Tauw

Visie viswatersystemen
Gelders Rivierengebied

Waterschap Rivierenland
BGGV018

Tauw

Verantwoording

Titel	Visie viswatersystemen Gelders Rivierengebied
Opdrachtgever	Waterschap Rivierenland
Projectleider	ir. A.M.W. Jansen
Auteur(s)	ing. C.G. Schreuders, ir. P.I.M. de Kwaadsteniet
Foto's/afbeeldinge	Tauw en waterschap Rivierenland, tenzij anders vermeld Afbeeldingen vissen omslag: Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij en Stichting RAVON.
Projectnummer	3982920
Aantal pagina's	76 (exclusief bijlagen)
Handtekening	b.a. N. Jaarink, senior-adviseur.
Datum	7 oktober 2002

Colofon

Tauw bv
afdeling Water & Ruimtelijke Ordening
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Tauw bv.
Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

. NEN-EN-ISO 9001.

Samenvatting

Waterschap Rivierenland heeft in samenwerking met SportvisserijBelang Gelderland (SBG) en Tauw een visie opgesteld voor viswatersystemen in het Gelders Rivierengebied. Hiermee behoort waterschap Rivierenland tot de 'voorhoede' in Nederland en dat heeft voordelen. En het is verstandig, want de wet- en regelgeving, waaronder de Europese Kaderrichtlijn Water, de Habitatrichtlijn, de Natuurbeschermingswet en de Flora- en Faunawet vragen aan de waterbeheerder om aandacht te besteden aan de visgemeenschappen in hun watersystemen. Ook wordt steeds duidelijker dat visgemeenschappen een uitstekende graadmeter zijn voor het beoordelen van de toestand van het watersysteem. Een visie op de watersystemen door de ogen van vis biedt waterschap Rivierenland een instrument om op samenhangende wijze te werken aan duurzame en waardevolle watersystemen. Invulling kan worden gegeven aan functies als 'waternatuur' (hoogste ecologische niveau (HEN) en specifiek ecologische doelstelling (SED)) en ecologische verbindingszones. Het geeft bijvoorbeeld aan waar barrières voor vis opgeheven dienen te worden en, minstens zo belangrijk, waar dit niet relevant of noodzakelijk is. De middelen kunnen daarom effectief besteed worden. Het geeft tevens richting aan de wensen van het waterschap ten aanzien van het visstandbeheer (sport- en beroepsvisserij) in het Gelders Rivierengebied.

De visie geeft een overzicht van relevant beleid en wetgeving aangaande vis en visgemeenschappen en legt een link met de ontwikkelingen in het Gelders Rivierengebied. De huidige situatie van het Gelders Rivierengebied is (globaal) beschreven: de wateren, hun toestand en de huidige visstand. Met name de huidige visstand is zeker niet gebiedsdekkend bekend.

Uitgaande van de verschillende watertypen zijn viswatertypen onderscheiden: een indeling van watertypen op basis van (potentieel) voorkomende visgemeenschappen. Gezien de grote variatie in het Gelders Rivierengebied zijn zes viswatertypen onderscheiden:
- Stromende wateren smal (< 5 m breed).
- Stromende wateren breed (> 5 m breed).
- Ondiepe geïsoleerde wateren (< 6 m diep).
- Diepe geïsoleerde wateren (> 6 m diep).
- Smalle polderwateren (< 4 m breed).
- Brede polderwateren (> 4 m breed).

Op grond van digitale (legger)gegevens van de watersystemen in het Gelders Rivierengebied is een eerste aanzet gedaan voor toekenning van viswatertypen.

Per viswatertype zijn voor twee ambitieniveaus streefbeelden uitgewerkt, een basis- en een streefniveau. Een streefbeeld bestaat uit een beschrijving van de daarbij behorende visstand, een kenschets van de na te streven toestand van het water (waterkwaliteit, inrichting, stroming, vegetatie, etc.) en beeldmateriaal. De streefbeelden geven richting en handvatten aan de na te streven visstand en aan de daarbij behorende toestand van het watersysteem, qua inrichting en beheer.
Aan de HEN- en SED-wateren wordt (per viswatertype) het streefniveau toegekend en aan de overige wateren in eerste instantie het basisniveau. Gebiedskennis en aanvullend veldonderzoek is nodig om aan alle wateren de juiste streefbeelden toe te kennen.

Het Gelders Rivierengebied is qua watersysteem een zeer specifiek gebied en zo ook bezien door de ogen van vis. Kijkend naar de samenhang en de eigenschappen van het watersysteem, de voorkomende visgemeenschappen en de belemmeringen die vissen tegenkomen is een visie en strategie opgesteld. Samengevat houdt deze in:

Relaties tussen de grote rivieren en binnendijkse wateren:
- Voor het Meer/Hauptwasserung (HD-gemaal) en de bronnen en beken bij Beek-Ubbergen/Groesbeek wordt verbetering van de relatie (gericht op beek- en riviervissen) met de Waal nagestreefd.
- Verbeter mogelijkheden voor intrek van glasaal en de mogelijkheden voor stroomafwaartse migratie van Aal.

Relaties tussen de grote rivieren en de Beneden-Linge:
- Versterk de relatie tussen de grote rivieren en de Beneden-Linge door migratie ertussen mogelijk te maken.
- Hef grote barrières op en zorg voor natuurlijke morfologie in de Beneden-Linge.
- Houd rekening met de migratie van vis vanaf de Boven-Merwede naar de Linge in het voorjaar door het schutregime van sluizen (Gorinchem, Hardinxveld-Giessendam) aan te passen en 'loze schuttingen' uit te voeren in de periode maart-juni.

Relaties tussen de Linge en weteringen:
- Inzetten op verbeteren van habitatkwaliteit in de Linge en in weteringen.
- De relatie tussen de Linge en weteringen waar mogelijk versterken, met name met het oog op Aal, maar ook voor andere (eurytope) vissoorten.

Relaties tussen weteringen en polderwateren:
- Versterk op locaties met veel begroeiing van (ondergedoken) vegetatie in A- en B-watergangen de relatie met weteringen.
- Verbeter inrichting en beheer van polderwateren ten behoeve van eurytope en limnofiele vissoorten.

Relaties binnen poldergebieden:
- Biotoopverbetering door aanleg visvriendelijke oeverzones, extensief slootkantbeheer, gedifferentieerd onderhoud en (kwaliteits)baggeren.
- Werken aan aanééngesloten gebieden zonder barrières van ten minste 5 ha.
- Verbindingen met stelsels van A-waterlopen en weteringen vergroten.

Relaties binnen weteringen:
- Natuurvriendelijke inrichting (oevers) versterken.
- Visvriendelijk onderhoud en beheer nastreven.

De streefbeelden zijn nog op weinig plaatsen bereikt. Daarvoor is een flinke inspanning nodig. Belangrijke knelpunten zijn:
- eutrofiëring;
- onnatuurlijk peilbeheer;
- gebrek aan structuur/variatie;
- intensief beheer en onderhoud;
- kanalisatie (stromende wateren);
- aanwezigheid van migratiebarrières.

De aanpak van deze knelpunten louter en alleen voor vis zal alleen in specifieke situaties gebeuren. Belangrijk is om kansen die er ontstaan te benutten: de renovatie van een stuw of gemaal, aanleg van natuurvriendelijke oevers in het kader van een ecologische verbindingszone, visvriendelijk inrichten van retentie-/bergingsvoorzieningen, baggerwerkzaamheden in het kader van sanering van stadsgrachten, initiatieven voor natuurvriendelijk onderhoud etc. Kansen en oplossingsrichtingen zijn in het rapport

aangegeven, waarbij tevens is aangegeven wat dit specifiek voor de vis vraagt (visvriendelijk onderhoud, visvriendelijke oever etc).

Tot slot zijn voor een vijftal kansrijke gebieden (HEN- en SED-wateren en ecologische verbindingszones) eerste uitwerkingen gedaan voor een visvriendelijk waterbeheer.

Deze visie is bedoeld als een rapport dat niet in de bibliotheek te vinden is, maar dat dichtbij op de plank of in de la moet liggen. De komende jaren zullen er vele kansen voordoen om iets extra's te doen voor vis, bijvoorbeeld in het kader van waterberging, stedelijke waterplannen en de realisatie van ecologische verbindingszones.
De eerder genoemde wet- en regelgeving vraagt van het waterschap ook meer dan ooit een inspanning gericht op 'vis'. Deze visie geeft daar op onderbouwde wijze richting aan en geeft bovendien concrete handvatten om dit in te passen in de complexe watersystemen van het Gelders Rivierengebied.

Inhoud

Samenvatting 3

1 Inleiding 9
1.1 Aanleiding 9
1.2 Doelstelling 9
1.3 Leeswijzer 9

2 Beleid en ontwikkelingen 11
2.1 Europees beleid 11
2.2 Nationaal beleid 12
2.3 Provinciaal beleid 15
2.4 Beleid waterschap Rivierenland 15
2.5 Ontwikkelingen 16

3 Huidige situatie 19
3.1 Plangebied 19
3.2 Watersystemen 19
3.3 Waterkwantiteit 21
3.4 Waterkwaliteit 22
3.5 Inrichting en beheer 23
3.5.1 Inrichting 23
3.5.2 Beheer 23
3.6 Visstand 24
3.6.1 Stromende wateren 24
3.6.2 Geïsoleerde wateren 24
3.6.3 Polderwateren 25

4 Viswatertypen en streefbeelden 29
4.1 Uitgangspunten en overwegingen 29
4.1.1 Algemeen 29
4.1.2 Bestaande indelingen watertypen en viswatertypen 29
4.2 Viswatertypen 30
4.3 Streefbeelden 32
4.3.1 Achtergronden en werkwijze 32
4.3.2 Streefbeelden stromende wateren 32
4.3.3 Geïsoleerde wateren 38
4.3.4 Polderwateren 43

5 Visie en strategie 49
5.1 De historie als inspiratiebron 49
5.2 Viswatersystemen door een visecologische bril 50
5.3 Strategie voor het Gelders Rivierengebied 52
5.3.1 De relatie tussen de grote rivieren en de binnendijkse wateren. 52
5.3.2 De relatie tussen grote rivieren en de Linge 53
5.3.3 Relatie tussen de Linge en weteringen 54
5.3.4 De relatie tussen weteringen en polderwateren 55
5.3.5 Relaties binnen poldergebieden 55
5.3.6 Relaties binnen weteringen 56

6 Knelpunten, kansen en oplossingen 57

6.1 Waterkwaliteit 58
6.1.1 Knelpunten 58
6.1.2 Oplossingen 58
6.2 Waterkwantiteit 60
6.2.1 Knelpunten 60
6.2.2 Oplossingen 62
6.3 Inrichting en beheer 63
6.3.1 Knelpunten 63
6.3.2 Oplossingen 64
6.4 Kansen voor realisatie 66

7 Aanbevelingen 67
7.1 Vervolgonderzoek 67
7.2 Aanpak van kansrijke gebieden 67
7.3 Implementatie in andere plannen, visies en projecten 68
7.4 Samenwerking: de sleutel tot succes 68

8 Referenties 69

Verklarende woordenlijst 73

Bijlagen

1. Samenstelling Projectgroep Viswatersystemen Gelders Rivierengebied
2. Meest voorkomende stromingsrichtingen in het Gelders Rivierengebied
3. Geïnventariseerde visstandgegevens
4. Kenmerken van de viswatertypen van stilstaande wateren
5. Voorbeelden voor de uitwerking van kansrijke gebieden en trajecten

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het waterschap Rivierenland heeft als taak te zorgen voor het bereiken en beheren van een gezond aquatisch ecosysteem in het rivierengebied. Vanuit de visie van het waterschap Rivierenland maken vissen een integraal onderdeel uit van dit ecosysteem. Het waterschap ziet het dan ook als haar taak om te zorgen voor een kwalitatief goede leefomgeving van vispopulaties. Belangrijke vragen voor het waterschap zijn:

- Hoe moet in de toekomst worden omgegaan met 'vis' in het Gelders Rivierengebied?
- Wat is gewenst en hoe kan de gewenste situatie worden bereikt?

Om antwoorden te geven op deze vragen is een visie noodzakelijk op de gewenste visstanden in het Gelders Rivierengebied en de daarbij behorende inrichting. Tauw heeft deze visie in opdracht van en in samenwerking met het waterschap Rivierenland opgesteld. Daarnaast is samengewerkt met Sportvisserij Belang Gelderland.

1.2 Doelstelling

De visie moet de watersystemen in het gebied benaderen door de 'ogen van vissen' en moet resulteren in zogenaamde 'viswaterstreefbeelden'. Aan de hand van deze streefbeelden kunnen gerichte maatregelen worden genomen, al dan niet in samenspraak met visstandbeheerders (vooral hengelsportverenigingen en -federaties). Ook bieden dergelijke streefbeelden handvaten voor visstandbeheerders, bijvoorbeeld bij het opstellen van visstandbeheerplannen.

Het uit te voeren onderzoek heeft als doel een visie te ontwikkelen op de inrichting van te onderscheiden 'viswatersystemen' in het Rivierengebied en hiermee handvatten te bieden voor de toekomstige inrichting en het beheer van watersystemen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het voor deze studie belangrijkste vigerende beleid op zowel Europees, Rijks-, als regionaal niveau. Ook wordt ingegaan op belangrijke ontwikkelingen die (positief of negatief) kunnen bijdragen aan doelstellingen ten aanzien van vismigratie en visstandbeheer. Hoofdstuk 3 bevat een overzicht van de huidige situatie van het studiegebied. Er wordt ingegaan op het waterbeheer, op de inrichting en het beheer van watersystemen en op de daarin aanwezige visstand(en). De indeling van de wateren in het Gelders Rivierengebied in zogenaamde 'viswatertypen' en de streefbeelden daarvoor worden beschreven in hoofdstuk 4. De visie op en de voorgestane strategie ten aanzien van viswatersystemen - en de relaties daartussen - worden beschreven in hoofdstuk 5.
Hoofdstuk 6 bevat vervolgens een overzicht van de (vanuit visecologisch oogpunt) belangrijkste knelpunten, oplossingsrichtingen en kansen ten aanzien van visstandbeheer en vismigratie in het Gelders Rivierengebied. Tot slot is een verklarende woordenlijst opgenomen.

2 Beleid en ontwikkelingen

In dit hoofdstuk komen de beleidskaders voor viswatersystemen binnen het Gelders rivierengebied aan de orde. Het betreft hier zaken die voortkomen uit wetgeving en beleidsplannen. Het specifieke beleid is vastgelegd in zowel Rijks-, waterschaps - als provinciale plannen. Alleen de belangrijkste wetgeving en beleidsdocumenten worden besproken.

2.1 Europees beleid

Europese Kaderrichtlijn Water (EKW)
Met de EKW (EEG, 2000) beoogt de Europese Gemeenschap het aquatische milieu in stroomgebieden (en districten daarvan) binnen de Gemeenschap in stand te houden en te verbeteren. De EKW benadrukt het belang van monitoring van watersystemen - en rapportage daarover - in de breedste zin van het woord. Gestreefd wordt naar een 'goede ecologische toestand' van alle oppervlaktewateren. Een omschrijving van deze 'goede ecologische toestand' is nog niet beschikbaar.

Referentieomstandigheden, onder andere met betrekking tot visstanden - spelen een rol bij het bepalen van potenties voor de visfauna binnen watersystemen. Daarnaast vormen biologische monitoring en beschrijving van het potentieel voor de visfauna belangrijke onderdelen voor wat betreft vissoorten en visstanden in stroomgebieden.

Monitoring moet zich richten op het verkrijgen van inzicht in de samenstelling, de abundantie en de leeftijdsopbouw van de visfauna in een watersysteem. Monitoring van de visfauna dient ten minste eens in de drie jaar plaats te vinden. De visstand binnen een watersysteem dient op basis van monitoringresultaten te worden ingedeeld in ecologische klassen van zeer goed tot slecht. Het is op dit moment nog niet duidelijk of waterbeheerders verantwoordelijk worden voor de monitoring van visstanden in watersystemen.

Habitatrichtlijn
De Europese Habitatrichtlijn (1992) richt zich op de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna, met uitzondering van vogels. In tabel 2.1 zijn de door de Habitatrichtlijn beschermde vissoorten en hun status opgenomen.
Geen enkele Nederlandse vissoort komt voor in bijlage IV van de habitatrichtlijn. In deze bijlage worden van communautair belang zijnde soorten genoemd die strikt moeten worden beschermd.

Conform de Habitatrichtlijn (15 juni 1998) is de Gelderse Poort aangewezen als habitatrichtlijngebied. Binnen de beschermingszones kunnen veel menselijke activiteiten mogelijk blijven, zolang deze maar geen 'significante effecten' hebben op de beschermde natuurwaarden.

De bescherming van in de Habitatrichtlijn opgenomen gebieden en (vis)soorten is voor een belangrijk deel geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet (bescherming gebieden) en de Flora- en Faunawet (bescherming soorten).

Tabel 2.1 Door de Habitatrichtlijn beschermde vissoorten en hun status.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Status
Beekprik	Lampetra planeri	P, II
Bermpje	Noemacheilus barbatulus	
Bittervoorn	Rhodeus sericeus amarus	P, II
Elft	Alosa alosa	II
Elrits	Phoxinus phoxinus	
Fint	Alosa fallax	P, II
Gestippelde alver	Alburnoides bipunctatus	
Grote modderkruiper	Misgusnus fossilis	P, II
Houting	Conegonus oxyrrhynchus	
Kleine modderkruiper	Cobitis taenia	P, II
Meerval	Silurus glanis	
Rivierdonderpad	Cottus gobio	P, II
Rivierprik	Lampetra fluviatilis	P, II
Roofblei	Aspius aspius	P
Steur	Acipenser sturio	
Zalm	Salmo salar	II
Zeeprik	Petromyzon marinus	P, II

Toelichting:
P Prioritaire soort.
II Bijlage II van de Habitatrichtlijn; vissoort van communautair belang voor de instandhouding, waarvan aanwijzing van speciale beschermingszones vereist is.

Benelux-beschikking vismigratie
In de Benelux-beschikking vismigratie is vermeld dat de betrokken lidstaten de vrije migratie van vissoorten in alle hydrografische stroomgebieden moet verzekeren. De migratie van grote anadrome en katadrome soorten (Zalm, Aal) van en naar paai- en opgroeigebieden staat hierbij voorop (stroomop- en stroomafwaarts). Voor 1 januari 2010 zullen trekbewegingen mogelijk gemaakt moeten worden voor alle vissoorten binnen alle hydrografische stroomgebieden, ongeacht de beheerder.

2.2 Nationaal beleid

Flora- en faunawet
De Flora- en faunawet (1998) vormt een raamwet die in de plaats is gekomen in plaats van een aantal (niet meer bestaande) wetten. De wet vormt een belangrijk kader voor de uitvoering van het beleid ten aanzien van soorten. Bij deze wet staat de duurzame instandhouding van in- en uitheemse soorten van flora en fauna centraal. De wet gaat uit van het beschermingsbeginsel ('nee, tenzij...') dat door middel van verboden en ontheffingen wordt vormgegeven. Ook biedt de wet de mogelijkheid om voor de instandhouding van een soort een beschermde leefomgeving

aan te wijzen (gebiedsgericht). De volgende inheemse vissoorten worden middels de Flora- en faunawet beschermd: Steur, Gestippelde alver, Elrits, Bittervoorn, Kleine modderkruiper, Grote modderkruiper, Bermpje, Rivierprik, Beekprik, Houting, Rivierdonderpad en Meerval.
De wet verbiedt het doden, verwonden, vangen, verontrusten en het vernielen van voortplantings- en rustplaatsen van de beschermde soorten.

In de wet is tevens de 'zorgplicht' opgenomen. Een ieder heeft de zorg om te voorkomen dat flora en/of fauna worden aangetast door ingrepen. Alle handelingen die de beschermde soorten aantasten, kunnen worden verboden.
Gedeputeerde Staten van provincies kunnen specifieke beschermde zones aanwijzen. In deze zones mogen in beginsel geen handelingen worden verricht die de leefomgeving van soorten aantasten. De mogelijkheid van schadevergoeding is aanwezig.

In wateren waar één of meerdere van de beschermde vissoorten zijn aangetroffen, dient bij (her)inrichting, beheer en onderhoud rekening te worden gehouden met deze soort(en).
Vrijstellingen en ontheffingen kunnen worden verleend binnen het kader van de internationale wetgeving. Aanvragen voor vrijstelling/ontheffing worden getoetst. De minister van LNV geeft ontheffing, indien:
- er geen andere bevredigende oplossing voorhanden is;
- er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort.

Een ontheffing kan te allen tijde worden ingetrokken, om verschillende redenen.

Natuurbeschermingswet
De Natuurbeschermingswet (1998) behelst de bescherming van voor natuur waardevolle gebieden. De schaal van deze gebieden kan aanzienlijk verschillen. Op basis van de Natuurbeschermingswet kunnen de volgende typen gebieden als beschermd worden aangewezen:
- speciale beschermingszones Vogelrichtlijn;
- speciale beschermingszones Habitatrichtlijn;
- Ramsar-wetlands;
- Staatsnatuurmonumenten;
- beschermde natuurmonumenten.

De wet verbiedt de eigenaar of gebruiker van beschermde gebieden om zonder vergunning handelingen te verrichten die schadelijk zijn voor de natuurwaarden van dat gebied.

Natuur voor mensen en mensen voor natuur
In het natuurbeleid in de nota "Natuur voor mensen en mensen voor natuur" (ministerie van LNV, 2001) staat de volgende hoofddoelstelling centraal: *Behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van natuur en landschap, als essentiële bijdrage aan een leefbare en duurzame samenleving.* De nota stelt water als een ordenend principe en heeft hierbij, buiten de hoofddoelstelling, een tweetal doelstellingen:
- Versterken van natte natuur, in combinatie met maatregelen die de veerkracht van watersystemen vergroten ('meegroeien met water') en versterken van de identiteit van Nederland als waterland.
- Bevorderen van duurzaamheid van het gebruik van zee, kust en grote wateren.

Daarnaast vormen ook het uitbreiden van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), het versterken van milieu condities en het versterken van de ecologische kwaliteit uitgangspunten in deze nota.

Vierde nota Waterhuishouding (NW4)
De Vierde nota Waterhuishouding (ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998) heeft als doel het behoud, herstel, ontwikkeling en duurzaam gebruik van waternatuur, zowel in als buiten de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Voor visstanden en vismigratie in het Gelders Rivierengebied zijn de onderstaande zaken van belang.

In de regionale wateren moet worden gestreefd naar natuurlijke differentiatie en diversiteit in gebruik. Natuurlijke gradiënten in voedselrijkdom, dynamiek en biologische samenstelling dienen te worden behouden of hersteld.
Daarnaast dient te worden gestreefd naar het verbeteren van de fysieke structuur van de waternatuursystemen. Mogelijkheden hiervoor zijn bijvoorbeeld:
- de aanleg van natuurvriendelijke oevers;
- vergroten van trek- en paaimogelijkheden van vis;
- meer vrijheid aan beeklopen (ruimte voor meandering);
- natuurlijk peilbeheer;
- stimuleren waterplantengroei door actieve eutrofiëringbestrijding ('planten voor algen');
- een visstandbeheer dat evenwicht schept tussen roofvis en prooivis;
- het creëren van omstandigheden waarin oevervormende processen worden bevorderd.

Visserijwet
De Visserijwet (1963, laatst gewijzigd in 1985) schept de mogelijkheid voor een doelmatige bevissing van viswater, en houdt rekening met natuurbescherming en het welzijn van vis. De Kamer voor de Binnenvisserij en de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij zijn ingesteld naar aanleiding van de Visserijwet.

De wet is van toepassing op vrijwel alle binnenwateren. Alleen voor wateren die liggen binnen een afgesloten erf en die geen voor vis passeerbare verbinding met andere wateren hebben, wordt de wet in veel gevallen niet van toepassing verklaard. De visstand is vanuit de oorsprong van de wet object van vangst.
In de wet zijn zaken als het (verhuur van) visrecht, visvangst en visstandbeheer vastgelegd. De visrechthebbende is volgens de wet verantwoordelijk voor het visstandbeheer. Het is niet toegestaan om zonder toestemming van de visrechthebbende in een water te vissen of vis uit te zetten.

Beleidsbesluit Binnenvisserij
In 1999 is het Beleidsbesluit Binnenvisserij vastgesteld. Hierin is het beleid met betrekking tot de binnenvisserij (wateren binnen de primaire waterkeringen) in Nederland voor de komende jaren (tot 2010) uitgewerkt. Het Beleidsbesluit heeft een kaderstellend en toetsend karakter, waarbij verantwoordelijkheden worden opgelegd aan organisaties van sport- en beroepsvisserij. Onder andere moeten – in ieder geval voor de Rijkswateren – visstandbeheercommissies (VBC's) worden opgericht, die moeten toezien op een duurzame visstand en een ecologisch verantwoord visserijgebruik op deze wateren. Zo moeten door de VBC's visstandbeheerplannen worden opgesteld.
Belangrijke aspecten in het Beleidsbesluit zijn verder:
- verbetering van de samenhang tussen visstandbeheer en waterbeheer;
- verbetering van het visserijkundig beheer;
- versterking van de sector beroepsbinnenvisserij.

Rode Lijst van zoetwatervissen
De Rode Lijst van zoetwatervissen bevat de uitgestorven, bedreigde en kwetsbare zoetwatervissoorten. De Lijst is bedoeld om overheden en visstandbeheerders te informeren over soorten die extra aandacht in het beleid nodig hebben. De genoemde vissoorten krijgen prioriteit in het natuurbeleid.

De Rode Lijst is officieel in 1998 gepubliceerd en bevat de volgende categorieën en soorten:
- uit Nederland verdwenen soorten: Steur, Elft, Fint, Houting, Beekforel, Zalm, Vlagzalm;
- bedreigde soorten: Zeeprik, Beekprik, Barbeel, Sneep, Elrits, Kwabaal;
- kwetsbare soorten: Rivierprik, Kroeskarper, Vetje, Kopvoorn, Serpeling, Bittervoorn, Grote Modderkruiper, Zeeforel;
- gevoelige soorten: Aal, Gestippelde alver, Winde.

Daarnaast wordt gesteld dat de volgende, thans niet bedreigde soorten, extra aandacht verdienen: Rivierdonderpad, Meerval, Snoek, Ruisvoorn en Zeelt.

2.3 Provinciaal beleid

In het Waterhuishoudingsplan van de provincie Gelderland (1996-2004) wordt onder andere het accent gelegd op:
- het realiseren van een basisniveau voor alle belangen in het gebied, waarbij het optimaliseren van de waterhuishouding voor alle belangen in het gebied centraal staat;
- het beschermen en versterken van natte natuur.

Het basisniveau is de kwaliteit van het water waarbij tenminste de algemeen voorkomende planten en dieren voldoende levenskansen hebben. Aan de belangen met specifieke eisen (hoger dan basisniveau) worden gebiedsfuncties toegekend (Hoog Ecologisch Niveau (HEN) of Specifiek Ecologische Doelstelling (SED)).

In natte ecologische verbindingszones is de inrichting en beheer van het waterhuishoudkundige systeem gericht op de ecologische doelstellingen van de te verbinden natuurelementen of -gebieden. De doelstellingen van de zones zijn:
- ontwikkeling van een grote variatie in milieuomstandigheden, vegetatiestructuur en -typen en de overgangen tussen watergang, oever en aangrenzende gronden;
- een combinatie van corridors en stapstenen;
- aansluiting op bestaande landschappelijke en ecologisch waardevolle elementen;
- waar mogelijk inpassing van mogelijkheden voor extensieve recreatie;
- instandhouding van bestaande verbindingszones.

2.4 Beleid waterschap Rivierenland

De visie die in het tweede Integraal Waterbeheerplan Gelders Rivierengebied (IWGR2) centraal staat is: *Water aan bod voor het waterbeheer op lange termijn* (tot 2050). Deze visie concentreert zich op de mogelijkheden voor een nieuw, meer 'natuurlijk' waterbeheer, waarin ruimtelijke aspecten centraal staan. In het plan ligt een belangrijk accent op het vasthouden van gebiedseigen water. Water is het ordende principe. Gestreefd wordt naar het vasthouden van gebiedseigen water, zodat weinig inlaat van gebiedsvreemd water nodig is. Ook het combineren van de functies waterberging, natuur en recreatie met watergebonden functies is een belangrijk uitgangspunt (waterschap Rivierenland, 2002).

Ten aanzien van het beleid voor het Gelders Rivierengebied wordt gebruik gemaakt van gebiedsfuncties en gebruiksfuncties. In het Gelders Rivierengebied zijn in totaal zes gebiedsfuncties te onderscheiden, waarvan 'water voor landbouw' de belangrijkste is qua

oppervlakte. De gebieds- en gebruiksfuncties vormen de belangrijke uitgangspunten voor het beleid van het waterschap.

Behalve de gebiedsdekkende functies, worden gebieden en wateren onderscheiden die deze gebiedsfuncties in hydrologische en (landschaps)ecologische zin beïnvloeden en ondersteunen. Voor vismigratie in het Gelders Rivierengebied zijn dat de volgende aanduidingen:
- natte ecologische verbindingszones;
- verspreide waardevolle wateren en natuur, onderverdeeld in HEN-wateren en SED-wateren.

In het Gelders Rivierengebied zijn negen ecologische verbindingszones (EVZ's) gepland. Aan deze EVZ's zijn ecologische modellen gekoppeld. Voor deze modellen is gebruik gemaakt van indicatorsoorten die model staan voor een bepaalde ambitie (provincie Gelderland, 2000). Voor vismigratie is dit het model Winde. Indien mogelijk worden enkele modellen gecombineerd. Daarnaast is in het IWGR2 de natte ecologische structuur onderverdeeld in een aantal watertypen, te weten:
- bronnen;
- stromende wateren (beken, riviertjes);
- kleine ondiepe wateren (poelen, eendenkooien);
- ondiepe, (zwak) zure wateren (vennen);
- wateren in het Rivierengebied (wielen, oude rivierarmen);
- diepe plassen (zand-, klei- en grindgaten);
- kleine, ondiepe lijnvormige wateren (sloten);
- grote, lijnvormige wateren (kanalen, weteringen, vaarten).

In het IWGR is verwoord dat de aanleg van natuurvriendelijk oevers moet worden geïnitieerd als deze een onderdeel vormen van hoofdwaterwatergangen. Daarbij moet zoveel mogelijk worden gezocht naar combinaties met de aanpak van andere, watergerelateerde werken.

Om de veerkracht in het watersysteem in stand te houden, is het nastreven van het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) een inspanningsverplichting (NW4) ten aanzien van de waterkwaliteit. Het MTR en het middelste ecologische niveau (STOWA-beoordelingssystemen) gelden als doelstelling voor alle wateren waaraan geen specifiek ecologische functie is toegekend. Op langere termijn geldt voor de waterkwaliteit dat het beleid moet worden gericht op de landelijke streefwaarde, die gebaseerd is op het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR). Dit houdt in dat de leefomstandigheden voor algemene planten- en diersoorten worden veiliggesteld.

Het waterschap streeft verder naar een maximale stroomsnelheid in waterlopen van 0,6 m/s in 2006. Deze waarde mag niet worden overschreden om erosie aan oevers te voorkomen. Dit geldt voor alle watergangen in het Gelders Rivierengebied, maar speelt met name rondom Groesbeek.

2.5 Ontwikkelingen

In het Gelders Rivierengebied zijn diverse ontwikkelingen gaande. Dit zijn onder meer:
1. implementatie Waterbeheer 21^{e} eeuw (vasthouden, bergen, afvoeren);
2. onderzoek naar mogelijkheden flexibel(er) peilbeheer;
3. aanleg natuurvriendelijke oevers;
4. renovatie poldergemalen, stuwen;

5. opwaardering/versterking van ecologische waarden:
   - natuurontwikkelingsprojecten en realisatie EVZ's;
   - duurzaam (stedelijk) waterbeheer;
   - verbetering waterkwaliteit (o.a. aanpak diffuse bronnen);
   - baggeren van verontreinigde waterbodems;
   - vergroten van de waterdiepte (kwantiteitsbaggeren);
   - implementatie 'notitie maaibeheer' (1998).

Op het gebied van vismigratie zijn door waterbeheerders nog nauwelijks plannen of visies opgesteld. In de stadswateren van Gorinchem zal vanaf 2004 worden geprobeerd om met (onder andere) 'sturing' van de visstand (actief biologisch beheer) een betere waterkwaliteit te bereiken.

De georganiseerde hengelsport stelt steeds meer visstandbeheerplannen op, waarin de visie van de sportvisserij op visstanden, visstandbeheer en vismigratie wordt verwoord.

In de afgelopen jaren is reeds een begin gemaakt met de realisatie van natuurvriendelijk oevers, onder andere langs de Grote Wetering bij Horsen en bij het voormalig gronddepot Altforst. Jaarlijks dient circa 10 km oever te worden aangepakt. Niet geheel bekend is of bij het ontwerp en de aanleg van natuurvriendelijke oevers ook rekening wordt gehouden met de eisen die vissoorten stellen aan vegetatie en bereikbaarheid. Deze visie moet daaraan mede richting geven.

3 Huidige situatie

3.1 Plangebied

Het Gelders rivierengebied, weergegeven in figuur 3.1, wordt gevormd door het gebied tussen het Pannerdensch kanaal, de Nederrijn en de Lek (noordelijke grens), de Maas (zuidelijke grens), de Merwede, de Diefdijklinie en de Linge (westelijke grens) en de Nederlands-Duitse grens (oostelijke grens). Verder zijn de Waal, het Maas-Waalkanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal belangrijke (rijks)wateren, grenzend aan het plangebied. De genoemde wateren maken zelf geen deel uit van het plangebied. Het plangebied beslaat alleen het binnendijkse gebied, inclusief de Linge, aangezien het waterschap Rivierenland alleen verantwoordelijk is voor het waterkwaliteitsbeheer binnendijks.

Voor buitendijkse wateren is het waterschap weliswaar verantwoordelijk voor het waterkwantiteitsbeheer in uiterwaarden, maar is de (mogelijke) beïnvloeding van de visstand daar minimaal in verband met hoogwaterperiodes. De buitendijkse wateren worden zeer extensief beheerd. Daarom is besloten dat de buitendijkse sloten, wielen, strangen en grondgaten niet tot het studiegebied van deze visie te rekenen. Ook binnendijkse vennen zijn, gezien het specifieke karakter van deze wateren en de (meestal) geringe betekenis voor vissen, niet meegenomen in deze studie.

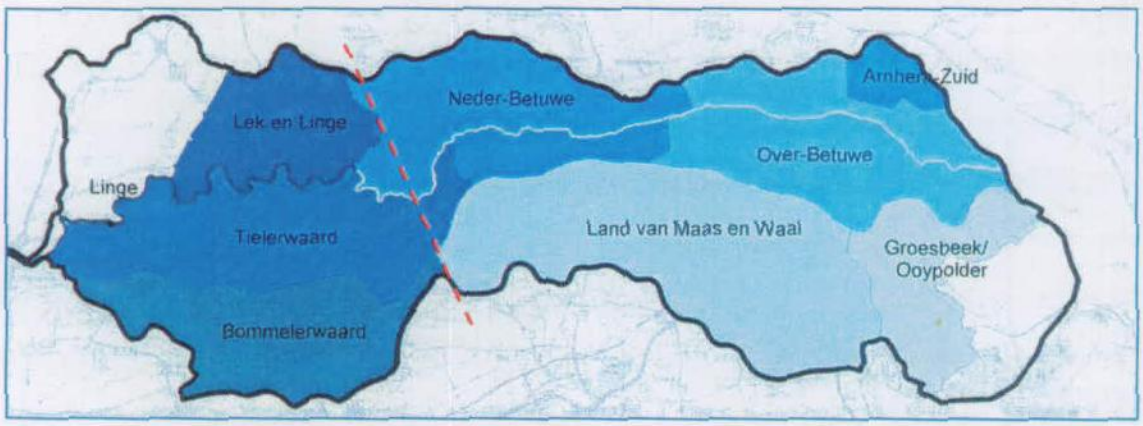
In het gebied zijn twee grote landschappelijke gebiedseenheden te onderscheiden, die sterk van elkaar verschillen in ontstaanswijze, reliëf, afwatering, begroeiing en grondgebruik: het stuwwal- en dekzandgebied bij Nijmegen en het bedijkte rivierengebied (Buskens & Roelofsma, 2001).
In het gebied is een hoogtegradiënt van oost naar west te onderscheiden. Daarnaast zijn er lokale hoogteverschillen (oeverwallen, komgebieden). De Hollandse Waterlinie is op sommige plaatsen nog goed zichtbaar in het landschap (forten, waterlopen).

Het grondgebruik in het oostelijk deel van het Gelders rivierengebied is voornamelijk agrarisch, met name akkerbouw, veeteelt en fruitteelt. Zuidelijk en oostelijk van Nijmegen (omgeving Groesbeek) is bosgebied aanwezig. In de omgeving van Opheusden zijn daarnaast boomkwekerijen gevestigd. In het westelijke deel van het gebied wordt het grondgebruik gekenmerkt door fruitteelt en akkerbouw. De grootste steden in het gebied zijn Gorinchem, Tiel, Arnhem en Nijmegen.
In het gebied zijn verder natuurgebieden te vinden. Deze gebieden zijn vooral gelegen in de nabijheid van de rivieren, in of bij oude rivierarmen, weteringen en wielen, en worden gekenmerkt door bijvoorbeeld natuurlijke morfologie of kwelinvloed. Aan deze gebieden zijn veelal ecologische functies toegekend (zie hoofdstuk 2).

3.2 Watersystemen

Het bedijkte rivierengebied kent een aantal grote landschappelijk eenheden met kenmerkende wateren (Buskens & Roelofsma, 2001):
- rivierduingebieden met (natuurlijke) vennen;
- stroomruggen en oeverwallen met zowel natuurlijke als niet-natuurlijke wateren;
- ingedijkt uiterwaardlandschap met natuurlijke, slingerende waterlopen en wielen;
- komgebieden (laag gelegen gebieden) met (patronen van) sloten, weteringen en eendenkooiwateren.

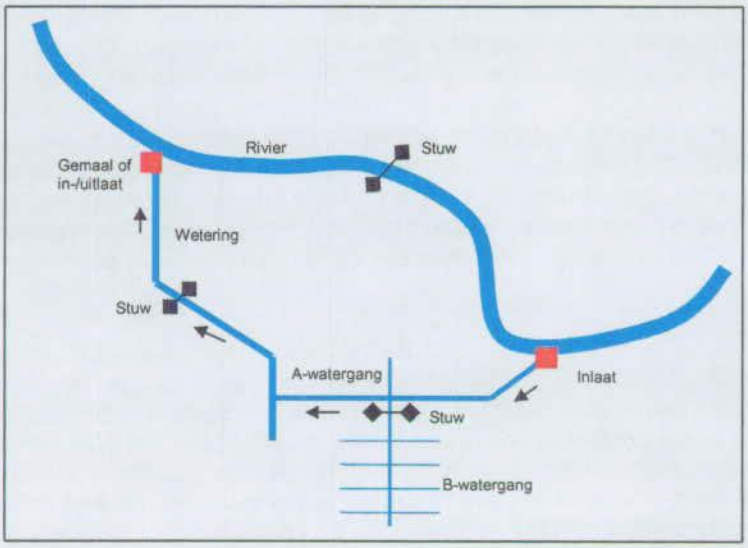
De watersystemen in het rivierengebied staan grotendeels onder invloed van de grote rivieren. Uitzonderingen hierop vormen de beken die ontspringen bij de stuwwal bij Nijmegen.
Het waterschap Rivierenland onderscheidt een aantal deelgebieden (waterschap Rivierenland, 2002). Deze zijn afgebeeld in figuur 3.1 en hebben allemaal specifiek waterhuishoudkundige kenmerken. Het zou te ver gaan om deze kenmerken hier uitgebreid te behandelen. Hieronder worden daarom alleen de voor dit project belangrijke aspecten van het waterkwantiteitsbeheer in het Gelders rivierengebied beschreven.



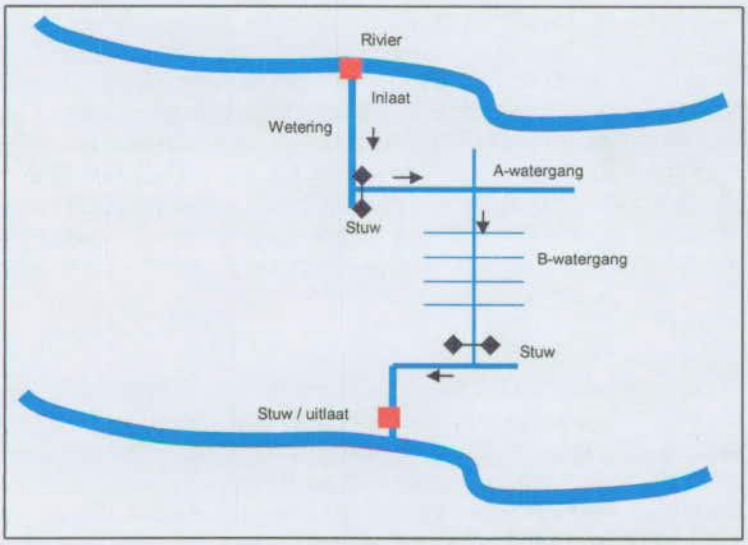
Figuur 3.1 Verdeling van het Gelders Rivierengebied in deelgebieden (bron: IWGR2). De stippellijn geeft globaal de grens aan tussen het bemalen deel en het onder vrij verval afwaterende deel van het Gelders Rivierengebied.

In grote delen van het Gelders rivierengebied treedt rivierkwel op, met name bij hoge waterstanden in de grote rivieren. Ook treedt op enkele plaatsen kwel op van diep grondwater. Het meest westelijke deel van het gebied (globaal gezien ten westen van Geldermalsen) wordt vanwege de lage ligging ten opzichte van de rivieren bemalen. In het oostelijke deel van het gebied vindt afvoer van water op natuurlijke wijze (vrij verval) plaats. De Linge vormt in het gehele gebied een belangrijk boezemwater; in feite is de Linge de 'slagader' van het noordelijke deel van het Rivierengebied. In poldergebieden zijn dichte stelsels van waterlopen te vinden, met name ten westen van Geldermalsen. B-watergangen zorgen voor de ontwatering van percelen en komen uit in ruimer gedimensioneerde A-watergangen. Deze lozen vervolgens op grotere weteringen die zorgen voor afvoer naar de Linge of naar andere rivieren/kanalen.

De waterstanden in het Gelders rivierengebied worden sterk gereguleerd ten behoeve van de landbouw. Hiertoe is het gebied door middel van stuwen verdeeld in een groot aantal peilvakken en bemalinggebieden. Peilvakken maken op hun beurt deel uit van afwateringseenheden of bemalinggebieden. Gemalen, in- en uitlaatwerken (sluizen, stuwen) bij de rivieren en kanalen – inclusief de Linge – vormen de 'kranen' van de systemen. Hier kan in tijden van watertekort water worden ingelaten en kan bij een overschot water worden geloosd of worden uitgemalen. Het principe van poldersystemen met peil- en bemalinggebieden wordt schematisch weergegeven in figuur 3.2. De hydrologische situatie in vrij afstromende gebieden is schematisch afgebeeld in figuur 3.3.



Figuur 3.2 Schematische weergave van een poldersysteem in het Gelders Rivierengebied.



Figuur 3.3 Schematische weergave van een onder vrij verval afwaterend watersysteem in het Gelders Rivierengebied.

3.3 Waterkwantiteit

Het waterkwantiteitsbeheer in het Gelders rivierengebied is voornamelijk gericht op agrarisch gebruik. De meeste watergangen hebben daartoe een belangrijke watervoerende functie. In verband met deze functie worden de watergangen veelal intensief geschoond en is er weinig ruimte voor natuurvriendelijke inrichting.

De rivier de Linge – inclusief het kanaal van de Steenenhoek – heeft een belangrijke functie voor de aan- en afvoer van water naar de polders in het Rivierengebied boven de Waal. De Linge stroomt vrijwel altijd van oost naar west. Slechts in tijden van langdurig watertekort is omkering van de stroomrichting mogelijk (mededeling R. van Doorn). Op diverse plaatsen kan water uit de grote rivieren – in tijden van watertekort in de polders – worden ingelaten. In tijden van wateroverschot kan op verschillende locaties water worden geloosd op rivieren of het Amsterdam-Rijnkanaal. Door lozing en inlaat van water kan de stroomrichting in waterlopen periodiek omkeren. De meest voorkomende stroomrichting van het water (afvoersituatie), weergegeven in bijlage 2, is medebepalend voor de migratiepatronen en –mogelijkheden voor vissen.

De Linge strekt zich uit van Doornenburg tot Hardinxveld-Giessendam. De Linge is onderdeel van de Lingeboezem, waartoe verder het Aftakkingskanaal te Randwijk, het Inundatiekanaal te Tiel, de Korne en het kanaal van Steenenhoek behoren. De Boven-Linge loopt van Doornenburg tot aan Geldermalsen en is verdeeld in stuwpanden. Dit deel van de Linge is geen natuurlijke waterloop, maar is het overblijfsel van twee parallel aan elkaar lopende afwateringssloten (Van Doorn, 2001). De Linge is hier ongeveer 10-15 meter breed en heeft een diepte van om en nabij 2 meter.
De Beneden-Linge is ongestuwd en loopt van Geldermalsen tot aan Hardinxveld-Giessendam. De Linge is hier 30-40 meter breed en heeft hier een gemiddelde diepte van ongeveer 3 meter. De stroomsnelheid van de gehele Linge varieert, afhankelijk van het waterbezwaar, tussen 5 en 30 cm/s (Van Doorn, 2001). De Beneden-Linge heeft tot aan Geldermalsen een belangrijke functie voor zowel beroeps- als pleziervaart. Pleziervaart kan optrekken tot Buren.

In het stuwwal- en dekzandgebied bij Nijmegen treedt grondwater uit via beekjes, in oostelijke richting. Belangrijke beken en bronnen liggen bij Beek-Ubbergen en in het bekken van Groesbeek. De bovenlopen vallen periodiek droog. De gestuwde bronlopen bij Beek-Ubbergen wateren naar het noordoosten af en komen uiteindelijk via het Wylermeer uit in de Waal. Het bekken van Groesbeek watert via een sterk genormaliseerd afwateringsstelsel af via de Leijgraaf en de Groesbeek naar Duitsland, waarna het via Het Meertje afwatert op de Waal. Op de stuwwal bij Nijmegen liggen verder ook enkele sprengen (Buskens & Roelofsma, 2001).

3.4 Waterkwaliteit

Als kwaliteitsdoel voor het in stand te houden van oppervlaktewatersystemen geldt (voor de korte termijn) het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR). Beleid voor alle wateren is dat deze moeten voldoen aan het middelste ecologische niveau volgens de STOWA-beoordeling voor oppervlaktewateren. Voor de langere termijn gelden voor de fysisch-chemische waterkwaliteit de landelijke streefwaarden die gebaseerd zijn op het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR). Voor wateren met de toekenning Hoogste Ecologische Niveau (HEN) of Specifiek Ecologische Doelstelling (SED) gelden mogelijk hogere doelstellingen, die nog door het waterschap Rivierenland zullen worden uitgewerkt en vastgesteld.

Vrijwel alle niet-geïsoleerde wateren in het Gelders Rivierengebied zijn in de huidige situatie voedselrijk en/of staan onder invloed van rivierwater. Een waterkwaliteit met een meer gebiedseigen karakter is vermoedelijk beperkt tot wateren of gebieden waar sprake is van een zekere isolatie ten opzichte van aangevoerd rivierwater, zoals vennen, wielen en wateren gelegen in natuurgebieden (Buskens & Roelofsma, 2001).
Anno 2002 is minder dan 10% van de wateren in het Gelders Rivierengebied ecologisch gezond (lager dan middelste ecologische niveau). Van alle waterkwaliteitsmeetpunten voldoet 19% voor alle stoffen aan het MTR. Stoffen die de grootste problemen veroorzaken zijn stikstof, fosfaat, koper en zink (waterschap Rivierenland, 2002).

De kwaliteit van het oppervlaktewater in het Gelders Rivierengebied is in de tweede helft van de jaren '90 van de vorige eeuw licht verbeterd. Onder meer de verbeterde kwaliteit van het ingelaten rivierwater en het minimaliseren van de in te laten hoeveelheid water hebben hiertoe bijgedragen. Op het gebied van diffuse bronnen is een start gemaakt om deze te minimaliseren (waterschap Rivierenland, 2002).

Het gebied Beek-Ubbergen is zeer waardevol, gezien de geomorfologie en de zeldzame planten- en diersoorten die in het gebied voorkomen. In de Filosofenbeek zijn hoge gehalten aan kalium aangetroffen.

3.5 Inrichting en beheer

3.5.1 Inrichting

Een aantal wateren in het Gelders rivierengebied hebben een grote mate van natuurlijke vorming: wielen, strangen, beken in de regio Nijmegen en de benedenloop van de Linge. De inrichting draagt hiervan de sporen. Het overgrote deel van het watersysteem van het Gelders rivierengebied is door de mens gevormd, heeft een overwegend landbouwkundige functie en heeft een cultuurtechnisch karakter.

Sinds de jaren '90 is natuurvriendelijke inrichting van oevers en waterlopen in zwang en is ook in het Gelders Rivierengebied dit principe toegepast. Deze toepassing vindt (proef)projectgewijs plaats. Waar bijvoorbeeld ecologische verbindingszones worden gerealiseerd, of waar kansen voor de aanleg aanwezig zijn, wordt waar mogelijk werk met werk gemaakt. Aspecten van natuurvriendelijke inrichting zijn:
- aanleg van natuurvriendelijke oevers;
- aanleg van paaiplaatsen voor vis;
- verdiepen van sloten ten behoeve van de waterkwaliteit (kwaliteitsbaggeren).

3.5.2 Beheer

Het periodiek onderhoud – het verwijderen van overtollige water- en oeverplanten – vindt plaats ten behoeve van de handhaving van het doorstroomprofiel. Adequate aan- en afvoer van water is essentieel voor de gebieden met een landbouwkundige of stedelijke functie. In delen van het plangebied wordt geëxperimenteerd met zogenaamd gedifferentieerd onderhoud, waar het onderhoud mede wordt afgestemd op de natuurfunctie. Het niet volledig schonen van waterlopen is belangrijk voor de visfauna.
Ook oevers worden in toenemende mate natuurvriendelijk onderhouden. Dit betreft in ieder geval de aangelegde natuurvriendelijke oevers, maar ook bestaande oevers met helofytenbegroeiing.

Baggeren is belangrijk voor de waterkwaliteit en daarmee indirect ook voor de visstand. De aanpak van waterbodems vindt in het Rivierengebied gebiedsgewijs plaats. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar het op leggerafmetingen brengen van de waterlopen en het zogenaamde kwaliteitsbaggeren: baggeren dieper dan het leggerprofiel, met als doel verbetering van de waterkwaliteit.

3.6 Visstand

De huidige visstanden zijn geïnventariseerd met behulp van verspreidingsatlassen (De Nie, 1997; OVB, 2001; website Ravon) en aan de hand van rapportages en diverse in het studiegebied uitgevoerde visserijkundige onderzoeken. Deze gegevens geven weliswaar geen volledig gebiedsdekkend beeld, maar geven toch een indruk van het huidige voorkomen van vissoorten in het Gelders rivierengebied. Ook geven de geïnventariseerde gegevens een indruk van de ecologische kwaliteit van de watersystemen.

In bijlage 3 zijn de aan de hand van resultaten van visserijkundige onderzoeken geïnventariseerde visstandgegevens opgenomen. Het betreft voornamelijk resultaten van in opdracht van hengelsportverenigingen uitgevoerde onderzoeken, waarbij de aandacht (meestal) voornamelijk is gericht op de met de hengel vangbare vissoorten. Het voorkomen van niet gemakkelijk aan de hengel vangbare vissoorten in bepaalde wateren kan daardoor worden onderschat.

Hieronder worden de belangrijkste bevindingen beschreven, waarbij onderscheid is gemaakt in stromende, geïsoleerde en polderwateren. Deze indeling in watertypen wordt in paragraaf 4.2 nader toegelicht en uitgewerkt. De indeling van vissoorten in de groepen 'rheofiel', 'eurytoop' en 'limnofiel' wordt in de verklarende woordenlijst toegelicht.

3.6.1 Stromende wateren

Van stromende wateren in het Gelders Rivierengebied zijn nauwelijks visstandgegevens bekend. Een visserijkundig onderzoek uitgevoerd in de Linge (stuwpand Wadenoijen bij Tiel) heeft uitgewezen dat Brasem en Blankvoorn waarschijnlijk de meest voorkomende vissoorten in de Linge zijn. Opvallend is de vangst van enkele Windes, Riviergrondels en Roofbleien.
In de nota 'Spiegelkarperproject' (commissie "'Spiegelkarperproject de Betuwe", 2001) wordt gemeld dat het bestand aan Karper in de Beneden-Linge redelijk is. De leeftijdsopbouw van de karperpopulaties is niet in evenwicht. Dit is te verklaren door het gegeven dat geen uitzettingen hebben plaatsgevonden. Omdat de Karper een gekweekte vissoort is, die zich in Nederland niet of nauwelijks kan voortplanten vanwege de klimatologische omstandigheden (onder andere De Nie, 1997), is het karperbestand grotendeels aangewezen op uitzettingen.

Uit gegevens van het Ravon blijkt dat het bermpje is waargenomen in de omgeving van Groesbeek. De Riviergrondel en het Vetje zijn waargenomen in de Ooijpolder (bron: www.ravon.nl).
De Nie (1997) geeft aan dat de Barbeel in de omgeving van Nijmegen is aangetroffen. Waarschijnlijk betreft het hier waarnemingen in de Waal. Verder zijn in beken in het oosten van Gelderland waarnemingen gedaan van Riviergrondel, Vetje, Winde en Driedoornige stekelbaars. Niet bekend is in welke wateren deze waarnemingen zijn gedaan. Het is dan ook niet zeker dat de vissoorten voorkomen in de beken bij Nijmegen/Groesbeek.

3.6.2 Geïsoleerde wateren

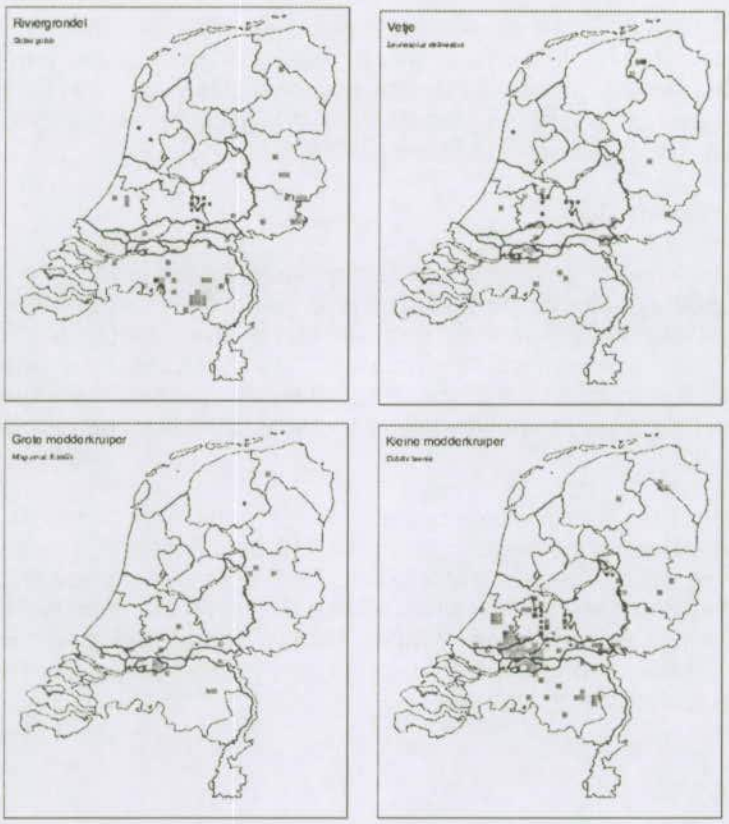
Het is niet mogelijk om een eenduidig beeld te geven van visstanden in geïsoleerde wateren. De visstand in deze wateren is afhankelijk van een groot aantal biotische en abiotische factoren. Veel geïsoleerde wateren zijn daarnaast in gebruik als viswater bij hengelsportverenigingen, die als visstandbeheerder de visstand kunnen beïnvloeden door (bijvoorbeeld) visuitzettingen.
Gegevens over visstanden in geïsoleerde wateren zijn zeer schaars. Uit resultaten van enkele visserijkundige onderzoeken (onder andere Van der Spiegel & Zoetemeyer, 1990; Gerlach &

Van der Spiegel, 1993) blijkt dat de visstand in diepe geïsoleerde wateren (Visvijver Lingebos, Zandput Herveld, Visput Heukelom) eentonig is, met een lage diversiteit aan soorten. Blankvoorn en Brasem zijn hier de dominante vissoorten. De visstanden in ondiepe geïsoleerde wateren bestaan eveneens voor het grootste deel uit Brasem en Blankvoorn (Gerlach & Van der Spiegel, 1993; Gerlach & van der Spiegel, 1994).

3.6.3 Polderwateren

Onder polderwateren wordt verder onderscheid gemaakt tussen brede en diepere wateren (weteringen en grote A-watergangen) en de smalle, ondiepe sloten (smallere A-watergangen en B-watergangen). Deze tweedeling wordt gemaakt omdat de visstanden in deze beide watertypen aanzienlijk kunnen verschillen (zie ook 4.2). Overigens zijn er uiteraard (grote) lokale verschillen in visstanden binnen de onderscheiden watertypen. De kenmerken van het watersysteem en het gevoerde waterkwantiteits-, maai- en visstandbeheer spelen hierbij een differentiërende rol.

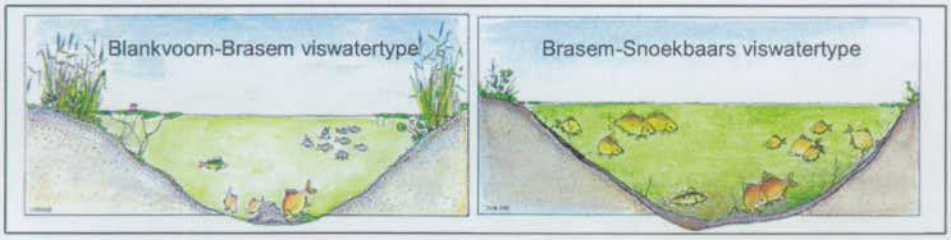
Uit diverse uitgevoerde visserijkundige onderzoeken in weteringen blijken de visstanden in verschillende weteringen goed overeen te komen. Het betreft hier gegevens van wateren in het westelijke deel van het plangebied (westelijk van Tiel). In de meeste weteringen zijn Blankvoorn en Brasem de dominante vissoorten (onder andere Gerlach & Zoetemeyer, 1995). Opvallend is verder dat in sommige weteringen ook Windes, Bittervoorns en Kleine modderkruipers voorkomen. Uit gegevens van Ravon blijkt dat ook het Vetje voorkomt in waterlopen in het Gelders Rivierengebied (zie figuur 3.4).



Figuur 3.4 Waarnemingen van Riviergrondel, Vetje, Grote modderkruiper en Kleine modderkruiper door Ravon tot en met 1998. Waarnemingen uit 1998 zijn weergegeven als stippen. Grijze blokjes geven waarnemingen weer in de periode 1994-1998 (bron: www.ravon.nl).

De Nie (1997) geeft aan dat ook de minder algemene soorten Alver, Kroeskarper, Riviergrondel, Kopvoorn en mogelijk ook Rivierdonderpad voorkomen in het Gelders rivierengebied. Niet bekend is echter in welke wateren deze soorten zijn waargenomen.

Op grond van het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de visstanden in veel weteringen en A-watergangen – volgens de OVB-indeling van visstanden van ondiepe, stilstaande wateren (zie OVB, 2001) – kunnen worden getypeerd als Blankvoorn-Brasem- of Brasem-Snoekbaars viswatertype. Deze viswatertypes zij typerend voor geëutrofiëerde wateren. De specifieke kenmerken van de genoemde viswatertypen zijn opgenomen in bijlage 4. In figuur 3.5 wordt een impressie gegeven van de viswatertypes Blankvoorn-Brasem en Brasem-snoekbaars.



Figuur 3.5 Impressies van de viswatertypen Blankvoorn-Brasem en Brasem-Snoekbaars (bron: OVB, 2001).

Inventarisaties in de wat kleinere, smallere waterlopen wijzen uit dat in deze wateren – naast de dominante, algemene soorten als Blankvoorn, Brasem, Pos en Baars – gemiddeld meer vissoorten voorkomen dan in weteringen. De diversiteit aan vissoorten is gemiddeld genomen dus groter. Vissoorten als Zeelt, Ruisvoorn, Bittervoorn, Vetje en Kleine modderkruiper komen waarschijnlijk in redelijk veel polderwateren voor. Toch lijkt ook in deze wateren over het algemeen sprake te zijn van (sterke) eutrofiëring met bijbehorend troebelheid en weinig vegetatie. Waarschijnlijk kan in de huidige situatie ook het overgrote deel van de smalle, ondiepe A-watergangen en de B-watergangen worden aangeduid als Blankvoorn-Brasem of Brasem-Snoekbaars viswatertype.

Zoals eerder aangegeven is het nauwelijks mogelijk een compleet beeld te krijgen van de visstanden in het Gelders Rivierengebied. Het hierboven geschetste beeld is daardoor niet volledig en niet gebieddekkend. Doordat smalle, ondiepe poldersloten nauwelijks worden bevist of onderzocht, is het goed mogelijk dat het voorkomen van vissoorten als Bittervoorn, Kleine en Grote modderkruiper en Vetje in het Gelders rivierengebied wordt onderschat.

Daarnaast zijn de resultaten van een onderzoek naar de visstand sterk afhankelijk van de bemonsteringmethode. Bemonsteringen door Ravon vinden plaats met schepnetten in niet al te brede en diepe wateren. Daarbij worden voornamelijk kleine vissen en voor kleine wateren typerende vissoorten gevangen.
Visserijkundige onderzoeken worden in de meeste gevallen uitgevoerd met zegens en electro-visapparatuur. Hierdoor wordt in de meeste gevallen een goed beeld verkregen van de aanwezige visstand in een watersysteem. Toch kunnen de resultaten van dergelijke onderzoeken een vertekenend beeld geven. Zo zijn de resultaten van een visserijkundig onderzoek in De Wieden (Overijssel) vergeleken met hengelvangsten. Tijdens het visserijkundig onderzoek werden voornamelijk kleine snoeken gevangen, terwijl hengelaars nagenoeg alleen grotere snoeken vingen, die tijdens het visserijkundig onderzoek nauwelijks zijn aangetroffen. Dit geeft aan dat de voor deze studie geïnventariseerde gegevens met zorgvuldigheid geïnterpreteerd moeten worden.

4 Viswatertypen en streefbeelden

4.1 Uitgangspunten en overwegingen

4.1.1 Algemeen

Om te komen tot een typologie voor viswatersystemen is het belangrijk om het watersysteem van het Gelders Rivierengebied vanuit de ogen van vis(gemeenschappen) te beschouwen. Uitgegaan wordt van het gegeven dat een visgemeenschap een weerspiegeling vormt van de ecologische kwaliteit van een watersysteem. Het uitgangspunt voor de indeling in viswatertypen is de vraag welke factoren het meest bepalend zijn voor het voorkomen van verschillende visgemeenschappen. In onderstaand kader worden enkele veel gebruikte visecologische begrippen omschreven.

Watertype	Een type oppervlaktewater volgens een indeling van de aanwezige wateren in een gebied.
Viswatertype	Een type oppervlaktewater volgens een indeling van de aanwezige wateren in een gebied vanuit de 'ogen' (lees: eisen en randvoorwaarden) van vissen.
Viswatersysteem	Een al dan niet aaneengesloten systeem van oppervlaktewater(en), waarin een specifieke visstand zich duurzaam kan handhaven.
Visstand	Het geheel aan vissen (de verschillende soorten, hun aantalverhoudingen en jaarklassen). Synoniem is visgemeenschap.
Vispopulatie	Groepen individuen van een vissoort binnen een watersysteem (zie ook 4.1.2).
Metapopulatie	Populatie die wordt gevormd door meerdere, ruimtelijk van elkaar gescheiden deelpopulaties. De populatie is duurzaam doordat migratie van individuen tussen deelpopulatie mogelijk is (zie ook elders in tekst).
Visgemeenschap	Zie visstand.
Streefbeeld	Een schets (in tekst en beeld) van de na te streven visstand en de daarbij behorende (biotische en abiotische) toestand van het water(systeem).
Indicatorsoort	Een soort die model staat voor de na te streven visstand van het streefbeeld. Een indicatorsoort is in engere zin dus geen doel op zich; het gaat om de na te streven visstand en de algehele ecologische toestand van het watersysteem.
Begeleidende soort	Soort die deel uitmaakt van de visstand van het streefbeeld, maar in het algemeen minder eisen stelt dan de doelsoort, of niet specifiek is voor het betreffende viswatertype, maar er wel voorkomt.

4.1.2 Bestaande indelingen watertypen en viswatertypen

De indeling van de viswatertypen Gelders Rivierengebied is gebaseerd op bestaande typologieën voor viswatertypen en de indeling in watertypen zoals toegepast voor de publicatiereeks Natuurlijke Levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren (LNV, 2001).

In de bestaande typologieën voor viswatertypen wordt onderscheidt gemaakt tussen de visgemeenschappen van stagnante en stromende wateren (zie onder meer Quak, 1993). Bij de stagnante wateren wordt verder onderscheid gemaakt naar diepe (> 6 m) en ondiepe wateren (< 6 m) (OVB, 2001). Bij de hierboven genoemde typologieën worden meerdere ambitieniveaus - met name samenhangend met trofiegraad en structuurrijkdom – onderscheiden.
Voor stromende wateren zijn met name de dimensies, de stroomsnelheid en de morfologie van de wateren van belang voor de potentieel voorkomende visgemeenschappen (Bosman en Aarts, 2000).

Uit het oogpunt van duurzaam visstandbeheer en vismigratie kan daarnaast onderscheid gemaakt worden tussen geïsoleerde wateren en de samenhangende watersystemen. Geïsoleerde wateren worden vaak gekenmerkt door een zeer specifieke visstand, zeker als het water een grote diepte (> 6 m) kent of als het in gebruik is als viswater. De visgemeenschap in deze wateren kan door actief visstandbeheer worden beïnvloed en moet zich hier zonder uitwisselingsmogelijkheden duurzaam kunnen handhaven. Vanuit het oogpunt van vis(gemeenschappen) worden de geïsoleerde wateren apart behandeld.

Hoewel ook visgemeenschappen in samenhangende watersystemen kunnen worden beïnvloed door visstandbeheer, is de visstand in deze wateren vaak meer divers. Migratie van vis kan plaatsvinden tussen verschillende waterpartijen/-lopen en de variatie in habitatplekken is er meestal groter. Ook het gevoerde visstandbeheer kan daartoe bijdragen.

4.2 Viswatertypen

Bij de indeling van viswatertypen is rekening gehouden met de in het Gelders Rivierengebied voorkomende watertypen (zie 3.2) en voorkomende vissoorten (zie 3.5). Daarnaast is waar mogelijk aangesloten bij bestaande typeringen. Ook is gebruik van expert judgement van Tauw. Er is bewust geen onderscheid gemaakt tussen viswatertypen van landelijke en stedelijke gebied. Voor het voorkomen van visgemeenschappen is dit onderscheid in grote lijnen niet relevant. Stedelijke wateren, al dan niet in verbinding staand met wateren in landelijk gebied, hebben in principe dezelfde potenties voor het voorkomen van visgemeenschappen als wateren in landelijk gebied. Limiterend hierbij zijn wel de mogelijkheden die er zijn om in stedelijk gebied waterlopen 'visvriendelijk' in te richten. Mogelijk zullen veel wateren in stedelijk gebied door het ontbreken van mogelijkheden daarvoor, vaker een basisniveau als ambitieniveau hebben.

De indeling maakt onderscheid in 6 viswatertypen, met daarbinnen 2 ambitieniveaus. In overleg met de projectgroep is besloten om vennen niet mee te nemen bij de indeling van wateren in viswatertypen. Dit in verband met het feit dat vennen meestal deel uit maken van natuurgebieden die niet in beheer zijn bij het waterschap Rivierenland.
Getracht is een der mate brede opzet te maken dat de overgrote meerderheid aan watertypen en visgemeenschappen hiermee is in te delen. Deze typologie is een eerste aanzet voor het Gelders Rivierengebied; het gaat om sterk verschillende vishabitats.

Mogelijk zullen er specifieke wateren bestaan die buiten de typologie vallen. Ook kan in de toekomst deze indeling worden verfijnd. Op grond van de huidige kennis van visstandtypen en de huidige kennis van de visstand in het Gelders rivierengebied is onderstaande indeling opgesteld. De verdeling van deze watertypen over het Gelders Rivierengebied is weergegeven in figuur 4.1.

De onderstaande viswatertypen worden onderscheiden:
A. Stromend water:
   1. stromend smal[1] (bovenbreedte waterlopen < 5 m);
   2. stromend breed (bovenbreedte waterlopen > 5 m).
B. Geïsoleerd water:
   3. geïsoleerd ondiep[2] (diepte < 6 m);
   4. geïsoleerd diep (diepte > 6 m).

[1] Waar een breedte van een waterloop is vermeld, wordt de breedte van de waterloop bedoeld op de waterlijn bij zomerpeil.
[2] Diepte < 6 houdt in dat het water niet dieper is dan 6 meter of dat minder dan 25% van het wateroppervlak dieper is dan 6 meter.

C. Polderwater:
   5. polder smal (bovenbreedte waterlopen < 4 m);
   6. polder breed (bovenbreedte waterlopen > 4 m).

Ad A.
Een viswatertype stromend heeft gedurende het gehele jaar een stroomsnelheid van minimaal 0,10 m/s; eventueel zakt de stroomsnelheid in de zomermaanden naar 0,05 m/s. De waterloop kan (van nature) droog vallen. Verder is een belangrijk kenmerk van het viswatertype stromend dat de morfologie van het water in belangrijke mate door stroming onder natuurlijk vrij verval is gevormd.

Bij het viswatertype *stromend* wordt (conform Bosman en Aarts, 2000) onderscheid gemaakt tussen de stromende wateren smaller dan 5 m en stromende wateren breder dan 5 m. Het onderscheid wordt naast de breedte met name gevormd door het verschil in habitat: waterdiepte, variatie aan substraat en vegetatiestructuur zijn in brede wateren doorgaans groter.
Voor de ambitieniveaus zijn de onderscheidende factoren van belang: stroomsnelheid, waterkwaliteit, substraat, beschaduwing, watervegetatie en beschutting.

Ad B.
Met geïsoleerde wateren worden wateren bedoeld waar geen wateraanvoer plaats vindt . Er vindt hooguit afvoer van (overtollig) regen- of kwelwater plaats. Geïsoleerde wateren hebben doorgaans geringe beïnvloeding door externe factoren. Er kan geen water worden ingelaten of uitgemalen. Anderzijds is migratie van en naar de wateren hier niet mogelijk, zodat bij calamiteiten (bijvoorbeeld vissterfte) natuurlijk herstel van de visstand traag plaatsvindt. Geïsoleerde diepe wateren (dieper dan 6 m) hebben een specifieke visstand die veroorzaakt wordt door temporele stratificatie en voedselomstandigheden. Vandaar dat onderscheid wordt gemaakt naar de ondiepe en diepe geïsoleerde wateren. Voor de ambitieniveaus zijn structuur en trofiegraad de bepalende factoren.

Ad C.
Bij polderwateren kan onderscheid worden gemaakt tussen de visstand van grotere wateren, breder dan 4 m (weteringen, kanalen en A-watergangen) en de (systemen van) kleine wateren (< 4 m breed), de poldersloten. De poldersloten worden (bij een goed ontwikkelde visstand) gekenmerkt door een specifieke visstand. Kleine poldersloten worden van oudsher gekenmerkt door ondiepte, helder water, slibrijke bodems, rijke vegetatie en grote schommelingen in de zuurstofhuishouding door het dag-nachtritme van waterplanten. Vissoorten (of levensstadia daarvan) die aan deze omstandigheden zijn aangepast (Ruisvoorn, Zeelt, Kleine en Grote modderkruiper, Bittervoorn) kunnen in deze wateren overleven. De kleine poldersloten vormen echter ook een paaigebied voor vissoorten die voornamelijk leven in de grotere watergangen. Zo paait en groeit een Snoek op in poldersloten, terwijl volwassen Snoek (groter dan 60 cm) naar grotere oppervlaktewateren trekt.

Hoewel onderscheid wordt gemaakt tussen brede en smalle polderwateren is het belangrijk om de watersystemen in de polders zoveel mogelijk als één geheel te beschouwen (zie theorie metapopulaties, 6.2). In feite betreft het hier één viswatertype, waarbij gedifferentieerd wordt naar een tweetal specifieke (potentiële) vishabitats.

4.3 Streefbeelden

4.3.1 Achtergronden en werkwijze

Op basis van de bovenstaande indeling in viswatertypen zijn streefbeelden opgesteld voor het Gelders Rivierengebied. Per viswatertype zijn twee ambitieniveaus uitgewerkt: basisniveau en streefniveau. Hierbij wordt gewerkt met zogenaamde 'indicatorsoorten' per ambitieniveau. Dit zijn vissoorten waarop de inrichting en het beheer van een watersysteem moeten worden afgestemd. De voorkeur gaat daarbij uit naar soorten die relatief hoge eisen stellen aan hun habitat; doorgaans soorten die in Nederland zeldzaam of kwetsbaar zijn. Voordeel van het kiezen van zulke soorten is dat – mocht het milieu geschikt gemaakt kunnen worden voor zulke kritische soorten – een watersysteem tevens zal fungeren als (deel)leefgebied voor een scala aan andere, minder veeleisende vissoorten. Deze minder veeleisende soorten van visgemeenschappen worden 'begeleidende soorten' genoemd.

Uitgangspunten bij de selectie van Indicatorsoorten per ambitieniveau voor de viswatertypen is dat een vissoort kenmerkend moet zijn voor het betreffende viswatertype. Daarnaast zijn – aan de hand van literatuuronderzoek en expert judgement – de habitat- en migratie-eisen van de vissoorten per viswatertype geïnventariseerd. Vervolgens zijn aan de hand van bestaande literatuur (onder andere Bosman & Aarts, 2000; Schreuders, 2001) de indicatorsoorten aan de ambitieniveaus per viswatertype gekoppeld.

Het basisniveau voor een viswatertype staat voor het ambitieniveau dat kan worden gehanteerd als:
- aan een water, waterloop of waterlopenstelsel geen hoge ecologische doelstellingen zijn gekoppeld (bijvoorbeeld HEN of SED), of;
- een water, waterloop of waterlopenstelsel (bijvoorbeeld door een andere functietoekenning dan HEN/SED) relatief weinig mogelijkheden biedt voor het (verregaand) visvriendelijk inrichten ervan.

Het streefniveau voor een viswatertype staat voor het ambitieniveau dat kan worden gehanteerd als:
- aan een water, waterloop of waterlopenstelsel een ecologische functie is toegekend (ecologische verbindingszone, HEN of SED), of
- een water, waterloop of watersysteem potenties heeft om te fungeren als (deel)leefgebied voor een veeleisende visgemeenschap (vissoorten met hoge eisen aan habitats); en/of
- met een relatief geringe inspanning tegemoet kan worden gekomen aan de eisen van een veeleisende visgemeenschap of.
- een water (op grond van recente waarnemingen) een voor het betreffende watertype specifieke, unieke visstand bevat.

In figuur 4.2 zijn de functietoekenningen EVZ, SED en HEN in het Gelders Rivierengebied opgenomen.

4.3.2 Streefbeelden stromende wateren

Stromende wateren zijn schaars in het rivierengebied. De Beneden-Linge kan worden beschouwd als breed stromend water. In de regio Nijmegen/Groesbeek komen enkele smalle (< 5 m) stromende wateren voor. Weteringen met enige stroming worden *niet* gerekend tot het viswatertype *stromend;* de morfologie van de weteringen is niet door de stroming gevormd en vaak is de stroming in weteringen slechts een deel van het jaar aanwezig.

Bij het opstellen van de streefbeelden is gebruik gemaakt van de volgende bronnen: Beken stromen (STOWA, 1996), Drentse beekvissen beter bekeken (Bosman en Aarts, 2000), Zoetwatervissen van Europa (Gerstmeier & Romig, 2001) en Handleiding RWSR (IPO, 1998). Daarnaast is gebruik gemaakt van expert judgement.

Viswatertype stromend, smal (<5 meter)

1A Streefbeeld 'Bermpje – Rivierdonderpad'

Ambitieniveau:
Streefniveau.

Watertype:
Stromende wateren smaller dan 5 m, met een natuurlijk vrij verval.

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Laaglandbeken beken in de regio Nijmegen/Groesbeek.

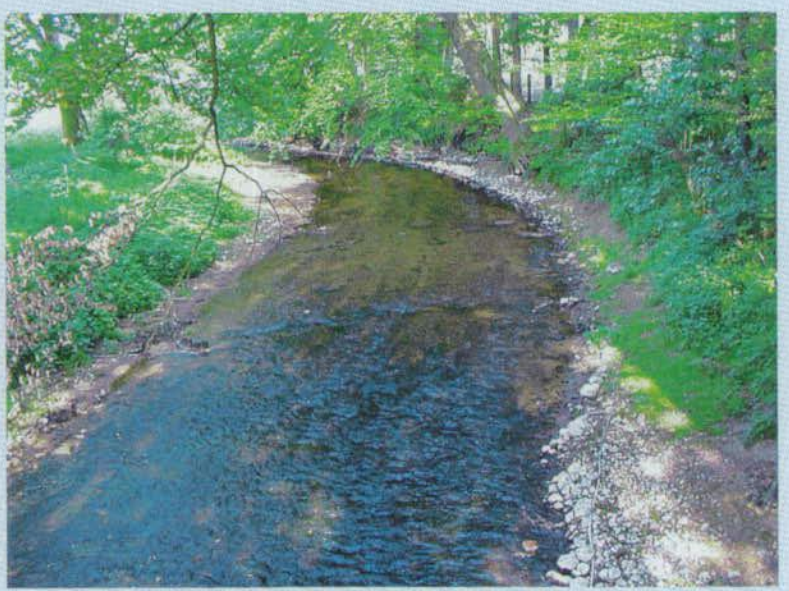
Indicatorsoorten:
Rivierdonderpad en Bermpje (gehele levenscyclus).

Dominante soorten:
Bermpje.

Begeleidende soorten:
Onder andere Beekprik, Serpeling, Elrits, Kopvoorn (eistadium), Riviergrondel, Winde.

Kenschets:
Het streefbeeld 'Bermpje – Rivierdonderpad' geldt voor smalle, ondiepe beekloopjes met een natuurlijk, asymmetrisch profiel en relatief lage stroomsnelheden. Boven paaibedden (grind, kiezels) varieert de stroomsnelheid tussen 0,25 en 0,50 m/s; in de rest van de beek tussen 0,05 en 0,20 m/s. Het water wordt voor een deel (minimaal 20%) beschaduwd door bomen en struiken, hetgeen ervoor zorgt dat de temperatuur gelijkmatig en laag blijft, en dat de wateren voor een deel onbegroeid blijven. Met name voor de Rivierdonderpad is dit belangrijk. Structuur door stenen en ingevallen hout zorgt voor dekking en beschutting. Het bedekkingpercentage aan vegetatie in de waterloop bedraagt 10 tot maximaal 40%. Het bodemsubstraat varieert in de beek (zand, grind, slibrijk materiaal) door de variatie in stroomsnelheden. Schone grindbedden vormen een paai- en opgroeigebieden voor onder meer Beekprik, Serpeling en Kopvoorn. Deze soorten moeten de bovenlopen goed kunnen bereiken. De afwezigheid van barrières is dan ook een belangrijke randvoorwaarde voor dit streefbeeld. Het water dient verder schoon en zuurstofrijk te zijn, met een geringe organische belasting (slibvorming).

Referentiesituatie:



Viswatertype stromend, smal (<5 meter)

1B Streefbeeld 'Riviergrondel – Kleine modderkruiper'

Ambitieniveau:
Basisniveau.

Watertype:
Stromende wateren, smaller dan 5m, met natuurlijk vrij verval.

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Laaglandbeken beken in de regio Nijmegen.

Indicatorsoorten:
Riviergrondel en Kleine modderkruiper.

Dominante soort:
Riviergrondel.

Begeleidende soorten:
Blankvoorn, Driedoornige stekelbaars, Tiendoornige stekelbaars, Ruisvoorn, Winde.

Kenschets:
Het streefbeeld 'Riviergrondel – Kleine modderkruiper' betreft beeklopen met ten dele een door de mens aangebrachte inrichting. Dit houdt in dat de beek passeerbare stuwen heeft. Delen van de oevers kunnen zijn vastgelegd. Daarnaast kunnen 'accoladeprofielen' zijn aangelegd.
Het bovenstaande betekent dat de variatie aan substraat gering is (zandige bodems, met plaatselijk ophoping van slibrijk materiaal overheersen) en dat de rijkdom aan structuur (stenen, holle oevers, hout in het water) geringer is dan bij het streefbeeld 'Bermpje – Rivierdonderpad'. Paaibedden met grind en kiezels komen niet of sporadisch voor. De stroomsnelheid varieert van 0,05 tot circa 0,20 m/s. De aanwezigheid van waterplanten en stenen zijn belangrijk voor de afzet van eieren van algemene beekvisjes als Riviergrondel, maar ook Kleine modderkruiper kan hiervan profiteren. Het bedekkingpercentage aan vegetatie bedraagt 10 tot 60%. De beschaduwing van de waterloop is gering: 10-20%.

Referentiesituatie:

Viswatertype stromend, breed

2A Streefbeeld 'kopvoorn'

Ambitieniveau:
Streefniveau.

Watertype:
Stromende wateren, breder dan 5 m, met een morfologie die eigen is aan stromende wateren.

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Beneden-Linge.

Indicatorsoorten:
Kopvoorn.

Dominante soorten:
Riviergrondel, Kopvoorn.

Begeleidende soorten:
Winde, Kleine modderkruiper, Elrits, Serpeling, Beekprik, Riviergrondel.

Kenschets:
Deze stromende wateren van het streefbeeld 'Kopvoorn' hebben een flinke breedte en diepte en een natuurlijke, meanderende loop met kenmerken van uiterwaarden of een beekdal. Barrières zijn in de waterloop niet aanwezig of zijn voor vissen passeerbaar gemaakt. Er is binnen het profiel variatie aan stroomsnelheden (meest tussen 0,20 en 0,50 m/s). In de snel stromende delen voelen jonge en volwassen exemplaren van Serpeling en Winde en volwassen Kopvoorns zich thuis. Door de variatie aan stroomsnelheden is tevens de variatie in het bodemsubstraat groot. Het substraat bestaat voornamelijk uit zand, maar is plaatselijk kleiig en slibrijk.
Door het ontbreken van beschaduwing is de waterplantenbedekking plaatselijk vrij groot (minimaal 20% - maximaal 50% bedekkingpercentage). In buitenbochten komen holle oevers voor, die een schuilplaats zijn voor jonge Kopvoorns. De (eventueel) aanwezige uiterwaarden, en met name de geulen en wielen hierin, zijn een kraamkamer voor vis.

Referentiesituatie:

Viswatertype stromend, breed

2B Streefbeeld 'Winde'

Ambitieniveau:
Basisniveau.

Watertype:
Stromende wateren, breder dan 5 m, met een morfologie die kenmerkend is voor stromende wateren.

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Beneden-Linge.

Indicatorsoort:
Winde.

Dominante soorten:
Blankvoorn.

Begeleidende soorten:
Onder andere Riviergrondel, Brasem, Baars, Snoek.

Kenschets:
Het streefbeeld 'Winde' is een iets minder natuurlijke variant van streefbeeld 'Kopvoorn'. De loop van de beek of rivier is veelal rechter en de oevers zijn voor een deel natuurlijk en voor een deel vastgelegd. Er zijn bij voorkeur geen barrières aanwezig; indien dit wel het geval is dienen deze passeerbaar te zijn.
Van de rheofiele vissoorten domineert Winde. Er is binnen het profiel enige variatie aan stroomsnelheden (tussen 0,10 en 0,50 m/s). In de snel stromende delen voelen jonge en volwassen exemplaren van Winde zich thuis. Door het ontbreken van beschaduwing kan de waterplantenbedekking vrij groot zijn; minimaal 10% - maximaal 75% bedekkingpercentage. Doorzicht en stroming vormen voor de bedekking met waterplanten meestal echter een beperking. De (eventueel) aanwezige uiterwaarden, en met name de geulen en wielen hierin, zijn een kraamkamer voor vis. Het substraat in de waterloop varieert (hoofdzakelijk zand, plaatselijk kleiig en slibrijk).

Referentiesituatie:

4.3.3 Geïsoleerde wateren

In het Gelders rivierengebied komen nabij de rivieren talrijke min of meer natuurlijke, geïsoleerde wateren voor: wielen en strangen. Verder komen bijvoorbeeld in stedelijk gebied geïsoleerde vijverpartijen voor en in het landelijke gebied bijvoorbeeld eendenkooien. Voor de visgemeenschap zijn de waterdiepte en de oeverzone belangrijk.

Diepe wateren hebben een relatief groot watervolume (belangrijk voor zoöplankton), meestal relatief weinig begroeiing door water- en oeverplanten en een zogenaamde spronglaag. De kenmerken van de viswatertypen voor diepe geïsoleerde wateren zijn opgenomen in bijlage 4.

Bij ondiepe plassen is er in potentie meer ruimte voor water- en oeverplanten, doordat het zonlicht tot op of nabij de waterbodem kan doordringen en doordat de oeverzone vaak breder is. De kenmerken van ondiepe stilstaande wateren zijn eveneens opgenomen in bijlage 4.

Bij het opstellen van de streefbeelden is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:
Vis & Watermagazine maart 2002 (OVB, 2002), OVB-Bericht 1997-1, -2 en -3 (OVB, 1997), OVB-Bericht 1998-1, -2 en -3 (OVB, 1998) Handleiding Actief Biologisch Beheer (Hosper, 1992) en Handleiding RWSR (IPO, 1998).

Op de volgende pagina's zijn de streefbeelden voor de diepe en ondiepe geïsoleerde wateren weergegeven.

Viswatertype geïsoleerd, diep

3A Streefbeeld 'Baars – Blankvoorn'

Ambitieniveau:
Streefniveau.

Watertype:
Geïsoleerde wateren, diep (> 6 m).

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Zand- en grindgaten en diepe wielen.

Indicatorsoorten:
Blankvoorn en Baars.

Dominante soorten:
Blankvoorn, Baars.

Begeleidende soorten:
Onder andere Snoek, Ruisvoorn, Zeelt, Aal.

Kenschets:
Diepe wateren hebben vaak een 'koude start'; het water warmt relatief langzaam op, waardoor de ontwikkeling van macrofauna traag op gang komt. Baars paait vroeg en bejaagt als eerste het schaarse zoöplankton. Later in het jaar vindt voedselconcurrentie plaats met Blankvoorn. De Baars is in het streefbeeld Baars-Blankvoorn (diepwatertype) de belangrijkste roofvis. Volwassen Baars jaagt in de bovenste waterlaag in scholen op vis en visbroed. Jonge Baars is afhankelijk van een goed ontwikkelde vegetatie. De plantenrijke, ondiepe (0,30 – 0,70 m) oeverzone is 5 tot maximaal 20 m breed. Dergelijke ondiepe zones beslaan 5-10% van het totale wateroppervlak. Minimaal 50% van de oevers is voorzien van rietvegetatie in het water. Onderwaterplanten vormen het grootste gedeelte van de plantenrijke oeverzone. De drijfbladzone is over het algemeen smal, omdat deze tot een diepte van maximaal 2 meter kunnen wortelen. Het totale bedekkingpercentage aan vegetatie bedraagt 15-30% en de zichtdiepte is zeer groot (>3 meter). De Blankvoorn leeft van (klein) dierlijk materiaal. Als er weinig dierlijk voedsel is kan Blankvoorn tijdelijk leven van plantaardig materiaal. Alleen dan is er geen voedselconcurrentie met Baars. Daarnaast gebruikt Blankvoorn de vegetatie als schuilplaats en foerageerplaats voor zooplankton en macrofauna.

Referentiesituatie:

Viswatertype geïsoleerd, diep

3B Streefbeeld 'Blankvoorn – Brasem'

Ambitieniveau:
Basisniveau.

Watertype:
Geïsoleerde wateren, diep (> 6 m).

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Zand- en grindgaten en diepe wielen.

Indicatorsoorten:
Blankvoorn en Brasem.

Dominante soorten:
Blankvoorn en Brasem.

Begeleidende soorten:
Onder andere Baars, Pos, Snoekbaars, Aal.

Kenschets:
De voedselrijke omstandigheden in het 'Blankvoorn – Brasem' (diep watertype) leiden tot meer algengroei en daarmee minder helder water (doorzicht 1-3 meter) en een beperkte plantenrijke oeverzone. De verhouding tussen diepe en ondiepe zones is bij dit streefbeeld groter dan bij het Baars-Blankvoorn viswatertype. Het percentage wateroppervlak met een diepte van 0,30 – 0,70 meter bedraagt 2-5%. De zones van helofyten en drijfbladplanten zijn smal. Van de oevers is 25-50% bedekt met helofytenbegroeiing (in het water). Onderwaterbegroeiing is schaars (bedekking <15%). Blankvoorn en Brasem zijn het best aan deze leefomgeving met weinig structuur aangepast en zijn dan ook de dominante soorten.

Referentiesituatie:

Viswatertype geïsoleerd ondiep

4A Streefbeeld 'Ruisvoorn – Snoek'

Ambitieniveau:
Streefniveau.

Watertype:
Geïsoleerde wateren, ondiep (< 6 m).

Kenmerkende wateren Gelders Rivierengebied:
Wielen, strangen, eendenkooien, voedselrijke vennen, geïsoleerde stadsvijvers, grachten.

Indicatorsoorten:
Snoek, Ruisvoorn, Zeelt.

Dominante soorten:
Ruisvoorn, Blankvoorn, Zeelt.

Begeleidende soorten:
Onder andere Baars, Brasem, Aal.

Kenschets:
De Ruisvoorn-Snoek gemeenschap komt van oudsher voor in veenplassen en in talloze sloten en weteringen. De vissoorten zijn optimaal aangepast aan ondiepe, dichtbegroeide wateren. De oeverzones zijn afwisselend steil en flauw. Van essentieel belang is een structuurrijke omgeving (afwisseling van open- en dichtheid). Minimaal 70% van de oevers dient te zijn voorzien van helofytenbegroeiing in het water en het totale bedekkingpercentage aan vegetatie dient 35-80% te bedragen. Het percentage wateroppervlak met een diepte van 0,30 tot 0,70 meter dient 15-50% te bedragen. Dit is met name van belang in de paaiperiode. De indicatorsoorten – met name Snoek – paaien graag in beschutte, ondiepe wateren; bijvoorbeeld een ondergelopen grasland. Een belangrijke eigenschap van de kenmerkende vissoorten is de aanpassing aan sterk wisselende en periodiek zeer lage zuurstofgehalten. De wateren die tot het Ruisvoorn-Snoek viswatertype behoren, zijn (matig) voedselrijk en sterk begroeid en daardoor permanent helder (doorzicht >1 meter, met meestal zicht op de bodem). Het water blijft helder, doordat de voedingsstoffen in het vroege voorjaar worden verbruikt door de waterplanten. Algengroei krijgt daardoor nauwelijks kans.

Referentiesituatie:

Viswatertype geïsoleerd, ondiep

4B Streefbeeld 'Blankvoorn – Brasem'

Ambitieniveau:
Basisniveau.

Watertype:
Geïsoleerde wateren, ondiep (< 6 m).

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Wielen, strangen, eendenkooien, voedselrijke vennen, geïsoleerde stadsvijvers, grachten landgoederen.

Indicatorsoort:
Snoek.

Dominante soorten:
Blankvoorn en Brasem.

Begeleidende soorten:
Onder andere Baars, Brasem, Snoekbaars, Pos, Aal.

Kenschets:
Het streefbeeld 'Blankvoorn – Brasem' biedt een goede leefomgeving voor de Blankvoorn die er profiteert van beginnende eutrofiëringverschijnselen. Wateren met een kleine verhouding tussen oeverlengte en wateroppervlak behoren vaak tot dit type. Ondiepe oeverzones (0,3-0,7 meter) zijn 2 tot 7 meter breed. Een dichte begroeiing met waterplanten kan in wateren van dit type niet goed tot stand komen (door onder andere golfslag). Het totale bedekkingpercentage aan vegetatie bedraagt 15-35%. Het doorzicht van het water bedraagt het gehele jaar 0,5-1,0 meter en wordt ook beïnvloed door opwerveling van bodemmateriaal. Het percentage wateroppervlak met een diepte van 0,30 tot 0,70 meter bedraagt 5-15%. Het type wordt gekenmerkt door matige groei van waterplanten in ondiepe gedeeltes (oevers). Van de oevers is 30-70% bedekt met helofytenbegroeiing in het water.

Referentiesituatie:

4.3.4 Polderwateren

Impliciet worden de niet-geïsoleerde polderwateren onder de term polderwateren verstaan. Deze polderwateren vormen de hoofdmoot van de wateren in het Gelders Rivierengebied. Er is onderscheid te maken naar de grotere polderwateren (weteringen of A-watergangen) met (potentieel) een eigen type visstand en de (systemen van) kleinere polderwateren (sloten). In de kleinere polderwateren (B-watergangen en smalle A-watergangen) zijn vanwege de geringere waterdiepte de mogelijkheden voor watervegetatie groter dan in bredere, diepe wateren. Ondanks deze indeling moet erop worden gewezen dat samenhang tussen slootsystemen en de rest van de polderwateren gewenst is.

De streefbeelden aan de smalle polderwateren (< 4 m) worden niet per waterloop, maar per stelsel van smalle wateren (vlak dekkend) toegekend. Poldergebieden waar smalle wateren overheersen worden toegekend aan het viswatertype polderwateren smal. Aan gebieden waar bredere waterlopen overheersen – maar waar ook smalle wateren voorkomen – wordt vlakdekkend het viswatertype brede waterlopen toegekend.

Bij het opstellen van de streefbeelden is gebruik gemaakt van de volgende bronnen: OVB-Bericht 1998-1, -2 en -3 (OVB, 1998), Handleiding RWSR (IPO, 1998), Handleiding Actief Biologisch Beheer (Hosper, 1992) en Vismigratie in polder- en boezemwateren (Schreuders, 2001).

Op de volgende pagina's worden de streefbeelden voor smalle en brede polderwateren beschreven. Kenmerken van enkele streefbeelden, opgesteld door de OVB, zijn opgenomen in bijlage 4.

NB. In de streefbeelden wordt gesproken over 'minimale aaneengesloten wateroppervlaktes'. Deze oppervlaktes zijn afkomstig van theoretische onderzoeken door Klein Breteler & Kranenbarg (2000) en Schreuders (2001) en vormen benodigde oppervlaktes voor het duurzaam voorkomen van vispopulaties in watersystemen. De geformuleerde oppervlaktes zijn gebaseerd op gegevens over gedrag, populatieomvang, populatiegenetica, populatiedynamica en populatiestructuren van vissoorten. Deze oppervlaktes kunnen dienen als streefwaarden, maar met de geformuleerde oppervlaktes dient pragmatisch te worden omgegaan. In het Gelders Rivierengebied zal het in veel gevallen niet mogelijk zijn om de geformuleerde oppervlaktes aan open water te realiseren. Gestreefd dient echter te worden naar een zo groot mogelijk aaneengesloten wateroppervlak. In hoofdstuk 6 wordt hier nader op ingegaan.

Viswatertype polderwater, smal

5A streefbeeld 'Bittervoorn – Grote modderkruiper'

Ambitieniveau:
Streefniveau.

Watertype:
Polderwateren smal (< 4 m).

Kenmerkende wateren in het Gelders Rivierengebied:
Dichte slotenpatronen (a- en b-watergangen) met een goede waterkwaliteit.

Indicatorsoorten:
Bittervoorn, Grote modderkruiper.

Dominante soorten:
Ruisvoorn, Zeelt en (jonge) Snoek.

Begeleidende soorten:
Onder andere Kroeskarper, Aal, Drie- en Tiendoornige stekelbaars.

Na te streven aaneengesloten wateroppervlak:
5 ha.

Kenschets:
Het streefbeeld 'bittervoorn – grote modderkruiper' betreft slotenstelsels met een goede waterkwaliteit. De oevers zijn vanwege het landbouwkundig gebruik veelal steil, maar wel voorzien van een zeer ondiepe zone (plas-drasberm). Algenbloei treedt niet op en het doorzicht bedraagt 0,50-1,00 meter. Enkele diepere plaatsen (tot 2 meter diep) moeten bereikt kunnen worden in verband met overwintering bij ijsvorming. Diepere plaatsen zijn noodzakelijk om bij ijsbedekking vissterftes (zuurstofgebrek door afbraak van bodemmateriaal en beperkte productie) te voorkomen. Het waterstandsverloop is gedurende een jaar niet groter dan 0,25 meter en is bij voorkeur natuurlijk.
De grote dichtheid aan water- en oeverplanten (>60%) is belangrijk voor (jonge) snoek. Snoek gebruikt deze sloten als paaiplaats en opgroeigebied. Het onderhoud en beheer van de wateren van dit type zijn afgestemd op de visstand. Dit houdt in dat onderhoud bij voorkeur plaatsvindt in het najaar. Rode Lijstsoorten als bittervoorn en grote modderkruiper kunnen plaatselijk relatief veel voorkomen. Bittervoorns leggen hun eieren in zoetwatermossels en zijn voor de voortplanting dus van deze mossels afhankelijk. De grote modderkruiper zet eieren af op waterplanten. De waterbodem heeft vanwege de aanwas van plantenresten meestal een (schone; klasse 0 of 1) modderlaag.

Referentiesituatie:

Viswatertype polderwater, smal

5B Streefbeeld 'Blankvoorn – Brasem'

Ambitieniveau:
Basisniveau.

Watertype:
Polderwateren smal (< 4 m).

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Dichte slotenpatronen (A- en B-watergangen).

Indicatorsoorten:
Snoek.

Dominante soorten:
Blankvoorn en Brasem.

Begeleidende soorten:
Onder andere Baars, Brasem, Pos, Aal.

Na te streven aaneengesloten wateroppervlak:
10 ha.

Kenschets:
De slotenstelsels van het streefbeeld 'Blankvoorn-Brasem' zijn cultuurtechnisch van aard. De diepte van waterlopen bedraagt 0,50-1,50 meter. De landbouwkundige functie staat voorop en de oevers zijn veelal steil (1:1) en onbeschoeid. Het waterstandsverloop is bij voorkeur natuurlijk (hoge winterpeilen, lage zomerpeilen), maar mag maximaal 25 cm bedragen. Enkele diepere plaatsen (tot 2 meter diep) moeten bereikt kunnen worden in verband met overwintering bij ijsvorming. Diepere plaatsen zijn noodzakelijk om bij ijsbedekking vissterftes (zuurstofgebrek door afbraak van bodemmateriaal en beperkte productie) te voorkomen.
Als gevolg van eutrofiëring is het doorzicht beperkt (0,10-0,40 meter), evenals de bedekking met waterplanten (maximaal 60%). Daarentegen kunnen kroos en flab tijdelijk in beperkte mate aanwezig zijn. Het onderhoud en beheer van waterlopen is deels afgestemd op de visstand: onderhoud vindt gedurende het gehele jaar – indien mogelijk – gedifferentieerd plaats. Snoek neemt een bescheiden plaats in, hoewel het nastreven van een goede snoekstand (en meer waterplanten) een doel is bij dit viswatertype. Blankvoorn en Brasem domineren de visstand.

Referentiesituatie:

Viswatertype polderwater, breed

6A Streefbeeld 'Snoek – Blankvoorn'

Ambitieniveau:
Streefniveau.

Watertype:
Polderwater breed (> 4 m).

Kenmerkende watertypen in het Gelders Rivierengebied:
Weteringen, A-watergangen, stadswateren.

Indicatorsoort:
Snoek.

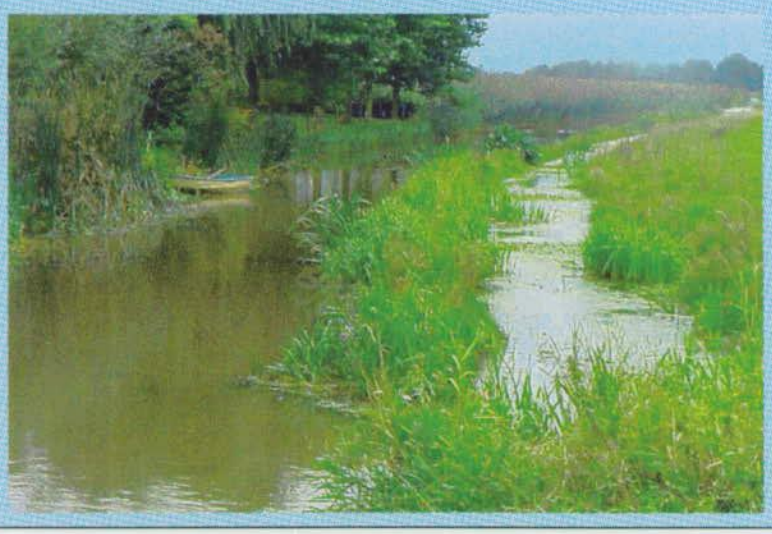
Dominante soort:
Blankvoorn.

Begeleidende soorten:
Onder andere Ruisvoorn, Zeelt, Baars, Kolblei, Brasem, Aal.

Na te sterven aaneengesloten wateroppervlak:
50 ha.

Kenschets:
Door de afwisseling van plantenrijke zones en open water is in dit redelijk voedselrijke viswatertype een zeer gevarieerde leefomgeving voor vissen aanwezig. Het bedekkingpercentage aan oevervegetatie bedraagt 20-60%; voor het totale wateroppervlak bedraagt dit percentage 30-80%. De oever heeft bij voorkeur een natuurlijk evenwichtsprofiel met een circa 2 meter brede, ondiepe (<0,7 meter) oeverzone. Het percentage aan wateroppervlak met een diepte van 0,30 tot 0,70 meter bedraagt 10-25%. Het waterstandsverloop is bij voorkeur natuurlijk; het verschil tussen zomer- en winterpeil bedraagt maximaal 0,25 meter.
Dit viswatertype vormt een goede compromis tussen ecologische waarden enerzijds en een goede waterhuishouding (afvoercapaciteit) anderzijds. Afhankelijk van de verhouding tussen plantenrijke zones en open water worden voedingsstoffen benut door waterplanten of algen. Deze verhouding is van groot belang voor algenbloei en het doorzicht van het water. Als gevolg van groenalgenbloei in de maanden april – oktober kan het water een relatief geringe zichtdiepte van ongeveer 40 cm hebben. Het doorzicht bedraagt echter het gehele jaar 40-70 cm. De kenmerkende vissoorten van dit viswatertype zijn sterker dan Brasem gebonden aan begroeiing. Dit geldt met name voor de Snoek. Bij permanente afwezigheid van waterplanten zal de draagkracht van Snoek – door kannibalisme en predatie – sterk afnemen, waardoor meer witvisbroed zal overleven.

Referentiesituatie:



Viswatertype polderwater, breed

6B Streefbeeld 'Blankvoorn – Brasem'

Ambitieniveau:
Basisniveau.

Watertype:
Polderwateren breed (>4 m).

Kenmerkende wateren in het Gelders Rivierengebied:
Weteringen, A-watergangen, stadswateren.

Indicatorsoort:
Snoek.

Dominante soorten:
Blankvoorn en Brasem.

Begeleidende soorten:
Onder andere Baars, Brasem, Snoekbaars, Pos, Aal.

Na te streven aaneengesloten wateroppervlak:
10 ha.

Kenschets:
Het 'Blankvoorn-Brasemtype' wordt gekenmerkt door de matige groei van waterplanten in ondiepe gedeelten van het water, meestal in de oeverzone. Het percentage met een waterdiepte tussen 0,30 en 0,70 meter bedraagt 5-15%. De oever is bij voorkeur natuurlijk (evenwichtsprofiel, afslagoever); een ondiepe oeverzone (>1 meter breed) is op veel plaatsen aanwezig. Het percentage aan oevervegetatie bedraagt 10-20%. De totale bedekking met vegetatie bedraagt 20-40%.
Deze wateren zijn door (onder andere) het graasgedrag van planktonetende vis doorgaans vanaf medio april enigszins vertroebeld door zwevend stof en groei van groenalgen. Daar waar de bodem relatief zandig is, kan het water tot juni relatief helder blijven. In de periode juni-oktober kan er een ontwikkeling (bloei) van groenalgen optreden. Het doorzicht bedraagt het gehele jaar 30-60 cm. Ondanks het relatief beperkt aanwezig zijn van waterplanten is toch een goede afwisseling nodig tussen ruim open water en paai- en opgroeigelegenheden in de oeverzone. Dit zijn namelijk goede foerageer-, beschutting- en paaiplaatsen. Deze vissoorten paaien namelijk op ondiepe plaatsen en op een harde of zachte ondergrond (waterplanten, keien).

Referentiesituatie:

5 Visie en strategie

5.1 De historie als inspiratiebron

Het opstellen van een (ecologische) visie is vaak terugkijken naar het verleden. Uit de historische situatie is vaak inspiratie te halen voor de toekomstige situatie. Voor de voorliggende visie geldt dit zeker voor de stromende wateren, die voor een belangrijk deel door de natuur zijn gevormd. Voor de Beneden-Linge en de beekjes bij Nijmegen/Groesbeek is het historische beeld een goede referentie, aangezien dit iets zegt over de mogelijkheden voor (herstel) vispopulaties en visgemeenschappen.
Ook bij strangen en wielen is de historische situatie een richtpunt: juist de specifieke situatie en de variatie in omstandigheden dienen gekoesterd of teruggebracht te worden, ook ten behoeve van de visgemeenschappen in deze wateren. Daarnaast kan de historische situatie van enkele oude weteringen (bijvoorbeeld in oude rivierarmen) enig houvast bieden voor het opstellen van streefbeelden daarvoor. In onderstaand kader (kader 5.1) wordt de historische situatie met betrekking tot visstanden in het Gelders Rivierengebied geschetst.

Kader 5.1 Historische situatie ten aanzien van visstanden in het Gelders Rivierengebied.

Historische situatie voor visstanden in het Gelders Rivierengebied

Polders vormen in wezen door dijken of kaden omringde stukken land, waarbinnen de waterstand kan worden gereguleerd. In het Gelders rivierengebied heeft poldervorming op grote schaal plaatsgevonden vanaf circa 1300. Voor de vorming van polders konden vissen vrij migreren tussen de rivier, nevengeulen(stelsels) en andere, al dan niet door de mens aangelegde waterlopen. De Linge (afgedamd bij Tiel in 1304) vormde een natuurlijke zijarm van de Waal en had het karakter van een laaglandrivier (Lörzing & Keizers, 1994). Vissoorten als de Steur, Snoek, de Riviergrondel, de Grote en Kleine modderkruiper, de Winde, de Kopvoorn en wellicht ook de Meerval kwamen veelvuldig voor.
Door de aanleg van dijken en kaden langs de grote rivieren was uitwisseling van vis tussen de rivieren en de wateren in de polders alleen nog mogelijk via de doorlaatpunten (waterin- en uitlaten). Waterlopen in het binnendijkse gebied werden genormaliseerd. Toen de doorlaatpunten werden voorzien van stuwen, sluizen en/of (in de negentiende eeuw) gemalen, was migratie van vis tussen de polderwateren en de grote rivieren niet of nauwelijks meer mogelijk.

Door de isolatie van polderwateren kon zich daarin een geheel eigen visstand ontwikkelen. In de polders konden vissen vrij migreren, omdat in een polder aanvankelijk één waterpeil werd gehanteerd. Het water in de polders was destijds niet voedselrijk, helder en rijk aan (oever)vegetatie. De visstand in de polderwateren vormde een afspiegeling van het aquatische milieu en werd gekenmerkt door vissoorten als Ruisvoorn, Snoek en Zeelt. Ook nu zeldzamere soorten als de Bittervoorn, de Kroeskarper en de Kleine en Grote modderkruiper kwamen veelvuldig voor (Kroes, 1999). Natuurlijke peilfluctuaties traden op, waardoor stukken (gras)land in de winter en in het voorjaar regelmatig onder water stonden. Deze ondergelopen stukken land vormden voor veel vissoorten geschikte paai-, opgroei- en/of foerageergebieden.

Vanaf het einde van de negentiende eeuw – met name na de Tweede Wereldoorlog – werd de landbouw sterk geïntensiveerd, wat leidde tot strengere eisen aan ontwatering: lage winterpeilen en hoge zomerpeilen. Ten behoeve van peilbeheer werden polders door middel van stuwen verdeeld in peilvakken en afwateringseenheden, waardoor het leefgebied van vissen versnipperd raakte en werd verkleind. Ook werden de (hoofd)waterlopen intensiever (machinaal) geschoond en gebaggerd.
De intensivering van de landbouw zorgde ook voor toenemende voedselrijkdom van het polderwater. In tijden van watertekort moest voedselrijk rivierwater worden ingelaten om droogteschade aan gewassen te voorkomen. De toenemende voedselrijkdom (eutrofiëring) van het water leidde tot een hoge primaire productie (algenbloei), een afnemend doorzicht, het (grotendeels) verdwijnen van vegetatie en de vorming van sliblagen.
De bovengenoemde veranderingen in waterkwantiteitsbeheer en waterkwaliteit hebben ervoor gezorgd dat de visstand ingrijpend is veranderd. De diversiteit aan vissoorten nam af. Soorten als Blankvoorn en Brasem gingen de visstand domineren, terwijl kwetsbare soorten als de Bittervoorn en de beide soorten modderkruipers sterk achteruit gingen.

Voor de meeste weteringen, A- en B-waterlopen is terugrijpen naar de historische situatie moeilijk en weinig zinvol. Het watersysteem is in hoge mate door de mens gevormd en de beheersituatie staat natuurlijker functioneren maar mondjesmaat toe. Voor oude weteringen die in de oorspronkelijke bedding van voormalige rivierarmen liggen, kan de historie wel enig houvast bieden.

5.2 Viswatersystemen door een visecologische bril

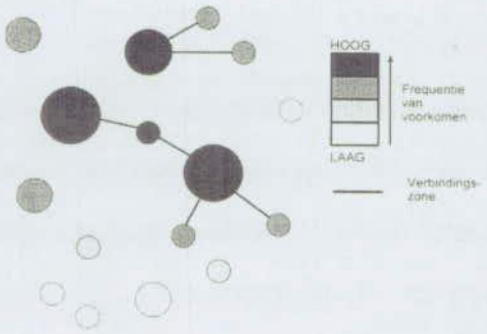
Vismigratie (zie kader 5.2) is geen doel op zich, maar een 'middel' voor het verkrijgen van een duurzaam aquatisch ecosysteem in het algemeen en het verkrijgen en het behouden van duurzame vispopulaties, visgemeenschappen en viswatersystemen in het bijzonder.

Kader 5.2 Enige uitleg over het begrip 'vismigratie'.

Wat is vismigratie?

Vismigratie betreft alle verplaatsingen van vissen die van belang zijn voor het duurzaam voorkomen van vissoorten en visstanden. De belangrijkste vorm van verplaatsing is seizoensgebonden migratie. Bij vissoorten van polder- en boezemwateren betreft dit onder meer de trek van en naar paai- en overwinteringgebieden in respectievelijk voor- en najaar. Andere vormen van migratie zijn dagelijkse verplaatsingen van vissen, het wegvluchten voor ongunstige omstandigheden, het uitbreiden van het leefgebied van vissoorten en het uitwisselen tussen (deel)populaties. Migratie van vis heeft als voornaamste kenmerk dat er in de meeste gevallen sprake is van massale, stootsgewijze trek. Hierbij is een groot deel van een (deel)populatie of leeftijdsklasse van een soort betrokken. Vissen met veel trekgedrag zijn bijvoorbeeld snoek en blankvoorn.

De visie op viswatersystemen berust op de ecologische achtergrondtheorie van ecologische structuren en metapopulaties. De metapopulaties worden gevormd door meerdere, ruimtelijk van elkaar gescheiden deelpopulaties, waartussen vissen kunnen migreren. Hoe dichter de verschillende gebieden (deelpopulaties) bij elkaar liggen, des te meer kan migratie plaatsvinden. Een impressie van het idee achter een metapopulatie wordt gegeven in figuur 5.1. Een metapopulatie is als geheel stabieler (en duurzamer) dan de geïsoleerde populaties: na een calamiteit kan rekolonisatie plaatsvinden vanuit deelpopulaties en verder worden genetische verarming en inteelteffecten door migratie van organismen (in dit geval vissen) tussen deelpopulaties beperkt.



Figuur 5.1 Impressie van metapopulaties en geïsoleerde populaties. Grotere en dicht bij elkaar gelegen habitats worden vaker 'bewoond' door dieren (of planten) van een populatie. Migratie tussen dicht bij elkaar gelegen gebieden vindt makkelijker plaats. De figuur maakt duidelijk dat verbindingen tussen versnipperde habitats belangrijk zijn (naar Lenders *et al.*, 1997).

De problematiek van viswatersystemen hangt samen met versnippering van leefgebieden, waardoor metapopulaties worden ontwricht. Deze versnippering valt uiteen in twee componenten, die in samenhang moeten worden bekeken (figuur 5.2):
1. de aanwezigheid van (deel)leefgebieden van vissoorten naar kwaliteit en omvang;
2. de bereikbaarheid van deze (deel)leefgebieden voor vissoorten.

Figuur 5.2 Schematische weergave van aspecten van versnippering van viswatersystemen.

Bovenstaande figuur maakt duidelijk dat het opheffen van barrières in een watersysteem niet per definitie toereikend of zelfs zinvol is voor verbetering van viswatersystemen. De kwaliteit van een viswatersysteem, bepaald door inrichting en beheer, en ook de omvang van ervan, zijn van cruciaal belang (Schreuders, 2001). Dit maakt dat voor het werken aan viswatersystemen een integrale aanpak vereist is.

5.3 Strategie voor het Gelders Rivierengebied

Kijkend naar het samenhangende watersysteem van het Gelders Rivierengebied en de voorkomende visgemeenschappen is op grond van de in paragraaf 5.2 beschreven visie een aantal relaties binnen en tussen watersystemen in meer of mindere mate van belang :

1. de relatie tussen grote rivieren (Maas, Waal, Nederrijn, Lek, Merwede) en de binnendijkse wateren;
2. de relatie tussen grote rivieren (Maas, Waal, Nederrijn, Lek, Merwede) en de Linge;
3. de relatie tussen de Linge en weteringen;
4. de relatie tussen weteringen en poldergebieden;
5. de relaties binnen poldergebieden;
6. de relaties binnen weteringen.

Deze relaties en het belang daarvan voor een visie op viswatersystemen worden in de navolgende subparagrafen toegelicht. Geïsoleerde wateren kennen geen relaties met andere watertypen en worden doorgaans gekenmerkt door een geheel eigen visstand, die niet beïnvloed kan worden door migratie van vis. Geïsoleerde wateren worden in dit hoofdstuk daarom niet verder behandeld.

Geïsoleerde wateren kunnen een specifieke, unieke (dat wil zeggen: uniek vanuit (vis)ecologisch oogpunt) visstand herbergen. Nader onderzoek dient dit aan te tonen. Op grond van een specifieke visstand kunnen deze wateren dan de nodige aandacht verdienen.

5.3.1 De relatie tussen de grote rivieren en de binnendijkse wateren.

Voor welke riviervissen is het belangrijk of noodzakelijk om de binnendijkse wateren in te trekken? Hiervoor is het belangrijk om te weten welke functie de binnendijkse wateren hebben voor vissen. Maar ook: welke functie hebben de rivieren voor vissen in de binnendijkse wateren?

Beken bij Nijmegen en Groesbeek en ook het Duitse afwateringsgebied achter het Hollandsch-Duitsch gemaal zijn potentiële paai- en opgroeigebieden voor rheofielen A en B (zie begrippenlijst). Versterking van de relatie tussen deze stromende wateren en de grote rivieren is vanuit visecologisch oogpunt gewenst.

Gezien het feit dat er binnen polderwateren reeds populaties bestaan van vissoorten die ook op de grote rivieren voorkomen (onder andere Blankvoorn, Brasem, Snoek, Baars, enzovoorts), is het niet noodzakelijk om migratie tussen de grote rivieren en de polderwateren mogelijk te maken, ook al is dit vanuit het oogpunt van metapopulaties wenselijk. In beide watersystemen bevinden zich grote populaties die zich aan de daar heersende omstandigheden hebben aangepast. Het verbinden van rivieren met weteringen en polders heeft voor de populaties in zowel de rivieren als in de weteringen en polders geen meerwaarde. Het verbinden van rivieren en weteringen is dan ook niet noodzakelijk.

Figuur 5.3 Het opnieuw verbinden van bronnen en beken met het Meertje kan een positief effect hebben op beekvispopulaties.

Gezien het feit dat er binnen polderwateren reeds populaties bestaan van vissoorten die ook op de grote rivieren voorkomen (onder andere Blankvoorn, Brasem, Snoek, Baars, enzovoorts), is het niet noodzakelijk om migratie tussen de grote rivieren en de polderwateren mogelijk te maken, ook al is dit vanuit het oogpunt van metapopulaties wenselijk. In beide watersystemen bevinden zich grote populaties die zich aan de daar heersende omstandigheden hebben aangepast. Het verbinden van rivieren met weteringen en polders heeft voor de populaties in zowel de rivieren als in de weteringen en polders geen meerwaarde. Het verbinden van rivieren en weteringen is dan ook niet noodzakelijk.

Wel van belang is de intrek van (glas)aal via de grote rivieren. De Aal, een Rode-lijstsoort (gevoelig) waarvan de intrek de laatste jaren sterk achteruit is gegaan in Nederland, stelt geen bijzondere eisen aan het leefgebied. Gezien het belang van de Aal voor de Nederlandse visserij en cultuur, is het zinvol om stroomopwaartse en stroomafwaartse migratiemogelijkheden van (glas)Aal te verbeteren. Het is verstandig om de migratievoorzieningen voor glasaal te koppelen aan de samenhangende gebieden van weteringen, A- en B-waterlopen.

Strategie:
- *Voor het Meer/Hauptwasserung (HD-gemaal) en de bronnen en beken bij Beek-Ubbergen/Groesbeek wordt verbetering van de relatie (gericht op beek- en riviervissen) met de Waal nagestreefd.*
- *Verbeter mogelijkheden voor intrek van glasaal en de mogelijkheden voor stroomafwaartse migratie van Aal.*

5.3.2 De relatie tussen grote rivieren en de Linge

In het voorjaar verzamelen zich grote scholen vissen (waaronder Winde, Brasem en Blankvoorn) bij de sluis aan de Boven-Merwede bij Hardinxveld-Giessendam. Deze vis trekt via het Kanaal van de Steenenhoek en de Beneden-Linge stroomopwaarts (mededeling waterschap Rivierenland). Onduidelijk is of de vissen vervolgens weteringen en polders intrekken en of de vissen – in het najaar – weer naar de Boven-Merwede trekken. Hieruit kan in ieder geval worden afgeleid dat de Linge een belangrijke functie vervult voor riviervissen.

Daarmee worden niet alleen rheofielen (Winde, Riviergrondel) bedoeld, maar ook eurytope vissoorten (Blankvoorn, Brasem, wellicht ook Baars en Snoek) bedoeld. Niet bekend is of er in het najaar een migratie waarneembaar is vanuit de Linge naar de Boven-Merwede.

De Linge vervult waarschijnlijk voornamelijk een belangrijke functie voor zowel eurytope als enkele rheofiele vissoorten in het ongestuwde deel, de Beneden-Linge. De Boven-Linge is immers sterk verstuwd, waardoor migratie van vis stroomopwaarts hier (nog) niet mogelijk is. De Beneden-Linge heeft potenties om te (gaan) dienen als paai- en opgroeigebied voor Winde. In recente studies is aangetoond dat Winde zich voort kan planten en op kan groeien in nevengeulen (Grift, 2001). Niet bekend is of de Winde zich in de huidige situatie al voort plant in de Beneden-Linge. Ontwikkeling van uiterwaarden (bij voorkeur nevengeulen/ondiepe delen) en natuurlijke morfologie (erosie- en sedimentatie-oevers) is in ieder geval een randvoorwaarde. Ook voor bijvoorbeeld de riviergondel en andere rheofiele soorten biedt dit wellicht kansen. Volwassen Winde kan de Beneden-Linge gebruiken als leefgebied, maar kan ook migreren naar de grote rivieren. Voor de Winde en voor andere rheofiele soorten is het daarom van belang dat de relatie tussen de Linge en de grote rivieren wordt versterkt.

Strategie:
- *Versterk de relatie tussen de grote rivieren en de Beneden-Linge door migratie ertussen mogelijk te maken.*
- *Hef grote barrières op en zorg voor natuurlijke morfologie in de Beneden-Linge.*
- *Houd rekening met de migratie van vis vanaf de Boven-Merwede naar de Linge in het voorjaar door het schutregime van sluizen (Gorinchem, Hardinxveld-Giessendam) aan te passen en 'loze schuttingen' uit te voeren in de periode maart-juni.*

5.3.3 Relatie tussen de Linge en weteringen

Waarnemingen van (onder andere) enkele Windes en Riviergrondels in weteringen (zie paragraaf 3.6) geven aan dat er reeds een beperkte relatie bestaat tussen de Linge en weteringen. Gezien de niet-natuurlijke morfologie van de weteringen, is het niet waarschijnlijk dat de weteringen voor de genoemde vissoorten een andere functie vervullen dan die van foerageergebied. De functie van de weteringen voor rheofiele soorten (zie verklarende woordenlijst) is dus beperkt. Kansrijker is het om – voor wat betreft rheofiele soorten – in te zetten op de Linge (zie voorgaande paragrafen). De weteringen vormen een leefgebied voor (voornamelijk) eurytope vissoorten. Uitwisseling tussen de populaties van eurytope vissoorten van de Linge en de weteringen heeft vanuit visecologisch oogpunt zin. De Linge kan dienen als verbindingszone tussen populaties in weteringen. Echter, in zowel de Linge als in weteringen kunnen populaties van eurytope vissoorten zich in potentie handhaven. Het verdient daarom aanbeveling om in eerste instantie te zetten op het verbeteren van de habitatkwaliteit in de Linge en de weteringen. Waar mogelijk (werk-met-werk maken) dienen ook relaties tussen de Linge en weteringen te worden versterkt. Dit is zeker van belang voor migratie van Aal.

Strategie:
- Inzetten op verbeteren van habitatkwaliteit in de Linge en in weteringen.
- De relatie tussen de Linge en weteringen waar mogelijk versterken, met name met het oog op Aal, maar ook voor andere (eurytope) vissoorten (metapopulaties!).

5.3.4 De relatie tussen weteringen en polderwateren

De weteringen in het Gelders Rivierengebied vormen een (deel)leefgebied voor algemeen voorkomende, eurytope vissoorten als Blankvoorn, Brasem, (grote) Snoek, enzovoorts. De inrichting en het beheer van deze waterlopen bieden in het algemeen weinig ruimte voor vegetatie. Polderwateren (a- en b-watergangen) kunnen in potentie meer (ondergedoken) vegetatie bevatten. Deze vegetatie speelt voor veel eurytope vissoorten een cruciale rol bij het voltooien van de levenscyclus. Met name Snoek, Baars en Kolblei zijn voor de voortplanting en voor het juveniele levensstadium afhankelijk van vegetatie. Volwassen individuen van deze soorten zijn meer te vinden in de 'kalere' weteringen. Voor de genoemde vissoorten is het daarom van belang dat a- en b-watergangen bereikt kunnen worden, al moeten deze uiteraard wel voldoen aan de eisen ten aanzien van waterkwaliteit.

Figuur 5.4 De relaties tussen weteringen en aansluitende polderwatergangen is van groot belang voor eurytope en limnofiele soorten.

Limnofiele vissoorten als Zeelt, Ruisvoorn, Grote modderkruiper, Drie- en Tiendoornige stekelbaars en Bittervoorn zijn zelfs voor alle levensstadia gebonden aan vegetatie. Verbindingen van slotenstelsels zijn vanuit het oogpunt van metapopulaties gewenst. Via weteringen kan uitwisseling van individuen tussen (deel)populaties plaatsvinden, waardoor het duurzaam voortbestaan van metapopulaties wordt gegarandeerd.

Strategie:
- *Versterk op locaties met veel begroeiing van (ondergedoken) vegetatie in a- en b-watergangen de relatie met weteringen.*
- *Verbeter inrichting en beheer van polderwateren ten behoeve van eurytope en limnofiele vissoorten.*

5.3.5 Relaties binnen poldergebieden

Al dan niet aaneengesloten slotenpatronen – met name in het westelijke deel van het Gelders Rivieren gebied – vormen (potentieel) een paai- en opgroeiplaats voor vele eurytope en limnofiele vissoorten (Snoek, Blank- en Ruisvoorn, Kolblei, etc.) en een specifiek leefgebied voor limnofiele soorten als bijvoorbeeld Zeelt, Kroeskarper, Bittervoorn en Grote modderkruiper. Ook al lijken slotenpatronen op het eerste gezicht ecologisch oninteressant, toch kan er zich een unieke, stabiele visgemeenschap handhaven. Opvallend is dat juist (relatief) zeldzame

vissoorten als de grote en kleine modderkruiper worden waargenomen in smalle, ondiepe poldersloten (bron: RAVON).

Belangrijk is wel dat een aaneengesloten oppervlakte van een slotenpatroon voldoende groot is om effecten van calamiteiten en inteelt te voorkomen (Schreuders, 2001). De combinatie van (rechtstreeks) met elkaar in verbinding staande weteringen, A- en B-watergangen zorgt voor veel variatie in habitats, waar diverse vissoorten van kunnen profiteren. Poldergebieden met aaneengesloten wateroppervlaktes (géén barrières) vegetatierijk water van ten minste 5 ha kunnen populaties van vissoorten als Zeelt, Ruisvoorn en Bittervoorn herbergen. Bij voorkeur zijn er echter ook verbindingen aanwezig met grotere waterlopen (weteringen).

Strategie: in kansrijke gebieden
- *Biotoopverbetering door aanleg visvriendelijke oeverzones, extensief slootkantbeheer, gedifferentieerd onderhoud en (kwaliteits)baggeren.*
- *Werken aan aanééngesloten gebieden zonder barrières van ten minste 5 ha.*
- *Verbindingen met stelsels van A-waterlopen en weteringen vergroten.*

5.3.6 Relaties binnen weteringen

Weteringen vormen, afhankelijk van de inrichting en het beheer, paai-, opgroei- en/of leefgebieden voor (voornamelijk) eurytope vissoorten. In hoofdstuk 3 is reeds aangegeven dat de huidige inrichting en het huidige beheer van weteringen niet optimaal is voor het verkrijgen en (duurzaam) handhaven van een diverse visgemeenschap. Zeer waarschijnlijk overheersen 'habitatgeneralisten' onder de vissoorten, zoals Blankvoorn en Brasem de visstand. Meer diversiteit aan vissoorten in de weteringen is vanuit visecologisch oogpunt gewenst.
Een meer natuurvriendelijke inrichting en gedifferentieerd onderhoud kunnen mogelijkheden bieden voor de ontwikkeling van zowel ondergedoken als oevervegetatie. Dit is van cruciaal belang om de diversiteit aan vissoorten te vergroten. Ook de oppervlakte aan open water van een wetering (zonder barrières) is belangrijk (zie streefbeelden).

Strategie: in kansrijke gebieden
- *Natuurvriendelijke inrichting (oevers) versterken.*
- *Visvriendelijk onderhoud en beheer nastreven.*

6 Knelpunten, kansen en oplossingen

In dit hoofdstuk worden de knelpunten, oplossingen en kansen ten aanzien van visgemeenschappen in het Gelders rivierengebied beschreven. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de aspecten waterkwaliteit, waterkwantiteit en inrichting en beheer.
In de praktijk blijken veel knelpunten te bestaan uit een combinatie van deze aspecten. Ten behoeve van het overzicht worden de aspecten echter afzonderlijk behandeld.

Veel knelpunten spelen in zowel stilstaande, stromende als geïsoleerde wateren. Andere knelpunten zijn meer specifiek voor één (of meerdere) typen wateren. In tabel 6.1 zijn alle geïnventariseerde knelpunten.

Tabel 6.1 Overzicht van de voornaamste knelpunten voor duurzame visgemeenschappen in het Gelders Rivierengebied.

Knelpunt	**Polderwateren**		**Stromende wateren**		**Geïsoleerde wateren**	
	Smal (<4 m)	*Breed (>4 m)*	*Smal (<5 m)*	*Breed (>5 m)*	*Diep (>6 m)*	*Ondiep (<6 m)*
Waterkwaliteit						
Eutrofiëring	X	X	X	X	X	X
Opwerveling bodemmateriaal[1]	X	X	X			
Riooloverstorten		X	X	X		X
Waterkwantiteit						
Onnatuurlijk peilbeheer	X	X	X	X		
Barrières	X	X	X	X		
Kanalisatie			X	X		
Inrichting						
Gebrek aan structuur/variatie[2]	X	X	X	X	X	X
Ontbreken diepere delen	X	X	X			X
Onderhoud/beheer	X	X	X	X		
Gebruik						
Scheepvaart				X		

[1] Hiermee wordt opwerveling bedoeld die wordt veroorzaakt door optredende hoge stroomsnelheden (door waterpeilbeheer of scheepvaart).
[2] Met gebrek aan structuur/variatie wordt hier ook het gebrek aan morfologie in stromende wateren bedoeld, ook al is dit direct het gevolg van kanalisatie.

In de navolgende paragraven worden deze knelpunten toegelicht, worden (in globale zin) oplossingen aangedragen en worden kansen beschreven die kunnen leiden tot uitvoering van de oplossingen.

6.1 Waterkwaliteit

6.1.1 Knelpunten

De huidige waterkwaliteit (zie hoofdstuk 2) wordt gekenmerkt door eutrofiëringverschijnselen in veel wateren in het Gelders rivierengebied, met name in de niet-stromende polderwateren. In de zomer treedt dikwijls algenbloei op, waardoor het doorzicht van het water afneemt. De Linge en (vooral) het bekenstelsel bij Groesbeek staan onder invloed van lozing van effluent van RWZI's, waardoor het water erg voedselrijk is. Het doorzicht wordt in veel wateren verder beperkt doordat afspoeling van gronddeeltjes van landbouwpercelen plaatsvindt.

Als gevolg van (onder andere) de troebeling van water, zijn waterplanten nauwelijks aanwezig. Hetzelfde geldt voor stedelijke wateren. Daar zijn bovendien overstorten uit gemengde rioolstelsels een veel voorkomend probleem, resulterend in tijdelijke (ernstige) verstoring van de zuurstofhuishouding en toestroom van nutriënten en slib.
Geïsoleerde wateren worden minder beïnvloed door aan- en afvoer van water. De diepte, de oppervlakte, de verhouding tussen waterdieptes en oppervlaktes (morfologie), de voeding door kwelwater en de samenstelling van de bodem zijn voor deze wateren bepalende factoren. De kwaliteit van deze wateren is daardoor specifiek en sterk verschillend.

De waterkwaliteit in de stromende wateren, met name in de beken bij Nijmegen/Groesbeek, vormt een knelpunt voor de viswatertypen. De oorspronkelijke kwaliteit (kwelwater en afstromend water) stond garant voor helder en zuurstofrijk water. Door intensivering van landbouw en de afname van kwel is de huidige kwaliteit van de beken onvoldoende. De voornaamste knelpunten in stromende wateren voor wat betreft waterkwaliteit worden gevormd door het doorzicht en de zuurstofhuishouding. Hetzelfde geldt voor de Beneden-Linge, al wordt de waterkwaliteit daar ook beïnvloed door scheepvaartbewegingen (zie 6.2.1).

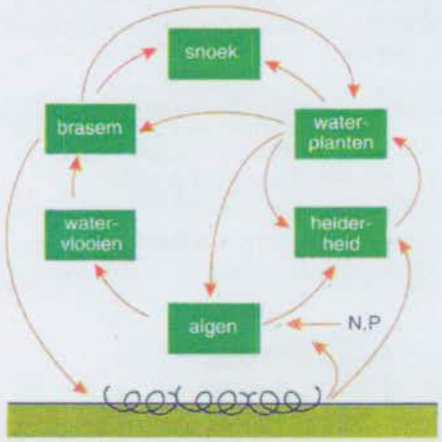
6.1.2 Oplossingen

Voor de bovengenoemde knelpunten zijn de volgende oplossingen toe te passen:
- beperken bemesting van landbouwgronden;
- instellen bufferzones (teeltvrije zones) langs landbouwgronden (zone langs oever waar geen bemesting plaatsvindt);
- uitvoeren van Actief Biologisch Beheer/beheersvisserij (zie kader 6.1);
- zuivering van inlaatwater in kansrijke gebieden;
- verbeteren van de kwaliteit van effluent van RWZI's;
- saneren riooloverstorten in stedelijk en landelijk gebied;
- beperken stroomsnelheden in verband met opwerveling bodemmateriaal;
- beperken vaarbewegingen en vaarsnelheid in de Beneden-Linge;
- aanleg van rustige, ondiepe paaigebieden (nevengeulen) langs de Linge;
- baggeren van waterlopen;
- de aanleg van natuurvriendelijke oevers, waardoor het zelfreinigend vermogen van oppervlaktewateren toeneemt en eutrofiering kan worden gereduceerd.

Kader 6.1 Enige uitleg omtrent Actief Biologisch Beheer.

Actief Biologisch Beheer: verguisd en geprezen

Actief Biologisch Beheer (ABB) is een effectgerichte maatregel bij het bestrijden van eutrofiëring van oppervlaktewateren. ABB werd door Hosper *et al.* (1992) gedefinieerd als het uitdunnen van de visstand (met name brasem) en eventueel het uitzetten van vis. Het doel van Actief Biologisch Beheer is het verkrijgen van een stabiel helder, rijk begroeid watersysteem, met een diverse visstand. Onderstaande figuur (bron: Hosper *et al.*, 1992) geeft de belangrijkste processen binnen ABB weer.



Waterplanten houden het water helder:

- waterplanten bieden schuilplaats en paaiplaats voor de roofvis snoek. Roofvis reguleert de stand aan prooivis met als gevolg meer watervlooien en minder algen
- waterplanten nemen fosfaat en stikstof op zodat er minder over blijft voor de algen
- waterplanten bedekken de bodem zodat de wind minder vat heeft op het bodemslib
- bodemwoelende vissen zoals grote brasem, mijden begroeide gebieden zodat minder opwerveling van bodemslib optreedt

Grote aantallen brasem, karper en blankvoorn houden het water troebel:

- de vissen consumeren de watervlooien waardoor de algen meer kansen krijgen
- de grotere brasems en karpers woelen in de bodem op zoek naar voedsel waarbij slib en voedingstoffen in het water komen en jonge waterplanten worden losgewoeld

De ervaringen met ABB zijn niet eenduidig, maar in het algemeen kan gesteld worden dat ABB niet tot de gewenste effecten leidt in niet-geïsoleerde en/of grote watersystemen. In sommige watersystemen zijn wel goede resultaten geboekt, al is er vaak sprake van resultaten als gevolg van een pakket aan maatregelen. Hengelsportverenigingen – in vrijwel alle gevallen visrechthebbende – staan meestal sceptisch tegenover ABB. De tegenvallende resultaten van ABB zijn hiervoor een logische verklaring. Daarnaast is ABB voor sportvissers niet altijd gewenst.

Inmiddels zijn de inzichten omtrent ABB gewijzigd. Er wordt nu veel breder ingestoken in projecten op het gebied van eutrofiëringbestrijding. ABB dient uitsluitend te worden overwogen, indien:

- Een watersysteem min of meer geïsoleerd is. Eerdere onderzoeken hebben aangetoond dat ABB in niet-geïsoleerde wateren niet haalbaar/duurzaam is.
- De concentraties nutriënten (P en N) dusdanig zijn gereduceerd, dat limitatie van algengroei optreedt. De concentraties P-totaal mogen niet hoger zijn dan 0,06-0,08 mg P/l.
- De invloed van windwerking (strijklengte) beperkt is. Opwerveling van bodemmateriaal wordt zo voorkomen.
- Intrek van vis in een watersysteem onmogelijk is. Het effect van ABB wordt anders door migratie van vis teniet gedaan.
- Mogelijkheden voor de ontwikkeling van aquatische vegetatie (natuurvriendelijke oeverzones, aanplanten vegetatie) worden geschapen.

Als niet aan deze voorwaarden kan worden voldaan, is het niet zinvol om ABB uit te voeren.

6.2 Waterkwantiteit

6.2.1 Knelpunten

Doordat in vrijwel het gehele Gelders Rivierengebied een peilbeheer wordt gehanteerd waarbij de winterpeilen laag en de zomerpeilen hoog zijn, wordt de ontwikkeling van (oever)vegetatie sterk beperkt. Dit beïnvloedt de visstanden in verschillende watertypen in grote mate.

In het gebied bij Nijmegen (Groesbeek/Ooijpolder) komen beken voor die in potentie zouden kunnen dienen als leefgebied van beekvissen (bijvoorbeeld Bermpje, Rivierdonderpad) of als deelleefgebied voor riviervissen (bijvoorbeeld Kopvoorn, Winde). In verband met eisen aan de waterhuishouding zijn veel van de beken hun natuurlijke kenmerken kwijtgeraakt. Verstuwing en kanalisatie zijn er de oorzaak van dat:

- de (deel)habitats van beekvissen versnipperd zijn;
- er tijdelijk zeer hoge stroomsnelheden bereikt kunnen worden, waardoor (jonge) vissen uitgespoeld kunnen worden en de natuurlijke morfologie van beken wordt aangetast;
- er een gebrek is morfologische variatie en kwaliteit voor typische beek- en riviervissen
- er onvoldoende schuilgelegenheid aanwezig is voor beekvissen en andere kenmerkende beekorganismen.

Figuur 6.1 Stuwen in weteringen vormen vaak barrières voor de migratie van vissen door het te overbruggen peilverschil, maar soms ook door optredende stroomsnelheden en hevige turbulentie.

Door verstuwing en kanalisatie (zie figuren 6.1 t/m 6.3), die ten dienste staan van een functionele waterhuishouding, wordt de visgemeenschap in de Boven-Linge en weteringen – ondanks het licht stromende karakter – gekenmerkt door 'generalisten' onder de vissoorten (Brasem, Blankvoorn).

In de Beneden-Linge is sprake van sterke zuiging door vaarbewegingen van grote binnenvaartschepen. Jonge vis en viseieren worden door de zuiging weggespoeld of worden blootgesteld aan grote drukverschillen.

Figuur 6.2 In polderwateren vormen stuwen eveneens barrières[3]. Hier is het te overbruggen peilverschil vaak het probleem, waardoor vissen achterliggende sloten(stelsels) niet kunnen bereiken.

Figuur 6.3 Veel weteringen in het Gelders Rivierengebied kennen een strakke inrichting.

Het huidige waterkwantiteitsbeheer in poldergebieden is vooral gericht op agrarische belangen. Vele honderden stuwen verdelen het plangebied in peilvakken, afwateringseenheden en bemalinggebieden. Gemalen en sluizen zorgen voor veiligheid en voor de aan- en afvoer van water. Door de aanwezigheid van al deze kunstwerken zijn vispopulaties en visgemeenschappen versnipperd. De schade die hierdoor optreedt aan vispopulaties en/of visgemeenschappen is afhankelijk van de mate waarin het geïsoleerde gebied kan voldoen aan

[3] Een stuw vormt niet altijd een barrière voor migratie van vis. De barrièrewerking is vooral afhankelijk van de vissoort, turbulentie, de stroomsnelheid (vooral in stromende wateren) en van het peilverschil bij de stuw. Voor verreweg de meeste vissoorten in weteringen en polders is een hoogteverschil van 10 cm al niet meer te overbruggen (Riemersma, 2000).

de eisen die de voorkomende vissoorten stellen aan hun leefomgeving (zie streefbeelden). Bij calamiteiten kunnen complete visgemeenschappen uit peilvakken verdwijnen, doordat wegvluchten voor vissen niet of nauwelijks mogelijk is.

De diversiteit aan vissoorten in de polderwateren is in het algemeen laag. Vanuit visecologisch oogpunt is deze situatie ongewenst. Daarnaast is er een groot gevaar voor uitspoeling van vis naar laaggelegen peilvakken (Riemersma, 2000; Schreuders, 2001). In laaggelegen peilvakken kan zich hierdoor een soortenarme, instabiele visgemeenschap bevinden.
Ook vanuit genetisch oogpunt kan de isolatie van vispopulaties ongunstig zijn, met name in kleine peilvakken met een kleine visgemeenschap. De kans op inteelt wordt in deze peilvakken vergroot, wat op (langere) termijn kan leiden tot het lokaal uitsterven van gevoelige vissoorten (Schreuders, 2001).

6.2.2 Oplossingen

Voor de bovengenoemde knelpunten worden de volgende oplossingen geadviseerd:
- Flexibeler, liefst natuurlijker peilbeheer voeren in polders, weteringen en stromende wateren (zie kader 6.2).
- Barrières in waterlopen opheffen (zie 5.1).
- Herstellen natuurlijke beeklopen (beken 'de ruimte geven'), zodat natuurlijke morfologie en stromingdynamiek kunnen terugkeren.
- Vergroten/samenvoegen van peilvakken in poldersystemen.
- Creëren van schuilplaatsen voor vissen bij hoge afvoeren.

NB. De oplossingen voor barrières dienen te berusten op de visie en de strategie (zie hoofdstuk 5). Voor migratie van Aal zijn oplossingen als een 'aalgoot' in vele varianten denkbaar. In poldergebieden met relatief lage afvoeren zullen De Wit-vispassages in veel gevallen kunnen worden toegepast. In stromende wateren is de V-vormige bekkentrap in verschillende varianten denkbaar, maar wellicht vormen Vertical-slot vispassages ook een alternatief.
De ervaring leert dat het aandragen van gedetailleerde oplossingen voor barrières een kwestie is van maatwerk. Infrastructuur, waterhuishouding, de doelvissoorten zijn factoren die het uiteindelijke ontwerp van een vismigratievoorziening bij een barrière bepalen.

Kader 6.2 Enige uitleg omtrent 'visvriendelijk' peilbeheer.

Wat is 'visvriendelijk' peilbeheer?

Het overgangsgebied van land naar water vervult een belangrijke habitatfunctie voor veel vissoorten. Het gevoerde, al dan niet natuurlijke peilbeheer is mede bepalend voor de land-waterovergangen.
Roofvissen als Snoek en Baars zijn behalve op ondergedoken waterplanten ook aangewezen op geleidelijke land-waterovergangen als paai- en opgroeihabitat. Bekend is bijvoorbeeld dat Snoek veel baat heeft bij vegetatierijke oeverlanden die in de winter en/of het voorjaar onder water staan. Het voortplantingsucces van de Snoek is er in grote mate van afhankelijk, zeker in rivieren. Ook veel andere vissoorten planten zich echter voort in ondergelopen zones. Dit hangt voor een belangrijk deel samen met een toename van de heterogeniteit (dieper water, moeraszone, ondergelopen grasland, enzovoorts) van een watersysteem. Bij voorkeur zijn waterstanden in de periode februari-mei hoog, zodat de hierboven beschreven ondiepe oeverzones aanwezig zijn. Een andere mogelijkheid is uiteraard het aanleggen van brede, visvriendelijke oeverzones. Een combinatie van visvriendelijke oeverzones en een visvriendelijk peilbeheer verdient de voorkeur.

In de huidige situatie worden in poldergebieden vaak lage winterpeilen gehanteerd, ten behoeve van een goede ontwatering van landbouwpercelen. Afhankelijk van de bodemhoogte van een waterloop, kan de waterdiepte gering zijn. Bekend is dat dit, zeker als er ook een sliblaag op de waterbodem aanwezig is, bij ijsvorming kan leiden tot vissterftes. Vooral in de winterperiode hebben veel vissoorten behoefte aan rustige, beschutte en diepe plaatsen ('refugia') om te 'overwinteren'. Andere vissoorten overwinteren juist in ondiepe, vegetatierijke oeverzones. Bij lage winterpeilen zijn dergelijke zones vaak niet aanwezig.
Lage winterpeilen in ondiepe waterlopen(stelsels) kunnen dan ook zeer negatieve effecten hebben op vispopulaties en visstanden. Hoge(re) winterpeilen en/of de aanleg/bereikbaarheid van diepe (+/- 2 m) delen zullen deze negatieve effecten beperken.

Van belang is tevens dat overgangen tussen peilen (bijvoorbeeld van zomer- naar winterpeil) niet abrupt plaatsvinden. Een gelijkmatige, rustige overgang tussen peilen geeft vissen de kans zich aan te passen aan de nieuwe situatie. Het hanteren van voor- en najaarspeilen is een goede eerste aanzet voor meer geleidelijke overgangen. Toch kunnen ook bij het hanteren van voor- en najaarspeilen nog grote, abrupte peilveranderingen plaatsvinden. De voorkeur zou uit moeten gaan naar een peilverhoging of –verlaging van maximaal 5 cm per dag.

6.3 Inrichting en beheer

6.3.1 Knelpunten

Voor de ontwikkeling van oevervegetatie, en daarmee de paai- en opgroeigebieden van veel vissoorten, is het gehanteerde peilbeheer nadelig. Door beperkte waterdiepte van waterlopen in de wintersituatie (zelfs temporele droogval) is de kans op vissterftes bij ijsvorming erg groot. Zuurstoftekorten kunnen snel optreden, zeker in waterlopen met een hoge visdichtheid en in waterlopen waarin een sliblaag aanwezig is.

De voor veel vissoorten benodigde structuur van wateren is verdwenen door cultuurtechnische inrichting, onderhoud en eutrofiëring. De inrichting van het watersysteem van het Gelders Rivierengebied is voor een belangrijk deel sterk cultuurtechnisch: steile of beschoeide oevers met weinig ruimte voor oevervegetatie (van belang voor vis). Dit betreft weteringen, kanalen, A- en B watergangen en waterlopen in stedelijk gebied. De waterdiepte in veel A -en B-watergangen is beperkend voor de waterkwaliteit en voor de ontwikkeling van een gezonde vispopulatie. Verder ontbreken er vaak diepere delen als overwinteringplaats voor vis in strenge winters.
Een deel van de zand- en grindgaten heeft een tekort aan ondiepe zones, hetgeen sterk beperkend is voor een gezonde visstand.

Het overgrote deel van de waterlopen wordt grondig geschoond; het aandeel resterende waterplanten – belangrijk voor de visstand – is meestal (te) laag. Ook het beheer van de oevers is slechts voor delen van het watersysteem afgestemd op de natuurwaarden i.c. vis.

Achterstallig baggerwerk vormt voor de waterkwaliteit en daarmee voor vis een belangrijke belemmering in het Gelders Rivierengebied. Ook is verontreinigde bagger nadelig voor de visstand, in verband met mogelijke accumulatie van giftige stoffen en de effecten daarvan.

Het maaien van vegetatie, zowel in het water als langs de oevers, vindt in veel gevallen machinaal plaats (maaikorf of veeg- of maaiboot). Het maaien van waterlopen met een veegboot verstoort het leefgebied van vissen in ernstige mate. Het maaien met de maaikorf en/of maaiboot verdient, mits goed uitgevoerd (zie kader 6.3), de voorkeur. Uiteraard zijn ook de het tijdstip van schonen en de spreiding (gefaseerd maaien) daarbij belangrijk.

Als mogelijk knelpunt kan de overbevissing en/of stroperij van vissoorten worden genoemd. Dit geldt met name voor gewilde consumptievis als Aal en Snoekbaars.

6.3.2 Oplossingen

Voor de bovengenoemde knelpunten worden de volgende oplossingen geadviseerd:
- Inrichting waar mogelijk aanpassen aan eisen van visgemeenschappen (zie streefbeelden): meer ruimte voor ondiepe, met waterplanten begroeide oeverzones (visvriendelijke oevers).
- Zo min mogelijk gebruik maken van beschoeiingen langs waterlopen.
- Aanleg van bereikbare overwinteringsplaatsen (minstens 2 meter diep) voor vissen in polderwateren en/of weteringen.
- Verwijderen van (dikke en/of verontreinigde) sliblagen.
- Ondiepe zones realiseren in diepe geïsoleerde wateren.
- Overdimensionering van waterlopen, waardoor het maaien beperkt kan worden.
- Minder frequent maaien van waterlopen (bijvoorbeeld 2 keer in plaats van 4 keer per jaar).
- Beheer en onderhoud van waterlopen zoveel mogelijk afstemmen op visgemeenschappen: niet maaien in de periode maart-juli (paai) en bij voorkeur gefaseerd maaien (zie kader 6.3).
- maaien met maaikorf en/of maaiboot; maaien met veegboot zoveel mogelijk beperken.

Kader 6.3 Enige uitleg omtrent 'visvriendelijke' oevers en 'visvriendelijk' maaibeheer.

'Visvriendelijke oeverzones en 'visvriendelijk' maaien

Natuurvriendelijke oevers en voordelen voor vissen
Natuurvriendelijke oevers hebben pas een meerwaarde voor vissen als er sprake is van een geleidelijke overgang tussen oever en open water. Een ondiepe (< 0,75 m), minimaal één meter brede zone kan grote voordelen bieden voor talloze vissoorten. Het kan daarbij gaan om een plasberm, maar de voorkeur heeft een flauw aflopend of getrapt talud. De onderstaande foto's geven een impressie van wat wordt bedoeld.
Het voordeel van ondiepe oeverzones voor vissen is voornamelijk gelegen in het feit dat hier vegetatie (zowel oevervegetatie als drijvende en ondergedoken waterplanten) tot ontwikkeling kan komen, wat paai-, opgroei- en schuilgelegenheden biedt voor veel vissoorten, zoals Snoek, Zeelt, Ruisvoorn en dergelijke.
Belangrijk is dat de zone bereikbaar is voor vissen. Een ondiepe zone achter een brede, dichte rietkraag of achter een beschoeiing zonder doorgangen biedt voor vissen weinig voordelen.

Maaifrequentie en -periode
Vanuit visecologisch oogpunt heeft het de voorkeur om zo min mogelijk te maaien; bij voorkeur één keer per jaar, in het najaar. Gezien de watervoerende functie van veel waterlopen in het Gelders rivierengebied is dit waarschijnlijk onmogelijk. De aan- en afvoer van water mag niet in gevaar komen.
In ieder geval moet maaien in de paaiperiode van vissoorten worden voorkomen. Verstoring of vernieling van paaihabitats kan de voortplanting van vissoorten ernstig schaden. Daarnaast verdwijnen schuilmogelijkheden voor jonge vis, waardoor het gevaar van predatie wordt vergroot. Globaal kan worden gesteld dat de paaiperiode valt in de periode van begin maart tot en met juni.

Maaimethodes
Bij voorkeur wordt voorkomen dat het gehele profiel van een waterloop op dezelfde wijze rigoureus wordt gemaaid, waarbij het gehele profiel (inclusief oevertaluds) wordt geschoond. Deze wijze van onderhoud leidt tot grootschalige aantasting van vishabitats en uiteindelijk tot verarming van de visstand. Het maaien met een maaikorf is niet per definitie 'visonvriendelijk', mits goed uitgevoerd. De 'goede' uitvoering wordt hieronder toegelicht.

Voor een meer visvriendelijke wijze van maaien gelden de volgende aandachtspunten:
- het profiel niet aantasten;
- niet totaal verwijderen van alle water- en oeverplanten (laten staan van 'de baard');
- kleinschalig en gespreid maaien;
- zo spoedig mogelijk verwijderen van maaisel uit het water.

Handmatig maaien (zeis, sloothaak) heeft te allen tijde de voorkeur, maar zal in de praktijk niet haalbaar zijn. Een goed alternatief is het éénzijdig maaien van waterlopen met (bijvoorbeeld) een maaikorf. Op deze wijze blijven voldoende paai-, opgroei- en schuilplaatsen aanwezig.
Het laten staan van 'de baard', een smalle strook vegetatie op de overgang tussen water en oever, heeft tot gevolg dat er paai-, opgroei- en schuilplaatsen overblijven. In de Aa of Weerijs en de Beerze (Noord-Brabant) heeft deze methode reeds zijn positieve effecten op de visstand bewezen (OVB, 1998). Door pleksgewijs te maaien – pleksgewijs groepen van waterplanten sparen – blijven voldoende plaatsen over waar vissen kunnen paaien, opgroeien en schuilen. Gedacht kan worden aan: 20 meter maaien, 10 meter vegetatie laten staan.

Het uitzetten van de waterplantenetende Graskarper wordt ook wel als 'maaimethode' genoemd. De hoeveelheid uit te zetten Graskarper, alsmede het beheer ervan (mag niet ontsnappen naar andere wateren) luistert echter nauw. Daarnaast is de Graskarper een uitheemse vissoort. Het uitzetten van Graskarper verdient vanuit visecologisch oogpunt geen voorkeur.

6.4 Kansen voor realisatie

Belangrijke kansen voor het daadwerkelijk uitvoeren van de in de vorige paragraven genoemde oplossingen – met een potentiële meerwaarde voor visgemeenschappen – zijn:

- Landinrichting/reconstructie.
- Locale waterplannen en stedelijke uitbreidingen.
- Projecten beekherstel. Morfologie, structuur en schuilgelegenheden kunnen zo in beken worden teruggebracht.
- Plannen ter vergroting van de waterberging/retentie. Met name in het voorjaar vormen ondergelopen gebieden mogelijke leefgebieden (paai) voor vissen; met name voor Snoek. Ook worden hierdoor mogelijkheden geschapen voor de ontwikkeling van (oever)vegetatie.
- Plannen om een meer natuurlijk peilbeheer toe te staan. Door waterpeilen minder 'strak' te beheersen, kunnen hoge stroomsnelheden worden voorkomen.
- Plannen voor de aanleg van diepere zones in waterlopen. Zo kan vissterfte bij ijsvorming worden beperkt doordat voldoende diepere delen in een waterloop(stelsel) aanwezig zijn.
- Projecten ter verbetering van de waterhuishouding. Hoge stroomsnelheden en droogvallende waterlopen kunnen door optimalisatie worden voorkomen of beperkt. De leefomgeving voor vissen kan hierdoor worden verbeterd.
- Toekenning van 'model winde' aan de ecologische verbindingszone Beneden-Linge. De eisen die de winde stelt aan zijn leefomgeving moeten worden ingevuld voor realisatie van de ecologische verbindingszone. Zuiging en hoge stroomsnelheden door scheepvaart kunnen zo aan banden worden gelegd en rustige nevengeulen kunnen worden aangelegd;
- (Proef)projecten gedifferentieerd onderhoud.
- Het uitvoeren van plannen met betrekking tot natuurvriendelijke oevers.
- Het uitvoeren van rioleringsplannen.
- Het uitvoeren van baggerplannen.

7 Aanbevelingen

7.1 Vervolgonderzoek

Van de aanwezige visstanden in het Gelders Rivierengebied is geen compleet beeld verkregen. Met name de huidige visgemeenschappen in de stromende wateren (inclusief Linge) en de vele geïsoleerde wateren zijn nauwelijks (recent) geïnventariseerd. Hierdoor is het niet bekend waar specifieke vispopulaties voorkomen en waar maatregelen dienen te worden genomen (Flora- en Faunawet, Habitatrichtlijn) om vispopulaties te beschermen. Meer onderzoek naar de aanwezige visgemeenschappen in het Gelders rivierengebied verdient daarom aanbeveling.

Aanbevolen wordt eveneens om, op basis van veldonderzoek en/of gebiedskennis, de in het Rivierengebied voorkomende geïsoleerde wateren in te delen in diepe en ondiepe wateren. In de talrijke polderwateren in de voormalige polderdistricten Betuwe en Groot Maas en Waal dient nog onderscheid te worden gemaakt in brede en smalle polderwateren. Vervolgens kunnen streefbeelden aan deze wateren worden toegekend en kan een gebiedsdekkende kaart met viswatertypen en streefbeelden worden gemaakt.

7.2 Aanpak van kansrijke gebieden

Het is niet effectief om lukraak aan de slag te gaan met het verbeteren van vishabitats of vismigratieroutes. Het verdient aanbeveling om in eerste instantie trajecten en gebieden met potenties en kansen onder de loep te nemen.
Met name in gebieden waar wordt gewerkt aan berging (WB21) liggen mogelijk kansen voor vissen. Flauwe taluds (onder water doorlopend) en/of ondiepe delen waterpartijen van waterpartijen kunnen bijdragen aan zowel waterberging als aan duurzame vispopulaties. Het verdient aanbeveling om bij maatregelen in het kader van WB21 rekening te houden met eisen en wensen van de terplekke gewenste visstand.

De in paragraaf 5.2 gepresenteerde visie op viswatersystemen in het Gelders Rivierengebied kan dienen als uitgangspunt bij de selectie en prioritering van maatregelen ten behoeve van duurzaam visstandbeheer.

Om te komen tot kansrijke routes en gebieden voor vismigratie in de poldergebieden (samenhangende stelsels tussen weteringen, A-waterlopen en B-waterlopen), is een aantal criteria opgesteld, te weten:
- Functietoekenning (HEN of SED) aan waterloop of waterlopenstelsel.
- Ligging in of aansluiting op de Ecologische Hoofdstructuur.
- Bijzondere visstand in het verleden en potenties voor herstel daarvan.
- Beoogde ontsluiting van oppervlak van achterliggende gebieden, qua omvang en qua habitatkwaliteit.
- Het aantal en de omvang van barrières op een route of in een gebied.
- Inschatting van de kosten die gemoeid zullen zijn met het opheffen van barrières en met de (her)inrichting van een waterloop of gebied.
- Kansrijke ontwikkelingen voor het verbeteren van de migratiemogelijkheden (indien noodzakelijk) of voor het verbeteren van de habitatkwaliteit (waterkwaliteit, inrichting, beheer) van routes of gebieden.
- Gebiedskennis: welke wateren en/of gebieden hebben potenties en welke niet?

In bijlage 5 worden enkele voorbeeldgebieden uitgewerkt. Het opstellen van gedetailleerde inrichtingsvisies vereist maatwerk en een gebiedsgerichte aanpak. Aanbevolen wordt om bovenstaande criteria te hanteren bij de stapsgewijze realisatie van duurzame viswatersystemen.

7.3 Implementatie in andere plannen, visies en projecten

In het kader van de realisatie van ecologische verbindingszones en het opstellen van inrichtings- en beheerplannen voor HEN- en SED-wateren is het van groot belang om duurzame visgemeenschappen als een onderdeel van ecologische inrichting te beschouwen. Ook in stedelijke waterplannen kan een visecologische component worden opgenomen, zodat ook in stedelijke gebieden kan worden gestreefd naar duurzame viswatertsystemen.

Het verdient aanbeveling om voorliggende visie in te brengen in de opstartfase van projecten in het kader van (ecologische) inrichting en beheer van watersystemen. De in hoofdstuk 4 gepresenteerde streefbeelden kunnen dienen als een bouwsteen voor aquatische streefbeelden voor ecologische verbindingszones en HEN- en SED-wateren. Wellicht kunnen de streefbeelden ook houvast bieden bij de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water.

7.4 Samenwerking: de sleutel tot succes

Realisatie en beheer van duurzame viswatersystemen vereist een integrale aanpak. Dit brengt met zich mee dat overleg en samenwerking met veel belanghebbenden noodzakelijk zal zijn (en blijven). Visstandbeheer vindt plaats onder de verantwoordelijkheid van de visrechthebbende(n). In het Gelders Rivierengebied zijn dit in verreweg de meeste gevallen hengelsportverenigingen en/of beroepsvissers. Overleg met (overkoepelende organisaties van) deze partijen over te nemen ingrepen in de visstand en/of watersystemen is daarom een randvoorwaarde voor het creëren van draagvlak voor maatregelen en voor het realiseren en beheren van duurzame viswatersystemen.

Huurovereenkomsten van sport-/beroepsvissers met overheden bevatten eveneens vaak afspraken over looprechten en bereikbaarheid van visstekken. Bij maatregelen als de aanleg van natuurvriendelijke oevers verdient het aanbeveling om met dergelijke huurovereenkomsten – ook al zijn deze gesloten tussen andere partijen – rekening te houden.

Een andere goede rede om samenwerking met hengelsportorganisaties en beroepsvissers te bevorderen wordt gevormd door het feit dat zij vaak waardevolle informatie over de (ontwikkeling van de) visstand in een watersysteem kunnen verschaffen. Hengelsportverenigingen kunnen bijdragen aan het realiseren van duurzame viswatersystemen door ontwikkelingen in visstanden te monitoren door middel van hengelvangstregistratie (noteren, verzamelen en presenteren van vangstresultaten). Beroepsvissers kunnen hun vangsten eveneens registreren en verzamelen, zodat ook zij een bijdrage kunnen leveren aan monitoring. Het verdient aanbeveling om voor het Gelders Rivierengebied een samenwerking aan te gaan met visstandbeheerders (sport- en beroepsvisserij) in het kader van één of meerdere Visstandbeheercommissie(s) (VBC's).

Samenwerking met terreinbeherende instanties (bijvoorbeeld Staatsbosbeheer) die wateren in eigendom en beheer hebben, kan eveneens leiden tot duurzame viswatersystemen. Doordat het karakter van door terreinbeherende instanties veelal uniek is (vennen, veengebieden, enzovoorts), kunnen visstanden met kritische soorten profiteren van een samenwerking tussen water- en natuurbeheerders.

8 Referenties

Bosman, D. A. F. en T. W. P. M. Aarts, 2000. Drentse beekvissen beter bekeken. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

Breugel M. van & H.G. van Meeteren, 2001. Visstandbeheersplan Lieskampen, Hoofdwetering en Capreton gelegen in de Bommelerwaard 2002 –2012. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

Buskens, R. F. M & K. P. Roelofsma, 2001. Functietoekenningen waardevolle wateren in het rivierengebied. Iwaco.

Commissie "Spiegelkarperproject de Betuwe, 2001. Spiegelkarperproject De Betuwe.

Doorn, R. van, 2001. Gedifferentieerd beheer en onderhoud. Internationale Agrarische Hogeschool Larenstein en Waterschap de Linge.

Gerlach, G. & A. van der Spiegel, 1993. Visserijkundig Onderzoek Grote visvijver te Vuren. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB) te Nieuwegein. VO.1511-01 1993.

Gerlach, G. & A. van der Spiegel, 1994. Visserijkundig Onderzoek het Achterveld te Tiel. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB) te Nieuwegein. VO.1336-02 1994.

Gerlach, G. & R. B. Zoetemeyer, 1995. Visserijkundig Onderzoek Leuvense Achtervliet, Tweede middelste wetering en Haaftense molenvliet in de Tielerwaard. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB) te Nieuwegein. VO. 5061/02 1995.

Gerstmeier, R. & T. Romig, 2001. Zoetwatervissen van Europa. Tirion uitgevers bv, Baarn.

Grift, R., 2001. How fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine. Proefschrift, Wageningen Universiteit.

Grontmij, 1997. Herinrichtingsplan Boven-Linge. Inrichtings- en maatregelenplan Boven-Linge inclusief een samenvatting van inventarisatie en visie. Eindrapport. Arnhem.

Hoek, T.-J. van den, 1993. Beschrijving aquatisch ecosysteem van de Oude Rijn. Stageverslag IAH Larenstein. Zuiveringsschap Rivierenland, Tiel.

Hosper, S.H., M.-L. Meijer en P.A. Walker (red.), 1992. Handleiding actief Biologisch Beheer. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij en RIZA, Lelystad.

IPO, 2000. Handleiding Regionale Watersysteemrapportage 2000.

Kroes, M., 1999. De polders en hun visstand. Oorspronkelijke en huidige visstand en kansen voor herstel. In: OVB-Bericht 1999-3, p. 91-99. OVB, Nieuwegein.

Lenders, H.J.R., R.S.E.W. Leuven, P.H. Nienhuis & D.J.W. Schoof, 1997. Natuurbeheer en –ontwikkeling. Handboeken milieukunde 2. Boom uitgeverij, Nijmegen.

LNV/Alterra, 2000. Natuurlijke Levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren. Rapporten AS-02 t/m 12. Wageningen.

Lörzing & Keijsers regionale planners en ontwerpers, 1994. De verborgen rivier. De Linge tussen Tiel en Tricht als onderdeel van het Nationaal Landschapspatroon rivierengebied. Utrecht.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998. Vierde nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing. Den Haag.

Ministeries van LNV, VROM, VWS, 2000. Natuur voor mensen en mensen voor natuur. Den Haag.

Nie, H.W. de, 1997. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Addie Thuis – Media Serv' b.v. Doetichem.

OVB, 1997. Ondiepe wateren en hun visstand (deel I, II, III). In: OVB-berichten 1997 I, II, III. OVB, Nieuwegein.

OVB, 1998. Diepe wateren en hun visstand (deel I, II, III). In: OVB-berichten 1998 I, II, III. OVB, Nieuwegein.

OVB, 2001. De OVB-Viswatertypering deel 1: ondiepe wateren. In: Vis en watermagazine, december 2001.

Polderdistrict Groot Maas en Waal & Zuiveringsschap Rivierenland, 1999. Natte Ecologische Structuur Gelders Rivierengebied. Deelrapport bronnen bij Beek-Ubbergen. Geldermalsen.

Provincie Gelderland, 1996. Waterhuishoudingsplan Gelderland 1996-2000.

Quak, J. 1993. De visstand in stromende wateren. In: Raat, A.J.P. (red.), 1993. Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Lezingen en posterpresentaties van de Studiedag Vismigratie, Jaarbeurs Utrecht, 15 december 1993. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

Riemersma, P., 2000. Vismigratie in Noord-Holland. Technische nota. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij / POS / NHBB. Nieuwegein.

Schreuders, R. 2001. Vismigratie in polder- en boezemwateren. Deel A: Een studie naar het hoe, wat en waarom van vismigratie in polder- en boezemwateren. Afstudeerrapport Hogeschool Zeeland. Tauw bv, Deventer.

Spiegel, G.A. van der & R.B. Zoetemeyer, 1990. Rapport visserijkundig onderzoek Zandput te Herveld. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

Waterschap Rivierenland, 2002. Integraal Waterbeheersplan Gelders Rivierengebied (IWGR2) 2002-2006.

Zomer, W., 1997. De Linge, kanaal of laaglandrivier? Een onderzoek naar de toepasbaarheid van de ecologische beoordelingssystemen van STOWA op de Linge. Zuiveringsschap Rivierenland, Tiel.

Overige informatiebronnen:

- Internet: www.ravon.nl
  www.ovb.nl
- OVB, 2000. CD-rom De Nederlandse zoetwatervissen, een eerste kennismaking. Organisatie ter Verbetering van de Sportvisserij / Nuova Communications.

Verklarende woordenlijst

Areaal
Het gebied waar een soort voorkomt; verspreidingsgebied van een soort.

Barrière
Een element van natuurlijke of kunstmatige aard dat uitwisseling tussen populaties bemoeilijkt of verhindert.

Biotoopdiversiteit
Maat voor het aantal verschillende biotopen die per eenheid van oppervlakte voorkomen in een bepaald gebied.

Deelpopulatie
Deel van een populatie met uitwisselingsmogelijkheden met andere deelpopulaties.

Dispersie
Verbreiding.

Dispersievermogen
De neiging of het vermogen van een soort om nieuwe leefgebieden te bevolken.

Doel- of gidssoorten
Soort waarvoor bijzondere aandacht vanuit het natuurbeleid nodig is vanwege het huidige (inter) nationale voorkomen en die tevens dient als toetssteen voor de realisatie van de ecologische hoofdstructuur.

Dynamisch evenwicht
Evenwichtssituatie in de omvang van de (deel)populatie, doordat sterfte, geboorte, immigratie en emigratie elkaars werking opheffen.

Ecologie
Wetenschap die de betrekkingen tussen organismen en milieu bestudeert.

Ecologische hoofdstructuur
Het samenhangend netwerk van in (inter)nationaal opzicht belangrijke, duurzaam te behouden ecosystemen, zoals opgenomen in het Natuurbeleidsplan en het Structuurschema Groene Ruimte (Ministerie van LNV, 1990 en 1993). De ecologische hoofdstructuur is opgebouwd uit kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones.

Ecotoop
Een landschap (terreintype) dat aan de voorwaarden voldoet waaronder een soort kan voortbestaan; deelleefgebied.

Eurytope vissoorten
Vissoorten die voor het voltooien van de levenscyclus niet gebonden zijn aan stromend of rijk begroeid water. Deze vissoorten zijn als het ware de 'generalisten', die in veel verschillende watertypen kunnen voorkomen.

Habitat
Beschrijving van het leefgebied ('woonplaats') van een bepaalde soort.

HEN-wateren
Wateren van het Hoogst Ecologisch Niveau: dit betreffen wateren die nu al een zeer hoge waarde hebben, omdat de invloed door menselijk handelen gering is. Ook wateren die wel beïnvloed worden, maar nog altijd een hoge ecologische waarde hebben en die, indien inrichting, beheer en onderhoud volledig wordt afgestemd op de natuurwaarden, ecologische inrichting, beheer en onderhoud volledig wordt afgestemd op de natuurwaarden, ecologische zeer waardevol zullen worden, kunnen tot potentiële HEN-wateren worden gerekend.

Indeling van vissoorten
Zie onderstaande tabel (naar Quak, 1993).

Rheofiel A	Rheofiel B	Rheoifiel C	Eurytoop	Limnofiel
Rivierprik	Winde	Spiering**	Aal	Vetje
Zeeprik	Kleine modderkruiper	Bot	Snoek	Ruisvoorn
Beekprik	Riviergrondel	Harder	Blankvoorn	Bittervoorn
Steur	Kwabaal	Fint	Alver	Kroeskarper
Elft		Driedoornige stekelbaars**	Kolblei	Zeelt
Houting			Brasem	Grote modderkruiper
Zalm			Giebel	Tiendoornige stekelbaars
Zeeforel			Baars	
Beekforel			Snoekbaars	
Vlagzalm			Meercal	
Sneep			Pos	
Kopvoorn			(wilde) Karper	
Barbeel				
Serpeling				
Elrits				
Bermpje				
Rivierdonderpad*				

Uitleg:
Rheofiel A Alle levensstadia gebonden aan hoofdstroom, inclusief oeverzone van stromend water.
Rheofiel B Sommige levensstadia gebonden aan (stromende) zijwateren, die in permanent open verbinding staan met een rivier of beek.
Rheofiel C Sommige levensstadia gebonden aan langzaam stromend, brak water; permanent open verbinding tussen estuarium en zee.
Eurytoop Levensstadia zowel in stilstaand als in stromend water.
Limnofiel Levensstadia in overwegend stilstaand, (sterk) begroeid water.
* In wateren met kunstmatige, harde oevers (stenen) of substraat met stenen ook eurytoop.
** Van deze soorten komen ook niet-migrerende populaties voor; dan eurytoop.

Isolatie
- Ruimtelijke scheiding tussen deelpopulaties waardoor uitwisseling van individuen wordt verminderd of verhinderd.
- De ligging van een leefgebied van een deelpopulatie van een soort is zodanig dat verstorende invloeden beperkt zijn.

Kerngebied
Gebied waar een stabiele populatie van een bepaalde dier- of plantensoort aanwezig is.

Kolonisatie
Vestiging van een (deel)populatie in een nieuw leefgebied of in een reeds eerder bewoond, maar leeg leefgebied.

Leefgebied
Gebied waar een individu of (deel)populatie leeft.

Limnofiele vissoorten
Vissoorten die voor alle levensstadia gebonden zijn aan zoet, stilstaand, rijk begroeid water.

Metapopulaties
Een populatie van een bepaalde soort die bestaat uit meerdere kleine deelpopulaties, die door middel van verbindingszones met elkaar verbonden zijn.

Milieu
Het geheel van biologische en niet-biologische factoren die het leven van een organisme beïnvloeden.

MTR
Maximaal Toelaatbaar Risico: minimale kwaliteitsniveau waaraan het oppervlaktewater dient te voldoen. Het MTR is een waarde die aangeeft bij welke concentraties van een bepaalde stof in het oppervlaktewater het risico voor het ecosysteem maximaal toelaatbaar wordt geacht.

Natuurvriendelijke oevers
Dit zijn oevers met een geleidbaar aflopend talud. Op deze wijze wordt onder andere uittreding uit oppervlaktewater makkelijker en wordt er een paaimogelijkheid voor vissen gecreëerd.

Optimaal habitat
Een habitat die alle voor een soort gewenste habitatfuncties bevat.

Populatie
Verzameling individuen van één soort die in een bepaald gebied voorkomen.

Rheofielen A
Vissoorten die voor alle levensstadia gebonden zijn aan stromende wateren.

Rheofielen B
Dit zijn vissen die in sommige levensstadia gebonden zijn aan stromende wateren (zijwateren die in permanent open verbinding staat met een rivier/beek).

SED-wateren
Water met een Specifiek Ecologische Doelstelling: dit betreffen wateren die al een ecologische kwaliteit hebben die hoger is dan die van wateren van de derde categorie en of wateren die ecologische potenties hebben die met een redelijke inspanning bereikbaar zijn. Bij deze wateren ligt, in tegenstelling tot HEN-wateren, de meest natuurlijke situatie niet in het verschiet, maar is er alle reden om uit te gaan van een gunstige ecologische ontwikkeling.

Strangen
Geulen in een rivierbedding (uiterwaarden), die meanderen en door hun waterstroming hun bedding zelf verder vormen.

Streefniveau
Dit is een streefbeeld dat men door middel van extra inspanning ten opzichte van het basisniveau wil/kan bereiken in een bepaald watertype.

Trek
Periodieke verplaatsing van vissen, meestal massaal en stootsgewijs en vaak volgens een vast patroon.

Verwaarloosbaar Risico
Kwaliteitsniveau van oppervlaktewater waarbij schade aan milieu, flora en fauna verwaarloosbaar (gering) is.

Wielen
Door een dijkdoorbraak ontstaande diepe kuil, waarin water stagneert.

Bijlage 1

Samenstelling Projectgroep Viswatersystemen Gelders Rivierengebied

De Projectgroep voor het project 'Visie viswatersystemen Gelders Rivierengebied' bestond uit de volgende personen:

– Marjoke Muller	Waterschap Rivierenland
– Bastiaan Heutink	Waterschap Rivierenland
– Fred Bettink	Waterschap Rivierenland
– Patrick Oomens	Waterschap Rivierenland
– Richard van Doorn	Waterschap Rivierenland
– Daan Quint	Waterschap Rivierenland
– Wim van Zuilekom	Sportvisserijbelang Gelderland
– Pim de Kwaadsteniet	Tauw
– Remco Schreuders	Tauw
– Adriënne Jansen	Tauw

Bijlage 2

Meest voorkomende stromingsrichtingen in het Gelders Rivierengebied

Waterlopen en hoofdstroomrichting in het Gelders Rivierengebied

> = hoofdstroomrichting

Z = omgekeerde stroomrichting in de zomer

W = omgekeerde stroomrichting in de winter

Bijlage 3

Geïnventariseerde visstandgegevens

Tabel B3 De actuele visstand in het Gelders Rivierengebied, op basis van geïnventariseerde gegevens.

Waterloop(stelsel)	Jaar van onderzoek	Visstand
Maurikse Wetering	1993	Veel Brasem en Blankvoorn, weinig roofvis. Geen Winde, Zeelt en Snoekbaars
Oude Rijn (Nederrijn-Linge)	1999	17 vissoorten, meest Blankvoorn, Baars. Ook Kopvoorn, Bermpje, Riviergrondel, Kleine modderkruiper, Winde
Het Meertje	1999	Veel Baars, Pos, Blankvoorn en Brasem. Opvallend: Vetje en Riviergrondel.
Wylenbergmeer	1995	Voornamelijk Snoek (klein), Zeelt en Baars
Tielerwaard	Visstandbeheerplan 1996	Voornamelijk Brasem, daarnaast weinig individuen van andere soorten. Opvallend: visbestand relatief klein
Stadsgracht Zaltbommel	1996	Veel Brasem en Blankvoorn. Opvallend: Winde en Roofblei (waarschijnlijk uitgezet)
Polderwateren in de Tielerwaard	1995	Brasem, Blankvoorn, Kolblei, Ruisvoorn. Ook (jonge) Zeelt, Vetje, (jonge) Winde, Bittervoorn en Kleine modderkruiper.
Nieuwe Graaf	1997	Voornamelijk Brasem, Blankvoorn en Driedoornige stekelbaars; weinig roofvis. Opvallend: Bittervoorns.
Culemborgse Vliet	1997	Veel Pos, 1 Winde en enkele Bittervoorns.
Nieuwe Wetering (4 locaties)	1997	Zeer divers; afh. Van locatie. Bittervoorn, Kleine modderkruiper en Zeelt komen voor.
Buster	1997	Veel Brasem; andere soorten niet in grote aantallen. 1 Kleine modderkruiper.
Stadsgracht Tiel	1994	Veel Brasem en Blankvoorn, ook Alver en Baars.
Inundatiekanaal Tiel	1994	Vooral Brasem, Blankvoorn en Alver. Opvallend: enkele Windes, Kopvoorns en Roofbleien.
Achterveld te Tiel	1994	77% Brasem. Opvallend: enkele Windes.
Linge; stuwpand Wadenoijen	1994	Vooral Brasem en Blankvoorn. Opvallend: Winde, Riviergrondel (1) en jonge Roofblei (2)
Visvijver Lingebos te Vuren	1993	Vooral Blankvoorn en Brasem, alleen grote Snoek en Snoekbaars. N.B. Diep water!
Visput te Heukelom	1990	Vooral Brasem, Blankvoorn en Baars. Opvallend: Bittervoorn (7), Vetje (1) en Kleine modderkruiper (1)
Zandput te Herveld	1990	Brasem, Blankvoorn, kleine Snoek, 1 Winde
Capreton	2001	Kleine Baars, Brasem, Blankvoorn en een evenwichtige Snoekstand.
Vijvercomplex De Lieskampen	2001	Snoek en Zeelt domineren. Opvallend: Bittervoorns en Kleine modderkruipers (Snoek-Blankvoorntype)
Hoofdwetering	2001	Brasem, Blankvoorn, Snoekbaars.

In de Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen (De Nie, 1997) wordt vermeld dat in het Gelders Rivierengebied – naast de in bovenstaande tabel genoemde vissoorten en de algemeen in Nederland voorkomende vissoorten – ook de Kroeskarper, de Sneep, de Serpeling, het Bermpje, de Spiering, de Kwabaal en de Rivierdonderpad zijn aangetroffen.
In de nota 'Spiegelkarperproject' (commissie "'Spiegelkarperproject de Betuwe", 2001) wordt gemeld dat het bestand aan karper in de Linge – met uitzondering van het bovenstroomse deel tot het Amsterdam-Rijnkanaal – redelijk is. De leeftijdsopbouw van de karperpopulaties is niet in evenwicht.

Bijlage 4

Kenmerken van de viswatertypen van stilstaande wateren

Tabel B4.1 Kenmerken van de viswatertypen van de Nederlandse ondiepe, stilstaande wateren aan de hand van viswatertypen (bron: OVB-Bericht 1998-3).

Viswatertype	Ruisvoorn-Snoek (I)	Snoek-Blankvoorn (II)	Blankvoorn-Brasem (III)	Brasem-Snoekbaars (IV)
	ruisvoorn, zeelt (en aal) en sterke snoekpopulatie voor een groot deel bestaande uit 1-jarige exemplaren (15-35 cm)	blankvoorn, baars, kolblei en in mindere mate ruisvoorn en zeelt (en aal); snoekpopulatie vnl. uit meerjarige ex. (>50 cm), veel 1-jarige reeds in loop van zomer weggevreten	brasem, blankvoorn en baars (en karper en aal); snoekpopulatie klein, opkomende snoekbaars-populatie	brasem en snoekbaars (en karper en aal)
Kenmerkende vissoorten				
Snoek	oo	o	o	
Ruisvoorn	oo	o		
Zeelt	oo	o		
Baars	o	o	o	
Blankvoorn	o	oo	oo	o
Kolblei		o		
Brasem		o	oo	oo
Snoekbaars			o	oo
Pos			o	o
Karper		(o)	(o)	(o)
Aal	o	o	o	o
*Gemiddelde groei veel voorkomende vissoorten**	gemiddeld tot snel	gemiddeld tot snel	gemiddeld (blankvoorn, baars, brasem) tot snel (brasem)	gemiddeld tot zeer langzaam
Draagkracht (kg/ha), waarvan:	100-350	300-500	350-600	450-800
baars?	1-5	10-30	2-10	nihil
Snoek	10-50	50-100	30-50	3-30
Snoekbaars	geen	geen	0-10	10-50
karper (max. bezetting)**	40-50	100-150	150-200	450-800
Gemiddelde zichtdiepte (cm) (april-oktober)	> 100 (bodemzicht)	40-70	40-60	10-40
Groenalgen	geen	veel	bloei	bloei
Blauwalgen	geen	geen	bloei (incidenteel)	bloei
Waterplanten (opp.)	60-100%	20-60%	10-20%	0-10%
onder water	veel	weinig	geen	geen
drijfblad	veel	matig-veel	weinig-matig	geen-weinig
boven water	veel	matig	matig	geen-matig

Toelichting bij tabel B4

oo dominante vissoort
o co-dominante vissoort
* groei volgens OVB-normen
** maximaal mogelijke karperbezetting zonder het watertype-doorzicht aan te tasten
? biomassagegevens van baars zijn indicatief

Tabel B4.2 Kenmerken van de viswatertypen van diepe (> 6 m), stilstaande wateren (bron: www.OVB.nl).

Type-kenmerken	**Coregonen (diepwater)-type*** **DIEP O**	**Baars-blankvoorn diepwater-type** **DIEP I**	**Blankvoorn-brasem diepwater-type** **DIEP II**	**Brasem-snoekbaars diepwatertype** **DIEP III**
Kenmerken visstand	Houtingachtigen die planktivoor en/of benthivoor zijn; als roofvissen spelen salmoniden en ook snoek een rol	Blankvoorn en baars en in mindere mate snoek, ruisvoorn en zeelt (en aal); baarspopulatie is voor een groot deel piscivoor, snoekpopulatie vnl. uit meerjarige ex. (>50 cm)	Blankvoorn, brasem, pos en baars (en karper en aal); slechts klein deel baarspopulatie piscivoor, snoekpopulatie klein, opkomende snoekbaarspopulatie	Brasem, pos en snoekbaars (en karper en aal)
Gemiddelde zichtdiepte (april - oktober)	> 4 m	4 - 7 m (weinig voedsel rijk) 3 - 4 m (matig voedsel rijk)	1 - 2,5 m	40 - 70 cm
Groenalgen	nihil	nihil	weinig, incidenteel bloei	veel, regelmatig bloei
Blauwalgen	nihil	nihil	weinig	veel, regelmatig bloei
Hogere Waterplanten (bedekkingpercentage)	30 - 50%	15 - 50%	5 - 20%	0 - 10%
– onderwater	veel	veel	matig	geen
– drijfblad	nihil	weinig	weinig	geen – weinig
– bovenwater	weinig	matig	matig	geen - matig

* Komt in Nederland niet voor.

Bijlage 5

Voorbeelden voor de uitwerking van kansrijke gebieden en trajecten

Algemeen

Een aantal trajecten en gebieden verdienen op grond van de huidige situatie of bestaand beleid aandacht. Enkele gebieden worden in de komende jaren aangepakt in het kader van (bijvoorbeeld) reconstructie en realisatie van natte ecologische verbindingszones. Andere gebieden verdienen aandacht vanwege een goede waterkwaliteit of potenties van een specifieke, te beschermen visstand. De in deze visie gepresenteerde streefbeelden en strategie dient bij voorkeur te worden geïmplementeerd in inrichtingsplannen voor waterlopen(stelsels) waar kansen zich voordoen.

Werkwijze bij de uitwerking van enkele voorbeeldgebieden

In deze bijlage worden enkele kansrijke gebieden nader uitgewerkt. Aangegeven wordt welke knelpunten er zijn in de huidige situatie en welke oplossingsrichtingen kunnen worden gevolgd. De geselecteerde voorbeeldgebieden zijn:

1. De verbinding van de Waal met het Meer/Hauptwasserung (Hollands-Duitsgemaal) en de achterliggende bekenstelsels bij Groesbeek en Nijmegen.
2. Het stelsel van waterlopen van het Beesdse Veld, de Regulieren, de Culemborgse Vliet en de Nieuwe Graaf (SED).
3. Capreton (SED) en aangrenzende slotenstelsels.
4. De Beneden-Linge aansluitend op de Boven Merwede in samenhang met de verbinding Oude Rijn – Boven Linge – Beneden Linge – Nederrijn (EVZ, model Winde).

Bij het formuleren van knelpunten en oplossingsrichtingen wordt onderscheid gemaakt in de volgende voor vispopulaties en visgemeenschappen relevante aspecten:

- waterkwantiteit/hydrologie;
- waterkwaliteit;
- inrichting;
- beheer/onderhoud.

Zoals blijkt uit de streefbeelden (zie hoofdstuk 4) en de eerder beschreven 'algemene' knelpunten en oplossingsrichtingen (hoofdstuk 6), vormen de bovengenoemde aspecten cruciale zaken voor het duurzaam bestaan van visgemeenschappen.

De hieronder opgenomen uitwerking van gebieden dient uitsluitend als voorbeeld voor een eerste aanzet voor meer gedetailleerde (inrichtings)plannen. De hier gepresenteerde uitwerking is een eerste aanzet. Een gedetailleerde uitwerking vereist meer studie dan voor deze visie is uitgevoerd. Voor de ecologische verbindingszone Beneden-Linge – Boven Merwede – Oude Rijn – Boven Linge – Beneden Linge – Nederrijn wordt aansluitend op voorliggende visie een meer gedetailleerde studie naar het nut, de noodzaak en de kansrijkdom uitgevoerd.

Onderscheid in maatregelen op korte en lange termijn

Bij prioritering van oplossingsrichtingen wordt onderscheid gemaakt in maatregelen die op zichzelf staand, op korte termijn uitgevoerd kunnen worden en in maatregelen die een integrale aanpak (samenwerking met andere partijen) vergen.

Integrale maatregelenpakketten (bijvoorbeeld baggeren, eutrofiëringbestrijding) zijn meestal ingrijpend en kostbaar zijn, en vrijwel nooit alleen op vis gericht. Maatregelen met het oog op duurzaam beheer van vispopulaties en –gemeenschappen zullen in dergelijke maatregelen pakketten mee kunnen liften ('werk-met-werk maken'). Dit betreft maatregelen die in de praktijk veel overleg en samenwerking vragen met andere belanghebbenden, zoals gemeenten, provincies, belangenorganisaties en particulieren. De planvorming omtrent de uitvoering van

integrale maatregelen neemt vaak veel tijd in beslag. Voor dit project worden dergelijke maatregelen geacht op de langere termijn (>5 jaar) uitvoerbaar te zijn.

De op zichzelf staande maatregelen zijn maatregelen die het waterschap Rivierenland zelf, zonder uitvoerig overleg of samenwerking met derden kan uitvoeren. Hierbij kan gedacht worden aan het vispasseerbaar maken van een stuw. Gezien het feit dat dergelijke maatregelen weinig overleg (en dus tijd) vergen, worden deze maatregelen geacht op korte termijn (<5 jaar) uitvoerbaar te zijn.

In de navolgende subparagrafen worden maatregelen besproken die voor elk kansrijk gebied en elke kansrijke route genomen kunnen worden om de streefbeelden te bereiken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in maatregelen die op korte en op langere termijn genomen kunnen worden.

Verbinding Waal – Meertje – bronnen- en bekenstelsels

Voor de inventarisatie van knelpunten is gebruik gemaakt van het rapport 'Natte Ecologische Structuur Gelders Rivierengebied; Deelrapport Bronnen bij Beek-Ubbergen (concept)' (polderdistrict Groot Maas en Waal & zuiveringsschap Rivierenland, 1999) en van de rapportage 'Functietoekenning waardevolle wateren in het rivierengebied' (Buskens & Roelofsma, 2001). Daarnaast is gebruik gemaakt van door de projectgroep aangeleverde informatie.

Aan de verbinding en de bronnen bij de stuwwal bij Nijmegen is in het IWGR2 de functie Specifiek Ecologische Doelstelling (SED) toegekend. De beken bij Groesbeek hebben de functie SED gekregen in het IWGR2. Op basis van deze toekenningen wordt het streefbeeld 1A (streefniveau smal stromend water) aan de bronnen en beken toegekend. Aan Het Meertje kan deze functie niet worden toegekend. Gezien het gegeven dat deze waterloop voor vissoorten als de winde en de rivierprik een verbindingsweg kan vormen, dient dit water ten minste te voldoen aan eisen die in streefbeeld 2B (basisniveau breed, stromend water) worden gesteld.

Knelpunten

Waterkwantiteit/hydrologie

- Het Meertje en gegraven waterlopen aan de voet van de stuwwal bij Beek-Ubbergen zorgen voor het afvangen van de kwelstroom van de bronnen.
- Het brongebied bij Beek-Ubbergen heeft door kanalisatie en verstuwing van waterlopen nauwelijks meer kenmerken (morfologie, structuur, variatie) van smal, stromend water.
- In de beken bij Groesbeek is een aantal stuwen aanwezig. Deze stuwen vormen barrières voor vissen.
- De waterhuishoudkundige en ecologische situatie in wateren in Duitsland is onbekend.
- Verschillende bronnen lozen rechtsreeks op het riool of op (particuliere) vijvers en vervullen zodoende geen functie voor vissen. Inmiddels zijn wel enkele bronnen afgekoppeld!
- De Leijgraaf en de Groesbeek zijn gekanaliseerde waterlopen, waarin op enkele plaatsen een bekleding is geplaatst om stroomsnelheden te beperken.

Waterkwaliteit

- In het Meertje is doorgaans sprake van eutroof water, met hoge nutriëntenconcentraties (4-7 mg N/l en 0,16-0,4 mg P/l). Ook de bronnen en beken zijn overwegend (matig) voedselrijk.
- De waterkwaliteit in de Leijgraaf en de Groesbeek wordt negatief beïnvloed door lozing van rioolzuiveringsinstallatie Groesbeek en door riooloverstorten die lozen op de waterlopen.

Inrichting
- Het Meertje is een eentonig ingericht kanaal met weinig structuur/variatie. Water- en oevervegetatie ontbreken vrijwel geheel. Het Meertje biedt in de huidige situatie geen leefgebied aan rheofiele vissoorten.
- De meeste bronnen en beken lopen door een goot of zijn voorzien van een beschoeiing.
- De vegetatie in en langs de bronbeken is kenmerkend voor verdroogde, geëutrofiëerde bronnen en bronbeken.

Beheer/onderhoud
- Veel beken en bronnen bij Beek-Ubbergen zijn geen A- of B-watergangen. Daardoor is het waterschap Rivierenland niet verantwoordelijk voor beheer en onderhoud.

Oplossingsrichtingen korte termijn

Waterkwantiteit/hydrologie
1. Inzicht verkrijgen in de waterhuishoudkundige en ecologische situatie in Duitsland.

Inrichting
2. Opheffen van de barrièrewerking van enkele stuwen in de beken en bronnen bij Groesbeek en Beek-Ubbergen door de aanleg van vismigratievoorzieningen. Dit heeft uiteraard alleen zin als het achterliggende (bovenstroomse) deel vissen iets te bieden heeft.

Oplossingsrichtingen lange termijn

Waterkwantiteit/hydrologie
1. Vermindering van drainerende werking van het Meertje en andere watergangen door (indien mogelijk) dempen van watergangen bij Beek-Ubbergen.
2. Aanpassingen in het peilbeheer (verhoging drainagebasis) bij Beek-Ubbergen.
3. Bronnensystemen bij Beek-Ubbergen herstellen: alle bronnen afkoppelen van riolering en/of vijvers en aansluiten op het Meertje.
4. Een meer natuurlijke afvoer nastreven door hermeandering (verlengen van lengteprofiel) en/of herprofielering bronnen en beken, waardoor stuwen wellicht kunnen worden vervangen.

Waterkwaliteit
5. Verlagen nutriëntenbelasting van wateren door saneren puntbronnen (onder andere riooloverstorten), extensivering van grondgebruik, aanleg bufferstroken.

Inrichting
6. Verwijderen van kunstmatige oeverbeschoeiingen; natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen waar mogelijk een kans geven in alle stromende waterlopen.

Beheer/onderhoud
7. De bronnen bij Beek-Ubbergen in beheer brengen bij het waterschap Rivierenland.
8. Gedifferentieerd en gefaseerd onderhoud nastreven (voor zover dit nog niet het geval is).

Stelsel van waterlopen van het Beesdse Veld en de Nieuwe Graaf

Voor het formuleren van knelpunten en oplossingsrichtingen is gebruik gemaakt van door het waterschap Rivierenland aangeleverde gegevens.

De provincie Gelderland heeft aan de Nieuwe Graaf de functie van ecologische verbindingszone toegekend. De doelstellingen hiervoor zijn geordend in het model Kamsalamander[4]. Aan de Nieuwe Graaf en aangrenzende waterlopen in het Beedse Veld is de functie Specifiek Ecologische Doelstelling toegekend. Op grond van de kenmerken van de waterlopen en de toegekende functie wordt voor de Nieuwe Graaf streefbeeld 6A 'Snoek-Blankvoorn' nagestreefd. Hetzelfde geldt voor de aangrenzende waterlopen breder dan vier meter. Voor de aangrenzende, smallere polderwateren wordt gestreefd naar het 'Bittervoorn-Grote modderkruiper' (streefbeeld 5A).

Knelpunten

Waterkwantiteit/hydrologie
- In de Nieuwe Graaf zijn twee stuwen aanwezig voor regulatie van het waterpeil. Deze stuwen werken als barrières voor de migratie van vissen.
- In de Nieuwe Graaf worden tegennatuurlijke streefpeilen gehanteerd (hoog in zomer, laag in winter).

Waterkwaliteit
- De nutriëntenconcentraties in de waterlopen zijn gemiddeld genomen hoog.
- Door slibvorming en verondieping is de kans op zuurstofgebrek en vissterftes bij (langdurige) ijsvorming aanwezig.
- In de zomerperiode (bij watertekort) wordt voedselrijk, gebiedsvreemd water ingelaten.

Inrichting
- De oevers van de Nieuwe Graaf zijn aan afkalving onderhevig, waardoor slibvorming plaatsvindt en de waterdiepte afneemt.
- De oevertaluds van de Nieuwe Graaf zijn steil tot zeer steil (gemiddeld 1:1,1), hebben weinig structuur en variatie.
- Vegetatie is in de waterlopen nauwelijks aanwezig.
- Er zijn nauwelijks diepere plaatsen (2 meter) in het gebied aanwezig waar vissen (bij ijsvorming) kunnen overwinteren.

Beheer en onderhoud
- Het maaien van vegetatie vindt – afhankelijk van de plantengroei in en langs waterlopen – één tot drie keer per jaar plaats met machines met maaikorven en/of met maaiveegboten. Deze maaimethodes zijn visonvriendelijk, omdat de leefomgeving van vissen voor een lange periode wordt aangetast of zelf wordt geruïneerd. Door het in het water laten liggen van maaisel kan vissterfte optreden door zuurstofloosheid (afbraak organisch materiaal) en wordt slibvorming bevorderd.

[4] Aan het model Kamsalamander zijn geen doelstellingen ten aanzien van vis gekoppeld. Gezien het 'natte' karakter van dit model, biedt het wel kansen voor een visvriendelijke inrichting en beheer (bijvoorbeeld visvriendelijke oeverzones en gefaseerd/gedifferentieerd onderhoud).

Oplossingsrichtingen korte termijn

Waterkwantiteit/hydrologie
1. Stuwen kunnen vispasseerbaar worden gemaakt door de aanleg van vismigratievoorzieningen.

Inrichting
2. Aanleg structuurrijke, flauw aflopende (ook onder water!) oevers, waardoor ruime ondiepe oeverzones worden gecreëerd.
3. Diepere plaatsen aanleggen in waterlopen (2 meter).

Beheer/onderhoud
4. Gedifferentieerd, gefaseerd en minder rigoureus onderhoud nastreven.

Oplossingsrichtingen lange termijn

Waterkwantiteit/hydrologie
1. De barrièrewerking van de stuwen kan ongedaan gemaakt worden door aanpassingen door te voeren in het peilbeheer (flexibeler peilbeheer).
2. Uitvoeren van WB21: water vasthouden, bergen en dan pas afvoeren (in feite hangt dit samen met het toepassen van flexibeler peilbeheer).

Waterkwaliteit
3. Beperken van inlaat van gebiedsvreemd water (hangt samen met uitvoeren WB21).
4. Verwijderen van sliblagen.
5. Aanleg van bufferstroken om uitspoeling van stoffen (met name nutriënten) van landbouwgronden tegen te gaan.

Capreton en aangrenzende slotenstelsels.

De begrenzing van deze prioritaire route is weergegeven in figuur 6.3. Voor het formuleren van knelpunten en oplossingsrichtingen is gebruik gemaakt van door het waterschap Rivierenland aangeleverde gegevens en van het Visstandbeheerplan Lieskampen, Hoofdwetering en Capreton (van Breugel & van Meeteren, 2001).

Aan het Capreton is de functie Specifiek Ecologische Doelstelling (SED) toegekend. Door de provincie Gelderland is aan de Capreton de functie als ecologische verbindingszone toegekend, met als doelstelling de modellen kamsalamander en rietzanger. Op grond van deze functies wordt het streefbeeld 6A 'Snoek – Blankvoorn' toegekend. Van belang is echter ook de interactie met de Afgedamde Maas, waardoor Aal en rheofiele vissoorten als Winde en Riviergrondel gebruik kunnen maken van het Capreton als (deel)leefgebied. Aan de aangrenzende slotenstelsels wordt het streefbeeld 5A 'Bittervoorn – Grote modderkruiper' toegekend.

Knelpunten

Waterkwantiteit/hydrologie
- De watervoerende functie van de Capreton heeft temporeel hoge stroomsnelheden tot gevolg, waardoor uitspoeling van vis kan plaatsvinden.
- In de Capreton wordt een onnatuurlijk peilbeheer gehanteerd (zomerpeil 0,6 m +NAP, winterpeil 0,3 m+NAP).
- In de zomerperiode moet bij watertekort gebiedsvreemd water worden ingelaten uit de Maas of de Afgedamde Maas.

- Het HC de Jongh gemaal vormt een barrière voor migratie van glasaal en andere (rheofiele en eurytope) vissoorten van en naar de Maas.

Waterkwaliteit
- Er is sprake van een eutroof, fosfor-gelimiteerd systeem, alhoewel de nutriëntenconcentraties het MTR benaderen (2,5-3,5 mg N/l; 0,10-0,15 mg P/l).
- Het doorzicht (gemiddeld 0,50 m) varieert door algengroei en door opwerveling van bodemmateriaal bij hoge stroomsnelheden.

Inrichting
- De oeverzones van waterlopen zijn veelal vastgelegd door middel van houten beschoeiingen of steenstortingen (Capreton).
- Oevers zijn vrijwel overal steil en structuurarm.
- Op veel locaties is een sliblaag aanwezig.

Beheer/onderhoud
- Het door het waterschap voorgestane maaibeheer is nog niet geheel in overeenstemming met de huidige situatie. In juli wordt de waterbodem van de Capreton intensief gemaaid met een veegboot.

Oplossingsrichtingen korte termijn

Waterkwantiteit/hydrologie
1. Stroomsnelheden bij het HC de Jonggemaal bij lozing onder vrijval beperken, zodat migratie van (glas)aal en andere vissoorten mogelijk wordt. Ook kunnen specifieke vismigratievoorzieningen worden aangelegd.

Inrichting
2. Meer structuur aanbrengen in oeverzones: afwisselend flauw (1:4) en steiler, of plasbermen.
3. Bij voorkeur geen gebruik maken van kunstmatige beschoeiingen, maar van rijk begroeide oeverzones, die de oevers op een natuurlijke wijze vastleggen.

Beheer/onderhoud
4. Volledig implementeren van het waterschapsbeleid 'Anders maaien'.

Oplossingsrichtingen lange termijn

Waterkwantiteit/hydrologie
1. Flexibeler en/of natuurlijker peilbeheer nastreven, zodat afvoer van water minder snel plaats hoeft te vinden. Hierdoor worden optredende stroomsnelheden en troebeling van het water tegengegaan.
2. Implementatie van WB21: vasthouden, bergen en dan pas afvoeren (in feite hangt dit nauw samen met het toestaan van flexibeler peilbeheer). Hierdoor hoeft minder gebiedsvreemd, voedselrijk water te worden ingelaten in droge periodes.

Waterkwaliteit
3. De eutrofiëring kan beperkt worden en een stabiel doorzicht kan worden bereikt door het nemen van hydrologische maatregelen (zie hierboven).

Beheer/onderhoud
4. Baggeren van sliblagen.

Boven Merwede – Beneden-Linge– Boven Linge – Oude Rijn – Nederrijn

Voor het formuleren van knelpunten en oplossingsrichtingen is gebruik gemaakt van de rapporten 'De Verborgen Rivier' (Jansen,1994), 'Herinrichting Boven-Linge (Grontmij, 1997), 'De Linge, kanaal of laaglandrivier' (Zomer, 1997), 'Gedifferentieerd beheer en onderhoud (van Doorn, 2001) en 'Beschrijving aquatisch ecosysteem van de Oude Rijn' (van den Hoek, 1993).

Aan de route is de functie van Ecologische Verbindingszone toegekend. De doelstellingen behorend bij deze functie zijn geordend in het model Winde. Daarnaast is aan de Beneden-Linge, tot aan de sifon onder het Amsterdam-Rijnkanaal, de functie Specifiek Ecologische Doelstelling (SED) toegekend. Op grond van deze functietoekenning wordt aan de prioritaire route Boven Merwede – Beneden-Linge – Boven Linge – Oude Rijn – Nederrijn het streefbeeld 2A 'Kopvoorn' toegekend.

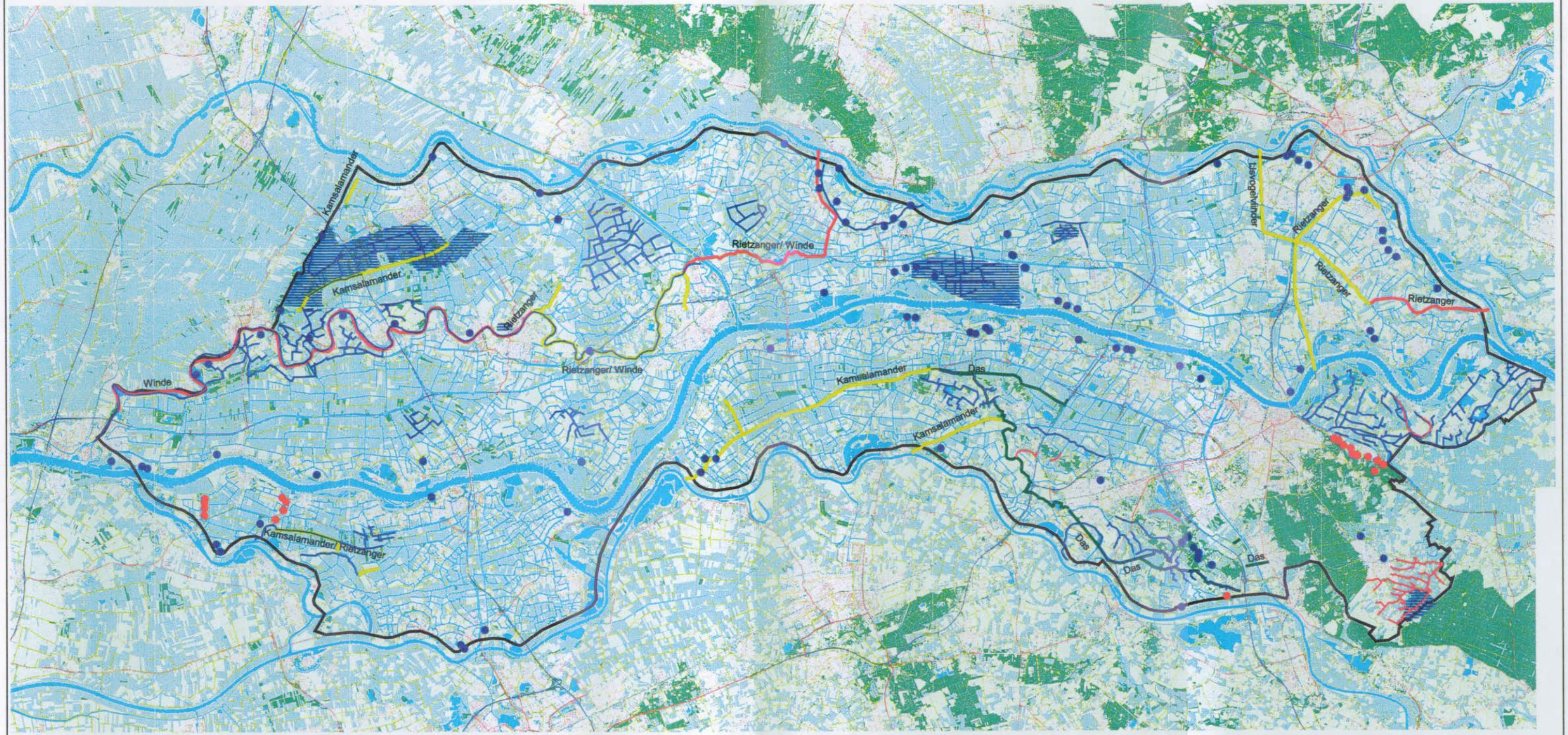
Knelpunten

Waterkwantiteit/hydrologie
- In de Beneden-Linge vormen 3 stuwen tussen Geldermalsen en Tiel barrières voor stroomopwaartse en stroomafwaartse migratie van vis.
- In de Boven-Linge – tot de aansluiting op de Oude Rijn, vormen een sifon (mogelijk) en een stuw barrières voor stroomopwaartse en stroomafwaartse migratie van vis.
- In de Oude Rijn zijn, nabij Kesteren en Lienden, drie stuwen aanwezig. Deze stuwen vormen barrières voor stroomopwaartse en stroomafwaartse migratie van vissen.
- Natuurlijke dynamiek en morfologie als gevolg van een natuurlijk afvoerregime zijn nauwelijks aanwezig.

Waterkwaliteit
- De (ecologische) waterkwaliteit van de gehele Linge voldoet niet aan waterkwaliteitsdoelstellingen. Oorzaken: inrichting waterlopen, sliblagen op waterbodems, inlaat gebiedsvreemd water.
- De fysisch-chemische waterkwaliteit in de Linge voldoet vrijwel nergens aan de MTR-normen ten aanzien van stikstof, fosfor en koper (op lokale schaal zijn er ook andere probleemstoffen).
- Vegetatie in en langs de Linge is schaars en kenmerkend voor hard, sulfaat- en chloriderijk rivierwater.
- De waterkwaliteit in de Oude Rijn staat onder invloed van eutroof, chloride- en bicarbonaatrijk water dat via gemaal Bontemorgen wordt ingelaten uit de Nederrijn.

Inrichting
- De Oude Rijn kent in de huidige situatie weinig variatie in het dwarsprofiel. Morfologische processen en structuur zijn beperkt aanwezig.
- Langs grote delen van de Linge zijn beschoeiingen aangebracht om de achterliggende oevers tegen afkalving te beschermen.
- Op trajecten van de Linge waar geen oeverbeschoeiing aanwezig is (voornamelijk Boven-Linge), vindt – onder andere door vertrapping door vee – afkalving van oevers plaats.

Beheer/onderhoud
- In de huidige situatie wordt langs de Boven-Linge onder meer gemaaid in de zomerperiode (vanaf juli), hetgeen negatieve effecten heeft op visgemeenschappen.
- Maaien vindt langs de Boven-Linge doorgaans plaats met behulp van veegboten. Hierdoor vindt ernstige verstoring van vishabitats plaats.



HEN- en SED-wateren
- HEN
- SED
- HEN
- SED
- SED vlakvormig

Modellen Ecologische Verbindingszones
- EVZ 250 m breed
- EVZ 500 m breed
- EVZ; breedte n.v.t.

- Begrenzing studiegebied
- Oppervlaktewater (A-watergangen)

0 5 10 15 Kilometers

N

Opdrachtgever: Waterschap Rivierenland	Schaal: 1:200.000	Status: DEFINITIEF
Project: Viswatersystemen Gelders Rivierengebied	Formaat: A3	Projectnummer: 3982920
Onderdeel: EVZ's en HEN- en SED-wateren in het Gelders Rivierengebied	Datum 16 augustus 2002 Getek. CGS Gec. AMJ	Tekeningnummer: 4.2

Tauw
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

P:\3982920\gis2\vir\1.apr Remco Schreuders

Studiegebied

Viswatertype geisoleerde wateren

Viswatertype stromend water, smaller dan 5 meter

Viswatertype stromend water, breder dan 5 meter

Viswatertype polderwater, breder dan 4 meter

Viswatertype polderwater, smaller dan 4 meter

0 5 10 Kilometers

N

Opdrachtgever: Waterschap Rivierenland	Schaal: 1:200.000	Status: DEFINITIEF
Project: Viswatersystemen Gelders Rivierengebied	Formaat: A3	Projectnummer: 3982920
Onderdeel: Kaart viswatertypen	Datum 19 augustus 2002 Getek. CGS Gec. AMJ	Tekeningnummer: 4.1

Tauw

Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

p:\3982920\gis_Zlviri1.apr Remco Schreuders