

**REPORTS OF THE PROJECT
"ECOLOGICAL REHABILITATION OF THE RIVER MEUSE"**

NR. 37-2001

Stand van zaken en toekomstperspectief
Ecologisch Herstel Maas

4-37

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

RIZA

Directie Limburg



Stand van zaken en toekomstperspectief Ecologisch Herstel Maas

W. M. Liefveld, A.M.H.J. Neven, J. Olthof

Reports of the project:
"Ecological Rehabilitation of the River Meuse"
EHM no. 37, December 2001

Institute for Inland Water management and Waste Water Treatment, P.O. Box 9072, 6800 ED
Arnhem, the Netherlands

In cooperation with:

Directorate Limburg, Rijkswaterstaat, P.O. Box 25, 6200 MA Maastricht

Te citeren als (to be referred to as):

Liefveld, W.M., A.M.H.J. Neven, J. Olthof. (2001)

Stand van zaken en toekomstperspectief Ecologisch Herstel Maas

Reports of the project "Ecological Rehabilitation of the River Meuse" (with a summary in english and french). Report no. 37-2001. Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA) and Directorate Limburg.

Voorwoord

Het project Ecologisch Herstel Maas is in 1992 gestart met als doel het opbouwen van kennis van het watersysteem voor advies op beleids- en beheersvragen in relatie tot het ecologisch herstel van de Maas.

Het voorliggende rapport geeft een overzicht van de resultaten van het tot nu toe uitgevoerde EHM-onderzoek. Het sluit aan op EHM-rapport 13-1997 waarin het EHM-onderzoek van de eerste 2 jaar beschreven staat. De verschillende EHM-onderzoeken, op het gebied van hydrologie, morfologie, water(bodem)kwaliteit, ecologie, gebiedsgerichte studies en referentiebeelden zijn samengevoegd tot een beschrijving van de huidige toestand van de Maas. Hierbij wordt ook verwezen naar kennis, opgedaan in verwante studies die buiten het EHM-kader zijn uitgevoerd.

Naast inhoudelijke aspecten wordt in dit rapport aandacht besteed aan doelstellingen vanuit het beleid en de toekomstige ontwikkelingen die van belang zijn voor het beheer en het ecologisch herstel van de Maas. Het EHM-onderzoek levert een deel van de basiskennis, die nodig is om de vragen vanuit het beleid en beheer goed te kunnen invullen. Zowel de leemtes in kennis over het watersysteem die uit de reeds uitgevoerde onderzoeken voortvloeien als de vragen vanuit het beleid- en beheer van de Maas, vormen een handvat voor het EHM-onderzoek voor de komende jaren. Om hier enige lijn in aan te brengen is tevens een kader geschetst voor het genereren en selecteren van onderzoeksvragen voor nieuw EHM-onderzoek. De actualiteit van dit rapport is uiteraard beperkt en er zal dan ook een herziening volgen wanneer dit relevant is. Voorlopig geeft dit rapport een heel handig overzicht van de *state of the art* van het EHM-onderzoek en het beleid met betrekking tot (de ecologie van) de Maas. Ook kunt u kijken op www.ecologisch-herstel-maas.nl voor meer informatie en de laatste stand van zaken.

Aan het rapport hebben meegewerkt: Marian Neven, Janet Olthof (RWS Directie Limburg) en Wendy Liefveld (RIZA). Tom Buijse (RIZA) wordt bedankt voor zijn nuttige commentaar op concepten, evenals de medewerkers van ANWE (RWS Directie Limburg).

Inhoudsopgave

	Voorwoord	
1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding en doel	7
1.2	Leeswijzer	7
2	Aanpak	9
3	EHM tot nu toe	11
3.1	Ontstaansgeschiedenis en uitgangspunten	11
3.2	De balans in grote lijnen na 6 jaar Maasonderzoek	11
3.2.1	Hydrologie	12
3.2.2	Morfologie	16
3.2.3	Water(bodem)kwaliteit	18
3.2.4	Ecologie	23
3.3	Vegetatie	24
3.4	Leefgebieden/ecotopen	25
3.4.1	Gebiedsgerichte studies	27
3.4.2	Stroomgebied	30
3.4.3	Referentiebeelden	32
3.4.4	Conclusies	33
4	Huidig natuurbeleid	35
4.1	Inleiding	35
4.2	Internationaal beleid en wetgeving	36
4.3	Landelijk beleid en wetgeving	37
4.4	Regionale en provinciale uitwerkingen	41
4.5	Realisering beleid	43
4.6	Onderzoeksvragen vanuit het huidig natuurbeleid	44
5	Veranderingen en toekomstperspectief voor de Maas	47
5.1	Waterkracht	47
5.2	Waterbeheer	48
5.3	Onderzoeksvragen vanuit de toekomstige ontwikkelingen	49
6	Kader EHM-onderzoek	51
6.1	Inleiding	51
6.2	Kader EHM-projecten	51
6.3	Selecteren van onderzoeksvragen	53
6.4	Informatievoorziening & communicatie	53
6.5	Actuele onderzoeksvragen voor het EHM-programma	54
7	Literatuur	59

Bijlage 1: Beschermde gebieden omgeving Maas

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Ter ondersteuning van de EHM programmering in de toekomst is het gewenst een kader te schetsen waarbinnen de EHM onderzoeken uitgevoerd worden. Dit zal de consistentie van het EHM programma waarborgen en het makkelijker maken keuzes te maken in de jaarlijks uit te voeren onderzoeksprojecten.

De EHM-onderzoeken hebben tot doel de beheersdirectie van munitie te voorzien in haar dagelijkse werkzaamheden met betrekking tot Ecologisch Herstel van de Maas. Ecologisch herstel van de Maas stoelt op drie hoofdvragen:

- Wat hebben we (huidige situatie)
- Waar kunnen we naar toe (referentie/streefbeeld)
- Hoe komen we daar (functioneren, sturen)

Deze vragen hebben zowel betrekking op waterkwaliteitsgerelateerde aspecten als inrichtingsgerelateerde aspecten. Lokale inrichtingsstudies vallen buiten EHM-kader tenzij het gaat om een algemeen toepasbare methodeontwikkeling. De aard van het onderzoek kan afhankelijk van de vraag ecologisch zijn, maar ook, met name als het gaat om de randvoorwaarden voor ecologische ontwikkeling, hydrologisch/morfologisch of chemisch/toxicologisch. Omdat de randvoorwaarden voor ecologisch herstel juist vanuit de niet-ecologische hoek afkomstig zijn (veiligheid, scheepvaart, waterkrachtcentrales etc.) is de link met deze disciplines onontbeerlijk. Het doel blijft echter steeds informatie te verzamelen die nodig is voor het realiseren van ecologisch herstel van de rivier.

Inzicht in het functioneren van het systeem is een belangrijk onderdeel van EHM omdat daar inzicht verkregen wordt in hoe gestuurd kan worden in het herstel van de Maas. Met welk doel deze sturing plaatsvindt hangt af van het streefbeeld. De toekomstmogelijkheden hangen behalve van de functionele potenties echter voor een groot deel af van de ontwikkelingen in het beheer en beleid van de Maas. In EHM kader wordt hiervoor een deel van de inhoudelijke inzichten verschaft, maar de beleidslijn wordt door de Directie Limburg zelf uitgezet. Deze beleidslijn vormt een belangrijke leidraad voor het EHM-onderzoek. Naast het beleid speelt ook de dagelijkse praktijk van het rivierbeheer een belangrijke rol in de keuzes die voor EHM-onderzoeken gedaan worden. Hieruit kunnen aanwijzingen voor kennislacunes naar voren komen waar men in de praktijk mee geconfronteerd wordt.

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de opgedane inzichten in de tot nu toe uitgevoerde EHM-onderzoeken, specifiek gericht op de onderzoeken na 1993, en deze worden in een breder kader geplaatst. De relatie met het beleid en beheer geeft aan op welke vlakken vanuit de praktijk inhoudelijke kennis gewenst is. Een blik in de toekomst geeft een beeld van de veranderingen die nog te verwachten zijn en naar welk toekomstbeeld we toegaan of zouden moeten gaan. Op basis van deze informatie wordt een voorstel gedaan op welke wijze de onderzoeksprogrammering van Ecologisch Herstel Maas de inhoudelijke kennis op dit vlak kan blijven waarborgen.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de opzet van deze studie besproken waarbij ook de doelen geformuleerd zijn. In hoofdstuk 3 wordt een samenvatting gegeven van wat nu bekend is over het ecologisch functioneren van de Maas op basis van de EHM-onderzoeken, aangevuld met kennis uit andere

onderzoeken. Het huidig beleid ten aanzien van de Maas komt aan de orde in hoofdstuk 4 waarbij zowel het beleid van RWS als dat van LNV (voor zover relevant) besproken wordt. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de toekomstige ontwikkelingen rond de Maas. In hoofdstuk 6 wordt een kader geschetst voor het genereren van onderzoeksvragen voor EHM en het prioriteren daarvan. De vragen en leemten in kennis die voortvloeien uit de reeds uitgevoerde onderzoeken, het huidige beleid en de toekomstige ontwikkelingen rond de Maas zijn in dit hoofdstuk gerubriceerd onder een aantal thema's. Deze vragen zijn niet allemaal geschikt om EHM-kader onderzocht te worden, een deel kan mogelijk in andere onderzoekskaders een plek vinden. Uiteraard is de actualiteit van dit overzicht slechts tijdelijk en zal de lijst met vragen geregeld herzien moeten worden.

2 Aanpak

Doel van deze studie is een kapstok te genereren waaraan toekomstig EHM onderzoek opgehangen kan worden. In EHM rapport 1 (1992) is de initiële leidraad voor het EHM onderzoek uitgezet waarin 11 streefbeelden voor de Maas zijn omschreven. Het tussenrapport (Kerkhofs *et al.* (1997),) waarin de stand van zaken van het EHM-onderzoek tot dan toe wordt beschreven, wordt niet aan deze streefbeelden opgehangen. Omdat de in 1992 gedefinieerde streefbeelden momenteel misschien niet allemaal even relevant zijn is het gewenst het kader van het EHM onderzoek opnieuw te schetsen. Hierbij is het van belang aan te sluiten bij thema's die een belangrijke rol spelen in het beleid en beheer van de Directie Limburg om te voorkomen dat een leidraad ontstaat die in de praktijk niet functioneel blijkt te zijn.

Om te beginnen wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken van de huidige situatie van de Maas op basis van de tot nu toe uitgevoerde EHM-onderzoeken. Dit wordt waar nodig aangevuld met ander ecologisch onderzoek aan de Maas. Dit vormt het functionele of wetenschappelijke onderzoekskader en geeft antwoord op de vraag welke kennislacunes er zijn wat betreft het ecologisch functioneren van de Maas *an sich*. In deze beschrijving wordt gefocuseerd op het onderzoek dat is uitgevoerd tussen 1993 en 2000. De resultaten van het EHM-onderzoek in de jaren 1992-1993 zijn al beschreven in Kerkhofs *et al.* (1997) en worden hier slechts summier aangehaald indien relevant.

Naast de stand van zaken van de ecologische kennis van de Maas wordt in kaart gebracht welke vragen vanuit het huidige beleid en beheer van de Maas te verwachten zijn. Op dit moment is het ecologisch beleid van de Directie Limburg nog niet in een officieel document in detail uitgewerkt. Wel zijn op globaal niveau ecologische doelen vastgelegd zoals in het "Beheersplan Nat" en het "Beheersplan voor de Rijkswateren". Van deze en officieuze beleidsuitwerkingen zal gebruik gemaakt worden om het huidige en toekomstig beleidskader te schetsen.

Om een beeld te schetsen van waar we met de Maas naartoe moeten werken wordt op basis van bestaande informatie een referentiekader geschetst. Hierbij wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met op stapel staande veranderingen zoals klimaatsveranderingen, geplande maatregelen, de bouw van nieuwe waterkrachtcentrales. Naast reeds uitgevoerde referentieonderzoeken wordt hiervoor gebruik gemaakt van de verschillende gebiedsvisies en de internationale ecologische verkenningen van het gehele stroomgebied, waarbij ook streefbeelden gedefinieerd zijn.

Ten slotte worden handreikingen geformuleerd waarmee in de toekomst het EHM onderzoeksprogramma kan worden afgestemd op de vragen die komen gaan. Hiervoor is door specialisten van RIZA en Directie Limburg een kader ontwikkeld waarbinnen keuzes voor EHM-onderzoek gemaakt kunnen worden. Onderdeel van dit kader zijn enerzijds de taken van de beheersdirectie, de kennisvragen die daaruit voortkomen en een aantal criteria dat als filter op deze kennisvragen gezet kan worden en op basis waarvan de uiteindelijke EHM-onderzoeken geformuleerd kunnen worden.

3 EHM tot nu toe

3.1 Ontstaansgeschiedenis en uitgangspunten

Ecologisch herstel van de grote rivieren in Nederland vormt een speerpunt van het rijksbeleid zoals dat onder meer verwoord staat in de Vierde Nota Waterhuishouding. Hieruit voortvloeiend ontstond een groeiende behoefte aan ecologische kennis van de grote rivieren. Rijkswaterstaat Directie Limburg heeft haar kennisbehoefte op gestructureerde wijze gebundeld in het project Ecologisch Herstel Maas.

Het project Ecologisch Herstel Maas is gestart in 1992 met als doel:

Opbouw van kennis van het watersysteem Maas voor advies op beleids- en beheersvragen in verband met ecologisch herstel Maas

Een nevendoeel is om onderzoek van derden dat met de Maas te maken heeft bij elkaar te brengen als herkenbare reeks in de vorm van EHM-publicaties. Op deze manier wordt als het ware een informatiebank aangelegd waar beleidsmakers en beheerders van de Maas (met name de Directie Limburg) mee uit de voeten kunnen. De kennis moet toegepast kunnen worden in inrichtings- en beheersplannen zodat inhoudelijke kennis geen beperkende factor meer hoeft te zijn voor de uitvoer van die projecten.

Omdat ecologisch herstel Maas een breed begrip is, is een zekere specificatie gewenst. Uitgangspunt is dat de nadruk ligt op het herstel van het natuurlijk functioneren van het watersysteem de Maas. Soortherstel past hierbinnen maar is geen doel op zich, vooral omdat Rijkswaterstaat geen ecologisch beleid op soortniveau¹ formuleert. Verder wordt EHM gericht op het Nederlandse deel van de Maas dat valt binnen het beheersgebied van de Directie Limburg. In het onderzoek wordt rekening gehouden met de randvoorwaarden die vanuit veiligheid en scheepvaart aan het systeem gesteld worden.

3.2 De balans in grote lijnen na 6 jaar Maasonderzoek

Anno 2000 zijn er 33 onderzoeksrapporten verschenen. Het karakter van de rapporten is zeer verschillend en varieert van relatief fundamenteel experimenteel onderzoek (bijv. onderzoek naar auto-ecologie van de Vlottende Waterranonkel) tot zeer toegepaste onderzoeken gericht op toekomstige inrichtingsplannen (bijv. onderzoek naar de morfologische effecten van stroomgeulverbreding). Sommige onderzoeken geven weinig directe toepassingsmogelijkheden en dienen meer als algemene achtergrondinformatie voor ecologisch herstel (bijv. rapport nr. 21: Schatting van risico's van microverontreinigingen in de Maas voor groepen organismen van de rivier-AMOEBE) terwijl andere onderzoeken heel duidelijk aanbevelingen geven voor inrichting (bijv. rapport nr. 5: Waterplanten in de Maasplassen: inventarisatie 1990-1991). Veel onderzoek heeft betrekking gehad op de Grensmaas. Dit heeft te maken met het feit dat ter voorbereiding van het project Maaswerken specifieke vragen rezen m.b.t. dit deeltraject. Tevens komt deze focus voort uit het feit dat voor dit traject de hoogste ecologische doelen geformuleerd zijn. Met name in de beginfase zijn de nodige EHM onderzoeken gewijd aan het verzamelen van basisinformatie om de huidige situatie goed te kunnen beschrijven (EHM 4, 5, 6, 7, 9, 17, 25, 27). Daarnaast is een beeld geschetst van de toekomstmogelijkheden voor de Maas (EHM 15, 16, 18, 22, 26, 29). Een groot deel van het uitgevoerde EHM-onderzoek heeft betrekking op het functioneren van het systeem (EHM 2, 3, 8, 10, 12, 14, 19, 20, 21, 23, 24, 30)

¹ Op internationaal niveau moet RWS wel verantwoording afleggen op soortniveau (b.v. vogelrichtlijn). De interactie tussen het RWS en LNV-beleid komt in hoofdstuk 4 aan de orde.

Hieronder valt bijvoorbeeld het verkennen van de randvoorwaarden voor ecologische ontwikkeling waarbij ook beschouwd wordt hoe in die randvoorwaarden gestuurd kan worden. Een overzicht van de verschenen EHM-rapporten staat achterin dit rapport. In dit overzicht wordt alleen aandacht besteed aan de onderzoeken die vanaf medio 1993 zijn uitgevoerd (vanaf EHM-rapport 14). De rapporten uit de beginfase zijn beschreven in EHM-rapport 13: "De Maas, Kansen voor ecologisch herstel".

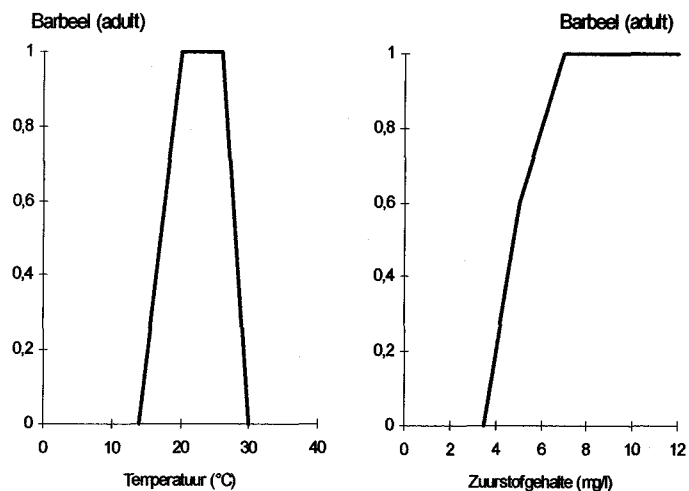
3.2.1 Hydrologie

Het modelonderzoek naar de ecologische betekenis van **minimale afvoer en afvoerfluctuaties**, dat is uitgevoerd binnen EHM, is een voorbeeld van een specifieke vraag vanuit het beleid waarvoor bepaalde kennis ontbreekt. In het grootste deel van het hydrologisch onderzoek dat ter ondersteuning van het rivierbeheer wordt uitgevoerd, ligt de nadruk op de hoogwatersituaties in verband met de veiligheid. Voor de Maas is echter juist ook de lage afvoer die in de zomer voor komt een kritiek punt. De aanleiding voor het EHM-onderzoek is dat in de Grensmaas de periode van zeer lage afvoer steeds langer duurt, o.a. door toename van het gebruik van Maaswater voor andere doeleinden (kanalen, drinkwater, verdrogingbestrijding, etc.). Ook is sprake van zeer frequente waterstandsfluctuaties als gevolg van de waterkrachtcentrale bij Lixhe die met ongetrapte turbines werkt. Onduidelijk is wat nu precies de consequenties van lage afvoeren en afvoerfluctuaties zijn op de ecologische ontwikkeling van de Maas. Wel is in eerder EHM-onderzoek (Semmekrot & Vriese, 1992) al aangetoond dat momenteel weinig reofiele vissoorten momenteel potentieel geschikt paai-en opgroeigebied langs de Grensmaas vinden (alleen Winde, Alver en Rivergrondel).

Minimale afvoer

De problematiek rond lage afvoeren en waterstandsfluctuaties is verkend in Semmekrot et al. (1997) middels een literatuurstudie. Uit het onderzoek blijkt dat de ecologische effecten van een verandering in hoogte en duur van een lage afvoer afhankelijk zijn van de morfologische karakteristieken van de rivier, de hydrologische variabelen en de eisen die de voorkomende soorten stellen aan hun habitat. Bij lage afvoer wordt de rivier smaller en ondieper, waardoor de hoeveelheid beschikbare habitat voor aquatische soorten kleiner wordt. Ook de kwaliteit van het resterende habitat verandert doordat stroomsnelheden dalen en waterdiepte afneemt. Specifiek de stromingsminnende soorten, welke karakteristiek zijn voor de Grensmaas, kunnen het onder deze omstandigheden moeilijk krijgen. Hoe langer zo'n laagwatersituatie duurt des te groter zijn de effecten.

De norm die nu gehanteerd wordt voor de minimale afvoer is $10 \text{ m}^3/\text{sec}$. Deze norm is echter niet ecologisch onderbouwd. In vervolgonderzoek is daarom gewerkt aan een methode om de genoemde ecologische effecten van lage afvoer te kwantificeren. Hiervoor is een rivier **habitat simulatiemodel** (RHASIM 1.0) ontwikkeld waarmee verschillende afvoerscenario's doorgerekend kunnen worden en vergeleken worden op basis van de verschillen in de beschikbaarheid van geschikt habitat (Witteveen & Bos 1999). Het model bestaat uit een waterbewegingsmodule die bij een gegeven afvoer voor cellen van 10 bij 100 meter de waterdiepte en stroomsnelheid berekent. Hieraan gekoppeld is een module die berekent of er sprake is van slibafzetting op de bodem. Daarnaast zijn afvoer-waterkwaliteitsrelaties ingevoerd op basis waarvan per afvoer een waarde voor de verschillende waterkwaliteitsparameters gegeven wordt. Dit wordt gedaan voor temperatuur, zuurstof- en fosfaatgehalte, pH, zwevend stof en doorzicht. Alle parameters tezamen vormen de randvoorwaarden die bepalen in welke mate een cel geschikt is voor een bepaald organisme. De habitateisen van de organismen worden hieraan gekoppeld door middel van HGI-modellen (**habitat geschiktheids index**). Hierin voor verschillende waarden van een parameter weergegeven wat de relatieve geschiktheid is voor het betreffende organisme (zie figuur 3.1). Per afvoer wordt per cel per soort een mate van geschiktheid berekend. Omdat het model hier toegepast wordt op de Grensmaas is in eerste instantie een aantal reofiele soorten geselecteerd. Ter controle is ook een aantal soorten meegenomen die kenmerkend zijn voor stagnant water. Voor de geselecteerde soorten is een range van afvoeren doorgerekend van $5 \text{ tot } 80 \text{ m}^3/\text{sec}$.

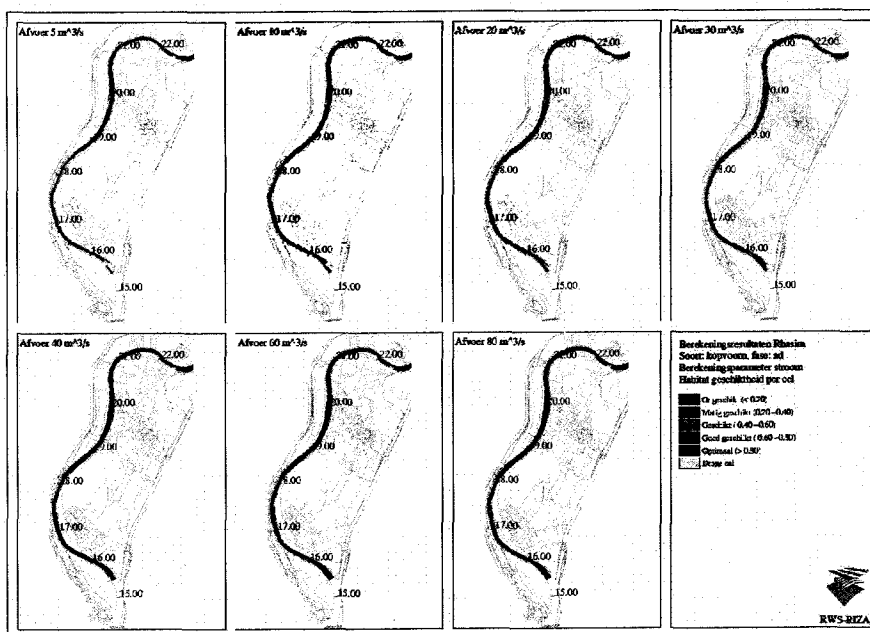


Figuur 3.1: Voorbeeld HGI-modellen voor adulte Barbeel (OVV) voor de parameters temperatuur en zuurstof. Op de y-as is de relatieve geschiktheid uitgezet.

De verschillen tussen de verschillende afvoerniveaus worden voornamelijk bepaald door de factoren stroomsnelheid en waterdiepte. De uitkomsten wijzen erop dat bij toenemende afvoer de geschiktheid van de Grensmaas voor reofiele soorten groter wordt. Voor stagnofiele soorten geldt het omgekeerde. Uitzondering vormen juveniele reofiele vissen die baat hebben bij ondiepe stromingsluwe oever zones, welke bij lage afvoer meer voorkomen. Omdat het zomerbed van de Grensmaas momenteel zeer uniform is, komen deze zones alleen nog bij lage afvoer voor. In een natuurlijke rivier zouden deze zones echter in de oever voorkomen naast diepere, snelstromende gedeeltes waar de adulte vis zich ophoudt.

In een vervolgonderzoek is de modellering van een aantal parameters verbeterd en zijn actuele HGI-modellen ingevoerd (Witteveen & Bos 2000). Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om een indicatie te kunnen geven van de betrouwbaarheid van de uitkomsten. De uitkomsten van de verbeterde versie van het RHASIM 2.0 zijn gebruikt om een advies uit te brengen over een norm voor de minimale afvoer op de Maas die vanuit ecologisch oogpunt het meest wenselijk zou zijn.

Voor de verbetering van de waterkwaliteitsmodellering zijn de uitkomsten gebruikt van een onderzoek naar zuurstofgehalten in de zomer in de Grensmaas (zie §3.2.3). Op basis van deze analyses kon een verbeterde zuurstofmodule ingebracht worden. Een belangrijk verschil met de voorgaande module is dat het zuurstofgehalte niet langer gerelateerd is aan de afvoer, maar aan het seizoen. De uitkomsten van RHASIM 2.0 kunnen ruimtelijk worden weergegeven m.b.v. een GIS-applicatie (zie figuur 3.2). Dit heeft als voordeel dat een indicatie gekregen wordt van de ruimtelijke spreiding van de geschikte of ongeschikte cellen en biedt mogelijkheden om het model te valideren met veldgegevens.



Figuur 3.2: Voorbeeld habitatgeschiktheid voor Kopvoorn (adult) voor de parameter stroomsnelheid bij verschillende afvoeren.

Voor het advies voor de ecologische normstelling is een aantal relevante reofiele vissoorten geselecteerd welke kwantitatief beoordeeld zijn, en een aantal macrofauna- en plantensoorten die kwalitatief zijn meegenomen.

Voor de geselecteerde soorten is voor een aantal afvoeren (van 5 tot en met 80 m³/sec) het oppervlak geschikt habitat in de Grensmaas bepaald. Deze oppervlaktes zijn voor de vissoorten getoetst aan de oppervlaktes die nodig zijn om een populatie van de betreffende soort duurzaam te laten voorkomen (referentie Kranenbarg et al 1999). Als doelstelling is aangenomen dat tenminste 1 duurzame populatie in de Grensmaas moet kunnen voorkomen. Hierbij is in eerste instantie gelet op de adulte levensstadia omdat deze altijd voorkomen en een eerste vereiste zijn voor het überhaupt voorkomen van vis. Als doelstelling voor paai- en opgroeigebieden geven Semmekrot & Vriese (1992) in eerder EHM-onderzoek aan dat ongeveer 10 % van het oppervlak van het zomerbed hiervoor geschikt moet zijn. Omdat het moeilijk is voor macrofauna en waterplanten benodigde oppervlaktes voor duurzame populaties aan te geven is voor deze soorten eveneens een aanvullend advies opgenomen. De belangrijkste conclusie uit het onderzoek is dat morfologische variatie in het zomerbed een eerste vereiste is voor een volwaardig aquatisch ecosysteem. Belangrijk is dat in geval van ongunstige omstandigheden de organismen vluchtplaatsen kunnen bereiken waar de omstandigheden wel goed zijn. Dit zou er bijvoorbeeld voor kunnen pleiten een aantal Maasplassen aan te takken. Voor het duurzaam voorkomen van reofiele soorten is min of meer constant een oppervlakte van 100 m² geschikt leefgebied nodig. In de huidige Grensmaas wordt dit voor de doelsoorten Kopvoorn en Barbeel bereikt bij een afvoer van 10 m³/sec. Reofiele macrofauna is ook zeer gevoelig voor lage afvoer, vooral omdat de mobiliteit veel lager is dan bij vissen. Op zich is herkolonisatie na een ongunstige periode heel goed mogelijk, maar men moet niet uit het oog verliezen dat wanneer deze situatie zich vaak voor doet, de biomassa van macrofauna laag zal blijven. Op een indirecte manier kan dit weer consequenties hebben voor bijvoorbeeld vissoorten die hiervan afhankelijk zijn voor hun voedsel.

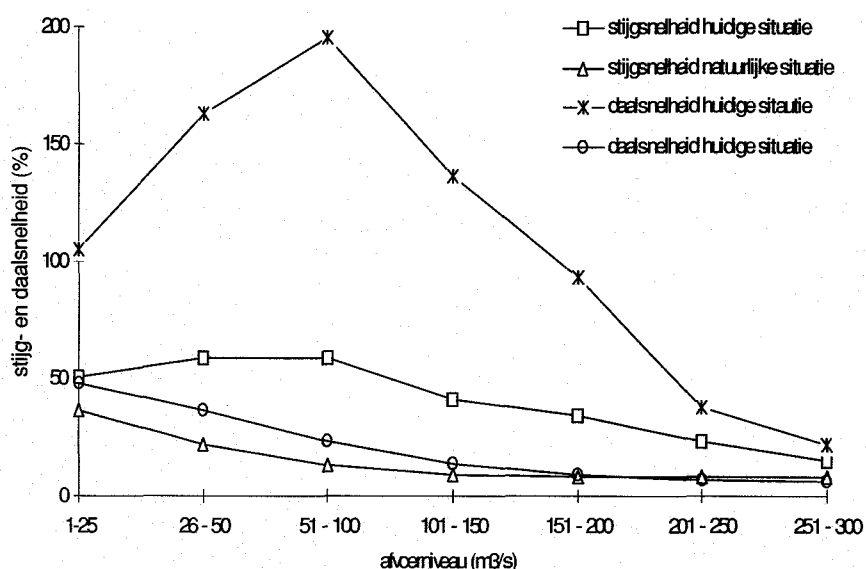
Met het huidige model kan de initiële vraag beantwoord worden. Er zijn echter nog mogelijkheden voor verbetering, ook met het oog op andere toepassingsmogelijkheden in de toekomst. Het model levert een deel van de informatie die gebruikt kan worden voor toepassing in het beleid en beheer van de Maas. Het verdient echter aanbeveling deze benadering uit te breiden naar meerdere soorten en een meer compleet afvoerregime, en niet alleen te focussen op de minimale afvoer (Poff et al. 1997)

Afvoerfluctuaties

Uit het onderzoek van Semmekrot et al. (1997) bleek ook dat de afvoerfluctuaties die op de Grensmaas voorkomen waarschijnlijk een belemmering vormen voor het voorkomen van een groot aantal aquatische soorten. De belangrijkste effecten houden verband met de afname in soortenrijkdom en biomassa van macrofauna. Dit reduceert tevens de voedselbeschikbaarheid voor vissen. Vissen ondervinden ook directe effecten van afvoerfluctuaties doordat de eieren op paaiplaatsen kunne droogvallen. Dit speelt vooral een rol bij reofiele vissoorten die hun eieren afzetten op ondiepe, snelstromende "riffles". Ook het functioneren van oeverhabitats wordt aangetast door frequente en grote afvoerfluctuaties. Dit is bijvoorbeeld van belang voor juveniele vis waarvoor ondiepe oeverzones opgroeigebied vormen. De effecten van deze afvoerfluctuatie zijn het sterkst bij lage afvoeren. Reductie van de huidige afvoerfluctuaties wordt gezien als een voorwaarde voor een ecologisch gezonde Grensmaas. De norm die momenteel gehanteerd wordt (de afvoer mag niet meer dan 25% per uur dalen of stijgen) is waarschijnlijk te ruim voor de meeste organismen en wordt bovendien zelden gehaald.

In een vervolgonderzoek is bekeken welke norm voor afvoerfluctuaties beter tegemoet komt aan de doelstellingen voor ecologisch herstel. In deze studie is gekozen voor het onderbouwen van ecologisch acceptabele afvoerfluctuaties door het reconstrueren van een natuurlijk afvoerverloop. Hieruit zijn de relevante hydrologische parameters bepaald die de afvoerfluctuaties beschrijven. Deze benadering gaat ervan uit dat herstel van de natuurlijke variatie in het afvoerregime van belang is (zie ook Richter *et al.* 1997). Deze afvoerfluctuaties zijn per definitie acceptabel voor de karakteristieke flora en fauna van de Grensmaas. Buiten beschouwing vallen de effecten van het veranderde zomerbedprofiel ten opzichte van de historische situatie. Dit heeft weliswaar geen effect op de afvoerverschillen, maar wel op de verschillen in waterstanden, waar het uiteindelijk om gaat.

Uit de analyses blijkt dat met name de stijgsnelheid van de afvoerfluctuaties sterk afwijkt van de natuurlijke situatie. Op basis van de analyses is een advies uitgebracht voor een ecologisch verantwoorde afvoernorm. Als norm zijn de natuurlijke afvoerfluctuaties gehanteerd, welke afvoerafhankelijk zijn en afzonderlijk gedefinieerd voor de stijgsnelheid en voor de daalsnelheid (zie figuur 3.3).



Figuur 3.3: Stijgsnelheid en daalsnelheid afvoerfluctuaties in de huidige situatie en in de natuurlijke situatie, gebaseerd op de huidige afvoeren te Borgharen. Weergegeven is het percentage waarmee de afvoer in een uur toeneemt bij verschillende afvoerniveaus.

In de studie zijn ook maatregelen verkend die kunnen bijdragen aan een demping van de afvoerfluctuaties. Om het natuurlijk afvoerloop in de Grensmaas zoveel mogelijk te benaderen is extra berging nodig. Deze berging kan gevonden worden in verbreding van het Julianakanaal, verbreding van de Grensmaas en aanpassen van het stuwbeheer te Borgharen. Deze mogelijkheden dienen verder uitgewerkt te worden. Daarnaast kan worden aangesloten op het Grensmaas-project om een zo groot mogelijk effect te bereiken op de demping van de afvoerfluctuaties. Daarnaast dient continue aandacht besteed te worden aan de mogelijkheden om via internationaal overleg het beheer van WKC Lixhe te wijzigen of bijvoorbeeld getrapte turbines aan te brengen.

Onderzoeksvragen voor het toekomstig EHM-programma

- Komen op de door het model Rhasim als geschikt aangegeven locaties in het veld ook daadwerkelijk de meeste reofiele organismen voor? (calibratie met veldgegevens)
- Hoe kunnen de habitateisen van macrofauna en waterplanten gekwantificeerd worden in termen van oppervlak? Hiermee kunnen de berekeningen van Rhasim uitgebreid worden voor deze soortgroepen.
- Kan het model Rhasim in verband gebracht worden met voedselwebstudies, zodat bijv. de habitatgeschiktheid voor macrofauna als voedsel voor vis gekwantificeerd kan worden? Hiermee wordt een completer beeld gegeven van de geschiktheid van de habitat.
- Met behulp van Rhasim zou een aantal inrichtingsvarianten (Maaswerken) getoetst kunnen worden waarmee de effecten van lage afvoer of afvoerfluctuaties gemitigeerd worden.
- Rhasim zou ook aangepast kunnen om toegepast te worden op de zijrivieren van de Maas om ook hier het waterkwantiteitsbeheer te kunnen optimaliseren.
- De fluctuatiedempende effecten van de voorgestelde inrichtingsmaatregelen kunnen worden doorgerekend.
- Wat er precies gebeurt met organismen bij een afvoergolf in de Grensmaas is niet precies bekend. Met behulp van veldonderzoek en een proefopstelling zou onderzocht kunnen worden welke organismen "wegspoelen", welke droogvallen, etc. Kortom hoe gaan organismen om met afvoerfluctuaties in de Grensmaas. Een andere mogelijkheid om dit te onderzoeken is Rhasim aan te passen om de beweging van individuele individuen (vissen) te modelleren.

3.2.2 Morfologie

Evenals hydrologisch onderzoek, concentreert morfologisch onderzoek zich veelal op omstandigheden met hoge afvoer. Dit heeft te maken met het feit alleen bij hoge afvoer de kracht van het water groot genoeg is om morfologische processen plaats te laten vinden. Actueel sedimenttransport is uitgebreid bestudeerd voor de Grensmaas (Duizendstra 1999). Ook voor de Zandmaas is onderzoek naar sedimenttransport gedaan, bijvoorbeeld in het kader van Baggerbestek I (Schropp et al. 2000) waarin als proef lokaal zomerbedverdieping uitgevoerd is tussen Gennep en Grave.

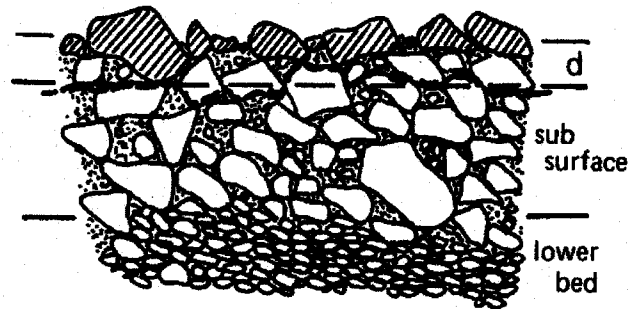
In eerder uitgevoerde EHM-onderzoek (Burgdorffer 1993) is vastgesteld dat de transportcapaciteit van de Grensmaas niet volledig benut wordt. Dit wordt toegeschreven aan het feit dat lokaal niet voldoende erodeerbaar materiaal voorhanden is. Dit heeft te maken met de aanwezigheid van een afpleisterlaag op de bodem van de rivier; een laag met relatief grof sediment die een laag met fijner sediment afsluit (zie figuur 3.4). Pas bij een afvoer tussen 1000 en 1200 m³/sec wordt de afpleisterlaag in de Grensmaas doorbroken en kan onderliggend, fijner sediment getransporteerd worden (Duizendstra 1999).

De effecten die de morfologie van het winterbed op de hoogwaterstanden heeft, zijn voor een deel gerelateerd aan de vegetatieontwikkeling in het winterbed. Verschillende vegetatietypen hebben een verschillende ruwheid, die de weerstand bepaalt die het water ondervindt wanneer het winterbed geïnundeerd wordt. Een hoge weerstand leidt lokaal tot hogere waterstanden. Hoe hoog de weerstand is van verschillende vegetatietypen en de verschillende ontwikkelingsstadia is slechts zeer globaal bekend en wordt nog nauwelijks ondersteund door veldmetingen. Op dit punt is een relatie tussen ecologie en veiligheid. Deze relatie heeft indirect

ook consequenties voor ecologie, bijvoorbeeld wanneer uit vrees voor te veel verruwing van het winterbed, bosopslag wordt tegengegaan. Overigens wordt de weerstand bij een hoogwater voor het grootste deel bepaald door de morfologie van het zomerbed.

Naast de landschapsvormende morfologische processen die zich bij hoge afvoeren afspelen, zijn vanuit ecologisch oogpunt juist ook de verschijnselen die bij lage afvoer plaatsvinden van belang (zie § 3.2.3).

Opbouw grindbodan Grensmaas



Figuur 3.4: Schematische opbouw van een afpleisteringslaag (naar: Thorne, et al 1987)

Naast de kwantitatieve aspecten zijn ook kwalitatieve aspecten verbonden aan morfologische processen. Bijvoorbeeld de afzetting van vervuild slib in uiterwaarden, waarnaar bijvoorbeeld onderzoek gedaan wordt in het kader van de MER Zandmaas en Grensmaas. In het kader van de MER Grensmaas en Zandmaas is o.a. onderzoek verricht naar de geomorfologische processen in het verleden. Ook zijn andere trajecten van de Maas onderwerp geweest van geomorfologisch historisch onderzoek op basis waarvan voor deelgebieden historische ecotoopkaarten gemaakt zijn voor gebieden tussen Cuijk en Maasbommel, de Afgedamde Maas en delen van de Biesbosch (Maas 1999).

Ondanks het vele morfologische onderzoek dat reeds uitgevoerd is blijven een flink aantal onzekerheden bestaan ten aanzien van de morfologische processen na maatregelen. Soms kunnen deze onzekerheden niet ondervangen worden doordat ze bijvoorbeeld te maken hebben met onzekerheden over de samenstelling van sediment dat blootgelegd wordt of omdat onbekend is wanneer een hoogwater zal optreden. Andere onzekerheden kunnen mogelijk in pilotstudies nader onderzocht worden, bijvoorbeeld de mogelijkheden voor oeverafkalving in de Zandmaas en het proefproject Meers.

De actuele kennis omtrent geomorfologische processen in de Maas in het heden, verleden en de toekomst, zijn per traject beschreven en in relatie gebracht met de mogelijkheden voor het ontstaan van ecotopen (Liefveld et al. 2000). Deze kennis is vertaald naar vuistregels die toegepast kunnen worden in de eerste fases van de planvorming. In dit onderzoek worden ook de kennislacunes aangegeven die er nog zijn t.a.v. morfologische kennis van de Maas. Gesteld kan worden dat in dit opzicht de Grensmaas het meest uitgebreid onderzocht is, de Zandmaas en de Kalkmaas minder en de Getijdemaas nauwelijks.

Onderzoeksvragen voor het toekomstig EHM-programma:

- Aanvullende kennis is wenselijk omtrent de voorwaarden voor geomorfologische processen en de relatie met ecotoopontwikkeling. Dit geldt voor de gehele Maas, maar vooral voor de trajecten die buiten het Maaswerken-traject vallen. Voor situaties waar geen historische referentie voor bestaat (b.v. Bergse Maas) zou men naar geografische referenties kunnen kijken.
- Uitvoeren van veldmetingen van sedimenttransport in de Grensmaas bij zeer hoge afvoer. Deze informatie is nodig om goed in te kunnen schatten welke beddingvormende processen een rol kunnen gaan spelen na uitvoering van maatregelen.

- Kwantitatieve veldgegevens betreffende de effecten van de vegetatiestructuur en –ontwikkeling op waterstanden zijn wenselijk om de hoogwatermodellering te verbeteren. De rol van het beheer in de vegetatieontwikkeling kan vervolgens nuttige handreikingen geven voor de waterbeheerder om hierin te sturen. Hierbij kan tevens gebruik gemaakt worden van eenvoudige kaarten waarin in verschillende categorieën is aangegeven in welke mate de verschillende onderdelen van de uiterwaard wel of geen bijdrage leveren aan de waterberging.
- Voor de morfologie van de Maasplassen zijn aanvullende veldgegevens gewenst over de snelheid van opslibbing van de verschillende plassen. Dit is van belang om de snelheid van het verlandingsproces in te kunnen schatten en de effecten van eventuele verondieping van plassen te kunnen inschatten.

3.2.3 Water(bodem)kwaliteit

De waterkwaliteit van de Maas was in de jaren 70 bijzonder slecht zoals in de meeste grote rivieren in Nederland in die tijd. Sindsdien is er veel verbeterd door verbeterde zuivering van afvalwater, beperking van het gebruik van fosfaat, bepaalde bestrijdingsmiddelen en andere verontreinigende stoffen en het opstellen van strenge lozingsnormen. Feit is echter dat de laatste 10 jaren deze waterkwaliteitsverbetering gestagneerd is. Met name de gehalten eutrofiërende stoffen blijven zeer hoog en ook de gehalten van een aantal zware metalen en nieuwe typen bestrijdingsmiddelen blijven hoog en nemen incidenteel zelfs extreem hoge waarden aan (Breukel & Mol 1999). Een vernieuwde inzet voor het verbeteren van de waterkwaliteit is dus gewenst. Hier worden 3 belangrijke aspecten van de waterkwaliteit in de Maas nader belicht die in EHM-kader onderzocht zijn:

Slib in de Maas

Benthische algen en slib

Waterkwaliteit is een belangrijk speerpunt geweest in de EHM-onderzoeken van de afgelopen jaren. In de beginjaren is onderzoek verricht naar de herkomst van verontreinigingen (Breukel et al. 1993), de doorwerking ervan in aquatische organismen (van Hattum en Dirksen 1992) evenals de effecten op het terrestrisch systeem (Kerkhofs et al. 1993). Een bijzonder aspect van de waterkwaliteit in de Grensmaas is het zwevend stof dat zich afzet en in laagjes de grindbodem afdekt. Hiermee wordt het grind ongeschikt als substraat voor veel kenmerkende bodemorganismen en als paaisubstraat voor karakteristieke vissoorten. Het lijkt erop dat benthische algen dit proces versnellen door het invangen van zwevend stof. In EHM-kader is dit fenomeen nader onderzocht (de la Haye 1994). Uit het onderzoek bleek dat benthische algen inderdaad een bijdrage leveren aan het invangen van zwevend stof. Bij afwezigheid van algen zet het slib zich met name bij zeer lage stroomsnelheden op de bodem af. Wanneer de bodem met algen bedekt is wordt echter ook bij hogere stroomsnelheden slib ingevangen. Het verder opvoeren van de stroomsnelheden in de Grensmaas zou dit probleem deels kunnen ondervangen. Hoewel men verwacht dat na uitvoering van de Maaswerken het aantal ondiepe snelstromende plekken ("riffles") toeneemt in de Grensmaas zullen langzaam stromende situaties zich altijd blijven voordoen. Men verwacht zelfs dat gemiddeld gezien de stroomsnelheid zal afnemen omdat het zomerbed verruimd wordt (referentie.). Een daadwerkelijke verbetering zal dus moeten komen uit het verbeteren van de waterkwaliteit. Dit zal effect hebben zowel op de samenstelling van het zwevend stof (verschuiving van organisch, naar meer anorganisch materiaal) als mogelijk op het type benthische algen dat nu verantwoordelijk is voor het invangen van slib (de la Haye 1994).

Wat precies de samenstelling van de benthische algen in de Grensmaas is en hoe de soortensamenstelling verandert bij veranderende omstandigheden is niet goed bekend. Het kan van groot belang zijn hier meer kennis van te hebben, indien men het probleem van de aankoeking van slib op de bodem van de Grensmaas aan wil pakken. Daarnaast is er sowieso weinig bekend over benthische algen in de Nederlandse Maas terwijl deze soortgroep toch een goede indicator kan zijn van de waterkwaliteit.

Verbreiding zomerbed en slibsedimentatie

Omdat men verwacht dat de geplande rivierkundige ingrepen in de Grensmaas groot effect zullen hebben op stroomsnelheden en daarmee op de slibsedimentatie, is dit aspect nader onderzocht in EHM-kader (van den Brink 1994). Met behulp van modellen is zowel voor de huidige situatie als voor een mogelijke toekomstige situatie na uitvoering van de Maaswerken onderzocht hoeveel slibsedimentatie gemiddeld plaatsvindt in het zomer- en winterbed bij verschillende afvoeren. Uit dit onderzoek blijkt dat de slibsedimentatie in het zomerbed na uitvoering van het Grensmaas project toeneemt door de gemiddeld lagere stroomsnelheden. Echter bij een hoogwater 's winters zal deze sliblaag grotendeels weer weggenomen worden. In de afgegraven weerden verwacht men een slibsedimentatie van 5-22 millimeter per jaar, terwijl op de hogere delen van het winterbed minder slibafzetting plaats zal vinden dan in de huidige situatie (omdat deze minder vaak overstromen). Binnen de Maaswerken zijn deze zaken inmiddels nog verder in detail geanalyseerd en in MER-rapportages verwerkt.

Slib in het zomerbed

Een belangrijke aanbeveling uit het voorgaande onderzoek is om de modelsimulaties te verifiëren met veldwaarnemingen en de mogelijkheden om de slibsedimentatie te minimaliseren nader uit te werken. Omdat eigenlijk weinig bekend is over de slibhuishouding in de Maas is besloten eerst te inventariseren welke gegevens reeds bekend zijn met betrekking tot de slibhuishouding in de Maas en dit in verband te brengen met de ecologische ontwikkeling van deze rivier. Dit onderzoek is uit gevoerd in EHM-kader (van den Burg et al. 2000). Ondanks de conclusie uit het onderzoek van den Brink (1994) dat sliblagen in het zomerbed meestal tijdelijk van aard zijn, werd in dit onderzoek de aandacht gericht op slib in het zomerbed van de Maas. Volgens de onderzoek van de la Haye (1994) zouden juist gedurende het zomerseizoen problemen kunnen optreden voor bodemorganismen door het afdekken van habitats. De samenstelling van de zwevende stof blijkt sterk afhankelijk van de afvoer en het seizoen. Bij lage afvoer in de zomer is het aandeel organische stof als gevolg van algenproductie veel hoger dan bij hogere afvoer in de winter. Opmerkelijk is dat de algen die in de Grensmaas op de grindbodem slib invangen planktonische algen zijn die zich als bentische algen gedragen. Aangezien deze sneller groeien dan bentische algen en bovendien niet begraaasd worden (omdat de zogenaamde "grazers" onder de macrofaunasoorten dun gezaaid zijn) mag geconcludeerd worden dat de huidige aanwoeking van slib op de bodem van de Grensmaas op een verstoorde situatie wijst.

Het meeste slib sedimenteert in het winterbed van de Grensmaas. In de gestuwde delen van de Maas vindt vooral slibsedimentatie plaats voor de stuwen, in voorhavens en op kleinere schaal in binnenbochten. Hoeveel slib zich in de zomerperiode tijdelijk afzet op de bodem van de Maas is moeilijk vast te stellen omdat veldmetingen ontbreken. Waarschijnlijk valt het buiten de genoemde locaties wel mee aangezien zich nog geen typische macro-evertbratengemeenschap van slihbodems gevestigd heeft.

Vanuit de ecologische ontwikkeling wordt verwacht dat bij de huidige slibhuishouding problemen kunnen ontstaan voor vissen en waterplanten i.v.m. het vaak beperkte doorzicht (in combinatie met het ontbreken van ondiepe zones). Voor macro-evertbraten en visse-eieren worden problemen verwacht a.g.v. het aanwoeken van slib in de Grensmaas. Om dit te kunnen onderschrijven zouden in het voorjaar en de zomer veldmetingen van slibsedimentatie in het zomerbed gedaan moeten worden. Verder leidt slibsedimentatie in de oeverzones tot slecht ontwikkelde oevervegetaties. Hoge concentraties planktonische algen in de zomer leiden ertoe dat de zuurstofgehalten aan het einde van de nacht tijdelijk zeer lage waarden kunnen aannemen (< MTR).

Hoewel omvang van het probleem moeilijk vast te stellen is, lijken met name (bentische) algen een belangrijke bijdrage te leveren aan de slibhuishouding in de Maas. Aanbevolen wordt dan ook de verblijftijd van het water in de stuwpannen 's zomers te verkorten en voor meer variatie in stroomsnelheden en waterdieptes in het zomer bed te zorgen. Het algeheel vergroten van de natuurlijkheid van het riviersysteem, waarbij bijvoorbeeld ook meer dood hout in het zomerbed voor zou komen, zou waarschijnlijk tot een meer evenwichtige aquatische levensgemeenschap (met ook meer "grazers" onder de macrofaunasoorten) kunnen leiden met minder slibaanwoeking of doorzichtproblemen.

Er is grote behoefte aan veldgegevens omtrent slibafzettingen in het zomerbed van de Maas in voorjaar en zomer. Omdat deze gegevens tot nu toe ontbreken kan moeilijk ingeschat worden of temporele slibafzettingen een ecologische beperking vormen. Om dit in het veld te onderzoeken zouden bijvoorbeeld die plaatsen geselecteerd kunnen worden die volgens het model Rhasim geschikte habitats vormen voor reofiele vissen.

Meetmethoden

Wat betreft het meten van slibgehalten is in EHM-kader bekeken of zwevend stof en chlorofylgehalten gemonitord kunnen worden m.b.v. remote sensing. Volgens dit onderzoek levert de combinatie van vliegtuig remote sensing en monsternamen van slib in het veld de beste resultaten voor de monitoring van sedimenttransport bij hoge afvoer. Ook voor het monitoren van chlorofylgehalten bij lage afvoer is vliegtuig remote sensing veelbelovend. Interessant is bijvoorbeeld om op deze wijze het effect van de verschillende typen aantakkingen van de Maasplassen op de instroom van sediment te onderzoeken. Omdat er nog steeds weinig veldgegevens van de sedimenthuishouding van de Maas zijn biedt dit wellicht de mogelijkheid om op een handige manier de slibgehalten in de gehele Maas vast te stellen.

Hoe kun je temporele slibafzettingen in het zomerbed van de Maas in de zomerperiode meten? Omdat slib makkelijk weer opwerfelt is het moeilijk bodemonsters te nemen. Bestaande technieken waarbij de waterbodem doorgemeten wordt terwijl deze in takt blijft, zijn niet goed toepasbaar op grindbodems en bovendien relatief grof.

Zuurstofgehalte

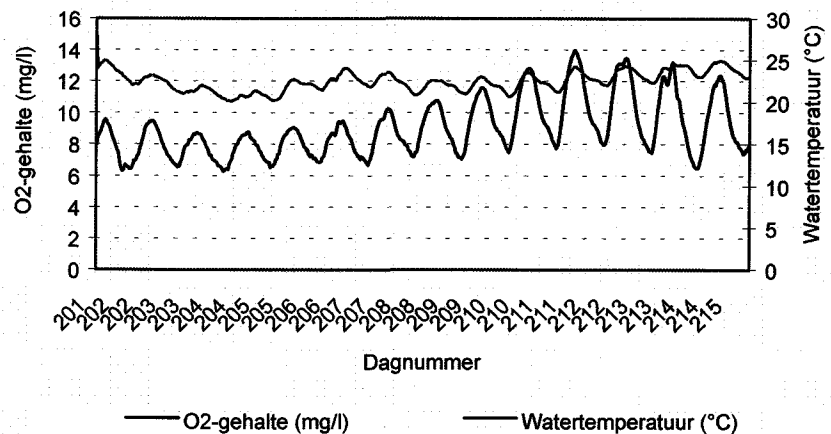
Het Maaswater is relatief voedselrijk en stroomt, met name in het gestuwde traject, het grootste deel van het jaar traag. Dit zijn ideale omstandigheden voor de groei van algen. In een natuurlijke rivier blijft deze algengroei beperkt wegens de korte verblijftijd van het water in combinatie met begrazing door macro-evertebraten en zooplankton. In het Maassysteem is dit evenwicht verstoord (zie ook Van de Burg et al. 2000). Hoge concentraties algen zouden ertoe kunnen leiden dat in de zomer de zuurstofgehalten overdag zeer hoog worden en 's nachts zeer laag. Bij het meetpunt Eijsden zijn 's zomers wel zeer lage zuurstofgehalten gemeten (zie figuur 3.5). Het is echter onduidelijk in hoeverre deze lage zuurstofgehalten ook op de Grensmaas gehandhaafd blijven omdat er nog een heel traject tussen zit waarin het water o.a. over de stuw Borgharen valt. Juist voor de Grensmaas is het van belang de zuurstofgehalten te kennen omdat voor dit traject de hoogste ecologische doelen zijn geformuleerd.

Om een beeld te krijgen van de zuurstofgehalten in de Grensmaas zijn in EHM-kader **veldmetingen** verricht op een aantal locaties (Geulle, Meers en Maaseik) in de Grensmaas (Zuiveringschap Limburg 1999). Deze metingen vonden handmatig plaats vanaf het eind van de nacht tot de avond zodat zowel de laagste als de hoogste zuurstofgehalten gemeten werden. De metingen werden gedaan in snelstromende en langzaam stromende plekken, zowel diep als ondiep en op een nagenoeg stagnante plek. Naast handmatige metingen werden ook continue metingen uitgevoerd met een automatisch meetstation dat tijdelijk geïnstalleerd was bij de veerpont van Berg. De metingen werden uitgevoerd in de zomer van 1999 die droog en warm was, omstandigheden waarbij de zuurstofgehalten 's nachts zeer laag kunnen worden. De laagst gemeten zuurstofgehalten (gedurende korte tijd aan het einde van de nacht gemeten) lagen rond de 5 mg/l. Terwijl bij Eijsden zuurstofgehalten gemeten zijn van 2.5 mg/l. De verschillen tussen het laagste en het hoogste zuurstofgehalte bedragen ongeveer 10 à 11 mg/l.

De resultaten van de veldmetingen zijn nader geanalyseerd tegelijk met meetgegevens uit andere jaren (Witteveen & Bos 2000). Uit de **statistische analyses** bleek er geen verschil in zuurstofgehalte te bestaan tussen de verschillende typen plekken (snelstromend, langzaam stromend, diep of ondiep). Wel is de zuurstofhuishouding in stagnante plekken afwijkend, met veel sterkere dag-nacht fluctuaties. Verder bleek er geen duidelijke gradiënt te zijn over de lengte van de rivier (van Geulle tot Maaseik). De metingen onderstrepen nogmaals het belang van de val van het water over de stuw Borgharen waarbij 15 tot 29% zuurstof ingebracht wordt. De resultaten van deze analyse zijn in relatie gebracht tot de eisen die aquatische organismen in de Grensmaas stellen aan het zuurstofgehalte. De laagst gemeten zuurstofgehalten zijn te laag voor een groot aantal voor de Grensmaas kenmerkende soorten. Lastig te interpreteren blijft

echter de duur van deze situaties. De lage zuurstofgehalten aan het einde van de nacht duren maximaal 3 uur. Er zijn overigens nauwelijks kwantitatieve gegevens bekend omtrent de eisen van soorten aan de duur van lage zuurstofgehalten. Concluderend kan gesteld worden dat de zuurstofgehalten in de Grensmaas afwijken van de metingen bij Eijsden met hogere minima en lagere maxima. Effecten van de lage zuurstofgehalten aan het eind van de nacht op gevoelige soorten kunnen niet worden uitgesloten. Het aanleggen van stroomversnellingen zal hier weinig verbetering in kunnen brengen. Een oplossing zal eerder gezocht moeten worden in het reduceren van de trofiegraad maar vooral het verkleinen van de algehele verblijftijd van het water in de Maas.

Zuurstofgehalte en temperatuur Maaswater te Berg



Figuur 3.5: Voorbeeld van resultaten van automatische metingen van het zuurstofgehalte in Berg a.d. Maas, 201 = 19 juli 1999 en 215 = 2 augustus 1999 (Witteveen & Bos 2000)

Ecotoxicologie

Zoals eerder genoemd is de waterkwaliteit van de Maas voor een groot aantal stoffen nog onvoldoende. In EHM-rapport 21 (Dogger et al. 1994) is beschreven welke effecten van de huidige waterkwaliteit verwacht kunnen worden op de **AMOEBE-soorten** zoals die genoemd zijn in "Een stroom natuur" (Postma et al. 1995). Het onderzoek richt zich op Cadmium, PCB, PAK en Lindaan (γ -HCH). Voor de effectbepaling zijn verschillende methoden toegepast waarbij gebruik gemaakt is van concentraties in water en bodem, maar ook van in organismen gemeten gehalten. De risico's voor soorten zijn afgeleid door de berekende inname te vergelijken met de NOEC-waarden voor die soorten (concentratie waarbij geen effect meer optreedt). Uit het onderzoek blijkt dat veel van de AMOEBE soorten een zeker risico lopen. De huidige cadmiumconcentraties in het Maaswater kunnen effect hebben op aquatische macro-evertebraten en vissen en daarmee op Kuifeenden, Oeverzwaluwen en, in mindere mate, Kwak en Aalscholver. Op het land komt de Das in de problemen door de hoge cadmiumgehalten in sedimentaafzettingen. De Kwartelkoning kan zijn terugkomst langs de Maas nog maar beter even uitstellen, want deze soort loopt een groot risico op nadelige effecten als gevolg van hoge cadmiumgehalten. De aquatische organismen (macro-evertebraten en vissen) lopen verder risico op schadelijke effecten van PAK's. PCB's die wegens hun persistentie tot bioaccumulatie kunnen leiden kunnen in de huidige situatie negatief effect hebben op Kuifeend, Aalscholver, Oeverzwaluw en Otter. Overigens betekent dit dat vele andere soorten met een vergelijkbare levenswijze die niet onderzocht zijn ook een potentieel risico lopen. Bij dit soort berekeningen worden veel aannames gedaan (bijv. m.b.t. voedselinname, concentraties contaminanten ter plekke, etc.). De uitkomsten zijn dan ook indicatief, maar geven niettemin een scherp signaal af ten aanzien van de huidige water en bodemkwaliteit.

De effecten van **toxische stoffen in Maaswater** op aquatische organismen zijn meer in detail onderzocht in EHM rapport 23 (Maas et al. 1994) dat werd uitgevoerd in opdracht van de samenwerkende Rijn- en Maasdrinkwaterbedrijven (RIWA) in 1991 en 1992). In dit onderzoek werden aquatische testorganismen blootgesteld aan verschillende concentraten Maaswater van verschillende locaties. Hieruit bleek dat het Maaswater toxischer is dan het Rijnwater. De toxiciteit van het Maaswater neemt vanaf Luik ernstige vormen aan waarbij chronische effecten op aquatische organismen niet uit te sluiten zijn. De zijrivieren de Vesdre, de Ourthe en de Jeker leveren hier een belangrijke bijdrage aan. Een deel van de toxiciteit kon worden verklaard uit een industrieel afbraakproduct (nonylphenol), het grootste deel was echter te wijten aan niet-geïdentificeerde stoffen. In de Nederlandse Maas werd de toxiciteit op de locaties Eijsden en Keizersveer echter voor 100 % verklaard uit door het insecticide diazinon. Mutagene effecten op vissen konden in dit onderzoek niet worden aangetoond. De overleving van visse-eieren en larven was in Maas en Rijn gelijk en lijkt voldoende.

Ook zijn in dit onderzoek de **toxische effecten van Maaslib** op waterorganismen nader onderzocht met behulp van bioassays. Geconcludeerd wordt dat de sedimentkwaliteit in de Maas dusdanig slecht is dat effecten op organismen niet uitgesloten kunnen worden. Hierbij gaat het met name om historisch sediment. De huidige zwevend stofkwaliteit is sinds de jaren 70 zodanig verbeterd dat sedimentatie geen extra risico met zich meebrengt voor flora en fauna. Uit het onderzoek naar de ecotoxicologische risico's voor AMOEBE-soorten (Dogger et al. 1994) bleken Kuifeenden en Aalscholvers risico's te lopen. Om de risico's voor deze overwinterende watervogels beter te kunnen inschatten is aanvullend onderzoek nodig, waar in EHM-rapport 24 een aanzet toe is gegeven. In het onderzoek zijn in de jaren 91-93 een aantal belangrijke gegevens verzameld rond met name de voedsel ecologie van **Tafeleend, Kuifeend en Aalscholver** langs de Maas en Maasplassen. Er zijn overdag en 's nachts tellingen gedaan van de eendesoorten. Het bleek dat de overdag op de Maasplassen rustende Tafel- en Kuifeenden voor respectievelijk 85% en 69% 's nachts fouragerend op de rivier konden worden teruggevonden. Midden in de winter bleken de Maasplassen de voorkeur te genieten als foerageergebied boven de Maas zelf, mogelijk i.v.m. een verschil in stroomsnelheid. Belangrijkste voedselbron, doch niet de enige, zijn Driehoeksmosselen.

De Aalscholvers die overdag in het Maasplassengebied fourageerden, waren 's nachts in dezelfde aantallen op een slaapplek te Osen terug te vinden. De aantallen Aalscholvers in het Maasplassengebied lijken zich te stabiliseren of zelfs af te nemen.

Voor veldonderzoek aan duikeenden is nog aanvullende kennis van voedsel- en fourageergebiedkeus nodig. Om de patronen beter te kunnen verklaren is gelijktijdig onderzoek van vogels en hun prooien noodzakelijk. Om ook een goede inschatting te kunnen maken van de opname van contaminanten door overwinterende watervogels ontbreken nog goede methoden c.q. noodzakelijke gegevens.

In onderzoek naar de ecotoxicologische effecten van cadmium en zink in de Maasuitwaarden (Balk et al. 2000) bleek cadmium vooral gevaar voor doorvergiftiging op te leveren voor wormetende organismen. Zink accumuleert niet, maar levert in de huidige concentraties wel gevaar op voor bodemorganismen en bodemprocessen.

In 2000 is een onderzoek afgerond naar de mogelijkheden om ecotoxicologische parameters mee te nemen in **de regionale monitoring** van de Maas. In dit onderzoek worden gegevens van toxische stoffen in bodem en water op verschillende locaties geanalyseerd en verwerkt in het ecotoxicologische model OMEGA op basis waarvan risicostoffen, -locaties en -soorten aangeduid kunnen worden. Ook dit onderzoek wijst op een risico van zware metalen in het terrestrische systeem voor wormetende organismen (Witteveen & Bos in prep). Daarnaast blijken in het aquatische systeem vooral mosseletende vogels een risico te lopen door bioaccumulatie.

In verschillende onderzoeken wordt gewezen op de risico's voor wormetende organismen in de Maasuitwaarden. In deze studies stuit men erop dat er gebrek is aan gegevens omtrent populatiedynamische effecten zoals verminderde overleving of reproductie. De vraag wat sublethale ecotoxicologische effecten nu uiteindelijk betekenen voor het duurzaam voorkomen van soorten, is heel lastig te onderzoeken en mede daardoor zelden onderzocht. Om deze reden wordt momenteel in EHM-kader ecotoxicologisch veldonderzoek voorbereid waarin de

ecotoxicologische effecten van cadmium (en evt. andere stoffen) op Dassen populaties in het veld onderzocht worden.

In de uiterwaarden van de Rijn loopt reeds een vergelijkbaar ecotoxicologisch veldonderzoek aan de Steenuil. De resultaten geven te zien dat er voor het vaststellen van veldeffecten een complex van factoren beschouwd moet worden waarbij zowel toxicologische aspecten (b.v. gehalten in de bodem) als ecologische aspecten (overstromingsduur van foerageergebied) aan de orde zijn.

In eerder uitgevoerd EHM-onderzoek (Kerkhofs et al. 1993) zijn de risico's van cadmium voor Dassen langs de Maas zijn aangetoond. In aangerezen Dassen werden schadelijke effecten van toxische stoffen op de nieren aangetoond. Omdat ook andere ecotoxicologische studies vaak op de Das als risicosoort wijzen, is in het veldecotoxicologisch onderzoek in de Maas uiterwaarden deze soort onderwerp van studie (Boudewijn et al. In prep).

De vraag wat sublethale ecotoxicologische effecten nu uiteindelijk betekenen voor het duurzaam voorkomen van soorten, is heel lastig te onderzoeken en mede daardoor zelden onderzocht. Om de effecten van water- en bodemvervuiling op waarde te kunnen schatten is deze informatie echter van groot belang. Hiervoor is met name gedetailleerde informatie omtrent voedsel-ecologie noodzakelijk.

Meer kennis van de biobeschikbaarheid van stoffen onder verschillende omstandigheden is nodig om op basis van de concentraties van contaminanten in water of bodem de mogelijke risico's voor organismen beter in te kunnen schatten.

Onderzoeksvragen voor het toekomstig EHM-programma voor water- en bodemkwaliteit:

- Wat is de samenstelling van de bentische algen in de Grensmaas en hoe verandert de soortensamenstelling bij veranderende omstandigheden?
- Onder welke omstandigheden treedt in de zomer algenbloei op in de Maas? Bij toename van de verblijftijd van het water zou dit mogelijk een probleem kunnen gaan vormen. Dit zou op een rij gezet kunnen worden aan de hand van regulier verzamelde waterkwaliteitsgegevens
- Wat is precies de samenstelling van het slib in het zomerbed? Met name de samenstelling van de organische restcomponent is onbekend. Op basis hiervan kan meer gezegd worden over de herkomst van het slib.
- Hoe kun je temporele slibafzettingen in het zomerbed van de Maas in de zomerperiode meten?
- Welke eisen stellen soorten aan de duur van bepaalde zuurstofgehalten?
- Opstellen van een functionele zuurstofbalans voor de Maas om het modelleren van het zuurstofgehalte en het inzicht in het functioneren van het Maassysteem te verbeteren. Hiervoor zijn veel gedetailleerde gegevens nodig (BZV, instraling, etc.). Op dit moment is de relatie tussen zuurstofgehalte en andere parameters afgeleid uit statistische verbanden.
- vindt het huidige zuurstofgehalte zijn weerslag in de macrofaunasamenstelling?
- wat betekenen sublethale ecotoxicologische effecten voor het duurzaam voorkomen van soorten. Hiervoor is gedetailleerde informatie over voedsel-ecologie noodzakelijk.
- onderzoek naar de biobeschikbaarheid van stoffen onder verschillende omstandigheden om op basis van de concentraties van contaminanten in water of bodem de mogelijke risico's voor organismen beter in te kunnen schatten.

3.2.4 Ecologie

Al het EHM-onderzoek heeft een relatie met ecologie omdat als doelstelling geldt dat het onderzoek bijdraagt aan het ecologisch herstel van de Maas. Een aantal EHM studies richt zich direct op de ecologie van de Maas, bijvoorbeeld in de vorm van soortinventarisatie of onderzoek naar leefmogelijkheden voor planten of dieren.

Inventariserend onderzoek

In de beginfase van het EHM-onderzoek zijn veel inventariserende studies uitgevoerd om de huidige situatie in beeld te brengen. Deze onderzoeken zijn tot 1993 in het overzichtsrapport EHM nr. 13 beschreven.

De nulsituatie voor **fyto- en zoöplankton** in de Maas is vastgelegd door de la Haye 1994 op basis van planktonbemonstering van 1966-1982 bij Eijsden, Grave en Lith. Uit deze analyse bleek dat op basis van de trofie-indicatie waarden voor kiezelwieren een verbetering te zien is van de waterkwaliteit ten opzichte van het begin van de jaren 70. Afgezien van het ontbreken van nanoplankton in de onderzochte gegevens, wordt een goede basis gevormd voor het beschrijven van de nulsituatie van plankton in de Maas. Hierbij moet echter ook gebruik gemaakt worden van andere onderzoeken zoals Bijkerk et al. 1997 en de MWTL-rapportages (Kerkhofs & Prins 1995 en Liefveld et al. 2001). De verblijftijd van het water in de stuwpannen blijkt de belangrijkste bepalende factor te zijn voor de planktonsamenstelling. Daarnaast spelen de eutrofiëeringsgraad en de gehaltenes micro-verontreinigingen een, zij het wat minder grote, rol. Ook voor de **macro-evertebraten** is de nulsituatie vastgelegd (bij de Vaate & Greijdanus-Klaas 1993) op basis van bestaande gegevens uit de periode 1981-1990. Uit deze inventarisatie blijkt dat de soorten die het meest gevoelig zijn voor waterkwaliteit nauwelijks voorkomen. De macro-evertebratengemeenschap wordt gedomineerd door tolerante soorten. Naast een matige waterkwaliteit speelt hierin ook het ontbreken van geschikte habitats waarschijnlijk een rol. Opvallend is verder dat de vlokreeften geheel ontbreken. In de meeste gevallen is het moeilijk één factor aan te wijzen als oorzaak voor het ontbreken van bepaalde soorten. Vaak gaat het om een combinatie van gebrek aan habitat, de aanwezigheid van bepaalde verontreinigingen of organische belasting in het Maaswater en eventueel nog andere omstandigheden zoals waterstandsfluctuaties of zuurstofgehaltenes.

Op de Grensmaas worden geen standaard fyto- en zoöplankton bemonsteringen uitgevoerd terwijl de omstandigheden hier sterk afwijken van de rest van de Maas.. Meer inzicht in de sturende parameters in de planktonsamenstelling is gewenst. Hiermee zal de monitoring van plankton aan betekenis winnen en kunnen effecten van maatregelen beter getoetst worden.

3.3 Vegetatie

In EHM-kader zijn verschillende studies uitgevoerd zowel naar aquatische als terrestrische vegetatie. Deze studies zijn gericht op het onderzoeken van de randvoorwaarden voor het voorkomen van waterplanten in de Maas. Mede dankzij de EHM-studies naar **Vlottende waterranonkel** (de la Haye 1992, 1993, 1994) is inmiddels veel bekend over standplaatsen en ontwikkelingsmogelijkheden van deze waterplant. De waterstanden in het kiemingsseizoen (voorjaar) lijken te hoog om voor voldoende aanwas van deze waterplant te zorgen. Bovendien lijkt de hydrodynamiek van de Grensmaas momenteel te groot is voor duurzaam voorkomen van de Vlottende waterranonkel. Hierbij gaat het vooral om de waterstandsfluctuaties a.g.v. de waterkrachtcentrale te Lixhe (zie ook § 3.2.1.). Daarnaast spelen ook de uniformiteit van het zomerbed en de trofiegraad van het water een rol. Momenteel zijn 's zomers slechts weinig plaatsen geschikt voor het voorkomen van waterplanten in de Grensmaas.

Ook in niet-EHM-kaders is onderzoek verricht dat voor verfijning gebruikt kan worden. Zo is in 1996 naar aanleiding van een explosieve groei van waterplanten in de Grensmaas een inventarisatie en standplaatsbeschrijving uitgevoerd. De lage en constante afvoer in het groeiseizoen dat jaar bleek voldoende om op veel plaatsen in de Grensmaas groei van waterplanten mogelijk te maken. Kennelijk zijn alleen bij lage afvoeren voldoende geschikte zones voor waterplanten in de Grensmaas te vinden in het vestigingsseizoen. Ook de mogelijkheden voor **waterplanten** in de Gestuwde Maas en de Maasplassen zijn in beeld gebracht in EHM-kader (Paffen et al. 1992, Sips et al. 1995 en Klink et al. in press). Langs de gestuwde Maas vormt golfslag a.g.v. scheepvaart een beperkende factor voor met name soorten met drijvende bladeren. Daarnaast is bodem substraat (bij voorkeur zandig) en hydrodynamiek van belang evenals de waterdiepte, welke niet groter mag zijn dan 1.5 m. Op dit moment is de zone die geschikt is voor waterplanten in de gestuwde Maas zeer klein van oppervlakte. In de **Maasplassen** bleek doorzicht (naast substraat) een belangrijke factor te zijn voor het voorkomen van ondergedoken waterplanten. De waterplanten groeien in de ondiepere oeverzones en verondieping van plassen zou tot grotere oppervlakt waterplantenvegetaties kunnen leiden. Ook de diepe delen die in veel plassen aanwezig zijn bleken van groot belang

omdat hier zwevend stof kan bezinken, wat de helderheid van het water ten goede komt. Om vroegtijdige opslibbing te voorkomen is een slibvang of doorstroming (hoogwatergeul) gewenst. Elke 4 jaar wordt bovendien een inventarisatie uitgevoerd in het kader van het MWTL-programma (referentie). Hierbij wordt op vaste locaties langs de gehele Maas de bedekking van de verschillende soorten geschat. De standplaatseisen van soorten zijn o.a. gebundeld in HGI-modellen (referentie). Op deze manier worden de eisen van soorten kwantificeerbaar en in modellen inpasbaar, bijvoorbeeld in het habitat model RHASIM (zie § p.m.).

Onderzoek naar terrestrische vegetatie heeft in EHM kader onder andere betrekking gehad op de mogelijkheden voor **oobosontwikkeling** langs de Grensmaas (Geilen 1994). Ondanks het hoge aantal zachthoutoobossoorten dat momenteel voorkomt langs de Maas is het totale oppervlak oobos zeer beperkt en blijven de bomen klein. In de huidige situatie is er weinig ruimte voor zachthoutoobos omdat er door de steilheid van de oevers weinig oppervlakte met geschikte overstromingsduur aanwezig is. Langs de gehele Maas komt volgens de ecotoopkaart slechts 135 ha zachthoutoobos voor verdeeld over meer dan honderd snippers. De verwachting is dat na uitvoering van de Maaswerken langs de Grensmaas het areaal zachthoutoobos zal kunnen toenemen. De mogelijkheden voor hardhoutoobos zijn langs de Maas nog niet specifiek onderzocht, maar hierover is wel informatie van andere watersystemen voorhanden. Daarnaast heeft nog inventariserend onderzoek plaatsgevonden naar het voorkomen van **vegetatietypen** op de oevers van de Grensmaas (De Boer 1992) om de nulsituatie vast te leggen vóór uitvoering van het Grensmaasproject. Inventarisatie van de oevers worden langs de gehele Maas vierjaarlijks uitgevoerd in het kader van de MWTL-monitoring. Hierbij worden random een aantal kilometerhokken geïnventariseerd (Tamis & Groen 1996). Naast het voorkomen van soorten en vegetatietypen wordt een indicatie gegeven van de "floristische kwaliteit" die aangeeft of een bepaald vegetatietype goed of slecht ontwikkeld is. Hierbij wordt getracht zoveel mogelijk de link met ecotopen te leggen. Uit de inventarisaties uit 1996 blijkt dat alleen de ruigte-ecotopen redelijk ontwikkeld voorkomen. Voor een goede vegetatiekundige ontwikkeling van de andere ecotopen ontbreekt de variatie en is de rivierinvloed te gering. Ook worden aanbevelingen gedaan om het beheer te optimaliseren ten behoeve van de ontwikkeling van kenmerkende vegetatietypen langs de Maas.

3.4 Leefgebieden/ecotopen

Rijkswaterstaat richt haar beleid niet in de eerste plaats op de bescherming van soorten, maar op herstel van ecosystemen. Daarom wordt het EHM-onderzoek in principe niet op specifieke soorten gericht. Toch is een aantal rapporten verschenen die sterk op 1 soort gericht zijn omdat deze soort ofwel een belangrijke voorbeeldfunctie heeft ofwel omdat aan de hand van de soort een bepaald aspect van het ecologisch herstel onderzocht kan worden (bijvoorbeeld ecotoxicologisch onderzoek aan de Das in Kerkhofs et al. 1993).

In de EHM-reeks is over de **Otter** (*Lutra lutra*) een rapport verschenen met resultaten van onderzoek dat uitgevoerd werd in het kader van een Otter-beschermingsplan voor de Provincie Limburg (Winter 1993). Uit dit onderzoek bleek dat in Limburg in het Geuldal en langs de Maas mogelijkheden zijn voor de ontwikkeling van een levensvatbare populatie otters (± 30 individuen). Uitgebreide natuurontwikkeling langs de Geul en het gebied tussen Maastricht en Kessel is hiervoor wel een vereiste. Overigens zal ook de waterkwaliteit van de Maas verbeterd moeten worden om het duurzaam voorkomen van Otters te garanderen (zie § p.m.).

In eerder uitgevoerd EHM-onderzoek (Semmekrot & Vriese 1992) is bekeken hoeveel geschikte **paai- en opgroeigebieden** in de Maas aanwezig zijn voor verschillende vissoorten. Met name voor reofiele soorten bleken weinig geschikte locaties voor te komen. Baarsachtigen daarentegen kunnen zich langs de gehele Maas goed voortplanten. In het kader van het onderzoeksprogramma "Kansen voor stroomminnende vissen" wordt onderzocht op welke plekken in de Grensmaas welke soorten jonge vissen voorkomen en door welke omstandigheden dit bepaald wordt. Hiermee wordt een goed beeld verkregen van de samenstelling van de juveniele vispopulatie en tevens van welk type plekken voor welke soorten van belang zijn als opgroeigebied (referentie). Dit onderzoek behoeft aanvulling met de mogelijkheden voor paai- en opgroeigebieden van vis in de nevenwateren van de Maas, waar de potenties van nature hoger zijn.

Onderzoek naar de eisen die soorten aan de ruimtelijke verdeling van hun leefgebied stellen heeft de afgelopen jaren onder andere geresulteerd in de ontwikkeling van instrumentaria waarmee deze eisen gekwantificeerd kunnen worden. Een voorbeeld hiervan is het model LARCH waarmee de principes van **ecologische netwerken** doorgerekend kunnen worden voor bepaalde gidssoorten die model staan voor bepaalde typen natuur (Bakker 1999). Met behulp van deze uitkomsten kan bijvoorbeeld bekeken worden welke ecotopen op welke locaties het beste versterkt kunnen worden en aan welke oppervlaktes men daarbij moet denken. Voor de Maas zijn een aantal specifieke ecologische netwerkstudies geweest zoals voor het Maasplassengebied (referentie), de Zandmaas (referentie) en de Grensmaas (referentie). Aangezien deze studies verschillende doelstellingen hadden levert dit niet een totaaloverzicht van de huidige of potentiële aanwezigheid van ecologische netwerken langs de gehele Maas. Dit wordt momenteel ingevuld in een studie waarin de kennis die is opgedaan in de verschillende netwerkstudies wordt verwerkt tot vuistregels die toegepast kunnen worden in de planvorming (referentie). Wat wel duidelijk wordt is dat alleen soorten die weinig oppervlak nodig hebben of soorten die in de omgeving van de Maas in aanzienlijke populaties voorkomen, op dit moment in het winterbed van de Maas duurzaam voor kunnen komen. Voor de verbindende functie van Maas als groen lint (zie hoofdstuk 4) zal nog heel wat natuur langs de Maas moeten verschijnen.

Leefgebieden kunnen worden vertaald naar ecotopen. **Ecotopen** vormen landschapsecologische eenheden die eenduidig zijn voor hydrologie, bodemtype, beheer en vegetatiestructuur. Een voorbeeld van een ecotoop is: natuurlijk grasland op oeverwal of moerassig zachthoutoobos. In 1997 is met behulp van luchtfoto's en overstromingsduurgegevens een ecotoopkaart van de Maas gemaakt voor de situatie in 1996. Op deze kaart is te zien dat het oppervlak natuurlijke ecotopen langs de Maas momenteel gering is en dat in het zomerbed nauwelijks ondiepe zones voorkomen. Dit bevestigt de bovengenoemde resultaten evenals de resultaten uit eerder EHM-onderzoek waaruit bleek dat door het uniforme profiel van het zomerbed, alleen voor een paar ubiquistische (indifferente) vissoorten voldoende paaihabitat in de Maas te vinden is (Semmekrot & Vriese 1993). Ecotopen vormen een globale indeling van de ecologische ruimte. Nu ecotopen in steeds meer toepassingen gebruikt worden ontstaat de wens om meer informatie uit de ecotoopclassificatie te kunnen halen. In een methodische studie is onderzocht hoe ecotopen nader omschreven kunnen worden door een indicatie te geven van de **kwaliteit van ecotopen** (Knaapen et al. 1999). Dit kan bijvoorbeeld van nut zijn wanneer ecotopen gehanteerd worden in monitoringsprogramma's. De ontwikkelde methode omvat aspecten van biodiversiteit, natuurlijkheid, kenmerkendheid en volledigheid. Toetsing heeft plaatsgevonden aan de hand van veldgegevens van "De Duursche Waarden". De methode lijkt in aanzet goed bruikbaar, maar een gedetailleerde ruimtelijke differentiatie lijkt niet reëel. De belangrijkste beperking van de methode ligt momenteel in het ontbreken van veldgegevens voor een abiotische en biotische karakterisering van de RES-ecotopen. Daarnaast is het zeer wenselijk dat gegevens verzameld worden over het voorkomen van planten- en diersoorten in de RES-ecotopen, zodat kenmerkende soorten op empirische basis kunnen worden geselecteerd. In het EHM-onderzoek is tot nu toe weinig aandacht besteed aan ecotopen. De meeste onderzoeken aan leefgebieden hebben betrekking gehad op een meer gedetailleerd schaalniveau, in relatie tot een bepaalde soort(groep) of een specifiek gebied. Het onderzoek naar de mogelijkheden voor oobosontwikkeling in het zomerbed van de Maas (Geilen 1994) is een goed voorbeeld van een ecotoopgericht onderzoek. Met name de terrestrische leefgebieden zijn nog weinig aan de orde geweest. Toch worden natuurdoelen vaak in ecotopen uitgedrukt (zie hoofdstuk 4). Mogelijk komen hier nog kennisvragen uit naar voren ten aanzien van de kwaliteit of randvoorwaarden voor ecotopen.

Onderzoeksvragen voor het toekomstig EHM-programma voor ecologie:

- inzicht krijgen in de sturende parameters in de planktonsamenstelling.
- Mogelijkheden voor hardhoutoobosontwikkeling langs de Maas concretiseren
- Onderzoek naar de mogelijkheden voor paai- en opgroeigebieden van vis in de nevenwateren van de Maas (w.o. plassen en beken).

- Verzamelen van veldgegevens voor een abiotische en biotische (w.o. soortgegevens) karakterisering van de RES-ecotopen.
- Uitwerken kwaliteit van ecotopen voor een aantal, voor de Maas belangrijke ecotopen (deze laatste 2 vragen gelden in feite voor het gehele rivierengebied)

3.4.1 Gebiedsgerichte studies

Veel van de beschreven (EHM) onderzoeken hebben betrekking gehad op de Grensmaas (EHM-rapport 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 22, 26, 30) onder andere omdat hierover vanuit het Grensmaas-project een groot aantal concrete vragen naar voren kwam. Bovendien zijn voor de Grensmaas vanwege haar unieke karakter in Nederland een aantal specifieke ecologische doelen geformuleerd die specifieke onderzoeksvragen oproepen. Slechts een EHM-onderzoek heeft specifiek op de Zandmaas betrekking (EHM-rapport 29). Wel is in het kader van project Zandmaas-Maasroute de laatste jaren veel onderzoek aan de Zandmaas gedaan, als onderdeel van de MER. De Getijdemaas (stroomafwaarts van Lith) is tot nu toe geen onderwerp van EHM-onderzoek geweest. Eigenlijk weet niemand goed wat aan te vangen met dit onnatuurlijke Maastraject. Wel is veel aandacht besteed aan de Maasplassen omdat dit onderdeel van de Maas specifieke vragen met zich meebrengt (EHM-rapport 5, 27, 28).

De Maasplassen

Niet alle Maasplassen zijn hetzelfde. Ze verschillen in grootte, diepte, verbinding met de Maas, etc. Om een karakterisering te kunnen geven van de verschillende typen Maasplassen zijn gegevens (1986-1993) omtrent de fysisch-chemische samenstelling van het water en de fytoplankton samenstelling geanalyseerd (Peeters & Gylstra 1995). Vooral op basis van de fysisch-chemische samenstelling van het water en in mindere mate op basis van de fytoplanktongemeenschap konden de plassen in 5 verschillende typen worden ingedeeld:

- open plas, gedeeltelijk gevoed met Maaswater, ondiep
- afgesloten plas, ondiep
- open plas, volledig gevoed met Maaswater
- open plas, gedeeltelijk gevoed met Maaswater
- afgesloten Maasplas

De invloed van grondwater is niet expliciet onderzocht, maar speelt vermoedelijk wel een belangrijke rol.

De gevonden relaties kunnen toegepast worden in het beheer van de Maasplassen. In het algemeen draagt een grote beïnvloeding door Maaswater tot slechte waterkwaliteit in de plassen. Dit kan beperkt worden door de aantakking van de plas aan te passen (langer en/of benedenstrooms) of de plas zelfs geheel af te sluiten. Bij afsluiting schuilt echter het gevaar van olopende waarden van chlorofyl, biochemisch zuurstofverbruik en Kjeldahlstikstof. Interessant zou het zijn om dit proces te analyseren aan de hand van een plas die eerst was aangetakt en later afgesloten.

In een vervolgonderzoek is bekeken op welke manier de **macrofauna en water- en oeverplantensamenstelling**, in combinatie met de chemische waterkwaliteit tot een nadere typering van de Maasplassen kan leiden (Klink et al in press). Deze typologie heeft tot een indeling in 4 groepen geleid. Wat betreft de chemische kwaliteit speelt vooral het fosfaatgehalte en daarmee het doorzicht een bepalende rol. Het voorkomen van goed ontwikkelde water en oevervegetatie is van groot belang voor de diversiteit en biomassa van de macrofauna in de plassen. Afhankelijk van de mate van opslibbing en eutrofiëring zijn verschillende ontwikkelingsstadia te onderscheiden met als eindstadium een verlandingsmoeras. Belangrijke bevinding in dit onderzoek is dat slechts in drie plassen soorten aanwezig zijn die een ecologische relatie met de rivier onderhouden. Door verondieping van plassen zou voor meer plassen de relatie met de rivier kunnen worden versterkt. Als alternatief worden hoogwatergeulen genoemd die alleen bij hoogwater doorstroomd worden en dan een biotoop kunnen vormen voor kenmerkende macrofauna (beekrombout). Wanneer het water zakt ontstaat een heldere plas waar waterplanten (kranswieren) kunnen groeien. Ook de mogelijkheid voor permanent meestromende nevengeulen wordt besproken vanuit het oogpunt van ecologisch belang.

Welke gegevens van de verschillende plassen waar te vinden zijn is geïnventariseerd in een EHM-onderzoek (de la Haye 1995). Het gaat hierbij om bijvoorbeeld waterkwaliteitsgegevens, maar ook vogelinventarisaties of planktonbemonsteringen. In de inventarisatie wordt geconstateerd dat een goed overzicht ontbreekt vanwege de verspreiding van bevoegdheden over verschillende instanties en de conflicterende belangen waardoor de verschillende functies van de Maasplassen slecht op elkaar afgestemd worden. Ook wordt een aantal kennislacunes geconstateerd die met een herstructurering van het monitoringsprogramma ingevuld zouden kunnen worden.

Het beheer van de Maasplassen ligt momenteel bij de Provincie Limburg die dit uitbesteedt aan het Zuiveringschap Limburg. In de nabije toekomst zullen de Maasplassen echter Rijkswater worden en zal het beheer overgaan naar de Directie Limburg. Vooralsnog staat het gebrek aan eenheid en de veelal tegengestelde belangen een goede ontwikkeling van het Maasplassengebied echter in de weg (Aarts 1998).

De Maaswerken

Een grootscheepse uitwerking van het concept rivierverruiming wordt gerealiseerd in het project "Maaswerken" (zie ook www.maaswerken.nl). In dit project werken de Provincie Limburg, het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Directie Limburg van Rijkswaterstaat samen aan een nieuwe inrichting van het Maasdal met de volgende doelen:

- verbetering scheepvaart²
- bescherming tegen hoogwater
- ecologische ontwikkeling
- grindwinning³

Binnen het project "Maaswerken" worden twee deelprojecten onderscheiden: Grensmaas en Zandmaas/Maasroute. Deze deelprojecten hebben betrekking op verschillende trajecten en hebben verschillende zwaartepunten. Binnen het deelproject Zandmaas/Maasroute neemt de ecologische ontwikkeling een ondergeschikte positie in, terwijl dit aspect bij het deelproject Grensmaas juist een hele belangrijke rol speelt.

Binnen het Grensmaas project is het voornemen het winterbed, dat momenteel voor het grootste gedeelte in landbouwkundig gebruik is, om te vormen tot een natuurgebied met grind- en zandbanken, nevengeulen, ooibossen, ruigten, kwel- en graslandgebieden. Het ontwerp-Streekplan Grensmaas is in mei 1998 gepubliceerd, hierin is de Voorkeursaanpak voor de Grensmaas uitgewerkt. Na afronding van de onderhandelingen met private partijen omtrent de uitvoering van het project wordt bekeken of het ontwerp-Streekplan moet worden aangepast. Parallel aan de onderhandelingen wordt de zogenaamde Voorkeursaanpak voor de Grensmaas verder uitgewerkt tot een gedetailleerd ontwerp. De werkzaamheden zullen starten in 2000 en worden naar verwachting in 2015 afgerond. Maatregelen die genomen worden zijn o.a. stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van kleibergingen. Het project krijgt een grote meerwaarde doordat het in samenwerking met Vlaanderen wordt uitgevoerd.

De belangrijkste doelstellingen van het project Zandmaas/Maasroute zijn bestrijding van de hoogwateroverlast en verbetering van de scheepvaartroute. Voor het project is een aantal varianten uitgewerkt, die allen voldoen aan de gestelde basisvoorwaarden, maar die verschillende vormen en oppervlakten natuur zullen opleveren. Na afloop van de inspraak- en adviesronde over de Trajectnota/MER in april 1999 is vastgesteld dat er een groot draagvlak is voor de plannen. Commissie voor de milieueffectrapportage gaf in januari 2000 een positief toetsingsadvies over de Trajectnota/MER. Voor het bereiken van de hoogwaterbeschermingsdoelstelling zijn dus aanvullende maatregelen nodig. Maatregelen, zoals de aanpassing van de kades, worden meegenomen in het verdere traject van de Tracéwetprocedure.

In het eerste kwartaal van 2000 wordt de standpuntbepaling van de Staatssecretaris verwacht. In de loop van het jaar kan dan het ontwerp-Tracébesluit worden vastgesteld. Het definitieve Tracébesluit zal dan in 2001 worden genomen. Parallel aan de Tracéwetprocedure loopt de Streekplanprocedure voor het Streekplan Zandmaas Limburg.

² Alleen deelproject Zandmaas/Maasroute

³ Alleen deelproject Grensmaas

Om op compacte schaal ervaring op te doen voordat de grootschalige uitvoering van start gaat worden binnen De Maaswerken enkele proefprojecten uitgevoerd. In 1999 is gestart met de uitvoering van een proefproject tussen Swalmen en Beesel waarbij over een lengte van 4,5 kilometer verbreding van de Maasbedding plaatsvindt. In voorbereiding zijn nog proefprojecten bij Tegelen/Venlo, Meers en Roosteren.

Door samenwerking met de Belgische partners wordt het **Vlaamse deel** van de Grensmaas ook meegenomen in het project Grensmaas. In Vlaanderen worden verschillende voorbereidende onderzoeken uitgevoerd die in het Grensmaasproject toegepast kunnen worden. Zo is een typologie en een habitatmodellering van de oevers opgesteld (Vanacker et al. 1998). Hieruit bleek dat van de Vlaamse oevers van de Grensmaas slechts 9 % een niet-artificieel karakter heeft. In de referentiesituatie is juist een grote differentiatie van substraattypen en oevertypen mogelijk. Ook de diversiteit van vegetatietypen blijft ver achter bij de referentiesituatie. De koppeling met habitatmodellen levert hetzelfde plaatje: slechts weinig oeversoorten vinden in de huidige situatie voldoende geschikt habitat. Belangrijkste beperking voor een meer natuurlijke ontwikkeling van de Grensmaasoevers is de aanwezigheid van stortsteen en het ontbreken van grote grindbanken. In de studie is een databank ontwikkeld die bijvoorbeeld toegepast kan worden in functietoekenningsplannen en afstemming van ecologische ontwikkeling en veiligheidsaspecten.

Natuurontwikkelingsprojecten

Ontwikkeling van natuurgebieden langs de Maas is een belangrijk speerpunt in het beleid zowel van LNV als van RWS (zie hoofdstuk 4). De laatste jaren worden hiervoor dan ook verschillende initiatieven ontwikkeld, zowel binnen als buiten Rijkswaterstaat. Als onderdeel van deze projecten worden verschillende gebiedsstudies opgepakt waarin de kansen en mogelijkheden lokaal in beeld gebracht worden. Omdat het ook belangrijk is een grote lijn te brengen in deze verschillende projecten, en niet uit te komen op de bekende postzegelverzameling, is voor de natuurontwikkelingsprojecten langs de Bedijkte Maas (van Cuijk tot Hedikhuizen) een ecologische visie opgesteld (voor de onbedijkte trajecten wordt de consistentie van natuurontwikkeling gewaarborgd door de Maaswerken).

In de **ecologische visie** Bedijkte Maas (Grontmij 1999) is gebruik gemaakt van bestaand beleid, bestaande natuurontwikkelingsvisies en -plannen, landschapsecologische analyses, ecologische netwerkrelaties en ruimtelijke ontwikkelingen. In deze visie wordt aangesloten bij de lage dynamiek op dit traject waardoor veel mogelijkheden ontstaan voor oobos en moeras. Specifiek aandacht gaat uit naar de ontwikkeling van natuurlijke oevers. De totaal oppervlakte natuurlijke ecotopen die in deze visie voorzien wordt is groter dan in andere visies of beleidsdoelstellingen. Ecologische netwerken zijn op een kwalitatieve manier meegenomen evenals de rivierkundige aspecten. In een vervolgproject wordt de visie getoetst op de rivierkundige randvoorwaarden.

In het kader van het Rivieren Actie Programma is in 2000 een inventarisatie uitgevoerd van alle beschermde gebieden (nationale parken, vogel- en habitatrichtlijngebieden), ecologisch waardevolle gebieden (nu of in de toekomst) en de lopende en geplande natuurontwikkelingsprojecten langs de Nederlandse Maas (Kurstjens & Peeters 2000). Dit overzicht is in de eerste plaats bedoeld om in de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Maas (ICBM) (zie ook §4.2) de informatieuitwisseling tussen de verschillende lidstaten over dit onderwerp te bevorderen.

Onderzoeksvragen voor het toekomstig EHM-programma voor gebiedsgerichte studies:

- Analyse van de ontwikkelingen van Maasplassen na inrichtingsmaatregelen (m.b.t. aantakking, diepte, oeverprofiel etc.)
- Kwantificeren van het verlandingsproces in de Maasplassen

3.4.2 Stroomgebied

In het moderne rivierbeheer wordt steeds meer uitgegaan van de stroomgebiedbenadering. Binnenkort zal dit concreet zijn weerslag vinden in de op te stellen "stroomgebiedbeheersplannen" in het kader van de Kaderrichtlijn water die vanuit de EU voorbereid wordt. Voor de Maas betekent dit dat de stroomopwaarts gelegen delen van de Maas in België en Frankrijk evenals de vele zijrivieren c.q. beken in beschouwing genomen worden. Voor de Kaderrichtlijn zullen zelfs over het grondwater afspraken gemaakt moeten worden. Voor toelichting op de Kaderrichtlijn Water en welke concrete acties hieruit voort zullen komen wordt verwezen naar hoofdstuk 5. In EHM-kader zijn nog geen studies opgepakt die zich op stroomgebiedniveau afspelen. In andere kaders wordt wel al aandacht aan dit aspect van het rivierbeheer besteed. Zo wordt voor de Maas gewerkt aan een integrale verkenning van mogelijke rivierverruimende maatregelen in het project Verkenning Verruiming Maas (zie hoofdstuk 5).

In verschillende onderzoeksprogramma's wordt aandacht aan stroomgebiedaspecten besteed. Zo wordt in het programma "Rivieren Actie Programma" van het hoofdkantoor van Rijkswaterstaat meerdere onderzoeken geïnitieerd rond de stroomgebiedbenadering. Hiervoor worden verschillende (deel)stroomgebieden als casus beschouwd. Zo wordt bijvoorbeeld momenteel gewerkt aan een overzicht van de **organisatiestructuur** in de verschillende landen waar Nederland in grensoverschrijdende samenwerking mee te maken heeft. Doel is een soort wegwijzer op te stellen met de belangrijkste actoren in het waterbeheer en ruimtelijke ordening (i.r.t. waterbeheer) voor gebruik in de diverse grensoverschrijdende overleg- en werkstructuren op regionaal, nationaal en internationaal niveau. Als case wordt het Maasstroomgebied onder de loep genomen (referentie projectvoorstel). Aanleiding voor dit onderzoek is dat in internationale samenwerkingsverbanden niet altijd duidelijk is hoe de werkgebieden van de verschillende organisaties per onderdeel van het waterbeheer begrensd zijn. Bovendien kan het waterbeheer per land of gewest anders georganiseerd zijn met verschillende taken en bevoegdheden. Wanneer ook verwante aspecten zoals bijvoorbeeld ruimtelijke ordening in beeld komen, ontstaat een complex aan betrokken organisaties. Hierdoor is het niet eenvoudig om steeds de juiste partijen voor grensoverschrijdende samenwerking te benaderen.

In het kader van het Nationaal Onderzoek Programma Mondiale Luchtverontreiniging en Klimaatverandering (NOP) wordt het klimaatonderzoek in Nederland gestimuleerd (www.nop.nl). Onderzoeksprojecten aan de Maas is bijvoorbeeld het onderzoek naar integrale beheersstrategieën voor Rijn en Maas bij veranderend klimaat, waarbij de effecten van verschillende toekomstscenario's integraal worden doorgerekend. Een ander onderzoek met betrekking tot de Maas binnen dit programma is voornamelijk hydrologisch van aard en heeft betrekking op de effecten van klimaatverandering op de laagwatersituaties van de Maas. Hier is een verband met het EHM-onderzoek naar minimale afvoer (zie § 3.2.1).

Een programma op Europese schaal is het EU-programma IRMA, dat staat voor INTERREG Rijn-Maas Activiteiten (www.irma-programme.org). Deelnemende landen zijn Vlaanderen, Frankrijk, Duitsland, Luxemburg, Nederland, Wallonië en Zwitserland. Aanleiding voor de start van het programma waren de hoogwaters op beide rivieren in 1993 en 1995. Doelstelling van het IRMA programma is dan ook in de eerste plaats hoogwaterbescherming. Hierbij wordt uitgegaan van een integrale aanpak waarbij waterbeheer, ruimtelijke planning en het voorkomen van schade de belangrijkste elementen zijn. Er zijn 3 thema's: (1) maatregelen in het stroomgebied, (2) maatregelen in het zomer- en winterbed en (3) verbetering van kennis en samenwerking. In het Maasstroomgebied lopen verschillende inrichtingsprojecten in IRMA-kader. Met uitzondering van het Zandmaasproject vinden deze projecten met name in de toestromende beeksystemen plaats. Naast deze concrete projecten loopt een aantal onderzoeksprojecten onder thema 3. Zoals het grensoverschrijdende Niers-overleg. Onder het de paraplu-project IRMA-SPONGE heeft het Nederlands Centrum voor Rivierkunde een cluster van projecten ingediend, waar verder weer de verschillende buitenlandse partners bij betrokken zijn. De belangrijkste projecten die specifiek betrekking hebben op de Maas zijn op dit moment

de projecten "Intermeuse" en "Integrated water management strategies for the Rhine and Meuse basins in a changing environment". Het laatste onderzoek wordt voor een deel binnen het bovengenoemde NOP uitgevoerd.

Binnen het project **Intermeuse** staan de aspecten hoogwaterbescherming en ecologisch herstel rivieren centraal. Het project richt zich op de gevolgen van de veranderingen in ruimtelijke ordening die dit met zich mee brengt. Hiertoe wordt een methode ontwikkeld (met bijbehorend instrumentarium) waarmee de effecten van deze veranderingen getoetst kunnen worden op genoemde aspecten. Als voorbeeld wordt de methode toegepast op het stroomgebied van de Maas. De internationale samenwerking binnen het Maassysteem van onderzoeksinstituten en planvormers/beleidsmakers die dit met zich mee brengt vormt een belangrijk bijkomend aspect van dit project. Het Intermeuse-projectteam bestaat uit RIZA (projectleiding), Alterra, Instituut voor Natuurbehoud (B) en de Universiteit van Metz (F). Daarnaast fungeren de Universiteit van Luik (B) en de Universiteit van Namen (B) als "external observers".

In het kader van ecologisch herstel van de Maas worden binnen en buiten Rijkswaterstaat verschillende inrichtingsprojecten opgestart die de natuurlijkheid van het Maassysteem moeten vergroten. Om de ecologisch samenhang tussen deze projecten te verbeteren en daarmee het ecologisch functioneren van de rivier te waarborgen en te versterken is Rijkswaterstaat Directie Limburg gestart met het project '**Internationale Ecologische Verkenning Maas**' (EVIM). Doel van het project is het ontwikkelen van een ecologische visie op het beheersgebied van de directie Limburg, vanuit het perspectief van het gehele stroomgebied (van bron tot monding, stroomgebiedbreed). Die visie moet dienen als leidraad voor toekomstige natuurontwikkelingsprojecten. Een leidraad die aangeeft waar welke natuurdoelen moeten worden nagestreefd teneinde daarmee, binnen het beheersgebied, de (internationale) ecologische samenhang langs de Maas zo goed mogelijk vorm te geven. Een belangrijk onderdeel van het EVIM project is het vormen van een ecologisch visie op het Nederlandse stroomgebied, gelet op de bestaande en potentiële waarden in de rest van het stroomgebied. Bestaand en toekomstig beleid wordt hierin meegenomen omdat dit mede bepalend kan zijn voor de ecologische ontwikkelingen in het Maasbekken. Daartoe is een referentiekader noodzakelijk waartegen de (toekomstige) ontwikkelingen zijn te spiegelen. Mede op basis van een analyse van de historisch ontwikkelingen in het Maasstroomgebied is een ecologisch referentiebeeld ontwikkeld voor het stroomgebied van de Maas. Het project is opgesplitst in twee deelprojecten met een verschillend accent, te weten EVIM-deel 1 met een meer beschrijvend, inventariserend accent terwijl het hoofddaccent bij EVIM-deel 2 meer ligt op een beleidsmatige verkenning en ecologisch toekomstperspectief. Op het gebied van waterkwantiteit, waterkwaliteit en emissiebeleid wordt de stroomgebiedbenadering al langer gehanteerd omdat het verband met wat vanuit de beken de hoofdstroom binnenkomt heel duidelijk is. Er lopen verschillende studies op dit gebied waarbij samengewerkt wordt met de betrokken waterschappen. Zo wordt voorbeeld onderzoek gedaan aan de waterkwaliteit in een aantal toestromende zijwateren van de Maas met als doel de waterkwaliteitsmodellering en de meetmethoden te verbeteren (Zwolsman 2000 en Arcadis 1999).

Ook vanuit de Directie Limburg worden verschillende stroomgebiedstudies op dit gebied geïnitieerd. Bijvoorbeeld het project "**Stroomgebieden Maas**" waarin de relatie tussen de Maas en haar zijwateren zo veel mogelijk wordt gekwantificeerd op het gebied van waterkwantiteit, -kwaliteit en ecologie. In de eerste fase is voor de belangrijkste deelstroomgebieden langs de Nederlandse Maas de beschikbare informatie in beeld gebracht (Arcadis 1999). Er is een inschatting gemaakt van de bijdragen van de verschillende deelstroomgebieden op het gebied van waterkwantiteit (bij verschillende afvoeren), waterkwaliteit en ecologie. Volgens de hier gehanteerde kwalificatie heeft het deelstroomgebied van de Roer momenteel een goede ecologische kwaliteit en hebben de Geleenbeek en de Grote Molenbeek een slechte ecologische kwaliteit. In veel beken blijken water(bodem)kwaliteit, morfologie en/of kunstwerken een beperking voor bepaalde soortgroepen. In een vervolg op deze studie wordt een aantal

deelstroomgebieden nader uitgewerkt. Doelstelling is om uiteindelijk een instrument op te leveren voor een gerichte implementatie van het NW4-beleid in het regionale waterbeheer.

In het kader van het **Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL)** wordt gewerkt aan een integrale afstemming van water vasthouden (conservering en retentie), natuurontwikkeling en bescherming/verbetering van de waterkwaliteit. Hierbij gaat het zowel om oppervlakte- als om grondwater. Onderzoek heeft met name plaats gevonden op het gebied van waterkwaliteit. Hieruit bleek dat in Limburg met name het vasthouden van water kansrijk is: ruim 20% van de afvoer van beken kan in hooggelegen depressies in het landschap geborgen worden.

3.4.3 Referentiebeelden

Omdat de Maas haar natuurlijke karakter grotendeels verloren heeft is het lastig een voorstelling te maken van de mogelijkheden die er nog zijn voor de ecologische ontwikkeling van deze rivier. Als hulpmiddel wordt in dit soort situaties vaak gebruik gemaakt van referentiebeelden. Dit referentiebeeld kan bijvoorbeeld een minder aangetaste toestand uit het verleden zijn of een ander, meer natuurlijk riviersysteem met een aantal overeenkomstige kenmerken. Voor de Nederlandse rivieren is een methode ontwikkeld om streefbeelden per traject uit te werken in "**Een stroom natuur**", een studie die in het kader van de Watersysteemverkenningen, ter voorbereiding van NW4, is uitgevoerd (Postma et al 1996). In deze studie is als voorbeeld o.a. een referentie- en een streefbeeld voor de Maas ontwikkeld. Int het referentiebeeld is een situatie geschetst die op natuurlijke wijze kan ontstaan onder hydrologische en morfologische condities die nu nog mogelijk zijn binnen de bestaande grootschalige infrastructuur. Winterdijken zijn aanwezig, maar zomerkades en kribben niet. Scheepvaart is in dit referentiebeeld niet mogelijk; het grootste deel van het zomerbed is ondiep. Het streefbeeld lijkt op het referentiebeeld, met een strengere eis voor de veiligheid: in de ecotoopverdeling komt dit tot uitdrukking door minder bos in het winterbed. Naast deze 2 scenario's is ook de ecotoopverdeling van de huidige situatie en huidig beleid in beeld gebracht.

De verschillende ecotoopverdelingen zijn vertaald naar aantallen van kenmerkende doelsoorten. Dit is weergegeven in de vorm van AMOEBE's (Algemene Methode voor Oecosysteembeschrijving en Beoordeling). Deze vertaling is gedaan aan de hand van bestaande kennis van habitateisen van soorten. Vanwege de vele aannames zijn deze AMOEBE's minder geschikt voor kwantitatief gebruik, maar voor vergelijking tussen scenario's geven ze goed de verschillende effecten weer.

In EHM-kader is onderzoek gedaan naar het **Franse deel van de Maas** van St. Mihiel tot Verdun ("Moyenne Meuse"), omdat dit traject mogelijk als referentiegebied voor de Grensmaas zou kunnen dienen. In het onderzoek is zowel een ecologische als een hydrologische en morfologische inventarisatie uitgevoerd. Dit deel van de Maas lijkt geschikt als biologische referentie voor de Grensmaas. Hierbij gaat het met name om de aquatische levensgemeenschappen. De morfodynamische processen in de Moyenne Meuse vormen echter geen goede referentie voor de Grensmaas wegens het sterk afwijkende bodemmateriaal en het ontbreken van een afpleisterlaag.

In het kader van de Maaswerken is zowel voor de Grensmaas als voor de Zandmaas historisch onderzoek gedaan gericht op de morfologische processen van de rivier. Hiervoor is gebruik gemaakt van oud kaartmateriaal en andere historische gegevens die betrekking hebben op de afmetingen, waterdieptes, afvoeren, etc. De bevindingen zijn verwerkt in het Voorlopig ontwerp Grensmaas en Zandmaas.

In het kader van het onderzoeksprogramma "Geomorfologische potenties riviertrajecten" (o.a. Maas 2000) is voor een aantal Maastrajecten een analyse gedaan van de geomorfologische processen die in het verleden een rol speelden in relatie tot de toen aanwezige ecotopen. Deze ecotopen zijn herleid a.d.h.v. historische kaarten en andere gegevens uit het verleden. Dit geeft een beeld van de mogelijkheden die er momenteel wel of juist niet meer zijn voor de ontwikkeling van ecotopen op dit traject (zie ook § 3.2.2). Naast het gebruik van historische gegevens wordt voor de Grensmaas vaak de vergelijking gemaakt met de Allier (van den Berg et al. 2000). Deze rivier heeft een aantal kenmerken van de Grensmaas in een meer natuurlijke

situatie en geeft een idee van welke geomorfologische processen onder welke omstandigheden weer terug zouden kunnen keren en welke niet.

In het kader van het project 'Internationale Ecologische Verkenning Maas' (EVIM) is een historische schets gemaakt van de ontwikkelingen in het gehele Maasstroomgebied vanaf de Romeinse tijd tot heden. Hierbij is onder andere aandacht besteed aan veranderingen in bodemgebruik, ingrepen in de rivier en de ontwikkeling van soorten (de Mars et al. 2000). Deze informatie is gebruikt om een ecologisch referentiebeeld op te stellen voor het stroomgebied van de Maas. Hierbij is uitgegaan van een situatie zonder menselijke invloed, maar met inachtneming van de randvoorwaarden voor scheepvaart en veiligheid. In dit referentiebeeld wordt het grootste oppervlakte ingenomen door bos. Uit de analyse blijkt verder dat de ecologische kwaliteit Maas in Nederland, ook in een natuurlijke situatie, niet per sé afhankelijk is van biotopen in de bovenstroomse gebieden, maar dat deze biotopen ook binnen de deelstroomgebieden van de Maas te vinden zijn. Met name de Roer lijkt een zeer belangrijke zijrivier van de Maas te zijn vanwege de specifieke habitats die hier ontwikkeld kunnen worden (referentie). Dit pleit voor een nog nauwere afstemming in het beheer van deze verschillende deelwatersystemen.

Onderzoeksvragen voor het toekomstig EHM-programma voor referentiebeelden:

- Kennis van geomorfologische processen langs de gehele Maas en de relatie met ecotopen zou nog verder versterkt moeten worden op basis van historische en geografische referenties.
- De streefbeelden die in Postma et al. geformuleerd zijn kunnen aangepast worden aan een aantal harde randvoorwaarden.
- Referentieonderzoek heeft zich met name gericht op de Grensmaas en (in mindere mate) de Zandmaas. Ook voor andere Maastrajecten en bijvoorbeeld het Maasplassengebied en de Maaskanalen kunnen referentiebeelden een verhelderend beeld geven van de ontwikkelings(on)mogelijkheden voor deze gebieden.

3.4.4 Conclusies

Veel aandacht is besteed aan waterplanten en ecotoxicologie (vanuit een bottom-up benadering). De aanbevelingen die voort komen uit de onderzoeken hebben meestal betrekking op verder onderzoek en weinig op beleid of beheer.

De meeste aandacht is uitgegaan naar de Grensmaas. Met name van de Getijdenmaas is nog zeer weinig bekend.

Wat betreft de vraag of de inrichting of de waterkwaliteit beperkend zijn voor de ecologische ontwikkeling van de Maas, mag helaas geconcludeerd worden dat beide aspecten een beperkende rol spelen. Hoewel de effecten in het veld nog niet helder zijn blijkt uit ecotoxicologisch onderzoek (EHM-rapport 3, 14, 21, 23 en 24) dat de huidige water en bodemkwaliteit waarschijnlijk risico's oplevert voor bepaalde soorten. Daarnaast blijkt de huidige morfologie van het zomerbed door zijn eenvormigheid ("diepe bak") een beperking op te leveren voor de ecologische ontwikkeling van de rivier door gebrek aan variatie. Ook de hydrologie, met name de lange verblijftijd van het water in de stuwpanden en de lage afvoer in de zomer, heeft een negatief effect op de ontwikkeling van de aquatische levensgemeenschap. Een specifiek probleem vormen hierbij de frequente waterstandsfluctuaties a.g.v. de waterkrachtcentrale te Lixhe die voor constant wisselende omstandigheden in de Grensmaas zorgen.

Weinig is nog bekend over de uitwisseling van organismen tussen de rivier en de nevenwateren.

Samengevat blijkt dat er een aantal "drukken" of beperkende factoren op het ecosysteem van de Maas zijn die nog aandacht behoeven en bekeken moet worden in hoeverre de negatieve effecten van deze factoren beperkt kunnen worden.

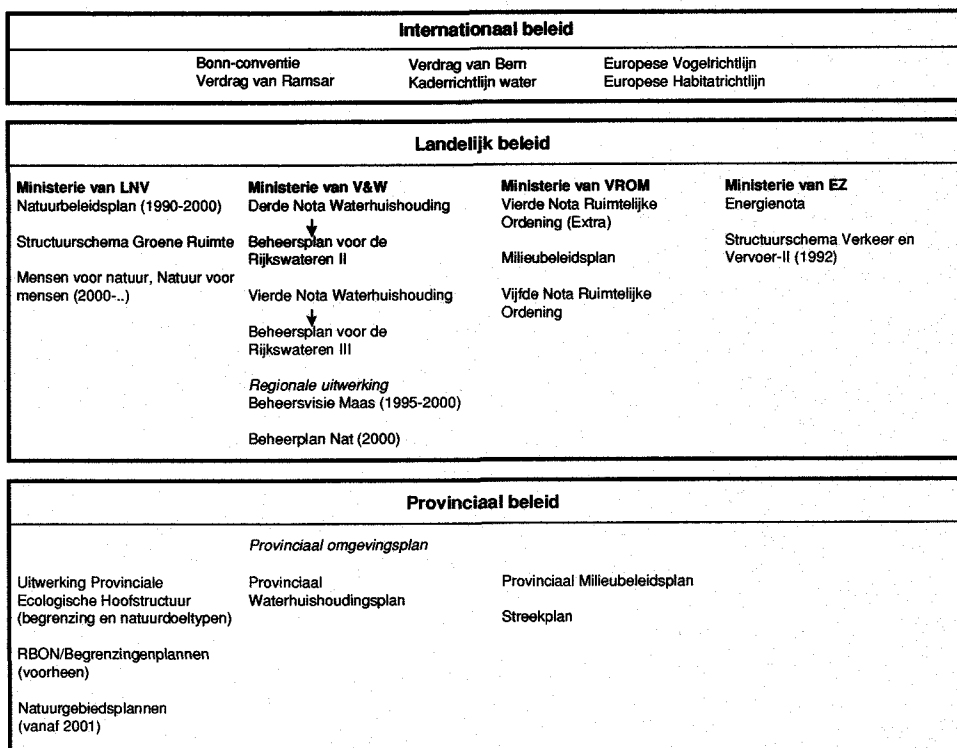
4 Huidig natuurbeleid

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de hoofdlijnen van het huidige ecologisch beleid t.a.v. de Maas weergegeven. De hoofdlijnen van het Rijksbeleid zijn verwoord in diverse beleidsnota's zoals de Vierde Nota Waterhuishouding, het Beheersplan voor de Rijkswateren II, het Natuurbeleidsplan e.d. Het ecologisch beleid van de Directie Limburg is op dit moment nog niet officieel in een document in detail uitgewerkt, maar alleen op hoofdlijnen.

In schema 4.1 op de volgende bladzijde is een overzicht gegeven van de belangrijkste beleidsnotities voor ecologie op internationaal, nationaal en regionaal niveau. Het natuurbeleid wordt door het ministerie van LNV aangegeven. Dit beleid moet echter doorwerken in andere beleidstakken o.a. Ruimtelijke Ordening maar ook in het beleid van Verkeer en Waterstaat. Daarom zijn deze nota's zoals het Natuurbeleidsplan maar ook de Vierde Nota Waterhuishouding door meerdere ministeries ondertekend. Dit betekent dan ook dat het ministerie van V&W een taak heeft bij de realisering van de doelstellingen uit het natuurbeleid van het ministerie van LNV. Daarnaast geeft ook de EU richtlijnen met betrekking tot het natuurbeleid zoals bijvoorbeeld in wet-en regelgeving. In tal van overeenkomsten, conventies en verdragen zijn ook afspraken gemaakt op het gebied van natuurbeleid zoals de conventie van Bern, Wetlandovereenkomst en het verdrag in zake biodiversiteit

In het hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op de internationale regelgeving en verdragen, het nationaal beleid, regionale uitwerkingen en de realisering van het beleid. Aan het eind van het hoofdstuk zijn de onderzoeksvragen die uit het beleid naar voren komen samengevat.



Figuur 4.1 Overzicht Internationaal, landelijk en provinciaal beleid en wetgeving

4.2 Internationaal beleid en wetgeving

In schema 4.1. is aangegeven dat het internationale beleid t.a.v. natuur mede bepalend is voor het nationale natuurbeleid. In tal van verdragen, wetten en regelgevingen zijn op internationaal niveau voorwaarden aangegeven voor het handelen t.a.v. natuurwaarden (in de breedste zin van het woord). Tijdens de conventie over milieu en ontwikkeling in Rio de Janero in 1992 is bijvoorbeeld een wereldwijd verdrag aangenomen waarin afspraken zijn gemaakt over het behoud en duurzaam gebruik van de biologische diversiteit en een eerlijke en rechtvaardige verdeling van de opbrengsten ervan. Ook Nederland heeft dit verdrag ondertekend. Internationale wet- en regelgeving dienen in de nationale wet- en regelgeving geïmplementeerd te worden (zie 4.2). Internationale natuurbeschermingsrichtlijnen en -verdragen die de bescherming van soorten en gebieden tot doel hebben zijn:

- Bonn-conventie
- Verdrag van Ramsar (wetlandconventie)
- Verdrag van Bern
- Europese Vogel- en Habitatrichtlijn
- Kaderrichtlijn Water

Vertaling naar de Maas

De Grensmaas is (voorlopig) aangewezen als speciale beschermingszone volgens de **Habitatrichtlijn (1992)**. In deze zones moeten instandhoudingsmaatregelen worden getroffen om ervoor te zorgen dat de kwaliteit van de natuurlijke habitats niet verslechteren. Overige activiteiten zijn enkel mogelijk als ze de natuurlijke kenmerken niet aantasten. Hiernaast geldt voor het gehele Maasdal dat de in **Habitat- en Vogelrichtlijn (1979)** genoemde planten- en diersoorten (en hun voortplantings- of rustgebied) niet beschadigd of vernietigd mogen worden. De **Ramsar- of Wetlandsovereenkomst (1971)** verplicht tot het behoud van belangrijke wetlandgebieden en watervogels. In het Maasdal en met name de Maasplassen wordt voor verschillende watervogels de 1% norm overschreden (belangrijke wetlandgebieden zijn gebieden waar meer dan 1% van de biogeografische populatie voorkomt). In bijlage 1 zijn de beschermde gebieden volgens de Habitat-, Vogelrichtlijn en Ramsar weergegeven. Hoe het internationale soorten- en gebiedenbeleid precies doorwerkt in het beleid, beheer en onderhoud van RWS directie Limburg is nog niet geheel duidelijk. Bij de onderafdeling ANWE is hiervoor een onderzoek gestart.

De Kaderrichtlijn water wordt toegelicht in hoofdstuk 5.

Internationale Commissie ter Bescherming van de Maas (ICBM)

Op 26 april 1994 werd in Charleville-Mézières het Verdrag inzake de Bescherming van de Maas ondertekend. Dit Verdrag regelt de internationale samenwerking bij de verbetering van de kwaliteit van de Maas, met name door de instelling van de Internationale Commissie voor de Bescherming van de Maas (ICBM). Partijen bij het Verdrag zijn Frankrijk, Wallonië, Vlaanderen, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en Nederland. Duitsland, het Groothertogdom Luxemburg, de Belgische federale Staat en de Europese Gemeenschap zijn waarnemers bij de ICBM. De Commissie is begin 1998 officieel geïnstalleerd.

De belangrijkste, overkoepelende, opdracht van de Maascommissie is het opstellen van een Actieprogramma voor de Maas. Op 19 maart 1999 werd bij de 1e Ministersconferentie voor de Maas de eerste fase van dat Actieprogramma, voor de periode 1998 - 2003, vastgesteld. De algemene doelstelling voor de korte termijn is het behoud en de verbetering van de kwaliteit van de Maas, met bijzondere aandacht voor de fysisch-chemische kwaliteit, de ecologische kwaliteit, de drinkwatervoorziening en het overig watergebruik. De belangrijkste acties situeren zich op het gebied van de vermindering van de stedelijke, de industriële en de diffuse lozingen, de voorkoming van calamiteuze verontreiniging, de bescherming van de kwaliteit van de waterbodem, de instandhouding en het herstel van de ecologische kwaliteit, de evaluatie van de waterkwaliteit, de informatie-uitwisseling en onderzoek en ontwikkeling. In 2003 wordt de tweede fase van het Actieprogramma vastgesteld.

De ICBM heeft in de eerste jaren van zijn functioneren een lijst van stoffen en parameters opgesteld, die van belang zijn voor de kwaliteit van de Maas. Op basis daarvan is een homogeen meetnet voor de fysisch-chemische en de biologische kwaliteit van de Maas opgezet, met momenteel 14 meetlocaties van de bovenloop in Frankrijk tot aan de monding in zee. Over de meetresultaten van het homogene meetnet wordt vanaf het meetjaar 1998 jaarlijks gerapporteerd. Als startpunt heeft de Commissie het rapport "De kwaliteit van de Maas in 1994" uitgebracht.

De Commissie werkt ook aan inventarissen van de lozingen, zowel van puntbronnen als van diffuse bronnen in het gehele stroomgebied van de Maas, met inbegrip van het Duitse en het Luxemburgse deel. Belangrijk voor onder andere de drinkwatervoorziening is het Waarschuwings- en Alarmsysteem "Maas" dat, na een proefperiode van enkele jaren, in 1998 een definitieve status kreeg. Daarnaast vindt in de Commissie overleg plaats over de regelingen en maatregelen van de Partijen inzake de veiligheid van industriecomplexen, met het oog op het voorkomen van calamiteuze verontreiniging van de Maas.

4.3 Landelijk beleid en wetgeving

In deze paragraaf wordt ingegaan op het rijksbeleid. Indien relevant wordt de betekenis hiervan voor Rijkswaterstaat directie Limburg aangegeven.

Nationale wetgeving

Op nationaal niveau is de bescherming van soorten en gebieden in de volgende wetten vastgelegd:

- Natuurbeschermingswet (1967). Er is reeds een nieuwe natuurbeschermingswet (1998), deze is echter nog niet in werking
- Flora- en Fauna wet (treedt in 2001-2002 in werking)
- Vogelwet (1936)

Vijfde nota Ruimtelijke Ordening

In de vijfde nota Ruimtelijke Ordening 'Ruimte maken, ruimte delen' is het nieuwe nationale ruimtelijke beleid geformuleerd en uitgewerkt. In de vijfde nota zijn de doelstellingen aan de hand van thema's uitgewerkt. De volgende thema's zijn relevant voor de Maas:

Nederland als Europese regio

- Samen met buitenlandse partners zal een ruimtelijk actieprogramma voor transnationale stroomgebieden worden opgesteld, waarbij op basis van de Europese Kaderrichtlijn Water de Rijn, Maas, Schelde en Eems als transnationale stroomgebieden aangewezen worden.
- In het kader van het Europese natuurbeleidsplan 'Natura 2000' wordt een samenhangend, internationaal netwerk van natuurgebieden tot stand gebracht.
- Voor uitbreiding van de natte natuur zijn reeds afspraken gemaakt voor de Maas.
- Voor ontgrondingen zijn samenhangende ruimtelijke visies nodig die inspelen op de mogelijkheden voor functiecombinaties waterrecreatie, wonen op of aan het water, natuurontwikkeling en uitbreiding van de waterbergingscapaciteit en een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit nastreven.

Stad en land: verscheidenheid maakt kwaliteit

De bijdrage van de ruimtelijke ordening aan de verbetering van de natuur gebeurt langs vier wegen:

1. Het robuust maken van de ecologische hoofdstructuur
2. uitbreiding van de natte natuur
3. terugdringing van de milieubelasting
4. bevorderen van de verscheidenheid aan natuur.

Deze wegen zijn deels reeds nader uitgewerkt in de nota mensen voor natuur, natuur voor mensen (zie verderop).

Gebieden met bijzondere natuurwaarden (waaronder de Maas) worden voorzien van een groene contour. Binnen deze gebieden geldt een basisbescherming waarbij de beheerder verplicht is zorg te dragen voor de kwaliteit van het landschap en een 'nee-tenzij' regime. Voor een deel van het rivierengebied (Grensmaas en bedijkte Maas) geldt een voornemen tot aanwijzing als Nationaal Landschap. In deel 3 van de PKB zal de status van nationaal landschap voor deze gebieden worden uitgewerkt. De begrenzing van deze gebieden zal vervolgens worden vastgelegd in het herziene Structuurschema Groene Ruimte.

Meebewegen met water

Het open karakter van het Rivierengebied met de karakteristieke waterfronten blijft gehandhaafd. Het water krijgt meer ruimte en het natuurlijk karakter wordt versterkt. Een vrije rivierloop betekent ten minste behoud van de bestaande ruimte die de rivier heeft. Een aanpassing van de beleidslijn ruimte voor de rivier (de Maas) wordt voorbereid.

De doelstellingen voor water worden gecombineerd met een gebiedsgerichte aanpak binnen het algemene kader van het contourenbeleid. De integrale aanpak van de Maas (met inbegrip van de Grensmaas) en de Westerschelde wordt voortgezet en uitgebouwd.

De 'watertoets' is van toepassing op allerlei ruimtelijke besluiten. Bij toepassing van de watertoets kunnen gevolgen voor veiligheid en wateroverlast in samenhang met gevolgen voor waterkwaliteit en verdroging in beeld worden gebracht en worden gecompenseerd of gemitigeerd.

Natuurbeleid

Het landelijk natuurbeleid is vastgelegd in het Natuurbeleidsplan 1990-2000, recentelijk opgevolgd door de beleidsnota 'Mensen voor natuur, Natuur voor mensen. Omdat het Natuurbeleidsplan (1990-2000) de basis is geweest voor het natuurbeleid in de huidige plannen voor het beheersgebied van Rijkswaterstaat Directie Limburg gaan we hieronder in op beide plannen.

Natuurbeleidsplan 1990-2000 (Ministerie van LNV, 1990)

Hoofddoelstelling van het Natuurbeleidsplan is:

Duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden om te komen tot grote aaneengesloten gebieden met daarin van nature voorkomende flora en fauna.

De doelstellingen van het Natuurbeleidsplan (NBP) zijn verwerkt in het Structuurschema Groene Ruimte. Het Natuurbeleidsplan kent drie speerpunten:

- Realisering Ecologische Hoofdstructuur (EHS): de EHS bestaat uit een groene dooradering van bos- en natuurgebieden door heel Nederland. De EHS is opgebouwd uit kerngebieden (bestaande natuur- en relatienotagebieden), natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones die de kern- en natuurontwikkelingsgebieden onderling en met elkaar verbinden zodat uitwisseling van soorten tussen de gebieden mogelijk is. Door realisering van de EHS ontstaat een samenhangend netwerk van grote aaneengesloten gebieden die onderling verbonden zijn.
- Witte gebiedenbeleid: Dit beleid richt zich op stimulering en realisering van het natuur- en landschapsbeleid voor gebieden buiten de EHS en buiten de gebieden met specifieke landschappelijke waarden.
- Soortenbeleid: Doelstelling van het soortenbeleid is de instandhouding en het herstel van een zo natuurlijk mogelijke verscheidenheid aan in het wild levende planten- en diersoorten als elementen van de ecosystemen waarvan zij deel uitmaken.
Bij het soortenbeleid gaat het om op specifieke soorten gerichte inrichtings- en beheersactiviteiten, om specifieke (technische) voorzieningen en om het toepassen van wettelijke regelingen ter voorkoming van handelingen die ten koste gaan van een soort. Binnen de EHS zullen deze soorten mede richting geven aan de inrichtings- en beheersdoelstellingen voor gebieden.

Voor het beheersgebied van Rijkswaterstaat directie Limburg is met name het EHS-beleid en het soortenbeleid van belang. Het witte gebiedenbeleid speelt een minder belangrijke rol omdat het gehele beheersgebied onderdeel uitmaakt van de EHS.

Mensen voor natuur, natuur voor mensen (ministerie van LNV, 2001)

De hoofddoelstelling voor het natuurbeleid wordt::

Behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap, als essentiële bijdrage aan een leefbare en duurzame samenleving.

Het natuurbeleid is in 5 perspectieven voor een natuurlijker Nederland in 2020 uitgewerkt, waarvan de volgende drie met name voor de Maas relevant zijn:

Perspectief 1: Nederland Internationaal-Natuurlijk

Het versterken van de inzet voor (en aansluiting bij) het internationale natuurbeleid:

- In 2020 is een Pan-Europees ecologisch netwerk gerealiseerd, waar de Nederlandse EHS deel van uitmaakt (Maas - wetland)
- De internationale aandacht voor duurzaam water-beheer en de noodzaak van wetlandbeheer wordt vergroot.
- De doelen voor het biodiversiteitsbeleid zijn in 2010 toetsbaar gemaakt en worden vanaf dat moment internationaal gemonitord.
- Nederland richt haar internationaal beleid op duurzaam behoud en duurzaam gebruik van soorten (verankert in internationale en nationale regelgeving)

Perspectief 2: Nederland Groot(s)-Natuurlijk

Het versterken en verder tot stand brengen van de Ecologische Hoofdstructuur:

- De EHS is uiterlijk in 2005 volledig begrensd en ruimtelijk veiliggesteld. In 2020 is het functioneren van de EHS als netwerk aanzienlijk versterkt door vergroting van de ruimtelijke samenhang (voorzetten natuurontwikkeling in het winterbed van de Maas).
- In 2020 zijn door het opheffen van fysieke barrières de migratiemogelijkheden binnen en tussen eenheden veiliggesteld (kanalen, vispassages in de Maas).
- In 2020 is het streven om 7 nieuwe strategische, robuuste verbindingen te realiseren (de verbinding Schinveld - Sittard – Susteren kan relevant zijn voor de Maas).
- Tot 2018 wordt het kwantitatieve realisatieschema voor de EHS en de nieuwe uitbreiding gewaarborgd.
- In 2018 is het beheer in de volledige EHS gericht op door het Rijk vastgestelde kwaliteitsdoelen.
- In 2020 zijn voor alle in 1982 in Nederland van nature voorkomende soorten en populaties de condities voor instandhouding duurzaam aanwezig.
- In 2020 is de milieukwaliteit zodanig dat deze geen belemmering vormt voor het bereiken van de kwaliteitsdoelen binnen de EHS.
- EHS vervult naast ecologische ook andere functies (houtproductie, schoon water, cultuurhistorie, landschap), het medegebruik van bos en natuur is duurzaam

Perspectief 3: Nederland Nat-Natuurlijk

Het benutten van kansen in Nederland voor karakteristieke natte natuur:

- In het Rivierengebied is natuur volop in ontwikkeling. Dit gebeurt - waar dat past bij de te realiseren natuurdoelen –in samenhang met het werken aan veiligheid en duurzame en veerkrachtige watersystemen. Mogelijkheden voor waterrecreatie zijn toegenomen.
- De rivieren vormen een essentieel en robuust onderdeel van het Europees ecologisch netwerk.
- In 2005 zijn kwaliteitsdoelen voor de natte delen van de EHS geformuleerd en zijn uiterlijk in 2018 de inrichting en het beheer hierop gericht.
- In 2020 is het functioneren van de EHS en de natte identiteit van Nederland versterkt.
- In 2010 is de oppervlakte en kwaliteit van natte natuur in en langs grote rivieren en grote (binnen) wateren aanzienlijk vergroot en is duurzaam medegebruik gewaarborgd.

Waterbeleid

Het natuurbeleid zoals vastgelegd in het NBP is door het Ministerie van V&W, Rijkswaterstaat meegenomen in het Beheersplan voor de Rijkswateren II (BPRWII) en de recente Vierde Nota Waterhuishouding (NW4).

Relevante doelstellingen voor ecologische herstel Maas uit de **BPRWII**:

- blijven werken aan schoner water en een schonere waterbodem (waterkwaliteit voldoet aan de doelstelling water voor zalmachtigen of karperachtigen);
- alert zijn op een maatschappelijk en ecologisch toegesneden peilbeheer, waarbij het water in de rivier weer de ruimte krijgt;
- door natuurontwikkeling krijgen oevers, uiterwaarden en geulen weer dynamiek;
- in het winterbed wordt op een aantal plaatsen natuur ontwikkeld (reservaats- en natuurontwikkelingsgebieden);
- langs de Maas wordt gestreefd naar natuurvriendelijke oevers;
- het Nederlandse deel van de Maas is volledig passeerbaar voor trekvissen.

Relevante doelstellingen voor ecologische herstel Maas uit de **Vierde Nota Waterhuishouding**:

- Het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik gegarandeerd blijft. (hoofddoelstelling)
- Herstel- en inrichtingsmaatregelen in de grote wateren leiden geleidelijk tot een versterking van het duurzaam functioneren van deze systemen.

- Veiligheid en natuurontwikkeling liggen in elkaars verlengde, met veiligheid als randvoorwaarde. De nieuwe duurzame aanpak ten behoeve van hoogwaterbescherming creëert kansen voor de ontwikkeling van riviergebonden ecotopen.
- Uit het oogpunt van de duurzaamheid voor populaties is het gewenst dat grote eenheden van natuurgebieden ontstaan.
- naast economische en sociaal-maatschappelijke ordeningsprincipes dienen ook ecologische en hydrologische ordeningsprincipes als grondslag voor ruimtelijke keuzes te dienen.

Vertaling rijksbeleid naar de Maas

Hieronder zijn de doelstellingen uit de verschillende nota's op het rivierengebied en de Maas weergegeven. In het algemeen is er een trend te zien naar een grotere invloed van dynamische processen en ruimte voor de rivier en de stroomgebiedbenadering:

- voor ons land kenmerkende en internationaal belangrijke ecosystemen krijgen prioriteit. De Maas als wetland is robuust onderdeel van het Europees netwerk;
- Nederland richt haar internationaal beleid op duurzaam behoud en duurzaam gebruik van soorten (verankert in internationale en nationale regelgeving, zoals de speciale beschermingszone Grensmaas, zie bijlage 1 voor volledig overzicht)
- rivierdynamiek is sturende factor bij herstel en ontwikkeling van een natuurlijk riviersysteem. Watersystemen en stroomgebiedbenadering staan hierbij centraal (NW4);
- de nieuwe duurzame aanpak ten behoeve van hoogwaterbescherming creëert kansen voor de ontwikkeling van riviergebonden ecotopen.
- EHS vervult naast ecologische ook andere functies (recreatie, veiligheid, cultuurhistorie, landschap), het medegebruik van bos en natuur is duurzaam
- voor de grote rivieren is het beleid gericht op het handhaven van veiligheid in combinatie met behoud van landschappelijke, natuurlijke en culturele waarden, het bevorderen van de scheepvaartfunctie en het ontwikkelen van nieuwe natuur (NW4)
- de natuurstreefbeelden (uit een stroom natuur) van de grote rivieren blijven van kracht (NW4)
- voor meerdere watersysteemdelen moeten na 2000 nog gebiedsvisies worden opgesteld, alvorens gestart kan worden met het uitvoeren van maatregelen gericht op het bereiken van het streefbeeld voor de functie Ecologie en Waterkwaliteit. Daarvoor is allereerst nodig dat de streefbeelden per watersysteemdeel duidelijk zijn (BPRVII)
- In 2020 zijn door het opheffen van fysieke barrières de migratiemogelijkheden binnen en tussen eenheden veiliggesteld (kanalen, vispassages in de Maas).

4.4 Regionale en provinciale uitwerkingen

Bij de regionale uitwerking van de NW3 en het BPRVII door Rijkswaterstaat Directie Limburg is de Beheersvisie Maas(1995) opgesteld. Deze is echter nooit vastgesteld. Hieronder wordt toch kort ingegaan op deze beheersvisie, aangezien de beheersvisie de meest concrete uitwerking voor de Maas biedt:

Hoofddoelstelling van de Beheersvisie Maas is:

'Behoud en duurzame ontwikkeling van een veilig en gezond waterhuishoudkundig systeem ten behoeve van de natuurlijke, landschappelijke en belevingswaarden in samenhang met een optimaal economisch functioneren.'

Daarnaast zijn er een achttal subdoelstellingen geformuleerd, waarvan de onderstaande van toepassing is voor de functie ecologie:

'De Maas functioneert als hoofdvas in de ecologische hoofdstructuur en vormt een natuurkerngebied en vrije transportbaan voor karakteristieke soorten planten en dieren'.

De doelstellingen zijn uitgewerkt in vier thema's/streefbeelden:

- Veilige afvoer en zorgvuldige waterverdeling in de Maas
- Maas als bron van schoon water
- Maas als vaarweg
- Maas als groen lint

Thema 4 behandelt op samenhangende wijze het ontwikkelingsperspectief voor de functies natuur, landbouw, recreatie, landschap, wonen en werken, infrastructuur en oppervlaktedelfstoffenwinning. In dit kader wordt alleen thema 4 hier verder behandeld.

Maas als groen lint

Het streefbeeld Groen lint houdt in dat de Maas als een natte as door een groen, karakteristiek rivierenlandschap stroomt. De oevers en natuurgebieden in het winterbed staan onder invloed van rivierdynamiek, waardoor de ecologische ontwikkeling gestimuleerd wordt. In de uiterwaarden komen zelfregulerende populaties zoogdieren (das, otter, grote grazers), vogels (aalscholver, reigerachtigen), amfibieën en reptielen voor. Trekvissen vinden weer een geschikte leefomgeving dankzij een goede waterkwaliteit en geschikte fysische condities, zoals passeerbare stuwen en sluizen, geschikte paaiplaatsen en voldoende natuurvriendelijke oevers. Onnatuurlijke waterstandsfluctuaties komen nauwelijks meer voor.

Het streefbeeld voor natuur langs de Maas is gebaseerd op het streefbeeld voor de rivieren als omschreven in de derde nota waterhuishouding en het natuurbeleidsplan. Het is nader vormgegeven aan de hand van een aantal natuurontwikkelingsvisies voor de Maas, waaronder de watersysteemverkenningen. In de watersysteemverkenningen zijn de doelstellingen voor de Maas aan de hand van een AMOEBE uitgewerkt. In de Beheersvisie Maas is het streefbeeld als volgt uitgewerkt:

- behoud van bestaande natuurwaarden
- ontwikkeling van riviergebonden ecotopen (streven naar vergroting van oorspronkelijkheid)
- de ontwikkeling van ecotopen in samenhang met landschapsbepalende factoren (gebiedsgerichte benadering)
- het op een natuurlijke wijze optreden en ongestoord laten verlopen van de dynamische processen van de rivier (bijv. rivierdynamiek, vegetatiedynamiek, populatiedynamiek van de fauna)
- de ontwikkeling van de Maas als natte verbindingas (ecologische corridor)
- ontwikkeling en optimalisering van landschapsecologische relatie met hogere gronden

In het **Beheerplan Nat (2000)** zijn de streefbeelden voor ecologie en waterkwaliteit uitgewerkt in functie-eisen. Voor de functie ecologie dienen de streefbeelden en functie-eisen nog een concrete uitwerking te krijgen. De functie-eisen voor de Maas omvatten:

- Opstellen van gebiedsvisies
- Onderzoek naar de kansrijkdom voor natuurontwikkeling
- Realisering van paai- en opgroeigebieden
- Realiseren van migratiemogelijkheden in zowel de lengte- als de dwarsrichting voor flora en fauna
- Inrichten van natuurvriendelijke oevers conform inrichtingslijn (vastgesteld op 12 maart 1998)
- Aanleg vispassages bij stuwen
- Opheffen van de barrières voor trekvissen
- Minimale afvoer van 10 m³/s over de hoofdstroom en 3m³/s over de vistrappen
- Monitoren en beheren van het riviersysteem Maas

4.5 Realisering beleid

Zoals reeds in schema 4.1. is aangegeven is het aan de regionale directies van RWS het beleid nader vorm te geven. Ook de provincies en waterschappen zijn hier nauw bij betrokken. Vanuit de verschillende beleidsnota's wordt hieronder per thema aangegeven welke concrete afspraken gelden voor het beheersgebied van RWS directie Limburg.

Vaststellen EHS

De provincies dienen de gebieden binnen de EHS concreet te begrenzen in reservaatgebieden, beheersgebieden en natuurontwikkelingsgebieden. De begrenzing en de doelstellingen worden in natuurgebiedplannen vastgelegd.

De kwaliteit van de natuur wordt door de provincie Gelderland, Limburg en Noord-Brabant beschreven in natuurdoeltypen. Voor de concretisering van natuurdoelstellingen en de ruimtelijke invulling voor de rijkswateren als onderdeel van de EHS, wordt hiernaast gebruik gemaakt van ecotopenstelsels. Voor de rivieren en de kanalen is een ecotopenstelsel ontwikkeld (RES: RivierEcotopenStelsel en KES: KanaalEcotopenStelsel). Dit beschrijft de typerende ruimtelijke samenhang tussen plant- en diersoorten in relatie tot het fysieke milieu. Hieruit blijkt een ontwikkeling van beheersdoelen. De planning en evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten verbeteren hiermee (BPRW-II).

Natuurontwikkeling

Ongeveer 40% van de oppervlakte in het winterbed zal in 2010 als natuurontwikkelingsgebied ingericht. De meeste overblijvende landbouwgronden in het winterbed worden extensief beheerd (BPRW-II, 1997).

Vanaf 1993 wordt door de ministeries van V&W en van LNV samengewerkt aan de herinrichting van het uiterwaardengebied (NURG: Nadere Uitwerking Rivierengebied) (BPRW-II). Daarvoor is het allereerst nodig om gronden te verwerven in de door de provincies begrensde gebieden. Beoogd wordt om in het bedijkte deel van de rivieren circa 7000ha uiterwaard als natuurontwikkelingsgebied te bestemmen. Voor de Zandmaas en Grensmaas worden aparte sporen gevolgd. De volgende projecten zijn reeds in voorbereiding:

- Getijde Maas: natuurontwikkelingsproject Fort St. Andries in voorbereiding en deels uitgevoerd.
- Bedijkte Maas: natuurontwikkelingsprojecten Keent, Hemelrijkse waard en Liendensche Waard in voorbereiding (BPRW-II, 1997)
- NUBL (Nadere Uitwerking Brabant Limburg): natuurontwikkelingsproject Gebrande Kamp in voorbereiding
- Zandmaas/Maasroute: aanleg van nevengeulen, natuurvriendelijke oevers en beperkte natuurontwikkeling in voorbereiding
- Grensmaas: natuurontwikkeling in voorbereiding

Om de maatgevende hoogwaterstanden te kunnen handhaven en natuurontwikkeling versneld uit te voeren wordt een aantal extra nevengeulen en winterbedverlagingen gepland. De uitvoering begint in 2007 (BPRW-II, 1997).

Ontsnippering

Door o.a. realisering van de EHS wordt mede gewerkt aan terugdringing van de versnippering. Deels wordt dit gerealiseerd door realisering van de EHS, zoals hiervoor beschreven is en deels door de aanleg van ecologische verbindingzones, natuurvriendelijke oevers en het opheffen van migratiebarrières:

- De in het beheersgebied van de directie Limburg aanwezige kanalen kunnen een barrière zijn voor de verspreiding van plant- en diersoorten. Conform het **Structuurschema Verkeer en Vervoer-II (1992)** dient in 2010 tenminste 90% van de huidige versnipperingsknelpunten opgelost te zijn. Voor de kanalen worden landschapsplannen opgesteld. Waar mogelijk worden langs de Maaskanalen en de Middenlimburgse kanalen ook natuurvriendelijke oevers en fauna-uitstapplaatsen aangelegd.
- De realisering van de Maas als natte verbinding/as/corridor wordt aangepakt in het Project Natuurvriendelijke Oevers Maas (PNOM). In 2010 is 70% van alle Maasoevers natuurvriendelijk ingericht. Binnen PNOM wordt gestreefd naar het in eigendom verkrijgen, pachtvrij maken en inrichten van een strook grond met een breedte tot 75m. De bodemkwaliteit, eigendoms- en pachtrechten en beperkte financiële en personele middelen vormen beperkingen in dit streven.
- In 1987 is het **zalmoverleg** opgestart met als doelstellingen: de bevordering van een zichzelf instandhoudende visstand, waarvan ook de trekvissoorten deel uit maken, in het stroomgebied van onder andere de Maas door:
 - aanpak van fysieke barrières in de Maas: stuwcomplexen bij Lith, Grave, Sambeek, Belfeld, Roermond, Linne en Borgharen) In het **Benelux-verdrag inzake de vrije migratie van vissoorten in de hydrografische stroomgebieden van de Beneluxlanden (1996)** is afgesproken dat de trekroute van de Ourthe ultimo 1 januari 2002 open zal zijn
 - aanpak niet fysieke belemmeringen (herstel en inrichting van de trekwegen en de paai- en opgroeigebieden). Deze paai- en opgroeigebieden dienen van voldoende kwaliteit te zijn om de aanwas van jonge vis te kunnen garanderen. Nederlands grootste aaneengesloten paai- en opgroeigebied ligt, in potentie, in de Grensmaas.

4.6 Onderzoeksvragen vanuit het huidig natuurbeleid

- welke maatregelen zijn nodig om van de Maas een essentieel en robuust onderdeel van het Europees netwerk te maken?
- welke mogelijkheden voor herstel en vergroten van de rivierdynamiek als sturende factor zijn per watersysteem aanwezig?
- hoe werkt het (internationale) soortenbeleid door in het beleid, beheer en onderhoud van rws?
 - welke wet- en regelgeving is van toepassing;
 - voor welke soorten zijn maatregelen nodig;
 - welke instandhoudings- beheersmaatregelen moeten genomen worden voor beschermde soorten en speciale beschermingszones.
- De natuurstreefbeelden van de grote rivieren blijven van kracht (uit een Stroom Natuur). De streefbeelden moeten op watersysteemniveau nader worden uitgewerkt om een vertaling naar het beheer te maken. Vragen die hiervoor beantwoord moeten worden zijn:
 - welke riviergebonden ecotopen streven we naar en waar?
 - welk beheer is nodig voor de ontwikkeling van de riviergebonden ecotopen?
 - hoe kan de relatie tussen ecotopen en landschapsbepalende factoren worden benut bij de inrichting en het beheer van natuurgebieden?
 - hoe dient de relatie tussen winter-zomerbed en de hogere gronden worden ingevuld?
 - aan welke harde randvoorwaarden moeten de bestaande streefbeelden worden aangepast?
- Uitwerken van streefbeelden voor de kanalen
- hoe kan worden voldaan aan de doelstelling dat 90 % van versnipperingsknelpunten in 2010 zijn opgelost?:

- wat zijn de huidige migratiemogelijkheden langs de Maas;
- wat zijn de versnipperingsknelpunten en waar liggen ze;
- uitwerken van oplossingen voor de migratieknelpunten: prioritering in natuurvriendelijke oevers en fauna-uittreepplaatsen;
- Hoe kan de corridorfunctie van de Maas ingevuld en beoordeeld worden?
 - Hoe kan de corridorfunctie in relatie tot de kerngebieden beoordeeld worden (netwerkstudie)?
 - Welke inspanning moet geleverd worden om 70% van de oevers natuurvriendelijk in te richten?
 - Wat zijn de eisen voor een natuurvriendelijke oever?
 - welk beheer vragen de natuurvriendelijke oevers?
- Onderzoek naar invulling van paai- en opgroeigebieden langs de Maas:
 - waar liggen in de huidige situatie geschikte paai- en opgroeigebieden?
 - welke zijbeken zijn voldoende optrekbaar en zouden als paai- en opgroeigebied kunnen functioneren?
 - welke maatregelen zijn nog nodig?
- Waar zijn potenties aanwezig voor extra nevengeulen en hoe worden deze ingevuld?
- Zijn de vispassages effectief voor de migratie van trekvissen?
- Hebben we een goed beeld van de bestaande natuurwaarden zodat we ons beleid en beheer op het behoud en verdere ontwikkeling hiervan kunnen afstemmen?
- Op welke wijze kunnen andere functies (recreatie, cultuurhistorie, landschap) een plaats krijgen in de EHS zonder afbreuk te doen aan de natuurkwaliteit?
- Welke randvoorwaarden stelt de bescherming van het cultureel erfgoed aan het ecologisch herstel (handhaven open karakter rivierengebied met karakteristieke waterfronten)

5 Veranderingen en toekomstperspectief voor de Maas

In dit hoofdstuk worden toekomstige ontwikkelingen en beleidsvoornemens geschetst die van belang zijn voor het ecologisch herstel van de Maas.

5.1 Waterkracht

Het ministerie van economische zaken heeft in het Actieprogramma "Duurzame energie in opmars" 1997-2000 en de Voortgangsrapportage 1999; Duurzame energie in uitvoering de inspanningen voor de komende 4 jaar vastgelegd. Uitgangspunt is dat in het jaar 2020 het aandeel duurzame energie minstens 10% van de totale energie moet bedragen.

Het totaal technisch potentieel aan met waterkracht op te wekken electriciteit in Nederland wordt geschat op hooguit 100 MW, waarbij het potentieel in kleine rivieren en beken is inbegrepen. Hiervan is 37,6 MW gerealiseerd, met een gemiddelde productie van in totaal circa 100 GWh per jaar. In de Maas komen Borgharen, Born, Maasbracht, Roermond, Belfeld, Sambeek, Grave in aanmerking voor het opwekken van waterkracht met een nog te realiseren technisch-economisch potentieel 15 MWe.

Ten aanzien van waterkrachtcentrales worden in de Voortgangsrapportage echter problemen gesignaleerd die realisatie kunnen vertragen of zelfs verhinderen. Deze problemen worden veroorzaakt door het feit dat waterkrachtcentrales invloed uitoefenen op de visstand in de rivieren, terwijl het overheidsbeleid is om de ecologische systemen van de rivieren te herstellen. In het kader van het Zalm 2000-programma worden hoge eisen gesteld aan de visbeschermingsmaatregelen bij WKC's voordat een vergunning wordt afgegeven. Hoe hoog deze eisen precies moeten zijn en in hoeverre aan deze eisen voldaan kan worden, is op dit moment een discussiepunt tussen genoemde initiatiefnemers en de betrokken departementen. Deze discussie leidt tot vertraging bij de vergunningaanvraag voor de waterkrachtcentrales bij Borgharen, Sambeek en Grave.

Het Ministerie van Economische zaken heeft het initiatief genomen om op korte termijn overeenstemming te bereiken tussen betrokken partijen over de te treffen voorzieningen, opdat optimaal gebruikgemaakt wordt van de op zich relatief beperkte mogelijkheden die waterkracht in Nederland heeft. De afspraak is dat eerst de wkc en Borgharen wordt gerealiseerd en geëvalueerd, mits de vergunning rondkomt. Op basis van de resultaten van de evaluatie wordt een besluit genomen over de andere mogelijke locaties voor wkc's langs de Maas.

5.2 Waterbeheer

Advies Commissie Waterbeheer 21st eeuw

In opdracht van Staatssecretaris J. De Vries van V&W en de Unie van Waterschappen heeft de **Commissie Waterbeheer 21st eeuw** advies uitgebracht over zowel bestuurlijk-juridische aspecten van als de (technische) maatregelen voor het hoofdwatersysteem en de regionale watersystemen. Kort samengevat zijn de conclusies van de Commissie :

- De komende vijftien jaar is circa 60.000 hectare nodig voor het vasthouden en bergen van water. Het ingezette beleid water volop ruimte geven, moet worden voortgezet.
- Buitendijks van de rivieren mag helemaal niet worden gebouwd. In het verleden is nieuwbouw vaak ten koste gegaan van goed waterbeheer.
- De bestaande veiligheidsnormen voor de grote rivieren zijn verouderd. De risico's zijn groot. Voor alle stroomgebieden moet een normenstelsel worden ingevoerd.
- Dijkverhogingen zijn geen goed wapen in strijd tegen overstromingen. De risico's worden nauwelijks kleiner.

De voorgestelde aanpassingen kosten 500 miljoen gulden per jaar. Dat bedrag komt boven op de 2,6 miljard gulden die nu jaarlijks wordt uitgegeven. Mogelijk komt er een verzekeringsstelsel voor schade door overstroming van boezems.

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat staat in grote lijnen positief tegenover de adviezen.

VVM/IVM

In het kader van de beleidslijn "ruimte voor de rivier" is met project "Verkenning Verruiming Maas" (VVM) voor de "bovenloop" van het Nederlandse deel van de Maas (Eijsden-Hedel) een studie naar de mogelijkheden voor rivierverruiming opgestart. De doelstelling van het project Verkenning Verruiming Maas (VVM) is: het uitvoeren van een verkenning naar rivierverruimende maatregelen waarmee een toekomstige toename van de maatgevende afvoer als gevolg van klimaatsveranderingen veilig opgevangen kan worden in het zomer- en winterbed van de Maas. De mate waarin de maatgevende afvoer in de toekomst kan toenemen moet daarbij goed onderbouwd worden. Gezien het verkennende karakter van VVM, worden niet op voorhand beperkingen opgelegd aan de rivierverruimende maatregelen. Maatregelen mogen grootschalig van aard zijn. Het uitgangspunt voor VVM wordt gevormd door de Maas in de situatie van 1999. Verschillende verruimingsvarianten worden doorgerekend m.b.v. hydraulische modellen en beoordeeld op hun waterstandsverlagende effect.

Als vervolg op VVM is in 2000 het project Integraal VVM-BOS opgestart. Integraal VVM-BOS is te beschouwen als een aanvulling van het boven genoemde project VVM, waarin alleen hydraulica verwerkt is. Het idee is, aparte modules aan VVM te hangen, om een integraal BeslissingsOndersteunend Systeem (BOS) te creëren. Integraal VVM-BOS loopt vanaf 2000 t/m 2004. Aspecten die in dit project meegenomen worden zijn: slibtransport en slibhoogte in de uiterwaarden, ecologische netwerken, verschillende functies van landgebruik (landbouw, wonen/werken, landschappelijke en cultuurhistorische waarden, natuur), morfologie, etc.

De **Integrale Verkenning Maas (IVM)** is gestart in 2001. IVM kent de volgende doelstellingen:

- Verkennen maatregelen voor bescherming tegen overstromingen in de toekomst (klimaatverandering) voor het hele stroomgebied van de Maas (2 sporen aanpak)
- Antwoord geven op de vraag of er *inhoudelijk, bestuurlijk-maatschappelijk, sociaal-economisch* en *juridisch* voldoende *perspectief* is
- Inhoudelijke bijdrage leveren aan planstudies IVB en aan samenhangende visie Nederlandse rivierengebied

Eén van de ook voor EHM belangrijke uitgangspunten van IVM is dat riviergebonden sociaal-economische en ecologische potenties van het rivierengebied benut worden. Daarnaast staan ruimtelijke kwaliteit, ruimte voor water en regionaal maatwerk voorop in de aanpak.

Kaderrichtlijn water

De Europese Commissie heeft de stroomgebiedsaanpak verankerd in de Kaderrichtlijn Water. De integratie tussen de drie beleidssporen waterbeheer, milieubeheer en ruimtelijke ordening wordt op deze manier in de praktijk gebracht. Doelstelling van de Kaderrichtlijn is om, uitgaande van een stroomgebiedbenadering:

- aquatische en terrestrische systemen voor verdere achteruitgang te behoeden en te beschermen;
- het duurzaam gebruik van water te bevorderen op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn;
- het bereiken van een verhoogde bescherming en verbetering van het aquatisch milieu, o.a. door specifieke maatregelen voor de geleidelijke vermindering van lozingen, emissies en verliezen van prioriteitsstoffen, en door het stopzetten of geleidelijk beëindigen van lozingen, emissies of verliezen van gevaarlijke stoffen;
- zorgen voor een geleidelijke vermindering van de vervuiling van grondwater en verdere vervuiling te voorkomen;
- bij te dragen aan de afzwakking van de gevolgen van overstroming⁴ en droogte.

De Kaderrichtlijn heeft hiernaast als doel het harmoniseren van de versnipperde Europese waterwetgeving.

Per stroomgebiedsdistrict moet voor 2010 een internationaal stroomgebiedbeheersplan en een maatregelenprogramma worden opgesteld. Elke 6 jaar worden deze plannen vervolgens getoetst en bijgesteld. Voor de Maas moet afstemming plaatsvinden met België (gewesten Wallonië, Vlaanderen en Brussel), Frankrijk, Luxemburg en Duitsland. Voor het stroomgebiedsdistrict van de Maas zal naar verwachting de Internationale Commissie ter Bescherming van de Maas een belangrijke rol gaan spelen.

De ecologische doelstelling die volgens de Kaderrichtlijn Water nagestreefd moet worden voor het oppervlaktewater in de stroomgebieden is: een "goede ecologische toestand" (of een "goed ecologisch potentieel" voor kunstmatig/sterk veranderd water). Wat deze "goede ecologische toestand" per stroomgebied inhoudt moet door de regionale waterbeheerder omschreven zijn in het stroomgebiedbeheersplan. Ook onderdeel van het stroomgebiedbeheersplan is een referentiebeschrijving voor oppervlaktewater behorende bij een 'zeer goede ecologische toestand' wat als maatlat dient waarop de "goede ecologische toestand" (of het "goed ecologisch potentieel") beoordeeld kan worden. Verder worden maatregelen gedefinieerd om deze doelstellingen te bereiken. Binnen 15 jaar (2016) dienen de omschreven doelen bereikt te zijn. Hieronder vallen ook de beschermingsdoelen die bijvoorbeeld voor de habitat- en vogelrichtlijngebieden gelden.

5.3 Onderzoeksvragen vanuit de toekomstige ontwikkelingen

- wat zijn de effecten van de aanleg van de waterkrachtcentrale bij Borgharen op de visstand/migratiemogelijkheden? Deze vraag moet door de exploitant beantwoord worden (monitoringsplicht in vergunning)
- welke sterfte veroorzaakt door WKC's in de Maas is toelaatbaar, zowel cumulatief als per locatie
- welke systemen zijn te ontwikkelen ter bescherming van vis bij WKC's
- concrete invulling geven aan een 'goede ecologische toestand' vanuit de Kaderrichtlijn water
- welke maatregelen moeten genomen worden om de 'goede ecologische toestand' te bereiken?

6 Kader EHM-onderzoek

6.1 Inleiding

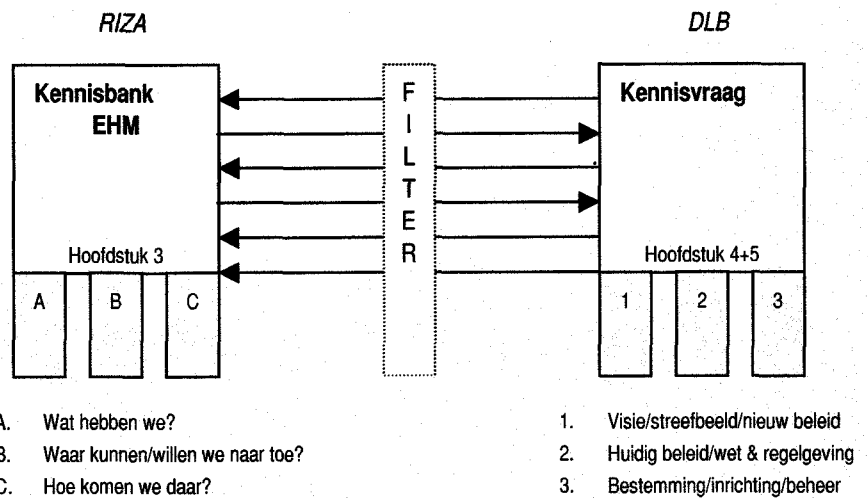
In het eerste EHM-rapport (Botterweg & Silva 1992), is de initiële opzet van het EHM-programma beschreven. Deze opzet is opgehangen aan een aantal streefbeelden: grindrivier, kreken in het winterbed, stagnant water in het winterbed (met en zonder open verbinding met de rivier), zachthout oobos, hardhout oobos, begroeide oevers, grasland langs de rivier, nevengeulen, verlandingszones en migratieroute. Bij een aantal van deze streefbeelden zijn onderzoeksvragen geformuleerd waarvan sommige in EHM-projecten uitgewerkt zijn. De onderzoeksthema's van deze projecten zijn ingedeeld in de categorieën: hydrologie/morfologie, biologie/ecologie en chemie/toxicologie.

In de beginfase is met name aan de streefbeelden grindrivier, stagnant water in het winterbed (met en zonder open verbinding met de rivier), zachthout oobos en begroeide oevers, aandacht besteed. De afgelopen jaren heeft het speerpunt met name bij de Grensmaas (streefbeeld grindrivier) gelegen. Aan een aantal van de genoemde streefbeelden wordt in andere RIZA-projecten reeds aandacht besteed, zoals bijvoorbeeld het streefbeeld migratieroute dat in het project "Migratie Zeeforel" (Breukelaar en bij de Vaate 2000) op nationaal schaalniveau opgepakt wordt.

De indeling in streefbeelden is in de beginfase van het EHM-onderzoek gekozen omdat in eerste instantie zijn kennis van de verschillende onderdelen van het ecosysteem de Maas vergaard moest worden in brede zin. Inmiddels is een zekere basiskennis vergaard en komen steeds meer toegepaste kennisvragen naar voren die verband houden met het beleid en beheer van de Maas. In principe vormen de resultaten van het EHM-onderzoek de kennisbank waaruit antwoord op deze vragen gegeven zou moeten kunnen worden. De actuele kennisvragen zijn niet altijd *per se* te scharen onder een van de genoemde streefbeelden (Botterweg & Silva 1992). Om deze reden wordt hier aanpassing voorgesteld voor het kader van het EHM-onderzoek, op basis waarvan nieuwe onderzoeksvragen voor het project Ecologisch Herstel Maas gedefinieerd, geordend en geselecteerd kunnen worden.

6.2 Kader EHM-projecten

Voor de aanpassing van het kader voor het EHM-onderzoek is onderscheid gemaakt in de inhoudelijke kennisbank en de vragen die vanuit het beleid en beheer van de Maas invulling moeten krijgen. De kennisbank moet voorbereid zijn op deze vragen zodat inhoudelijke kennis geen belemmering vormt voor uitvoering van de ecologische taken van Directie Limburg. Andersom kan vanuit de kennisbank aangegeven worden welke kennislacunes een goed beheer van de Maas mogelijk in de weg staan. In de praktijk zullen de kennisvragen vanuit het beleid en beheer met name door Directie Limburg ingevuld worden en de inhoudelijke kennisbank en het signaleren van kennislacunes vanuit de inhoud (wel ten behoeve van beleid en beheer) voor een groot deel vanuit RIZA. Middels een aantal criteria waaraan EHM-onderzoek moet voldoen kunnen de relevante EHM-onderzoeken uit de lijst van vragen geselecteerd worden. In figuur 6.1 is schetsmatig weergegeven hoe beide basisonderdelen van het EHM-onderzoek met elkaar samenhangen en hoe ze inhoud kunnen krijgen. Het filter wordt gevormd door de genoemde criteria (zie § 6.3).



Figuur 6.1: Schematische weergave van het kader op basis waarvan onderzoeksvragen voor het project Ecologisch Herstel Maas tot stand komen.

Zoals in hoofdstuk 1 geschetst is stoelt het EHM-onderzoek (de "kennisbank") inhoudelijk op drie peilers die gevat kunnen worden in de vragen:

- A. Wat hebben we (huidige situatie)
- B. Waar kunnen/willen we naar toe (referentie/streefbeeld)
- C. Hoe komen we daar (functioneren, sturen)

Wanneer deze 3 inhoudelijke peilers uitputtend zijn ingevuld, kan in theorie aan elke beleids- of beheersvraag invulling gegeven worden. Dit kan beschouwd worden als de "kennisbank" voor het ecologisch herstel van de Maas.

De "vraagkant" wordt voornamelijk ingevuld door de taken van RWS Directie Limburg vanuit het huidig en toekomstig beleid. Om lijn te brengen in de vele vragen die hieruit voortkomen is een indeling gemaakt in 3 thema's die de peilers vormen van de vragen die ingevuld zouden moeten worden in EHM-kader.

1 Visievorming & opstellen streefbeelden en nieuw beleid

De vragen onder dit thema hebben voor een belangrijk deel betrekking op streefbeelden en referentiebeelden die opgesteld zijn, of moeten worden, waaronder vragen t.a.v. de na te streven ecotopen en de ecotopenverdeling. Verder vallen onder dit thema ook de vragen m.b.t. de toekomstige ontwikkelingen, zoals die in hoofdstuk 5 zijn beschreven

2 Nationale en internationale wet- en regelgeving & bestaand beleid

Dit thema heeft betrekking op verplichtingen van RWS t.a.v. de nationale en internationale wet- en regelgeving en de uitvoering van het bestaande beleid.

3 Kennis m.b.t. disciplines, bestemming & inrichting en beheer & onderhoud

Onder dit thema zijn vragen aan de orde in relatie tot de bestemming/functietoekenning, algemene inrichtingsvraagstukken en het beheer en onderhoud binnen het beheersgebied van de Maas. Vanuit de aanbodkant komen met name hier ook veel inhoudelijke kennisvragen aan de orde.

6.3 Selecteren van onderzoeksvragen

De inhoud van de huidige kennisbank EHM is in grote lijnen beschreven in hoofdstuk 3. Een overzicht van relevante onderwerpen vanuit de verschillende (huidige en toekomstige) beleidsthema's, is beschreven in de hoofdstukken 4 en 5. Op basis van de informatie uit de hoofdstukken 3, 4, en 5 zijn een aantal actuele vragen geformuleerd die zijn weergegeven bij de betreffende paragrafen waarop ze betrekking hebben. Deze vragen hoeven of kunnen niet allemaal binnen het EHM-project opgepakt te worden. Een aantal vragen zal in andere onderzoekskaders ingevuld worden (zoals bijvoorbeeld WONS (Waterstaats Onderzoek Natte Sector), regionale of project monitoring, COR (Coördinatie Onderzoek Rivieren), inrichtingsprojecten, de Maaswerken, of andere grote meerjarige projecten van directie Limburg en een aantal vragen zal misschien helemaal niet opgepakt worden. Om te beslissen welke onderzoeken een plek kunnen krijgen in het EHM-project is een aantal criteria geformuleerd waaraan een EHM-onderzoek zou moeten voldoen.

De volgende **criteria** gelden voor EHM-onderzoek:

- heeft relevantie voor de taken van RWS Directie Limburg
- ondersteunt beleidsuitvoering of beleidsvoorbereiding
- er ligt een *kennisvraag* aan ten grondslag
- levert nieuwe systeemkennis voor de Maas op
- geen specifiek (inrichtings)projectgebonden vragen
- niet langjarig
- beperkt budget
- kan een springplank vormen voor verder onderzoek buiten EHM (pilot-studies)

Deze criteria vormen een eerste filter voor EHM-onderzoeken uit het totaal aanbod van kennisvragen (zie figuur 6.1). De prioritering van welke onderzoeken hiervan uiteindelijk per jaar worden ingevuld, wordt vervolgens gemaakt op basis van actualiteit en urgentie. Hierbij kan eventueel rekening gehouden worden met een gespreide verdeling over de verschillende thema's. Wanneer een bepaald onderzoek op meerdere vragen tegelijk antwoord kan geven kan dit ook een reden zijn het betreffende onderzoek met urgentie uit te voeren. Het is niet zo dat het selecteren van EHM-onderzoek geheel geformaliseerd kan worden. Uiteindelijk zal er altijd door de betrokken personen een afweging gemaakt moeten worden, waarin de verschillende genoemde aspecten meegenomen kunnen worden.

In principe is het nuttig elk jaar een korte *update* van zowel de kennisbank als de kennisvragen uit te voeren om na te gaan wat de actuele stand van zaken van de ecologische kennis van de Maas is, welke veranderingen in het takenpakket van RWS Directie Limburg zijn opgetreden en welke veranderingen in de lange toekomstverwachting zijn opgetreden. Eens in de paar jaar kan dan een grootschaliger inventarisatie gedaan worden zoals beschreven in dit rapport. Wanneer de hier geschetste procedure (figuur 6.1) niet meer blijkt aan te sluiten bij de praktijk kan de opzet worden aangepast.

6.4 Informatievoorziening & communicatie

Naast inhoudelijke zaken zijn bij het EHM-onderzoek ook communicatie-aspecten aan de orde. Immers de toegankelijkheid van de EHM-kennis bepaalt voor een belangrijk deel of deze kennis daadwerkelijk wordt meegenomen in beleids- en beheersvragen. Tegenwoordig is voor RWS-projecten de OOM-functie (Oog, Oor, Mond) belangrijk. Hierbij gaat het onder andere om de communicatie rond werkzaamheden van RWS. Hier dient ook aandacht aan besteed te worden in het EHM-onderzoek. Dit kan bijvoorbeeld bestaan uit het organiseren van workshops of presentatiemiddagen, maar ook uit het opzetten van een internet-site. Doel is enerzijds om belanghebbenden zoals waterschappen of lokale overheden te betrekken bij het onderzoek aan de Maas, om het gebruik van de resultaten uit de EHM-onderzoeken te vergroten. Daarnaast is het van belang in algemene zin bekendheid te geven aan het EHM-programma om de informatieuitwisseling te bevorderen. Deze aspecten van het EHM-onderzoek zijn niet aan

bepaalde thema's of kennispeilers gebonden, maar lopen als een rode draad door het EHM-programma. Per jaar kan bekeken worden welke onderwerpen zich lenen voor welke vorm van communicatie. Het is belangrijk dit van te voren op te nemen in het projectplan voor het betreffende onderzoek.

6.5 Actuele onderzoeksvragen voor het EHM-programma

In tabel 6.1 zijn de onderzoeksvragen die uit de hoofdstukken 3, 4 en 5 naar voren zijn gekomen, samengevat en gerangschikt per thema. Hierbij is onderscheid gemaakt in vragen in relatie tot visievorming en het opstellen van streefbeelden (thema 1), vragen vanuit het huidige beleid en wet- en regelgeving (thema 2) en vragen vanuit de inrichting en het beheer van het watersysteem (thema 3). In alle drie de thema's zijn ook vragen ondergebracht die uit de reeds uitgevoerde onderzoeken naar voren komen (de leemten in de kennis van het watersysteem).

In sommige gevallen is de onderzoeksvraag reeds ten dele beantwoord of heeft een directe relatie met reeds uitgevoerd of lopend onderzoek. In de tabel wordt verwezen naar onderzoeksprojecten of specifieke EHM-rapporten (zie overzichtslijst achterin dit rapport).

Het EHM-programma is niet het enige kader waarbinnen Directie Limburg onderzoek naar de Maas uitvoert. Vanuit het Beheerplan Nat zijn onderzoeksvragen geformuleerd die een directe relatie hebben met de nadere uitwerking en concretisering van beleidsdoelen. De inventarisatie van gegevens ten behoeve van de evaluatie van beleidsdoelen wordt binnen het monitoringsplan Maas opgepakt. Andere kaders zijn het raamcontract met het RIZA en de door de directie Limburg zelf geïnitieerde onderzoeken en projecten als de 'Ecologische Verkenning Internationaal Maas' (EVIM) en het Project Natuurvriendelijke Oevers (PNOM). In de tabel is een voorstel gedaan voor het kader waarbinnen de betreffende vraag uitgezocht zou kunnen worden.

In dit rapport is geen nadere selectie of prioritering gemaakt van de onderzoeksvragen. Jaarlijks dient het overzicht te worden aangevuld en worden onderzoeksprojecten gekozen op basis van actualiteit, urgentie, beschikbare tijd en financiële middelen. De hier opgenomen lijst met mogelijke onderzoeksprojecten biedt een handvat voor die keuze.

Tabel 6.1 Onderzoeksvragen vanuit Beleid en Beheer

Beleids-of beheersvraag DLB	Onderzoeksvraag voor EHM	Relatie met uitgevoerd onderzoek	Uitvoeringskader
<i>Thema 1: visievorming en opstellen streefbeeld</i>			
Herstel rivierdynamiek	Historisch onderzoek voor de Bovenmaas, Benedenmaas en Getijdemaas	EHM 35-2000	EHM
	Veldmetingen morfologische processen	EHM 35-2000	EHM
	Relatie morfologische processen - ecotoopontwikkeling	EHM 35-2000	EHM
Vaststellen van het streefbeeld voor de Maassystemen	Welke riviergebonden ecotopen streven we naar en waar	Stroom natuur/ EVIM	EHM IEVM IVM BPN
	Concretiseren mogelijkheden voor hardhoutoobos langs de Maas	Studie N. Geilen	EHM
	Concretiseren mogelijkheden voor extra nevengeulen	Zandmaas Grensmaas Pilots Waal	EHM
<i>Thema 2: Huidig beleid en wet- en regelgeving</i>			
Hoe beoordelen we de bestaande en toekomstig te ontwikkelen natuurwaarden	Uitwerken kwaliteit van ecotopen	RIZA- pilot Waal	EHM
	Verzamelen van veldgegevens voor een abiotische en biotische karakterisering van ecotopen		Monitoring
Hoe kan de corridorfunctie van de Maas ingevuld en beoordeeld worden?	Analyse van de netwerkfunctie van de Maas	Studies Grensmaas Maasplassen Zandmaas	BPN
	Relaties Maas-zijbeken	Stroomgebied- studie	EHM
Invullen dwarsrelatie Maas-hoge gronden	Welke soorten benutten dwarsrelatie en hoe?		EHM
	Analyse van de netwerkfunctie van de Maas	Studies Grensmaas Maasplassen Zandmaas	BPN
Hoe lossen we de bestaande versnipperingsknelpunten op?	Wat zijn de huidige knelpunten en voor welke soorten?	Studie RWS- droog	BPN
	Zijn de vispassages effectief voor de migratie van trekvis?	Monitoring vispassages + landelijke studie RIZA	raamcontract
	Wat zijn de effecten van de aanleg		MER

Beleids-of beheersvraag DLB	Onderzoeksvraag voor EHM	Relatie met uitgevoerd onderzoek	Uitvoeringskader
	van de waterkrachtcentrale Borgharen op de visstand/migratiemogelijkheden?		
	Hoeveel sterfte is toelaatbaar, hoe toetsen?	KEMA	EHM
Doorwerking soortenbeleid in de taken van rws	Welke soorten, gebieden en regelgeving?	BPN studie soortbescherming	BPN
	Welke eisen stellen de soorten?	HGI-studies Netwerk-studies	EHM
	Wat is de actuele situatie	BPN - studie soortenbeleid	BPN Monitoring
<i>Thema 3: Bestemming, inrichting en beheer</i>			
	Welk beheer vragen de natuurvriendelijke oevers?	CUR Handboek natuurvriend. oevers	BPN PNOM
	Relatie beheer-ecotoopontwikkeling		EHM
	Relatie morfologische processen - ecotoopontwikkeling	EHM 35-2000	EHM
Hoe kunnen we het waterkwantiteitsbeheer optimaliseren vanuit ecologie	Hoe gaan organismen om met afvoerfluctuaties in de Grensmaas?	EHM 31-1998	EHM
	Wat zijn de fluctuatie-dempende effecten van inrichtingsmaatregelen	EHM 31-1998	EHM
	Komen op de door het model Rhasim als geschikt aangegeven locaties in het veld ook daadwerkelijk de meeste reofiele organismen voor	EHM 37-2001	
	Hoe kunnen de habitat-eisen van macrofauna en waterplanten gekwantificeerd worden?	EHM 37-2001	
	Kan het model Rhasim in verband gebracht worden met voedselwebstudies?	EHM 37-2001	
	Rhasim aanpassen voor zijrivieren van de Maas	EHM 37-2001	Stroom-gebiedstudie
Hoe kunnen we het waterkwantiteitsbeheer optimaliseren vanuit ecologie	Wat is de samenstelling van de bentische algen in de Grensmaas en hoe verandert de soortensamenstelling bij veranderende omstandigheden?	EHM 32-2000	EHM
	Wat is precies de samenstelling en herkomst van het slib in het zomerbed?	EHM 32-2000	EHM
	Hoe groot zijn de temporele slibafzettingen in het zomerbed	EHM 32-2000	EHM

Beleids-of beheersvraag DLB	Onderzoeksvraag voor EHM	Relatie met uitgevoerd onderzoek	Uitvoeringskader
	van de Maas (veldmeting)?		
	Opstellen van een functionele zuurstofbalans voor de Maas	EHM 38-2001	EHM
	Wat betekenen sublethale ecotoxicologische effecten voor het duurzaam voorkomen van soorten	EHM 36-2001	EHM loopt
	Onderzoek naar de biobeschikbaarheid van stoffen onder verschillende omstandigheden	EMMA	raamcontract
Afstemming beheer-vegetatieontwikkeling	Relatie vegetatiestructuur en –ontwikkeling met waterstanden	Handboek ruwheden RIZA	raamcontract
Hoe kun je de inrichting optimaliseren vanuit ecologie?	Analyse van de ontwikkelingen van Maasplassen na inrichtingsmaatregelen	EHM-rapport 5, 27, 28	EHM
	Kwantificeren van het verlandingsproces in de Maasplassen	EHM-rapport 5, 27, 28	EHM
	Voedselwebstudie voor de Maasplassen	EHM-rapport 5, 27, 28	EHM

7 Literatuur

Aarts, H.P.A. 1998, Het Limburgse Maasplassengebied. Een onderzoek naar het totstandkomen van de afstemming van de verschillende functies in het verleden, de conflicten die daarbij zijn ontstaan en de mogelijkheden voor een afstemming met minder conflicten.

Arcadis 1999, Inventarisatie deelstroomgebieden Maas traject Eijsden-Hedel volgens de Blauwe Knooppunten methodiek. Werkdocument Arcadis nr. 110502/zs9/1s7/000097 in opdracht van RWS DLB

Bakker C. (red) 1999 Brochure ecologische netwerken

Balk, F., Schwegler, A.M.G.R. & Marinussen, M. 2000. Effecten van cadmium en zink in de uiterwaarden van de Maas. Werkdocument Haskoning

Bijkerk, R., G.M. van Dijk en B. van Zanten, 1996. Phyto- and Zoöplankton dynamics in the river Meuse during 1992. EHR-rapport No. 64

Duizendstra, H.D. 1999. Sedimenttransport in de Grensmaas. Transportcapaciteit en aanbod van sediment. RIZA werkdocument 99.158x

Knaapen, J.P., W.C.Knol, J. Runhaar & O. Roosenschoon, 1999. Biologische kwaliteit van rivierecotopen. Een methodische verkenning. Alterra-rapport nr. 649

Kurstjens & Peeters, 2000. Inventarisatie ecologisch Herstel Maas

Liefveld, W.M., Maas, G.J. Maas, H. P. Wolfert, A. Koomen en S.A.M. van Rooij, 2000. Richtlijnen voor de ruimtelijke verdeling van ecotopen op basis van ecologische netwerken en geomorfologische kansrijkdom. EHM-rapport no. 35.

Liefveld, W.M., van Looy, K & Prins, H.K., 2001. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Watersysteemrapportage Maas 1996. RIZA nota 2000.056, ISBN 9036953189

Maas, G. 1999. Historische geomorfologie Maas en Benedenrivieren. DLO-Staring Centrum Wageningen

Maas, G.J. 2000. Historische geomorfologie Maas en Benedenrivieren. Oude

Maas, Merwede-Hollandse Biesbosch, Afgedamde Maas en Maaskant. Alterra-rapport 075.

Mol, S. & R. Breukel 1999. Waterkwaliteit van de Maas. Werkdocument

Ministerie van Economische zaken, 1997. Actieprogramma "Duurzame energie in opmars" 1997-2000

Ministerie van LNV, 1990. Natuurbeleidsplan (1990-2000)

Ministerie van LNV, 1996. Structuurschema Groene Ruimte

Ministerie van LNV, 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur

Ministerie van VROM, 2001. Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Beheersplan voor de Rijkswateren.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1999. Vierde Nota Waterhuishouding

Poff, L.N., Allan, J.D., Bain, M.B., Karr, J.R., Prestegard, K.L., Richter, B.D., Sparks, R.E. & Stromberg, J.C., 1997. The natural flow regime. A paradigm for river conservation and restoration. *BioScience*, Vol. 47, Nr. 11, pp. 769-784.

Richter, B.D., Baumgarten, J.V., Wigington, R. & Braun, D.P., 1997 How much water does a river need? *Freshwater Biology* (37), pp. 231-249.

Rijkswaterstaat Directie Limburg, 1994. Beheersvisie Maas (1995-2000)

Rijkswaterstaat Directie Limburg, 2000. Beheerplan Nat

Schropp, M.H.I., P. Jesse en J.A.F. van Essen 2000. Morfologie en zandtransport Maas, zomerbedverdieping Gennep-Grave. RIZA rapport 2000.001

Tamis, W.L.M. en C.L.G. Groen, 1996. Een floristisch meetnet voor de oevers van de zoete rijkswateren. RIZA-nota 96.010

Vanacker, S., K. van Looy en G. de Blust, 1998. Typologie en habitatmodellering van de oevers van de Grensmaas. Rapport Instituut voor Natuurbehoud nr. 98.4

Van den Berg, J., De Kramer, J., Kleinhans, M., Wilbers, A., 2000. De Allier als morfologisch voorbeeld voor de Grensmaas – I. Vergelijkbaarheid en rivierpatroon. *Natuurhistorisch Maandblad* 89, 118-122.

Van den Burg M., J. Rademakers, A. Klink 2000 Slib in de Maas, een tipje van de slibsluier opgelicht. Verkennende studie naar de kwantitatieve effecten van slib in het zomerbed op de ecologische ontwikkeling van de Maas. *Werkdocument*

Verbeek P.J.M. 1996. Waterplanten in de Grensmaas 1996. Inventarisatie en standplaatskarakterisering

Witteveen & Bos, 2000 Analyse zuurstofgegevens Grensmaas. *Werkdocument*
Zuiveringschap Limburg 1999 Zuurstofmetingen Grensmaas. *Werkdocument*

Zwolsman, G 2000. Bestrijdingsmiddelen in de jeker en de Dieze (1999-2000) – Tussenrapportage.

Zwolsman, G 2000. Tussenrapportage analyse zwevende stof zijwateren Maas (1999-2000).

Bijlage 1: Beschermde gebieden omgeving Maas

Legenda:

VR = Vogelrichtlijn
 HR = Habitatrichtlijn
 NBW = Natuurbeschermingswet
 W = Wetland Conventie
 EHS = Ecologische Hoofdstructuur

Te beschermen gebieden soorten / habitats
 (2310) verwijst naar code van het beschermde habitat uit bijlage I van de HR

Beheerder/eigenaar

B = beheerder

E = eigenaar

LIMBURG

Gebied	Opper- vlakte (ha)	Status	Beheerder/ eigenaar
Bemelerberg e.o.	250	HR	E = Het Limburgs Landschap B = ?
Brunsemerheide	530	HR	E = Natuurmonumenten
	515	NBW	B = Natuurmonumenten
Geuldal	5999	HR	E = ? B = ?
Grensmaas	652	HR	
Grote Peel	1320	VR	E = SBB en gemeente Asten
	1340	HR	B = SBB
	1340	NBW	
	1320	W	
Hamert	1460	VR	
Leudal	717	HR	E = SBB B = ?
Maasduinen	2750	VR	E = Het Limburgs Landschap, gemeente
	3556	HR	Bergen, SBB, AMEV B = SBB
Maria Peel	1060	VR	
	1060	HR	E = SBB
	1060	NBW	B = SBB
Meinweg	1600	VR	E = SBB, Het Limburgs Landschap, gemeente
	1800	HR	Roerdalen, waterleidingmaatschappij Limburg B = ?
Savelsbos	273	HR	
St-Pietersberg en Jekerdal	435	HR	
Vosbroek	385	HR	E = natuurmonumenten B = ?

Gebied	Opper- vlakte (ha)	Status	Beheerder/ eigenaar
Weerter- en Budelerbergen	3500	VR	E = Het Limburgs Landschap (Weerterbos, 546 ha); Natuurmonumenten (Weerterheide 23ha); Defensie en particulieren (Weerter- en Budelerbergen, 912 ha); Noordbrabants Landschap (Hugterheide,230 ha). B = ?
	3200	HR	
Grasbroek	16	NBW	
Grauwveen	67	NBW	
Groeve 't Rooth	38	NBW	
Groeve Driessen	29	NBW	
Heideterreinen Bergen	444	NBW	
Hoge Fronten	14	NBW	
Meertensgroeve	5	NBW	
Rouwkuilen	56	NBW	
Sarsen-De banen	113	NBW	
Sint Pietersberg	177	NBW	
Sint Pietersberg-Noord	15	NBW	
Zelderse Driessen	53	NBW	

NOORD BRABANT

Gebied	Opper- vlakte (ha)	Status	Beheerder/ eigenaar
Deurnese Peel	1450	VR	E = SBB en gemeente Deurne B = SBB
	1500	HR	
	1500	NBW	
	1450	W	
	3200	HR	
Groote Peel			
Maria Peel			
Oeffelter Meent	26	NBW	
Weerter en Budelerbergen			

GELDERLAND

Gebied	Opper- vlakte (ha)	Status	Beheerder/ eigenaar
Kil van Hur- wenen	1005	VR	
Waal	4600	VR	
Genista Germanica		NBW	
Groesbeek- seheide	865	NBW	
Oude Waal		NBW	

Rapporten van het project Ecologisch Herstel Maas

- nr. 1 - 1992 Projekt Ecologisch Herstel Maas.
J. Botterweg en W. Silva (RIZA)
- nr. 2 - 1992 Groei en overleving van de Vlottende waterranonkel (*Ranunculus Fluitans* Lam.) in de Maas: transplantatie en semi-veldexperimenten.
M. de la Haye (Aguasense)
- nr. 3 - 1992 Microverontreinigingen in Blankvoorns en schelpdieren uit de Maas en Maasplassen, 1991.
B. van Hattum en S. Dirksen (IVM, Bureau Waardenburg)
- nr. 4 - 1992 Vegetaties in het oevermilieu van de Grensmaas: I Veldopname en verwerking van gegevens.
D. de Boer (STL)
- nr. 5 - 1992 Waterplanten in de Maasplassen: inventarisatie 1990-1991.
B. Paffen, P. van Avesaath en W. Overmars (Bureau Stroming)
- nr. 6 - 1992 De visstand in de Grensmaas.
T. Vriese (OVB)
- nr. 7 - 1992 Watervogels en wetlands in Limburg.
van Noorden (Provincie Limburg, RIZA, Bureau Waardenburg)
- nr. 8 - 1993 Worden de groei, overleving en kieming van Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans* LAMARCK) in Maaswater beïnvloed door waterstandsfluctuaties?
M.A.A. de la Haye (Aguasense)
- nr. 9 - 1993 Onderzoek naar mogelijke paai- en opgroeigebieden in de Maas.
S. Semmekrot en F.T. Vriese (OVB)
- nr. 10 - 1993 Sedimenttransportmetingen Grensmaas, januari 1991.
M.C. Burgdorffer (RIZA)
- nr. 11 - 1993 Projektplan Ecologisch Herstel Maas, 1994-1995.
M.J.J. Kerkhofs (RIZA)
- nr. 12 - 1993 Verontreinigingsbronnen en waterkwaliteit van de Grensmaas.
R.M.A. Breukel, M.J.J. Kerkhofs en M.A.A. de la Haye (RIZA)
- nr. 13 - 1993 De Maas, Kansen voor Ecologisch Herstel. Onderzoeksresultaten van het projekt Ecologisch Herstel Maas, 1991-1992.
M.J.J. Kerkhofs, J. Botterweg, M.C. Burgdorffer en M.A.A. de la Haye (RIZA)
- nr. 14 - 1993 Zware metalen en organische microverontreinigingen in bodem, regenwormen en dassen in het winterbed van de Maas bij Grave. M.J.J. Kerkhofs, W. Silva en W. Ma (RIZA, IBN-DLO)
- nr. 15 - 1993 De otter in Limburg. Het voorkomen van de otter (*Lutra lutra*) in

Limburg en een voorstel voor een ecologische infrastructuur.
L. Winter (Stichting Otterstation Nederland)

- nr. 16a-1993 "La Moyenne Meuse" als referentie voor de Grensmaas?
Een inventarisatie.
P. Paalvast (Ecoconsult)
- nr. 16b-1993 "La Moyenne Meuse" comme reference pour la Grensmaas? Un inventaire.
P. Paalvast (Ecoconsult)
- nr. 17 - 1993 Beschrijving van een nulsituatie voor de macro- evertebraten in de Grensmaas.
A. bij de Vaate en M. Greijdanus-Klaas (RIZA)
- nr. 18 - 1994 Heeft Vlottende watteranonkel een toekomst in de Grensmaas.
M.A.A. de la Haye (Aquasense)
- nr. 19 - 1994 De invloed van stroomsnelheid op de aangroei van benthische algen en de aanhechting van maasslib op kunstmatig substraat in stroomgoten.
M.A.A. de la Haye (Aquasense)
- nr. 20 - 1994 Kartering van zwevend stof en chlorofyl in Maas en Maasplassen met satelliet remote sensing.
Appelman, M.J.J. Kerkhofs en H.C. Bakker (Meetkundige dienst, RIZA)
- nr. 21 - 1994 Schatting van risico's van microverontreinigingen in de Maas voor groepen organismen van de rivier-AMOEBE.
J.W. Dogger, F. Noppert en F. Balk (BKH)
- nr. 22 - 1994 Effecten van stroomgeulverbreeding en weerdverlaging op slibsedimentatie in de Grensmaas.
N.G.M. van den Brink (RIZA)
- nr. 23 - 1994 Ecotoxicologisch onderzoek aan Maaswater en sediment (1991, 1992).
J.L. Maas, M.A.A. de la Haye en M.A. Beek (RIZA, Aquasense)
- nr. 24 - 1994 Ecologisch onderzoek voor schattingen van ecotoxicologische risico's voor overwinterende watervogels van de Maas en Maasplassen
S. Dirksen en T.J. Boudewijn (Bureau Waardenburg)
- nr. 25 - 1994 Fyto- en zoöplankton in de Maas (1966-1982)
(Eijsden, Grave en Lith)
M.A.A. de la Haye (Aquasense, RIZA)
- nr. 26 - 1994 Ontwikkelingsmogelijkheden voor zachthoutoobos in het zomerbed van de Grensmaas.
N. Geilen (RIZA)
- nr. 27 - 1995 Ecologische karakterisering van de Limburgse maasplassen op grond van fysische en chemische variabelen en fytoplankton
E.T.H.M. Peeters en R. Gylstra (LUW)

- nr. 28 - 1995 De ecologie van de Limburgse Maasplassen.
Een overzicht van uitgevoerd onderzoek.
M.A.A. de la Haye (Aquasense, RIZA)
- nr. 29 - 1995 Voorwaarden voor waterplanten in de gestuwde Maas.
H.J.J. Sips, J. van der Horst en J.M. Reitsma (Bureau Waardenburg)
- nr. 30 - 1997 Literatuuronderzoek naar de ecologische effecten van lage afvoeren
en afvoerfluctuaties.
Semmekrot, J.W.H. van der Straaten & M.J.J. Kerkhofs (Witteveen &
Bos, RIZA)
- nr. 31- 1998 Vaststellen ecologisch verantwoorde afvoerfluctuatienorm voor de
Grensmaas.
A.P. Salverda, J.D Klein, F.H. Schulze (Witteveen & Bos)
- nr. 32 - 2000 Slib in het zomerbed van de Maas, kwantitatieve aspecten in relatie
tot ecologische ontwikkeling
Van den Burg, M.C., J.G.M. Rademakers, A. Klink en J.H.T.
Lucassen (Grontmij, RIZA)
- Nr. 33 - 2000 De zuurstofhuishouding in de Grensmaas, analyse van veldmetingen
in de zomerperiode en relaties met macro-evertebraten en vissen.
A.C.D. Ertsen, R.A.E. Knoben, W. Liefveld, J. Olthof (red.) (Royal
Haskoning, RIZA, Directie Limburg)
- nr. 34 - 2000 Inventarisatie van macrofauna in de Limburgse. Maasplassen, basis
voor een typologie en toekomstvisie.
Klink, A.G. & M.A.A. de la Haye (Aquasense)
- nr. 35 - 2000 Richtlijnen voor de ruimtelijke verdeling van ecotopen langs de Maas
op basis van ecologische netwerken en geomorfologische
kansrijkdom.
Liefveld, W.M., G.J. Maas, H. P. Wolfert, A.J.M. Koomen en S.A.M.
van Rooij (RIZA, Alterra)
- nr. 36 - 2001 Effecten van verontreinigingen in Maasuitwaarden op dassen;
literatuurstudie en bouwstenen voor veldonderzoek.
R. Lensink, A. Bak, T.J. Boudewijn (Bureau Waardenburg)