

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

Monitoring nevengeulen

Juvenile visgemeenschap Gamerensche waard en
Opijnen 1998-2002

Werkdocumentnr. 2004.071X

Jan Kranenbarg

Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Rijkswaterstaat

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
2	VISSEN IN RIVIEREN	6
2.1	INDELING IN ECOLOGISCHE GROEPEN.....	6
2.2	ROL VAN UITERWAARDWATEREN	7
3	ONDERZOEK PAAI EN OPGROEIFUNCTIE	10
3.1	BEMONSTERINGSWIJZE.....	10
3.2	GEGEVENSBEWERKING.....	10
4	RESULTATEN	12
4.1	AANTAL AANGETROFFEN SOORTEN	12
4.2	ABUNDANTIE VAN FREQUENT AANGETROFFEN SOORTEN	12
4.3	AANWEZIGHEID VAN PAAIRIJPE SOORTEN	17
4.4	GESCHIKTHEID VAN DEELGEBIEDEN IN GAMEREN	17
4.4.1	<i>Voorjaar</i>	17
4.4.2	<i>Zomer</i>	17
4.4.3	<i>Habitat in de deelgebieden</i>	19
5	CONCLUSIES, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN	21
5.1	PAAI- EN OPGROEIFUNCTIE.....	21
5.2	FUNCTIONEREN DEELGEBIEDEN GAMEREN.....	21
5.3	AANBEVELINGEN	22
	LITERATUURLIJST	24
	BIJLAGE 1: VISSOORTEN IN NEDERLANDSE RIVIEREN	25
	BIJLAGE 2: PAAIPERIODE VAN VISSOORTEN	26

1 Inleiding

Voor de nevengeulen in de Gamerensche Waard is tijdens de aanleg een doelgericht monitorings- en evaluatieplan opgesteld (Jans et al., 1998). Één van de doelen van de monitoring was vaststellen of en in welke mate de doelorganismen van een nevengeul zich vestigen. Voor vissen gaat het hierbij om de aanwezigheid van het broed van riviersoorten. De aanwezigheid van het broed van riviervissen duidt op een functie als paai- en opgroeigebied welke als één van de ecologische doelen voor het functioneren van nevengeulen geformuleerd is. In dit rapport worden de analyses en resultaten van de uitgevoerde monitoring van de juveniele visgemeenschap van 1998-2002 in de nevengeulen Gameren en Opijnen besproken. De nevengeulen in de Gamerensche Waard bevinden zich op de linkeroever van de Waal, ten westen van Zaltbommel. De nevengeul Opijnen bevindt zich oostelijk van Zaltbommel op de rechter oever.

2 Vissen in rivieren

2.1 Indeling in ecologische groepen

In de Nederlandse Rijntakken en Maas worden 57 vissoorten aangetroffen. Afhankelijk van hun levensstrategie verschilt de wijze waarop deze soorten gebruik maken van de habitats in het riviereengebied. Op basis van het gebruik van hoofdstroom en uiterwaarden kunnen de riviervissen geïnclassificeerd worden in reofiele, eurytope en limnofiele soorten (Bijlage 1).

Reofiele soorten zijn voor het vervullen van hun levenscyclus gebonden aan habitats met stromend water. Dit kan zijn voor de voortplanting, de opgroei of als foerageergebied voor adulten. Riviervissen zoals de barbeel en de kopvoorn die voor alle onderdelen van hun levensloop gebonden zijn aan stromend water worden obligaat reoïel genoemd (reoïel A), soorten als winde en riviergrondel die voor ten minste één (meestal de paai) maar niet alle onderdelen van hun levensloop gebonden zijn aan stromend water worden partieel reoïel genoemd (reoïel B). Hiernaast leven ook soorten van de groep der diadromen, zoals zalm en zeeperk die een deel van hun levenscyclus in zoet water en een deel in zout water vervullen, in de rivier. Deze soorten ook wel reoïel C genoemd trekken voor hun paai en/of opgroei over grote afstanden door de rivieren. Hierbij worden veelal de landsgrenzen overschreden.

Eurytope soorten, zoals brasem en blankvoorn zijn habitatgeneralisten die in zowel de hoofdstroom als verschillende soorten uiterwaardwateren voorkomen. In tegenstelling tot reofiele soorten stellen ze weinig specifieke eisen aan hun leefomgeving en ze zijn voor het doorlopen van hun levensloop niet gebonden aan stromend water.

Limnofiele soorten, zoals zeelt en kroeskarper vereisen de aanwezigheid van vegetatie en komen hoofdzakelijk voor in de geïsoleerde rivierplassen waar waterplanten aanwezig zijn.

Naast de hierboven beschreven indeling kunnen vissen ook worden ingedeeld naar het paaisubstraat dat ze benodigd hebben. Er is onderscheid te maken tussen de lithofielen die paaien op grind en stenen, de fytolithofiele die paaien op planten, stenen of hout, de fytofielen die uitsluitend op planten paaien en de psamofiele paaiers die op zand paaien. De reoïel A soorten behoren hoofdzakelijk tot de lithofiele paaiers. Reoïel B en eurytope soorten vallen voornamelijk in de groep der fytolithofiele paaiers en de limnofiele soorten behoren tot de fytofiele paaiers.

2.2 Rol van uiterwaardwateren

Veel soorten maken gebruik van uiterwaarden tijdens hun levenscyclus en sommige soorten zijn er zelfs van afhankelijk. Uiterwaarden worden tijdelijk of permanent gebruikt om te paaieren, te foerageren of om slechte omstandigheden in de hoofdstroom te ontwijken.

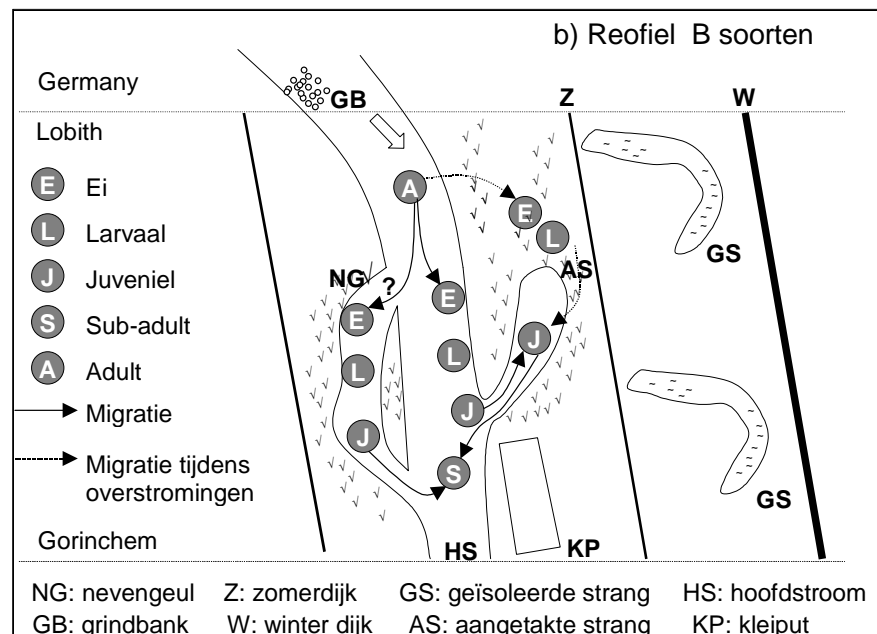
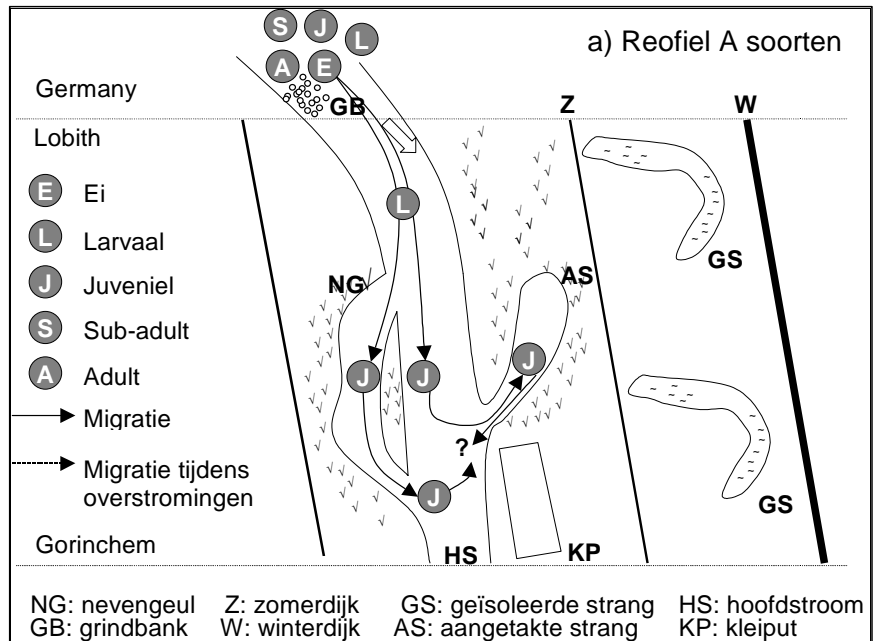
Afhankelijk van de geologie en morfologie van deloedvlakten ontstaat tijdens overstromingen een breed aanbod van habitattypen. Door sedimentatie en erosie als gevolg van overstromingen worden zandbanken gevormd, strangen en nevengeulen uitgeschuurd of juist gevuld met zand en slib.

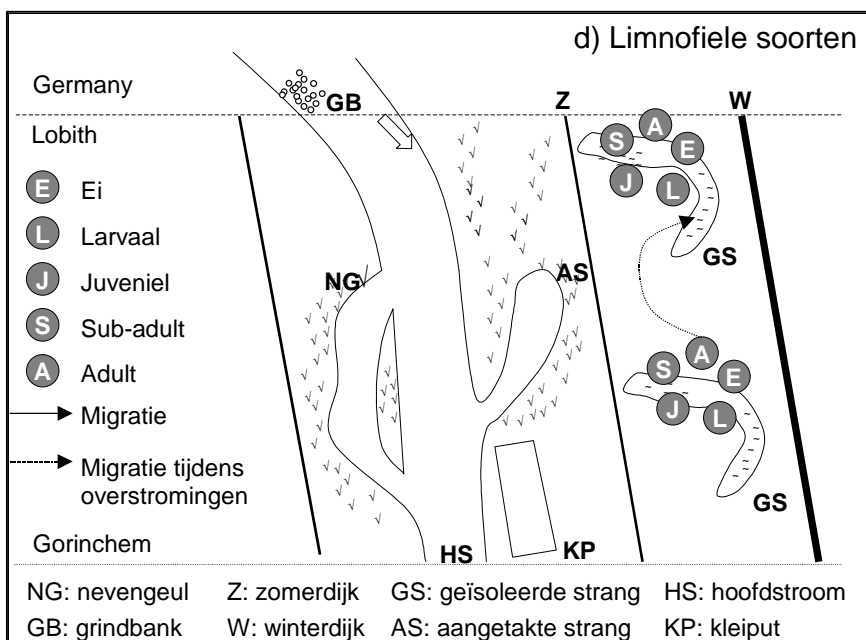
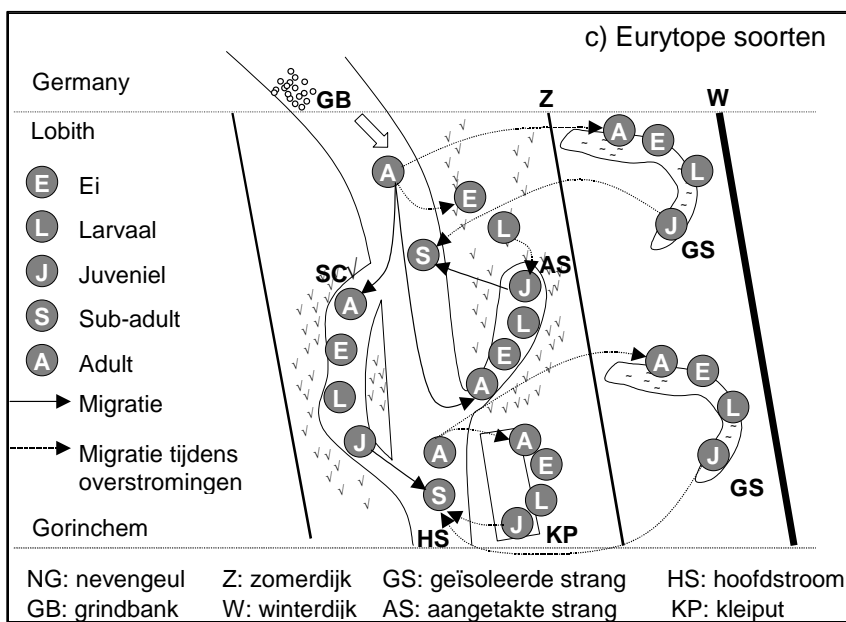
Larven van vrijwel alle vissoorten vereisen stroomluwtes in de ondiepe oeverzone. Door de aanwezigheid en diversiteit van dit type habitat en het grote voedselaanbod zijn uiterwaarden voor veel vissoorten belangrijke kinderkamers.

Het ruimtelijk gebruik van de hierboven besproken soortgroepen en de rol van uiterwaardwateren hierin wordt voor de bovenloop van de Nederlandse Rijn weergegeven in figuur 1.1.

Figuur 1.1

Het ruimtelijk gebruik van hoofdstroom en uiterwaarden van de Rijn op het traject Lobith-Gorinchem door de ecologische gilden tijdens verschillende levensstadia (ei, larve, juveniel, sub-adult, adult). Voorbeeldsoorten voor de gilden zijn reofiel a - barbeel, reofiel b - winde, eurytoop – brasem en limnofiel –zeelt. (Bron: Grift 2001)





3 Onderzoek paai en opgroefunctie

3.1 Bemonsteringswijze

De bemonstering van de visgemeenschap in de nevengeulen Gameren en Opijnen zijn gedurende de periode 1998-2002 jaarlijks in het voorjaar en in de zomer uitgevoerd met de twee vangtuigen kuil en zegen. De voorjaarsbemonstering geeft een beeld van de aanwezigheid van larven in de nevengeul en indirect ook een beeld van het voortplantingssucces van soorten. De bemonstering in de zomer geeft een beeld van de aanwezigheid van het juveniele broed en inzicht in de geschiktheid van een nevengeul als opgroefgebied.

De kuil, een net dat middels een boot door het water wordt getrokken, is gebruikt voor het bemonsteren van open water. De diepte waarop gevist wordt, wordt gereguleerd door drijvers aan de bovenkant en gewichten aan de onderkant van het net.

De zegen is gebruikt voor het bevissen van de oeverzone. Het zegennet wordt in een halve cirkel vanaf de oever uitgevaren of –gelopen. Het net staat als het ware rechtop in het water. De bovenreep van de zegen drijft door middel van kurken, de onderreep wordt aan de bodem gehouden door lood of stenen.

Naast de zegen en de kuil is er in 2001 ook bemonsterd met fuiken en in 2002 middels electrovisapparatuur. Het onderzoek in het voorjaar van 2001 naar de paai van reofiele vissen is uitgevoerd door het bemonsteren middels fuiken in de diepere delen, stroomgeulen en de oeverzone. De inspanning concentreerde zich op de instroom- en uitstroomopeningen van de geulen. In 2002 is middels electrovisapparatuur de oeverzone bevist op plaatsen waar als gevolg van snelle stroming of obstakels niet goed met de zegen bemonsterd kon worden. Het betrof voornamelijk locaties nabij de instroom van de grote geul in Gameren.

Grift et al. (1998) geven een uitgebreide beschrijving van de werking en bemonsteringsmethodiek van de hierboven genoemde vangtuigen.

3.2 Gegevensbewerking

Het vissenonderzoek binnen dit project viel voor de periode 1998-2000 samen met het vissenonderzoek voor het project 'Kansen voor Stroominnende Vissen' (Grift 2001) waarvoor in de jaren 1997 – 2000 jaarrond intensief wateren, waaronder Gameren en Opijnen, in de uiterwaarden van de Waal werden bemonsterd. Bij beide onderzoeken is gebruik gemaakt van dezelfde bemonsteringsstrategie en gegevensopslag. Grift et al. (1998) geven een uitgebreide beschrijving van de toegepaste bemonsteringsstrategie en de wijze van gegevensopslag.

De datasets uit beide vissenonderzoeken zijn gebruikt als input voor de gegevensbewerking binnen dit project. Na analyse van de data is ervoor gekozen alleen gebruik te maken van de data die betrekking hebben op:

1. De periode 1998-2002.
2. De maanden juni en augustus/september.
3. Bemonsteringen met het vangtuig zegen waarbij in de maand juni alleen data van bemonsteringen met de vitragezegen (lengte 16 m, maaswijdte 1.5 mm) en in augustus/september alleen data van bemonsteringen met de broedzegen (lengte 25m, maaswijdte 7.5 mm) gebruikt worden.
4. De datum waarop bemonsterd is valt voor Gameren en Opijnen in dezelfde week.

De bemonsteringsgegevens van het vangtuig kuil zijn niet meegenomen omdat larvale en juveniele vissen voornamelijk in de oeverzone en niet in het open water waar de kuil is ingezet werden aangetroffen. De kuilvangsten bevatten zodoende veel nulvangsten en het aandeel larvale en juveniele vis dat met de kuil gevangen is, is zeer gering.

Na selectie van de data die aan de bovengenoemde voorwaarden voldoen ontstaat een dataset waarmee de verschillen tussen systemen (Gameren en Opijnen), tussen jaren (1998-2002), tussen voorjaar en zomer (juni en augustus/september) en tussen deelgebieden binnen een nevengeul op basis van dichtheid van vissoorten onderzocht kan worden. De dichtheid is bepaald middels het oppervlak dat bemonsterd wordt met een zegentrek en wordt uitgedrukt in aantallen per 1000 m². Voor de vitrage zegen respectievelijk roze zegen is uitgegaan van een bemonsterd oppervlak van 40 m² respectievelijk 100m² per zegentrek.

.....
Tabel 3.1
De bemonsteringsdata van Gameren en Opijnen die gebruikt worden voor het onderzoeken van de paai en opgroefunctie voor vissen in nevengeulen.

		voorjaar	zomer
1998	Opijnen	8-6	10-8
	Gameren		14-8
1999	Opijnen		5-8
	Gameren	10-6	6-8
2000	Opijnen	13-6	5-9
	Gameren	14-6	4-9
2001	Opijnen	14-6	*)
	Gameren	13-6	*)
2002	Opijnen	7-6	28-8
	Gameren	6-6	27-8

*) Buiten de dataset gelaten wegens afwijkende bemonsteringswijze

4 Resultaten

4.1 Aantal aangetroffen soorten

Het aantal soorten dat in Gameren en Opijnen werd aangetroffen komt sterk overeen (tabel 4.1). Ook het aantal soorten, gemiddeld 14, in de jaren en de maanden die bemonsterd zijn komen overeen. Zowel reofiele soorten als eurytope soorten komen algemeen voor en worden ieder jaar aangetroffen. Algemeen voorkomende reofiele soorten zijn barbeel, kopvoorn, serpeling, sneep, winde, riviergrondel en roofblei. Van de eurytope soorten komen blankvoorn, brasem, pos, snoekbaars en alver algemeen voor. Limnofiele en reofiel C soorten komen slechts sporadisch voor.

Tabel 4.1

Soorten per ecologisch gilde (zie voor beschrijving hoofdstuk 2) die in de nevengeul Gameren en Opijnen tijdens het visonderzoek in de periode 1998-2002 zijn aangetroffen. Reofiel A soorten zijn rood gekleurd, reofiel B soorten oranje, reofiel C soorten geel, eurytope soorten paars, limnofiele soorten groen en exoten grijs gekleurd.

Gilde	Soort	Gameren 1998		Gameren 1999		Gameren 2000		Gameren 2001		Gameren 2002		Opijnen 1998-2002
		aug/sept	juni	aug/sept	juni	aug/sept	juni	aug/sept	juni	aug/sept		
reofiel A	barbeel											
	serpeling											
	kopvoorn											
	sneep											
	bermpje											
	rivierdonderpad											
reofiel B	riviergrondel											
	winde											
	roofblei*											
	kleine modderkruiper											
reofiel C	bot											
	rivierprik											
	driedoornige stekelbaars											
eurytoop	blankvoorn											
	brasem											
	pos											
	snoekbaars											
	baars											
	alver											
	kolblei											
	snoek											
	karper											
	paling											
limnofiel	kroeskarper											
	bittervoorn											
	ruisvoorn											
	vetje											
exoot	blauwband											
Totaal	28	15	16	14	12	15	14	14	19	23		

* Roofblei, een exoot die zich waarschijnlijk definitief in het Nederlandse rivierengebied heeft gevestigd, is ingedeeld als reofiel B

4.2 Abundantie van frequent aangetroffen soorten

In figuur 4.2 en 4.3 wordt de abundantie van frequent aangetroffen nuljarige reofiele en eurytope vissoorten in Gameren en Opijnen voor de periode 1998-2002 in het voorjaar en in de zomer weergegeven. Limnofiele soorten en exoten zijn nauwelijks aangetroffen en worden niet weergegeven.

Blankvoorn, brasem, snoekbaars, baars, pos, alver, winde, riviergrondel, roofblei en barbeel zijn de meest abundante soorten in de visgemeenschap. De aanwezigheid en dichtheid van deze soorten verschilt echter sterk tussen de nevengeulen, de seizoenen en de jaren waarin bemonsterd is. Als we de abundantie van soorten in het voorjaar en in de zomer van hetzelfde jaar vergelijken dan ontstaat voor reofiele

soorten het beeld van hoge abundanties in het voorjaar (met name barbeel en winde) en geringe abundanties in de zomer. Hieruit blijkt dat de hoeveelheid geschikt habitat in de nevengeulen beperkend is voor een volgende levensfase van de opgroeiende juvenielen. Zo vertonen de dichtheden van juveniele barbeel een piek bij een lengte van 2-4 cm waarna ze weer uit de nevengeulen verdwijnen (Grift 2001). Dit patroon komt overeen met de ontogenetische verandering in habitatgebruik van barbeel zoals beschreven in andere rivieren. Veel reofiele juvenielen gebruiken de nevengeulen dus wel als opgroeigebied maar doen dit alleen in een beginstadium van hun leven. Waarschijnlijk verplaatsen ze zich in de loop van de zomer naar habitats met meer stroming in de rivier.

Voor de eurytope soorten is het contrast tussen de abundanties in voorjaar en zomer minder groot.

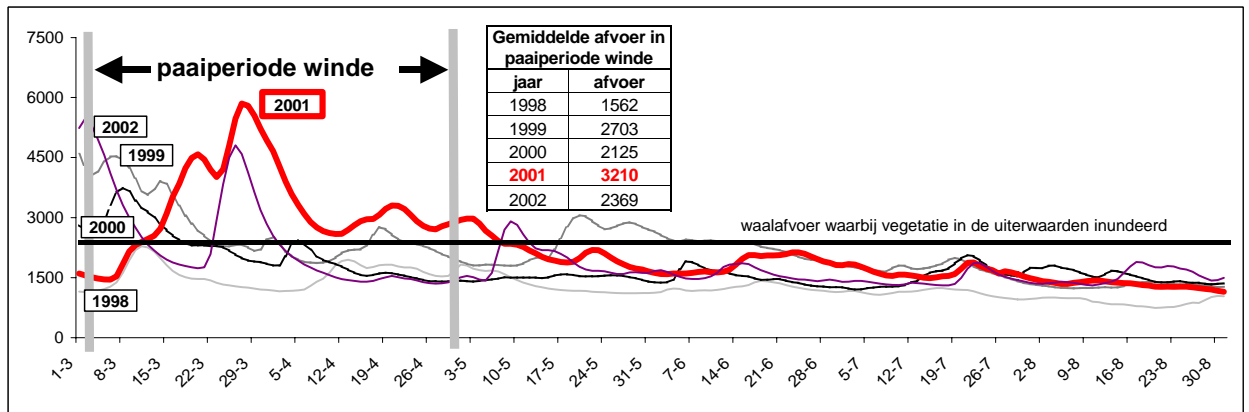
De grote abundantie van reofielen ten opzichten van eurytopen tijdens de voorjaarsperiode (juni) is te verklaren op grond van het verschil in voortplantingstemperatuur en voortplantingsstrategie tussen beide soortgroepen. De meeste cyprinide reofiele soorten planten zich voort bij lagere temperaturen en dus eerder in het jaar dan eurytope cypriniden (bijlage 2). Bij bemonsteringen in juni is het mogelijk dat een deel van de eurytope paaipopulatie zich nog niet heeft voortgeplant waardoor de abundanties van de eurytope juvenielen achterblijven bij die van de juveniele reofielen.

Een tweede factor die een rol speelt bij het verschil in abundantie is het verschil in voortplantingsstrategie. Eurytope soorten zijn niet erg kritisch ten opzichte van hun paaigebied en kunnen zich zowel in de rivier als in nevengeulen of andere uiterwaardwateren voortplanten. De abundantie van eurytope juvenielen in de nevengeulen zal daarom gerelateerd zijn aan het paaisucces in de nevengeulen of in het riviertraject.

Reofiele soorten zijn erg kritisch ten aanzien van de omstandigheden van hun paaigebied. De meeste reofielen paaien alleen op grindbanken, de winde paait ook op ondergelopen terrestische vegetatie. Geschikte grindbanken zijn in de Waal nauwelijks aanwezig. Grindpaaiers als barbeel, kopvoorn en sneep kunnen vermoedelijk hun gehele levenscyclus niet binnen Nederland completeren aangezien het grind dat benodigd is als paaisubstraat ontbreekt (Grift 2001). In het Duitse deel van de Rijn is wel geschikt paaihabitat voor grindpaaiers aanwezig. Reofiele larven die in Duitsland uitkomen kunnen passief via de rivierstroming naar stroomafwaartse opgroeigebieden, waaronder die in de Nederlandse Rijn, migreren. Dit verschijnsel dat larvale drift genoemd wordt treedt op bij de barbeel en waarschijnlijk ook bij andere op grindpaaierende cypriniden. De vestiging van larven middels drift is naast het paaisucces in Duitsland afhankelijk van een complex van factoren zoals de afstand tussen paai en opgroeigebied, de rivierafvoer en het hiermee samenhangende stromingspatroon en de ligging van het paaigebied ten opzichte van dit stromingspatroon. Als een groot paaisucces in Duitsland samengaat met een gunstige afvoer dan kunnen enorme aantallen juvenielen vanuit Duitsland naar Nederlandse opgroeigebieden drijven. Zo bedroeg in 2000 de gemiddelde dichtheid barbelen in de nevengeul Gameren meer dan 14000

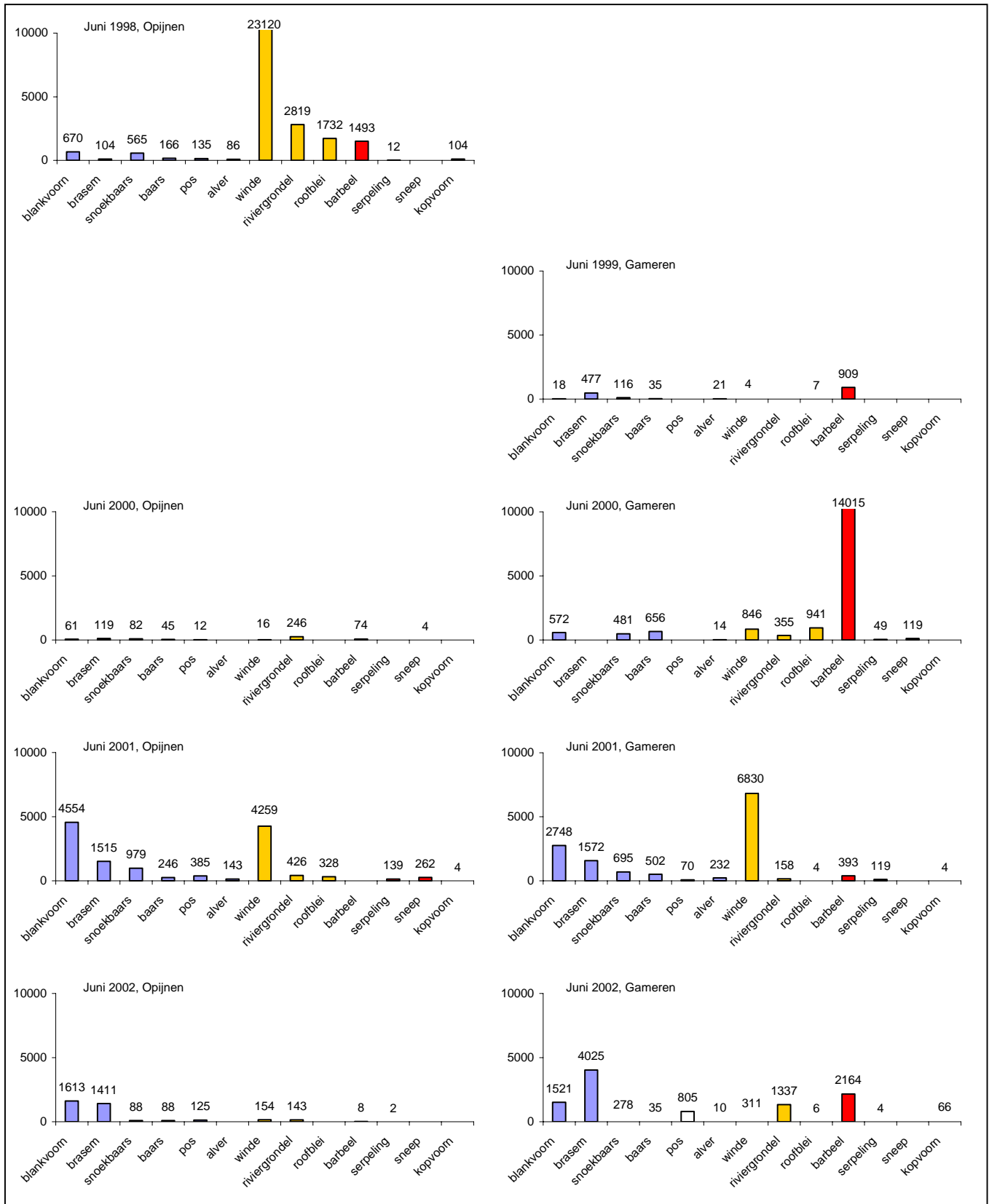
individuen/1000m² (figuur 4.2). Als de afvoer te laag of te hoog is kunnen de larven een potentieel opgroeigebied voorbij driften. De ligging van een nevengeul lijkt dan ook een belangrijke factor te zijn. Zo lijkt Gameren waar de abundaties barbeel in het voorjaar gedurende de periode 2000-2002 die in Opijnen met een factor 200-300 overtreffen beter in staat de driftende larven in te vangen. Voor de winde die in staat is zich voort te planten op geïnundeerde terrestrische vegetatie lijkt het verschil in abundantie tussen Gameren en Opijnen zoals waargenomen voor barbeel niet altijd op te gaan. In juni 2001 is winde in zowel Gameren als Opijnen de meest abundante soort. Door de extreem hoge afvoer gedurende de paaiperiode in maart en april van 2001 waarbij grote oppervlakten terrestrische vegetatie geïnundeerd werden heeft winde waarschijnlijk een succesvolle voortplanting gehad in 2001 (figuur 4.1).

.....
 Figuur 4.1
 Afvoerloop (m³/s) in de
 Waal in 1998, 1999, 2000,
 2001 en 2002 en de
 paaiperiode van de winde.



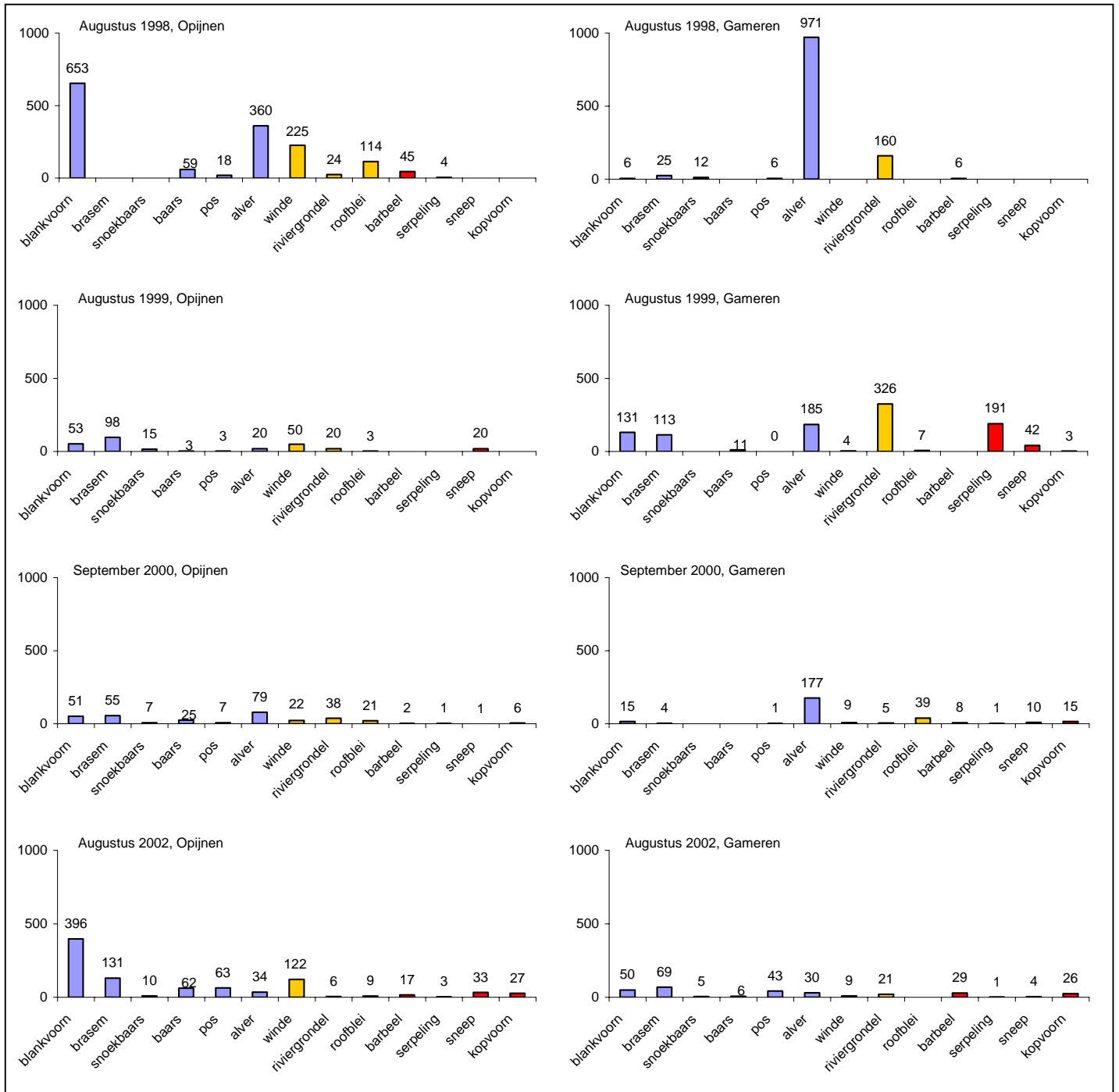
Figuur 4.2

Abundantie per 1000 m² van nuljarige reofiele en eurytope vissoorten in Gameren en Opijnen voor de periode 1998-2002 in juni. Eurytope soorten zijn paars gekleurd, reofiel B soorten oranje en reofiel A soorten rood. Alleen de frequent aangetroffen soorten zijn weergegeven.



Figuur 4.3

Abundantie per 1000 m² van nuljarige reofiele en eurytope vissoorten in Gameren en Opijnen voor de periode 1998-2002 in augustus/september. Eurytope soorten zijn paars gekleurd, reofiel B soorten oranje en reofiel A soorten rood. Alleen de frequent aangetroffen soorten zijn weergegeven.



4.3 Aanwezigheid van paairijpe soorten

In mei 2001 is het gebruik van de nevengeulen van Opijnen en Gameren als paaigebied door reofiele vissoorten onderzocht. Vanwege de MKZ-crisis in 2001 was het niet mogelijk om volgens de planning in de periode waarin de het merendeel van de vissen paait te monstereën. Hierdoor is de paaiperiode van een aantal reofiele soorten zoals winde en roofblei waarschijnlijk gemist. De riviergrondel was de enige paairijpe reofiele soort die werd gevangen. De vangst van de riviergrondels vond plaats vanaf 6 mei tot 1 juni, echter voornamelijk in de periode 6-15 mei. De watertemperatuur bedroeg in laatstgenoemde periode 15-16 °C. Dit stemt overeen met de paaitemperatuur die in de literatuur genoemd wordt (Merkx & Klein Breteler 2002). Op de dag waarop voor het eerst riviergrondels werden gevangen was er sprake van een toename van de stroomsnelheid. Mogelijk dat een verhoogde afvoer bij riviergrondel, zoals ook bij een aantal andere reofiele soorten het geval is, leidt tot migratie naar de paailokaties. Het merendeel van de riviergrondels werd gevangen nabij de uitstroomopeningen van de nevengeulen. Dit duidt erop dat de riviergrondels stroomopwaarts zwemmend de nevengeulen binnenkomen.

4.4 Geschiktheid van deelgebieden in Gameren

4.4.1 Voorjaar

In het voorjaar zijn de larven nog erg klein en de vinnen nog niet volledig ontwikkeld waardoor de actieve verplaatsing naar habitats nog gering is. In het voorjaar laten de meeste soorten dan ook geen duidelijke differentiatie in verspreidingspatronen zien (figuur 4.4). De larven concentreren zich in de ondiepe oeverzones met weinig stroming. Zowel de kleine geul oost en west als de grote geul begin en midden fungeren in het voorjaar als opgroeigebied voor zowel reofiele als eurytope soorten. De grote geul midden bevat ten opzichte van de andere deelgebieden lagere aantallen reofielen en lijkt minder geschikt voor deze soortgroep. In de kleine geul west worden vooral reofiel B soorten als winde en riviergrondel aangetroffen en in de kleine geul oost reofiel A soorten als barbeel, sneep en serpeling.

4.4.2 Zomer

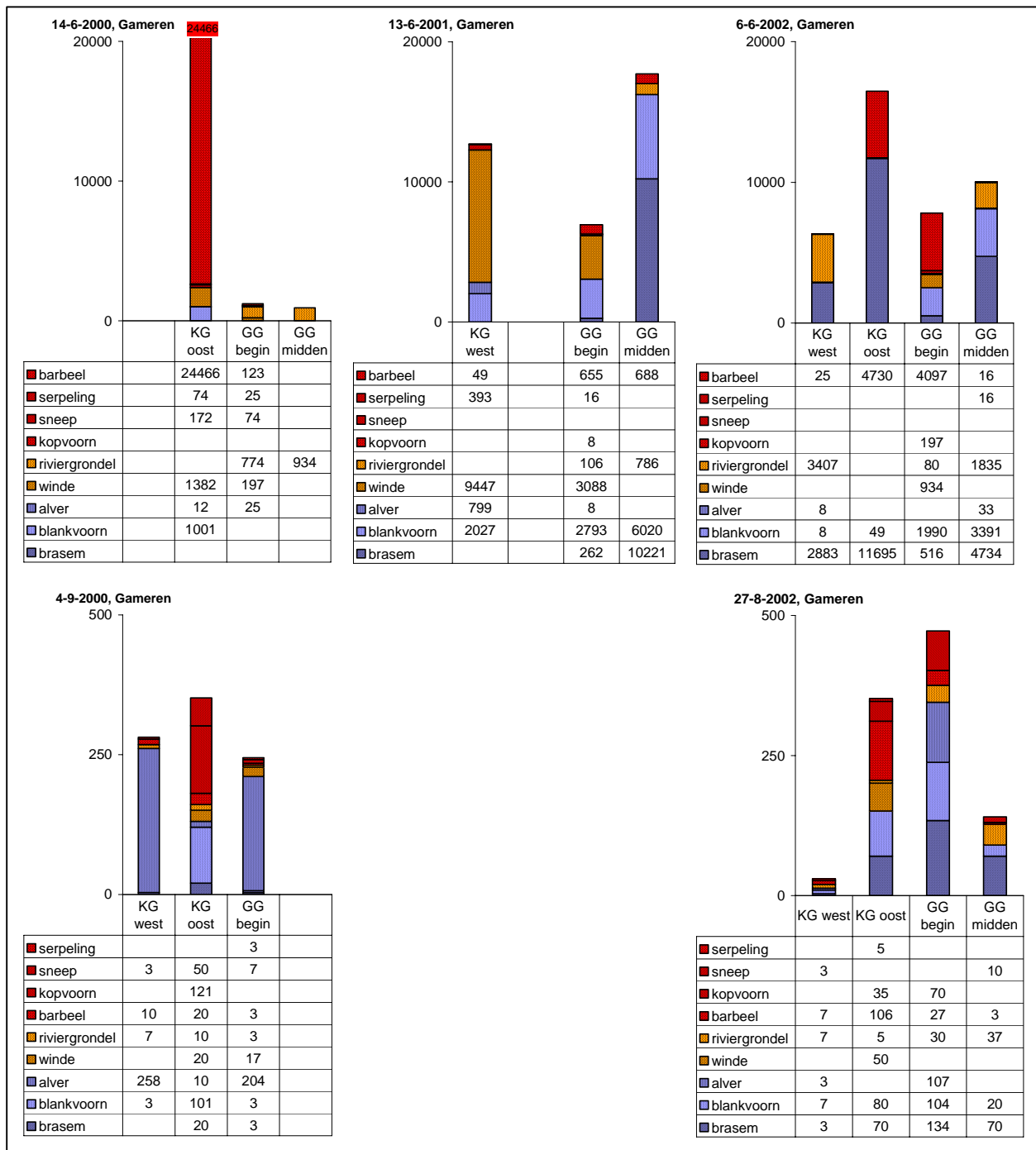
In de zomerperiode hebben de vinnen van het broed zich volledig ontwikkeld en zijn de juvenielen in staat zich actief naar geschikt habitat te verplaatsen. Er is een duidelijke scheiding in de habitatvoorkeur van soorten.

Zoals in paragraaf 1.1.5 reeds geconstateerd is neemt de dichtheid van reofiele soorten af in de zomer en neemt het aandeel eurytope soorten toe (figuur 4.2 en 4.3). Reofiele soorten blijken in de kleine geul oost nog steeds in grote dichtheden voor te komen (figuur 4.4). Zowel de reofiele A soorten serpeling, sneep, kopvoorn en barbeel als de reofiele B soort winde en riviergrondel worden hier aangetroffen en in grotere

dichtheden dan in de andere onderdelen van Gameren. In de zomer van 2002 kwamen in de andere deelgebieden, met name in het begin van de grote geul, ook behoorlijke dichtheden van reofiele soorten voor.

Figuur 4.4

Abundantie (aantal/1000m²) van de frequent aangetroffen nuljarige cyprinide soorten in Gameren voor de deelgebieden kleine geul west, kleine geul oost, grote geul begin en grote geul midden tijdens de bemonsteringen in het voorjaar en in de zomer voor de periode 2000-2002. In 1998 en 1999 is de grote geul nog niet met de rivier verbonden. Het verschil in bemonsteringsinspanning in 1998 en 1999 maakt vergelijking tussen deelgebieden niet mogelijk en deze jaren zijn daarom niet meegenomen. Het deelgebied einde grote geul dat wordt gekarakteriseerd door een diepe voormalige zandwinput is ongeschikt als opgroeigebied en wordt in de figuur niet meegenomen. Eurytope soorten zijn paars gekleurd, reofiel A soorten rood en reofiel B soorten oranje gekleurd.



4.4.3 Habitat in de deelgebieden

Voor de opgroei van reofiele soorten als barbeel, kopvoorn, sneep, serpeling en winde zijn ondiepe oeverzones ($< 0,5$ m) met een langzame stroming (0,05-0,2 m/s) van belang. Met toenemende lengte verplaatsen ze zich naar diepere gebieden (0,5-1 m) met hogere stroomsnelheden (tot 0,3 m/s) (Grift 2001). Een relatie met het substraat in nevengeulen, dat over het algemeen zandig van samenstelling is, is niet gevonden.

Figuur 4.5 bevat kaartjes van de deelgebieden in Gameren waarin voor een Waalafvoer van 2000 m³/s en 1500 m³/s de volgende vijf habitattypen, gebaseerd op de stroomsnelheid- en dieptevoorkeur van eurytope en reofiele vissoorten, worden weergegeven:

- Diepte 0-100 cm en stroming 0-5 cm/s (eurytoop)
- Diepte 0-50 cm en stroming 5-20 cm/s (reofiel eerste levensstadia)
- Diepte 0-50 cm en stroming 20-30 cm/s (reofiel oudere levensstadia matig stromend, ondiep)
- Diepte 50-100 cm en stroming 5-20 cm/s (reofiel oudere levensstadia traag stromend, diep)
- Diepte 50-100 cm en stroming 20-30 cm/s (reofiel oudere levensstadia matig stromend, diep)

In het voorjaar is de afvoer doorgaans hoger dan 1500 m³/s en in de zomer doorgaans lager dan 2000 m³/s.

Bij een afvoer van 2000 m³/s zijn bijna alle habitats in de kleine geul oost geschikt voor de opgroei van reofielen (figuur 4.5). De diepte ligt tussen de 0-100 cm en de stroomsnelheid ligt tussen de 5-30 cm/s.








Ook in het deelgebied begin grote geul komt een groot gebied met dit type habitat voor. In de kleine geul west en de grote geul midden beperkt dit type habitat zich voornamelijk tot een smalle strook in de oeverzone. Het merendeel van het deelgebied einde grote geul (diepe zandput) is ongeschikt voor de opgroei van reofiele vis.

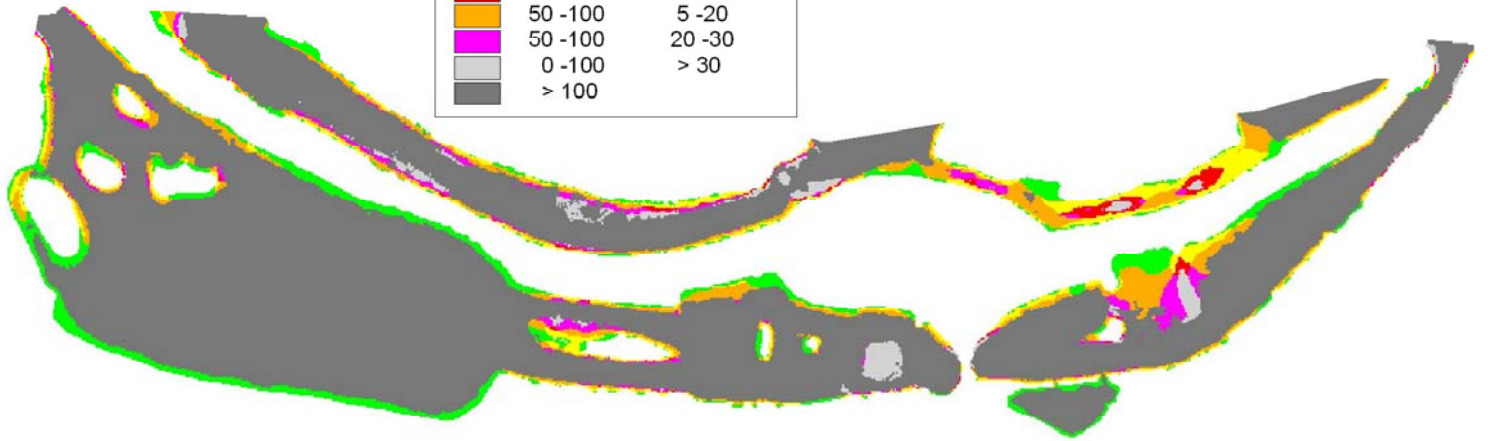
Bij een afvoer van 1500 m³/s neemt het habitat met een diepte van 0-100 cm en een stroomsnelheid van 0-5 cm/s, dat geschikt is voor de opgroei van eurytope soorten en minder geschikt voor reofiele soorten, toe. Met name in de deelgebieden kleine geul oost en grote geul begin neemt de hoeveelheid geschikt habitat voor reofiele soorten hierdoor af. In de kleine geul west neemt het areaal geschikt habitat voor reofielen juist toe.

In de zomer fluctueert de Waalafvoer tussen de 1200 en 2000 m³/s (figuur 4.5). Binnen deze range kunnen diepte en stroomsnelheid in met name de kleine geul sterk wisselen doordat deze geul tijdelijk van de rivier geïsoleerd raakt. Overigens raken de wateren in de geulen niet geheel plotseling geïsoleerd bij dalende rivierwaterstanden. Ook bij lage afvoeren staat de kleine geul periodiek vaak nog periodiek in verbinding met de rivier als gevolg van waterstandschommelingen door de scheepvaart en door getijdenwerking hetgeen juveniele vissen in staat stelt uit de geul te trekken.








.....
 Figuur 4.5
 Habitatkaart Gameren bij Waalafvoer van 2000m³/s en 1000m³/s.

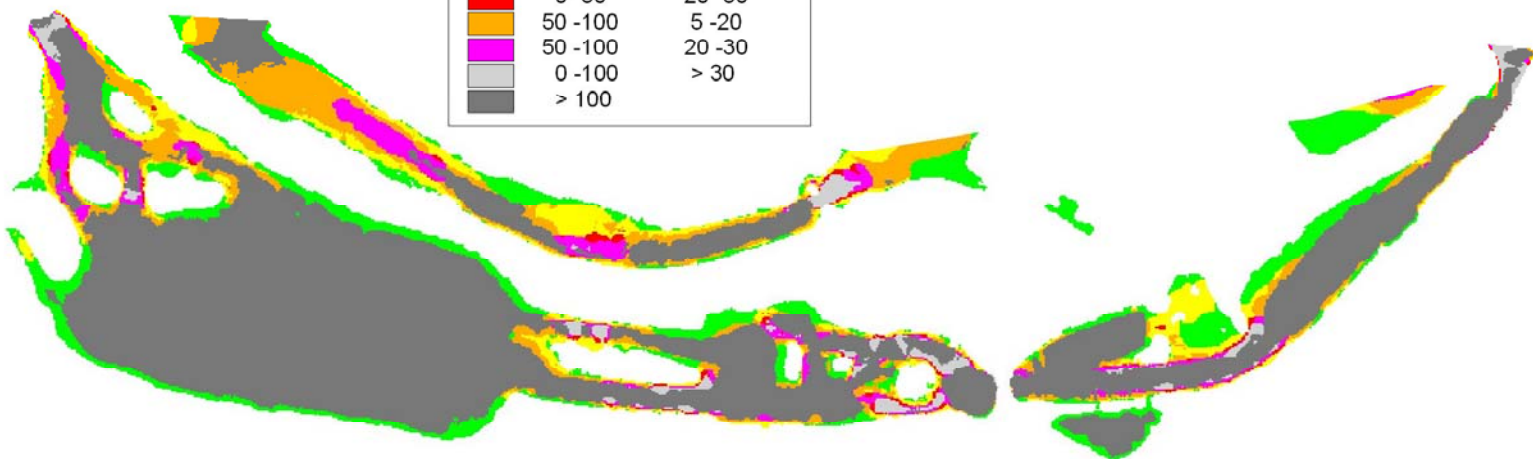
Waalafvoer 2000 m³/sec

	diepte (cm)	stroomsnelheid (cm/sec)
	0 -100	0 -5
	0 -50	5 -20
	0 -50	20 -30
	50 -100	5 -20
	50 -100	20 -30
	0 -100	> 30
	> 100	



Waalafvoer 1500 m³/sec

	diepte (cm)	stroomsnelheid (cm/sec)
	0 -100	0 -5
	0 -50	5 -20
	0 -50	20 -30
	50 -100	5 -20
	50 -100	20 -30
	0 -100	> 30
	> 100	



5 Conclusies, discussie en aanbevelingen

5.1 Paai- en opgroefunctie

De larvale en juveniele visgemeenschap in zowel Gameren als Opijnen wordt gekarakteriseerd door eurytope en reofiele soorten. De eurytope visgemeenschap wordt gedomineerd door blankvoorn, brasem, snoekbaars, baars, pos en alver en de reofiele visgemeenschap door winde, riviergrondel, roofblei en barbeel. De dichtheden van deze soorten verschilt echter sterk tussen de nevengeulen, de seizoenen en de jaren waarin bemonsterd is.

Voor eurytope soorten fungeren nevengeulen als opgroeigebied en zeer waarschijnlijk ook als paaigebied. Tijdens de bemonsteringen werden veelvuldig larven en juvenielen van eurytope soorten in zowel Gameren als Opijnen aangetroffen.

Reofiel A soorten benutten nevengeulen niet als paaigebied. Dit komt doordat de voor de voortplanting benodigde grindbanken met snelstromend water ontbreken. Voor reofiel B soorten als de riviergrondel en de winde kunnen de nevengeulen wel geschikte paaioomstandigheden bieden. Voor de winde speelt de aanwezigheid van geïnundeerde vegetatie in de paaiperiode hierbij waarschijnlijk een belangrijke rol.

De nevengeulen fungeren met name in het voorjaar als opgroeigebied voor de reofiele soorten barbeel, kopvoorn, serpeling, sneep, winde, riviergrondel en roofblei. Gedurende de zomer nemen de aantallen sterk af en verplaatsen de juvenielen van deze soorten zich vermoedelijk naar de rivier. Voor reofiele soorten, zoals de barbeel, die op grind paaien en middels larvale drift vanuit bovenstroomse paaigebieden worden aangevoerd lijkt de situering van de nevengeul een belangrijke rol te spelen bij de invang van larven. Het structurele verschil in dichtheid van barbelen tussen Gameren en Opijnen duidt hierop.

Limnofiele en reofiel C soorten komen slechts sporadisch voor en nevengeulen lijken niet te functioneren als paai of opgroeigebied voor deze soorten.

5.2 Functioneren deelgebieden Gameren

In het voorjaar is er geen duidelijke voorkeur van bepaalde soortgroepen of soorten voor de deelgebieden in Gameren te onderscheiden. De larven concentreren zich in de ondiepe oeverzones met weinig stroming. De grote geul midden bevat ten opzichte van de andere deelgebieden lagere aantallen reofielen en lijkt minder geschikt voor deze soortgroep. Waarschijnlijk speelt het steilere talud in deze geul, waardoor de omvang van de ondiepe oeverzone relatief gering is, hierbij een rol.

Het habitat in de kleine geul oost lijkt erg geschikt als opgroeigebied voor reofiele soorten. Zij komen hier, in tegenstelling tot de andere deelgebieden, ook gedurende de zomer in grote dichtheden voor. Bij

afvoeren rond 2000 m³/s, welke altijd gehaald worden in het voorjaar en ook tijdens afvoerpieken in de zomer ligt de diepte in deze nevengeul tussen de 0-100 cm en de stroomsnelheid tussen de 5-30 cm/s. Ook in het deelgebied begin grote geul komt een groot gebied met dit habitat voor. In de kleine geul west en midden grote geul blijft dit beperkt tot een smalle strook in de oeverzone. Het merendeel van het deelgebied einde grote geul (diepe zandput) is ongeschikt voor de opgroei van reofiele vis.

5.3 Aanbevelingen

- De toepassing van GIS voor de creatie van een (vis)habitatkaart voor Gameren bleek goed te werken. De habitatkaart komt goed overeen met de resultaten van de visbemonsteringen in Gameren. De kaarten maken duidelijk wat de verschillen tussen de onderscheiden deelgebieden zijn en geeft hiermee een toegevoegd inzicht in het functioneren van de deelgebieden voor nuljarige vis. Combinatie van vis en GIS gegevens bij toekomstige visonderzoeken waarbij habitatvoorkeur een rol speelt is dan ook aan te bevelen.
- Van de ingezette vangtuigen zegen, planktonnet, kuil en elektrovisttuig blijken de zegen en aanvullend in het voorjaar ook het planktonnet het geschiktst voor het bemonsteren van nuljarige vis. Nuljarige vis werd hoofdzakelijk in de oeverzone aangetroffen. De kuil waarmee in het open water gevist werd bevatte veelal trekken zonder vis en in de trekken waar wel vis werd aangetroffen bevonden zich weinig nuljarige vissen. De zegen waarmee in de oever gevist wordt leverde vrijwel altijd vis op en veel nuljarige vis. De zegenbemonsteringen geven een goed beeld van soortdiversiteit en dichtheid. Dit geldt niet voor de kuilbemonsteringen en deze lijken geen toegevoegde waarde voor het monstere van nuljarige vis in nevengeulen te hebben. Bij toekomstige bemonsteringen van nuljarige vis in nevengeulen dient het in overweging genomen te worden de bemonstering uitsluitend met de zegen, in het voorjaar eventueel aangevuld met het planktonnet, uit te voeren.
- Nevengeulen bieden geschikt opgroeigebied voor de eerste levensstadia van reofiele soorten. In de loop van de zomer verdwijnen nuljarige van veel reofiele soorten uit de nevengeulen en trekken waarschijnlijk naar de hoofdstroom. Het is onbekend of en welke habitats in het zomerbed geschikt zijn voor de verdere opgroei van reofiele soorten. Specifieke bemonstering van habitats in de hoofdstroom (in/uitstroom nevengeul of beek, natuurlijke oevers, stortstenen oevers, rietvelden, zandplaten) gericht op meerjarige juveniele reofiele soorten kan hier duidelijkheid over verschaffen.

Literatuurlijst

Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels & G. Hoogerwerf, 2000. Vissen in Limburgse beken. De verpreiding en ecologie in stromende wateren in Limburg. Natuurhistorisch genootschap in Limburg.

Grift, R.E., 2001. How fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine. PhD Thesis, Wageningen University.

Grift, R.E., A.D. Buijse, J.G.P. Klein Breteler & W.L.T. van Densen, 1998. Kansen voor stroominnende vissen, Methodiek voor de bemonstering van de visgemeenschap in de uiterwaarden. Landbouwwuniversiteit Wageningen, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. RIZA nota 98.063. 82p.

Jans, L., T. Buijse, B. van der Heijdt, J. de Jonge, F. Kok, A. Sorber & M. van Wijngaarden (1998). Monitoring nevengeulen (1998-2003). Monitoringsprogramma voor nevengeulen in de Gamerensche, de Stiftse en de Afferdensche & Deestsche Waarden: morfologie, hydraulica, ecologie, bodemchemie en ecotoxicologie. Projectplan. RIZA werkdocument 98.071X. RIZA, Lelystad.

Merckx, J.C.A. (2000). Broedbemonstering van nevengeulen bij Gameren en Opijnen. Onderzoeksrapport OVB 00-05. OVB, Nieuwegein.

Merckx J.C.A. & J.G.P. Klein Breteler, 2002. Bemonstering van adulte rheofiele vissoorten in nevengeulen bij Gameren en Opijnen in 2001. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, Onderzoeksrapport OVB OND00123. 23p + Bijlagen.

Merckx, J.C.A. & J.G.P. Klein Breteler (2002). Bemonstering van adulte rheofiele vissen in nevengeulen bij Gameren en Opijnen in 2001. Onderzoeksrapport OVB OND00125. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

Merckx, J.C.A. & J.G.P. Klein-Breteler (2002). Visbroedbemonstering in nevengeulen bij Gameren en Opijnen in 2002. Onderzoeksrapport OVB OND00149. OVB, Nieuwegein.

Bijlage 1: Vissoorten in Nederlandse rivieren

	Wetenschappelijke naam
Obligaat reofiel (reofiel A)	
Barbeel	<i>Barbus barbus</i>
Beekforel	<i>Salmo trutta fario</i>
Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>
Bermpje	<i>Barbatula barbatulus</i>
Elrits	<i>Phoxinus phoxinus</i>
Kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>
Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>
Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>
Vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>
Partieel reofiel (reofiel B)	
Gestippelde alver	<i>Alburnoides bipunctatus</i>
Kleine Modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>
Kwabaal	<i>Lota lota</i>
Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>
Winde	<i>Leuciscus idus</i>
Diadroom (reofiel C)	
Bot	<i>Pleuronectes flesus</i>
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Eift	<i>Alosa alosa</i>
Fint	<i>Alosa fallax</i>
Houting	<i>Coregonus (lavaretus) oxyrinchus</i>
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>
Steur	<i>Acipenser sturio</i>
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>
Zalm	<i>Salmo salar</i>
Zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>
Eurytoop	
Aal (diadrome soort)	<i>Anguilla anguilla</i>
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>
Brasem	<i>Abramis brama</i>
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>
Kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>
Meerval	<i>Silurus glanis</i>
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>
Snoek	<i>Esox lucius</i>
Snoekbaars	<i>Stizostedion lucioperca</i>
Limnofiel	
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>
Grote Modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>
Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>
Ruisvoorn	<i>Rutilus erythrophthalmus</i>
Tienddoornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>
Exoten	
Amerikaanse hondsvvis	<i>Umbra pygmaea</i>
Blauwband	<i>Pseudorasbora parva</i>
Blauwneus	<i>Vimba vimba</i>
Zwarte Amerikaanse dwergmeerval	<i>Ameiurus melas</i>
Gup	<i>Poecilia reticulata</i>
Marmmergrondel	<i>Proterorhinus marmoratus</i>
Roofblei	<i>Aspius aspius</i>
Zonnebaars	<i>Lepomis gibbosus</i>
Overig	
Diklipharder	<i>Chelon labrosus</i>
Dunlipharder	<i>Liza ramada</i>
Grote marene	<i>Coregonus lavaretus</i>
Kleine marene	<i>Coregonus albula</i>

Bijlage 2: Paaiperiode van vissoorten

Aanvang paaiperiode van frequent aangetroffen riviersoorten

	Temperatuur										Begin paaiperiode (#)					
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	genoemde temperatuur(*)	genoemde maand
serpeling	■	■	■	■											maart	maart
winde	■	■	■	■											maart	maart/april
sneep	■	■	■	■											maart	maart
riviergrondel						■	■	■	■	■	■	■	■		april	april
roofblei						■	■	■	■	■	■	■	■		april	april
blankvoorn						■	■	■	■	■	■	■	■		april	april
barbeel						■	■	■	■	■	■	■	■		mei	april/mei
brasem								■	■	■	■	■	■		mei	april
alver								■	■	■	■	■	■		mei	april
kopvoorn												■	■		mei	april

■ Temperatuur waarbij gepaaid wordt (#)

(#) Op basis van Crombaghs et al. 2000, tabel uit rapportage OVB (Merckx & Klein Breteler, 2002)

(*) gebaseerd op gemiddelde temp bij Lobith (1996-2001)

Voor winde, barbeel, brasem, alver en kopvoorn wijkt de paaitemperatuur die in de literatuur genoemd wordt een maand af van de maand die bepaald is op basis van de paaitemperatuur die in de literatuur genoemd werd.