland-Westfalen

Alarmering

Ondanks alle inmiddels getroffen voorzorgsmaatregelen kan het echter voorkomen dat met schadelijke stoffen verontreinigd water in de Rijn stroomt. Dan is haast geboden. Zo spoedig mogelijk moeten de betrokkenen Rijnaafwaarts worden gewaarschuwd. Daarom heeft de IRC het waarschuwings- en alarmsysteem "Rijn" opgezet. Van Bazel tot de Nederlands-Duitse grens zijn er zes internationale alarmcentrales. Twee andere bevinden zich aan de Moezel.

Elke alarmcentrale bestrijkt een bepaald gedeelte van de Rijn of de zijrivieren. Is er sprake van een ongeval, dan geeft de betrokken alarmcentrale een "eerste melding" aan alle stroomafwaarts gelegen centrales en aan het secretariaat van de IRC in Koblenz. In de regel is deze melding een "inlichting", slechts bij ernstig gevaar voor het water wordt een "waarschuwing" gegeven. Stroomafwaarts kan men dan zo snel mogelijk voorzorgsmaatregelen treffen om te verwachten schade te voorkomen dan wel te beperken.

Het is de bedoeling dit systeem voortdurend te verbeteren en aan te passen aan de nieuwste technische mogelijkheden. Zo kunnen de specialistische diensten met een onlangs ontwikkeld alarmmodel thans per computer – snel en betrouwbaar – de snelheid van een golf van een schadelijk stof in de Rijn en ook het verloop van de concentratie hiervan, voorspellen.



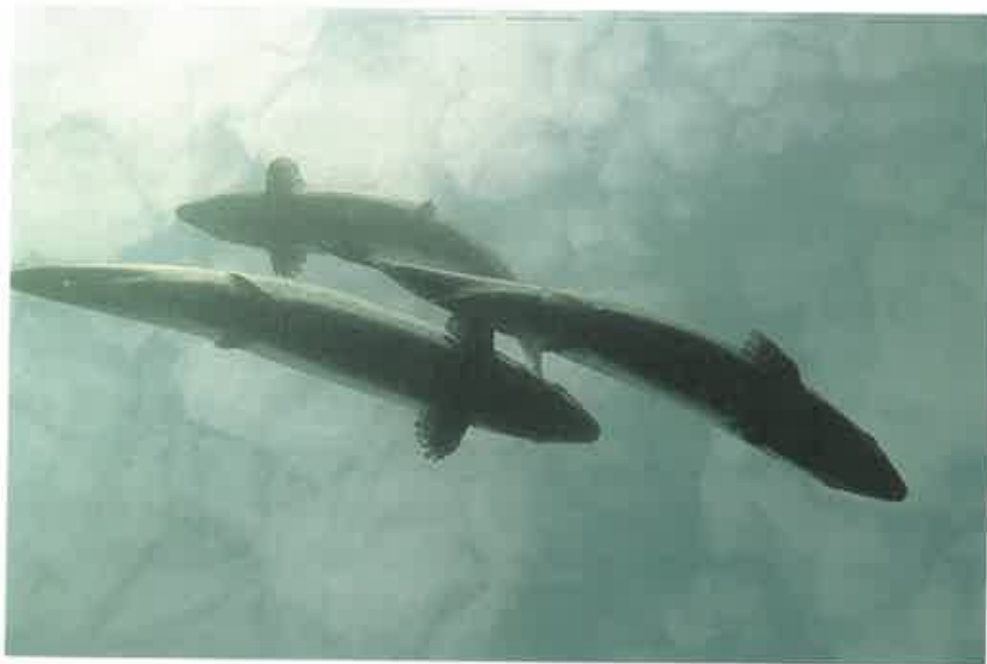
Internationale waarschuwings- en alarmcentrales langs Rijn en Moezel

Ecosysteem Rijn

"Het ecosysteem van de Rijn moet in een toestand worden gebracht waarin vroeger in de Rijn aanwezige, maar thans verdwenen hogere soorten zoals bijvoorbeeld de zalm, in deze grote Europese rivier weer inheems kunnen worden."

Dit ambitieuze doel is vastgesteld door de "Rijn-ministers" en de EG-commissaris, toen zij op 30 september 1987 in Straatsburg het Rijnactieplan presenteerden. Wat houdt dat in?

Allereerst moet de waterkwaliteit aanzienlijk worden verbeterd. Veeleisende vissoorten als zalm en zeeforel zwemmen sterk verontreinigde rivieren niet op, als zij op weg zijn naar hun paaiplaatsen. Maar een ecologisch min of meer intact rivierecosysteem heeft meer nodig dan "slechts" schoon water. Ook de rivierbedding, de oevers en de oeverlanden die natuurlijke overstromingsgebieden vormen moeten in de beschouwingen worden betrokken. Want hier leven dieren- en plantengemeenschappen die typerend zijn voor de Rijn en die specifieke eisen stellen aan hun habitat en aan hun milieu.



Doel is dat de zalm weer in de Rijn kan leven



Hoogwater van de Nederrijn in Nederland

Van de eertijds rijke fauna en flora van de Rijn zijn nog maar verspreide resten overgebleven. Intussen zijn vooral in de oeverlanden de meeste waardevolle levensgemeenschappen vernietigd. Geen wonder: in het stroomdal is slechts een vijfde deel overgebleven van de oeverlanden die nog onder water kunnen lopen. 80 procent van de voormalige overstromingsgebieden heeft de mens aan de Rijn onttrokken. Door dijken beschermd, lopen nu wegen en spoorlijnen door de oeverlanden, zijn steden en dorpen steeds meer in de richting van de rivier uitgegroeid en hebben de boeren een deel van de vruchtbare grond met de ploeg bewerkt.

Omdat de Rijn zich, wanneer de sneeuw smelt en na sterke regenval, niet meer onbeperkt kan verbreden, wordt stroomafwaarts het hoogwatergevaar groter. Daar komt bij dat het water in de Rijn door de verkorting van zijn loop sneller stroomt dan vroeger. De normalisaties in de achttiende en negentiende eeuw hebben de Bovenrijn met 82 kilometer verkort, de Nederrijn met 23 kilometer.

Bovendien eisen intensieve scheepvaart en waterkracht hun tol: waterstaatkundige maatregelen in en aan de Rijn hebben waardevolle habitats van de vissen gedeeltelijk versnipperd,

gedeeltelijk zelfs vernietigd. Vooral grote stuwdammen zoals bij Iffezheim zijn ten gevolge van slecht functionerende vistrappen onoverkomelijke hindernissen – zelfs voor de zalm, die goed kan springen en graag trekt. Dat deze en andere veeleisende vissoorten, zoals bijvoorbeeld de steur, zijn verdwenen, lag niet alleen aan de ernstige waterverontreiniging, maar ook aan het verlies van de variëteit aan structuren in en aan de rivier.

Om de ecologische toestand van de Rijn te verbeteren heeft de IRC in 1991 het "ecologisch totaalconcept voor de Rijn" ontworpen; het is gericht op:

- herstel van de hoofdstroom als ruggegraat van het ecosysteem*
- bescherming, instandhouding en verbetering van ecologisch belangrijke gebieden.*



Stuw bij Iffezheim

Herstel van de hoofdstroom

Een rivier als de Rijn is de ruggegraat van het totale fluviële ecosysteem. Om deze ruggegraat te versterken is het in de eerste plaats van belang dat vissen weer ongehinderd van hun traditionele trekroutes gebruik kunnen maken. Door geschikte vistrappen bij de grote stuwdammen kunnen ook kleinere vissen deze passeren – en zeker natuurlijk de grote zoals de zalm. Deze "indicatorvis" is het meest geschikt om te controleren of de actie succes heeft. De gehele lengte van de rivier is zijn trekroute om bij zijn paaiplaatsen in de zijrivieren en beken te komen. In het algemeen hebben de visbestanden zich in de afgelopen jaren relatief goed hersteld. Bijna alle soorten komen weer voor. Weliswaar komen de minder veeleisende witvissoorten zoals bijvoorbeeld voornen en brasems het meeste voor. Maar zelfs terugkerende vissoorten als zalm en zeeforel worden inmiddels steeds vaker waargenomen.

Bij de zalm wordt de natuur echter een handje geholpen: aangezien de traditionele rijnzalm is verdwenen, worden sinds 1988 speciaal gekweekte zalmen uit Scandinavië en Ierland in het riviersysteem van de Sieg uitgezet. Van daaruit trekken ze naar de Atlantische Oceaan en keren pas terug om te paaien.

Dit heeft succes gehad: bij een kleine zijrivier van de Sieg vissen sportvissers in de herfst van 1990 de eerste zalm op. Twee jaar later vinden wetenschappers en sportvissers vers gegraven paaikuilen. En in februari 1994 kunnen wetenschappers van de Noordrijn-Westfaalse "Landesanstalt für Fischerei" in Albaum tenslotte door pas uitgekomen broed bewijzen dat er sprake is van natuurlijke voortplanting.

Deze successen in het riviersysteem van de Sieg zijn geen toeval. Hier worden voorbeeldige inspanningen gepleegd om de vissen de weg te effenen.

Behalve de Sieg moeten nog veel andere rivieren voor de trekvisser "ontsloten" worden. Een eerste kostenraming voor het plan voor de terugkeer van de lange-afstandstrekvisser als zalm en zeeforel bedraagt in totaal 110 miljoen DM. Een klein deel van de vereiste maatregelen wordt momenteel met steun van EG-middelen



Vispassage in de Bovenrijn bij Taubergießen

gerealiseerd. Op verzoek van de IRC heeft de EG in het kader van de EG-Verordening van de Raad inzake de oprichting van een financieel instrument voor het milieu (LIFE) de helft van in totaal 4,9 miljoen ecu (9,8 miljoen DM) toegewezen om geschikte paal-biotopen te herstellen in de Ill, Bruche, Fecht, Lauter, Saynbach en Lahn.

Bovendien dient te worden gewaarborgd dat de zalm weer ongehinderd de Moezel op kan zwemmen tot de Luxemburgse grens, opdat hij de gedeeltelijk nog intacte paaigebieden in de vroegere "zalmrivieren" Sauer en Our in het Duits-Luxemburgse grensgebied in de Eifel en in de Ardennen kan bereiken.

Op de terugkeer van de zalm wachten ook bijzonder aantrekkelijke paaigronden in zijrivieren van de Bovenrijn in Baden-Württemberg en in de Elzas. Onoverwinnelijke hindernissen versperren nu nog de weg om daar te komen: de stuwen van Iffezheim en Gamsheim. In 1998 moet een geschikte vistrap bij de stuwdam bij Iffezheim de stroomopwaartse weg voor de zalm effenen. Ongeveer drie jaar later, dus in 2001, moet ook in Gamsheim een



Rustplaats voor watervogels aan de Nederrijn bij Kleef

dergelijke vistrap aanwezig zijn. Daarvoor is een bedrag van circa 15 miljoen ecu nodig. De EG steunt deze projecten met in totaal 500.000 ecu. Opdat echter de zalmen tot Bazel kunnen komen, zijn nog meer van dergelijke constructies aan de Bovenrijn noodzakelijk.*

Bescherming, instandhouding en vergroting van de oeverlanden

De Rijn en zijn oeverlanden vormen een ecologische eenheid. Dieren en planten, water, bodem en lucht zijn in een fijnmazige, op elkaar afgestemde structuur, sterk met elkaar verbonden. In het ideale geval bevat een dergelijk aquatisch ecosysteem een complete inventaris van voor natuurgebieden typerende habitats en levensgemeenschappen met een gevarieerd soortenspectrum en stabiele populaties.

** Gedetailleerde informatie over deze projecten is te vinden in een recente informatiebrochure.*

De ingrepen van de mens in de afgelopen eeuwen hebben echter de natuurlijke uitwisselingsprocessen in deze door het watersysteem bepaalde biotopen aanzienlijk verstoord. Voor een deel zijn deze verstoringen onherroepelijk. Daarom moeten in elk geval de resterende gebieden in stand worden gehouden, worden beschermd en, waar mogelijk, worden vergroot. Het gaat dan om de resterende 20 procent van vrijwel ongeschonden natuurgebieden die karakteristiek zijn voor het rivier- en oeverlandlandschap. De IRC onderzoekt momenteel of in de Rijnkorridor – of tenminste in delen daarvan – natuurlijke en vrijwel natuurlijke biotopen bestaan die met elkaar verbonden zijn of waartussen de relaties hersteld kunnen worden.

Daarna zal de Commissie gebieden identificeren die wegens hun soortenrijkdom een zogenaamde "biologische opstapfunctie" vervullen, dat wil zeggen dat van daaruit de natuurlijke uitwisselingsprocessen in het ecosysteem kunnen worden gereactiveerd. Zo kunnen de ecologisch waardevolle gebieden in de Rijnkorridor met elkaar verbonden worden.



Een oeverlandschap aan de Bovenrijn is tegenwoordig een zeldzaamheid geworden

Dit werk zou enorm kunnen profiteren van moderne wijzen van bescherming tegen hoogwater en van veranderingen in de landbouw. Aan de Bovenrijn in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg en in de Elzas moeten voormalige overstromingsgebieden worden teruggegeven aan de Rijn. Bij hoogwater kunnen deze zogenaamde "retentiegebieden" 212 miljoen kubieke meter water bevatten, zodat de bevolking stroomafwaarts kan worden behoed voor overstroming. In Baden-Württemberg is men reeds met "ecologische overstromingen" begonnen om een begin te maken met een vergaand ecologisch herstel van de oeverlanden in deze retentiegebieden.

Maar ook daar waar in het kader van de agrarische hervormingsmaatregelen het gebruik van agrarische gebieden langs de Rijn wordt teruggebracht of zelfs stilgelegd, bestaat een unieke kans om de ruggegraat van het ecosysteem te versterken. Nieuwe oeverlanden zouden kunnen worden gecreëerd en reeds aanwezige kunnen worden uitgebreid. Het waterbeheer krijgt dan vanzelfsprekend nieuwe dimensies. Toekomstige taken zijn dan niet "slechts" meer beperkt tot het schoner maken van het water en passeerbaar maken van stuwen voor trekvissen. Veeleer biedt dan een zo vruchtbaar mogelijke samenwerking tussen natuurbeheer en ruimtelijke ordening nieuwe perspectieven. Daarvan zouden niet alleen zalm en zeeforel kunnen profiteren, maar ook duizenden kleinere diersoorten in het ecosysteem van de Rijn, waaraan waarschijnlijk niemand gedacht had toen het Rijnactieplan op 30 september 1987 in Straatsburg startte.

Geschiedenis – werkterrein van de IRC

Dat waterbeheer een internationale taak moet zijn, weet men nergens beter dan in Nederland. Daar heeft de vervulling van de Rijn altijd bijzonder nadelige gevolgen gehad. Reeds vijftig jaar geleden klaagden de Nederlanders erover dat in grote gebieden de watervoorziening bemoeilijkt werd door in het bijzonder het fenol- en zoutgehalte in de Rijn. Daarom riep Nederland al in een vroegtijdig stadium de oeverstaten om tafel om de waterbeheerproblemen bij de Rijn gezamenlijk aan te pakken en naar oplossingen te zoeken. Op 11 juli 1950 werd in Bazel de "Internationale Commissie ter bescherming van de Rijn tegen verontreiniging" (IRC) opgericht.

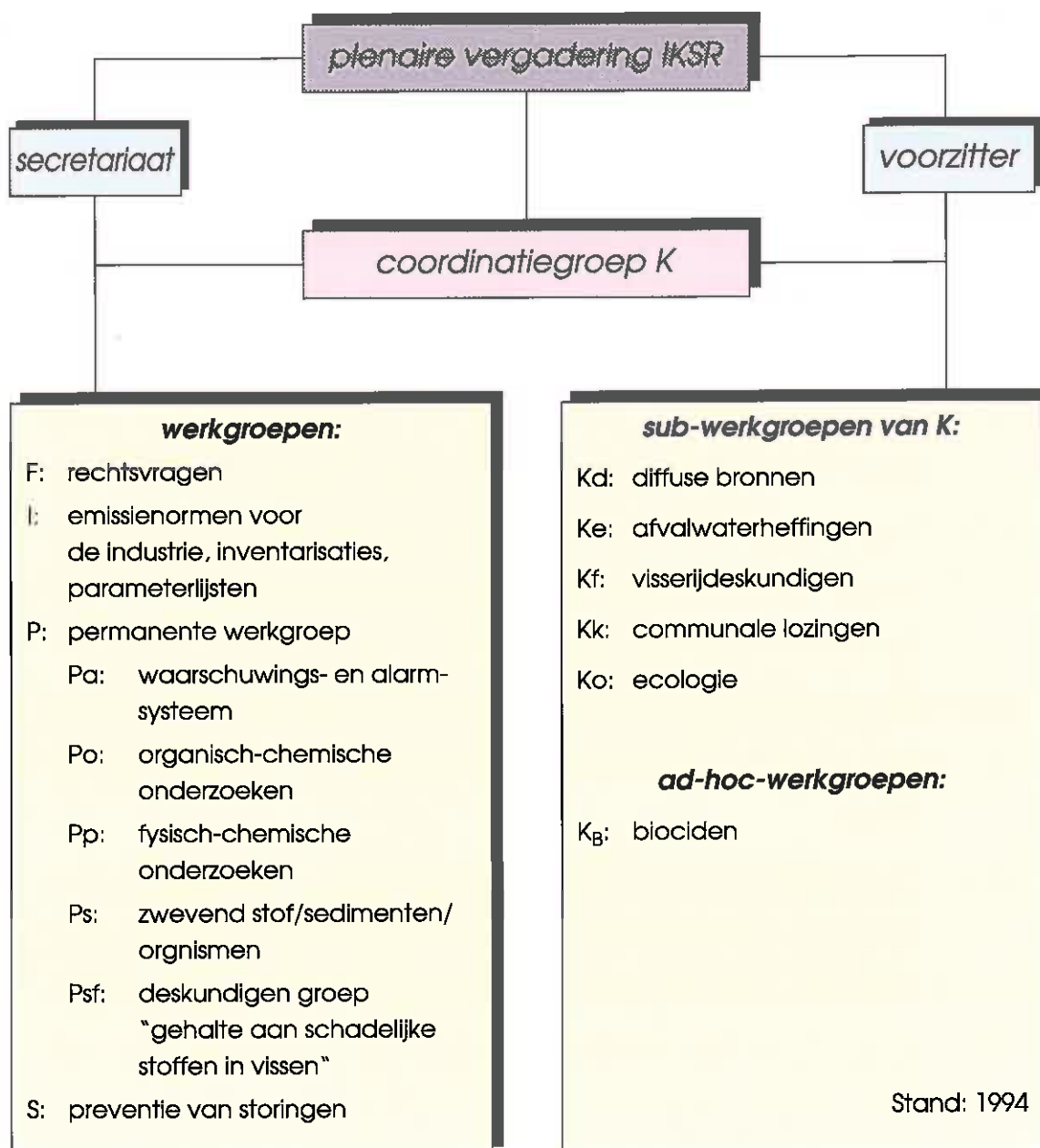
IRC-geschiedenis

- 1950 Oprichting van een internationaal overlegorgaan van de Rijnsoeverstaten Zwitserland, Frankrijk, Luxemburg, Bondsrepubliek Duitsland en Nederland*
- 1963 Ondertekening in Bern van de volkenrechtelijke basis voor de Internationale Commissie (Verdrag van Bern)*
- 1976 Toetreding van de Europese Economische Gemeenschap als verdragsluitende partij (aanvullende overeenkomst bij het Verdrag van Bern)*
- 1976 Ondertekening van het Verdrag ter bescherming van de Rijn tegen chemische verontreiniging (Rijnchemieverdrag)*
- 1976 Ondertekening van het Verdrag ter bescherming van de Rijn tegen verontreiniging door chloride en in 1991 ondertekening van het aanvullende protocol (Rijnzoutverdrag)*
- 1987 Besluit van de ministers inzake de uitvoering van het Rijnactieplan (RAP) vóór het jaar 2000*

Het verdrag van Bern van 1963 omschrijft de taken van de IRC als volgt:

- onderzoeken van de toestand van de Rijn
- voorstellen doen voor saneringsmaatregelen
- voorbereiden van internationale overeenkomsten
- uitwerken van opdrachten die voortvloeien uit ministerconferenties

Organigram



In de IRC werken hoge ambtenaren en deskundigen van de verdragsluitende partijen samen. Het voorzitterschap rouleert volgens de in de preambule genoemde volgorde van de verdragsluitende partijen. In 1993 heeft de Bondsrepubliek Duitsland het voorzitterschap van de Europese Gemeenschap overgenomen en Duitsland zal dit in 1996 doorgeven aan Frankrijk.

In de praktijk wordt samengewerkt in circa 20 IRC-werkgroepen (zie organogram), die verschillende probleemgebieden behandelen; het gaat hierbij bijv. om industriële en communale lozingen, diffuse belasting, veiligheid van bedrijven, ecologie, controleprogramma's etc.

De werkgroepen bespreken de problemen, stellen oplossingen voor en bespreken deze. De coördinatiegroep stemt de werkzaamheden van de werkgroepen op elkaar af. De internationale werkgroepen worden intensief ondersteund door nationale werkgroepen.

In jaarlijkse plenaire zittingen wordt de balans opgemaakt en worden de bereikte resultaten vastgelegd. Er worden aanbevelingen gedaan aan de regeringen en nieuwe taken gesteld. Politiek belangrijke kwesties worden voorgelegd aan de "Rijnministers", wier besluiten politiek bindend zijn voor de regeringen.

Het met een internationaal team bemande permanente technisch-wetenschappelijke secretariaat in Koblenz is onder andere belast met de ondersteuning, organisatie en voorbereiding van de vergaderingen van de IRC-werkgroepen.

De verdragen

Het "riool van Europa" moet schoner worden. Als eind jaren zestig, begin jaren zeventig de negatieve krantekoppen over de ongekende omvang van de vervuiling van de Rijn steeds talrijker worden, wordt zinderogen duidelijk dat bindende regelingen nodig zijn. In oktober 1972 komen de Rijnministers in Den Haag bijeen voor hun eerste conferentie. Zij geven de IRC de opdracht drie verdragen voor te bereiden:

- ter reductie van de belasting van de Rijn door chemische verontreiniging
- ter reductie van de belasting van de Rijn door chloriden
- inzake de belasting van de Rijn door thermische verontreiniging.

Het Rijnchemieverdrag

Het Rijnchemieverdrag wordt in 1976 ondertekend. De verdragspartners Bondsrepubliek Duitsland, Frankrijk, Luxemburg, Nederland, Zwitserland en de Europese Economische Gemeenschap (EEG) verplichten zich meetstations te exploiteren, meetprogramma's uit te voeren en informatie door te geven via het waarschuwings- en alarmeringssysteem voor de Rijn. Bovendien stelt de IRC ook grenswaarden voor de emissies van bepaalde stoffen.

Al snel blijkt echter dat deze opzet onvoldoende is om tot de gewenste voortgang te komen. De onderhandelingen duren maar voort en worden door de technische ontwikkeling ingehaald. De



Lozer

IRC dringt daarom aan op een "branche-gewijze" aanpak: om de belasting van water en zwevend stof te reduceren, moet de "stand van de techniek" voor de industriële productie en de communale zuiveringsinstallaties worden vastgelegd.

Het Rijnzoutverdrag

In hetzelfde jaar, in 1976, sluiten de lidstaten van de IRC de overeenkomst tegen verontreiniging door chloriden. Doel: vermindering van het zoutgehalte van de Rijn in zodanige mate dat aan de Nederlands-Duitse grens een concentratie van 200 milligram per liter niet wordt overschreden. Ter vergelijking: het natuurlijke zoutgehalte ligt onder de 100 milligram chloride. Vanwege de kosten mislukt de gefaseerde vermindering van de belasting door chloriden echter. Pas een effectiever alternatief plan leidt tot succes: het in 1991 door de Rijnministers ondertekende Aanvullend Protocol bij het Rijnzoutverdrag.

De Overeenkomst inzake thermische verontreiniging

In de jaren zeventig en tachtig verplichten de betrokken lidstaten van de IRC de exploitanten van elektriciteitscentrales en industrie-complexen ertoe de bouw van koeltorens te plannen. Een volkenrechtelijk bindende overeenkomst is niet meer nodig. Toch bekrachtigen de bevoegde ministers van de Rijnsoeverstaten in 1988 in een gemeenschappelijke verklaring nog eens dat de Rijn moet worden beschermd tegen opwarming. Tegenwoordig is de thermische belasting van de Rijn geen met voorrang aan te pakken probleem meer. Daarom staakte de IRC haar werkzaamheden op dit gebied in 1989.

Publicaties in het kader van het Rijnactieplan

- 1.* *Aktionsprogramm Rhein – 1987 – 50 Seiten*
2. *Arbeitsplan zur Durchführung des Aktionsprogramms Rhein – 1988 – 70 Seiten*
3. *Stand der Arbeiten bezüglich der Durchführung des Aktionsprogramms Rhein – 1988 – 14 Seiten*
4. *Bericht über das Grobeinleiterinventar sauerstoffzehrender Stoffe – 1988 – vergriffen*
Kurzfassung im Tätigkeitsbericht 1988
5. *Mindestanforderungen an die kommunalen Einleitungen – 1988 – 12 Seiten*
6. *Bericht über den Stand der Arbeiten für die Gesamtheit der Maßnahmen auf dem Gebiet der Störfallvorsorge - 1988 - 16 Seiten*
7. *Die Auswirkungen des Brandunfalls am 1. November 1986 in Schweizerhalle auf den biologischen Zustand des Rheins -1988 – 70 Seiten*
8. *Bericht zur Schadensabwicklung nach dem Brandunfall in Schweizerhalle – 1988 – 6 Seiten*
9. *Bericht des Präsidenten der Kommission an die 9. Rheinministerkonferenz – 1988 – 12 Seiten – 10 Anlagen*
10. *Aktionsprogramm Rhein: Bestandsaufnahme der Einleitungen prioritärer Stoffe 1985 und Vorausschau über die bis 1995 erzielbaren Verringerungen der Einleitungen – 1989 – 82 Seiten*
11. *Aktionsprogramm Rhein: Synthesebericht über die z.Z. laufenden und bereits geplanten Maßnahmen zur Verbesserung des Ökosystems "Rhein" inkl. seiner Nebengewässer – 1989 – 96 Seiten*
12. *Kosten und Zeitplan für die Durchführung der Maßnahmen zur Erfüllung der Mindestanforderungen an kommunale Einleitungen – 1989 – 8 Seiten*
13. *Sicherheit der Industrieanlagen*
 - *Kriterien für die Erstellung eines harmonisierten Anlageninventars – 1989 5 Seiten*
 - *Sicherheit der Lager wassergefährdender Stoffe – 1989 – 8 Seiten*
 - *Kriterien für die Anlagenüberwachung – 1989 – 6 Seiten*
 - *Löschwasserrückhaltebecken– 1989 – 9 Seiten*
 - *Erfassung, Auswertung und Bewertung der bei Betriebsaktivitäten durch Störfälle und Betriebsstörungen verursachten Verunreinigungen des Rheins – 1989 – 32 Seiten*
14. *Transparenz der Daten: Rechtsanspruch auf Informationen über Einzel-einleitungen – 1989 – 2 Seiten*
15. *Inventar der Wärmeeinleitungen - 1989 – 3 Seiten*

* Ook verkrijgbaar in het Engels

16. Bericht des Präsidenten der Kommission an die 10. Rheinministerkonferenz – 1989 – 140 Seiten
17. Arbeitsplan für die Durchführung der weiteren Phasen des APR – 1990 – 42 Seiten
18. Anwendbarkeit von Biotestverfahren für die Emissions- und Immissionsüberwachung des Rheins – 1990 – 14 Seiten
19. Die Stickstoffbilanz des Rheins – erste Abschätzung – 1990 – 10 Seiten
20. Inventar der Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen im Rheineinzugsgebiet – 1990 – 22 Seiten
21. Konzept zur Ausfüllung des Punktes A.2 des APR (1. Zielvorgaben) – 1991 – 10 Seiten
22. Bericht der Arbeitsgruppe B über die 7 Stoffe aus der 3. INK – 1991 – 13 Seiten
23. Internationaler Stand der Technik im Industriebereich – Herstellung von Zellstoff – 1991 – 15 Seiten
- 24.* Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein – 1991 – 23 Seiten
25. Biologischer Zustand des Rheins 1990 – 1991 – 5 Seiten
26. Übergreifender Plan für die Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische – 1991 – 8 Seiten
27. Katalog möglicher Maßnahmen zur Verminderung des Stoffeintrags in die Gewässer aus diffusen Quellen – 1991 – 20 Seiten
28. Mindestanforderungen an Abwasserableitungen: Zusätzliche Sanierungsmaßnahmen auf kommunaler Ebene – 1991 – 13 Seiten
29. Darstellung der Abwasserabgabesysteme in den Staaten der IKSР – 1991 – 20 Seiten
30. Störfallvorsorge und Anlagensicherheit im Rheineinzugsgebiet – 1991 – 40 Seiten
31. Integrierte Bestandsaufnahme der aktuellen Qualität der Teilbereiche Wasser, Schwebstoff/Sediment und Organismen im Rhein – 1991 – 103 Seiten
32. Internationaler Stand der Technik im Industrieteilbereich "Oberflächenbehandlung", Empfehlungen – 1992 – 6 Seiten
33. Internationaler Stand der Technik im Industriebereich "Organische Chemie", 1. Grundprinzipien – 1992 – 4 Seiten
34. Bestandsaufnahme und Vorausschau der Einleitungen der neuen prioritären Stoffe im Rahmen des Aktionsprogramms "Rhein" – 1992 – 7 Seiten
35. Schätzung der diffusen Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer des Rheineinzugsgebietes und Vorausschau der möglichen Reduzierung – 1992 – 13 Seiten
36. IKSР-Mindestüberwachungsprogramm – 1992 – 12 Seiten

* Ook verkrijgbaar in het Engels

37. *Zusammenstellung der nationalen Praktiken der Einleitungsüberwachung in den Rheinanliegerstaaten – 1992 – 19 Seiten*
38. *Störfallvorsorge und Anlagensicherheit: Überfüllsicherungen – Empfehlungen und nationale Regelungen – 1992 – 11 Seiten*
- 39.* *Diffuse Nährstoffeinträge in Gewässer – Gesamtbilanz für das Rheineinzugsgebiet unterhalb der schweizerischen Seen – 1992 – 41 Seiten*
- 40.* *Empfehlungen zur Reduzierung von Gesamtstickstoff – 1992 – 6 Seiten*
41. *Bericht der Ad-hoc-Arbeitsgruppe "Pflanzenschutzmittelexperten" inkl. Empfehlung für das Zulassungsverfahren von Pflanzenschutzmitteln – 1992 6 Seiten*
42. *Atmosphärische Deposition als diffuse Quelle der Gewässerbelastung im Rheineinzugsgebiet – Reduktion der Emissionen von Stoffen der prioritären Liste in die Atmosphäre – 1993 – 35 Seiten*
43. *Internationaler Stand der Technik im Industriebereich "Herstellung von Papier und Pappe" – 1993 – 4 Seiten*
44. *Empfehlungen für den Rheinauenschutz – 1993 – 9 Seiten*
45. *Empfehlungen für den Schutz von Lachs und Meerforelle – 1993 – 4 Seiten*
46. *Störfallvorsorge und Anlagensicherheit: Brandschutzkonzept – Empfehlungen und nationale Regelungen – 1993 – 12 Seiten*
47. *Störfallvorsorge und Anlagensicherheit: Umschlag wassergefährdender Stoffe – Empfehlungen und nationale Regelungen – 1993 – 19 Seiten*
48. *Stand der Sicherheitsmaßnahmen bei Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen im Rheineinzugsgebiet – 1993 – 14 Seiten*
- 49.* *Statusbericht Rhein (Summary in English)*
Chemisch-physikalische und biologische Untersuchungen bis 1991 Vergleich Istzustand 1990 – Zielvorgaben – 1993 – 122 Seiten
Grundlagenberichte für den Statusbericht Rhein:
49a. Auswertung des internationalen Schwebstoffmeßprogramms 1990
49b. Sedimentqualität im Längsprofil des Rheins 1990
49c. Kontamination von Rheinfischen 1990
50. *Programm zur Rückkehr von Langdistanz-Wanderfischen in den Rhein (Lachs 2000) – 1994 – 37 Seiten*
51. *Aspekte der Zusammenlagerung – Empfehlungen und nationale Regelungen – 1994 – 14 Seiten*
52. *Abdichtungssysteme – Empfehlungen und nationale Regelungen – 1994 – 17 Seiten*
53. *Sicherheit von Rohrleitungen – Empfehlungen und nationale Regelungen – 1994 – 12 Seiten*

* Ook verkrijgbaar in het Engels

54. *Abwasserteilströme – Empfehlungen und nationale Regelungen – 1994 – 13 Seiten*
55. *Bestandsaufnahme der punktuellen Einleitungen prioritärer Stoffe 1992 – 1994 – 64 Seiten*
56. *Bericht über Reglementierungen in Trinkwasserentnahmegebieten – 1994 – 19 Seiten*
57. *Zusammenstellung des Wissens über Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge über Dränrohre – 1994 – 5 Seiten*
58. *Defekte Kanalisationen – Sachstandsbericht – 1994 – 19 Seiten*
59. *Frachtabschätzung prioritärer Stoffe für die internationale Meßstation Bimmen/Lobith 1985, 1990 und 1992 – 1994 – 9 Seiten*
60. *Grundlagen für die Einführung einer Abwasserabgabe bzw. Anpassung bestehender Abgabesysteme in den Mitgliedstaaten der IKSJ – 1994 – 25 Seiten*
- 61.* *Lachs 2000 Sonderpublikation – 1994 – 29 Seiten*
62. *Vergleich der Gewässergüte des Rheins mit den Zielvorgaben – Zwischenbilanz – 1994 – 39 Seiten*

De ICR publiceert ook jaarverslagen en jaarlijkse overzichten van de waterkwaliteit en de kwaliteit van zwevend stof in de Rijn.

*Uitgever: Technisch-wissenschaftliches Sekretariat
Postfach 309
D – 56003 Koblenz
Telefon: (02 61) 1 24 95
Telefax: (02 61) 3 65 72*

** Ook verkrijgbaar in het Engels*