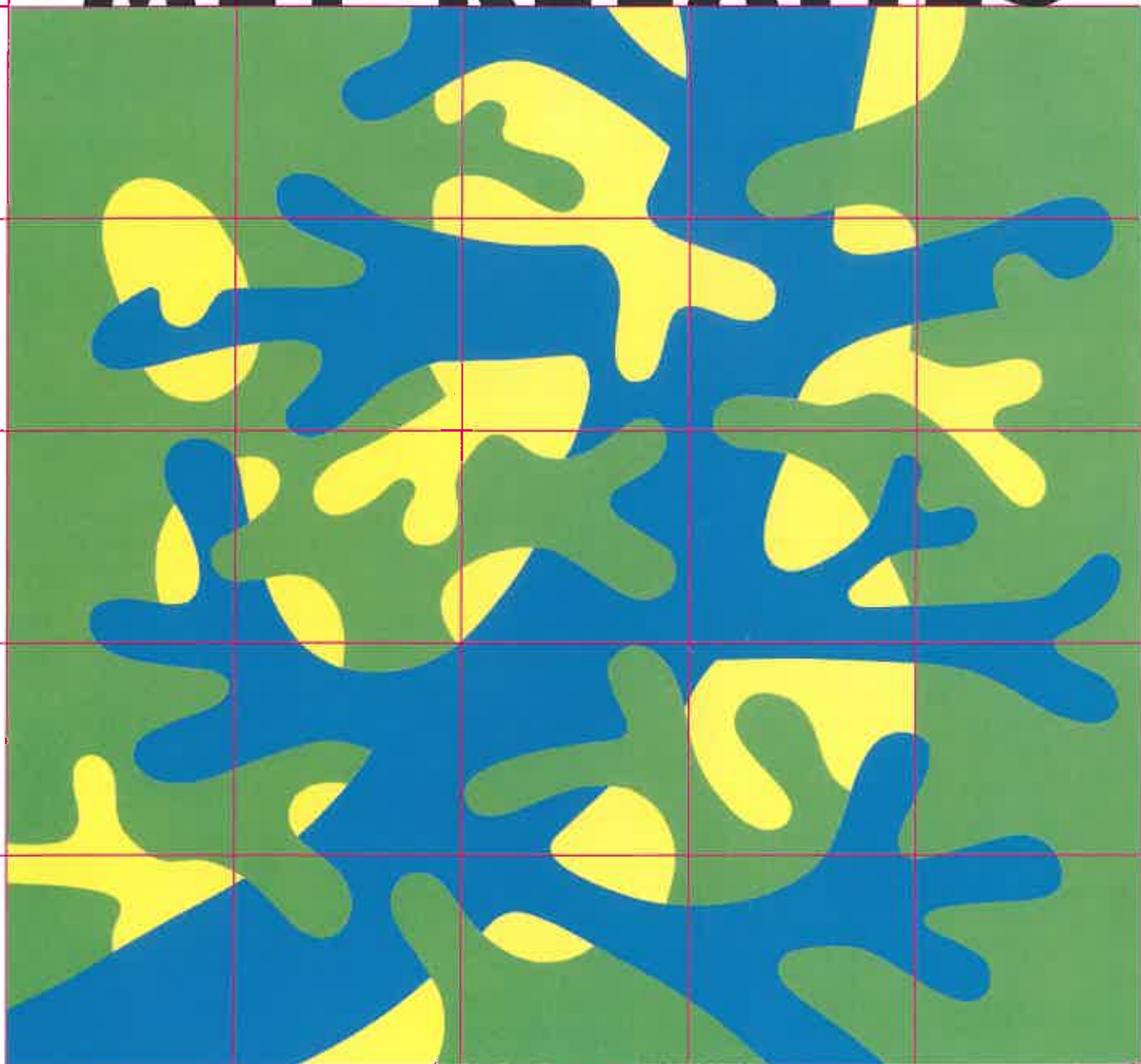
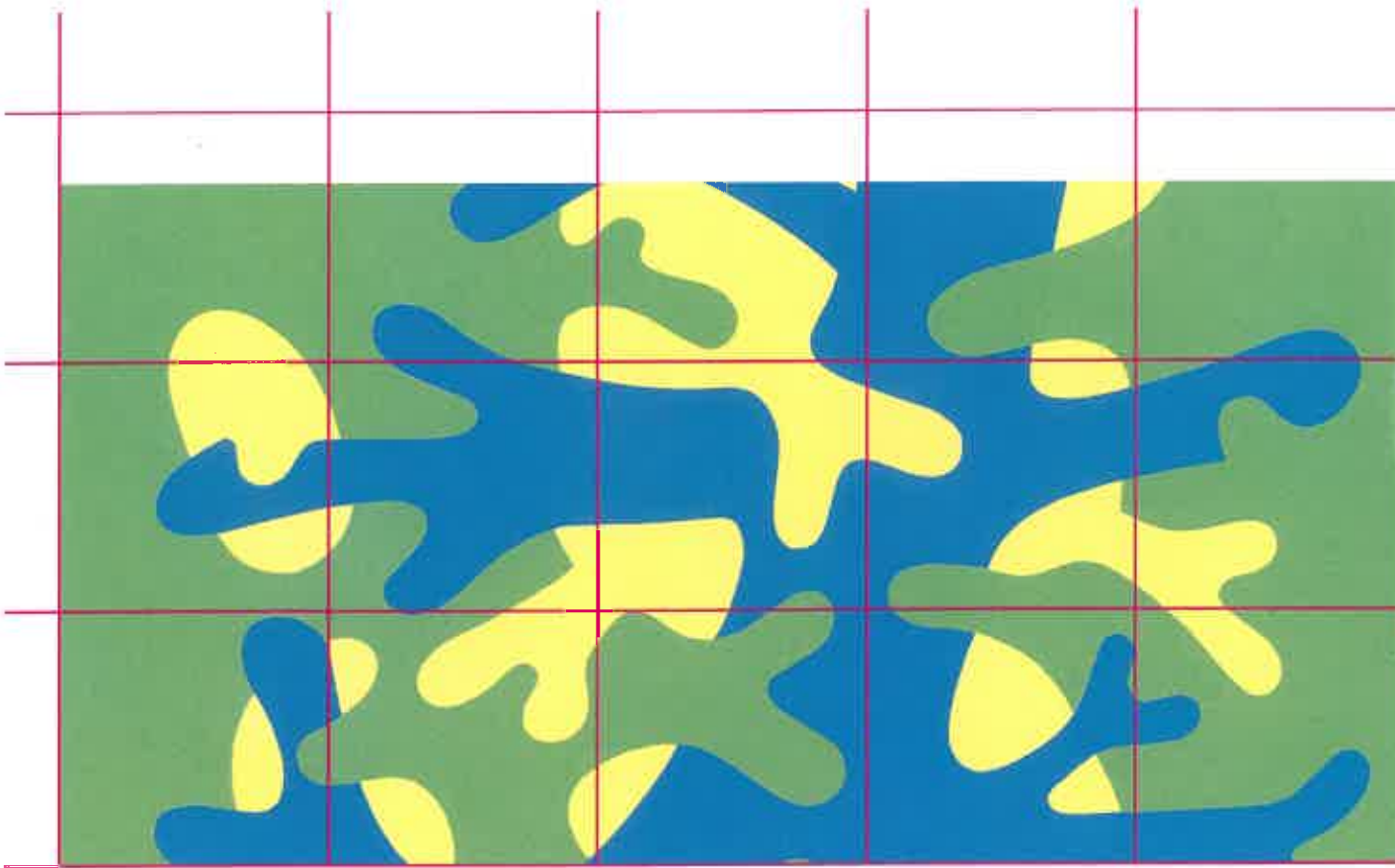


De Riin STROOM MET RELATIES



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



Verantwoording

Uitgegeven door de IRC

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn
Secretariaat
Postfach 309, D-56003 Koblenz
Telefoon: 0049 261 12495
E-mail: iksr@rz-online.de
Internet: <http://www.iksr.org>



Redactie: Dr. Anne Schulte-Wülwer-Leidig

Vormgeving en titel: Kurt Heinemann

Grafische uitvoering: AD Das Werbetaam,
Sankt Augustin

Concept en tekst: Barbara Froehlich-Schmitt

Zetwerk en lithografie: BRS-Repro-Team,
Saarlouis

Druk: Krüger Druck + Verlag, Dillingen

Eerste oplage 1998: 11.000

Uitgebracht in het Nederlands, Duits,
Frans en Engels

Fotoverantwoording

Foto's: Aeroview D. Sellenraad, Rotterdam (p. 8), Archiv Rodenstein W. Beuerle + E. Schäfer, Fränkisch-Crumbach (p. 15 Rhin supérieur, 19 clématite, 26 en haut de la page, 27 deuxième à partir du haut de la page, 28 en haut de la page); Bayer-Bildarchiv, Leverkusen (p. 21); dpa, Francfort (p. 3, 5 en haut de la page, 7, 14, 15 Rhin moyen et Rhin inférieur, 17 en bas de la page, 23, 24); U. Braukmann, LfU Karlsruhe (p. 8 en bas de la page, 17 en haut de la page); Fischerei-Archiv W. Böcking, Xanten (p. 6 à gauche); photo aérienne A. Brugger, Stuttgart (p. 11-12); usine de Laufenburg (p. 9 en bas de la page); Landesmedienzentrum, Coblenz (p. 6 en haut de la page); Ministerie van Verkeer en Waterstaat, La Haye (p. 10, 15 Rhin deltaïque); K. Paysan, Stuttgart (p. 19 rossignol, 20 chataigne d'eau, martin-pêcheur, brochet); H. Reinhard, Heiligkreuzsteinach (p. 6 en bas de la page, 11 tracteur, 18, 19 en haut de la page + inule de Bretagne, 27+ 28 milieu, bas de page); P. Rey, Constance (p. 15 haut Rhin); M. Roggo, Fribourg (p. 2, 22); F. Sauer, Karlsfeld (p. 26); Silvestris, Kastl (p. 19 euphorbe palustre, gorge-bleue, blongios nain, pic mar, p. 20 faux nénuphar, rainette et grenouille des champs, crapaud calamite, loutre, castor, p. 27 en haut de la page).

Reproducties: Romeinse riviergod 'Rhenus bicornis', kalksteenrelief uit de tweede eeuw n. Chr., Rheinisches Landesmuseum Bonn (p. 4); carte du Rhin Inv.Nr. H. Rheinstrom/72, Generallandesarchiv Karlsruhe (p. 5); Tableau „Paysage fluvial“ de Jan van Goyen 1652, Wallraf-Richartz-Museum, Rheinisches Bildarchiv de Cologne (p. 14); „Mise en scène d'une crue“ de Jaschi Klein, Hambourg (p. 25).

Ontwerp grafieken: DRL 1989, p. 753 (ü. 18); GERKEN 1988, p. 18, 26 (p. 16); HASLAM 1990, p. 211-213 (p. 30); CIPR 1997-5 (p. 6); VDG 1994, p. 7 (p. 13).



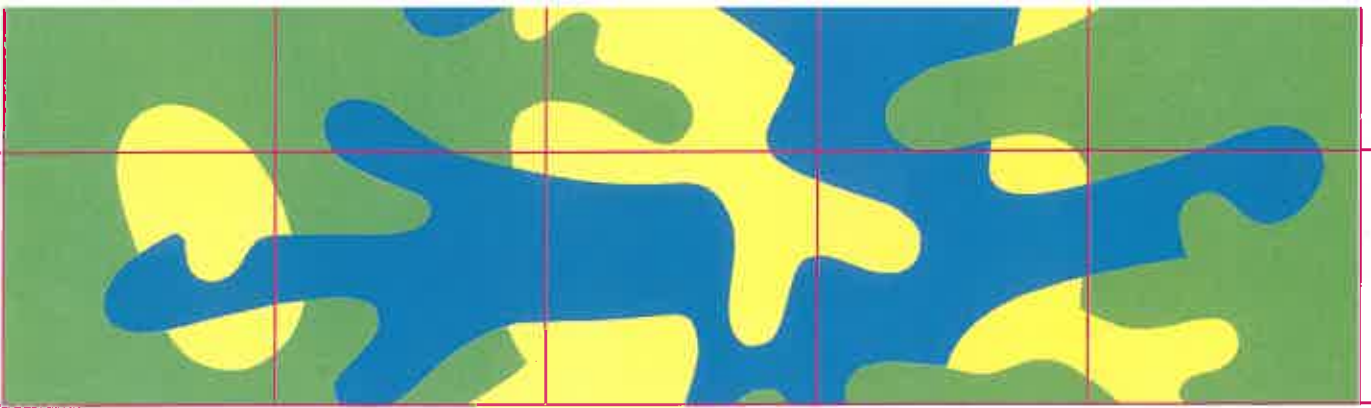
Heinrich Heine (1844)
"Weest gegroet vader Rijn
Hoe is het je vergaan ?
Ik heb vaak aan je gedacht
Vurig en verlangend"

Hoe gaat het met vader Rijn? Zijn water is duidelijk schoner geworden en steeds meer zalmen zwemmen vanuit de Noordzee de rivier op richting Bovenrijn.

Bij de stuwdam bij Iffezheim is het afgelopen met de trek stroomopwaarts, maar er wordt gewerkt aan een vistrap. De laatste loodjes voor 'Zalm 2000'? En dan? Kunnen we rusten op de lauweren van een riviersanering die voor heel Europa model kan staan?

De Rijn heeft zelf al een duidelijk antwoord gegeven. Na de eerste successen van het Actieprogramma 'Zalm 2000' liet de gekanaliseerde stroom zijn ontevredenheid merken in de vorm van grote overstromingen. De Rijnsoeverstaten hebben de waarschuwing begrepen. Nog extremere overstromingen zouden miljoenen mensen in het Rijngebied bedreigen en schades aan goederen en investeringen tot in miljardenhoogte veroorzaken. De Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (IRC) heeft daarom een **Actieplan Hoogwater** opgesteld en tevens een geïntegreerd programma voor de Rijn en zijn uiterwaarden ontwikkeld.

De afgelopen tweeduizend jaar zijn aan de Rijn enorme economische prestaties verricht. Maar daarbij is wel in ingewikkelde natuurlijke kringlopen ingegrepen, zonder daarvan de effecten te kennen. Eeuwenoude relaties werden verstoord en het ecosysteem Rijn raakte uit zijn evenwicht. Het moet mogelijk zijn de Rijn te benutten zonder dat de natuur en de mensen langs de Rijn er nadelige effecten van ondervinden. **Duurzame ontwikkeling** hebben de wereldleiders dat in 1992 in Rio de Janeiro genoemd. **Stroomgebiedsbeheer** over de landsgrenzen heen, zoals de IRC dat aan de Rijn doet en de Europese Unie voor heel Europa nastreeft, kan bijdragen aan de realisering van een duurzaam waterbeleid.



1. Vloeibaar goud? Hoe we de rivier benutten

Er zijn meerdere redenen waarom de Rijn zich tot een Europese economische factor van formaat ontwikkelde. Van belang was natuurlijk de rol van de Rijn als een transportader, maar ook als bron van de grondstof water.

Maar ook de verscheidenheid aan stadsculturen sinds de middeleeuwen was belangrijk. Tussen Basel en Rotterdam hebben de industriecentra aan de Rijn zich als parels aan een ketting samengeregen. Tegenwoordig is de Rijn de meest intensief en divers benutte rivier van Europa. Hij stroomt door vier landen en zijn stroomgebied strekt zich zelfs over negen staten uit.

Victor Hugo (1839)

"Ik hou van rivieren. Rivieren kunnen net zo goed ideeën als goederen overbrengen. Van alle rivieren hou ik het meest van de Rijn."



De ontwikkeling tot transportweg en de bouw van havens, wegen en spoorwegen hebben het Rijndal in de tweede helft van de 19e eeuw gemaakt tot de verkeersas die het tegenwoordig is. Uit de grote diversiteit aan industrieën, onder aanvoering van de textielindustrie, hebben zich twee hoofdindustrieën ontwikkeld: de zware industrie en de chemische industrie.

De laatstgenoemde ontwikkelde zich uit verfbedrijven die toeleveraar voor de textielindustrie waren. De Rijn werd vooral een belangrijke vestigingsfactor voor de chemische industrie, omdat hij grondstoffen en eindproducten transporteren, koel- en proceswater leveren en afvalwater afvoeren kon.



In de 20e eeuw ontwikkelde de Rijn zich ook nog tot energiecentrum. Er werden elektriciteitsnetten aangelegd en talrijke kolen- en kerncentrales gebouwd. Daarbij kwamen dan nog raffinaderijen en verzorgingsnetten voor olie en gas.

Oude banden met de Rijn.

Maar de mens heeft al veel oudere banden met de Rijn. 2000 jaar geleden werd de stroom al als de riviergod 'Rhenus' vereerd. Ceasar wist al te melden dat mannen elkaar in de eerste oorlogen om de Rijn als 'grens' de hersens insloegen en dat vrouwen uit 'draaikolken, wervelingen en stromingen' de toekomst voorspelden.

Het geloof aan de goddelijke krachten van de rivier bleef minstens tot in de middeleeuwen in stand.

Francesco Petrarca (1333)

Over de Rijn bij Keulen:

"De hele oever zag zwart van een enorme glanzende schare vrouwen

Ze wasten in een vrolijke chaos hun blanke armen en handen in de snelstromende rivier ...

Dat was een oud gebruik ...

Op deze dag werd zo'n beetje alle mogelijke onheil voor het hele jaar weggespoeld door de zuiverende wasbeurt in de rivier."



Romeinse riviergod Rhenus

Oude namen:

Keltisch: *Renos*
(=stromend water, rivier, zee)

Latijn: *Rhenus*

Toen het Rijnlandschap aan het begin van het industriële tijdperk steeds sterker begon te veranderen, bezonnen dichters en schilders zich op de schoonheid van het Rijndal, bereidsden ze de Rijn als eerste toeristen en treurden ze vaak over het verlies aan natuur.

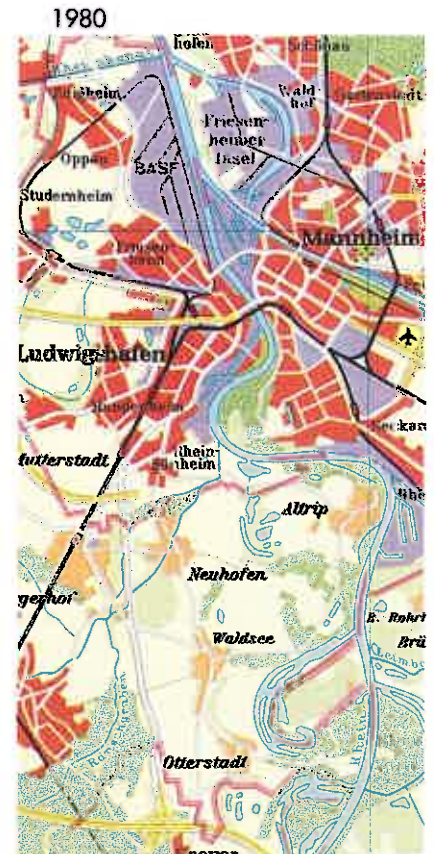
Het aantal mensen en de hoeveelheid bebouwing langs de Rijn nam daarop met sprongen toe, zoals de kaarten van de Bovenrijn bij Mannheim duidelijk laten zien.

Tot zo'n 200 jaar geleden, toen de Rijn nog een ongetemde rivier was, bood hij ruimte voor oorspronkelijke beroepen: zalmvisser, vogelvangner, goudwasser.

Robert Lauterborn (1938)

over de Bovenrijn aan het begin van de 19e eeuw:

"Schipper en vlotter die rustig stroomafwaarts drevan, aan de oever een paar zalmvissers in hun met netten volgehangan rieten hutten, op de kiezelgronden goudzoekers en vogelaars, de goudwassers die onvermoeibaar de ene schep zand en grind na de andere op hun zeef schudden, de vogelvangners die stil en ingespannen proberen de zwermen eenden in hun netten te lokken. Allemaal verschijningen en beroepen die hier sinds mensenheugenis gelijk gebleven zijn."

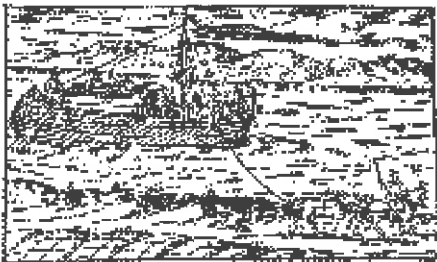


Heinrich Böll (1977)

"Ik heb het grootste deel van mijn jeugd aan de Rijn geleefd. Gewoon aan het water gezeten, schepen gekeken en ik kan zeggen dat ik diep onder de indruk ben geraakt van het internationale karakter van dit alles."

De vrije scheepvaart

De eerste schippers op de Rijn waren jagers uit de ijstijd die 12.000 jaar geleden de Rijn met hun boomkano's bevoeren. Later maakten de Kelten en de Romeinen met hun roeiboten en eerste vrachtschepen de Rijn tot handelsstraat. Ook de vlotterij met hout begon in de romeinse tijd. Sinds de middeleeuwen gebruikten de handelaren zeilaken of trekschuiten, die na 1820 door stoomschepen verdrongen werden. Na 1900 werden de stoomschepen door motor-schepen afgelost, die tegenwoordig als duwbakverband een paar duizend ton transporteren kunnen.



Erich Kästner (1932) over de Loreley
"Alles verandert. Inclusief de schepen. De Rijn is gereguleerd en ingedamd. De tijd vergaat. Geen schipper gaat nog dood, alleen vanwege een blonde vrouw die voortdurend haar haar kamt."

De Rijn bij de Loreley-rots

De vrije scheepvaart werd van oudsher zeer belemmerd door wat de Franse geschiedkundige Lucien Febvre het 'gekrioel der dynastieën' noemde: 'in 1789 kon men aan de oevers van de Rijn tussen de Lauter en de IJssel 97 soevereine staten tellen.' Pas door het vredesverdrag van Parijs van 1814 en de Akte van Mannheim van 1868 kon de vrije scheepvaart op de Rijn gegarandeerd worden.

trekschuit
op de Rijn
rond 1600

Toen de ongetemde stroom door de waterbouwers in een vast bed werd gedwongen, om zijn loop vast te leggen en om land te winnen, was het voordeel voor scheepvaart eigenlijk slechts bijzaak. Pas de verbetering ten behoeve van de grotere schepen, bijvoorbeeld bij de gevaarlijke doorgang bij de Loreley zorgde ervoor dat de Rijn tot één van de meest bevaren waterwegen van de wereld kon worden, met de grootste binnenhaven Duisburg en de grootste zeehaven Rotterdam. De schepen vervoerden grondstoffen en goederen, vele gevaarlijke chemicaliën en niet op de laatste plaats toeristen. Aan de Duits-Nederlandse grens passeren jaarlijks zo'n 200.000 schepen met rond 140 mln ton vracht, vooral bouwstoffen, olieproducten, erts en kolen.

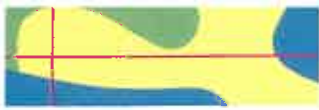
Victor Hugo (1839)

Andernach:

"Aan de andere kant van de Rijn, aan de voet van een lange duistere berg, sleepten 13 paarden langzaam een ander schip stroomopwaarts, geholpen door zijn grote door de avondbries opgebolde zeilen. De monotone tred van het span, het gerinkel van de bellen en het geknal van de zweep klonken me tegemoet."

de correctie van de Bovenrijn, door Ingenieur Tulla in 1817 begonnen





Het goud van de Rijn: zilveren zalmen

Tot het einde van de 18e eeuw was de Rijn een zeer visrijke rivier en daardoor ook een belangrijke voedselbron. Hij stond bekend als de beste zalmrivier van Europa en tot aan het einde van de 19e eeuw bleef de visvangst een goudmijn.



Victor Hugo (1839)

bij St. Goar:

"Van tijd tot tijd ziet men, halfverstoep onder doornstruiken en struikgewas en als het ware in een hinderlaag aan de Rijn liggend, een soort monsterachtige spin.

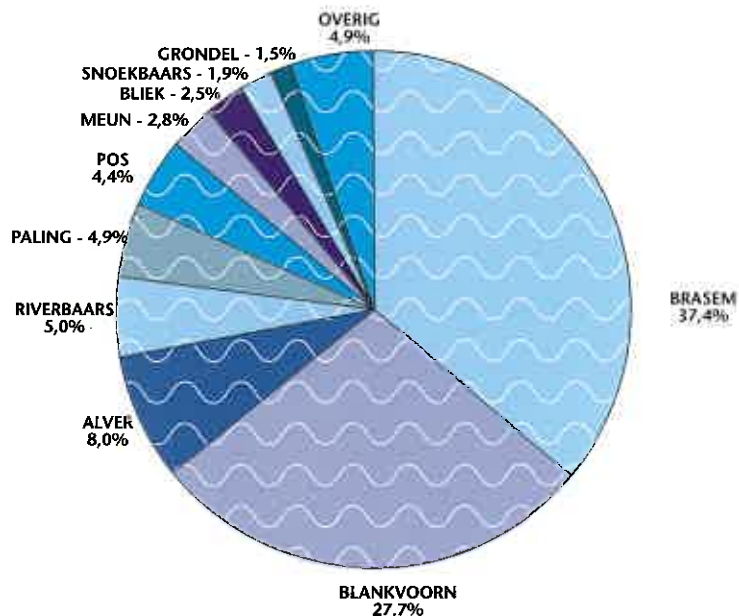
Deze spin is in werkelijkheid een springnet. Na enige tijd schiet in deze eenzaamheid en stilte een geheimzinnige hefboom omhoog. Men ziet het afschuwelijke gedrocht omhoog komen met hangend tussen zijn vier poten een net, waarin middenin een mooie zilveren zalm spartelend rondspringt."

Vroeger waren er honderden beroepsvissers van Hoogrijn tot Nederrijn, tegenwoordig zijn er nog maar een paar. Vissen als vrijetijdsbesteding wordt overigens steeds meer gedaan. Langs de hele Rijn vissen zo'n 200.000 sportvissers.

Zalmvissers aan de Benederrijn klaagden in de twintiger jaren over de slechte smaak van de vissen. Dat werd veroorzaakt door de lozing van fenolhoudend afvalwater uit het Roergebied. Tegenwoordig smaken vissen uit de Rijn niet meer naar fenol en bevatten ze duidelijk minder resten van zware metalen en organische chloorverbindingen dan een paar jaar geleden.



Visser met zalm aan de Nederrijn bij Xanten 1934



Tegenwoordig leven in de Rijn zo'n 45 vissoorten. Als gevolg van de monotone structuur van de Rijn wordt het grootste aandeel gevormd door weinigeisende witvis.

Zuiver water is goud waard

Ook vroeger werd niet direct water uit de rivier gedronken. Ook een schone Rijn voerde al te veel zwevend stof met zich mee. Van de 50 miljoen mensen die tegenwoordig in het Rijnstroomgebied leven, **drinken** er 20 miljoen gezuiverd Rijnwater, dat meestal uit oeverfiltraat gewonnen wordt. Uit voorzorg worden met dure actief koolstoffilters allerlei stoffen uit het water gehaald. Het water wordt overigens beter gecontroleerd dan de meeste frisdranken.

Vanaf de middeleeuwen waren de hygiënische omstandigheden in de meeste steden aan de Rijn om te huilen. Door het ontbreken van riolering kwam er tot in de 19e eeuw eigenlijk nauwelijks direct afvalwater in de Rijn. Bij hoogwater kreeg de Rijn het echter stevig voor z'n kiezen.

Pas vanaf de tweede helft van de 19e eeuw functioneert de Rijn als wasmachine en afvalwaterkanaal. De gedaanteverwisseling van de Rijn in een 'riool' werd in 1901 al in de Duitse Rijksdag aangesproken. Toen de Rijksgezondheidsraad daarop zelf poolhoogte ging nemen werd een rood afvalwaterspoor geconstateerd dat van Ludwigshaven 'tot in de buurt van Worms zichtbaar was'. De stad Frankenthal leverde 'smerig water met daarin allerlei drijvende vuiligheid. Celstoffabrieken in Mannheim loosden 'geelachtig water'.

Wolfgang Koeppen (1953)

"Op de Rijnroute suizen de zwarte Mercedesen naast het water stroomafwaarts. Stroomafwaarts ook de bagger. Stroomafwaarts het drijfhout, stroomafwaarts bacteriën en drek en het waswater van de industrie."

Victor Hugo (1839)

Over Wellmich aan de Middenrijn

"Aan de oever stond een kring jonge wasvrouwen te babbelen, terwijl ze opgeruimd het linnen in de zonneschijn sloegen."



drinkwater-
bedrijf



Samuel Taylor Coleridge (1798)

*"De rivier de Rijn, dat is bekend
Wast de stad Keulen met eigen hand
Maar zeg me nymfen, welke goddelijke
macht Zal straks de Rijn zelf schoonwassen?"*



Deponie 'de Slufter' in Rotterdam

Op het hoogtepunt van de Rijnverontreiniging, schreef zelfs het Duitse Ministerie van Binnenlandse Zaken in 1976 onder de titel 'alles in de Rijn': *"de tijd van de zalmen is voorbij, in plaats daarvan tiert nu welig de afvalwaterschimmel Sphaeratilus."*

Ondertussen is de waterkwaliteit van de Rijn enorm verbeterd. Vanuit het Rotterdamse havengebied moest vroeger jaarlijks 10 miljoen kubieke meter vervuild havenslib in de 200 miljoen gulden dure deponie 'de Slufter' gestort worden, tegenwoordig nog 'slechts' 5 miljoen per jaar.

Afvalwater van industrie, bedrijven en huishoudens in het Rijnstroomgebied wordt tegenwoordig voor meer dan 90% in zuiveringsinstallaties gereinigd. Problemen voor de waterkwaliteit vormen de diffuse verontreinigingen, dat wil zeggen de overal in het stroomgebied voorkomende verspreide inbreng van schadelijke stoffen.

Voorzorgsmaatregelen en zorgvuldige controle door de overheden in het Rijnstroomgebied blijven ook in de toekomst onmisbaar. Maar de belasting van de Rijn met zware metalen en vele schadelijke stoffen is minder geworden. Het zuurstofgehalte van het water en het aantal bodemdiersoorten zijn toegenomen. Daaronder bevinden zich ook vele 'nieuwkomers' die zich makkelijk aanpassen, bijv. mosselen, slakken en kleine kreeftjes uit het Zwarte Zee gebied, Noord-Amerika en Azië, die via kanalen en met schepen ingereisd zijn.

de aziatische Korfmossel *Corbicula fluminea* uit Oost- Azië verbreidde zich tussen 1990 en 1995 van de Rijnmond tot aan Basel en is tegenwoordig op een aantal plaatsen de meest voorkomende schelpensoort in de Rijn.



Energie uit de getemde stroom

Alfons Paquet (1923)
"Zo stuurt een collectieve en faustiaanse fantasie de ingenieurstechnische vormgeving van de rivier, waarbij het om ontketenen en temmen tegelijkertijd gaat. De kracht van het water van de Bovenrijn is te vergelijken met de energie die in een onuitputtelijk grote kolenmijn sluimert."



de waterkrachtcentrale
Laufenburg tegenwoordig

de Laufenburger rivierloop rond 1850, met 'zalmwaag' op de oever



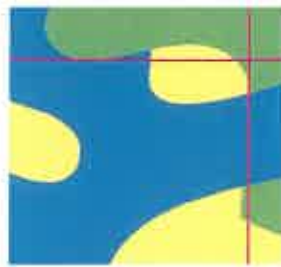
De hulpbron waterkracht werd al in de middeleeuwen door vele watermolens in het Rijnstroomgebied benut. De kracht van het water werd omgezet in mechanische energie om koren en kwarts te malen, hout te zagen of ertsen klein te maken.

Voor de winning van energie met behulp van de nieuw uitgevonden waterturbine begonnen de Zwitsers er aan het einde van de 19e eeuw mee, de Hoogrijn in een aaneenschakeling van meren te veranderen. Watervallen en stroomversnellingen verdwenen door de stuwende werking van 11 waterkrachtcentrales. Zo gingen in 1914 de beroemde stroomversnellingen van Laufenburg verloren. Tegenwoordig zijn er in de Hoogrijn nog maar vier vrijstromende riviergedeelten, boven de Rheinfal en bij de mondingen van de Thur en de Aare. De centrales in de Hoogrijn versperden zalm hun trektocht op weg naar hun paaiplaatsen in de Aare en andere zijrivieren.

In 1928 begon de regulering voor de waterkracht aan de Bovenrijn. In het zuidelijke deel werden vier centrales aan het Rijnzijkanaal gebouwd, waardoor de oude Rijn, tegenwoordig Restrijn genoemd, bijna uitdroogde. Aan het volgende stuk tot aan Straatsburg werden vier centrales met 'kanaallussen' gebouwd. Verder naar beneden werden nog twee centrales in de gekanaliseerde Rijn zelf gebouwd, in 1974 bij Gamsheim en in 1977 bij Iffezheim. Ook daar zijn toen onneembare hindernissen voor stroomopwaarts trekkende vissen zoals de zalm ontstaan.

Rijk land aan het water gebouwd

In het stroomgebied van de Rijn wordt meer dan 40 procent van het landoppervlak door de landbouw ingenomen. Al deze velden, weiden en wijnbergen ontwateren over grond- en oppervlaktewater in de Rijn. De voedselrijke door het hoogwater afgezette sedimenten zorgden vóór de regulering van de Rijn voor een natuurlijke bemesting.



De Russische schrijver Karamsin reisde voor de regulering door het dal van de Bovenrijn tussen Mainz en Mannheim en ondervond in vruchtbare 'rijke vlaktes' ook de dreigende werking van het hoogwater. Deze 'stem van het water', zoals de expressionistische dichter Marsman het uitdrukte, is tegenwoordig vooral nog in Nederland in de Rijndelta te horen.

In de uiterwaarden van Boven- en Nederrijn, in de drooggelegde marslanden van de Deltarijn en op de steile hellingen van de Moezel en de Middenrijn hebben landbouw, resp. wijnbouw tegenwoordig de hoogste opbrengsten en de grootste intensiteit.



**Hendrik Marsman
(1899-1940)**

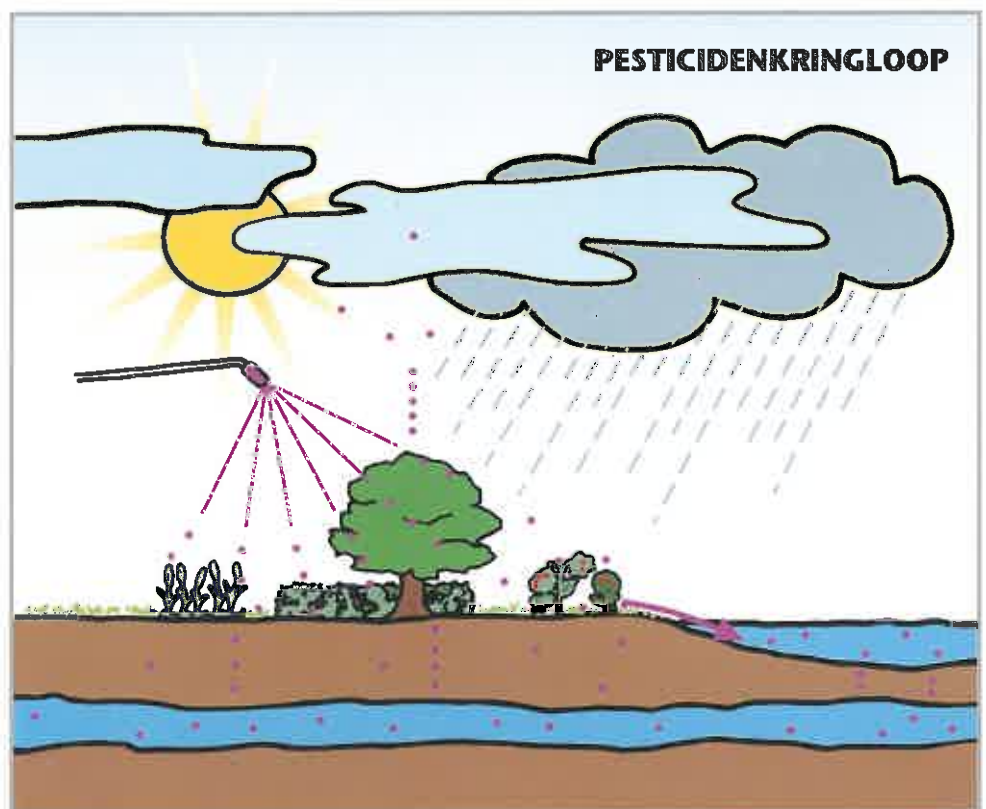
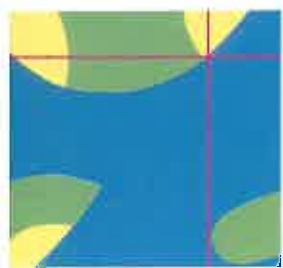
*"Denkend aan Holland
Zie ik brede rivieren
Traag door oneindig
Laagland gaan, (...)
En in de geweldige
Ruimte verzonken
De boerderijen (...)
De lucht hangt er laag
En de zon wordt er
langzaam
In grijze veelkleurige
Dampen gesmoord
En in alle gewesten
Wordt de stem van het
water
Met zijn eeuwige rampen
Gevreesd en gehoord."*

Nikolai Michailowitsch Karamsin (1766)

"De Rijn en de Neckar waren door de vele regenval zeer aangezwollen en hun verwoestende golven stroomden over velden, landerijen en dorpen. Hier dreef een stuk van een ingestort huis, Daar werd een arm blatend schaaft door de golven meegevoerd! We moesten op sommige stukken door het water rijden, dat soms tot in de koets doordrong..... toen de koets een lange laan indraaide, die ongeveer 3 werst voor Mannheim begint. Deze hele laan was aan twee kanten door water omgeven en leek, omdat het water hier rustig was, een gigantische brug te zijn."



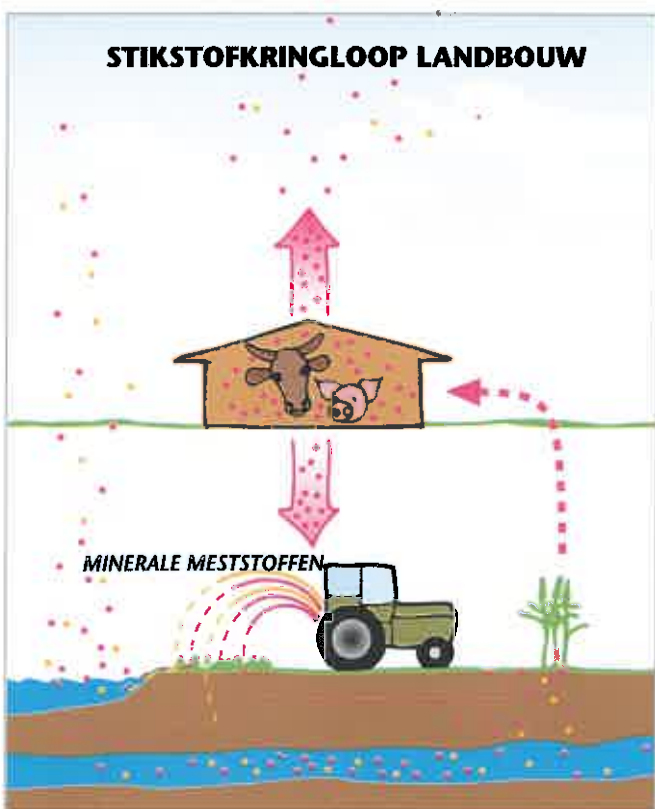
De Bovenrijn ten zuiden van Iffezheim

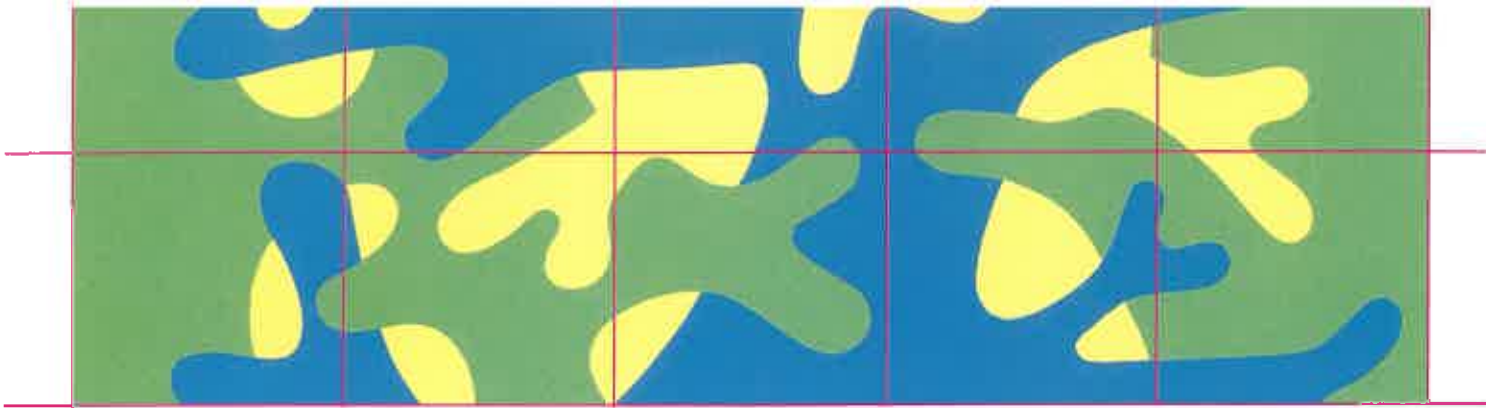




Maar te intensieve landbouw heeft veelal een negatieve invloed op het water en het leven daarin, een gevolg van meststoffen, pesticiden, erosie en ontbossing.

En ook andere activiteiten kunnen de Rijn schaden. De regulering ten behoeve van de scheepvaart snijdt oude rivierarmen af, die daardoor sneller dichtslibben en verlanden. Stuwdammen veranderen rivieren in een opeenvolging van meren, belemmeren de vistrek en veroorzaken benedenstrooms verdiepingen, waardoor gelijktijdig met de rivier ook de grondwaterstand in het dal zakt. De indijking en bebouwing van de uiterwaarden veroorzaakt hogere hoogwaterstanden en verstoort de ecologische relaties tussen water en land.





2. Puur natuur? De Rijn als ecologische levensader

We kunnen de Rijn als een biologisch ecosysteem beschouwen, als een open en in de tijd veranderend netwerk van relaties tussen biotopen en organismen, tussen energie- en stofkringlopen. Mensen maken deel uit van dit Rijn-ecosysteem en hebben het in de loop der tijd sterk beïnvloed.

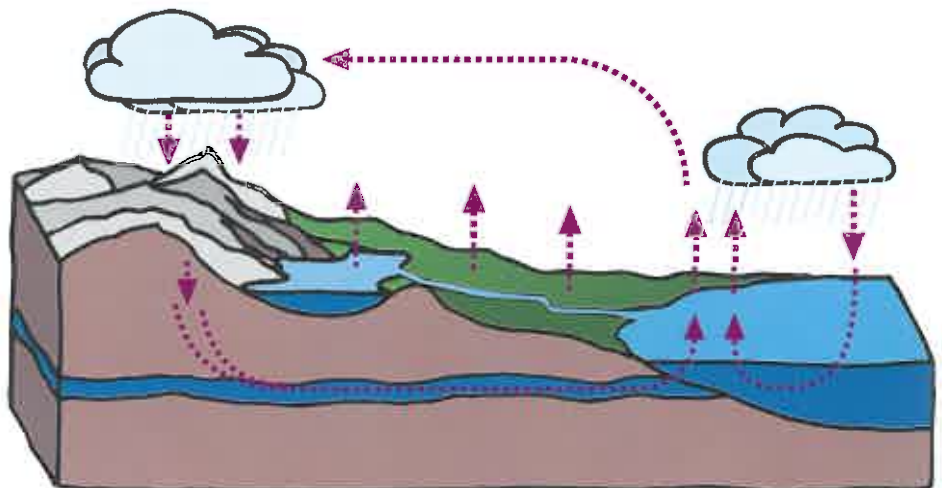
Maar de Rijn heeft ons ook sterk beïnvloed menen geschiedkundigen zoals Lucien Febvre. Ook al heeft de Rijn de volkeren van tijd tot tijd gescheiden, zijn grote bijzonderheid ligt daarin, dat hij volken verenigen en dichterbij elkaar brengen kan, dat hij de uitwisseling van sociaal-culturele en materiële aspecten bevordert.

Berndt Heydemann (1977)
"Ecologie is niets anders dan biologische economie. Soorten voegen zich samen tot ecosystemen, die te vergelijken zijn met regionale geografische centra en een economisch netwerk."

Een stroom als de Rijn vertoont de kenmerkende eigenschappen van ecosystemen, te weten openheid, dynamiek en netwerkrelaties, veel duidelijker dan bijv. een meer. Desalniettemin worden de Rijn en het Rijnlandschap pas sinds kort weer als één geheel beschouwd.

"Pantha rei", "alles stroomt", zou de Griekse filosoof Heraclitus 2500 jaar geleden beweerd hebben. *"De wil om te bewegen is een karakteristiek van het leven"*, schreef de biochemicus Erwin Chargaff in onze tijd. Hoe het stromingsevenwicht van energie, stoffen en informatie voor de ecosystemen van deze planeet functioneert is nog altijd een raadsel. De tegenwoordig algemeen bekende **kringloop van het water** werd als één der eersten door de dichter van den Vondel beschreven.

Ecosysteem:
 Stamt uit het Grieks:
oikos = huis
Systema: samengesteld geheel



Joost van den Vondel (1667)
"Gelijk ons lichaam is met aderen doorgroeit Zoo wort het aertrijk ook bevochtigt en besproeit De hitte van de zon trekt dampen uit de wateren, die, in de lucht verdikt, neerstorten, datze klateren."



Jan van Goyen (1652)

Verborgen waterbed, het grondwater

Grondwater verbindt de rivier met zijn dal, want tussen deze twee vindt een continue uitwisseling plaats. Bij normaal rivierpeil stroomt het grondwater onderaards met de rivier mee. Bij laagwater voedt het grondwater de rivier en bij hoogwater stroomt er water uit de rivier in het grondwater.

Verder ontstaat nieuw grondwater uit neerslag die in de bodem doordringt en via ondoorlaatbare lagen bij elkaar komt en langzaam verder stroomt. Waar het grondwaterpeil tot dicht aan het aardoppervlak reikt, zoals in sommige delen van de uiterwaarden, kan een bijzonder vegetatie in laagvenen en moerasbossen ontstaan.

Waar grondwater uit de bodem naar boven komt ontspringt een **bron** en begint een beek. De brontemperatuur is heel constant en doet in de zomer koel en in de winter warm aan. De hoeveelheid water die uit een bron komt hangt natuurlijk af van de hoeveelheid neerslag, van de doorlaatbaarheid van de bodem, van de beweging van het grondwater en van de hoogte van het grondwaterpeil.

Alfons Paquet (1923)
"...de zachte standvastigheid van de stroming en haar verborgen waterbed, het grondwater, dat velden, dorpen en steden hun bronnen geeft."



Het grandioze levende water

De Rijn bestaat niet alleen uit de hoofdstroom en de gletsjer-bronnen in de Alpen, maar uit duizenden bronnen in zijn stroomgebied met honderden beken, zijrivieren en meren. In dit waternetwerk stroomt het water in alle windrichtingen, maar altijd naar beneden, richting zee.

Alfons Paquet (1923)

"De Rijn ziet er op de landkaart uit als een boom. De bronrivieren zijn de wortels, de zijrivieren de takken aan zijn stam en de vele mondingsarmen vormen zijn kroon. En hij is inderdaad een levend organisme Het is een systeem, het grandioze levende water midden in het land."



Deltarijn



Nederrijn



Middenrijn



Bovenrijn



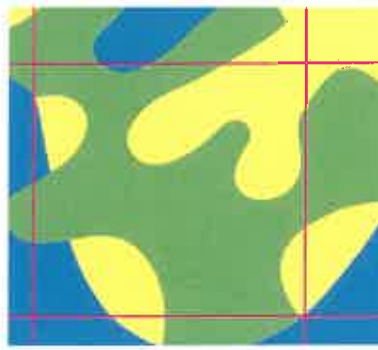
Hoogrijn.



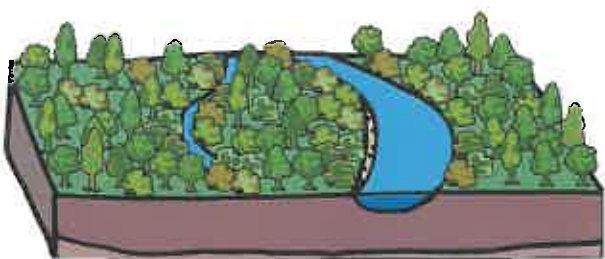
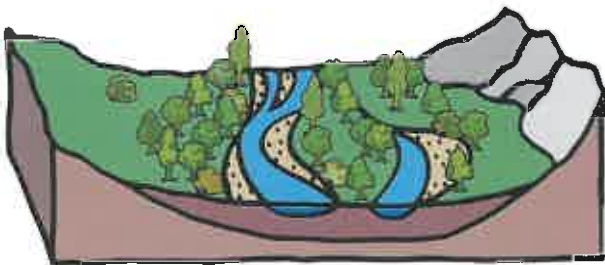
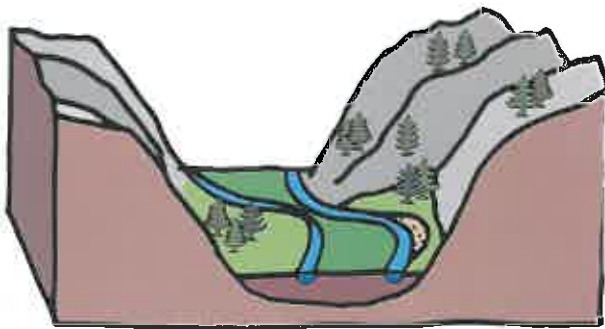
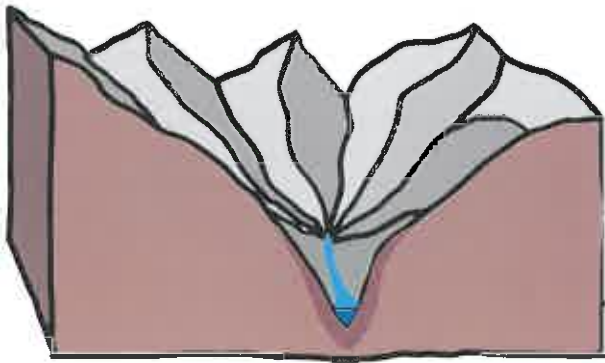
Het Rijnstroomgebied

Totaaloppervlakte: 185.000 km²
 Duitsland: ca 100.000 km²
 Zwitserland, Frankrijk en Nederland elk 20-30.000 km²
 Italië, Oostenrijk, Liechtenstein, Luxemburg, België: ca 10.000 km²

In de loop van de geschiedenis der aarde is het aanzicht van de Rijn veranderd, is hij als een boom gegroeid. Vijf miljoen jaar geleden ontsprong de oer-Rijn bij Kaiserstuhl en eindigde nog voor de tegenwoordige grens met Duitsland in zee. Later vergrootte hij zijn stroomgebied met de Aare en de Alpenrijn, die daarvoor nog naar de Rhone resp. de Donau afstroomden.

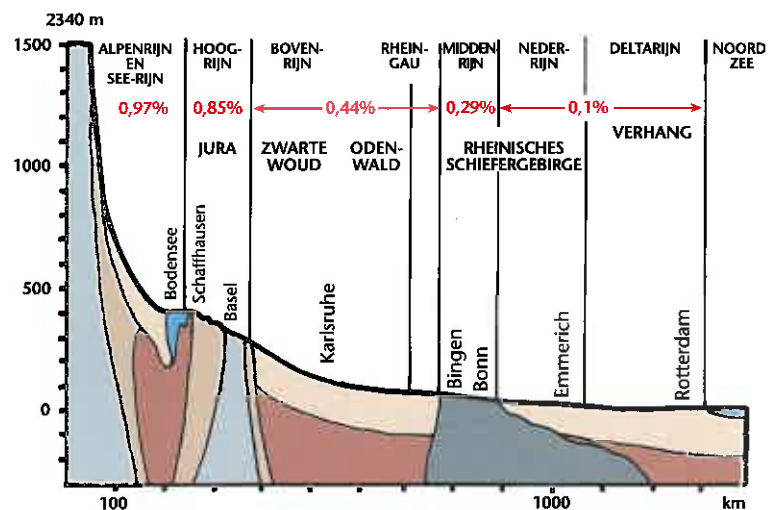


De geologische geschiedenis van de Rijn werd tot voor kort weerspiegeld door het verspreidingspatroon van zijn fauna. De Rijncorrectie en het uitzetten van vis hebben deze relatie bijna uitgewist, als gevolg van de uniformering van de hoofdstroom. Voor die tijd was er midden in de Bovenrijn een onzichtbare grenszone, die het verspreidingsgebied van bepaalde slakken-, schelpen- en zelfs vissoorten in tweeën deelde. De noordelijke soorten behoorden tot de fauna van de oer-Rijn, met zijn wortels in de Kinzig en de beneden-Neckar, de zuidelijke tot het ooit afgescheiden Rijnsysteem uit de Ill, Aare en Alpenrijn.



natuurlijk rivierlandschap in dwarsdoorsnede

de Rijn in langsdoorsnede



- GNEIS, LEISTEEN, GRANIET
- PALEOZOISCHE LEISTEEN EN KWARTSIET
- MESOZOISCHE SEDIMENTGESTEENTEN
- TERIAIRE SEDIMENTEN
- QUARTAIR ZAND EN GRIND

Het ecologische netwerk van de rivier

Het natuurlijke rivierecosysteem kan men als een naadloos geheel, als zogenaamd continuüm beschouwen, dat zich door het verval van de rivier langzaam maar zeker verandert. Voor de Rijn zijn 3 stukken te onderscheiden: boven-, midden- en benedenloop, met de kensoorten forel, vlagzalm, barbeel, brasem. Kenmerkende kleine soorten in de bovenloop zijn de "afbrekers", die van de afgevallen bladeren van de bomen leven. In de lichtere, bredere middenloop leven als kenmerkende kleinere organismen de "grazers", die algen van stenen eten. In langzaam stromend water en afgesneden riviertakken gedijen zwevende algen, het phytoplankton, die als voeding dienen voor de kleine kreeftachtigen van het zooplankton. In de benedenloop bestaat de rivierfauna bijna alleen nog maar uit "verzamelaars resp. filtreerders", die stroomopwaarts ongeveer de helft van populatie uitmaken.

de larve van de Rijn-eendagsvlieg *Oligoneuriella rhenana* kwam vroeger massaal in de Rijn voor, tegenwoordig alleen nog in zijrivieren.



Ragnar Kinzelbach (1992)
"Toename en verlies van soorten in de Rijn hebben diens fauna de afgelopen 150 jaar duurzamer veranderd dan in de 10.000 jaar daaraan voorafgaand sinds de stabilisering van het riviersysteem na de laatste ijstijd."

De ecologische structuur in het lengteprofiel van de Rijn is tegenwoordig nog moeilijk herkenbaar. Door de rivierontwikkeling zijn specifieke soorten verdrongen, die bijv. hoge eisen aan de bodemstructuur stellen. Zo ontbreken tegenwoordig veel soorten uit de groep van de steenvliegen. In het kader van de onderzoeken voor het Rijn Actie Programma werden in 1990 en 1995 meer dan 200 soorten kleine bodemorganismen geteld tussen Bodensee en Noordzee.

De levensgemeenschappen in stromend water hebben de strategie van de snelle herbevolking na natuurrampen, zoals hoog- of laagwater, uitstekend ontwikkeld. Kleinere organismen komen dan uit de ruimte tussen rivierbodem en grondwater (hyporheal), waar zelfs vislarven, bijv. ook van de zalm, tot 30 cm onder de rivierbodem beschutting vinden kunnen. Bovendien kunnen riviersystemen regenereren door de passieve verspreiding van organismen stroomafwaarts en de actieve beweging door (vissen, kreeften) of over (insekten) het water stroomopwaarts. Ook op de golven van het hoogwater of op drijfhout reizen zaden en insekten naar nieuwe oevers. De verplaatsing wordt echter door de rivierontwikkeling, dijken en stuwen sterk belemmerd.

Technische rivierontwikkeling en stuwen storen of verminderen:

- de stromingsdynamiek
- oevervegetatie
- de uitwisseling tussen rivier en uiterwaarden
- de trek van waterorganismen
- de natuurlijke soortenrijkdom



Gezonde uiterwaarden kan je vergelijken met de Waddenzee

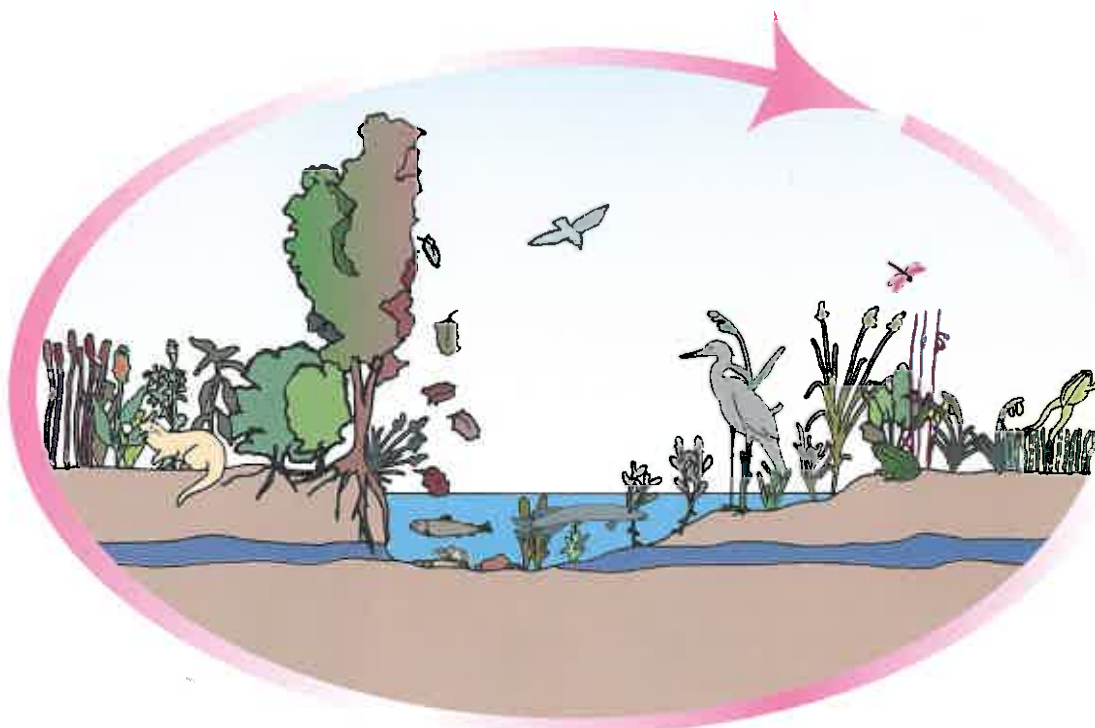
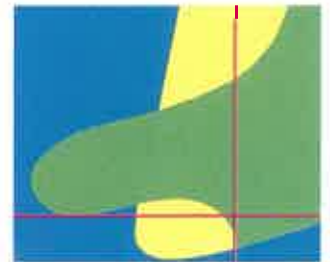
De uiterwaarden, het gebied waar land en water samenkomen, liggen binnen de invloedssfeer van het hoogwater. Hier vindt de uitwisseling tussen rivier en land plaats en hier kunnen soorten zich ontwikkelen. Waar de bovenloop van rivieren van nature smal is kunnen de uiterwaarden kilometers breed zijn.

De bomen aan de oevers van een beek geven schaduw, zorgen voor koelte, remmen overstromingen en beschermen de oever tegen erosie. Bladeren en naar beneden vallende insecten zijn voedsel voor het leven in de beek. Oorspronkelijk vormden rivieren met hun uiterwaarden, samen met de Waddenzee, de soortenrijkste en meest produktieve ecosystemen van Europa. De grond in de uiterwaarden is door de hoge biologische activiteit zeer vruchtbaar. Levensgemeenschappen in uiterwaarden en rivier zijn zeer nauw

met elkaar verbonden. De uiterwaarden en oeverzones van een rivier zijn onderworpen aan een constante wisseling van natheid en droogte, van aanlanding en erosie, van toevoer van voedingsstoffen en uitspoeling. De dierlijke en plantaardige levensgemeenschappen hebben zich aan deze omstandigheden aangepast. Ze kunnen deze dynamiek niet alleen verdragen, ze hebben hem zelfs nodig voor hun bestaan.



Henri Décamps (1996)
"De meeste processen die te maken hebben met de structuur en het functioneren van rivierecosystemen worden gestuurd door ooibossen."



Herwig Klemp (1997)

"Gezonde uiterwaarden zijn te vergelijken met de Waddenzee: het constante op- en afgaan van het water is voor beide een levensvoorwaarde. Alleen variëren de waterstanden in de uiterwaarden veel onregelmatiger dan de getijdenwerking van eb en vloed."



Woudaapje



Moeraswolfsmelk

Weide-alant

Blauwborstje



De laatste ooibossen aan de Bovenrijn vertonen overeenkomsten met het tropisch regenwoud, met hun weelderige groei, hun complexe verticale gelaagtheid en hun rijkdom aan lianen. Met meer dan 40 houtsoorten zijn hardhoutooibossen de meest soortenrijke en hoogst ontwikkelde plantengemeenschappen in Europa.



Nachtegaal

Wanneer overstromingen de vegetatie vernield hebben begint daarna op de kale bodem met de eerste pioniersplanten de levenscyclus van de uiterwaarden van voor af aan. De zacht houtbegroeiing met zilverwilgen en zwarte populieren is de volgende ontwikkelingsfase op de ruwe bodem naast de rivier. Aangespoelde afgebroken takken schieten wortel en vormen een dichte onderbegroeiing. Met diepstekende wortels en buigzame takken doorstaan ze verdere hoogwaters. Zwarte populieren verbreiden zich met hun wortels ook via de ondergrond. Na 60 tot 100 jaar kan de het zacht houtooibos langzaam via elzen- en essenbos in het stabielere hardhoutooibos overgaan, waar essen, olmen en eiken domineren, wilde appels en peren bloeien en waar lianen zich om clematis, hop en wilde wijnrank slingeren en als sluiers over hun kruinen hangen. Voor het bos dit groeistadium bereikt heeft zijn we overigens weer 150 jaar verder. Pas na 250 jaar ontstaat een evenwichtig mozaïek, dat alle levensfasen omvat, tot aan het ecologisch zo belangrijke dode hout toe. De lichte kruinen van de essen maken het mogelijk dat een dichte onderbegroeiing van struiken en kruiden ontstaat. Deze plantaardige soorten- en structuurrijkdom vormt de basis voor een

veelheid van insecten en vogels, bijv. zes soorten spechten, de wiewelaar en de nachtegaal. Deze zangers zingen in het voorjaar het hoogste lied om hun gebied in het ooibos af te bakenen. In het structuurrijke hardhoutooibos leeft de meest soortelijke vogelgemeenschap van Europa met de grootst mogelijke populatiedichtheid, tot 200 broedparen per 10 ha oppervlakte. Vele andere vogels van de uiterwaarden broeden tegenwoordig niet meer aan de Rijn, bijv. de visarend en de kleine waterhoen. Andere soorten, zoals het blauwborstje en de dwergroerdomp, zijn zeer zeldzaam geworden.



Middelste specht.

Watergentiaan

Boomkikker



Waternoot



Moeras-
kikker



IJsvogel



Snoek

Otter



Kruispad

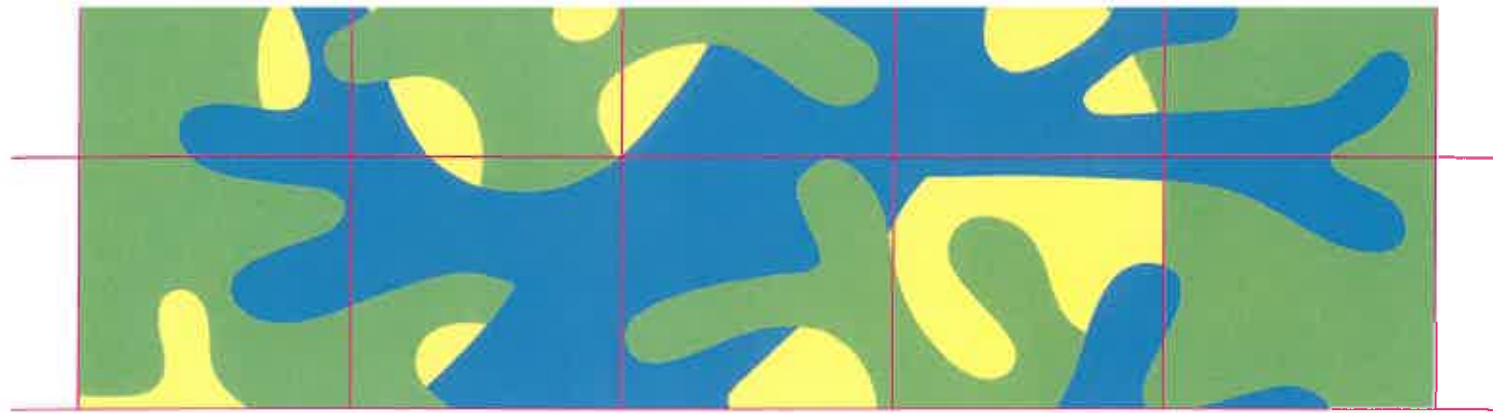
Amfibieën zijn bijzonder goed aangepast aan de wisselende omstandigheden in de uiterwaarden. Als het hoogwater zich terugtrekt en op de kale bodem alleen nog plassen achterblijven, zoeken bijv. de boomkikker, de kruis- en groene pad waterpoeltjes op en lokken met hun luide gekwaak en gekweel hun partners van ver weg, om gezamenlijk kuit te schieten. Doordat de zon de plassen verwarmt kunnen de kikkervissen zich snel ontwikkelen. Het gaat hier overigens om een wedloop met de dood. Door een nieuw hoogwater kan het broed weggespoeld worden of door een hitteperiode kan de poel uitdrogen. Een pikzwarte laag van kikkervissenlijkjes bedekt dan de kuilen. Maar altijd weer zullen een paar dieren overleven en de plas verlaten, uitgegroeid tot kleine padden of kikkers.

Ooit bedekte het ooibos een oppervlakte van 2000km² aan de Bovenrijn, strekte het zich tot over een breedte van 12 km uit, samengesteld uit talrijke oude armen, plassen, kommen en beverweiden. Daarvan zijn tegenwoordig nog zo'n 150 km² bos in de omgeving van de rivier overgebleven, waarvan overigens bijna 70% is aangeplant. Van echte natuurlijke ooibossen met een leeftijd van meer dan 150 jaar is in totaal nog minder dan 1,5 km² beschikbaar! Aan de Benedenrijn waren de ooibossen oorspronkelijk wel 15 km breed. Enorme rietvlaktes moerassen en meren vormden het mondingsgebied van de Rijn. Zulke bossen zijn er aan de Nederrijn niet meer te vinden, ze werden zijn eeuwen geleden allemaal al in grasland veranderd. Nog slechts 2,3% van de 160 km² overgebleven overstroombaar gebied in de uiterwaarden van de Nederrijn in Noordrijn-Westfalen is nog natuurlijk. De grote **zoogdiersoorten** eland, oeros, beer en wolf, die ooit de uiterwaarden bevolkten zijn in de middeleeuwen verdwenen. De bever en de otter werden in de 19e eeuw bijna uitgeroeid. Tegenwoordig zijn er nog een

paar bevers die hun burchten bouwen in de bovenloop van de Moezel in de Elzas. **Nog zijn de Rijnruiterwaarden niet verloren.** In tegenstellingen tot veel regenwouden kunnen veel ooibossen zich regenereren, ook al duurt het meer dan 200 jaar voordat een volgroeid hardhoutooibos bereikt is. Bebossing zou niet tot natuurlijke ooibossen leiden. Te hoog opgestuwd water beschadigt het bos omdat wortels en bodemdieren door zuurstofgebrek sterven. Nieuwe Rijn-ooibossen hebben dus tijd en ruimte nodig. Ruimte waarin het hoogwater breed uitstromen en op en neer gaan kan, in een natuurlijk ritme, zoals in de "stem van het water."



Bever



3. Actie voor de Rijn. Hoe relaties gered kunnen worden.

De eerste hulp voor de Rijn had succes. Dankzij een betere afvalwaterzuivering kan de stroom weer ademen. Maar het gaat hem nog altijd niet goed. Volgens de IRC zijn er nog een paar operaties nodig. Storingen in de bloedsomloop moeten ongedaan gemaakt worden, groene longen moeten getransplanteerd worden en oude armen moeten weer worden aangenaaid. En dan? De patiënt heeft een complete gezondheidskuur nodig, ruimte om zich te ontplooiën, contacten en een functie waarin hij niet verder aftakelen kan. Een ecologisch inpasbaar gebruik van de Rijn gebruikt de natuurlijke voorraden in kringloopprocessen.

Dat is de ideale lijn die de IRC voorstelt, met haar *ecologisch totaalconcept*.

Zo krijgt het ideaalbeeld van een verenigd Europa bij de bescherming van de Rijn contouren.

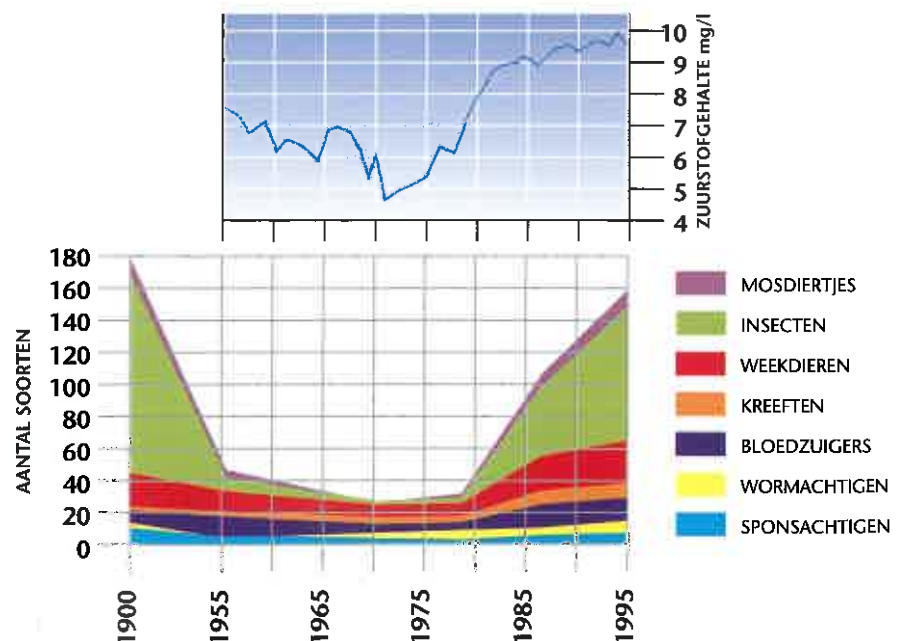
Alfons Paquet (1923)
 "Een landschap als dat van de Rijndraagt het ideaalbeeld van een hogere vorm van samenwerking der volkeren nog ongeboren in zich."



Moderne afvalwatertechniek zorgt ervoor dat geen schadelijke stoffen vrijkomen

Succesvolle eerste hulp

Het Rijnactieprogramma van de IRC heeft zijn doelen voor de waterkwaliteit bijna bereikt. Het zuurstofgehalte in de Rijn is bijna optimaal. Het is gelukt de lozing van belangrijke schadelijke stoffen met veel meer dan de helft te reduceren en het aantal bedrijfsongevallen ruim te verminderen. Maar helaas zijn er nog problemen bij de diffuse, dwz. verspreide inbreng van voedingsstoffen en biociden. Ook gevaarlijke stoffen, zoals zware metalen en organische halogeenvbindingen uit de industrie moeten verder beperkt worden, bij voorkeur door vervanging of vermindering bij de productie of door het gebruik van kringloopprocessen voor proceswater. Compleet schoon Rijnwater blijft weliswaar een utopie. Maar behoud en verbetering van de goede waterkwaliteit is een eerste voorwaarde voor een levende rivier.



Het aantal soorten kleine organismen is met het zuurstofgehalte in de Rijn toegenomen.

Ernst Ulrich von Weizsäcker (1992)

"Op het niveau van de waterkwaliteit van de Rijn openbaart zich ondertussen een succesverhaal. Maar toch is het ecosysteem nog ziek, fysisch en biologisch."

Operatie levende rivier

Chemisch gezien gaat het dus goed met de Rijn, maar fysisch en biologisch nog niet. Het water lijkt in orde, maar de rivier kan nog niet vrij stromen en is te smal. Pas wanneer de stroom meer in de breedte gaan kan, zal het "mooie, volle leven" terugkeren, zoals de wetenschapper Rolf-Dieter Wilken zijn visie op de Rijn beschreef.

Het **IRC Actieprogramma Zalm 2000** heeft tot doel het ecosysteem van de Rijn zodanig te verbeteren, dat de zalm en andere trekvisen voor het jaar 2000 weer in de Rijn terugkeren kunnen.

Soorten die terugkeren moeten: zalm, zeeforel, elft, fint, houting, sneep, steur, zeeprík, rivierprík.

Sinds 1991 wordt volgens het "ecologisch totaalconcept voor de Rijn" gewerkt. De IRC wil de natuurlijke gebieden aan de Rijn en zijn zijrivieren beschermen, verstoorde gebieden renatureren, rivierbiotopen met elkaar verbinden, uiterwaarden reactiveren, oude rivierarmen weer met de hoofdstroom verbinden, hindernissen voor trekvisen wegnemen, en natuurlijke leefgebieden voor specifieke Rijnorganismen verbeteren en ontwikkelen.

Zalm 2000 heeft dankzij de enthousiaste deelname van alle Rijnsoeverstaten en vele visserijorganisaties al veel tot stand gebracht. Sinds 1990 zwemmen de eerste zalmen weer vanuit de Noordzee, via de Rijndelta en de Nederrijn weer tot in de Sieg stroomopwaarts en reproduceren zich daar sinds 1994 weer op natuurlijke wijze. Sinds 1995 trekken zalmen weer 700 kilometer de Bovenrijn op, tot aan de stuwdam bij Iffezheim. In 1996 werden met behulp van electrovisserij onder de stuw bij Iffezheim 32 paarijpe zalmen en 63 zeeforellen gevangen en bovenstrooms in zalmwateren weer uitgezet.

In het voorjaar van 1997 werd een internationale overeenkomst voor de bouw van vistrappen bij de stuwdammen van Iffezheim en Gamsheim ondertekend. De vistrap bij Iffezheim moet nog voor het jaar 2000 in werking zijn. Maar vele andere stuwdammen versperren de weg stroomopwaarts naar de Hoogrijn. Hier valt nog veel te doen.



Atlantische zalm

Paul Baron (1996)

"Zal de rivier, na eerst een bron van conflict te zijn geweest, de staten in de toekomst verenigen? De terugkeer van de zalm geeft aan dat men in dat opzicht op de goede weg is".

Bescherming tegen hoogwater door ruimte voor de rivier

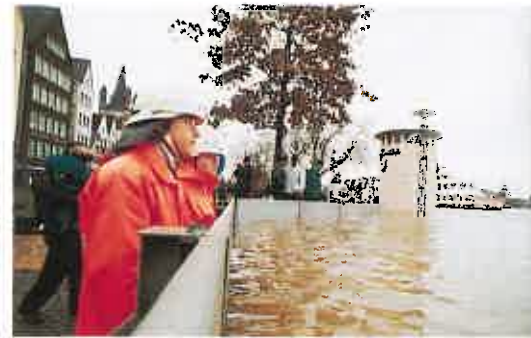
Bij de natuurlijk kringloop van het water horen ook tijden van laagwater en van hoogwater in de rivier. De afvoer van de Rijn varieert met het smelten van gletsjers en sneeuw en met de neerslag en vochtopname in zijn stroomgebied.

Maar het hoogwater moet tegenwoordig sneller en hoger afstromen en valt vaak ongunstig samen met hoogwatergolven uit de zijrivieren. En we zijn te dicht naar de rivier opgeschoven. Lokale maatregelen tegen hoogwater, bijv. dijkbouw, kunnen de hoogwatersituatie stroomafwaarts verscherpen.

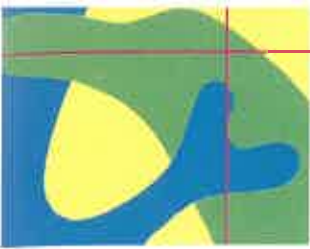
Heinrich Böll (1960)

"En ik ben nog altijd bang voor de Rijn, die geheimzinnig en zacht door de dromen van de kinderen kabbelt, een donkere god, die graag bewezen krijgt dat hem nog offers gebracht worden: heidens, natuur, niks geen liefelijkheid, wordt hij breed als een zee, dringt woningen binnen, komt groenig door de keldervloer naar boven, stroomt uit rioleringen, brult van onder bruggewelven vandaan: de machtige vader van Undine".

Het dwarsprofiel van de Bovenrijn werd door de infrastructuurmaatregelen van 12 km breedte tot zo'n 200 tot 250 meter ingekrompen, de lengte met zo'n 82 km verkort. De oppervlakte aan overstromingsgebieden aan de Rijn werd alleen al door de bouw van de stuwdammen met 130 km² verkleind. De tijd die een hoogwatergolf er over doet om van Basel naar Karlsruhe te stromen is van 64 tot 23 uur verkort. De Nederrijn werd door de maatregelen 23 km korter. Van de oorspronkelijke hoeveelheid overstromingsgebied is tegenwoordig nog slechts 15% voor de Rijn beschikbaar.



Keulen 1993/95



Hans Dieter Hüsich (1984)

Over de Nederrijn:

"Homborg, de wereld van mijn

grootouders van vaderskant

Dat kleine warme huis dat meermaals

ten onder ging

Als de Rijn buiten zijn oevers trad

Over de velden rolde

De huizen binnendrong en de mensen

op de daken zaten

Zich in hun lot schikkend en arm, weer

van voor af aan beginnen moesten

Wat anders kan je doen ?"

In gebieden met uitgestrekte bebouwing, industrie en landbouw, en met aangetaste bossen wordt minder water vastgehouden. Dat heeft er toe geleid dat de het aantal 100-jaars hoogwaters aan de Rijn duidelijk toegenomen is. Een extreem hoogwater als dat van 1882/83, dat ontstond door meerdaagse regenval op een bevroren ondergrond zou tegenwoordig nog extremer werken en over de dijken heen stromen.

De hoogwaterpieken moeten dus afgetopt worden. Dat gaat aan de Rijn alleen door meer **ruimte voor de rivier** te geven, dat wil zeggen dijken naar achteren te verleggen resp. retentieruimte achter de dijken aan te leggen. Het Frans-Duitse Verdrag van 1982 schrijft een bescherming tegen hoogwater aan de Bovenrijn voor op het zelfde niveau als voor de reconstructie van de Rijn. Dat is nog slechts ten dele gerealiseerd. Op het ogenblik zijn aan de Boven- en Nederrijn tezamen 125 km² "nieuwe" uiterwaarden voorzien. Maar alleen dat is bij lange na niet genoeg.



Overstromingsgebieden aan de Rijn:

Vroeger. 8000 km² (100%)

Nu: 1200 km² (15%)

Nieuw aan te leggen: 125 km² (1,6%)

Deventer aan de IJssel , Nederland 1995



Extreem hoogwater
bedreigt aan de Bovenrijn
tussen Iffezheim en Bingen
700.000 mensen
12-25 Mrd. DM vermogen



De IRC heeft
en Actieplan Hoogwater

opgesteld, *“met inbegrip van het doel van de ecologische verbetering van de Rijn en zijn uiterwaarden.”*

Het actieplan stelt voor meer ruimte voor de rivier te creëren, de bevolking duidelijkheid te geven over de gevaren van hoogwater, de schaderisico's te verminderen en de hoogwatervoorspellingen te verbeteren.

Verdere maatregelen om hoogwater in het stroomgebied van de Rijn te voorkomen zijn een land- en bosbouw die de bodem ontzien, verbetering van de doorlatendheid van gronden, het vasthouden van regenwater en de renaturering van waterstromen. Bossen moeten instandgehouden en op natuurlijke wijze geëxploiteerd worden, omdat ze water opnemen, vertraagd weer afgeven en erosie tegengaan.

Integraal waterbeheer, het is al begonnen

“Van geen kwaad bewust”,

Bovenstrooms aan de Rijn was men zich lang van geen kwaad bewust, als het om de vervuiling van de rivier ging. Maar de sanering van de Rijn heeft veel in beweging gezet. Langs de gehele Rijn komt minder vuiligheid in de rivier terecht en bestaat nu het inzicht dat hoogwaterproblemen niet simpelweg naar beneden weggeschoven kunnen worden. “Weg is weg” en “na mij de zondvloed” hebben geen kans meer het motto van de Europese waterpolitiek van morgen te worden. Dit is vooral te danken aan de grensoverschrijdende en op wederzijds vertrouwen gebaseerde samenwerking aan de Rijn. Het toekomstige beleid **van de IRC** wordt verder op een integrale en ecologische wijze vormgegeven, met een nieuw Rijnverdrag en toekomstgeoriënteerd programma. De Commissie van de Europese Unie heeft in 1997 een nieuwe kaderrichtlijn voor een Europees waterbeleid voorgesteld. Uitgangspunt daarbij is een afgestemd beheer voor afzonderlijke stroomgebieden, waarbij de IRC model heeft gestaan. Het beheer van rivieren en hun uiterwaarden moet uitgevoerd worden op het niveau van stroomgebieden of deelstroomgebieden, waarbij rekening gehouden moet worden met de wisselwerking tussen grond- en oppervlaktewater. De *chemische en de ecologische kwaliteit* van het water moet in de toekomst op basis van een integrale beschouwing verbeterd worden.

Vogels zijn een indicator voor de ecologische kwaliteit van waterlopen: waar oeverlopers broeden, zijn ook natuurlijke oeverzones.

De nieuwe *landbouwpolitiek* van de EU wil subsidies en heffingen aan ecologische prestaties koppelen en zo de doelen van natuur- en waterbescherming ondersteunen. In Zwitserland zijn met de nieuwe landbouwwetgeving zelfs directe uitkeringen voor ecologische prestaties voorzien. De IRC onderzoekt op het moment of economische instrumenten een milieuvriendelijker omgang met meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen bevorderen kunnen.



Ecologische landbouw, gericht op gesloten stofkringlopen, een aan de omgeving aangepaste vee-intensiteit en evenwichtsbemesting, draagt bij aan de doelen van water- en natuurbescherming. Stroken langs de oever en heggen beschermen tegen erosie en afspoeling uit de intensieve landbouw en verminderen door de luwende werking het verwaaien van meststoffen en gewasbestrijdingsmiddelen. In de uiterwaarden moet weidebouw de voorkeur boven akkerbouw krijgen. Want van de akkers worden vele tonnen humusgrond per hectare afgespoeld, van weiden slechts een fractie daarvan. Om akkers tegen overstromingen te beschermen werden vroeger vele beken technisch veranderd. Op grond van de huidige inzichten dienen zulke ingrepen vermeden te worden. Zoveel mogelijk beek- en rivieruiterwaarden dienen in weideland veranderd te worden, in de buurt van het water in bos.



De bescherming van de Rijn na 2000

Het moderne concept voor de bescherming van de Rijn verenigt twee doelen die vroeger als tegenstrijdig werden beschouwd: gebruik en bescherming, bescherming tegen hoogwater en natuurbescherming. Als we de Rijn duurzaam op milieuverantwoorde wijze gebruiken beschermen we hem tegelijkertijd. Als we de stroom genoeg ruimte bieden om weer uit waaiëren, beschermen we onze bebouwde gebieden benedenstrooms. Tegelijkertijd kunnen overstromingsgebieden zich tot natuurvriendelijke uiterwaarden ontwikkelen en weer relaties aanknopen in het "netwerk rivierlandschap"

Friedrich Schiller (1793)

"Wie van ons brengt niet liever zijn tijd door bij de inspirerende chaos van een natuurlijk rivierlandschap dan bij de geestdodende regelmaat van een gereguleerde goot?"



Emil Dister (1994):

"Wanneer we tegenwoordig in de wetenschappelijke natuurbescherming inzien dat de doorsnijding en versnippering van onze landschappen één van de hoofdoorzaken van de dramatische soortenteruggang is, dan moeten we het natuurlijke netwerk rivierlandschap een centrale rol in ons handelen toebedelen."

Het herstel van het **ecologische samenspel** bron-beek-rivier-bedding- uiterwaard-grondwater, het wegnemen van veranderingsconstructies in dwars- en langsprofiel, noemt men renaturering of natuurlijke inrichting van waterlopen. In het beste geval kan de natuur dan zijn gang gaan. Een beek vindt zelf zijn weg, planten en dieren komen terug. Dit wordt mogelijk als we beken en rivieren een deel van de ruimte teruggeven. Ook voor de Rijn kunnen we het strakke keurslijf lossen maken en het ooibos meer kansen geven.



Ooibossen en overvegetatie:

- Filteren en reinigen hoogwater
- Verrijken het grondwater
- Beschermen tegen golfslag en erosie
- Zuigen zich als sponzen vol
- verminderen hoogwaterpieken
- verdragen langdurig vlak stromend hoogwater (Wilgen tot 190, eiken tot 97 dagen per jaar)
- behoren tot de meest hoogwaardige en meest bedreigde biotopen van Europa





De ecologisch waardevolle gebieden aan de Rijn worden als biotoopkaarten in de IRC-Rijnatlas weergegeven. Zulke biotopen, waarvan de vroegere verbindingen afgesneden zijn, moeten nu weer met elkaar verbonden worden. Deze ecologische netstructuur aan de Rijn zal zich tot een deel van Europees ecologisch netwerk ontwikkelen.

De Rijn heeft vergaande relaties naar buiten toe. **Via de Noordzee** is hij met de wereldzeeën verbonden, en omgekeerd. Veel van deze relaties lopen via de levenscyclus van trekvis en het transport van stoffen door het water. Zo trekken jonge zalmen uit de Rijn tot in de Atlantische Oceaan, waar ze zich voeten en opgroeien tot ze klaar zijn voor hun terugkeer naar de Rijn. Om het herstel van de zalm- en zeeforelbestanden in de Rijn te bespoedigen hebben de Noordzeestaten tijdens de **visserijconferentie** van Bergen in 1997 besloten om een vangstverbod voor zalm en zeeforel op volle zee en in de kustzone te ondersteunen. Vuil uit de Rijn eindigt uiteindelijk in de zee, nutriënten zorgen voor eutrofiëring, schadelijke stoffen accumuleren in zeeorganismen en drijven met de oostelijk gerichte stroming in de Waddenzee.

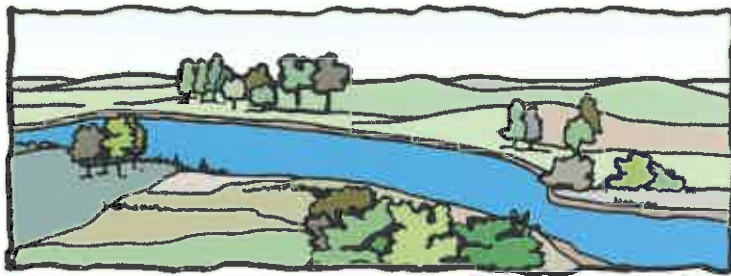


De Waddenzee, tussen Nederland, Duitsland en Denemarken, is één van de belangrijkste wetlands ter aarde, kraamkamer voor vissen, rustgebied voor alle waad- en watervogels van Groenland tot Siberië en leefgebied voor viseters aan het einde van de voedselketen, bijvoorbeeld de zeehond. Deze zoogdiersoort heeft zich na de bedreigende bestandsreducering door ziektes intussen weer hersteld. Of de schonere Rijn daaraan bijgedragen heeft?

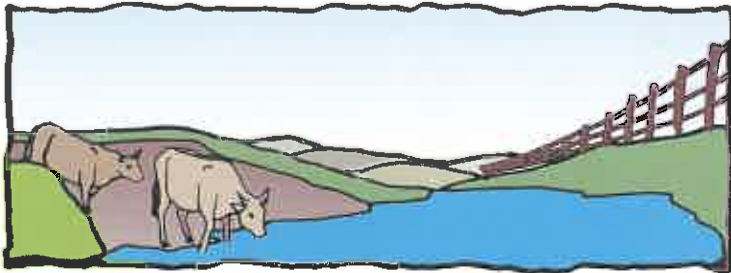
Literatur

- AG RENATURIERUNG DES HOCHRHEINS (1996): Tagungsbericht 1. Hochrhein Fachtagung Lebendiger Hochrhein - Beiträge zur Umsetzung des Aktionsprogramms "Rhein 2000", 7.6.96 in Basel.- editor: Schweizerischer Fischerei-Verband, Bern, 23 p.
- BARON, Paul (1996) in: CSP, p. 100.
- BAUMGARTNER, Alexander (1882): Joost van den Vondel, sein Leben und seine Werke: Ein Bild aus der niederländischen Literaturgeschichte. - Freiburg i. Br., 379 p.
- BOLDT, Hans et al. (1988) (editor): Der Rhein - Mythos und Realität eines europäischen Stromes. - Köln, 284 p.
- BÖLL, Heinrich (1960): Undines gewaltiger Vater.- In: SCHNEIDER (1983), p. 413-416.
- BÖLL, H. (1977): Zitat "Schiffe" in: SCHMIDT, H. (1995), p. 53.
- BUNDESMINISTERIUM DES INNERN (editor) (1976): "Immer rein in den Rhein", in "umwelt magazin", p. 16-17, Bonn.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (editor) (1996): Wasserwirtschaft in Deutschland. - Bonn, 180 p.
- CAESAR, Julius (around 50 v. Chr.): in: TÜMMERS (1994), p. 25.
- CARBIENER, Roland (1970): Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale: la forêt du lit majeur du rhin au niveau du Fossé Rhénan. (Fraxino-Ulmetum Oberd. 53) Intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à autres forêts thermophiles. - Vegetatio 20: 97-148.
- CHARGAFF, Erwin (1989): Unbegreifliches Geheimnis. - Wissenschaft als Kampf für und gegen die Natur. - Frankfurt, 226 p. - quotation p. 44.
- COLERIDGE, Samuel Taylor (1798): The River Rhine.
- CSP (Conseil Supérieur de la Pêche) (editor) (1996): Le Rhin - la gestion écologique ciment de la coopération entre les peuples.- eaux libres 18, Paris, 100 p.
- DÉCAMPS, Henri (1996): The renewal of floodplain forests along rivers: a landscape perspective. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 26:35-59.
- DEMANGEON, Albert & FEBVRE, Lucien (1935): Le Rhin. Problèmes d'histoire et d'économie. - Paris.
- DISTER, Emil (1980): Geobotanische Untersuchungen in der hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. Diss. Universität Göttingen, 170 p.
- DISTER, E. (1994): Warum sind Flußauen so wichtig? - WWF-Journal 2/94: 4-5.
- DRL = DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (editor) (1989): Wege zu naturnahen Fließgewässern.- DRL-Schriftenreihe issue nr. 58, Bonn.
- ERZ, Wolfgang (1995): Zum Europäischen Naturschutzjahr 1995. - Natur u. Landschaft 70 (1): 4.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (editor) (1997-1): Hefte zur Gemeinsamen Agrarpolitik: Sonderheft Landwirtschaft und Umwelt, Autor: Alberto CAMMARATA, Brüssel, 53 S. - ISBN 92-827-3941-4.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (editor) (1997-2): Vorschlag für eine Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. - Brüssel, 82 p. - ISBN 923-78-16371-6.
- FEBVRE, Lucien (1995): Der Rhein und seine Geschichte. - editor, translation and epilogue Peter Schöttler, Frankfurt a. M. / New York / Paris, 263 p. (partly translated by DEMANGEON & FEBVRE, 1935). - Quotation: name Renos, p. 18.
- FROELICH-SCHMITT, Barbara (1994): Lachs 2000. - editor: ICPR, Koblenz, 32 p. Also available in English
- FROELICH-S., B. (1996): Lachs 2000: Stand der Projekte Anfang 1996. - editor: ICPR, Koblenz, 48 p.
- GERKEN, Bernd (1988): Auen - verborgene Lebensadern der Natur. - Freiburg, 132 p.
- HASLAM, Sylvia Mary (1990): River Pollution: an ecological perspective. - London, New York, 253 p.
- HÄSSLIN, Johann Jakob (editor) (1957): Rheinfahrt. 1. Vom Ursprung bis Mainz. - Munich, 257 p.
- HEINE, Heinrich (1844): Deutschland. Ein Wintermärchen. - In: SCHNEIDER (1997), p. 136.
- HEYDEMANN, Berndt (1997): Bäume gehen nicht in Rente. - Die Natur als Systemmanagerin - ein ZEIT-Gespräch mit Berndt Heydemann von Sabine Paul und Horst Stern. - DIE ZEIT 18.7.97.
- HÖLDERLIN, Friedrich (1801): Der Rhein. - In HÄSSLIN (1957).
- HUGO, Victor (1836): Zitat "stolz und edel". - In HÄSSLIN (1957)
- HUGO, Victor (1839), Druckvorlage: (1842): Der Rhein. Briefe an einen Freund. - Deutsch von C. Dräxler-Manfred, Frankfurt.- Zitate: Ideen 1. Teil S. 193, Lachs: 1.: 249-250, Schiff: 1.: 185, Wäsherinnen: 1.: 220.
- HÜSCH, Hans Dieter (1984): Am Niederrhein. - Eulenberg, Freiburg, 10. Aufl. 1994.
- IAWR (Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet) (Hg.) (1996): Rheinbericht 1994-1995. - Amsterdam, 148 S.
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutze des Rheins) (editor) (1994): Der Rhein auf dem Weg zu vielseitigem Leben. - Koblenz, 55 p. Also available in English
- IKSR (editor) (1995): Grundlagen und Strategie zum Aktionsplan Hochwasser. - Koblenz, 40 p.
- IKSR (editor) (1996-1): Leben mit dem Rhein - Koblenz 06./07.03.1996, Vorträge.- Koblenz, 213 p.
- IKSR (editor) (1996-2): Das Makrozoobenthos des Rheins 1990-1995 im Rahmen des Programms "Lachs 2000". - Koblenz, 27 p. + annex
- IKSR (editor) (1997-1): Hochwasserschutz am Rhein - Bestandsaufnahme. - Koblenz, 61 p.
- IKSR (editor) (1997-2): Bestandsaufnahme der Meldesysteme und Vorschläge zur Verbesserung der Hochwasservorhersage im Rheineinzugsgebiet. - Koblenz, 22 p. + annex.
- IKSR (editor) (1997-3): Tätigkeitsbericht 1995/96. - Koblenz, 102 p.
- IKSR (editor) (1997-4): RHEIN-AKTUELL Nr. 14, June 1997, 4 p. Also available in English
- IKSR (editor) (1997-5): Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna 1995 im Rahmen des Programms Lachs 2000. - 53 p.
- IKSR (editor) (1998-1): Aktionsplan Hochwasser. Also available in English
- IKSR (editor) (1998-2): Rhein-Atlas Ökologie und Hochwasserschutz.
- IKSR (editor) (1998-3): Bestandsaufnahme der ökologisch wertvollen Gebiete am Rhein und erste Schritte auf dem Weg zum Biotopverbund.
- KARAMSIN, Nikolay Michailowitsch (1766): Briefe eines reisenden Russen. - Quotation from SCHNEIDER (1997), p. 48-49.
- KÄSTNER, Erich (1932): Poem "Der Handstand auf der Loreley" aus SCHNEIDER (1997), p. 122.
- KINZELBACH, R. (1990): Besiedlungsgeschichtlich bedingte longitudinale Faunen-Inhomogenitäten am Beispiel des Rheins. - In: KINZELBACH / FRIEDRICH (1990) p. 41-58.
- KINZELBACH, R. (1992): Der Rhein als Ökosystem. - werkundzeit 3/92: 86-97. editor: Deutscher Werkbund e.V., Frankfurt. (mit französischer Übersetzung und niederländischer Zusammenfassung, Titel: "Le Rhin en tant qu'écosystème" bzw. "Ecologie van de Rijn")
- KINZELBACH, Ragnar & FRIEDRICH, Günther (editors) (1990): Biologie des Rheins. - Limnologie aktuell Bd. 1, Stuttgart, New York, 496 p.
- KLEIN, JASCHI (1994): Rheinlandschaften - Inszenierungen und Installationen. - Heidelberg, 117 p.
- KLEMP, Herwig (1997): Der Atem der Auen - Streifzüge durch Kühkopf und Knoblochsau. - Stiftung Hessischer Naturschutz (Hg.), Hatten/Sandkrug. - 80 p. - Quotation: p. 10.
- KOEPFEN, Wolfgang (1953): Das Treibhaus. - Aus SCHNEIDER (1997), p. 149.
- KÖHLER, Ekkehart (1996): Lebensader Rhein - Modellfall einer Flußsanierung. Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V., Bonn, 84 p.
- KÜSTER, Hansjörg (1995): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. - München, 424 p.
- LAUTERBORN, Robert (1938): Der Rhein. - Naturgeschichte eines deutschen Stromes. V. Der Oberrhein.- Ludwigsbafen. - Quotation: p. 1-2.
- LELEK, Anton & BUHSE, Günter (1992): Fische des Rheins - früher und heute. - Berlin, Heidelberg, 214 p. - Here: p. 38, 186.
- NEUMANN, Dietrich (1994): Ökologische Probleme im Rheinstrom. - Nordrhein-westfälische Akademie der Wissenschaften, Vorträge N 407, Opladen, p. 43-83.
- PAQUET, Alfons (1923): Der Rhein, eine Reise. - Frankfurt, 183 p. - Quotations p. 43 (Tree), 39-40 (power plants), 52 (ground water), 79-80 (populations).
- PETRARCA, Francesco (1333): An den Cardinal Colonna in Avignon.- Aus SCHNEIDER (1983), p. 13-18.
- PHAEDRUS (um 40 n. Chr.): In: BÜCHMANN, Georg (1967): Geflügelte Worte. - 3 Bd., Munich.
- RiWA (Arbeitsgemeinschaft der Rhein- und Maaswasserwerke) (1997): Jahresbericht 1995, Teil A: Der Rhein. - Amsterdam, 112 p.
- SCHMIDT, Hans M. et al. (Hg.) (1995): Der Rhein - le Rhin - de Waal: ein europäischer Strom in Kunst und Kultur des 20. Jahrhunderts. - Köln, 352 p.
- SCHNEIDER, Helmut J. (Hg.) (1983): Der Rhein: seine poetische Geschichte in Texten und Bildern. - Insel-Verlag, Frankfurt a. M., 447 p.
- SCHNEIDER, H. J. (Hg.) (1997): Der Rhein: Eine Reise mit Geschichten und Gedichten und farbigen Fotografien. - Insel-Verlag, Frankfurt/M., 207 p.
- SCHNITZLER-LENOBLE, Annik & CARBIENER, Roland (1993): Les forêts-galleries d'Europe. - La Recherche 255: 694-701.
- SCHÖNBORN, Wilfried (1992): Fließgewässerbiologie. - Jena, 504 p.
- SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG, Anne (1991): Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein: "Lachs 2000". Editor: IKS, Koblenz, 23 p. Also available in English
- TITTLER, Thomas & KREBS, Falk (editors) (1996): Ökosystemforschung: Der Rhein und seine Auen. - Eine Bilanz. Heidelberg, 468 p. + annexes (discs).
- TÜMMERS, Horst Johannes (1994): Der Rhein: ein europäischer Fluss und seine Geschichte.- Munich, 479 p.
- VDG (Vereinigung deutscher Gewässerschutz) (editor) (1994): Grundwasser. - VDG-Schriftenreihe Bd. 59, Bonn, 50 p.
- VGL (Schweizerische Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene) (editor) (1995): Neue Wege im Gewässerschutz: Wasser umweltgerecht nutzen. - Zürich, 71 p.
- VONDEL, Joost van den (1629): Gedicht "Der Rheinstrom". - In: BAUMGARTNER, p. 10.
- VONDEL, J. v. d. (1667): Tragödie "Noe". - Zitat Wasserkreislauf in: BAUMGARTNER, p. 282-283.
- WEISÄCKER, Ernst Ulrich von (1992): Ganzheitlicher Umweltschutz - eine Herausforderung. - werkundzeit 3/92: 64-70. Editor: Deutscher Werkbund e.V., Frankfurt. (mit französischer Übersetzung und niederländischer Zusammenfassung, Titel: "La gestion globale de l'environnement - un défi" bzw. "Milieubescherming in zijn totaliteit - een uitdaging")
- WILKEN, Rolf-Dieter (1997): Zitat aus: Südwestfunk-Fernsehsendung "Sonde - Lebensquell Rhein". 8.6.97.
- WSD Mitte (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mitte) (1994): Die Entwicklung der Binnenschifffahrt und des Kanalbaues in Deutschland. - Hannover, 27 p.

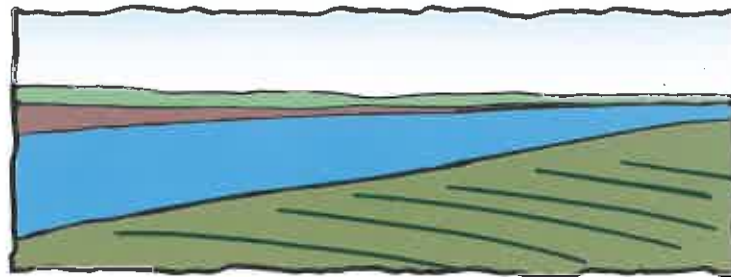
De ideale rivier



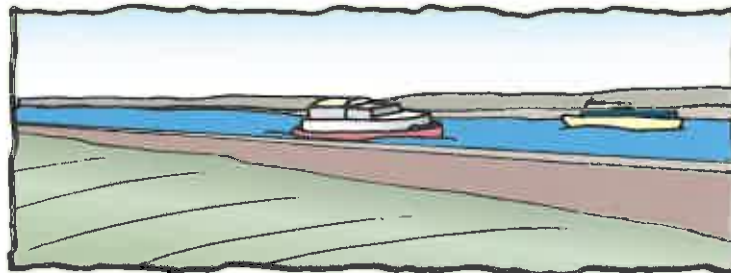
.... voor de natuurbescherming?



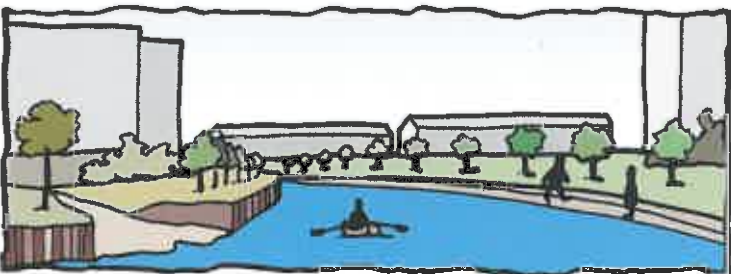
.... voor de landbouw?



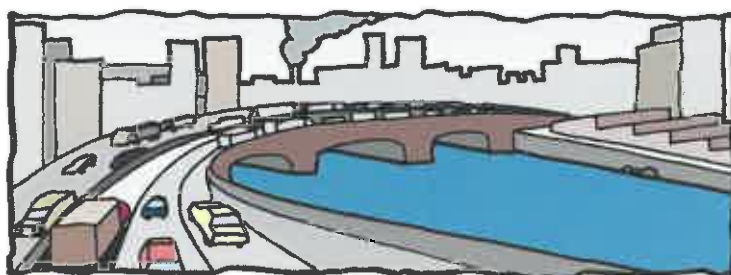
.... voor de waterafvoer?



.... voor de scheepvaart?



.... voor de stedelijke recreatie?



.... voor de economie?

Dialogo met de Rijn

Joost van den Vondel (1629)

"De Rijnstroom

Doorluchte Rijn, mijn soete droom

Van waer sal ick u lof toesingen?

Mijn treckende geboortestroom,

ghy koomt uit Zwitsersche Alpes springen

als hoofdaer der begaefde Euroop"

De Rijn is doorluchtig (Vondel 1629), vrijgevochten (Hölderin 1801), trots en edel (Hugo 1836), soeverein (Böll 1960), zeggen de dichters. Toegegeven, dat is niet de taal van technici die deelproblemen aan de Rijn oplossen. Kunstenaars zien de stroom als één geheel.

En dat proberen op ecologen op hun manier ook. En hoe ziet het waterbeleid voor de Rijn en voor heel Europa dat? Dat staat nu voor een enorme sprong voorwaarts, onderweg naar een integraal waterbeheer.

Wie moet het doel van een integrale bescherming van de Rijn realiseren? Dat kunnen we alleen samen doen, wetenschappers, bestuurlijke verantwoordelijken en particuliere organisaties. De IRC heeft een begin gemaakt economische

belangenorganisaties, gemeenten en natuurbeschermingsorganisaties bij haar werk te betrekken. Op die manier moet de grootst mogelijke consensus voor voorgenomen acties bereikt worden. De mensen die aan en van de Rijn leven moeten over de rivier besluiten, gezamenlijk doelen formuleren, gezamenlijk handelen en gezamenlijk verantwoording afleggen.

We hoeven de Rijn niet te aanbidden, maar we kunnen hem en zijn landschap met meer respect en zorgvuldigheid behandelen. Dat zou een sprong voorwaarts zijn op de weg naar een verantwoorde toekomstige samenleving aan de Rijn, voor ons en voor onze kinderen.

Wolfgang's Erz (1995)
"Natuurbescherming is alleen op basis van humaniteit mogelijk, humaniteit zonder grenzen, tussen staten en in de hoofden van iedereen."



Heinrich Heine (1844):

"Wees tevreden vader Rijn

Denk niet aan slechte tijden

Een betere tijd zal snel komen

Leef wel, we zien elkaar spoedig weer"