

Visstandbemonstering in uiterwaarden

**Pilot study naar de visstand in de uiterwaarden
in relatie tot de inundatiefrequentie**

met speciale aandacht voor de Afferdensche en Deestsche Waarden
en de ecologische waarde van zandwinputten



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Flevoland



Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij

Postbus 433
3430 AK Nieuwegein
telefoon 03402 - 58411
telefax 03402 - 39874

C16272

RIJKSWATERSTAAT/RIZA

Bibliotheek
Maerlant 16 - Postbus 17
8200 AA LELYSTAD
Tel.: 03200 - 70513

Visstandbemonstering in uiterwaarden

Pilot study naar de visstand in de uiterwaarden in relatie tot de inundatiefrequentie

met speciale aandacht voor de Afferdensche en Deestsche Waarden
en de ecologische waarde van zandwinputten



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Flevoland



Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij

Postbus 433
3430 AK Nieuwegein
telefoon 03402 - 58411
telefax 03402 - 39874

Bibliografische referentie: Laak, G.A.J. de, J.C.A. Merckx & F.T. Vriese, 1994. Visstandbemonstering in Uiterwaarden. Pilot study naar de visstand in de uiterwaarden in relatie tot de inundatiefrequentie (met speciale aandacht voor de Afferdensche en Deestsche Waarden en de ecologische waarde van zandwinputten). **OVB-Onderzoeksrapport 1994-26.**

(C) 1994, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. Rijkswaterstaat Directie Flevoland, Lelystad.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke ander wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright houders. De OVB is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de OVB; opdrachtgever vrijwaart de OVB van aanspraken van derden in dit verband.

Voorwoord

Rijkswaterstaat - Directie Gelderland heeft de Groene Poot van Directie Flevoland gevraagd het natuurontwikkelingsproject "Afferdensche en Deestsche Waarden" te coördineren. Dit project beoogt onder meer de aanleg van een meestromende nevengeul door deze langs de Waal gelegen uiterwaard. Er bestaat weinig kennis over de visstand in de uiterwaarden en daarmee over de waarde van meestromende nevengeulen voor deze diergroep. Zodoende is er gekozen voor het bemonsteren van 14 wateren in 11 uiterwaarden, die verschillen in inundatiefrequentie. Met deze opzet vormt het geheel een pilot study naar de visstand in de uiterwaarden in relatie tot (a)biotische factoren, waarbij speciale aandacht wordt gegeven aan de twee wateren in de Afferdensche en Deestsche waarden. De Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVV) is door Directie Flevoland gevraagd een kwalitatieve bemonstering van deze wateren uit te voeren. Onder de geselecteerde wateren bevinden zich vier zandwinputten. Deze zijn aan de studie toegevoegd ten behoeve van het project "natuurwaarden van zandwinputten langs de Waal", dat door het RIZA op verzoek van Directie Gelderland uitgevoerd wordt. Zodoende biedt deze studie de mogelijkheid de zandwinputten onderling te vergelijken alsook met andere watertypen langs de grote rivieren.

A.D. Buijse
Rijkswaterstaat
Directie Flevoland

Inhoudsopgave

Samenvatting

pag.

1. Inleiding	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Doelstelling	2
1.3 Uitwerking doelstelling	2
1.4 Opbouw rapport	3
2. Materiaal en methode	5
2.1 Visserijen	5
2.1.1 Vangtuigen en bemonsteringswijze	5
2.1.2 Vangstverwerking	6
2.2 Gegevensverwerking	6
2.2.1 Algemeen	6
2.2.2 Soortsamenstelling	6
2.2.3 Lengtefrequentie	6
2.2.4 Conditie	7
2.2.5 Biomassa	7
2.3 Overige waarnemingen	7
3. Onderzoekgebied	8
3.1 Algemeen	8
3.2 Watertypen	8
3.2.1 Strangen	8
3.2.2 Wielen	9
3.2.3 Zand- of kleiputten	9
3.3 Karakteristiek van de bemonsterde wateren	9
3.3.1 Strang Voorst	11
3.3.2 Oude Rijn Pannerden	11
3.3.3 Kolk Waaienstein	13
3.3.4 Strang Druten	13
3.3.5 Kleiput Deest	15
3.3.6 Grote Bloem	15
3.3.7 Oude Maas Velp	17
3.3.8 Oude Maas Balgoij (open)	17
3.3.9 Oude Maas Balgoij (dicht)	19
3.3.10 Rietwaard	19
3.3.11 Rijswaard	21
3.3.12 Kaliwaal	21
3.3.13 Kil van Hurwenen (open)	23
3.3.14 Kil van Hurwenen (dicht)	23
4. Resultaten	24
4.1 De visstand in de bemonsterde wateren	24
4.2 Strang Voorst	26
4.2.1 Algemeen	26
4.2.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	27
4.3 Oude Rijn Pannerden	29
4.3.1 Algemeen	29
4.3.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	30
4.4 Kolk Waaienstein	33
4.4.1 Algemeen	33
4.4.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	34
4.5 Strang Druten	36
4.5.1 Algemeen	36
4.5.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	37

4.6 Kleiput Deest	40
4.6.1 Algemeen	40
4.6.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	42
4.7 Grote Bloem	43
4.7.1 Algemeen	43
4.7.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	44
4.8 Oude Maas Velp	47
4.8.1 Algemeen	47
4.8.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	48
4.9 Oude Maas Balgoij open	51
4.9.1 Algemeen	51
4.9.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	51
4.10 Oude Maas Balgoij dicht	54
4.10.1 Algemeen	54
4.10.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	55
4.11 Rietwaard	58
4.11.1 Algemeen	58
4.11.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	59
4.12 Kaliwaal Erlecom	61
4.12.1 Algemeen	61
4.12.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	62
4.13 Rijswaard	65
4.13.1 Algemeen	65
4.13.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	66
4.14 Kil Hurwenen open	68
4.14.1 Algemeen	68
4.14.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	69
4.15 Kil Hurwenen dicht	71
4.15.1 Algemeen	71
4.15.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie	72
4.16 Overige waarnemingen	74
5. Interpretatie van de resultaten	75
5.1 Inleiding	75
5.2 Populatie-opbouw; aanwezigheid van broed en oudere vis	75
5.3 Typering van wateren en visstanden	79
5.3.1 Algemeen	79
5.3.2 Sleutelfactor beïnvloedende rivier	81
5.3.3 Sleutelfactor mate van rivierinvloed	83
5.3.4 Sleutelfactor diepte	84
5.3.5 Sleutelfactor begroeiing	85
5.3.6 Sleutelfactoren in combinatie en watertype	86
5.4 Vergelijking van wateren in de Afferdensche en Deestsche waarden met andere wateren in uiterwaarden	88
5.5 Ecologische waarde zandwinputten	89
6. Discussie	91
6.1 Visstandonderzoek	91
6.1.1 Algemeen	91
6.1.2 Visserijmethode	91
6.1.3 Selectiviteit van de vangtuigen	91
6.1.4 Tijdstip bemonstering	92
6.1.5 Visserij-inspanning	93
6.2 Resultaten	94
6.2.1 Soortsamenstelling	94
6.2.2 Lengte-opbouw van de populaties	95
6.2.3 Conditie ten opzichte van de norm onderzochte wateren	96
6.2.4 Evaluatie van de bemonsteringsstrategie	101

6.2.5 Roofblei	101
6.2.6 Vergelijking met andere onderzoeken	103
7. Conclusies	105
8. Literatuur	108

Bijlagen

Rapportstatus

Samenvatting

In het kader van natuurontwikkelingsprojecten vinden er ingrepen in het winterbed van de grote rivieren plaats, waarbij wateren weer worden aangetakt. Er zijn weinig inventarisaties van de visstand in deze wateren uitgevoerd. Om het inzicht in de soort- en groottesamenstelling van de visstand te vergroten is in oktober 1994 een pilot study uitgevoerd waarbij 14 wateren zijn bemonsterd. Via deze studie is de nulsituatie voor de visstand in een tweetal wateren in de Afferdensche en Deestsche Waarden vastgelegd. In deze waarden wordt in het kader van natuurontwikkeling de aanleg van een meestromende nevengeul voorzien. Tevens zijn een aantal zandwinputten geïnventariseerd. In het kader van het project Hoofdtransportas (HTA) Waal worden de inrichtingsvarianten van zandwinputten vanuit ecologisch oogpunt geëvalueerd.

Voor een beoordeling van de wateren zijn deze opgedeeld aan de hand van een aantal sleutelfactoren, te weten: 1. de beïnvloedende rivier (Maas, Waal, Rijn en IJssel); 2. de mate van rivierinvloed (wel of geen open verbinding, inundatiefrequentie); 3. de diepte van het water; 4. de aanwezigheid van begroeiing; 5. de combinatie van sleutelfactoren en het watertype (strang, wiel, kleiput en zandput).

In totaal zijn tijdens de bemonsteringen 20 vissoorten aangetroffen. Naast deze soorten werden op een drietal wateren hybriden van brasem x blankvoorn gevangen. Gemiddeld werden per bemonsterd object 9 à 10 soorten aangetroffen. Per water werden minimaal 4 soorten gevangen, maximaal werden 14 soorten gevangen. De soorten die tijdens de bemonsteringen in alle wateren zijn gevangen zijn baars, brasem en blankvoorn. Regelmatig aangetroffen zijn pos (12x), paling (11x), snoekbaars (10x), snoek (9x), ruisvoorn en alver (beiden 8x). Minder regelmatig aangetroffen zijn soorten als zeelt (7x), winde (6x), roofblei (4x), vetje en karper (beiden 3x). Slechts incidenteel aangetroffen zijn riviergrondel (2x), driedoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en rivierprik (allen 1x).

Op 12 van de 14 bemonsterde wateren wordt de visstand op basis van de aantallen en biomassa voor meer dan 50% bepaald door brasem en blankvoorn. Op niet alle wateren komen juveniele exemplaren voor van vissoorten waarvan wel oudere exemplaren zijn gevangen. Hoewel er veel informatie omtrent habitat- en opgroeiomstandigheden ontbreekt, is duidelijk dat waar juveniele exemplaren ontbreken, dit voornamelijk lijkt te worden veroorzaakt door een geringe geschiktheid van het habitat. Dit geldt het sterkst voor de *rheofiele* en *limnofiele* soorten. Door de uitzonderlijk warme zomer is de groei en overleving van 0⁺ vis over het algemeen goed geweest. Op enkele wateren is door een hoge dichtheid 0⁺ vis een dichtheidsafhankelijke groei ontstaan. Deze vis is kleiner dan het gemiddelde van de onderzochte wateren. Uit de beoordeling van de conditie van de 0⁺ brasem blijkt dat deze in het algemeen normaal tot zeer goed is. De conditie van de 0⁺ blankvoorn is in het algemeen normaal.

Op grond van de lengtefrequentie verdeling (LF) van de belangrijkste vissoorten wordt geconcludeerd dat in een aantal wateren niet alle jaarklassen vertegenwoordigd zijn. Dit geldt met name voor brasems in het lengte-traject van 20 tot 40 cm en voor blankvoorns groter dan 10 cm. Brasems groter dan 40 cm worden in bijna ieder water wel in redelijke aantallen aangetroffen. Mogelijke redenen voor het ontbreken van jaarklassen zijn predatie en seizoensinvloeden. De conditie van grote brasem is in alle wateren in het algemeen slecht tot normaal. De conditie van oudere baars is op bijna alle wateren waar deze vissen zijn gevangen matig. De conditie van pos is over het algemeen normaal.

Bij de sleutelfactor beïnvloedende rivier blijkt dat wateren onder invloed van de Rijn of de IJssel voor alle hoofdgroepen hoog scores. Van beide rivieren is echter slechts één water per

rivier bemonsterd. Wateren onder invloed van de Waal hebben een duidelijk hoger percentage *rheofiele* soorten en een lager percentage *limnofiele* soorten dan wateren onder invloed van de Maas.

Wateren met een permanente open verbinding met de rivier scoren het hoogst qua percentage *rheofiele* soorten en het laagst qua percentage *limnofiele* soorten. In wateren met een lage inundatiefrequentie liggen de verhoudingen, volgens verwachting net andersom.

Bij een indeling naar de sleutelfactor diepte zijn de percentages *rheofiele* en *eurytope* soorten voor diepe en ondiepe wateren ongeveer gelijk. De *limnofiele* soorten komen echter veel vaker voor in de ondiepe wateren. Dit lijkt gelegen te zijn in het feit dat in de categorie diepe wateren minder begroeide oevers aanwezig zijn.

Bij een indeling naar de sleutelfactor begroeiing blijkt dat voor zowel de begroeide als de onbegroeide wateren het percentage *eurytope* soorten ongeveer gelijk is. Het percentage *rheofiele* soorten verschilt eveneens nauwelijks. Met betrekking tot de *limnofiele* soorten is het percentage bij de begroeide wateren veel hoger dan bij de onbegroeide wateren. Het aantal vissoorten dat aanwezig is in de begroeide wateren is aanzienlijk hoger dan voor de onbegroeide wateren.

Bij een indeling van de wateren naar watertype (strang, wiel, kleiput en zandput) zijn geringe verschillen waarneembaar. Met betrekking tot de *rheofiele* soorten lijken de wateren van het type strang en zandput enigszins hoger te scoren dan de overige. De reden hiervoor is dat onder deze watertypen een aantal wateren vallen met ofwel een open verbinding met de rivier ofwel een hoge inundatiefrequentie. Met betrekking tot de *limnofiele* soorten valt op dat de wateren van het type zandput zeer laag scoren. Maar liefst 4 van de 5 wateren behorende tot dit type zijn onbegroeid, hetgeen de lage score voor de *limnofiele* soorten lijkt te verklaren.

In de Afferdensche en Deestsche Waarden werden ongeveer het gemiddelde aantal soorten aangetroffen, respectievelijk 11 in de strang bij Druten en 10 in de kleiput bij Deest. Beide wateren worden vrij frequent geïnundeerd en hebben een gevarieerd habitat. De strang bij Druten is een tamelijk ondiep, vrij sterk begroeid water. De kleiput te Deest wordt gekenmerkt door een stelsel van plassen met weliswaar minder begroeiing in het water maar daarentegen wel inhangende takken van oobos op de oever. De verschillen in de visstand met de overige wateren zijn echter minimaal en waarschijnlijk van geen betekenis.

Bij de vergelijking tussen zandwinputten en overige wateren in zijn totaliteit blijkt het percentage *rheofiele* en *eurytope* soorten in beide groepen wateren ongeveer gelijk. Voor de *limnofiele* soorten scoort de groep van zandwinputten aanzienlijk lager dan de overige wateren. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het ontbreken van begroeiing.

Concluderend, op basis van een typering van wateren in de uiterwaarden als strang, wiel, kleiput en zandput kan slechts in beperkte mate iets over de visstand worden gezegd. Kennis omtrent de sleutelfactoren rivierinvloed, diepte en begroeiing in wateren in de uiterwaarden maakt het mogelijk om op voorhand tot een globale karakterisering van de aanwezig visstand te komen.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Het Nederlandse rivierlandschap is de laatste anderhalve eeuw ingrijpend van karakter veranderd (Dollee & Lammens, 1993). Scheepvaart, landbouw en beveiliging van het land tegen overstromingen hebben tot gevolg gehad dat de rivierloop aan banden is gelegd. Normalisatie, het stroomlijnen van het profiel en de aanleg van kribben en leidammen hebben het oorspronkelijke aanzien van de rivieren aangetast. Ook de inrichting en het gebruik van uiterwaarden zijn aanzienlijk veranderd. De uiterwaarden kregen een functie voor de afvoer van water en ijs, waardoor de rivierbegeleidende (ooi)bossen verdwenen en werden vervangen door graslanden met begrazing door vee. Dergelijke veranderingen hebben gevolgen gehad voor de flora en fauna. Toegespitst op vis hebben de ingrepen in het rivierengebied het verdwijnen van een aantal trekvisen mede veroorzaakt. Voor veel andere vissoorten zijn de levensomstandigheden in de rivieren achteruitgegaan (Schouten & Quak, 1994).

De aandacht voor de ecologische waardering van de rivieren is de laatste vijftien jaar aanzienlijk toegenomen. De derde Nota Waterhuishouding (V&W, 1989) en het Natuurbeleidsplan (LNV, 1990) hebben op nationaal niveau het beleid ten aanzien van de rivieren geformuleerd. Hierin komt het aspect ecologie uitdrukkelijk naar voren. Rivieren zijn belangrijke schakels in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) van ons land (LNV, 1990). De uitwerking van dit beleid vindt momenteel plaats op diverse niveaus. Op nationaal niveau in de vorm van Ecosysteemvisies (Jansen *et al.*, 1993; Draaijer *et al.*, 1994) en Watersysteemverkenningen (Krekels, 1994). Op regionaal en lokaal niveau in de vorm van projecten van regionale overheden (Stuurgroep Rivierengebied, 1992, projecten van regionale Rijkswaterstaat directies). Ook vanuit de particuliere sector worden initiatieven ontplooid. De huidige visie op de ecologische potenties van de rivieren en uiterwaarden is in belangrijke mate ontleend aan het 'Plan Ooievaar' (de Bruijn *et al.*, 1987). Ook studies betreffende natuurontwikkeling van de Grensmaas (Helmer *et al.*, 1991) en het plan 'Levende Rivieren' (WNF, 1992) komen voort uit particulier initiatief.

De bovengenoemde ontwikkelingen hebben de ecologische functie van uiterwaarden nader in beeld gebracht. Monitoring van de biologische componenten in uiterwaarden vindt plaats (van den Brink, 1990). Nationaal en internationaal zijn verkenningen van mogelijkheden en knelpunten voor vis in de oevers van rivieren en in rivierbegeleidende gebieden uitgevoerd (Kemper & Raat, 1990; de Laak, 1990; Bergers, 1991a; 1991b; Quak, 1994; Vriese, Semmekrot & Raat, 1994; publikaties van Copp, Schiemer en Schlosser zie referenties bij Quak, 1994). Ook in de diepe zand/grindwinputten langs de rivieren is de laatste tijd onderzoek geïnitieerd. De OVB monstert op dergelijke plassen in het kader van het tweedelijnsbeheersprogramma (van der Spiegel & Riemersma, 1990; van der Spiegel & Zoetemeyer, 1990). In het Duitse deel van de Rijn heeft de groep van Neumann (Universiteit van Keulen) recent bemonsteringen van grindwinputten uitgevoerd (Molls & Neumann, 1994; Neumann *et al.*, 1994). Dergelijke studies verschaffen een instrumentarium voor nadere invulling van de component vis in natuurontwikkelingsprojecten in de Nederlandse rivieren.

De huidige kennis over de visstand in uiterwaarden in Nederland is relatief gering. De samenstelling en opbouw van de vispopulaties is slechts in globale termen bekend. De dynamiek van dergelijke populaties en de interacties met de rivier zijn eveneens slechts in

algemene termen beschreven. Bij Rijkswaterstaat Directie Flevoland worden plannen gemaakt voor een uitgebreid onderzoeksprogramma, dat beoogt een relatie te leggen tussen abiotische parameters, zoals inundatiefrequentie, stroming, nutriëntengehaltes, bodemtypes en biotische parameters zoals vegetatie en visstand. Ten behoeve van het formuleren van een dergelijk onderzoeksprogramma is het derhalve zinvol een 'pilot study' uit te voeren, waarbij de visstand in een aantal uiteenlopende wateren in het Gelderse uiterwaardengebied wordt geïnventariseerd (Buijse, 1994). In onderhavig onderzoeksrapport worden de uitvoering en de resultaten van de uitgevoerde 'pilot study' beschreven.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van de 'pilot study' is als volgt omschreven (Buijse, 1994):

Het doel van de bemonstering van de visstand in wateren in uiterwaarden in het rivierengebied is, inzicht te krijgen in de soortsamstelling en de conditie waarin de vis verkeert.

1.3 Uitwerking van de doelstelling

De bemonstering van de visstand in de uiterwaarden is uitgevoerd in wateren die wat type betreft uiteenlopen. De door Rijkswaterstaat directie Flevoland gekozen wateren zijn kleiputten, strangen, wielen en diepe zandwinputten. Tabel 1 geeft een overzicht van de geselecteerde wateren.

Tabel 1. Wateren voor visstandonderzoek

Naam water	Type	Plaats	Naam water	Type	Plaats
Strang Voorst	Strang	Voorst	Oude Maas (open)	Strang	Balgoij
Oude Rijn Pannerden	Strang	Pannerden	Oude Maas (dicht)	Strang	Balgoij
Kolk Waaienstein	Wiel	Lent	Rietwaard	Wiel	Ammerzoden
Strang Druten	Strang	Druten	Rijswaard	Zandput	Waardenburg
Kleiput Deest	Kleiput	Deest	Kaliwaal	Zandput	Kekerdome
Grote Bloem	Wiel	Huissen	Kil Hurwenen (open)	Zandput	Zaltbommel
Oude Maas Velp	Strang	Overlangel	Kil Hurwenen (dicht)	Zandput	Zaltbommel

De betreffende wateren zijn geselecteerd op basis van verschillen in inundatiefrequentie. De hypothese is dat wateren in de uiterwaarden met een lagere overstromingsfrequentie minder vissoorten bevatten. Bovendien kan de groei slecht zijn of kan de vis in een slechte conditie verkeren (hierbij moet worden gerealiseerd dat vis ouder dan 0⁺ van allochtone herkomst kan zijn bij wateren die permanent of tijdelijk in open verbinding met de rivier staan). Zoals eerder gesteld betreffen de bemonsteringen een 'pilot study' naar de visstand in de uiterwaarden in het algemeen, waarbij specifiek aandacht is besteed aan de Afferdensch en Deestsche Waarden. In deze uiterwaard is in het kader van een natuurontwikkelingsproject de aanleg van een meestromende nevengeul gepland. Ten behoeve hiervan wordt via deze studie de nulsituatie voor de visstand vastgelegd, waarbij deze tegelijkertijd vergeleken kan worden met andere uiterwaarden. Eveneens zijn een aantal diepe zandwinputten bemonsterd. De bemonsteringen in deze wateren dienen om inzicht te krijgen in de ecologische waarden van zandwinputten met betrekking tot de visstand. Dit laatste is belangrijk in het kader van het Rijkswaterstaat project Hoofdtransportas-Waal (HTA-Waal). Doel van dit project is de

verbetering en versterking van de Waal als hoofdtransportas voor het (groeiend) scheepvaartverkeer, waarbij knelpunten voor de scheepvaart, zoals de beschikbare vaarruimte, dienen te worden opgelost. Een mogelijke meerwaarde voor het project HTA-Waal is wellicht te bereiken door bij eventuele (inrichtings)maatregelen de voormalige zandwinputten te betrekken en deze uit ecologisch oogpunt zo goed mogelijk te benutten (Breukers, 1994).

De bemonstering is gericht op het vaststellen van de soortensamenstelling van de visstand in de betreffende wateren. De vangstinspanning is in eerste instantie gedimensioneerd op het verkrijgen van een betrouwbaar beeld van de soortdiversiteit, de lengte-opbouw per soort en de conditie van de vis. Ten aanzien van de aantallen en biomassa per soort levert de vangstinspanning slechts een indicatief beeld op, gezien de kwalitatieve aard van de bemonsteringen. De verkregen informatie over de visstand maakt het mogelijk wateren in de uiterwaarden onderling te vergelijken voor wat betreft de soortenrijkdom, de populatie-opbouw van het visbestand en de conditie van de aanwezige vis. De genoemde aspecten geven inzicht in de leefomstandigheden voor de verschillende soorten en in de ecologische kwaliteit van de wateren in de uiterwaarden. Met betrekking tot de visstand wordt zodoende een nulsituatie vastgelegd, van belang voor de evaluatie van in de toekomst eventueel uit te voeren inrichtingsmaatregelen (natuurontwikkelingsprojecten, meestromende nevengeulen enz.).

1.4 Opbouw van het rapport

In *hoofdstuk 2* worden de gebruikte visserij-technieken en materialen aan de orde gesteld. De kenmerken van de verschillende vangtuigen worden kort besproken. Voor de wateren in het onderzoek wordt beschreven welke visserij-technieken zijn toegepast en waarom. De verwerking van de vangst komt aan de orde. Tevens wordt ingegaan op de gegevensverwerking en de presentatie van de resultaten.

Hoofdstuk 3 beschrijft het onderzoeksgebied. Van de bemonsterde wateren wordt in het algemeen een korte typering gegeven. Overzichtskaarten en foto's worden gepresenteerd, teneinde een goede indruk van de wateren te krijgen. Specifieke kenmerken van de verschillende wateren worden bondig vermeld.

In *hoofdstuk 4* worden de resultaten van de visstandbemonsteringen gepresenteerd. Informatie over de gevangen soorten, aantallen en biomassa per water wordt op overzichtelijke wijze in grafieken weergegeven. Aan de hand van de gegevens wordt de visstand per water gekarakteriseerd, door bespreking van de soortensamenstelling, de lengte-opbouw en de conditie per aangetroffen vissoort.

In *hoofdstuk 5* wordt ondermeer de populatie-opbouw van de vissoorten voor de verschillende wateren vergeleken. Aandacht wordt besteed aan de aanwezigheid van de jonge levensstadia in relatie tot de oudere individuen. Getracht wordt te komen tot een typering van de wateren op basis van de visstand, in relatie tot een aantal abiotische en biotische kenmerken (invloed van de rivier, diepte en begroeiing). Op basis hiervan worden een aantal globale conclusies getrokken.

Hoofdstuk 6 behelst de discussie. Ingegaan wordt op de representativiteit van de verkregen resultaten aan de hand van de gebruikte bemonsteringstechnieken en omstandigheden. Bepaalde tendensen met betrekking tot kenmerken van de visbestanden (samenstelling, lengte-opbouw en conditie) in de verschillende wateren worden besproken. De verkregen

resultaten worden in perspectief geplaatst aan de hand van bestaande visstandgegevens (voor zover voorhanden) van vergelijkbare wateren.

Hoofdstuk 7 geeft op basis van het verrichte onderzoek de conclusies.

In *hoofdstuk 8* wordt een overzicht gegeven van de literatuur die is gebruikt voor onderhavig onderzoek.

2. Materiaal en methode

2.1 Visserijen

2.1.1 Vangtuigen en bemonsteringswijze

Tijdens de bemonsteringen is gebruik gemaakt diverse vangtuigen, afhankelijk van de morfologie van het water. In het algemeen is met electrovisapparatuur de visstand in de oeverzone bemonsterd, terwijl de visstand op het open water is bemonsterd met de zegen of een kuil. Kuilvisserijen werden uitgevoerd op wateren die dieper dan 4 à 5 meter waren. Gebruik werd gemaakt van een electrovisapparaat met een gelijkgerichte wisselstroom van een 5 kW aggregaat. De visserijen werden uitgevoerd met één anode. In het algemeen werd gevist met een spanning van 150 tot 170 V DC, bij een amperage van 3 à 4 ampère. Op het open water is gebruik gemaakt van een 100 m zegen, met een gestrekte maaswijdte van 12 mm in de zak. Op de Rijswaard is één zegentrek uitgevoerd met een zegen met een lengte van 200 meter. De maaswijdte in de zak van deze zegen bedroeg ook 12 mm. De door twee boten getrokken bodemkuil (spankuil) had een opening van 6 m² en een lengte van ca. 10 meter. De maaswijdte van de vleugels bedroeg 44 mm gestrekte maas en verloopt naar een gestrekte maaswijdte van 10 mm in het aatje. Op diepere zandwinputten is met een atoomkuil gevist. De atoomkuil had een opening van 6 bij 6 meter en een lengte van 30 meter. De maaswijdte van de vleugels bedroeg 30 cm (gestrekte maas). In deze kuil verloopt de maaswijdte van 16 cm naar 8, 4, 2 en 1,5 cm gestrekte maas. De atoomkuil werd ook met twee boten voortgetrokken (spanvisserij). De visserijen met de atoomkuil hebben 's nachts plaatsgevonden. De Rijswaard is aanvankelijk overdags bevist, vanwege de tegenvallende vangsten en het geringe aantal soorten is dit water ook 's nachts bevist. Voor een overzicht van de bemonsteringsmethode en datum, het aantal uitgevoerde zegen- en/of kuiltrekken en de beviste oeverlengte wordt verwezen naar tabel 2.

Tabel 2. Visserij-gegevens Wateren in de Uiterwaarden

Naam water	Datum	Zegen 100m	Zegen 200m	Atoomkuil	Spankuil	Elektro	Opm.
						Aantal trekken	
Strang Voorst	11-10	2	-	-	-	2x100 m	
Oude Rijn Pannerden	11-10	2	-	-	-	3x100 m	
Kolk Waaienstein	12-10	3	-	-	2	-	
Strang Druten	18-10	3	-	-	-	2x100 m	
Kleiput Deest	18-10	4	-	-	-	2x100 m	
Grote Bloem	13-10	3	-	-	3	3x100 m	
Oude Maas Velp	12-10	-	-	-	-	3x100 m	
Oude Maas (open)	17-10	-	-	-	4	5x100 m	
Oude Maas (dicht)	17-10	4	-	-	-	75% v.d. oever	helder
Rietwaard	14-10	4	-	-	-	gehele oever	helder
Rijswaard ¹	21-10 7/11	-	1	4 + 4	-	gehele oever	helder
Kaliwaal ²	24-10	-	-	4	-	1x 100 m, 1x 50 m	helder
Kil Hurwenen (open)*	19-10	2	-	4	-	-	helder
Kil Hurwenen (dicht)*	19-10	1	-	3	-	-	helder

(1: bemonstering overdag + 's nachts; 2: bemonsteringen 's nachts vanwege helder water)

2.1.2 Vangstverwerking

De bemonsteringen hebben plaatsgevonden in de periode van 11 oktober tot en met 7 november. Alle gevangen vis is verdoofd met chloor-butanol (750 mg.l^{-1}), alvorens de verwerking plaatsvond. Van de vangst is per water de soortensamenstelling vastgesteld. Van de vis groter dan 15 cm is in het veld de lengte (in dichtstbijzijnde cm totaallengte) en (deels) het gewicht (in g) geregistreerd. Van vis kleiner dan 15 cm is in het veld alleen de lengte (in dichtstbijzijnde cm totaallengte) vastgesteld. Deze vis werd voor een verdere verwerking meegenomen naar het proefbedrijf van de OVB te Beesd. Bij grote hoeveelheden in de vangst alleen een representatief monster, waarbij het gewicht van de totale vangst en het gewicht van het monster werd geregistreerd. De vis, niet behorende tot het monster, is geteld. Bij de verwerking van het monster op het proefbedrijf is de vis gemeten in mm en werd het gewicht vastgesteld op 0,1 g nauwkeurig. Bij een individueel gewicht van minder dan 1 gram is het gewicht bepaald op 0,01 g nauwkeurig. De vis werd in plastic bussen naar het proefbedrijf getransporteerd onder een continue beluchting met zuurstof.

Met uitzondering van de monsters die zijn meegenomen naar het proefbedrijf te Beesd, is alle vis na verwerking teruggezet. Onder totaallengte wordt verstaan de lengte van een vis gemeten vanaf het punt van de neus tot aan het uiteinde van de langste staartvin.

2.2 Gegevensverwerking

2.2.1 Algemeen

Alle vangsten zijn per water ingevoerd in een spreadsheetprogramma. Hiermee zijn de lengtefrequentie verdelingen, conditiegrafieken, tabellen en overzichten per water en vissoort samengesteld.

2.2.2 Soortensamenstelling

Het aandeel van elke vissoort in de totale vangst per water is berekend als een percentage van de totale vangst op aantals- en op gewichtsbasis, om inzicht te verkrijgen in de soortensamenstelling tijdens de bemonstering. De resultaten zijn grafisch weergegeven.

2.2.3 Lengtefrequentie

Lengtefrequentie (LF) verdelingen zijn bepaald aan de hand van de aantalsverdelingen van de gevangen vissen van onderscheiden soorten over de verschillende centimeterklassen. Bij alle vissoorten is uitgegaan van de totale vangsten. In lengtefrequentieverdelingen zijn verschillende groepen (jaarklassen) te onderscheiden, die als pieken in de verdelingen te zien zijn. Vissen van dezelfde leeftijd hebben ongeveer dezelfde lengte, omdat zij doorgaans omstreeks dezelfde tijd in het jaar worden geboren. Een vis die nog geen jaar oud is behoort tot de 0^+ klasse. In het volgende voorjaar wordt deze tot de 1^+ klasse gerekend.

In het algemeen is de 0^+ klasse in de lengtefrequentieverdelingen goed te herkennen. Oudere jaarklassen zijn vaak bij slechts enkele vissoorten goed te onderscheiden. Lengtefrequentie verdelingen geven aan hoe de vispopulatie op een bepaald tijdstip, wat de lengte betreft, is opgebouwd. In onderhavig onderzoek worden de lengtefrequentiegrafieken weergegeven van de zes meest voorkomende vissoorten in de vangst per water.

2.2.4 *Conditie*

De bepaling van de conditie-factoren voor de verschillende vissoorten is gemaakt door deling van gewichten van individuen van een bepaalde lengte door de verwachte gewichten, op basis van norm-gewichten bij die lengte's. Deze norm-gewichten zijn bekend uit lengte-gewicht relaties (OVB, in voorbereiding; bijlage 1). Een conditie-factor van 1 in de winter geeft aan dat een vis het gewicht heeft dat bij zijn lengte is te verwachten. De conditie van de vis wordt normaal genoemd wanneer deze gemiddeld tussen 0,9-1,1 ligt. Verder wordt de volgende klassificatie voor de conditie gehanteerd: slecht <0,8; matig 0,8-0,9; goed 1,1-1,2; zeer goed >1,2. De conditie van de zes meest voorkomende vissoorten is weergegeven in afzonderlijke grafieken per bemonsterd object. De conditie van de overige vissoorten per bemonsterd object is in één grafiek weergegeven.

2.2.5 *Biomassa*

De biomassa is berekend aan de hand van de lengte-gewicht (LG) relatie per vissoort en de lengtefrequentie verdeling. Met de lengte-gewicht relatie per vissoort wordt niet de normatieve LG-relatie bedoeld zoals die wordt gebruikt voor de bepaling van de conditie, maar de LG-relatie zoals die wordt berekend aan de hand van de lengte- en gewichtsgegevens, verzameld tijdens de visstandbemonsteringen in de afzonderlijke wateren. Deze heeft de vorm:

$$G = a * L^b$$

waarin: G = gewicht in g
 L = lengte in cm
 a, b = parameters

De parameters a en b zijn geschat met behulp van de functionele lineaire regressieberekening volgens Ricker (1975). De biomassa is uiteindelijk berekend volgens de formule:

$$\text{Biomassa per cm-klasse} = (a * L^b) * \text{aantal vissen per cm-klasse}$$

De parameters a en b, het aantal waarnemingen waarop de LG relatie is gebaseerd en de bijbehorende correlatie zijn vermeld in bijlage 2. Indien niet voldoende waarnemingen per vissoort voorhanden waren is de biomassa berekend met de parameters die zijn vermeld in bijlage 1.

2.3 *Overige waarnemingen*

Tijdens de bemonsteringen werden aantekeningen gemaakt over de vangst van zoetwaterkreeften, het voorkomen van steurgarnalen en over eventuele aanwezige dode vis.

3. Onderzoeksgebied

3.1 Algemeen

Alle bemonsterde wateren liggen in de uiterwaarden (buitendijks gebied) van de rivieren de Rijn, IJssel, Maas of Waal in de provincie Gelderland. De Oude Maas nabij Velp ligt in de provincie Noord-Brabant. De wateren zijn oude rivierarmen (strangen, killen of hanken), wielen (ontstaan na dijkdoorbraak), en zand- of kleiputten (ontstaan door zand- of kleiwinning). Tabel 3 geeft een aantal kenmerken (type, ligging, beïnvloedende rivier, oppervlakte en inundatie-frequentie) van de bemonsterde wateren. In de navolgende paragrafen worden de wateren eerst in algemene zin (naar type) beschreven. Vervolgens vindt een beschrijving per water plaats, waarbij specifieke kenmerken worden vermeld.

Tabel 3. Kenmerken van de bemonsterde wateren (naar: van den Brink, 1990).

Naam water	Type	Plaats	Rivier	Parijse coördinaten		Oppervlak (ha.)	Inundatiefrequentie (dagen/jaar)
Strang Voorst	Strang	Voorst	IJssel	208.8	466.0	± 4	33
Oude Rijn Pannerden	Strang	Pannerden	Waal	199.6	436.0	1.7	10
Kolk Waaienstein	Wiel	Lent	Waal	186.5	431.3	9.0	16
Strang Druten	Strang	Druten	Waal	170.0	434.2	4.2	8
Kleiput Deest	Kleiput	Deest	Waal	173.5	433.8	10.4	8
Grote Bloem	Wiel	Huissen	Rijn	193.5	438.0	6.2	1
Oude Maas Velp	Strang	Overlangel	Maas	176.0	419.0	8.5	6
Oude Maas (open) ¹	Strang	Balgoij	Maas	176.0	423.2	± 35	365
Oude Maas (dicht)	Strang	Balgoij	Maas	176.8	422.2	4	?
Rietwaard	Wiel	Ammerzoden	Maas	144.5	417.2	1.7	2
Rijswaard	Zandput	Waardenburg	Waal	146.7	426.5	± 2	10
Kaliwaal	Zandput	Kekerdom	Waal	199.6	430.2	40 à 50	365
Kil Hurwenen (open)	Zandput	Zaltbommel	Waal	148.5	425.3	70	365 ²
Kil Hurwenen (dicht)	Zandput	Zaltbommel	Waal	148.4	425.2	40	10

(1: na de zandafgraving heeft deze strang momenteel meer het karakter van een zandwinput; 2: bij extreem lage waterstand zal geen migratie mogelijk zijn)

3.2 Watertypen

3.2.1 Strangen

Strangen, killen of hanken zijn wateren met een langgerekte vorm. Deze wateren zijn ontstaan door natuurlijke of kunstmatige afsnijding van een rivierdeel (bocht), respectievelijk tengevolge van sedimentverplaatsing of vergraving. Sommige strangen staan nog in open verbinding met de rivier. Als strangen buitendijks liggen kunnen ze periodiek worden overstroomd. Dergelijke oude rivierlopen zijn meestal ondieper dan 6 m. Door de vlakke oevers en de ondiepte treedt vaak verlanding op. Door de rijke vegetatie is er een modderlaag aanwezig. De oever is deels kaal, deels zijn vegetatiegordels van riet, lisdodden, biezen en liesgras aanwezig. Er is meestal een duidelijke litorale zone, met een begroeiing van gele plomp, waterlelie, watergentiaan of veenwortel. Kenmerkende submerse vegetatie wordt gevormd door fonteinkruiden, hoornblad en vederkruid.

3.2.2 *Wielen*

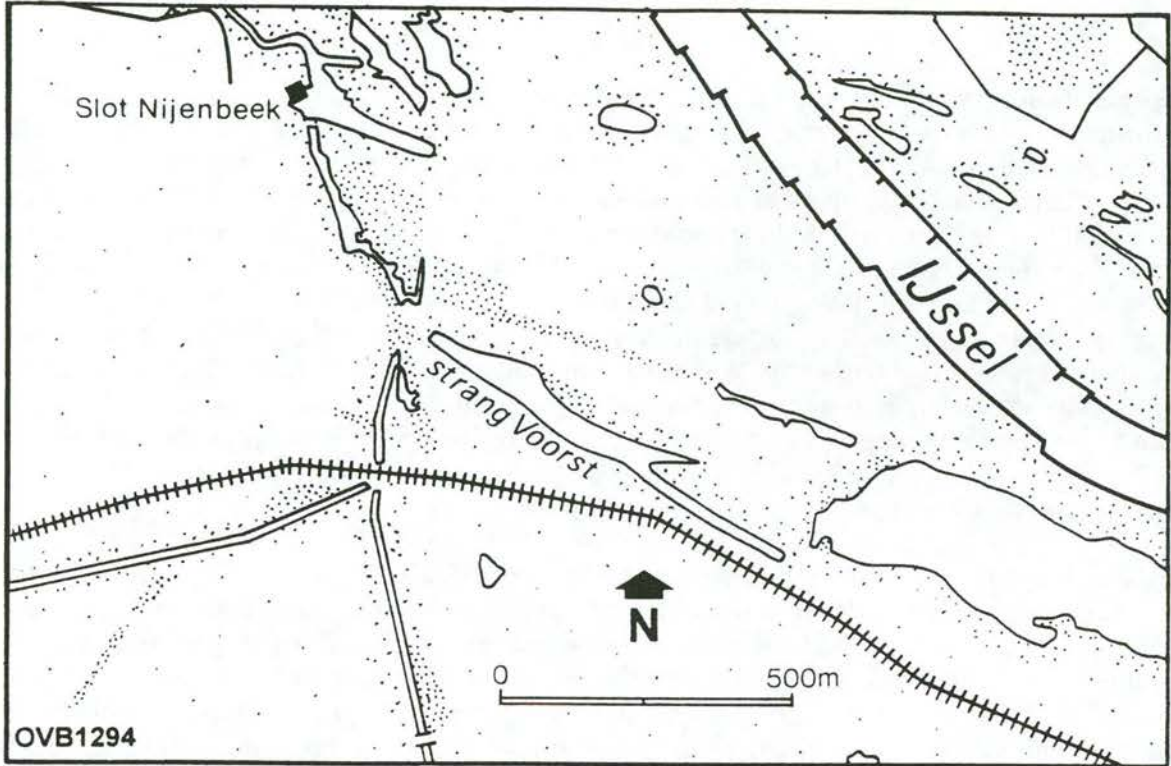
Wielen, waaien, welen of kolken zijn meestal ontstaan in de winterperiode, na een dijkdoorbraak. Tijdens een dijkdoorbraak ontstond achter de dijk een diep gat (doorbraakkolk of wiel). De nieuwe dijk werd, vanaf de landzijde gezien, achter of voor het wiel gelegd, waarmee het water binnendijs of buitendijs gebied werd. De oppervlakte is vaak niet meer dan enkele hectare's, terwijl de vorm rond of ovaal is. In het algemeen zijn wielen ongeveer 5 meter diep. De diepste wielen zijn echter tot 25 meter diep. Wielen hebben meestal een gering oppervlak in verhouding tot de diepte, waardoor zomerstratificatie kan ontstaan. Door de grote diepte is er slechts een kleine litorale zone. Riet- of lisdoddenvelden zijn meestal niet, of in geringe mate aanwezig. Wel is vaak aan de ondiepe zijde (dit is tegenover de doorbraak) een vegetatiegordel aanwezig van gele plomp en/of waterlelie. Wielen zijn vaak omzoomd met bomen en liggen, in combinatie met de ligging achter een dijk, tamelijk beschermd.

3.2.3 *Zand- of kleiputten*

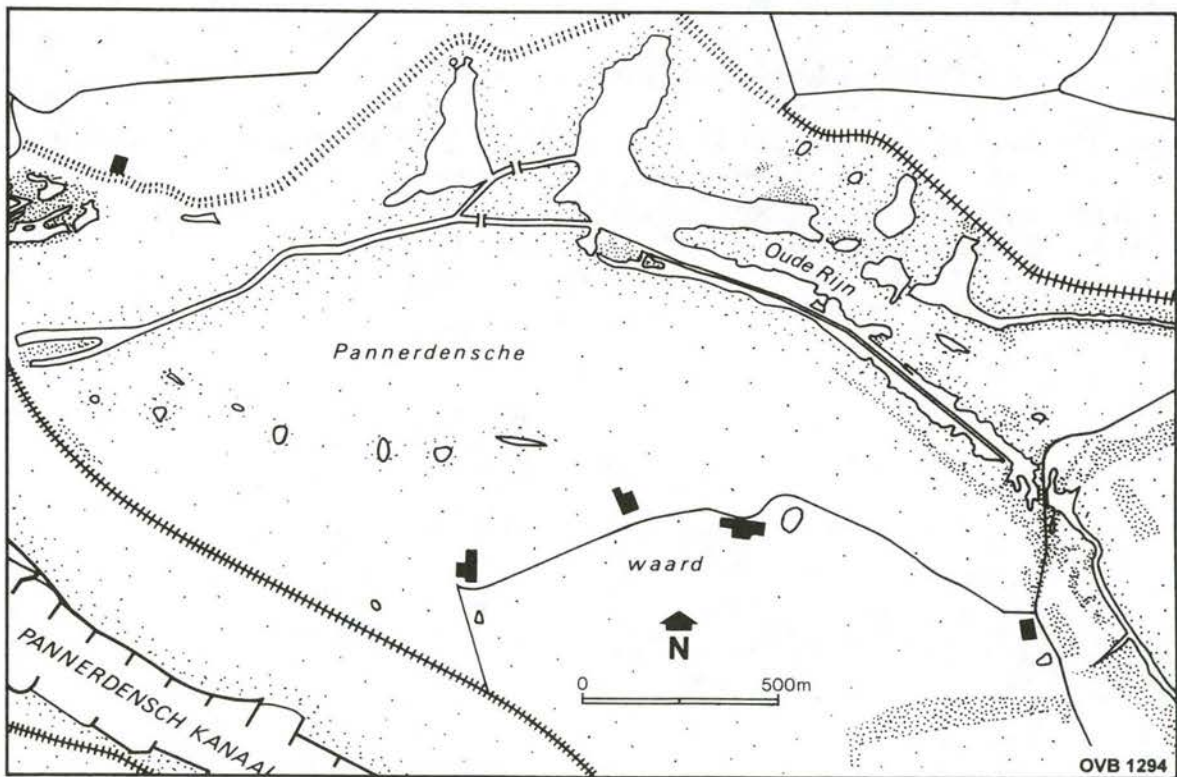
Kleiputten zijn door de mens gegraven wateren ten behoeve van delfstofwinning. Kleiputten zijn al sinds de vroege Middeleeuwen ontstaan. De diepte varieert van ongeveer 1 meter tot 3 meter, afhankelijk van de dikte van de te winnen kleilaag. De klei wordt gebruikt in de baksteenindustrie. De vorm van kleiputten is meestal rechthoekig. Zandputten zijn in het algemeen na 1945 ontstaan. Deze putten zijn veelal groter van oppervlakte en ook dieper dan kleiputten. Bij relatief grote diepte kan zich een spronglaag ontwikkelen. Meestal is nauwelijks oevervegetatie aanwezig. Als er een ondiepe litorale zone aanwezig is, komen drijfbladplanten in de vorm van watergentiaan en/of gele plomp voor. Soms is een deel van de oever begroeid met bomen. Globaal komen dezelfde soorten vegetatie voor als bij strangen.

3.3 *Karakteristiek van de bemonsterde wateren*

De bemonsterde wateren worden hierna afzonderlijk gekarakteriseerd middels een overzichtskaart, een foto en een korte beschrijving. Gegevens van de meeste wateren over cartografie, omgevingsfactoren, fysisch-chemische factoren, water- en oeverplanten, fyto- en zoöplankton en macrofauna zijn beschreven in van den Brink (1990).



Overzichtskaart Strang Voorst



Overzichtskaart Oude Rijn Pannerden



Strang Voorst



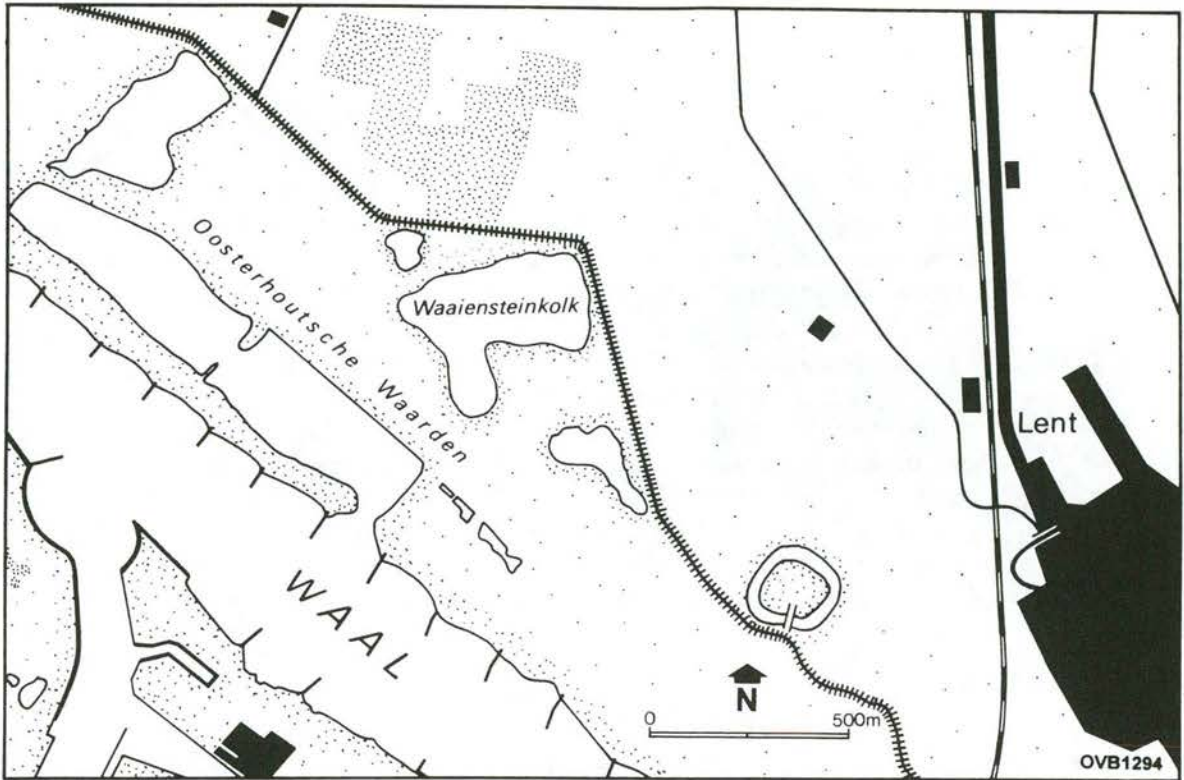
Oude Rijn Pannerden

3.3.1 *Strang Voorst*

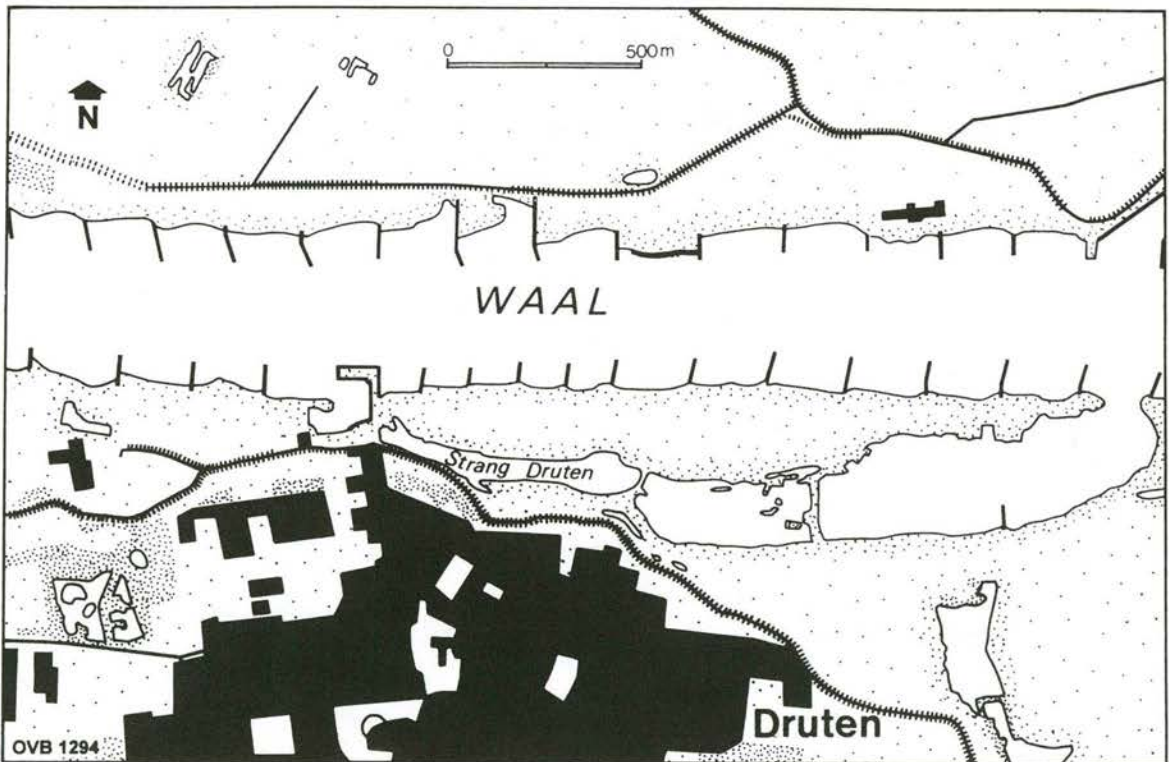
De Strang Voorst ligt in de Rammelwaard in de gemeente Voorst. Het water wordt gemiddeld 4 dagen per jaar geïnundeerd door de IJssel (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 4 ha. De diepte is maximaal 2 m. Er is een dikke baggerlaag aangetroffen tijdens de bemonsteringen. Drijfbladplanten (m.n. plompeblad) beslaan ongeveer de helft van het wateroppervlak. Submerse vegetatie is nauwelijks aanwezig. De oever is gedeeltelijk begroeid met wilg. Andere oevervegetatie ontbreekt nagenoeg.

3.3.2 *Oude Rijn Pannerden*

De Oude Rijn Pannerden (strang) ligt in de Pannerdense waard in de gemeente Pannerden en wordt gemiddeld 10 dagen per jaar geïnundeerd door de Waal (van den Brink, 1990). Het water staat in open verbinding met de Jezuitenwaai en met wateren in de Grootte Gelderse Waard. De oppervlakte is 2 ha. De diepte is maximaal 1 m. Plaatselijk is een dikke sliblaag aanwezig en er is een zachte kleibodem aangetroffen. Dertig procent van het wateroppervlak was ten tijde van de bemonstering begroeid (o.a. hoornblad). De oever is begroeid met riet, rietgras, lisdodde en wilg. Vermoedelijk is een groot deel van het wateroppervlak in de zomer begroeid.



Overzichtskaart Kolk Waaienstein



Overzichtskaart Strang Druten



Kolk Waaienstein



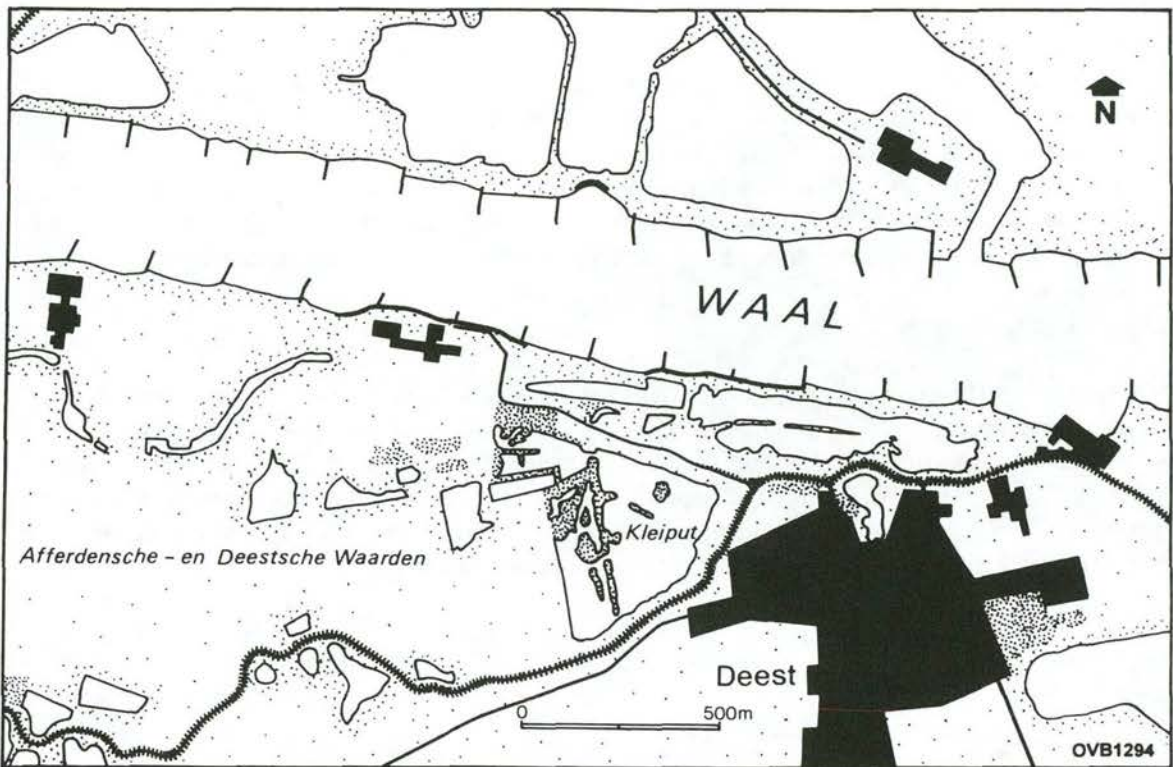
Strang Druten

3.3.3 *Kolk Waaienstein*

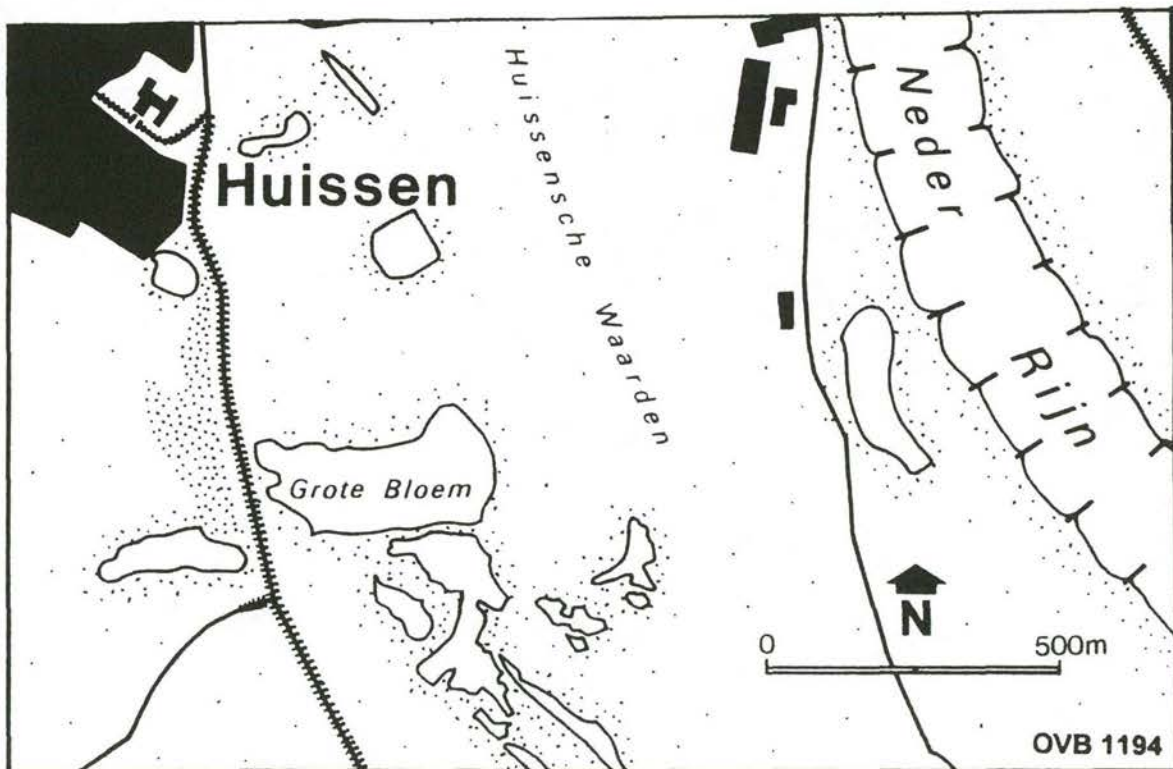
De Kolk Waaienstein (wiel) ligt in de Oosterhoutse waard in de gemeente Valburg. Het water wordt gemiddeld 16 dagen per jaar geïnundeerd door de Waal (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 9 ha. De diepte is maximaal 8 m. Naar de uiteinden toe is het water ondieper. Grote delen van het water zijn niet dieper dan 4 meter. Slechts een dunne baggerlaag is aanwezig. Het talud van de kolk bestaat deels uit een kleipakket en veenlagen. Submerse vegetatie ontbrak tijdens de bemonsteringen. De oever is niet begroeid.

3.3.4 *Strang Druten*

De Strang Druten ligt in de Afferdensche en Deestsche waarden in de gemeente Druten. Het gebied wordt gemiddeld 8 dagen per jaar geïnundeerd door de Waal (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 4 ha. De diepte is maximaal 4 m. Er is geen duidelijke sliblaag aanwezig. Ten tijde van de bemonstering waren resten van fonteinkruid aanwezig op ongeveer 30% van het oppervlak van de plas. Plompeblad was aanwezig in het ondiepe gedeelte (10% van het oppervlak). De oever is niet begroeid.



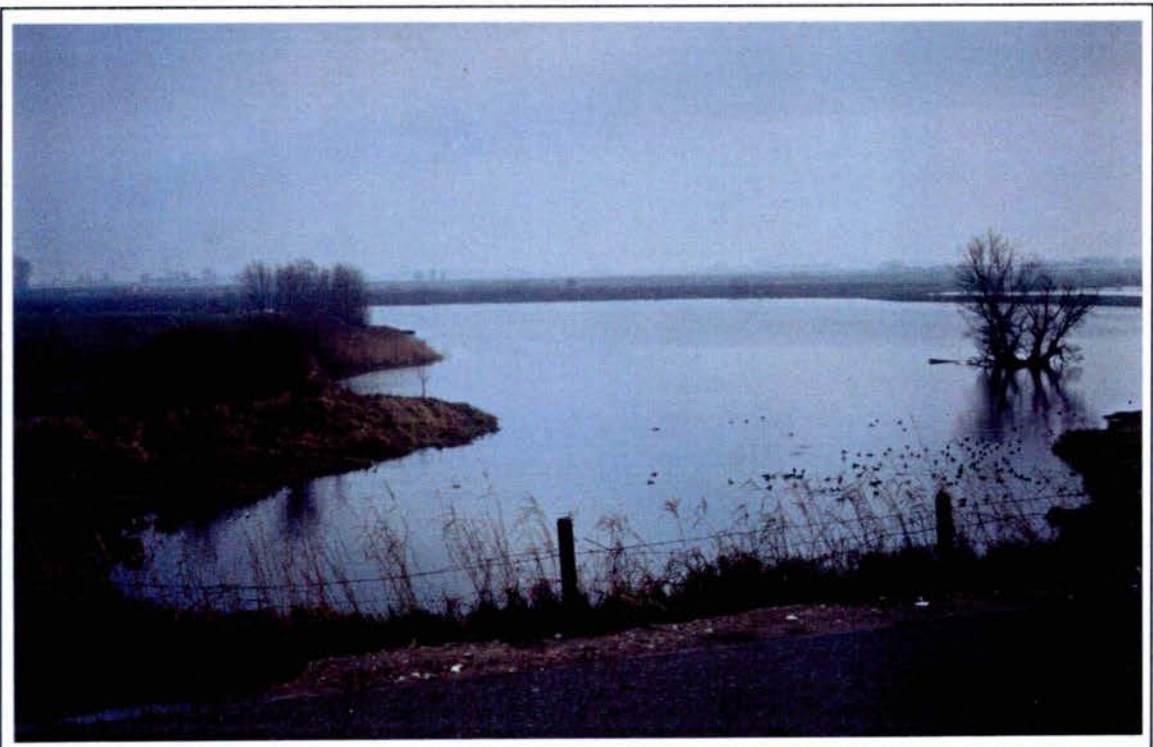
Overzichtskaart Kleiput Deest



Overzichtskaart Grote Bloem



Kleiput Deest



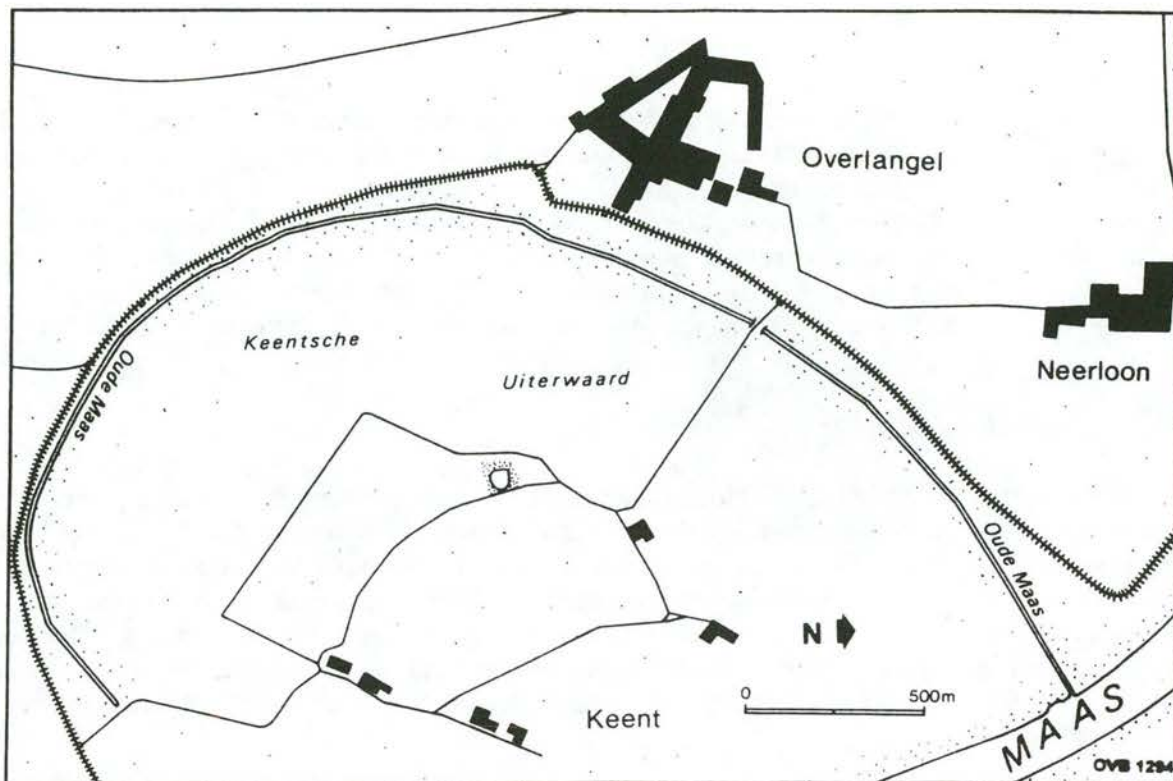
Grote Bloem

3.3.5 *Kleiput Deest*

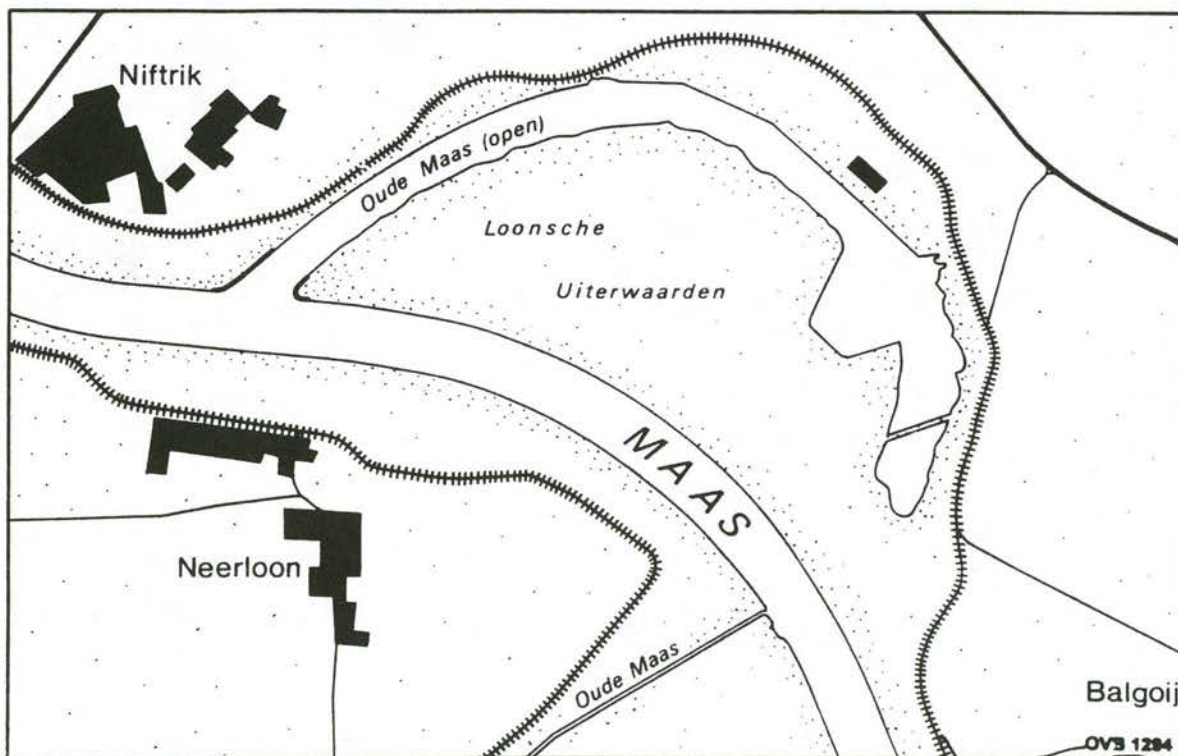
De Kleiput te Deest ligt in de Afferdensche en Deestsche waarden in de gemeente Druten. Het gebied wordt gemiddeld 8 dagen per jaar geïnundeerd door de Waal (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 10 ha. De diepte is maximaal 3 m. Plaatselijk is er veel bagger aanwezig. Op enkele plaatsen bevond zich tijdens de bemonstering sterrekroos. Verder was geen submerse vegetatie aanwezig. Ongeveer de helft van de oever is begroeid met wilg, riet, biezen en zegge. Het merendeel van de begroeide oeverzone wordt beschermd door in- en overhangende takken van wilgen. Het substraat in de oeverzone bestaat uit zand en klei.

3.3.6 *Grote Bloem*

De Grote Bloem (wiel) ligt in de Huissense waard in de gemeente Huissen. Het gebied wordt gemiddeld 1 dag per jaar geïnundeerd door de Nederrijn (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 6 ha. De diepte is maximaal 10 m. De gemiddelde diepte is ongeveer 4,5 m. Het waterpeil van de Grote Bloem kan sterk variëren. Plaatselijk komt veel bagger voor (laag van 0,5-0,6 m). Met name het gedeelte aan de dijk is aan het verlanden. In dit gedeelte staat ook veel plompeblad (15% van het totale oppervlak). Submerse waterplanten zijn niet aangetroffen. De oever is op sommige plaatsen bedekt met riet en wilg, maar het merendeel is onbegroeid.



Overzichtskaart Oude Maas Velp



Overzichtskaart Oude Maas Balgoij (open)



Oude Maas Velp



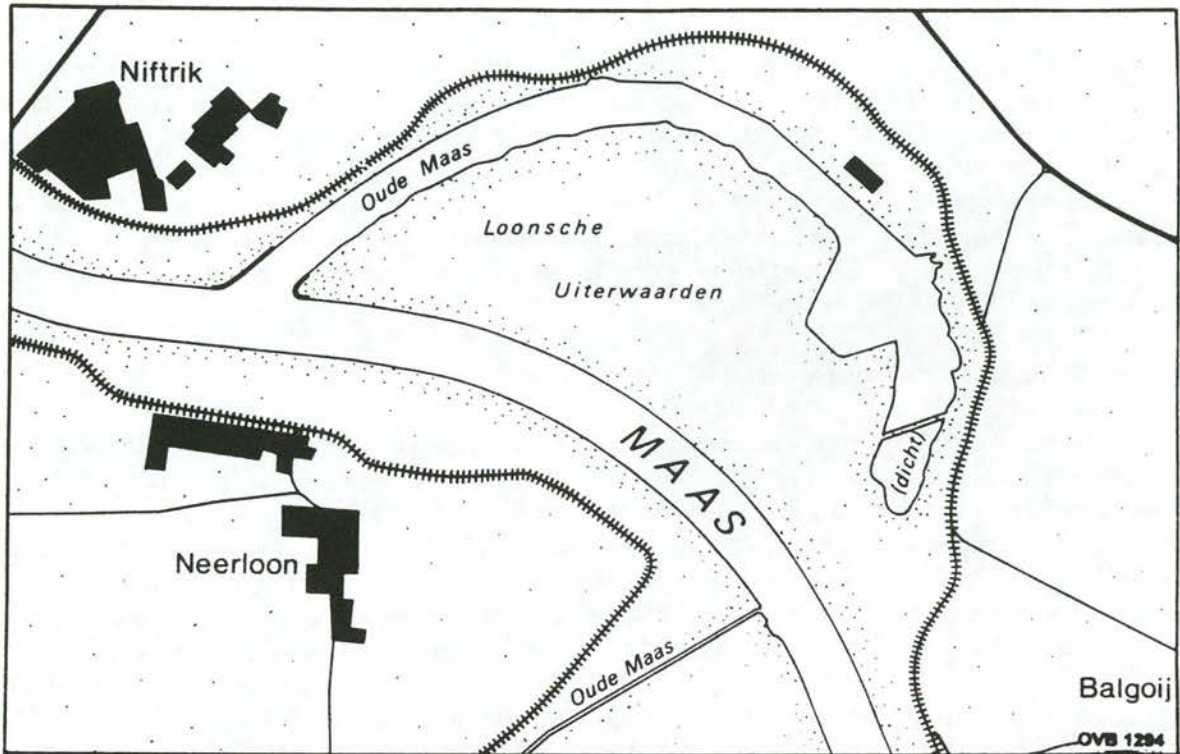
Oude Maas Balgoij (open)

3.3.7 Oude Maas Velp

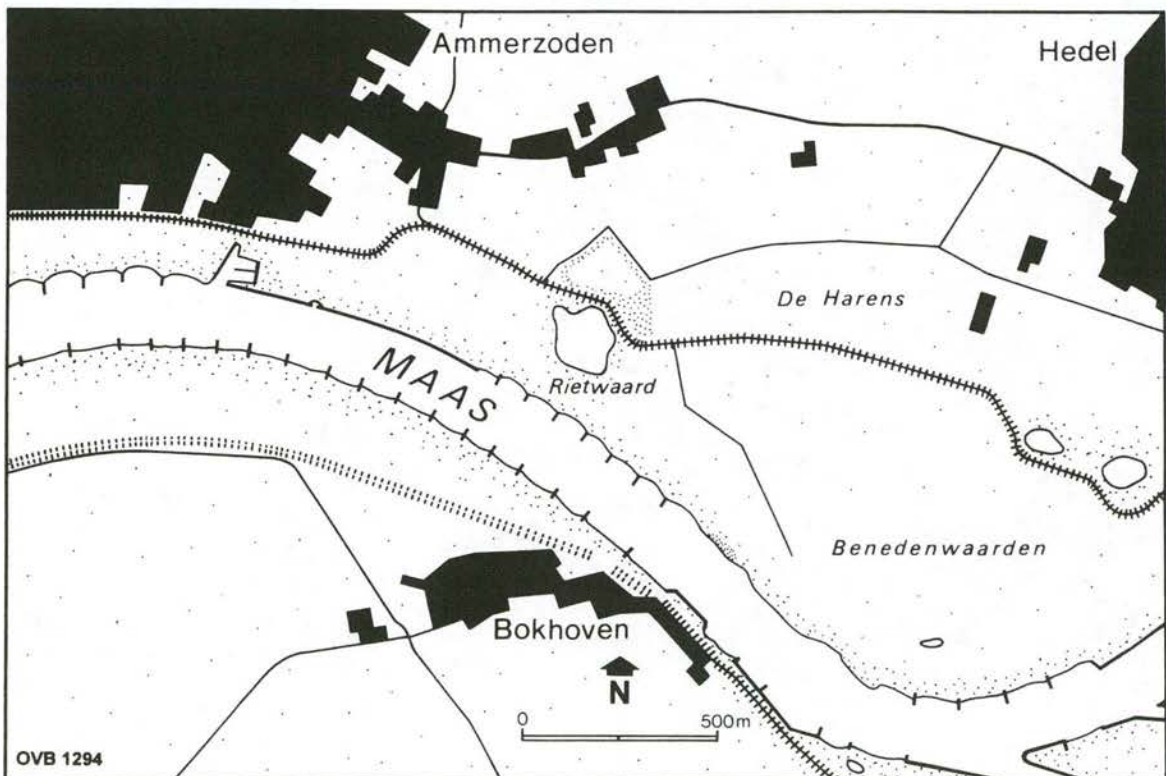
De Oude Maas Velp (strang) ligt in de Keentse uiterwaard in de gemeente Ravenstein. Het water staat in verbinding met de Maas via een stuwte, dat bij een normaal waterpeil niet optrekbaar is voor vis. Gemiddeld wordt dit gebied 6 dagen per jaar geïndeerd door de Maas (van den Brink, 1990). De oppervlakte is 9 ha. De diepte is maximaal 1 m. Het water is maximaal ongeveer 8 meter breed. Er is veel bagger aangetroffen. Submerse vegetatie kwam tijdens de bemonstering voor in de vorm van waterpest, flab en sterrekroos. De oever is over de gehele lengte begroeid met riet, lisdodde en rietgras. Zeventig procent van het wateroppervlak was begroeid met vegetatie.

3.3.8 Oude Maas Balgoij (open)

De Maasarm Balgoij ligt in de Loonse uiterwaarden in de gemeente Wijchen. Het water staat in open verbinding met de Maas (van den Brink, 1990). De oppervlakte is 35 ha. De diepte is maximaal 20 m. In een groot gedeelte van de arm wordt thans grind en zand gewonnen. Deze winning is van recente datum. Hierdoor heeft het water het karakter (strang) verloren dat het ten tijde van de typering door van den Brink (1990) had. Het water is momenteel dieper en breder. De bodem heeft een grillig verloop. Submerse vegetatie is niet aangetroffen. De oever is vooral na de jachthaven (waar de Maasarm dood loopt) begroeid met wilg, els, riet en liesgras. Vanaf de Maas tot aan de eerste jachthaven komt veel liesgras voor. Door de lage waterstand op de Maas was deze vegetatie niet toegankelijk voor vis. Dit water heeft door de grote diepte duidelijk kenmerken van een zandwinput.



Overzichtskaart Oude Maas Balgoij (dicht)



Overzichtskaart Rietwaard



Oude Maas Balgoij (dicht)



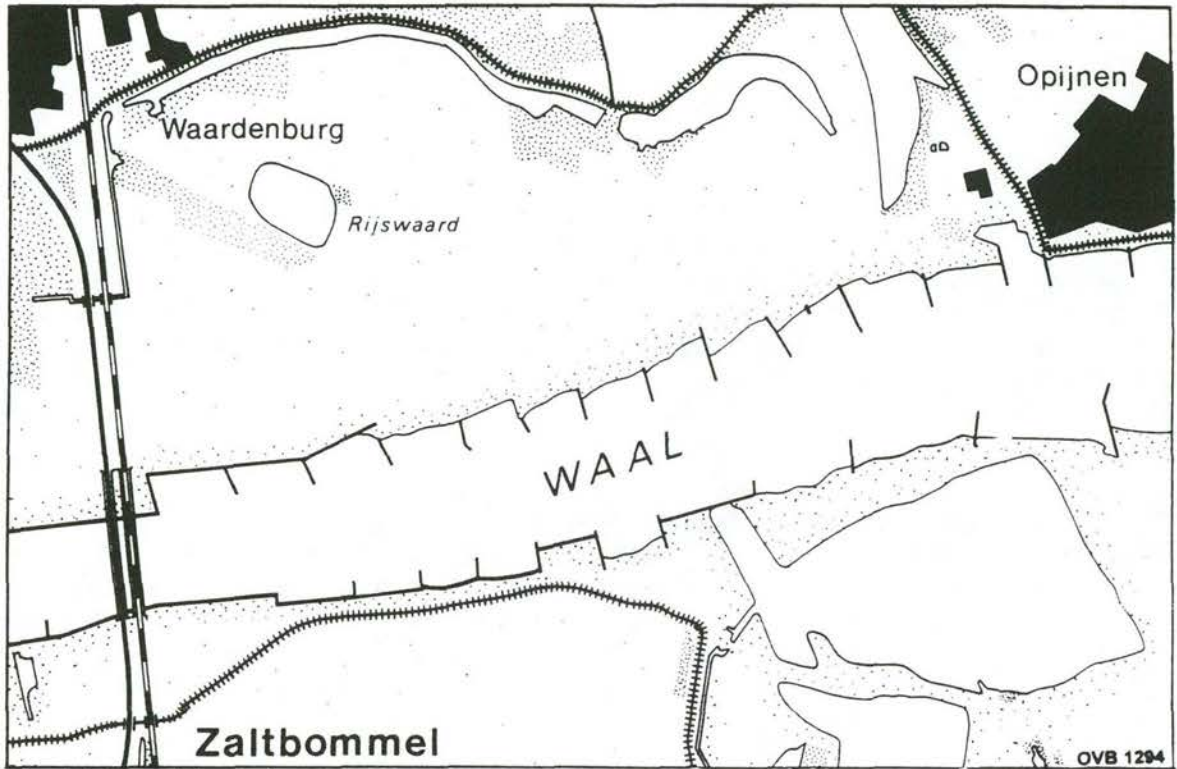
Rietwaard

3.3.9 Oude Maas Balgoij (dicht)

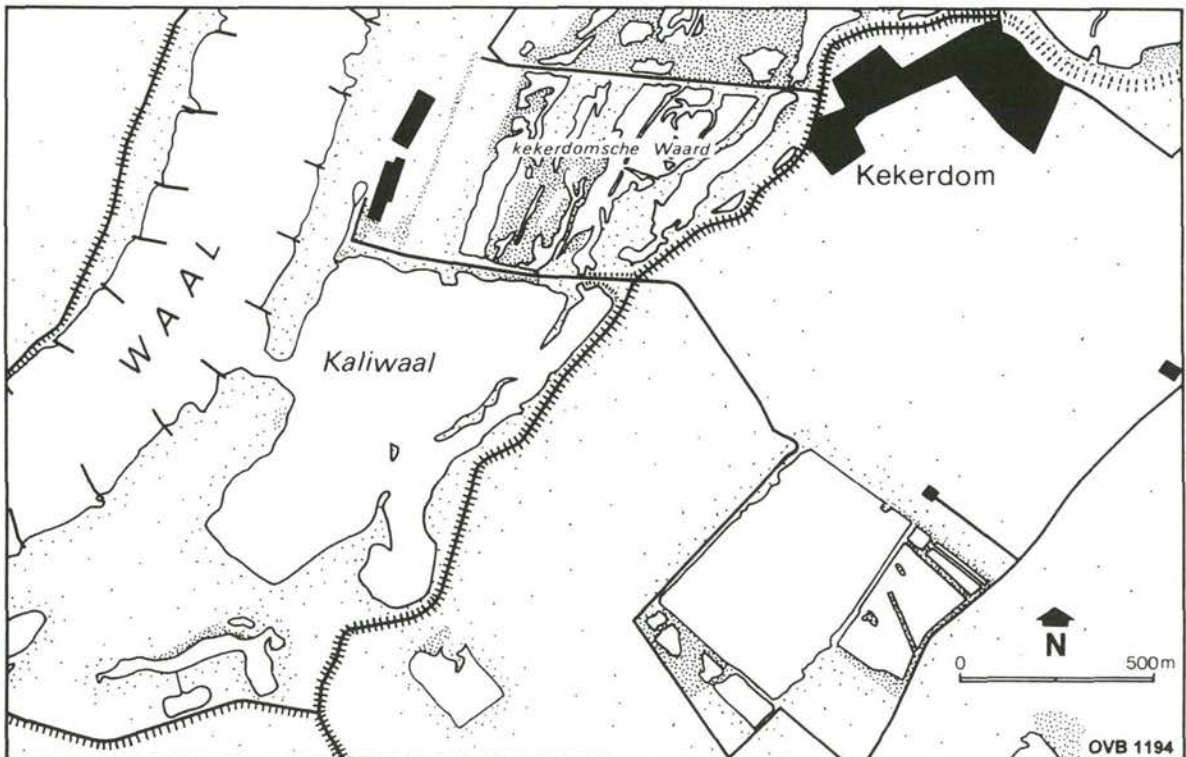
Dit relatief heldere water (deel van een strang) is sinds afgelopen winter afgedamd van het hiervoor beschreven open gedeelte. Door de aanwezigheid van een terugslagklep is bij waterpeilstijging geen intrek van vis mogelijk. In hoeverre vis via de terugslagklep dit object kan verlaten is niet bekend. De oppervlakte is ongeveer 4 ha, bij een maximale diepte van 4 m. Er is in het diepe gedeelte een dunne baggerlaag aangetroffen. Een deel van het water is ondiep (<0,5 m), met name aan de oostzijde. De bodem bestaat hier uit grind en zand. De oever was begroeid met wilg, liesgras, lisdodde en riet (30%), door de ondiepte echter slecht toegankelijk voor vis. Over de inundatiefrequentie van dit water is niets bekend (vanwege de recente oorsprong).

3.3.10 Rietwaard

De Rietwaard (wiel) ligt in de Beneden waard in de gemeente Hedel. Het gebied wordt gemiddeld 2 dagen per jaar geïnundeerd door de Maas (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 2 ha. De diepte is maximaal 5 m. Plaatselijk is veel bagger aanwezig. De bodem bestaat deels uit klei. Er werd geen submerse vegetatie aangetroffen. Plompeblad besloeg ten tijde van de bemonstering 5% van het wateroppervlak. Bijna de gehele oever was begroeid met onder andere liesgras. Op enkele plaatsen waren ingroeiende takken van wilg aanwezig. In de waterbodem stonden vele houten palen.



Overzichtskaart Rijswaard



Overzichtskaart Kaliwaal



Rijswaard



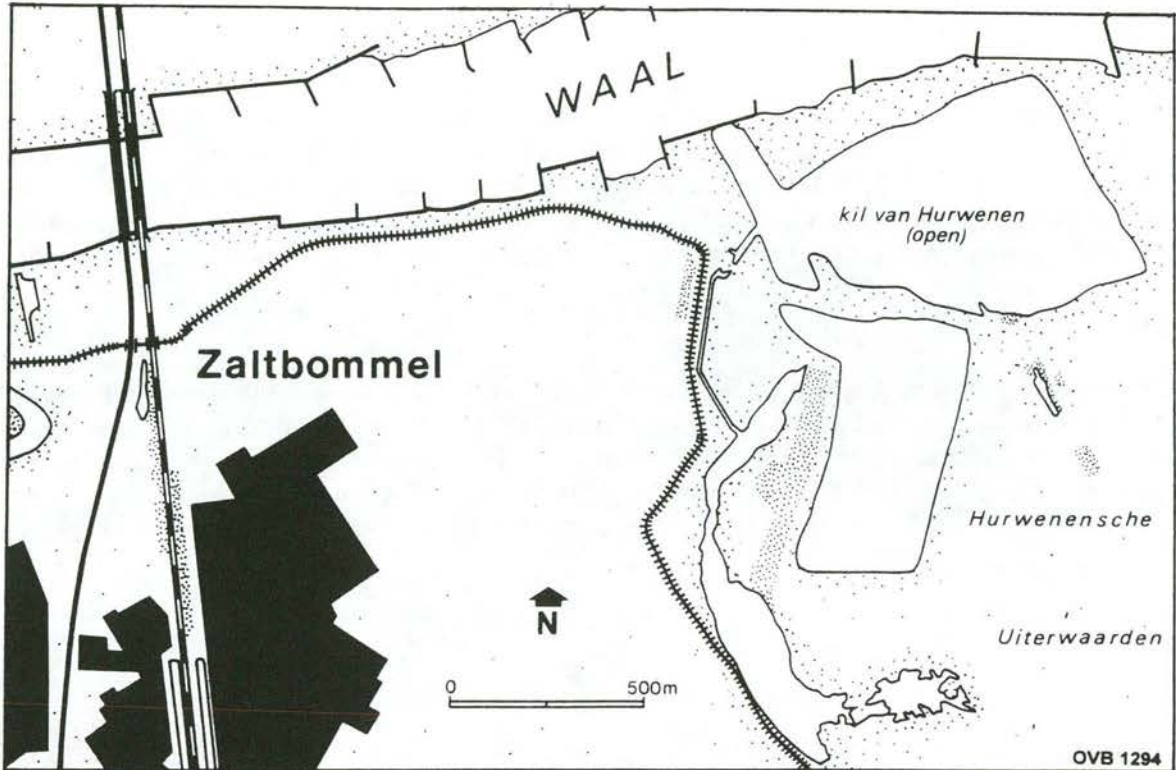
Kaliwaal

3.3.11 Rijswaard

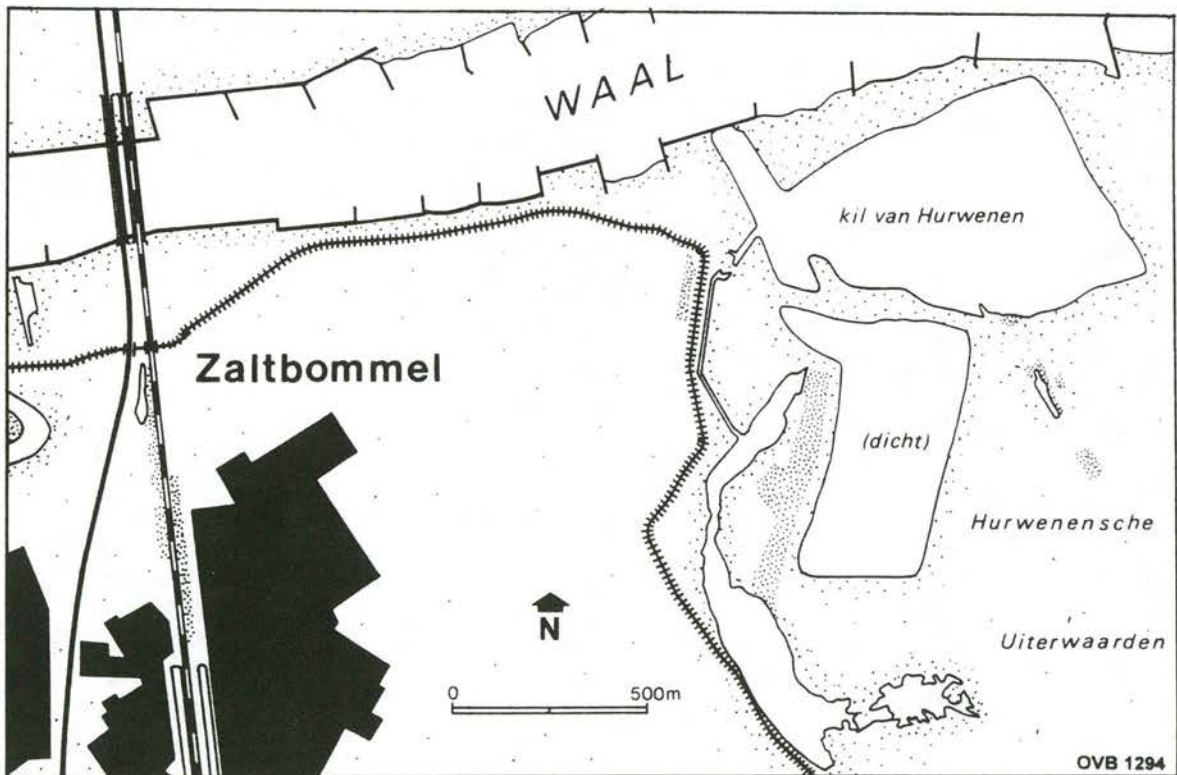
De Rijswaard (zandput) ligt in de gemeente Neerrijnen. Het water wordt gemiddeld 10 dagen per jaar geïnundeerd door de Waal (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 2 ha. De diepte is maximaal 10 m. Het bodemprofiel is onregelmatig. Enige steile richels werden waargenomen op de fishfinder. Submerse waterplanten zijn aanwezig in de vorm van flab, chara en hoornblad. De oever was ten tijde van de bemonstering deels begroeid met wilg.

3.3.12 Kaliwaal

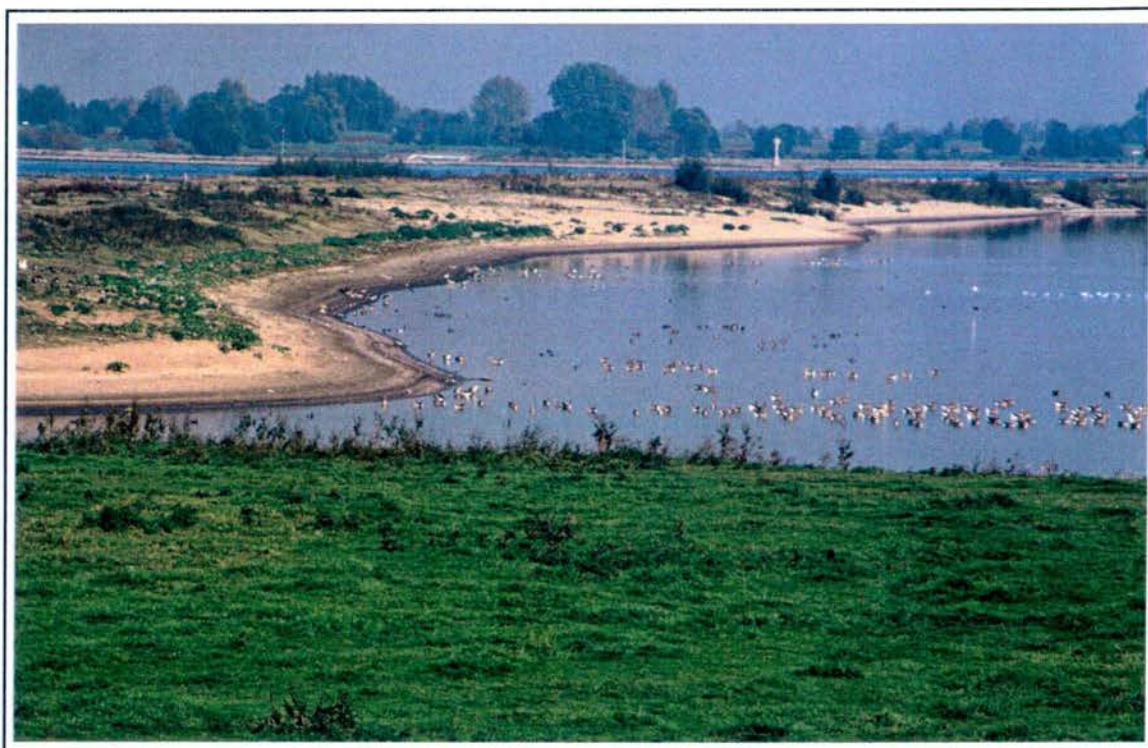
De Kaliwaal (zandput) ligt in de Millinger waard in de gemeente Ubbergen. Het water staat in open verbinding met de Waal (van den Brink, 1990). De oppervlakte is ongeveer 50 ha. De diepte is maximaal 20 m. Het bodemprofiel is vrij vlak. Enige steile richels zijn echter aanwezig. Plaatselijk ligt bagger, maar in geringe hoeveelheden. De oever is niet of nauwelijks begroeid. Enkele wilgen staan tot aan het water. Er is geen submerse vegetatie aanwezig.



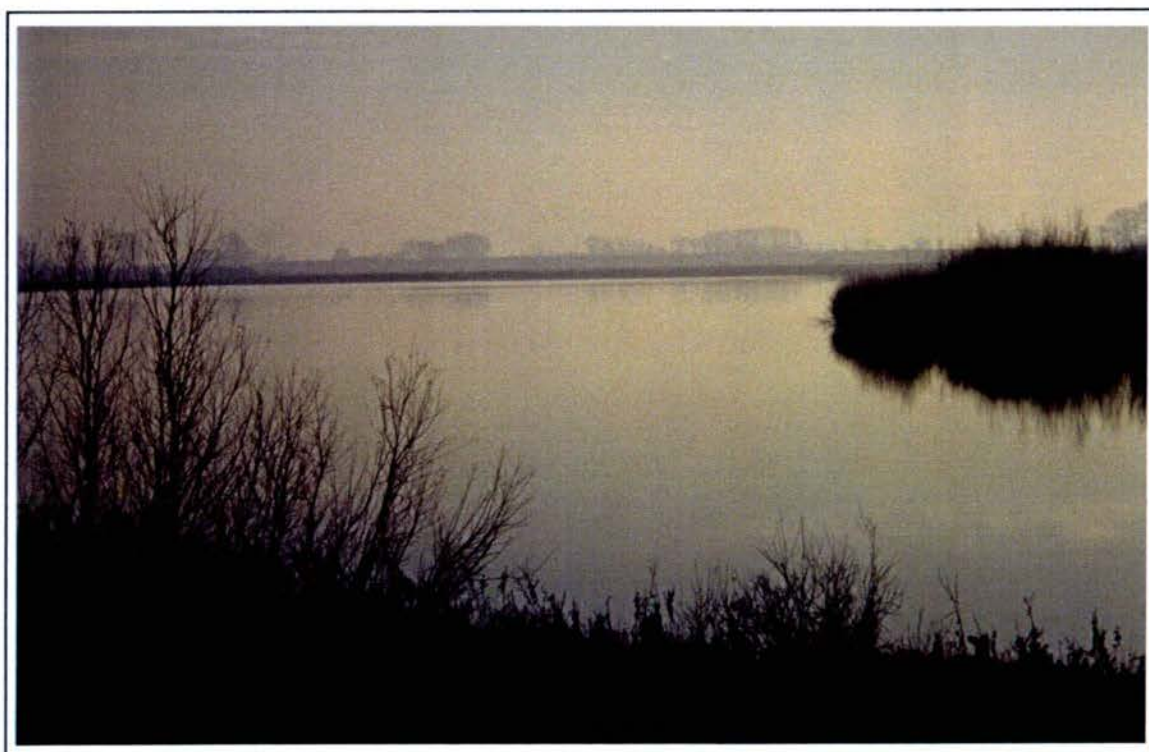
Overzichtskaart Kil van Hurwenen (open)



Overzichtskaart Kil van Hurwenen (dicht)



Kil van Hurwenen (open)



Kil van Hurwenen (dicht)

3.3.13 Kil van Hurwenen (open)

De Kil van Hurwenen (zandput) ligt in de Hurwenense uiterwaarden in de gemeenten Zaltbommel en Rossum. Het water staat via duikers in verbinding met de Waal. De oppervlakte is ongeveer 70 ha. De diepte is maximaal 20 m. Het bodemprofiel is vrij vlak. Het meest westelijke deel is tot 5 meter diep. Na een vernauwing wordt het water breder en dieper. Op het ondiepe deel is een dikke baggerlaag aanwezig. Voor het overige deel heeft deze put een harde zandbodem. Er is geen begroeiing aanwezig op de oevers. Submerse vegetatie is evenmin aangetroffen.

3.3.14 Kil van Hurwenen (dicht)

De afgesloten Kil van Hurwenen (zandput) ligt in de Hurwenense uiterwaarden in de gemeente Zaltbommel. Het water wordt gemiddeld 10 dagen per jaar geïnundeerd door de Waal. De oppervlakte is ongeveer 40 ha. De diepte is maximaal 10 m. Er ligt weinig bagger en submerse vegetatie ontbreekt. De oever is hier en daar begroeid met wilg.

4. Resultaten

4.1 De visstand in de bemonsterde wateren

In het totaal zijn tijdens de bemonsteringen van de wateren in de uiterwaarden 20 vissoorten aangetroffen. Het betreft de *eurytope* soorten: brasem, blankvoorn, kolblei, karper, snoekbaars, baars, pos en paling; de *rheofiele* soorten: rivierprik, rivierdonderpad, winde, kleine modderkruiper, riviergrondel, driedoornige stekelbaars, alver en roofblei; en de *limnofiele* soorten: vetje, ruisvoorn, zeelt en snoek (Quak, 1994). In afwijking van Quak (1994) zijn alver en snoek ingedeeld bij respectievelijk de *rheofiele* en de *limnofiele* soorten. Alver en snoek neigen sterk naar deze categorieën. De wetenschappelijke namen van de genoemde soorten en gebruikte afkortingen zijn te vinden in bijlage 3. Naast bovenstaande soorten werden op een drietal wateren hybriden (kruising brasem x blankvoorn) aangetroffen. Tabel 4 geeft een overzicht van de gevangen soorten per bemonsterd object, met welke vistuigen de soorten zijn gevangen, het aantal malen dat een soort is aangetroffen en het aantal malen dat een soort met een bepaald vangtuig is gevangen. Bijlage 4 geeft een overzicht van alle vangstgegevens.

Gemiddeld werden per bemonsterd object 9 à 10 soorten aangetroffen. In de Grote Bloem en de Strang te Voorst werden de meeste soorten aangetroffen (respectievelijk 14 en 13). In de Strang bij Druten, de Oude Maas bij Balgoij (open) en in de Oude Rijn bij Pannerden werden 11 soorten gevangen. In de Kleiput bij Deest, de Oude Maas bij Balgoij (dicht), Kolk Waaiensteen en de Kaliwaal te Erlecom werden 10 vissoorten aangetroffen. In de overige wateren (de Rietwaard, de Kil te Hurwenen (open), de Oude Maas te Velp, de Rijswaard en de Kil te Hurwenen (dicht)) werden minder dan 10 soorten aangetroffen (respectievelijk 9, 9, 7, 5 en 4). Hierbij dient te worden opgemerkt dat niet overal met dezelfde vistuigen is gevestigd en dat de visserijen deels overdag en deel 's nachts plaatsvonden. De eventuele effecten hiervan op de vangst in de bemonsterde objecten worden kort besproken in hoofdstuk 6.

De soorten die tijdens de bemonsteringen op alle objecten zijn gevangen zijn baars, brasem en blankvoorn (allen 14x). Met name de laatste twee soorten zijn qua aantallen en biomassa in de vangst op de verschillende objecten meestal het sterkst vertegenwoordigd. Soorten die regelmatig worden aangetroffen zijn: pos (12x), paling (11x), snoekbaars (10x), snoek (9x), ruisvoorn en alver (beiden 8x). Minder regelmatig worden aangetroffen soorten als zeelt (7x), winde (6x), roofblei (4x), vetje en karper (beiden 3x). Soorten die slechts incidenteel worden aangetroffen zijn riviergrondel (2), driedoornige stekelbaars (1x), kleine modderkruiper (1x), rivierdonderpad (1x) en rivierprik (1x). Opmerkelijk is dat een exoot als roofblei, nog maar kort in Nederland aanwezig, relatief vaak wordt gevangen (een drietal maal in wateren onder invloed van de Waal en éénmaal in een water onder invloed van de IJssel).

Op 11 van de 14 bemonsterde objecten is elektrisch gevestigd. Een kuilvisserij werd op 7 objecten uitgevoerd en de zegen werd 11 maal gehanteerd. Door middel van de electrovisserij zijn in het totaal 18 soorten gevangen. Middels de kuilvisserij en de zegenvisserij zijn 14 vissoorten gevangen. De volgende soorten zijn uitsluitend elektrisch gevestigd: zeelt, riviergrondel, rivierdonderpad, kleine modderkruiper en driedoornige stekelbaars. Ook paling werd nagenoeg altijd elektrisch gevestigd. Kolblei, roofblei en rivierprik zijn niet elektrisch gevestigd. Vegetatie(oever) gebonden soorten als ruisvoorn en in mindere mate snoek worden verhoudingsgewijs het meest elektrisch gevestigd. Typische soorten van het open water als alver, roofblei, pos en snoekbaars worden het meest met de kuil en de zegen gevestigd. In de navolgende paragrafen wordt de vangst per object besproken, waarbij de soortensamenstelling, de lengte-opbouw en de conditie aan de orde komen.

Tabel 4. Gevangen soorten per object naar vangtuig (e: electrovistuig; k: spankuil, atoomkuil; z: zegen (100 m / 200 m).

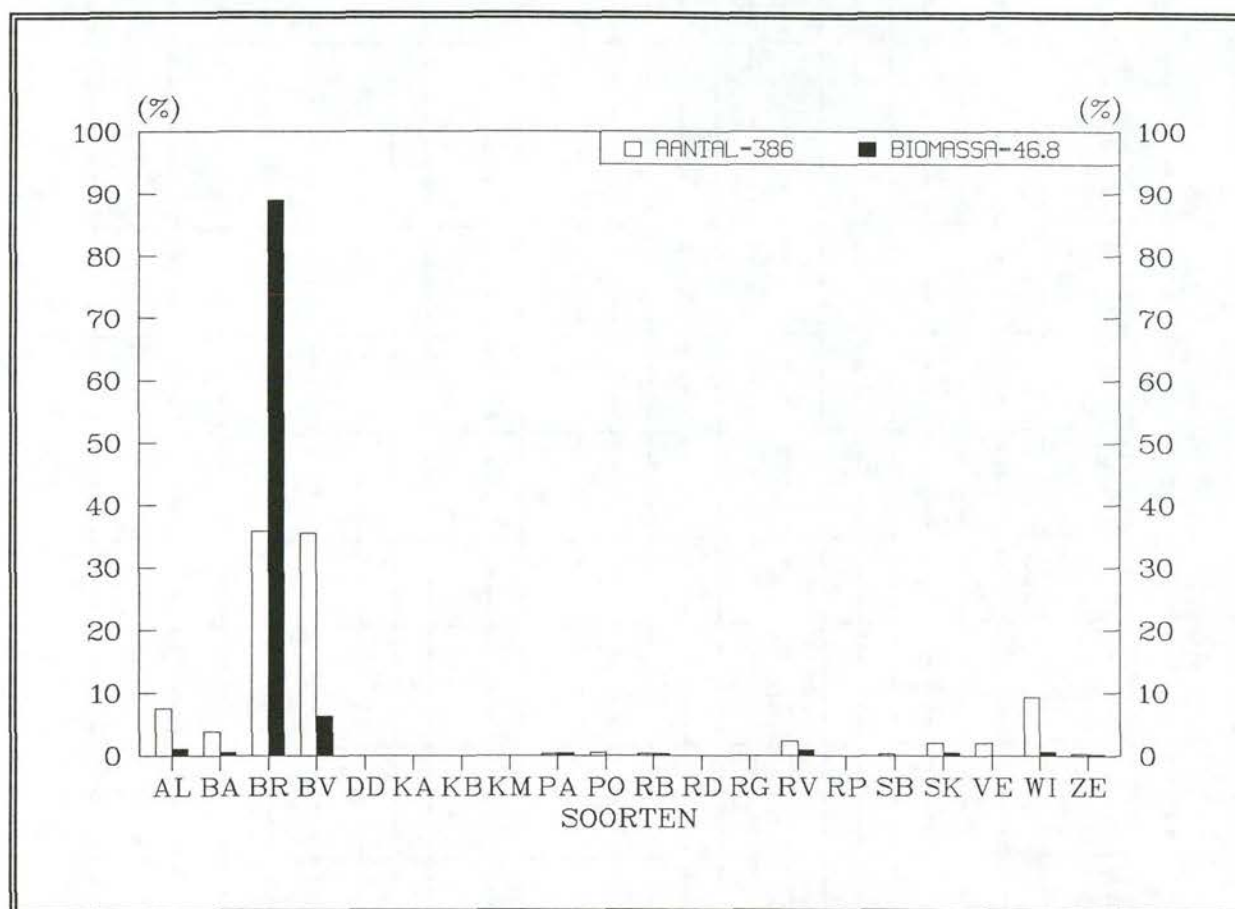
Watertype	Strang					Wiel			Kleiput	Zandput					Totaal/Vissoort	Totaal/Vangtuig	
	Object	Voorst	Oude Rijn Pannerden	Druten	Oude Maas Velp	Oude Maas Balgoy (dicht)	Kolk Waaienstein	Grote Bloem	Rietwaard	Kleiput Deest	Oude Maas Balgoy (open) ²	Rijswaard	Kaliwaal (open)	Kil Hurwenen (open)			Kil Hurwenen (dicht)
Groep-Soort/Vangtuig	e/z	e/z	e/z	e	e/z	k/z	e/k/z	e/z	e/z	e/k	e/k/z	e/k	k/z	k/z	e/k/z		
E U R Y T O P	Brasem (Br ¹)	e/z	e/z	e/z	e	e/z	k/z	e/k/z	z	e/z	e/k	k	k	k/z	k/z	14	8/7/10
	Blankvoorn (Bv)	e/z	e	e/z	e	e/z	k/z	e/k/z	z	e/z	e/k	e/k	e/k	k/z	k/z	14	10/7/9
	Kolblei (Kb)			z			k	k					k	k		5	-/4/1
	Hybride	z										k		k		3	-/2/1
	Karper (Ka)						z	e/z					k			3	1/1/2
	Snoekbaars (Sb)	z		e/z		e/z	k/z	k/z	z	z	k		e/k	k		10	3/5/7
	Baars (Ba)	e	e	e/z	e	e/z	k/z	e/k/z	e/z	e/z	e/k	e/k/z	e/k	k/z	k/z	14	11/7/9
	Pos (Po)	z	e/z	z		e/z	z	k/z	z	e/z	k		e/k	k/z	k	12	4/5/9
	Paling (Pa)	e	e	e	e	e		e	e	e	e	e	e	e/k		11	11/1/-
R H E O F I E L	Rivierprik (Rp)												hand		1	-/-/-	
	Rivierdonderpad (Rd)										e				1	1/-/-	
	Winde (Wi)	z		e/z		e		z			e			k/z	6	3/1/4	
	Kleine Modderkruiper (Km)		e												1	1/-/-	
	Riviergrondel (Rg)		e								e				2	2/-/-	
	Driedoornige stekelbaars (Dd)		e												1	1/-/-	
	Alver (Al)	z		e/z			k/z	k/z		z	e/k		k	k/z	8	2/5/6	
Roofblei (Rb)	z		z			z							k	4	-/1/3		
L I M N O F I.	Vetje (Ve)	e/z						e		e					3	3/-/1	
	Ruisvoorn (Rv)	e/z	e		e	e	z	e/k	e		e				8	7/1/2	
	Snoek (Sk)	e	e/z	e/z	e	e/z		e/k/z	e/z	e/z	e				9	9/1/6	
	Zeelt (Ze)	e	e		e	e		e	e	e					7	7/-/-	
Totaal/Water	13 ¹	11	11	7	10	10	14	9	10	11	5 ³	10	9 ³	4	9,6	18/14/14	
Totaal/Vangtuig	8/10	11/2	8/10	7	10/6	6/9	9/9/9	5/6	8/7	9/6	4/4/1	5/6	10/6	4/3			

(1: afkorting; 2: oorspronkelijk strang; 3: zonder hybride)

4.2 Strang Voorst

4.2.1 Algemeen

In de Strang bij Voorst zijn 13 vissoorten gevangen: alver, baars, brasem, blankvoorn, paling, pos, roofblei, ruisvoorn, snoekbaars, snoek, vetje, winde en zeelt. Ook werd 1 hybride (kruising blankvoorn - brasem) in de vangst aangetroffen. In deze strang is een zegenvisserij uitgevoerd en is elektrisch gevist. Van de totale vangst is het merendeel met de zegen gevangen (41,3 kg). Van de afzonderlijke vissoorten is het aandeel in de vangst weergegeven in onderstaande figuur (figuur 1). Hieruit blijkt dat brasem en blankvoorn op aantalsbasis het best vertegenwoordigd zijn in de vangst. De brasem is dominant op biomassabasis.

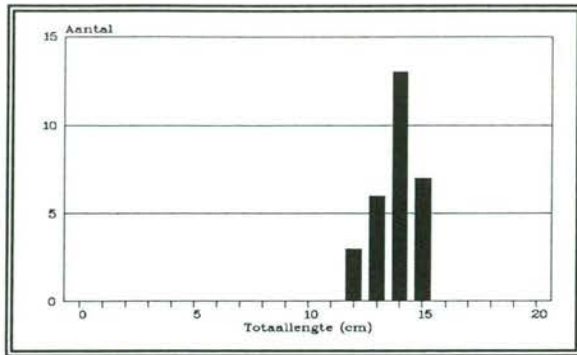


Figuur 1 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

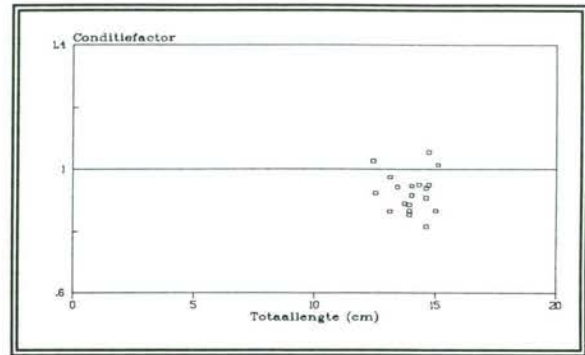
Naast bovengenoemde soorten komen op aantalsbasis winde, alver en baars ook relatief veel voor. De biomassa van deze soorten (in de vangst) is echter gering. Van de vegetatieminnende (*limnofiele*) soorten komen ruisvoorn, zeelt en snoek voor, zij het in lage aantallen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat slechts een gering gedeelte van de oever begroeid is en dat drijfbladplanten slechts een gering percentage van het wateroppervlak bedekken. Het belang van waterplanten voor deze soorten blijkt wel uit het feit dat bijna alle ruisvoorn in een zegentrek, die over één plompebladveld heen is getrokken, is gevangen. Van de stroomminnende (*rheofiele*) soorten zijn winde, alver en roofblei gevangen.

4.2.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Alver



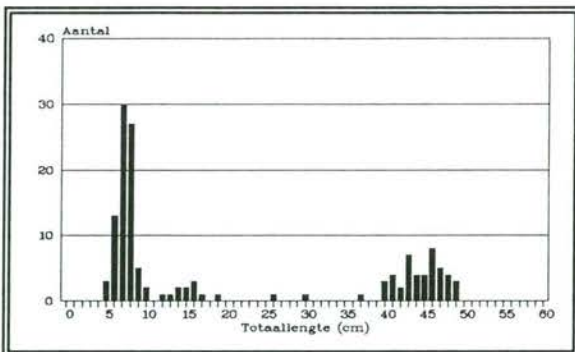
Figuur 2 LF-verdeling alver



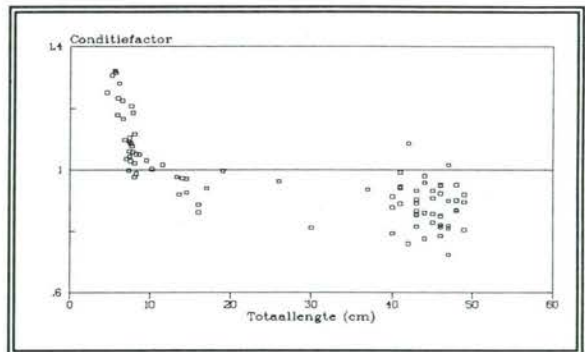
Figuur 3 Conditie van alver

Van de vissoort alver zijn alleen exemplaren groter dan 10 cm gevangen. Het betreft zeker vissen ouder dan één groeiseizoen (waarschijnlijk 3-5 jaar, bij normale groei). De conditie van de gevangen exemplaren is gemiddeld matig.

Brasem



Figuur 4 LF-verdeling brasem

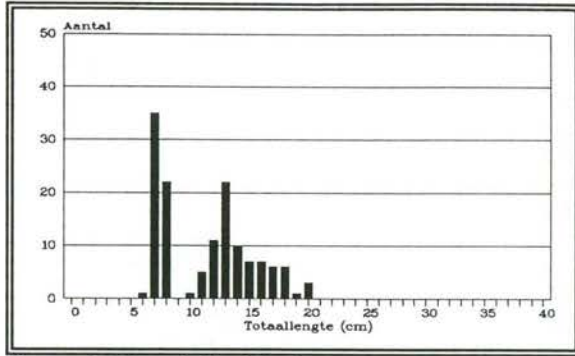


Figuur 5 Conditie van brasem

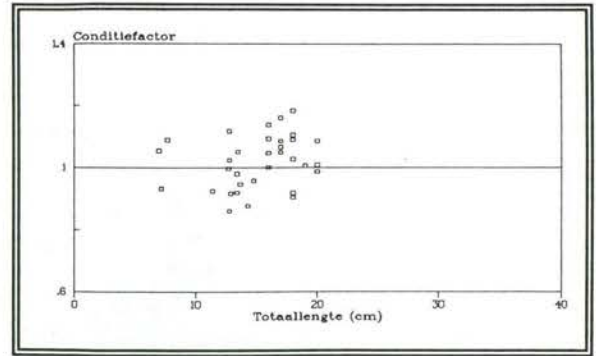
In de LF van brasem zijn meerdere jaarklassen te onderscheiden. In de lengterange van 5 tot en met 10 cm is de 0⁺ klasse duidelijk aanwezig, met een piek bij 7 cm. De conditie van de 0⁺ klasse varieert sterk, van normaal tot zeer goed. In de LF van brasem zijn verder nog enkele 1⁺ tot en met 3⁺ vissen te onderscheiden tussen 10 en 20 cm. Tussen 20 en 40 cm zijn nagenoeg geen exemplaren aangetroffen. Exemplaren groter dan 40 cm zijn wel aangetroffen. Deze vissen zijn minimaal 7 groeiseizoenen oud (OVB-norm snelle groei). De (gemiddelde) conditie van vissen tussen de 20 en 40 cm is matig. De conditie van de grootste exemplaren is slecht. Een deel van de oudere brasems vertoonde rode plekken ter grootte van een stuiver. Dit duidt op een infectie met een Herpes-virus.

Blankvoorn

Ook van blankvoorn is relatief veel broed (0⁺ klasse) gevangen met een lengte van 6 tot 8 cm. Tussen de 10 en 20 cm zijn meerdere jaarklassen aanwezig. Deze zijn echter niet duidelijk te onderscheiden in de LF. Blankvoorns groter dan 20 cm zijn niet aangetroffen. De conditie van de blankvoorns is nogal variabel maar is gemiddeld normaal. Een deel (ongeveer 10%) van de kleinere blankvoorn bleek een lintworminfectie (*Ligula*) te hebben.

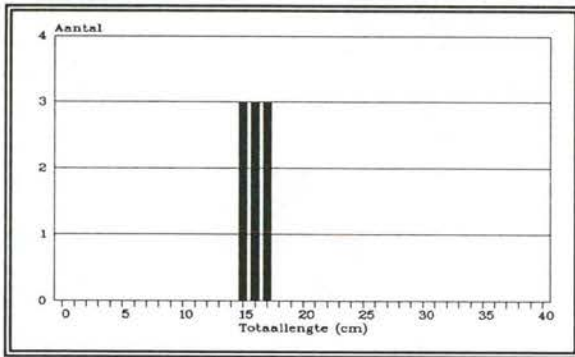


Figuur 6 LF-verdeling blankvoorn

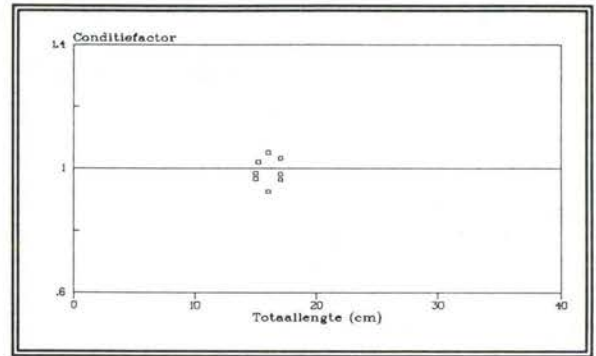


Figuur 7 Conditie van blankvoorn

Ruisvoorn



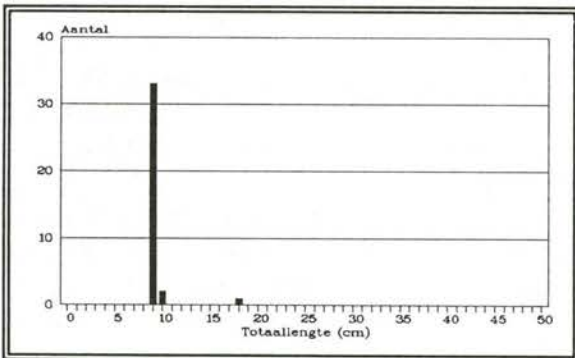
Figuur 8 LF-verdeling ruisvoorn



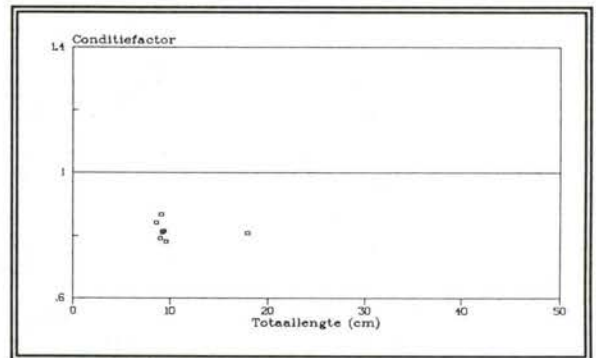
Figuur 9 Conditie van ruisvoorn

Van ruisvoorn zijn slechts 9 exemplaren gevangen met een lengte van 15 tot en met 17 cm. Waarschijnlijk betreft het exemplaren van één jaarklasse. Ruisvoornbroed is niet aangetroffen. De conditie van de gevangen individuen is normaal.

Winde



Figuur 10 LF-verdeling winde

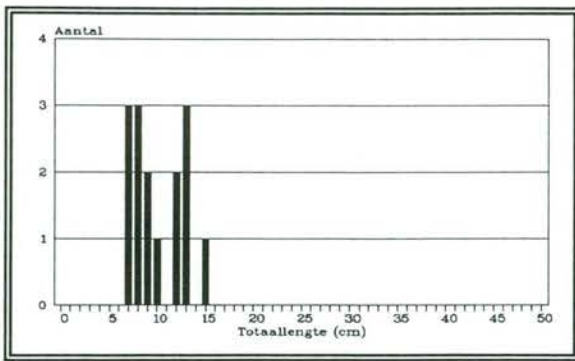


Figuur 11 Conditie van winde

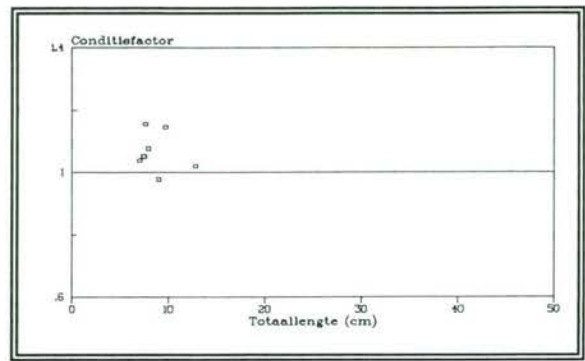
De vissoort winde werd ook aangetroffen in de vangst. Bijna alle vissen behoren tot de 0⁺ klasse (in de LF een piek bij 9 cm). Één exemplaar had een lengte van 18 cm. De conditie van de gevangen windes is gemiddeld matig.

Baars

Van de vissoort baars zijn een 0⁺ jaarklasse, met een lengte van rond 8 cm en een 1⁺ jaarklasse, met een lengte van rond 13 cm aangetroffen. De conditie van de baarzen is normaal tot goed.

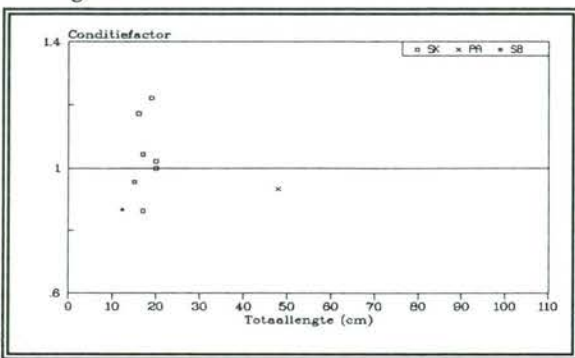


Figuur 12 LF-verdeling baars

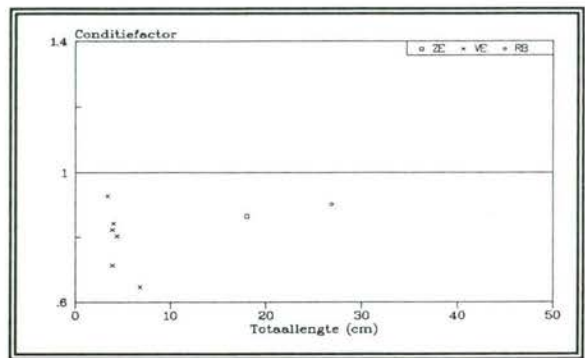


Figuur 13 Conditie van baars

Overige soorten



Figuur 14 Conditie paling, snoek en snoekbaars



Figuur 15 Conditie roofblei, vetje en zeelt

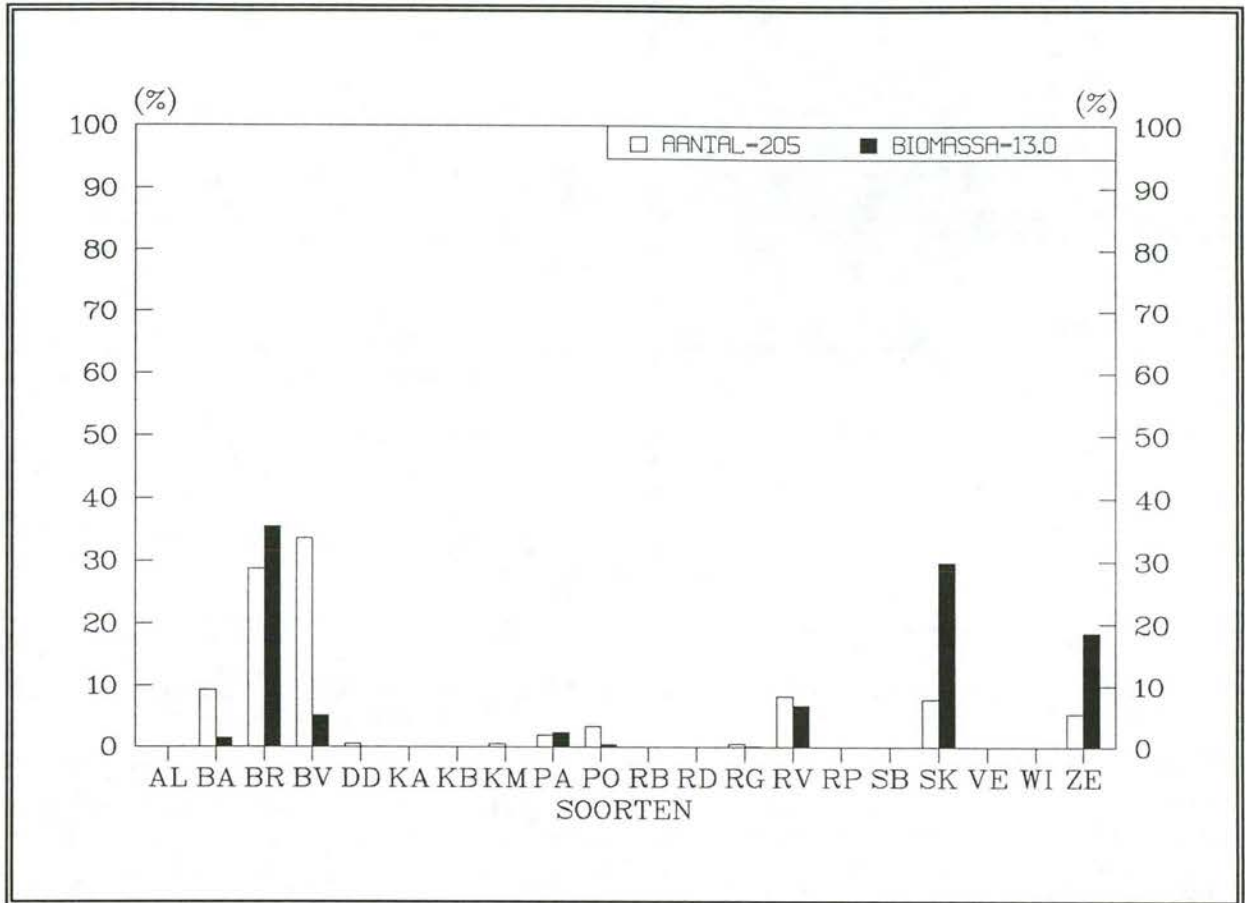
Naast bovengenoemde soorten werden tijdens de bemonsteringen in de strang Voorst exemplaren van de volgende soorten aangetroffen: paling, roofblei, snoek, snoekbaars, vetje en zeelt. Verder is nog een hybride (kruising blankvoorn-brasem) gevangen, met een lengte van 20 cm. Van de soorten paling, roofblei en zeelt is slechts een enkel exemplaar aangetroffen. Zoals blijkt uit bovenstaande figuren ligt de conditie van de gevangen exemplaren onder de norm. De roofblei had een lengte van 27 cm en is dus zeker meerdere groeiseizoenen oud (de 0⁺ klasse van deze soort wordt over het algemeen niet groter dan 15 cm (Muus & Dahlström, 1993)). De conditie van dit exemplaar is gerelateerd aan een normatieve LG relatie, op basis van alle roofbleivangsten door de OVB in Nederland. In hoofdstuk 6 wordt hierop teruggekomen. De gevangen snoek betreft een 0⁺ jaarklasse, met een relatief geringe lengte. De conditie van deze groep heeft een grote spreiding maar is gemiddeld normaal. De conditie van de gevangen vetjes is matig. De gevangen snoekbaars betreft een 0⁺ exemplaar met een lengte van 12 cm. Dit individu was planktivoor.

4.3 Oude Rijn Pannerden

4.3.1 Algemeen

In de Oude Rijn nabij Pannerden zijn 11 vissoorten gevangen: baars, brasem, blankvoorn, driedoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, paling, pos, riviergrondel, ruisvoorn, snoek en zeelt. Op deze locatie is een zegenvisserij uitgevoerd en is elektrisch gevestigd. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 16. Hieruit blijkt dat brasem en blankvoorn op aantalsbasis het meest in de vangst zijn aangetroffen. Snoek, brasem en zeelt hebben een groot aandeel in de biomassa. Dit komt deels door het feit dat

er in totaal maar 13 kg vis is gevangen en dat deze vissen een hoog individueel gewicht hebben. In de zegen werden slechts enkele vissen gevangen. Ook grote brasem werd elektrisch in de dichtbegroeide kommen gevangen.



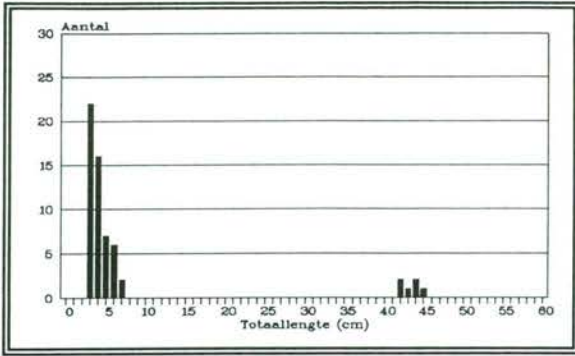
Figuur 16 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

De Oude Rijn bij Pannerden staat in open verbinding met de zandwinput Jezuïtenwaai. Waarschijnlijk is in de zomermaanden een groot deel van het water begroeid met submerse vegetatie (o.a. hoornblad). Ten tijde van de bemonsteringen waren enkele ondiepe kommen nog geheel begroeid. Dit verklaart het hoge aandeel *limnofiele* soorten, als snoek, ruisvoorn en zeelt. De Oude Rijn heeft een overlaatfunctie. Hierdoor komen *rheofiele* soorten als kleine modderkruiper, driedoornige stekelbaars en riviergrondel ook voor.

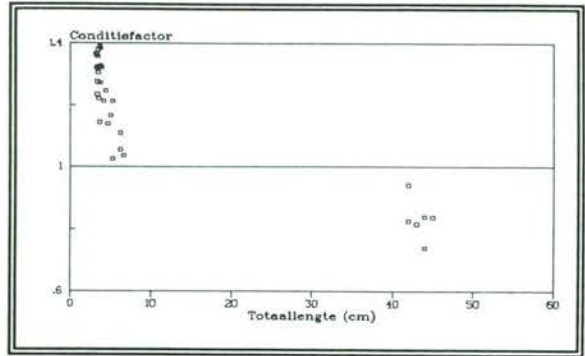
4.3.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem

Van brasem zijn een tweetal lengtegroepen gevangen (zie figuur 17). Eén groep betreft de 0+ klasse met een lengte van ongeveer 5 cm. De andere groep betreft vissen met een lengte tussen de 40 en 45 cm, die qua leeftijd waarschijnlijk sterk uiteenlopen. Het brasembroed heeft ondanks de warme zomer een slechte groei gerealiseerd. Mogelijk heeft de brasem in de Oude Rijn meerdere keren afgespaaid, gezien de scheefheid in de LF. De conditie van het brasembroed is normaal tot zeer goed. De conditie van de oudere exemplaren is gemiddeld matig.

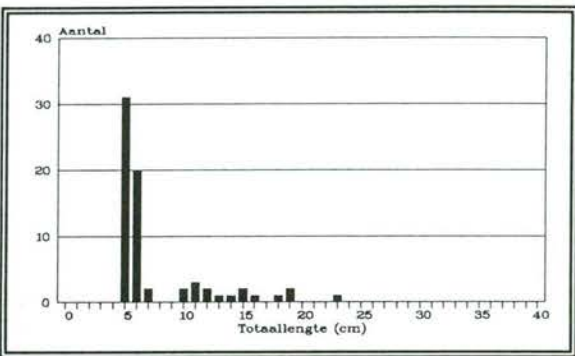


Figuur 17 LF-verdeling brasem

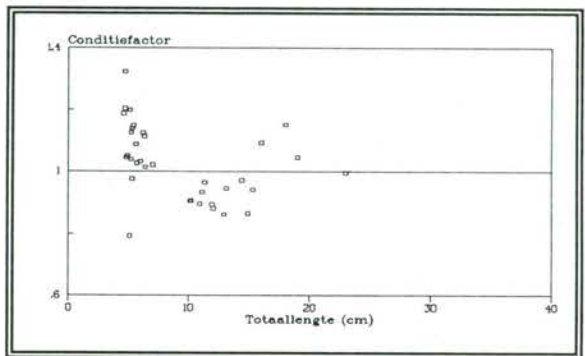


Figuur 18 Conditie van brasem

Blankvoorn



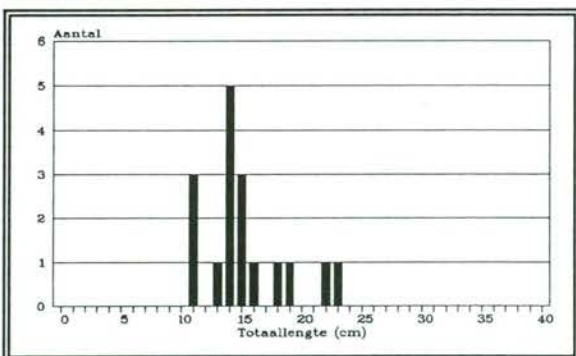
Figuur 19 LF-verdeling blankvoorn



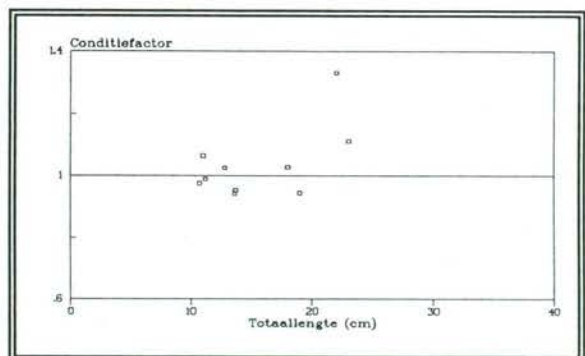
Figuur 20 Conditie van blankvoorn

In de LF van blankvoorn is de 0+ klasse goed te onderscheiden (piek rond 6 cm). De conditie van het blankvoornbroed is normaal tot goed. Oudere exemplaren zijn in kleinere aantallen in de vangst aanwezig. Het betreft in ieder geval meerdere jaarklassen gezien de spreiding in lengte van 10-23 cm. Grotere exemplaren ontbreken in de LF. De conditie van de oudere exemplaren is normaal tot matig. De conditie van de 4 grootste exemplaren lijkt echter weer beter.

Ruisvoorn



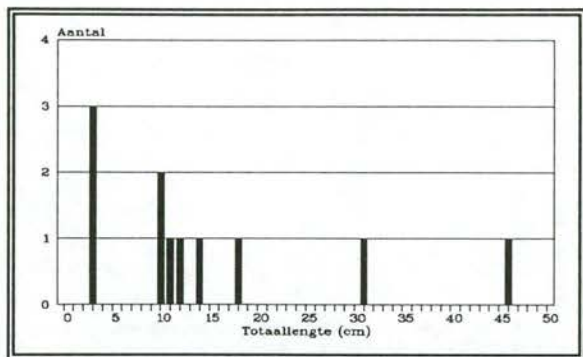
Figuur 21 LF-verdeling ruisvoorn



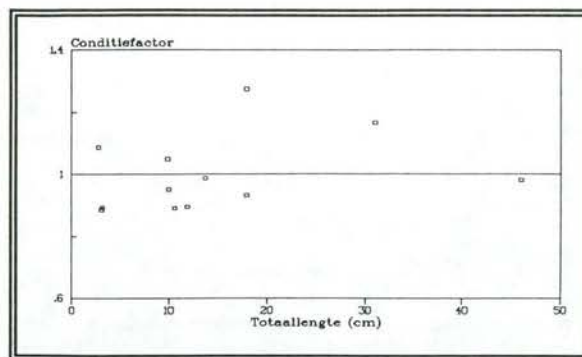
Figuur 22 Conditie van ruisvoorn

In de LF van ruisvoorn valt op dat er geen 0+ jaarklasse is aangetroffen in de vangst. Er zijn exemplaren gevangen met een lengte tussen de 11 en 23 cm. Het betreft in ieder geval meerdere jaarklassen. De conditie van ruisvoorn is normaal. Het grootste exemplaar heeft een zeer goede conditie.

Zeelt



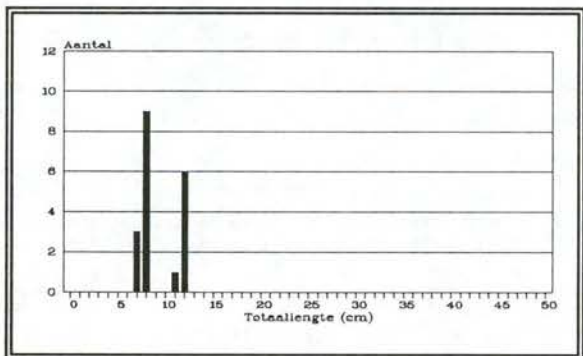
Figuur 23 LF-verdeling zeelt



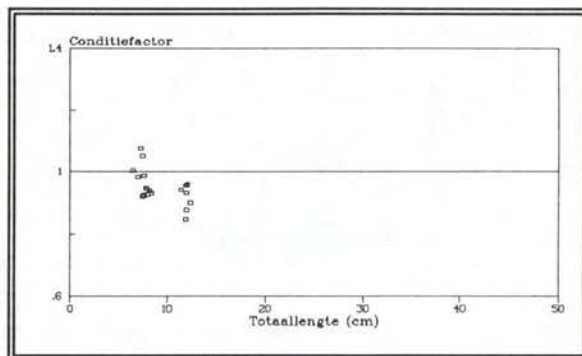
Figuur 24 Conditie van zeelt

Van zeelt zijn enkele 0⁺ exemplaren gevangen, met een lengte van 3 cm. Het grootste exemplaar dat in de vangst werd aangetroffen had een lengte van 46 cm. Meerdere jaarklassen oudere exemplaren zijn aanwezig. De conditie van zeelt is normaal.

Baars



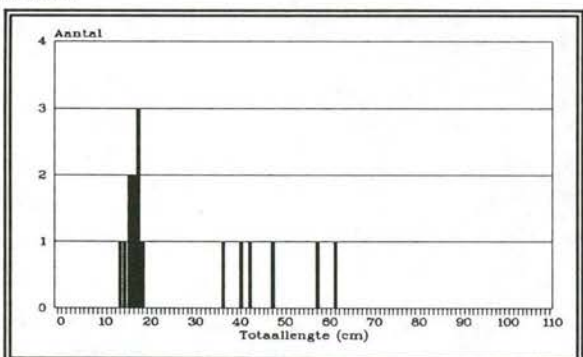
Figuur 25 LF-verdeling baars



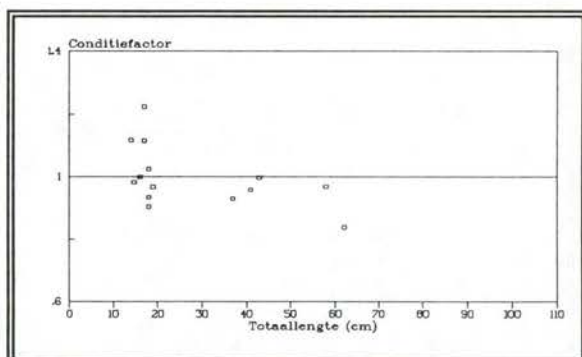
Figuur 26 Conditie van baars

In de LF van baars zijn maar twee jaarklassen aanwezig. De conditie van de 0⁺ klasse (piek bij 8 cm) is normaal. De conditie van de 1⁺ klasse (piek bij 12 cm) is iets slechter.

Snoek

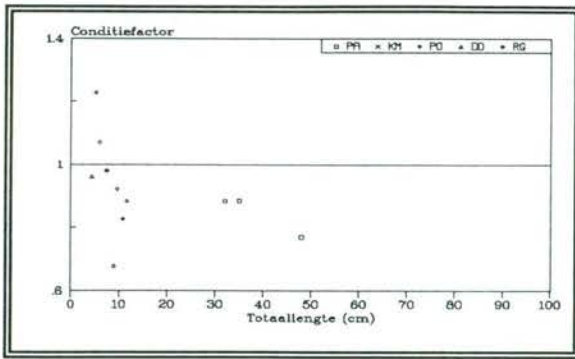


Figuur 27 LF-verdeling snoek



Figuur 28 Conditie van snoek

Van snoek is een duidelijke 0⁺ klasse aangetroffen (piek tussen 10-20 cm). Deze zijn gemiddeld 15 cm lang. Dit is vergeleken met de andere wateren relatief klein. Ook enkele oudere snoeken zijn gevangen (35 tot ruim 60 cm lengte). De conditie van de 0⁺ klasse snoek is normaal. De conditie van de oudere snoeken lijkt iets minder dan normaal.



Figuur 29 Conditie overige vissoorten

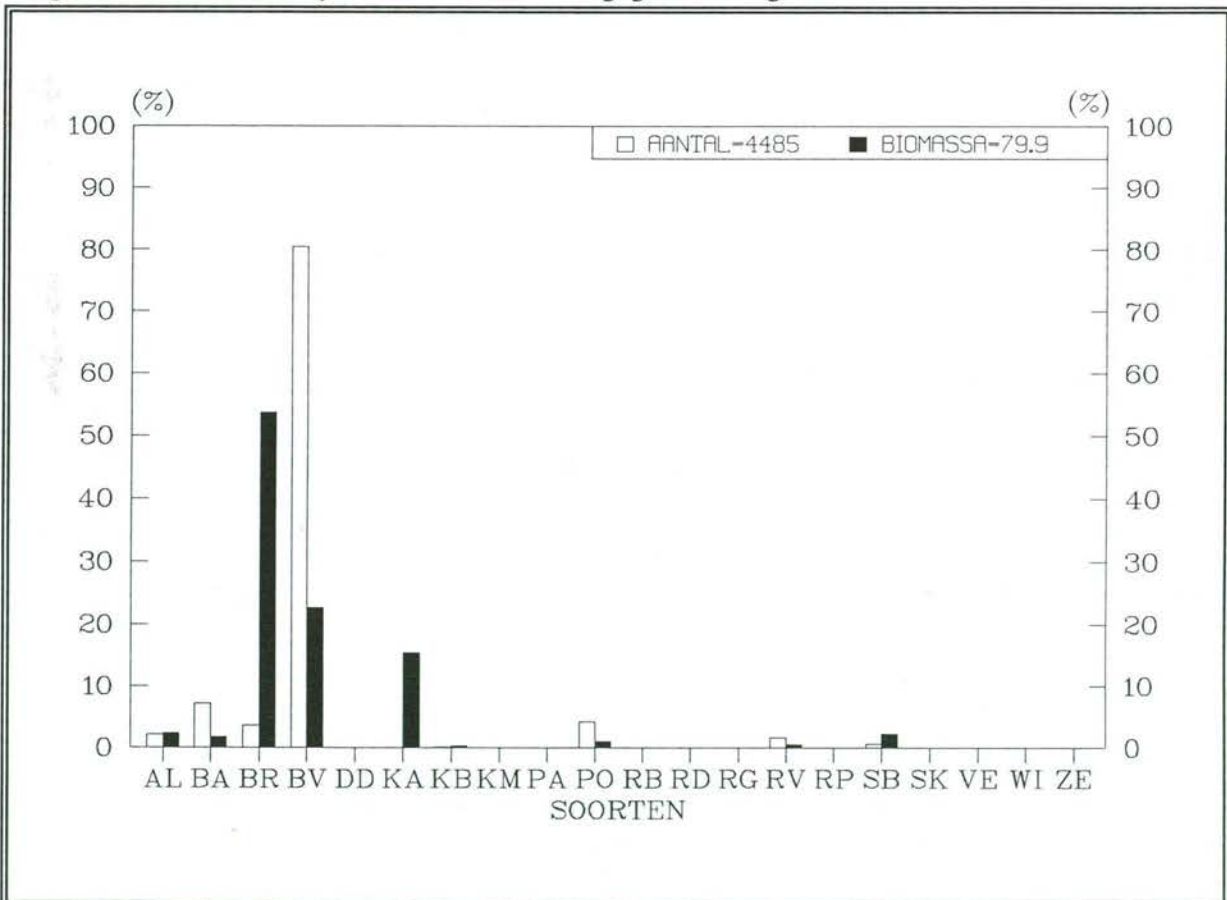
Overige soorten

Overige soorten aangetroffen tijdens de bemonsteringen in de Oude Rijn zijn: driedoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, riviergrondel, pos en paling. De conditie van de gevangen possen varieert sterk. De conditie van de gevangen driedoornige stekelbaars is iets slechter dan de norm. De conditie van de gevangen paling en de riviergrondel is matig.

4.4 Kolk Waaienstein

4.4.1 Algemeen

In de kolk Waaienstein zijn 10 vissoorten gevangen: alver, baars, brasem, blankvoorn, karper, kolblei, pos, roofblei, ruisvoorn en snoekbaars. In de kolk is met een spankuil en een zegen gevist. Zowel met de kuil als met de zegen werd relatief veel gevangen. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 30.

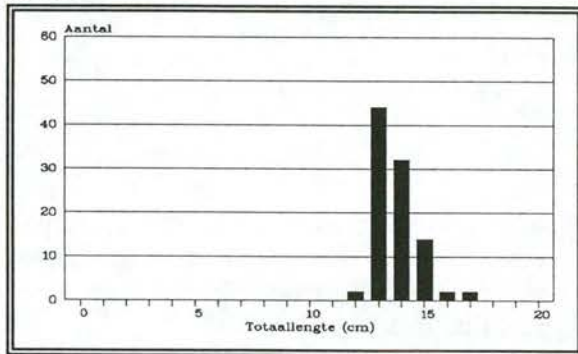


Figuur 30 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

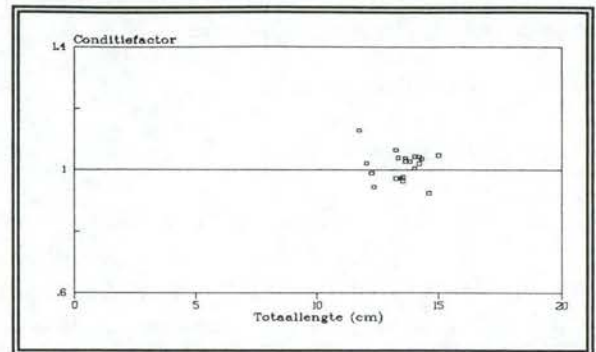
Hieruit blijkt dat blankvoorn op aantalsbasis verreweg de meest voorkomende vissoort is. Brasem, blankvoorn en karper vertegenwoordigen ruim 85% van de totale vangst op biomassabasis (79.9 kg). Naast de genoemde soorten komen alver, baars, kolblei, pos ruisvoorn en snoekbaars in geringe aantallen voor. *Limnofiele* soorten zijn slecht vertegenwoordigd. Het nagenoeg ontbreken van submerse en/of oevervegetatie is hier waarschijnlijk debet aan. Van de *rheofiele* soorten is alleen roofblei vertegenwoordigd.

4.4.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Alver



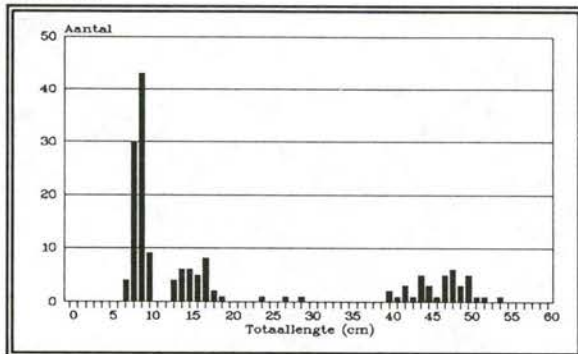
Figuur 31 LF-verdeling alver



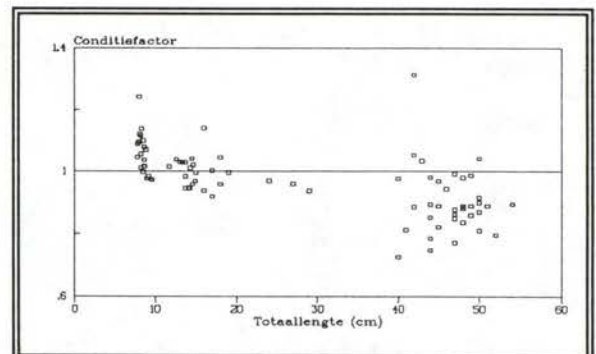
Figuur 32 Conditie van alver

Van de vissoort alver zijn uitsluitend oudere exemplaren gevangen met een lengte van 12-17 cm. Op grond van de spreiding in lengte zijn meerdere jaarklassen alver aanwezig. De conditie van de gevangen alver is normaal.

Brasem



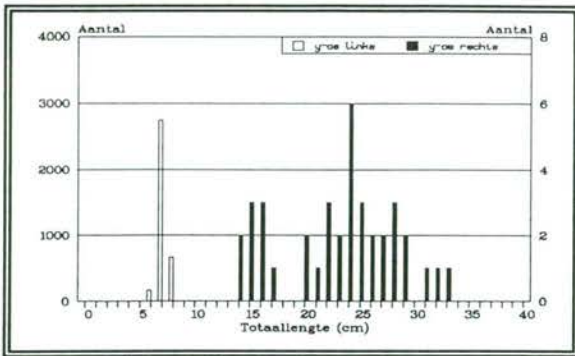
Figuur 33 LF-verdeling brasem



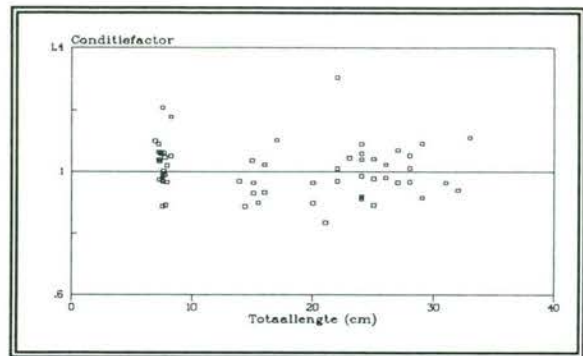
Figuur 34 Conditie van brasem

In de LF van brasem zijn een aantal duidelijke groepen te onderscheiden. De eerste groep heeft een lengte tussen 7-10 cm (piek bij 9 cm). Mede gezien de goede conditie betreft het hier voor het merendeel 0⁺ individuen. De volgende groep strekt zich uit over de lengterange 12-19 cm. Het betreft hier waarschijnlijk 1⁺ en 2⁺ individuen, met respectievelijk een gemiddelde lengte van ongeveer 14 en 17 cm. De betreffende groep heeft een normale conditie. In de lengterange van 20-40 cm zijn slechts weinig exemplaren gevangen. De conditie van deze exemplaren ligt iets beneden de norm. Oudere exemplaren, groter dan 40 cm zijn in redelijke aantallen aanwezig in de vangst. De conditie van deze exemplaren kent een aanzienlijke spreiding (van zeer goed tot slecht). Gemiddeld is de conditie van deze groep matig.

Blankvoorn

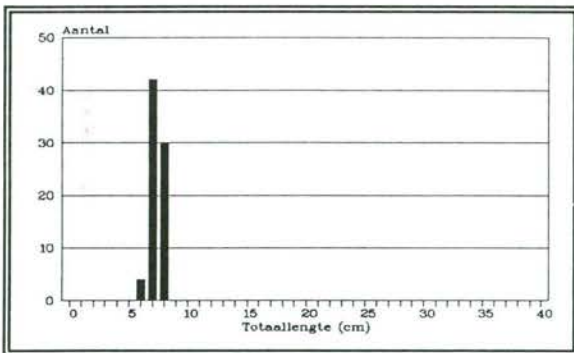


Figuur 35 LF-verdeling blankvoorn. ≤ 10cm y-as links, > 10cm y-as rechts.



Figuur 36 Conditie van blankvoorn

Van blankvoorn is een sterke 0⁺ klasse in de vangst aanwezig (piek bij 7 cm). De conditie van deze groep is normaal tot goed. De eerst volgende 'piek' in de LF ligt rond 16 cm. Niet duidelijk is of dit 1⁺ of 2⁺ blankvoorn is. Wanneer het 1⁺ exemplaren betreft zou sprake zijn van een zeer goede groei (mogelijk veroorzaakt door de warme zomer). De OVB norm voor snelle groei geeft aan dat blankvoorn na 2 groeiseizoenen een lengte van 14 cm kan bereiken. Mogelijk ontbreekt een 1⁺ klasse en zijn de vissen met een lengte van 15-17 cm al 2⁺. Dit zou betekenen dat de blankvoorns een gemiddelde groei hebben. In de vangst is verder een aanzienlijk aantal grotere blankvoorns (>20 cm) aangetroffen. Het betreft meerdere jaarklassen. De conditie van de blankvoorn groter dan 10 cm is normaal. Een deel van de blankvoorn bleek geïnfecteerd met lintworm.



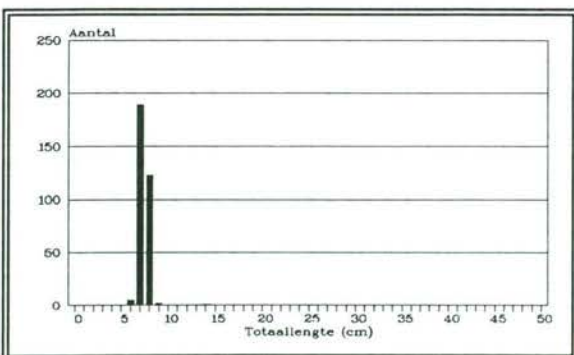
Figuur 37 LF-verdeling ruisvoorn

Ruisvoorn

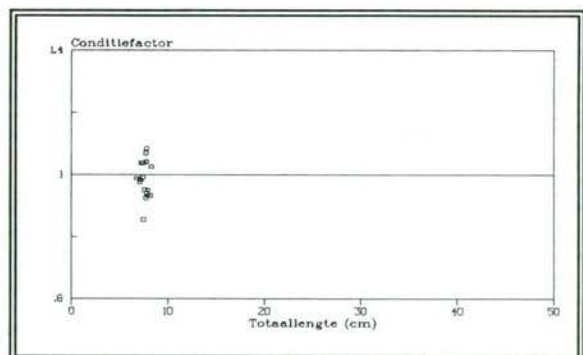
Van ruisvoorn is slechts één jaarklasse aangetroffen (0⁺, met een gemiddelde lengte van 7 cm). De conditie van deze ruisvoorn is niet bepaald.

Baars

Van baars zijn 0⁺ en 1⁺ individuen aangetroffen, met een respectievelijke lengte van ongeveer 7 en 14 cm. De conditie van de 0⁺ baars is normaal.

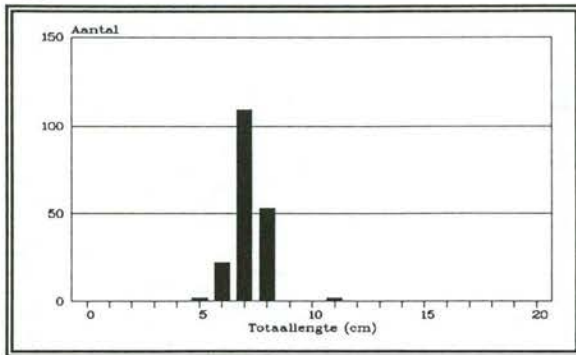


Figuur 38 LF-verdeling baars

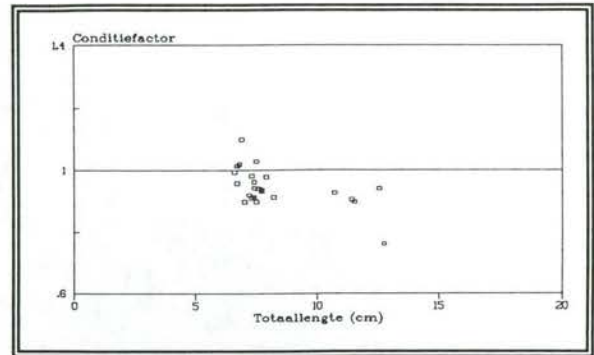


Figuur 39 Conditie van baars

Pos

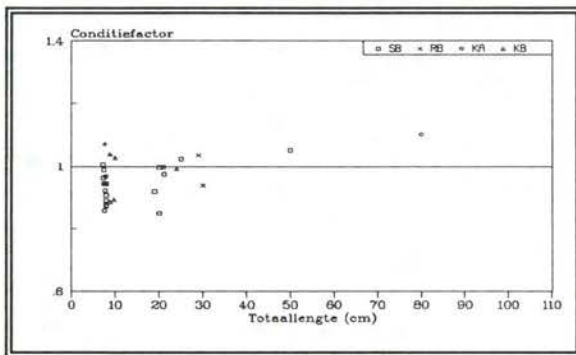


Figuur 40 LF verdeling pos



Figuur 41 Conditie van pos

In de LF van pos is een duidelijke 0⁺ jaarklasse aanwezig. Daarnaast zijn een vijftal oudere exemplaren gevangen. De conditie van de 0⁺ vis is normaal. De conditie van de oudere vissen is slechter dan de norm.



Figuur 42 Conditie overige soorten

Overige soorten

Van snoekbaars werden een tiental exemplaren met een lengte van 7-8 cm gevangen, alsmede enkele exemplaren van ongeveer 20 cm. Beide lengtecategorieën behoren tot de 0⁺ jaarklasse. De kleine exemplaren zijn planktivoor. Deze vissen leven op een dieet van zoöplankton en zijn niet snel genoeg gegroeid om witvisbroed te prederen. De snoekbaarsjes met een lengte van ongeveer 20 cm hebben de aansluiting met het visbroed wel weten te realiseren en hebben hierdoor een goede groei doorgemaakt. De

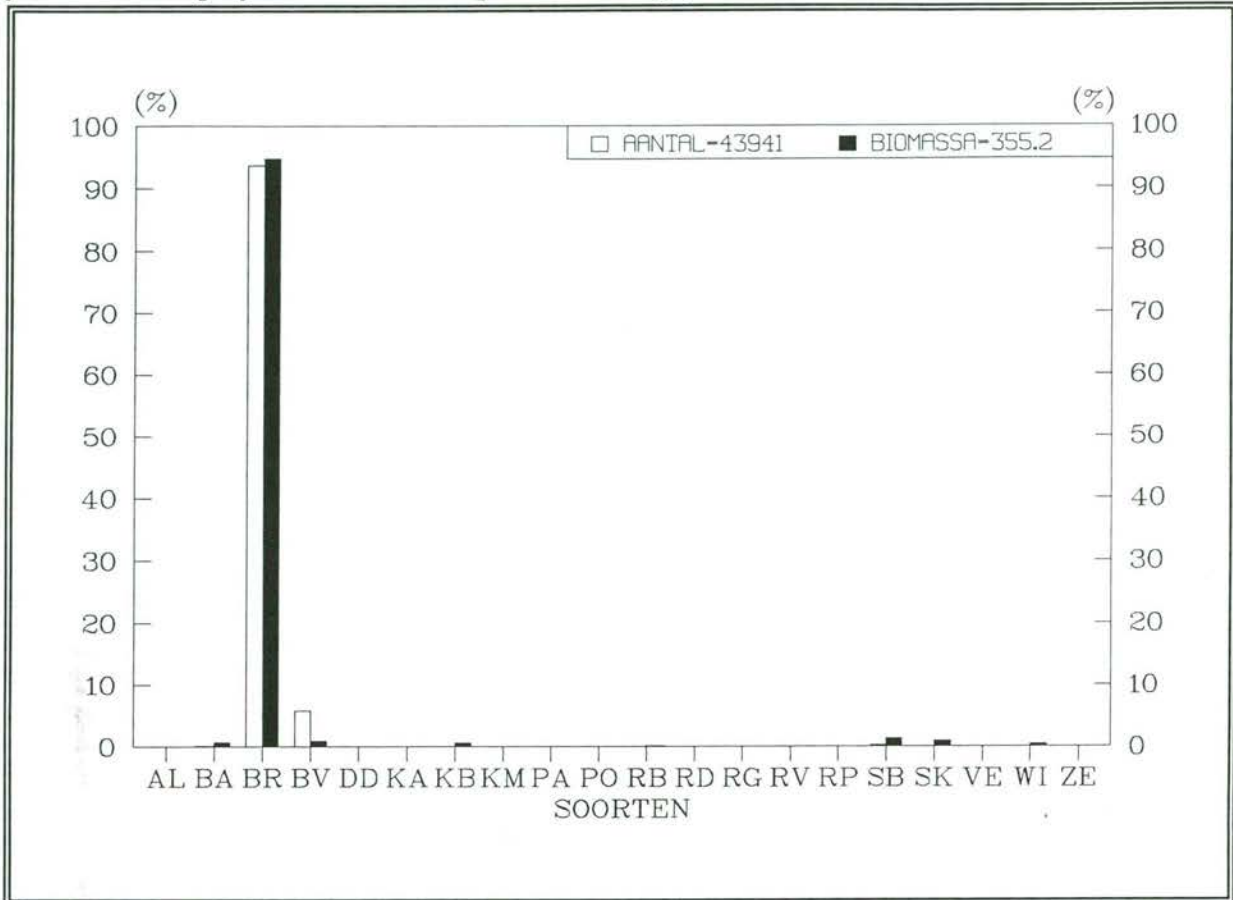
conditie van de 0⁺ snoekbaars is matig tot normaal. De conditie van de grotere exemplaren lijkt iets beter. Van de vissoorten karpers (rond 80 cm) en roofblei (rond 30 cm) zijn slechts oudere exemplaren gevangen. De conditie van deze vissen wijkt niet veel af van de norm. Van kolblei zijn, gezien de spreiding in lengte, meerdere jaarklassen aanwezig (ondermeer waarschijnlijk 1⁺). De conditie van de gevangen exemplaren is normaal.

4.5 Strang Druten

4.5.1 Algemeen

In de strang nabij Druten zijn 11 vissoorten gevangen: alver, baars, brasem, blankvoorn, kolblei, paling, pos, roofblei, snoekbaars, snoek en winde. Het merendeel van de vangst werd met de zegen gerealiseerd. Daarnaast is een electrovisserij uitgevoerd. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 43. Hieruit blijkt dat brasem op aantalsbasis en biomassabasis het meest in de vangst is aangetroffen (ca. 95%). Het aandeel van de overige vissoorten is per vissoort minder dan 5 %. Blankvoorn komt na brasem het meest voor. Hoewel deze strang in de zomermaanden een vrij hoog bedekkingspercentage aan drijfbladplanten (waaronder watergentiaan) heeft, ontbreken *limnofiele* soorten als ruisvoorn en zeelt. Gezien de hoge biomassa in de vangst (355.2 kg), is waarschijnlijk sprake van een productief water (de hoge visbiomassa kan echter ook van allochtone oorsprong zijn). Opmerkelijk is het voorkomen van een tiental roofbleien in de vangst.

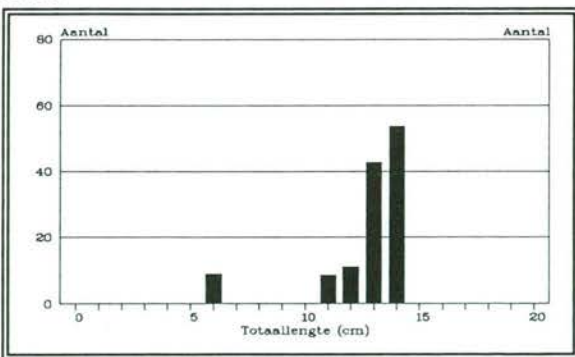
Gezien de geringe spreiding in de lengte (allen rond 15 cm), betreft het exemplaren van één jaarklasse. Mogelijk heeft roofblei op dit water afgepaaid.



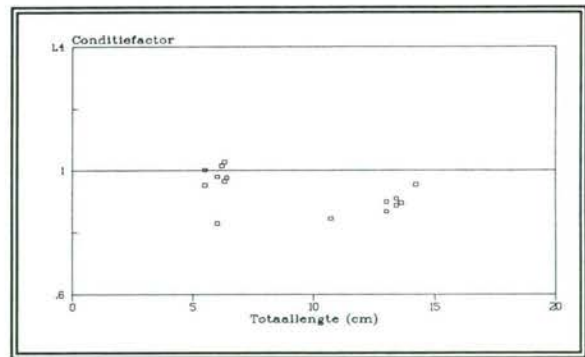
Figuur 43 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

4.5.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Alver



Figuur 44 LF-verdeling alver

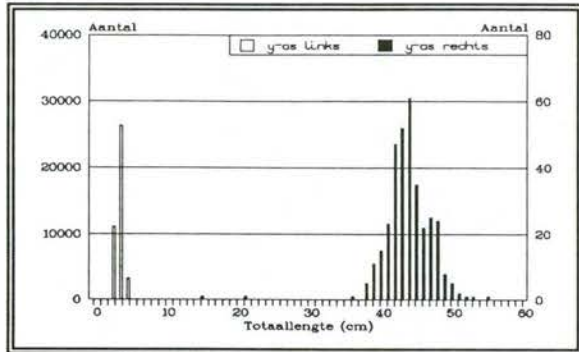


Figuur 45 Conditie van alver

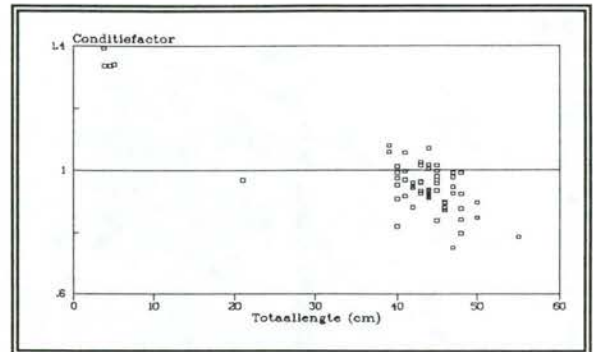
In de LF van alver zijn 0⁺ individuen aanwezig met een lengte van 6 cm. Opmerkelijk is dat de meeste van deze vissen tijdens de electrovisserij zijn gevangen. Oudere vissen met een

lengte van 11 tot 14 cm komen veel voor. De conditie van de jonge exemplaren is, behoudens 1 exemplaar, normaal. De conditie van de oudere vissen is gemiddeld matig.

Brasem



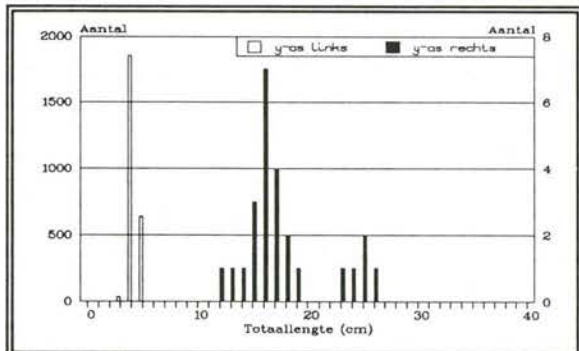
Figuur 46 LF-verdeling brasem. ≤ 10cm y-as links, > 10cm y-as rechts.



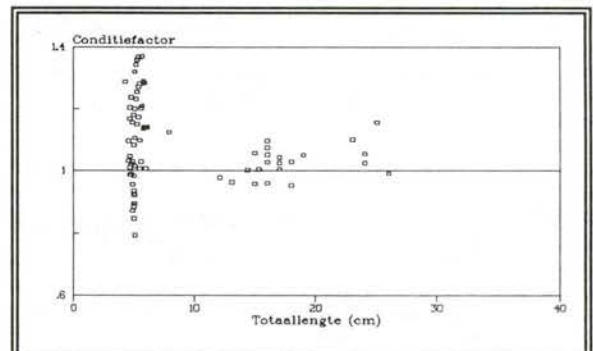
Figuur 47 Conditie van brasem

In de lengtefrequentieverdeling van brasem is een zeer sterke 0⁺ klasse te onderscheiden. Door de hoge dichtheden aan 0⁺ vis (voedselconcurrentie) op dit water is de lengte van deze brasems gering (gemiddeld 4 cm). Exemplaren met een lengte tussen 7 en 37 cm ontbreken nagenoeg in de LF. Vanaf 37 cm tot 55 cm zijn weer relatief veel exemplaren aanwezig. De kleinste brasems hebben een extreem goede conditie. De oudere brasems hebben een matige tot normale conditie, gemiddeld echter beter dan op andere wateren in het onderzoek. Dit wijst op een hoge productiviteit.

Blankvoorn



Figuur 48 LF-verdeling blankvoorn ≤ 10 cm y-as links, ≥ 10 cm y-as rechts

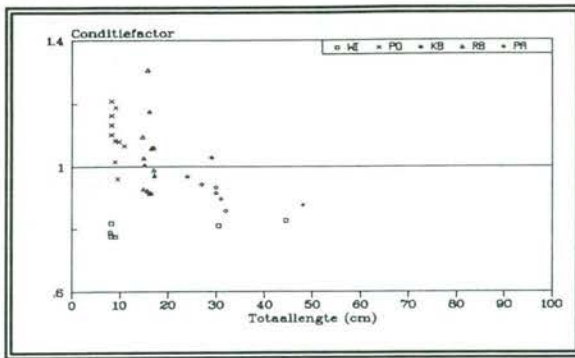


Figuur 49 Conditie van blankvoorn

In de LF verdeling van blankvoorn vallen de hoge aantallen broed op. Vissen groter dan 10 cm zijn in geringere aantallen gevangen. De conditie van blankvoornbroed varieert sterk en loopt van slecht tot zeer goed. De conditie van oudere vis is iets beter dan normaal.

Baars

De LF van baars is moeilijk te interpreteren. Er is slechts één exemplaar van 7 cm lengte gevangen. Dit exemplaar is zeer waarschijnlijk een 0⁺ individu. Vervolgens is in de LF een groep baarzen rond de 10 cm aanwezig. Mogelijk betreft het hier 1⁺ exemplaren. Niet uitgesloten is echter dat deze piek in de LF wordt gevormd door 0⁺ individuen en een 1⁺ klasse. De 0⁺ klasse is waarschijnlijk in staat geweest, door een grote voedselbeschikbaarheid (productief water) en hoge temperaturen, een zeer goede groei te realiseren. Zonder



Figuur 56 Conditie overige soorten

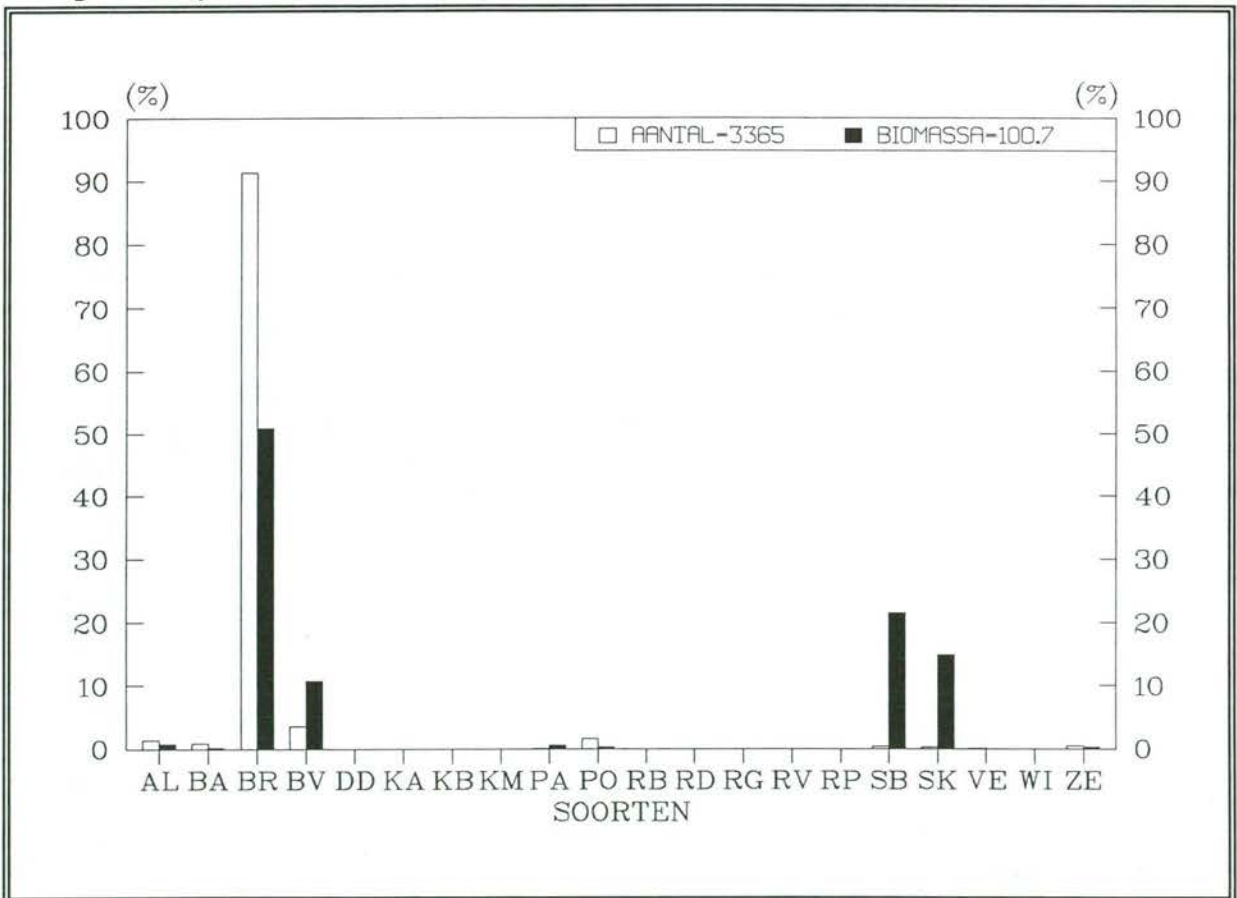
Overige soorten

In totaal zijn 13 roofbleien gevangen, allen met een lengte tussen de 15 en 17 cm. Het betreft waarschijnlijk een 0⁺ jaarklasse. De conditie van de roofblei is normaal tot goed. Van winde zijn een aantal 0⁺ individuen (rond 10 cm) en een tweetal oudere exemplaren aangetroffen. De conditie van winde is slecht, ook van de beide oudere exemplaren. De conditie van de pos (rond 10 cm) varieert van normaal tot goed. De conditie van kolblei (25-30 cm) en paling is matig.

4.6 Kleiput Deest

4.6.1 Algemeen

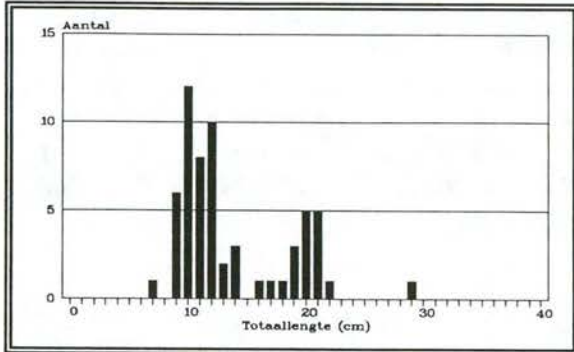
In de kleiput 1 te Deest zijn 10 vissoorten gevangen: alver, baars, brasem, blankvoorn, paling, pos, snoekbaars, snoek, vetje en zeelt. De vangst werd voor het grootste deel gerealiseerd in de zegenvisserij.



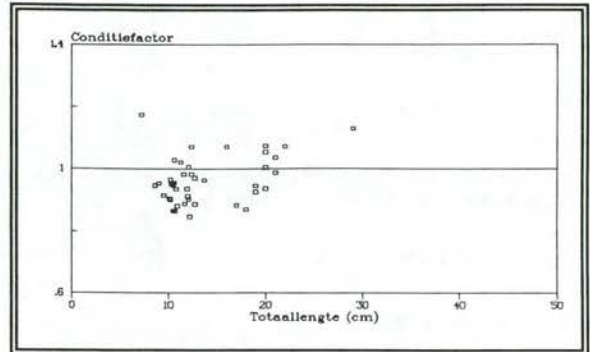
Figuur 57 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

Tijdens de electrovisserij werd voornamelijk baars, kleine snoek, zeelt en paling gevangen. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in bovenstaande

leeftijdsmateriaal valt dit echter niet met zekerheid vast te stellen. Met betrekking tot de conditie kan worden geconstateerd dat het 0⁺ exemplaar een goede conditie heeft. De kleinere individuen van de groep met een lengte rond de 10 cm lijken een iets minder goede conditie te hebben dan de rest. De conditie van de grotere baarzen is normaal.

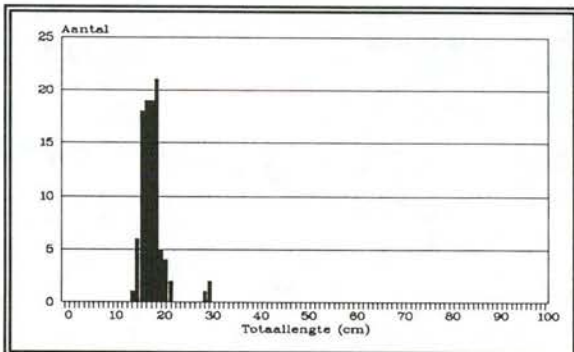


Figuur 50 LF-verdeling baars

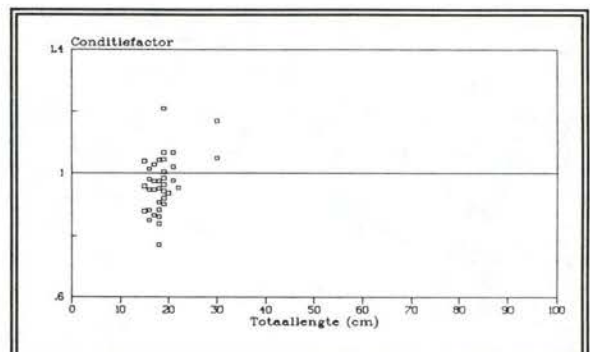


Figuur 51 Conditie van baars

Snoekbaars



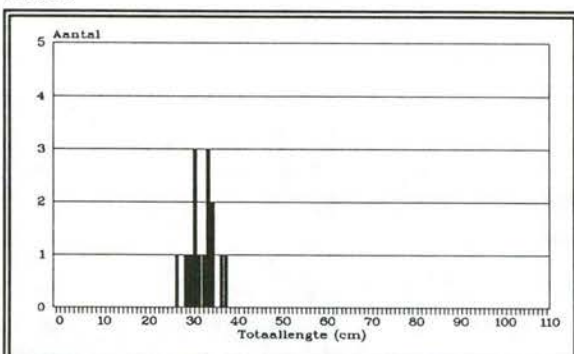
Figuur 52 LF-verdeling snoekbaars



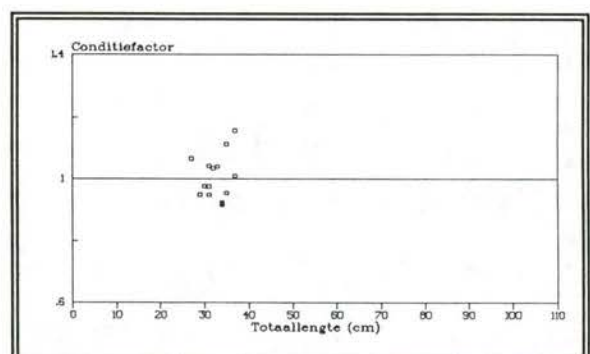
Figuur 53 Conditie van snoekbaars

Van snoekbaars zijn twee jaarklassen aanwezig, waaronder een sterke 0⁺ klasse. Het snoekbaarsbroed heeft een lengte tussen 14 en 22 cm. Veruit het grootste deel van deze klasse is piscivoor. De spreiding in de conditie van deze groep snoekbaars is aanzienlijk. De 1⁺ klasse heeft een lengte rond 29 cm. De conditie is normaal tot goed.

Snoek



Figuur 54 LF-verdeling snoek



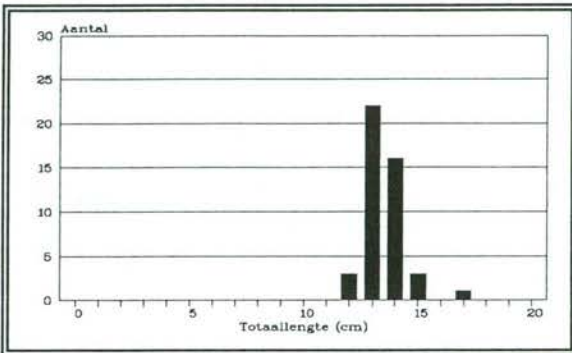
Figuur 55 Conditie van snoek

Ook van snoek is een sterke piscivore 0⁺ jaarklasse aangetroffen. De conditie van de snoek is normaal.

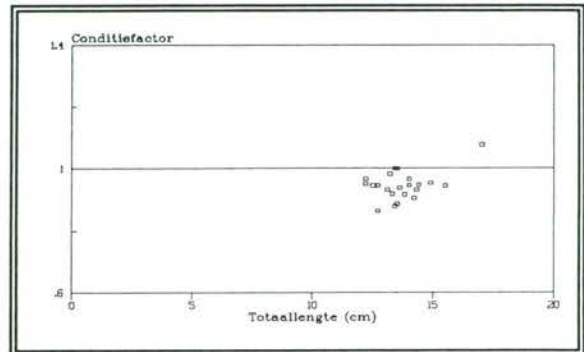
figuur (figuur 57). Hieruit blijkt dat brasem op aantalsbasis en biomassabasis het meest is aangetroffen. Qua biomassa in de vangst zijn vervolgens belangrijk snoekbaars, snoek en blankvoorn. De kleiput 1 te Deest is een productief water. Vanwege het ontbreken van oevervegetatie en door de geringe hoeveelheid drijbladplanten zijn *limnofiele* soorten slecht vertegenwoordigd. Zeelt is in geringe aantallen aanwezig. Ruisvoorn ontbreekt in de vangst. Van snoek zijn de aangetroffen aantallen gering. Het betreft echter voornamelijk grote exemplaren (zogenaamde open water snoek).

4.6.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Alver



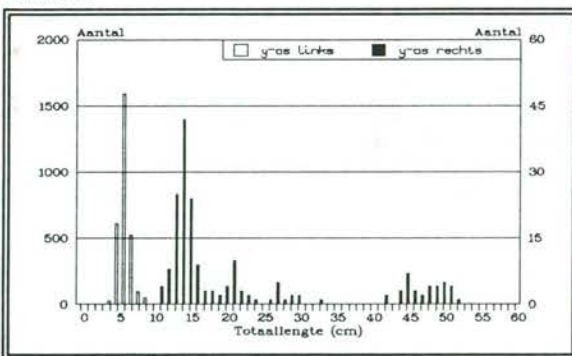
Figuur 58 LF-verdeling alver



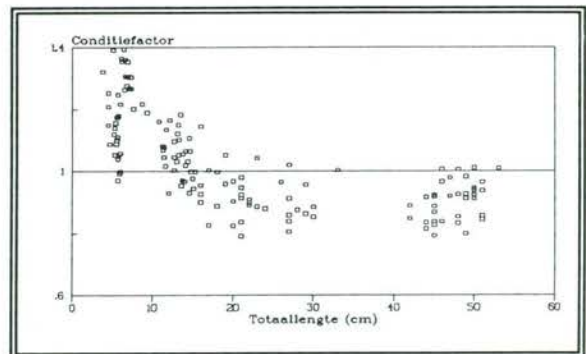
Figuur 59 Conditie van alver

In de kleiput 1 te Deest zijn relatief veel alvers gevangen. Gezien de lengte van de vissen (12-17 cm) betreft het hier oudere exemplaren (waarschijnlijk 4-8 groeiseizoenen oud). De conditie van deze alvers is matig tot normaal.

Brasem



Figuur 60 LF-verdeling brasem. ≤ 10 cm y-as links, > 10 cm y-as rechts.

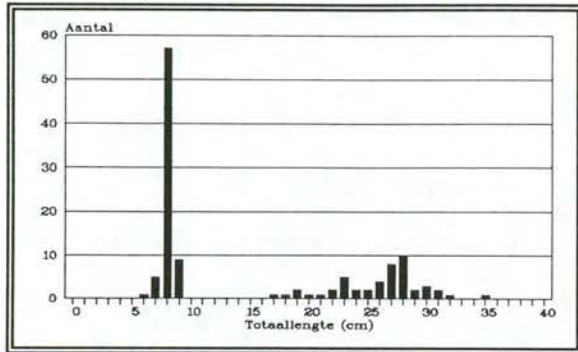


Figuur 61 Conditie van brasem

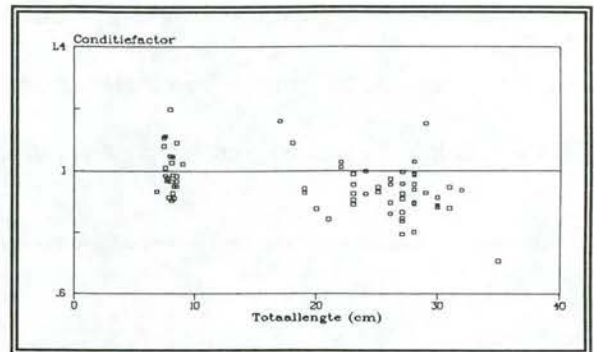
Veruit het merendeel van de gevangen brasem betreft 0^+ exemplaren met een gemiddelde lengte van ongeveer 6 cm. Verder zijn een aantal pieken in de LF te onderscheiden. Niet geheel duidelijk is welke leeftijdsklassen het betreft. Alleen bij zeer snelle groei zou de piek bij 14 cm kunnen worden gevormd door 1^+ individuen. Waarschijnlijker is echter dat in de lengterange tussen 10 en 18 cm twee jaarklassen aanwezig zijn. In de lengterange tussen de 30 en 40 cm zijn nagenoeg geen brasems gevangen. Grotere en oudere individuen zijn in aanzienlijke aantallen in de vangst vertegenwoordigd. De conditie van de 0^+ exemplaren heeft een grote spreiding (grofweg van normaal tot zeer goed). Over de lengterange van ± 5 -30 cm

is sprake van een afname van de conditie met de lengte. De conditie van brasems met een lengte groter dan 40 cm is gemiddeld matig.

Blankvoorn



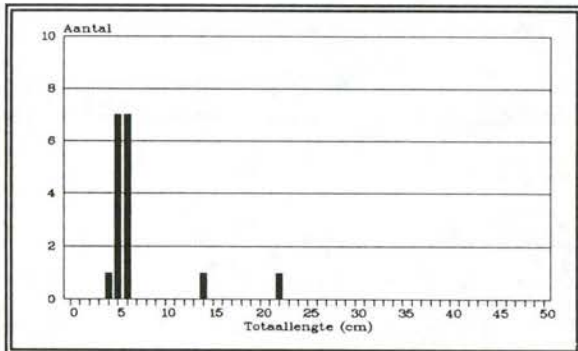
Figuur 62 LF-verdeling blankvoorn



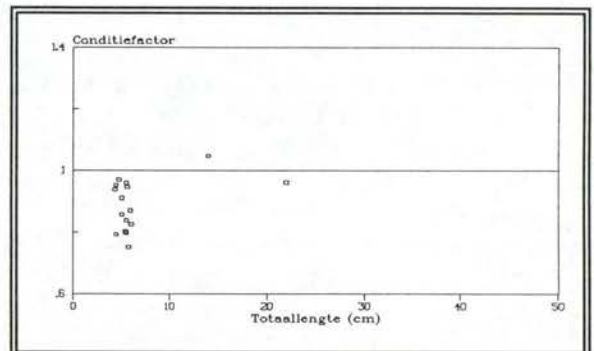
Figuur 63 Conditie van blankvoorn

Opvallend is het ontbreken van exemplaren tussen de 10 en 15 cm, terwijl wel een duidelijke 0⁺ klasse en blankvoorns met een lengte tot ruim 30 cm voorkomen. De conditie van 0⁺ blankvoorn is normaal. De conditie van de grotere blankvoorns is matig tot normaal.

Zeelt



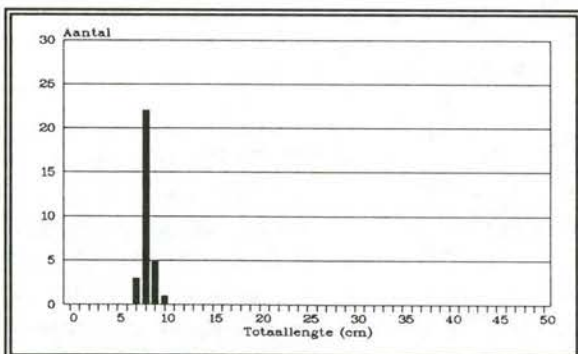
Figuur 64 LF-verdeling zeelt



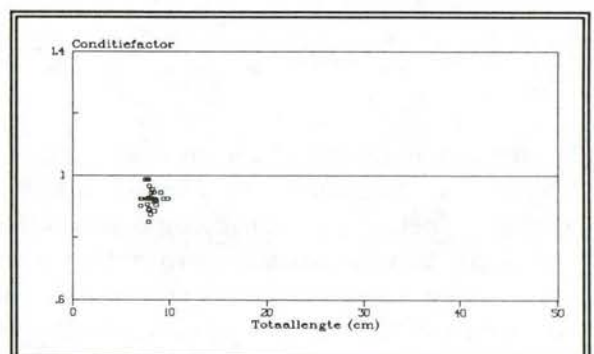
Figuur 65 Conditie van zeelt

Van zeelt zijn voornamelijk 0⁺ vissen aangetroffen. De conditie van deze vissen is matig. De conditie van 2 oudere exemplaren is normaal.

Baars



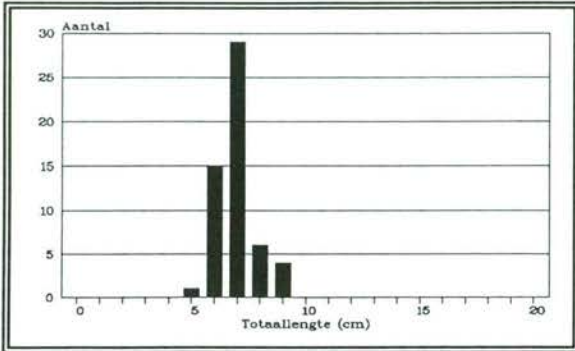
Figuur 66 LF-verdeling baars



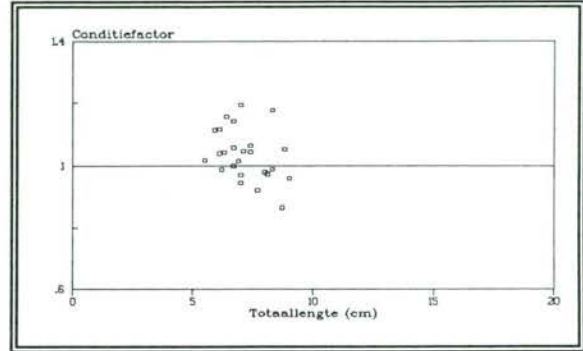
Figuur 67 Conditie van baars

In de vangst zijn alleen 0⁺ baarzen aangetroffen met een gemiddelde lengte van 8 cm. De conditie van deze baarzen is normaal tot matig.

Pos



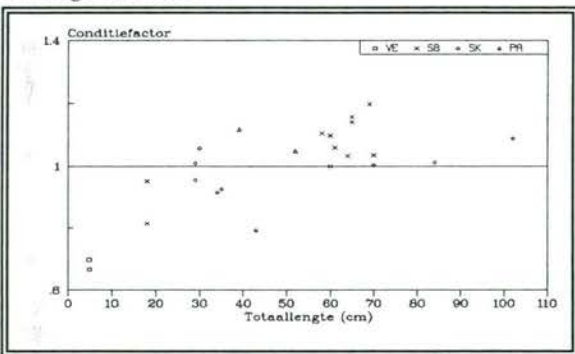
Figuur 68 LF verdeling pos



Figuur 69 Conditie van pos

Pos is aangetroffen in de lengterange van 5-9 cm. Waarschijnlijk zijn meerdere jaarklassen vertegenwoordigd in deze groep. De conditie is gemiddeld normaal.

Overige soorten



Figuur 70 Conditie overige soorten

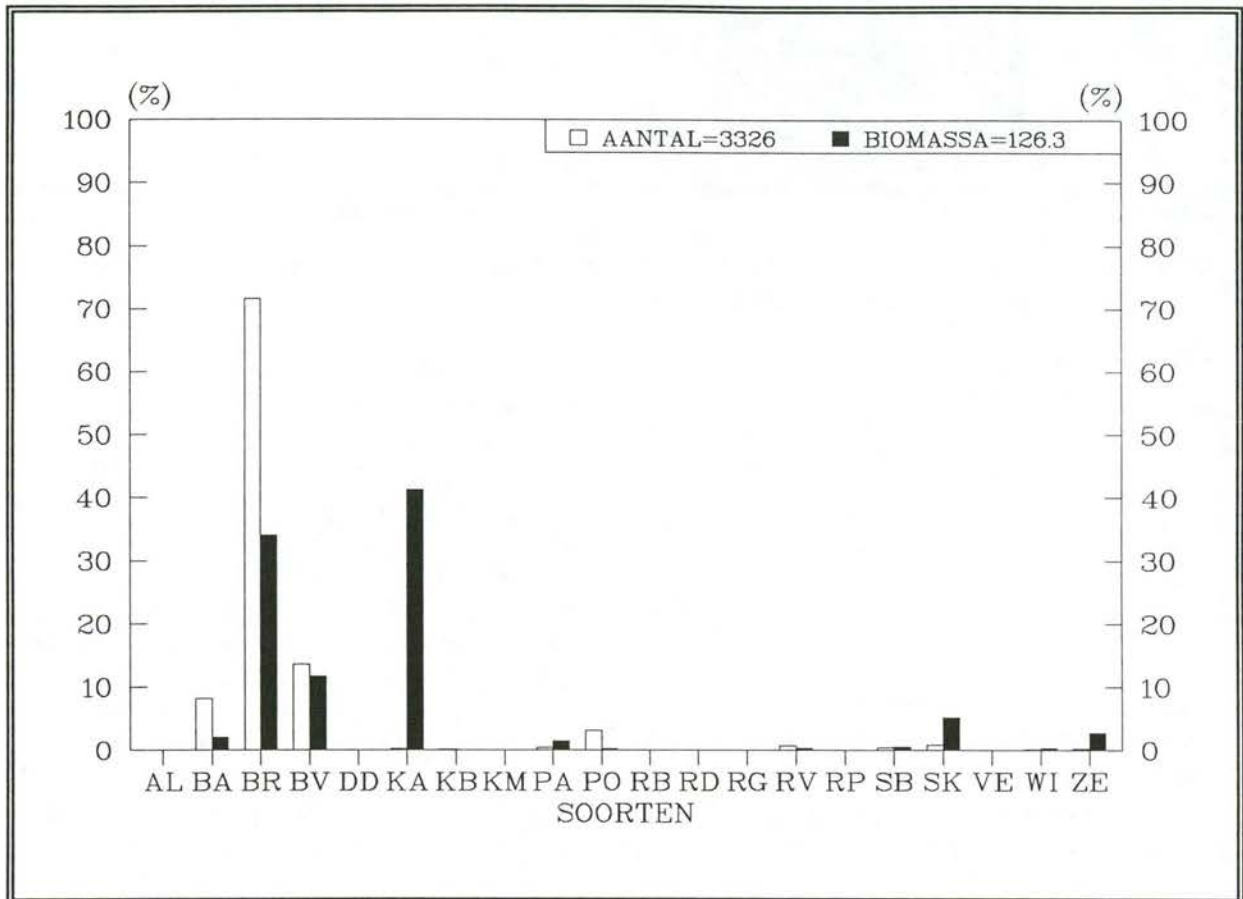
In de kleiput te Deest zijn verder aangetroffen paling, snoek, snoekbaars en vetje in respectievelijk de volgende aantallen: 4, 7, 11 en 2. De conditie van de twee gevangen exemplaren van de vissoort vetje is slecht. Van snoekbaars werden zowel piscivore 0⁺ (18 cm) als oudere exemplaren gevangen (59-70 cm). Van de twee 0⁺ individuen heeft één exemplaar een normale conditie. De conditie van het andere exemplaar is matig. De conditie van de oudere exemplaren varieert van normaal tot goed. Ook van snoek werden 0⁺ individuen aangetroffen (lengte rond 30 cm). De conditie van 0⁺ snoek evenals van de oudere exemplaren is gemiddeld normaal. De conditie van de gevangen paling varieert van matig tot goed.

4.7 Grote Bloem

4.7.1 Algemeen

In de Grote Bloem zijn 14 vissoorten gevangen. De gevangen aantallen en de biomassa in de vangst zijn relatief hoog (3326 stuks; biomassa 126,3 kg). In de Grote Bloem werd het open water bevestigd met de zegen en met de kuil, terwijl de oevers elektrisch werden bevestigd. Met alle drie visserijmethodieken werd relatief veel gevangen. De kuilvangst bestond voornamelijk uit kleine brasem en enkele snoekbaarzen. In de zegen werd karper en grote brasem aangetroffen, evenals enkele 0⁺ snoeken. Tijdens de electrovisserij, die ondermeer tussen de gele plomp werd uitgevoerd, werden karpers, grote brasem, paling, snoeken en zeelten gevangen. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 71. Hieruit blijkt dat brasem op aantalsbasis het meest voorkomt. Ook blankvoorn en baars zijn redelijk talrijk. De karper is op biomassabasis het meest vertegenwoordigd, gevolgd door brasem en blankvoorn. Van karper zijn slechts 8 exemplaren gevangen. Het hoge individuele gewicht van

deze vissen geeft aanleiding tot een groot aandeel in de biomassa. Door de aanwezigheid van vegetatie (delen van de oever begroeid met riet, aanwezigheid van een zone met drijfbladplanten) zijn de *limnofiele* soorten ruisvoorn, zeelt en snoek in redelijke aantallen vertegenwoordigd. Van de *rheofiele* soorten is winde aangetroffen. Niet duidelijk is of deze soort door visuitzettingen in het verleden of op een natuurlijke wijze in deze kolk is gekomen. Er zijn geen specifieke uitzettingen van winde bekend. In het verleden is echter wel witvis uit een nabijgelegen kolk in de Grote Bloem uitgezet (van der Spiegel & Zoetemeyer, 1990). Mogelijk heeft tussen deze vis ook winde gezeten.

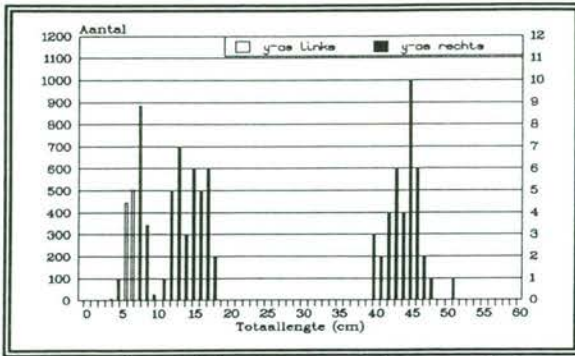


Figuur 71 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

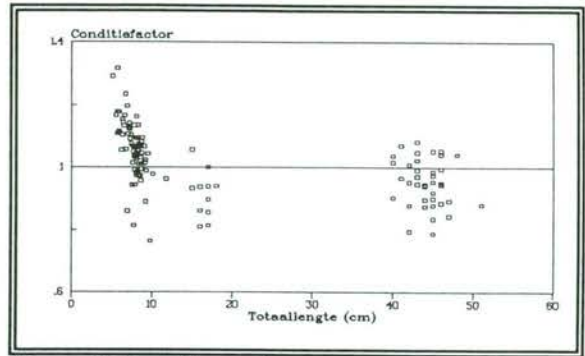
4.7.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem

In de LF van de brasem zijn enkele groepen te onderscheiden. Zo is een duidelijke 0+ klasse aanwezig met een piek bij 8 cm (lengterange 4-10 cm). Gezien de spreiding in de lengte van deze jaarklasse is het waarschijnlijk dat het paaiseizoen van brasem relatief lang heeft geduurd. Vissen in de lengterange van 11 tot 18 cm vertegenwoordigen waarschijnlijk de 1+ tot en met 3+ jaarklassen. Vissen met een lengte tussen 19 en 39 cm ontbreken in de LF. De conditie van de 0+ brasem is normaal tot goed maar neemt af met de lengte. De conditie van vissen met een lengte van 10 tot 20 cm varieert van matig tot normaal. De conditie van de grootste brasems varieert van matig tot iets beter dan normaal.

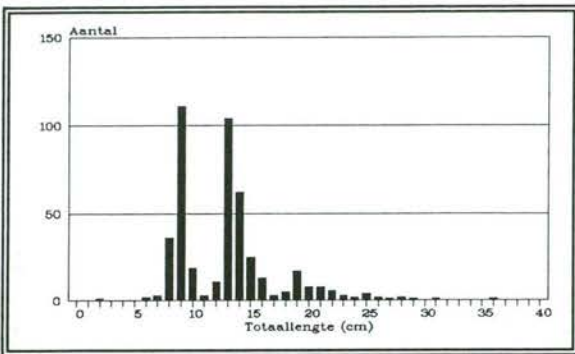


Figuur 72 LF-verdeling brasem. ≤ 10 cm y-as links, > 10 cm y-as rechts.

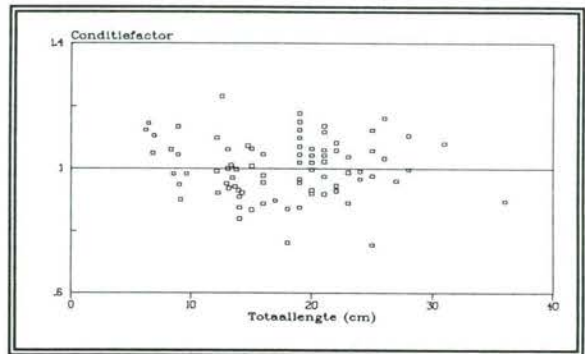


Figuur 73 Conditie van brasem

Blankvoorn



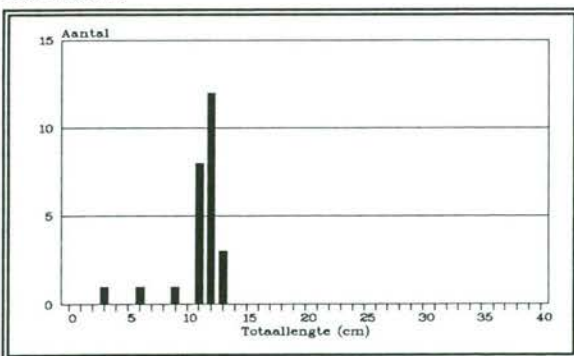
Figuur 74 LF-verdeling blankvoorn



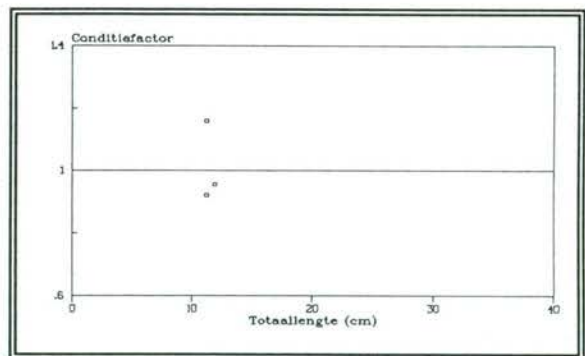
Figuur 75 Conditie van blankvoorn

Ook in de LF van blankvoorn is een duidelijke 0⁺ klasse te zien (piek bij 9 cm). Verder zijn een 1⁺ klasse (piek bij 13 cm) en waarschijnlijk een 2⁺ klasse (piek bij 19 cm) te onderscheiden in de LF. De groei van de blankvoorn in de Grote Bloem wordt daarmee beoordeeld als snel volgens de OVB norm. Ook zijn op dit water blankvoorns groter dan 20 cm gevangen. De conditie van de 0⁺ jaarklasse is gemiddeld normaal. De oudere blankvoorn heeft een aanzienlijke spreiding in de conditie. Gemiddeld is de conditie echter ook normaal.

Ruisvoorn



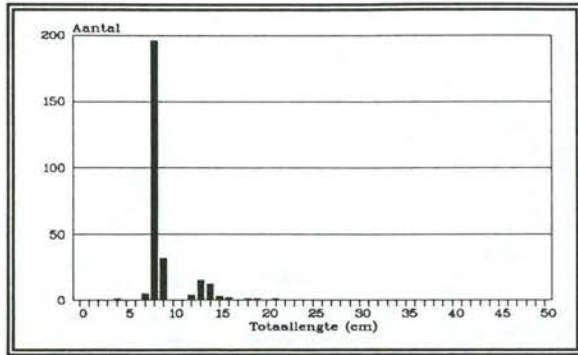
Figuur 76 LF-verdeling ruisvoorn



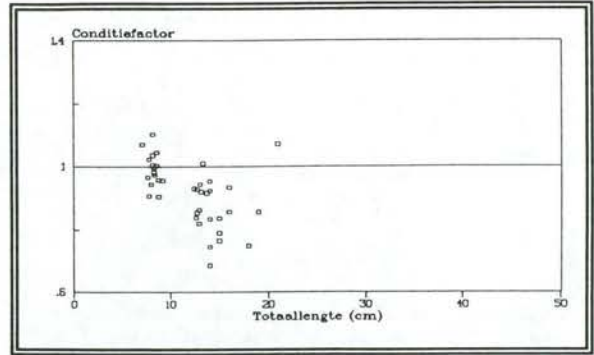
Figuur 77 Conditie van ruisvoorn

In de LF van ruisvoorn is eigenlijk maar een duidelijke piek te onderscheiden (bij 12 cm). Het betreft hier waarschijnlijk 1⁺ individuen. Van de 0⁺ jaarklasse zijn maar enkele exemplaren gevangen. Van drie exemplaren is de conditie bepaald. Twee individuen hebben een normale conditie. Het derde exemplaar heeft een goede conditie.

Baars



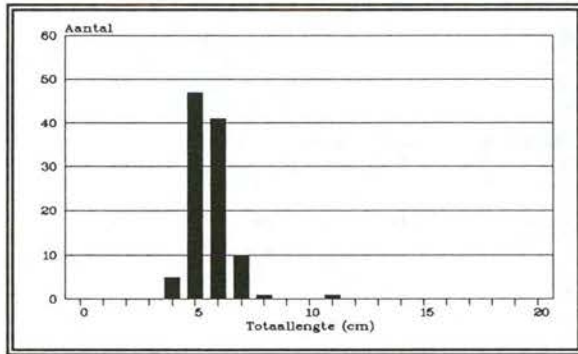
Figuur 78 LF-verdeling baars



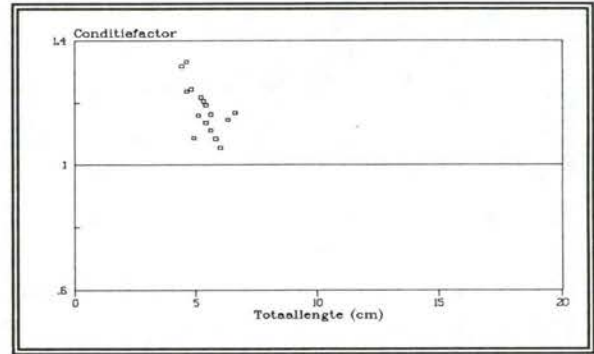
Figuur 79 Conditie van baars

In de LF verdeling van baars valt een duidelijke 0⁺ klasse waar te nemen (piek bij 8 cm). De eerstvolgende piek bij 12-13 cm betreft waarschijnlijk 1⁺ exemplaren. Ook zijn een klein aantal oudere baarzen gevangen. De conditie van de 0⁺ klasse is normaal. De overige gevangen individuen hebben gemiddeld een matige conditie. Een uitzondering hierop vormt de grootste baars (21 cm). De conditie van dit exemplaar is normaal.

Pos



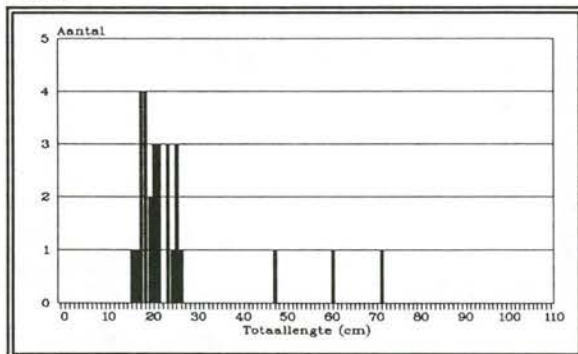
Figuur 80 LF verdeling pos



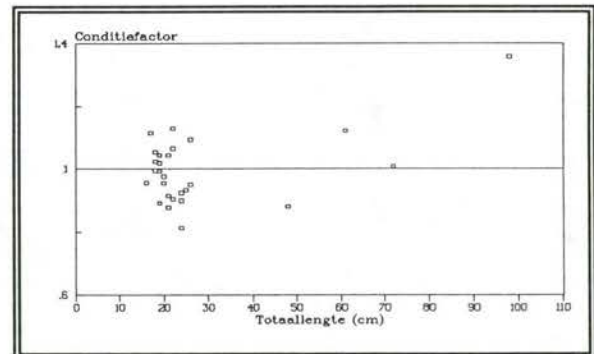
Figuur 81 Conditie van pos

Pos is vertegenwoordigd met een 0⁺ jaarklasse (piek bij 5 cm) en enkele grotere vissen van 11 cm. De conditie van de 0⁺ jaarklasse is gemiddeld goed.

Snoek



Figuur 82 LF-verdeling snoek

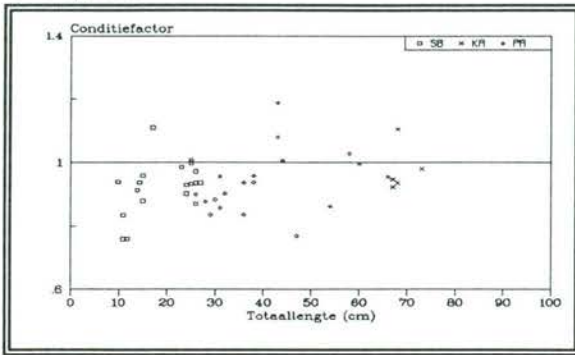


Figuur 83 Conditie van snoek

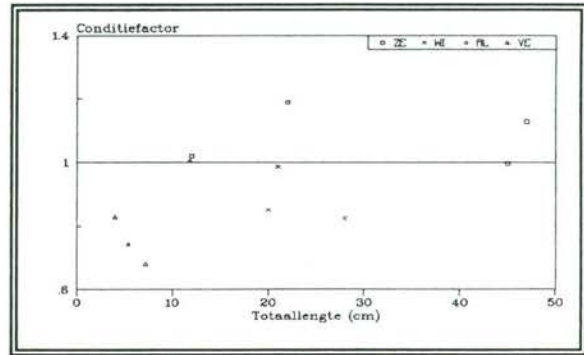
De LF van snoek is opgebouwd uit een relatief sterke 0⁺ jaarklasse en slechts enkele oudere exemplaren. De vangst van 0⁺ snoeken in de zegen wijst over het algemeen op vrij hoge

dichtheden van deze jaarklasse. Normaliter worden deze snoekjes uitsluitend tijdens de electrovisserij in de oeverzone gevangen. In de Grote Bloem zijn in het voorjaar van 1994 dan ook zogenaamde voorjaars-snoekjes (snoekjes met een lengte van 2-4 cm) uitgezet. De gemiddelde lengte van de 0⁺ snoek aan het einde van het seizoen is vergeleken met andere wateren in dit onderzoek aan de kleine kant. De conditie van de 0⁺ snoek en de oudere exemplaren is gemiddeld normaal. Het grootste exemplaar heeft een zeer goede conditie.

Overige soorten



Figuur 84 Conditie karper, paling en snoekbaars



Figuur 85 Conditie alver, vetje, winde en zeelt

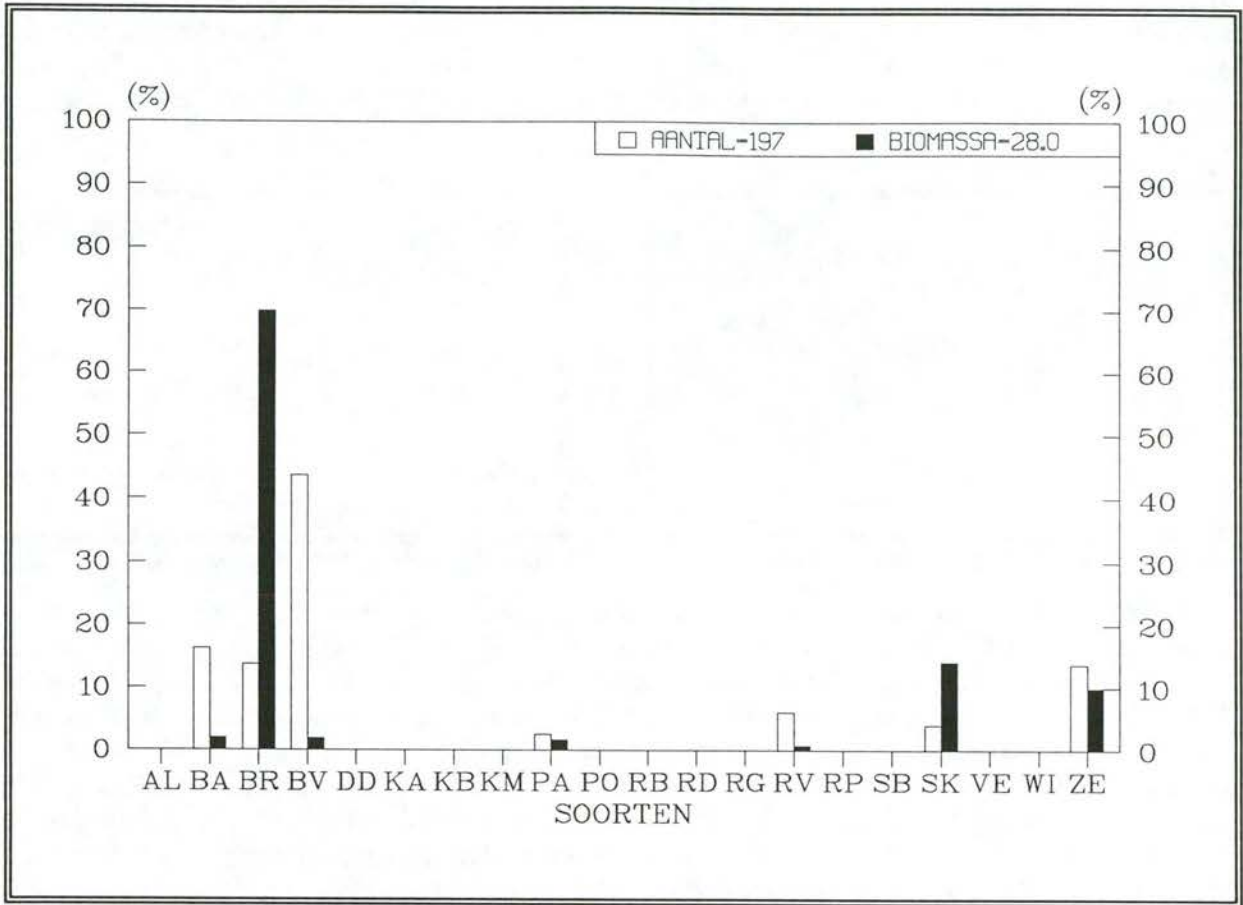
Van de vissoort snoekbaars zijn voornamelijk 0⁺ en 1⁺ individuen gevangen. De jongste jaarklasse omvat vissen met een lengte van 9 cm tot 17 cm. De tweezomerige vissen zijn 24 tot 27 cm groot. De jongste jaarklasse is, gezien de lengte, voor het grootste deel piscivoor. De kleinste exemplaren, met een lengte van 9 tot 11 cm, zijn mogelijk planktivoor. De conditie van deze vissen is matig tot normaal. De conditie van de 1⁺ exemplaren is iets minder dan normaal. Snoekbaarzen groter dan 27 cm zijn niet gevangen. De gevangen karpers hebben een lengte tussen de 60 en 70 cm en hebben een normale conditie. De lengte van de gevangen paling ligt tussen 26 tot 58 cm. De conditie van de kleinere exemplaren is minder dan normaal. De conditie van de grotere exemplaren lijkt beter, maar vertoont veel spreiding. De conditie van de gevangen vetjes is zeer slecht tot matig. De enige gevangen alver heeft een normale conditie. De conditie van de windes is matig tot normaal. De conditie van zeelten varieert van matig tot zeer goed.

4.8 Oude Maas Velp

4.8.1 Algemeen

In de Oude Maas nabij Velp (Overlangel) zijn 7 vissoorten gevangen. Op dit water is alleen elektrisch gevestigd. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 86. Hieruit blijkt dat de vissoort blankvoorn op aantalsbasis (ca. 40%) de belangrijkste vissoort is. Op basis van de biomassa is brasem (ca. 70%) de belangrijkste vissoort. Het aandeel blankvoorn in de biomassa is, ondanks redelijk grote aantallen in de vangst, relatief laag. Dit wordt veroorzaakt doordat eigenlijk alleen juveniele exemplaren zijn gevangen met een gering individueel gewicht. Dit geldt ook voor baars en in mindere mate voor ruisvoorn. De soorten snoek en zeelt zijn op biomassabasis goed vertegenwoordigd. Door de aanwezigheid van oever- en submerse vegetatie zijn de *limnofiele* soorten in aanzienlijke aantallen aanwezig. Door de geringe diepte van het water en het voorkomen van waterplanten ontbreken waarschijnlijk soorten als pos en snoekbaars. Opmerkelijk is de afwezigheid van *rheofiele* soorten. De Oude Maas mondt via een sluisje in de Maas uit. Bij een geringe verhoging van

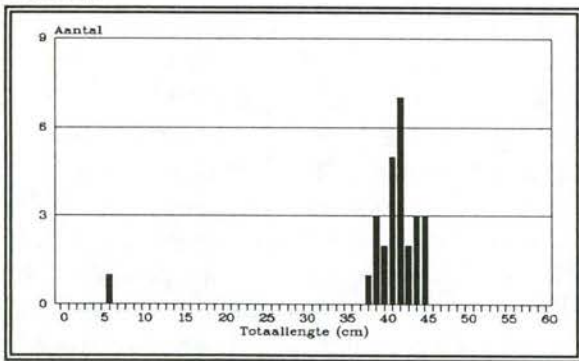
de Maas moet dit water goed optrekbaar zijn voor *rheofiele* soorten. Ook is de Oude Maas door de aanwezigheid van waterplanten geschikt als paai- en opgroeigebied voor o.a. winde.



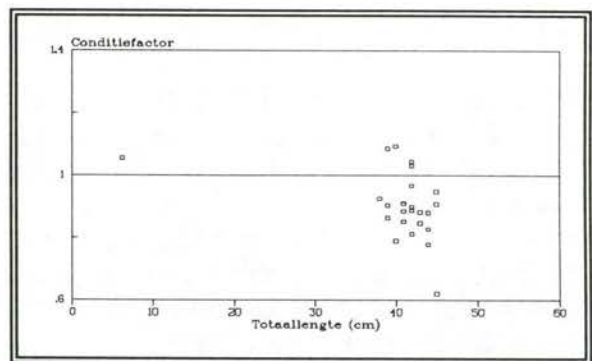
Figuur 86 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

4.8.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem



Figuur 87 LF-verdeling brasem

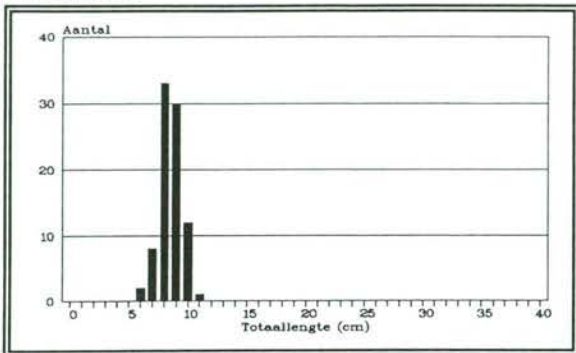


Figuur 88 Conditie van brasem

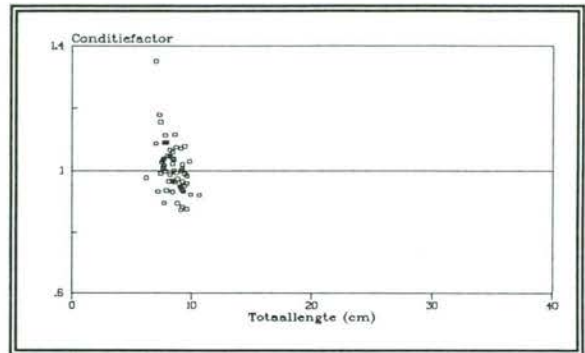
In de LF van brasem valt op dat weinig 0⁺ exemplaren aanwezig zijn. Wel zijn op dit water relatief veel brasems met een lengte groter dan 35 cm aanwezig. Het ontbreken van tussengligende jaarklassen en met name 1⁺ en 2⁺ individuen is zeer opvallend daar dit water (op

grond van oppervlakkige beschouwing) erg geschikt lijkt als opgroeigebied voor deze vissen. De conditie van de grote brasems varieert van matig tot iets beter dan normaal.

Blankvoorn



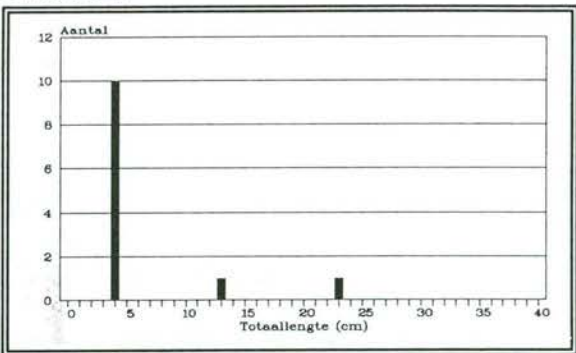
Figuur 89 LF-verdeling blankvoorn



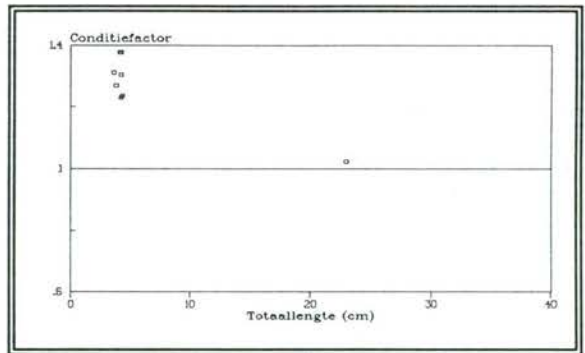
Figuur 90 Conditie van blankvoorn

In de LF van blankvoorn zijn alleen vissen met een lengte van 6 t/m 11 cm vertegenwoordigd. Waarschijnlijk betreft het hier 0⁺ individuen. Niet uitgesloten is echter dat deze groep bestaat uit zowel 0⁺ als 1⁺ exemplaren. De conditie van deze groep is gemiddeld normaal.

Ruisvoorn



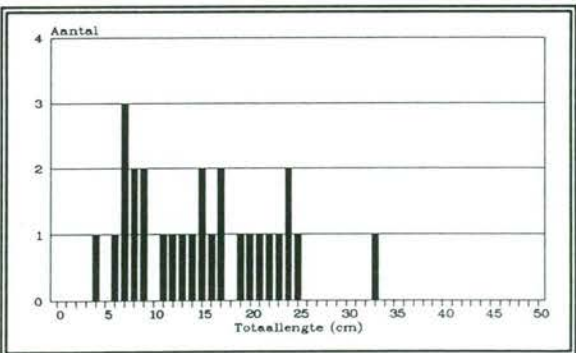
Figuur 91 LF-verdeling ruisvoorn



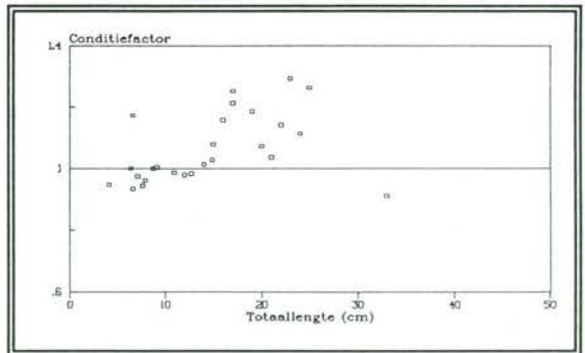
Figuur 92 Conditie van ruisvoorn

Van ruisvoorn zijn slechts een tiental 0⁺ vissen, alsmede 2 oudere exemplaren gevangen. Ruisvoorn komt relatief weinig voor. De conditie van ruisvoornbroed is goed tot zeer goed.

Zeelt



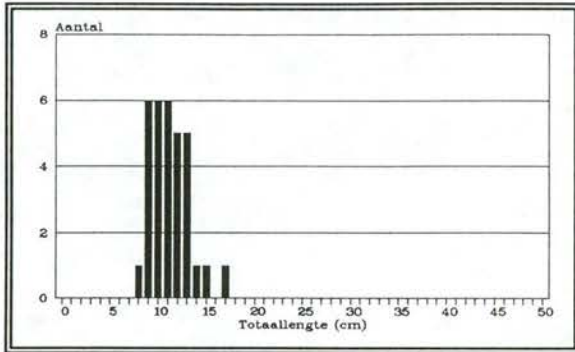
Figuur 93 LF-verdeling zeelt



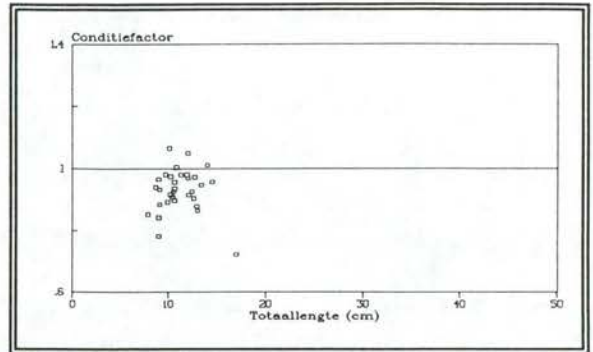
Figuur 94 Conditie van zeelt

De LF van zeelt is opgebouwd uit voornamelijk jonge exemplaren met een lengte tot ongeveer 25 cm (0^+ t/m 3^+ klasse). De conditie van zeelt tot 15 cm is normaal. De conditie van grotere zeelten is gemiddeld goed.

Baars



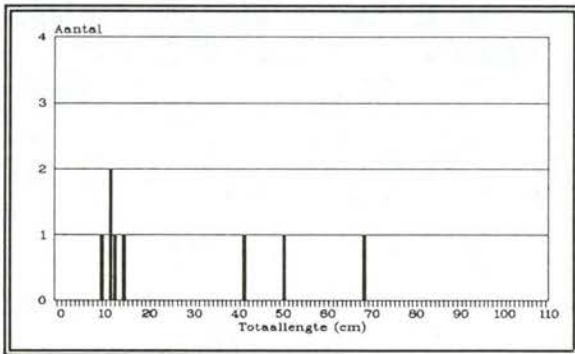
Figuur 95 LF-verdeling baars



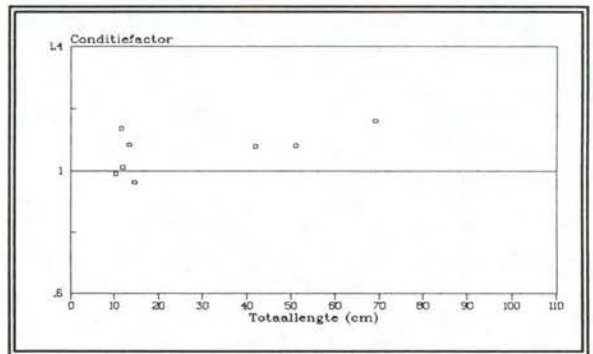
Figuur 96 Conditie van baars

De LF van baars is hoofdzakelijk opgebouwd uit exemplaren tot 15 cm. Het betreft hier waarschijnlijk exemplaren van zowel de 0^+ als 1^+ klasse. De conditie van de baarzen is matig tot normaal en is gemiddeld matig.

Snoek

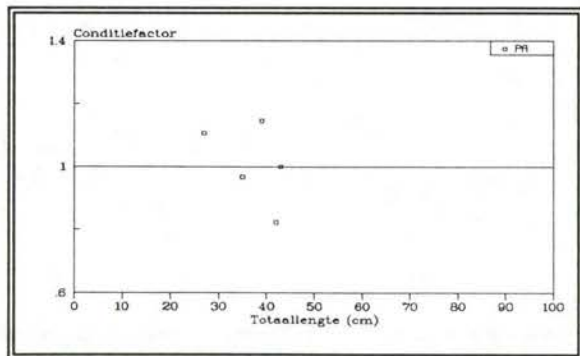


Figuur 97 LF-verdeling snoek



Figuur 98 Conditie van snoek

De LF van snoek is opgebouwd uit enkele exemplaren van een 0^+ jaarklasse en enkele oudere exemplaren. De gemiddelde lengte van de 0^+ individuen is gering, vergeleken met de snoek in andere wateren in dit onderzoek. Snoeken van deze lengte, aan het eind van het groeiseizoen, zijn planktivoor.



Figuur 99 Conditie paling

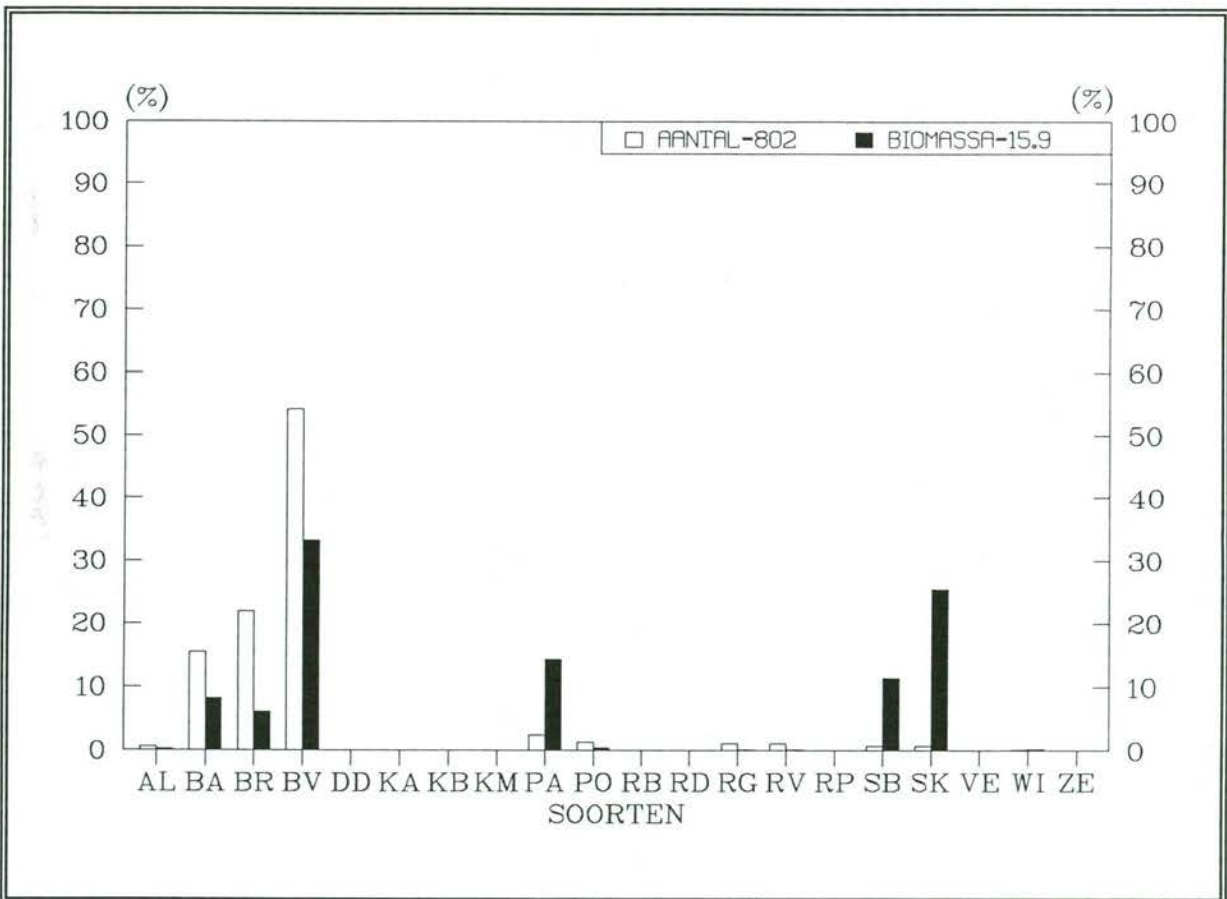
Overige soorten

In de Oude Maas te Velp zijn nog een vijftal palingen gevangen. De conditie van de gevangen exemplaren varieert van matig tot goed en is gemiddeld normaal.

4.9 Oude Maas Balgoij Open

4.9.1 Algemeen

In de Oude Maas nabij Balgoij zijn 11 vissoorten gevangen. Het water staat in open verbinding met de Maas. Op dit water is met de kuil gevist en is de oeverzone electrisch bemonsterd. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in onderstaande figuur (figuur 100). Hieruit blijkt dat blankvoorn op aantalsbasis en biomassabasis het meest voorkomt. Baars en brasem zijn de qua aantallen en biomassa ook goed vertegenwoordigd, maar de biomassa van brasem is lager dan verwacht. Dit wordt veroorzaakt doordat grote exemplaren niet zijn gevangen. Van de *limnofiele* soorten zijn snoek en ruisvoorn aanwezig, terwijl zeelt ontbreekt. Van de *rheofiele* soorten zijn alver, winde en riviergrondel aanwezig. De aanwezigheid van riviergrondel is voor de hand liggend, vanwege de grofzandige bodem in combinatie met grind en de uitwisselingsmogelijkheden met de rivier. Door het ontbreken van grote brasem, karper en zeelt in de vangst is de biomassa relatief laag.

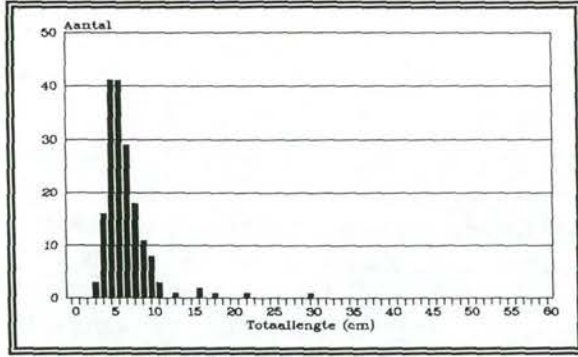


Figuur 100 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

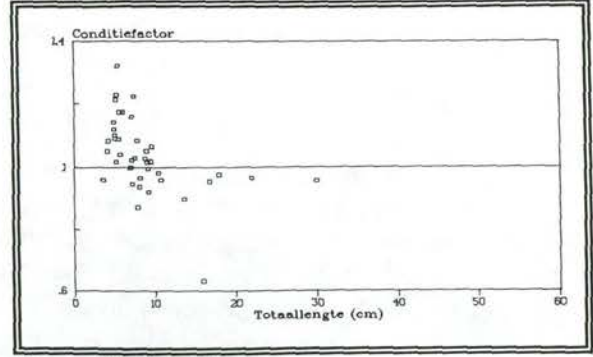
4.9.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem

De LF van brasem is voornamelijk opgebouwd uit exemplaren van de 0⁺ jaarklasse. Gezien de vangst van zeer kleine individuen (3 cm) heeft waarschijnlijk een tweede paai plaatsgevon-



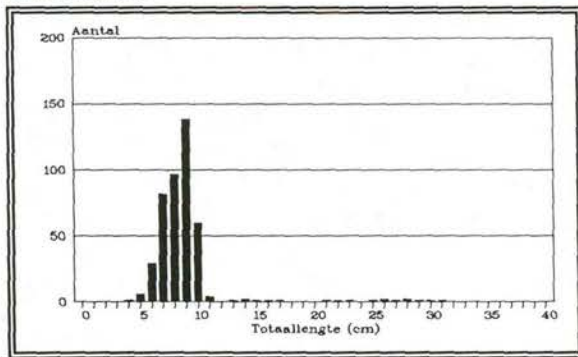
Figuur 101 LF-verdeling brasem



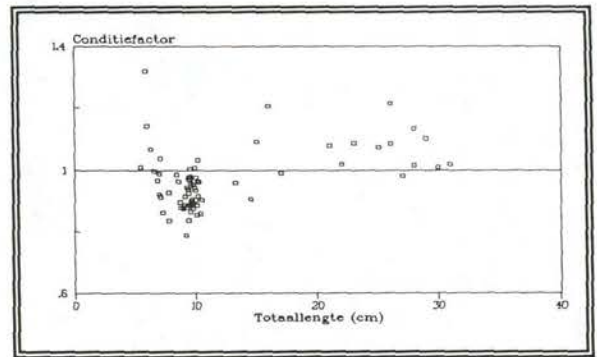
Figuur 102 Conditie van brasem

den, of is de groei slecht geweest. Verder zijn enkele vissen met een lengte tot 30 cm gevangen. Grotere brasems ontbreken in de vangst. Uit mededelingen van de leden van de plaatselijke hengelsportvereniging blijkt dat grote brasem alleen in de winter in dit diepe deel van de Maas verblijft. Het is waarschijnlijk dat deze vissen tijdens de visserijen niet aanwezig waren. De conditie van de kleinste brasems is goed, maar heeft een grote spreiding. De conditie van exemplaren groter dan 10 cm is normaal.

Blankvoorn



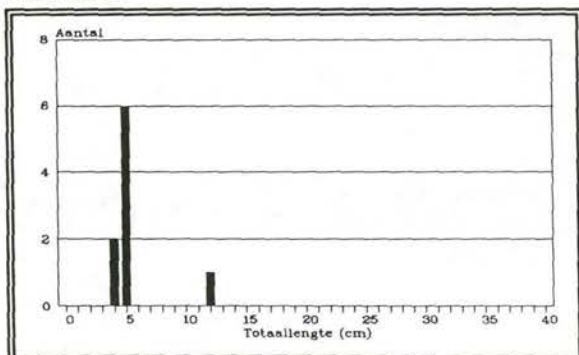
Figuur 103 LF-verdeling blankvoorn



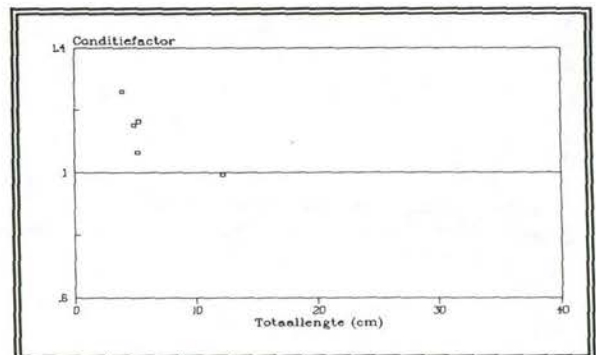
Figuur 104 Conditie van blankvoorn

De LF van blankvoorn is opgebouwd uit voornamelijk exemplaren van de 0+ klasse. Verder zijn vissen gevangen met een lengte tot ruim 30 cm. De conditie van 0+ blankvoorn is gemiddeld iets onder normaal. Blankvoorn groter dan 10 cm heeft een normale tot goede conditie.

Ruisvoorn



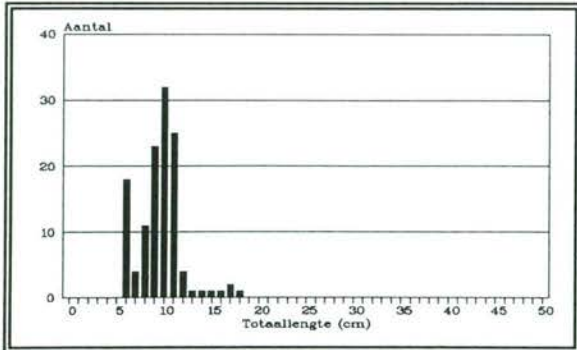
Figuur 105 LF-verdeling ruisvoorn



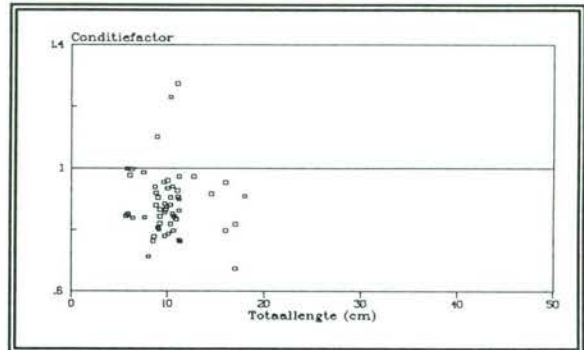
Figuur 106 Conditie van ruisvoorn

Slechts een gering aantal ruisvoorns is gevangen, het merendeel behorende tot de 0⁺ klasse. De conditie van ruisvoornbroed is goed. De conditie van het oudere exemplaar is normaal.

Baars



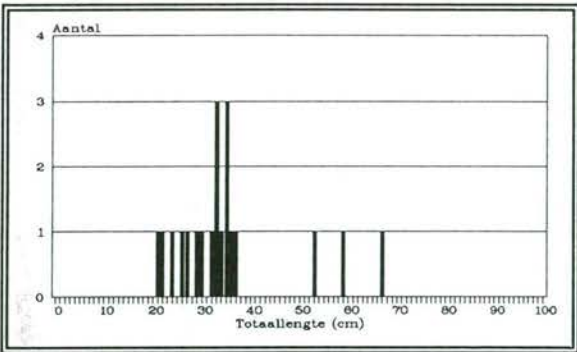
Figuur 107 LF-verdeling baars



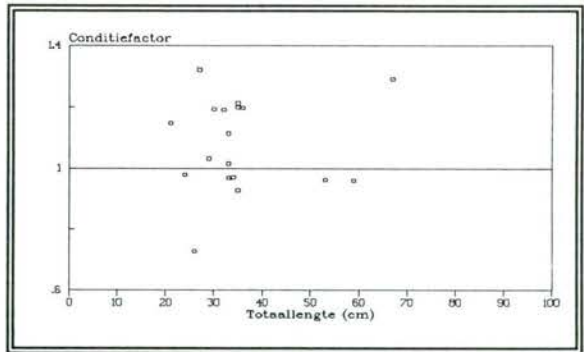
Figuur 108 Conditie van baars

In de LF van baars zijn twee pieken aanwezig. Waarschijnlijk heeft de piek bij 6 cm betrekking op 0⁺ individuen, terwijl de piek bij 10 cm 1⁺ baars betreft. De conditie van baars is gemiddeld matig. Slechts 3 exemplaren hebben een goede conditie.

Paling



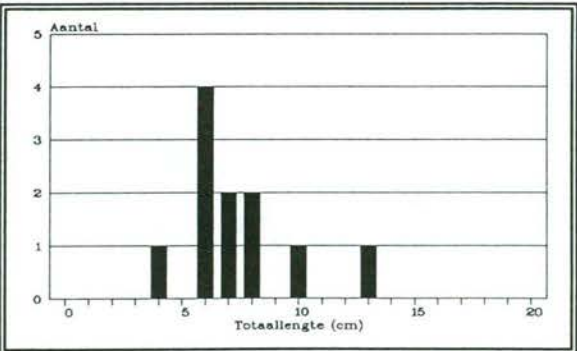
Figuur 109 LF verdeling paling



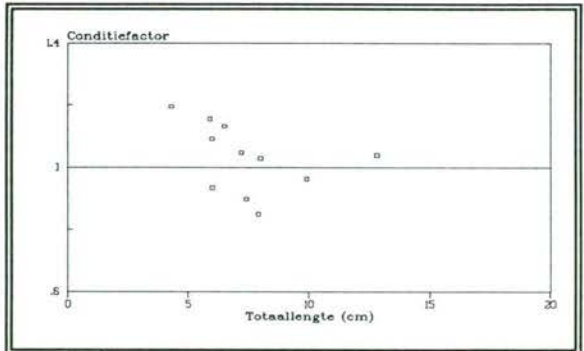
Figuur 110 Conditie van paling

De gevangen paling heeft een lengte van 21-67 cm. De conditie van de paling varieert sterk, maar is gemiddeld beter dan normaal. Één exemplaar heeft een uitgesproken slechte conditie. Sommige exemplaren van 30-35 cm hebben een goede conditie.

Pos



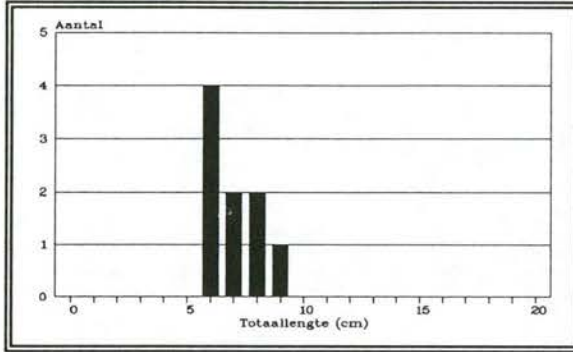
Figuur 111 LF-verdeling pos



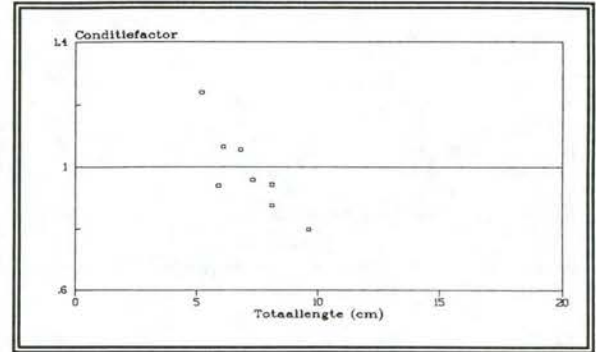
Figuur 112 Conditie van pos

In de LF van pos zijn 0⁺ exemplaren aanwezig van 4 tot 8 cm, alsmede enige oudere exemplaren. De conditie van de 0⁺ pos lijkt af te nemen met de lengte. De conditie is bij de kleinste lengteklasse goed tot normaal. De conditie van de beide oudere exemplaren is normaal.

Riviergrondel

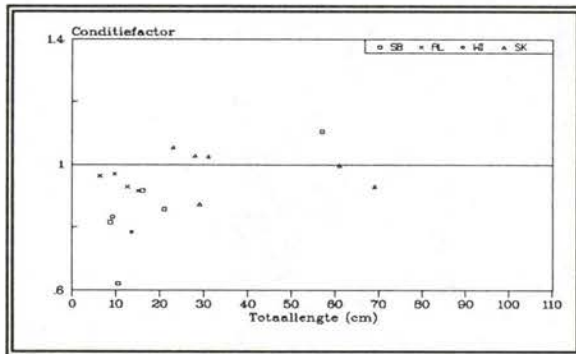


Figuur 113 LF-verdeling riviergrondel



Figuur 114 Conditie van riviergrondel

In de LF van riviergrondel is geen duidelijke leeftijdsopbouw te zien. De gevangen exemplaren zijn waarschijnlijk allen ouder dan 1 groeiseizoen. Riviergrondels bereiken aan het eind van het eerste groeiseizoen meestal een lengte van 3-5 cm. Ook bij riviergrondel lijkt de conditie af te nemen met de lengte.



Figuur 115 Conditie overige soorten

Overige soorten

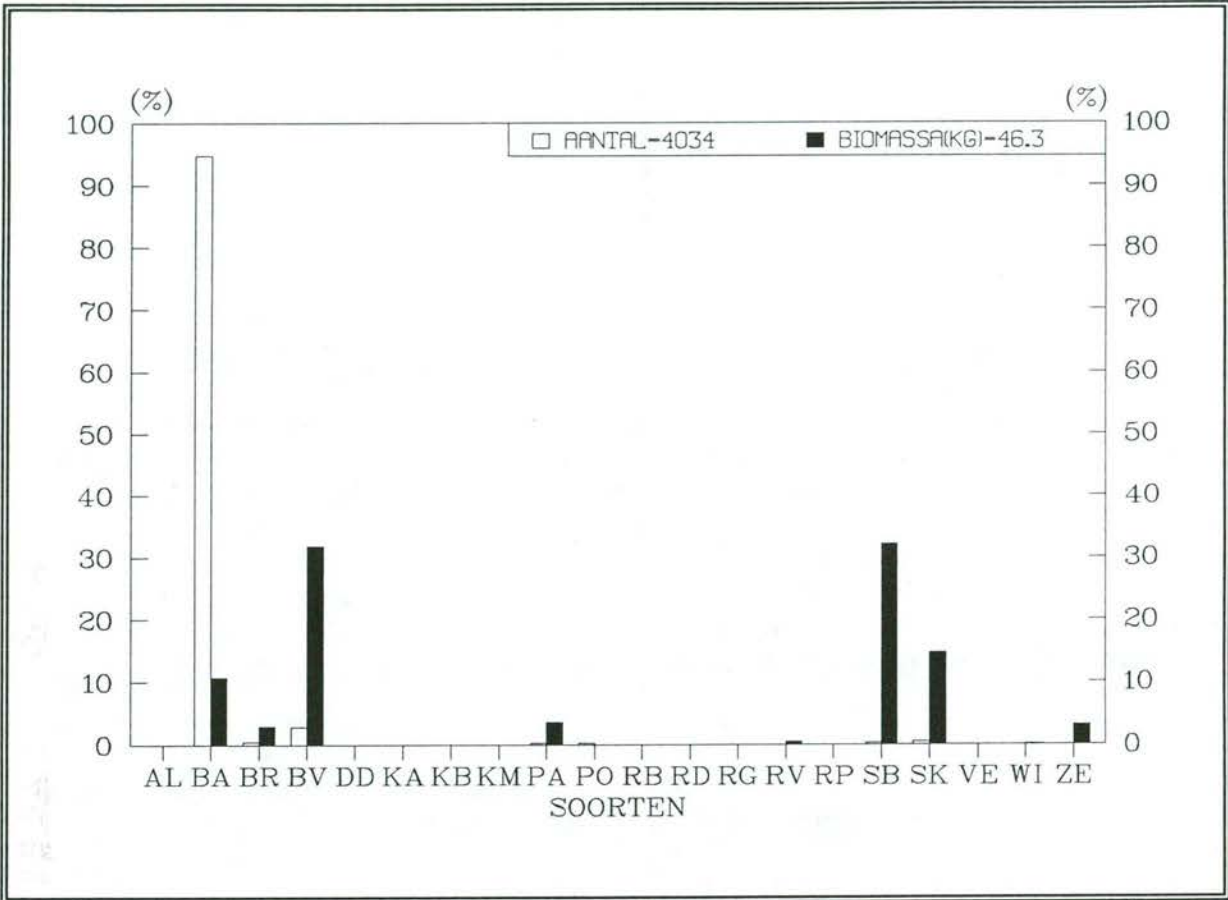
In figuur 115 is de conditie van de overige soorten weergegeven. De conditie van de 0⁺ snoekbaars (rond 10 cm lengte) is zeer slecht tot slecht. Het betreft waarschijnlijk planktivo-re individuen. De conditie van een ouder exemplaar van 57 cm is beter dan normaal. De conditie van de gevangen snoeken is normaal. Snoeken met een lengte tussen de 20 en 30 cm zijn van de 0⁺ jaarklasse. De conditie van de enige winde in de vangst is slecht. De conditie van de alvers is iets slechter dan normaal.

4.10 Oude Maas Balgoij Dicht

4.10.1 Algemeen

In dit afgesloten deel van de Oude Maas zijn 10 vissoorten gevangen. Op dit water is een zegen- en een electrovisserij uitgevoerd. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 116. De merendeel van de baars, snoekbaars, pos en enkele grotere snoeken werden met de zegen gevangen. In de zegenvangst werd weinig witvis aangetroffen. Tijdens de electrovisserij werden voornamelijk 0⁺ snoek, zeelt, paling, 0⁺ baars, ruisvoorn (2 exemplaren), winde en blankvoorn gevangen. Bijna alle blankvoorn is op 1 locatie in het liesgras, nabij de duiker, gevangen. Tijdens deze visserij is slechts een gedeelte van de aanwezige blankvoorn gevangen en gemeten. De vangst wordt qua aantallen gedomineerd (ca. 95%) door baars. Van deze vissoort werd voornamelijk een 0⁺ klasse aangetroffen. De biomassa wordt gedomineerd door blankvoorn, snoekbaars en snoek. Indien alle

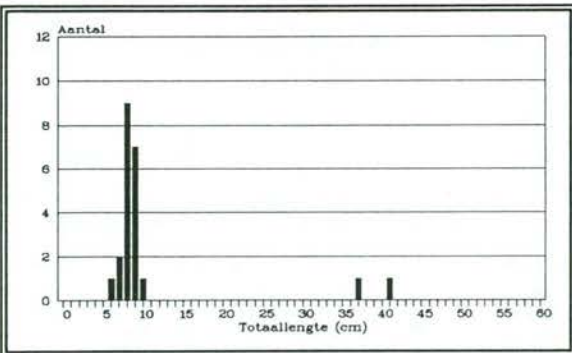
blankvoorn die tijdens de electrovisserij werd gezien zou zijn gevangen, zou de biomassa in de vangst aanzienlijk zijn toegenomen (schatting ± 200 kg; 800 stuks). Het aandeel baars in de vangst op aantalsbasis zou dalen tot ca. 80%. Het aandeel van blankvoorn in de biomassa zou stijgen tot ca. 90%. Op dit water is de *rheofiele* soort winde aangetroffen, evenals de *limnofiele* soorten ruisvoorn, snoek en zeelt.



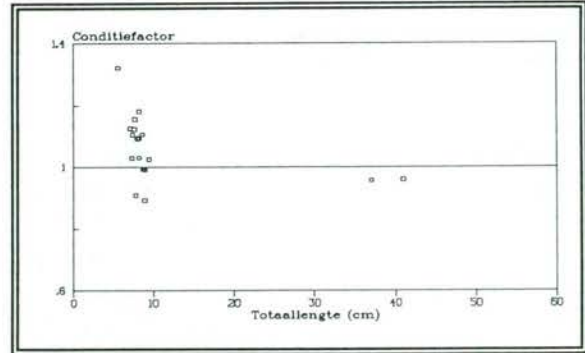
Figuur 116 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

4.10.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem



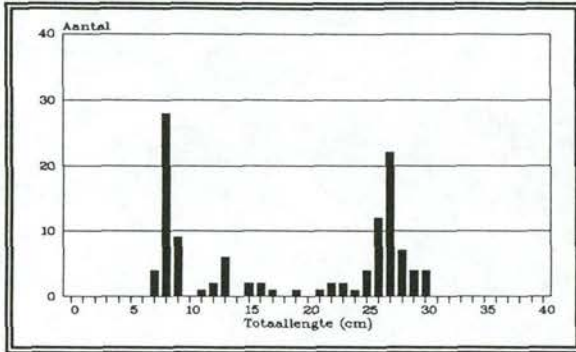
Figuur 117 LF-verdeling brasem



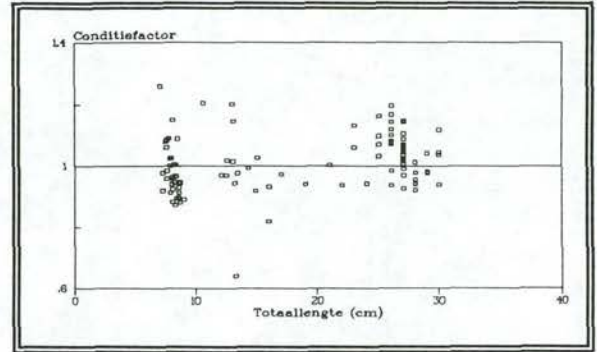
Figuur 118 Conditie van brasem

In de LF van brasem is een duidelijke 0⁺ jaarklasse te onderscheiden, met een lengte tussen 6 en 10 cm. Daarnaast zijn slechts 2 grote exemplaren met een lengte van 37 en 41 cm gevangen. Het grootste exemplaar had een zogenaamde mopskop. De conditie van brasembroed is normaal tot goed. De conditie van de grootste exemplaren is normaal.

Blankvoorn



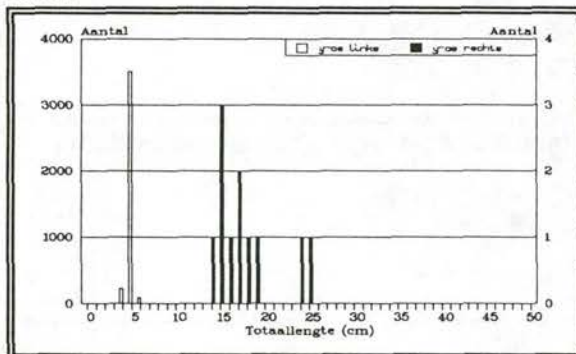
Figuur 119 LF-verdeling blankvoorn



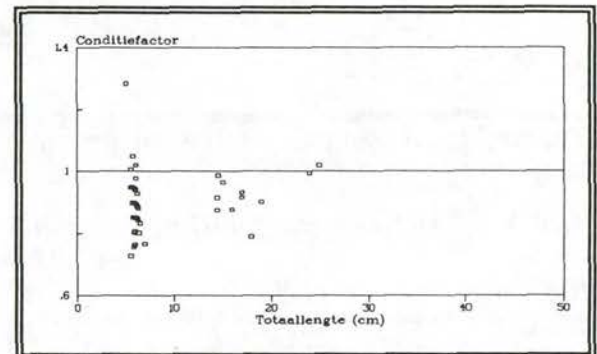
Figuur 120 Conditie van blankvoorn

In de LF van blankvoorn zijn meerdere jaarklassen aanwezig. Blankvoornbroed heeft een lengte van 7 tot 9 cm. Uit de LF zijn moeilijk oudere jaarklassen te onderscheiden. Exemplaren van 11-13 cm behoren waarschijnlijk tot de 1⁺ klasse. Exemplaren van 15-17 cm behoren waarschijnlijk tot de 2⁺ klasse. Van de grotere vissen in de LF is niet te zeggen tot welke leeftijdsklasse ze behoren. Bijna al het blankvoornbroed is in de oever tijdens de electrovisserij gevangen. De conditie van blankvoornbroed is gemiddeld normaal, maar kent een behoorlijke variatie. De conditie van exemplaren met een lengte tussen de 10 en 20 cm is gemiddeld iets minder dan normaal. De conditie van de grootste exemplaren is gemiddeld beter dan normaal.

Baars



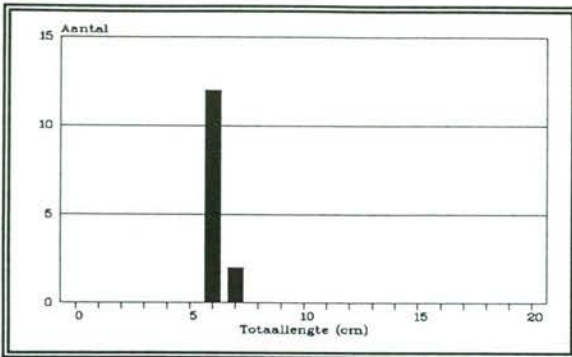
Figuur 121 LF-verdeling baars. ≤ 10cm y-as links, > 10cm y-as rechts.



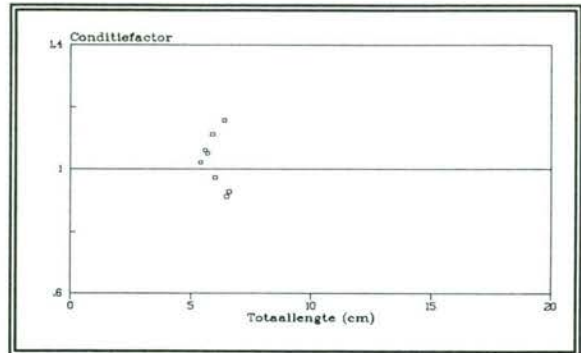
Figuur 122 Conditie van baars

Er is een zeer grote 0⁺ klasse baars aanwezig. Deze vissen zijn klein vergeleken met de lengte van gevangen baarzen in de andere wateren, die in het kader van dit onderzoek zijn bemonsterd. Er is waarschijnlijk sprake van een slechte groei door de hoge dichtheden. De volgende groep in de LF betreft mogelijk 1⁺ en 2⁺ individuen. Waarschijnlijk hebben deze baarzen een goede groei gerealiseerd door voldoende aanbod van prooivis. Ook zijn nog twee exemplaren van 24 en 25 cm gevangen. De conditie van de kleinste baarzen varieert van slecht tot normaal. De conditie van de volgende groep in de LF is matig tot normaal. De conditie van de grootste exemplaren is normaal.

Pos



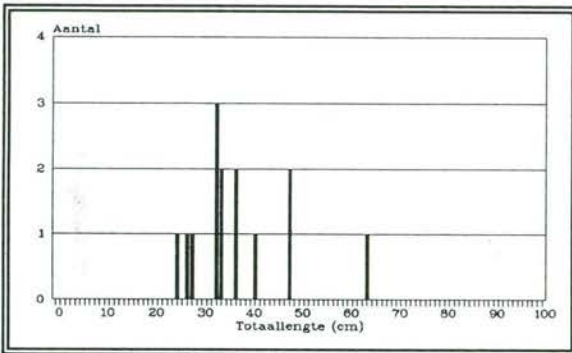
Figuur 123 LF verdeling pos



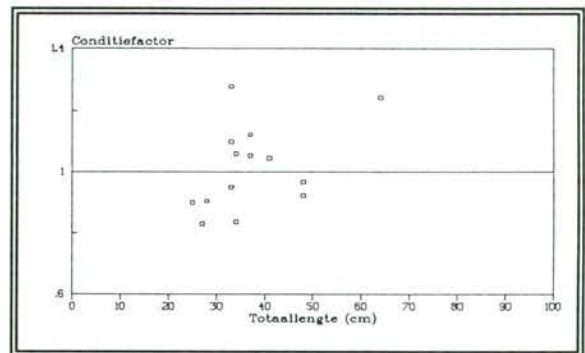
Figuur 124 Conditie van pos

In de LF van pos is alleen een 0⁺ jaarklasse te onderscheiden. De possen werden zowel met de zegen als elektrisch gevangen. De conditie van de pos is normaal.

Paling



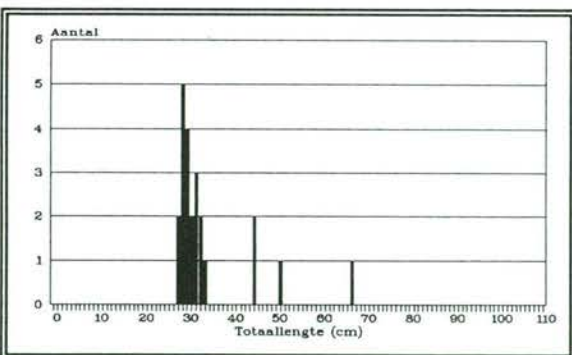
Figuur 125 LF verdeling paling



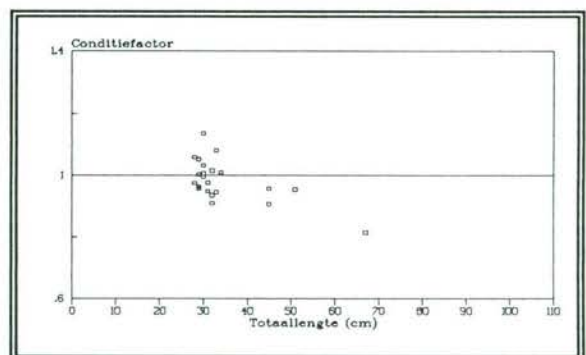
Figuur 126 Conditie van paling

De lengte van de gevangen paling is tussen 25-64 cm. De conditie van de paling is gemiddeld normaal en heeft een grote spreiding.

Snoek



Figuur 127 LF-verdeling snoek

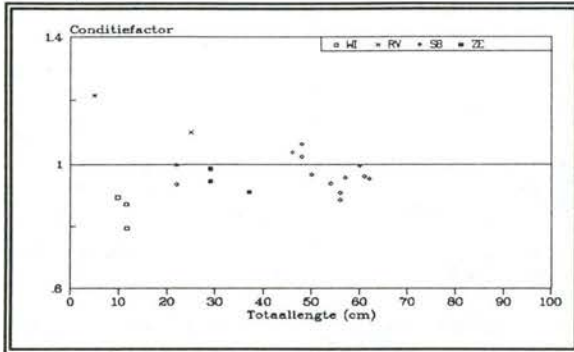


Figuur 128 Conditie van snoek

De LF van snoek is opgebouwd uit een duidelijke 0⁺ jaarklasse, daarnaast komen enkele oudere exemplaren voor. De snoeken van de 0⁺ jaarklasse hebben een gemiddelde lengte bereikt van iets minder dan 30 cm. Dit is een goede groei, die door de hoge dichtheden proovis (m.n. baars) gerealiseerd kon worden. De conditie van deze vissen is normaal. De conditie van de oudere exemplaren is minder dan normaal. Dit wordt waarschijnlijk veroor-

zaakt door de slechtere voedselomstandigheden voor deze exemplaren. Prooivissen met een geschikte afmeting (ca. 15 tot 20 cm) komen in dit water minder voor.

Overige soorten

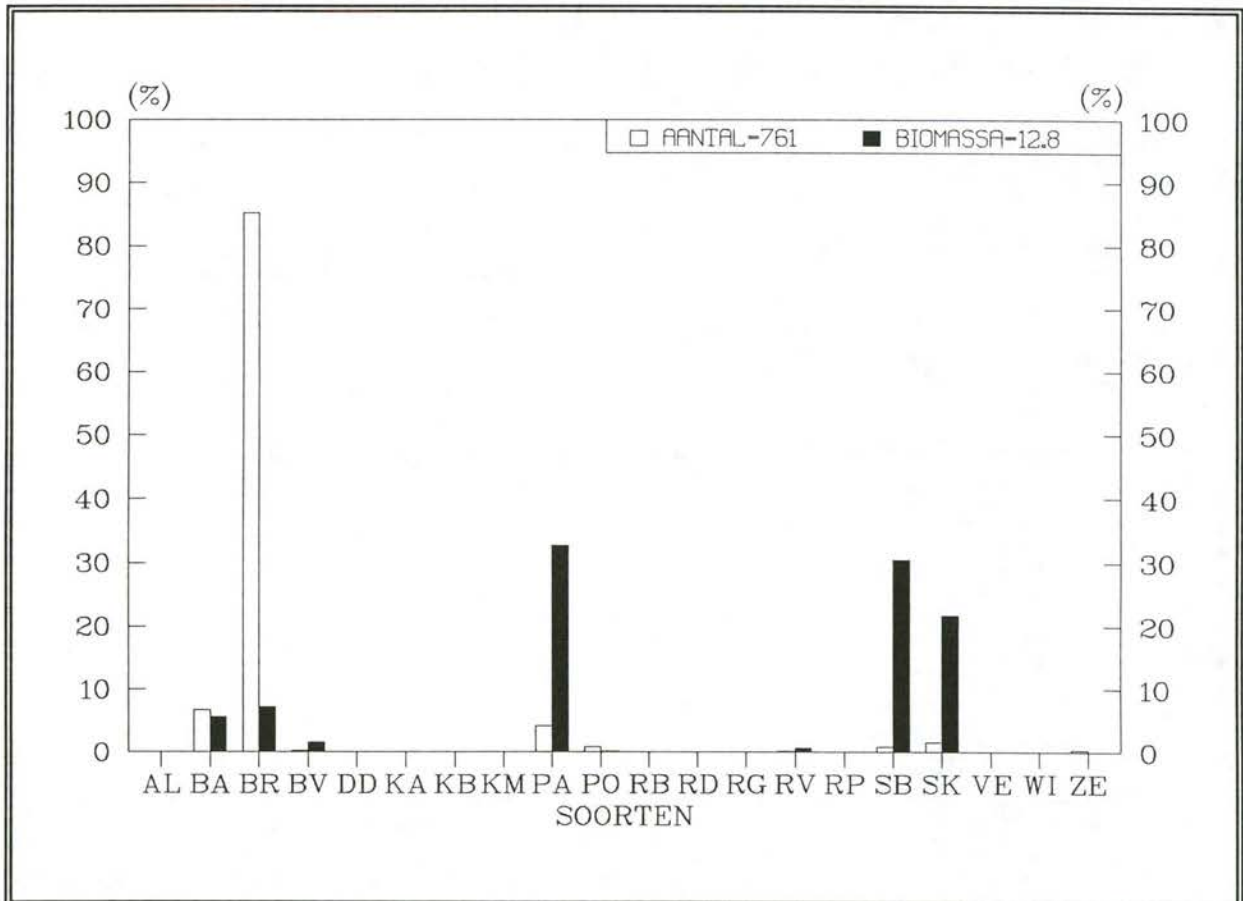


Figuur 129 Conditie overige soorten

Verder zijn op deze locatie de volgende soorten gevangen: winde, ruisvoorn, snoekbaars, en zeelt. De conditie van de gevangen windes (waarschijnlijk 1⁺ vis) is slecht. De conditie van de beide ruisvoorns (waarvan 1 0⁺ exemplaar) is goed. De conditie van snoekbaars is normaal. Van deze vissoort is slechts 1 juveniel exemplaar (1⁺) gevangen met een lengte van 22 cm. De conditie van de gevangen zeelten is iets minder dan normaal.

4.11 Rietwaard Ammerzoden

4.11.1 Algemeen

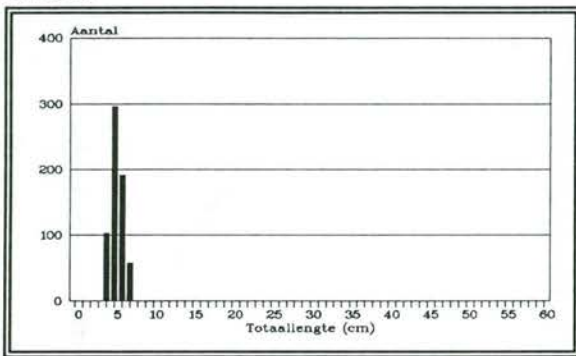


Figuur 130 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

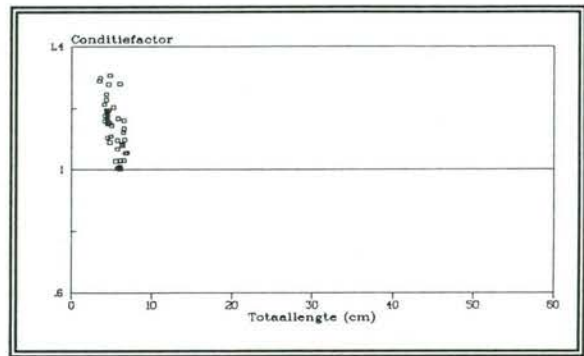
In de Rietwaard bij Ammerzoden zijn 9 vissoorten gevangen. Er is een zegenvisserij uitgevoerd en er is elektrisch gevist. Tijdens de electrovisserij werden baars, snoek, zeelt en paling aangetroffen. Er werd geen witvis gevangen tijdens de electrovisserij op dit heldere water. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 130. Qua aantallen wordt de vangst gedomineerd door brasem. Van deze vissoort is een sterke 0⁺ jaarklasse aanwezig. De biomassa wordt bepaald door de roofvissen paling, snoekbaars en snoek. Van de *limnofiele* soorten zijn ruisvoorn en zeelt aanwezig, zij het in vrij lage aantallen. Er zijn geen *rheofiele* soorten aangetroffen. De visserijen in de Rietwaard werden bemoeilijkt door de aanwezigheid van vele palen in de onderwaterbodem. Tijdens iedere zegentrek kwam de zegen een of meerdere malen vast te zitten. De vangstresultaten kunnen hierdoor zijn beïnvloed.

4.11.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem



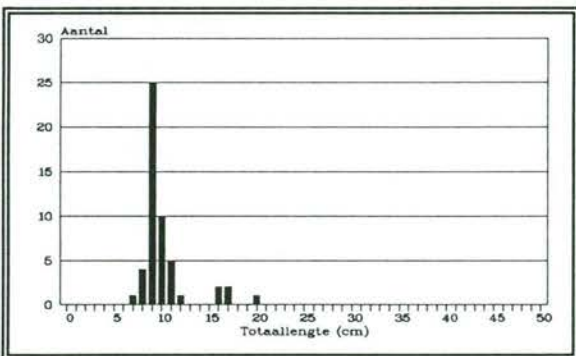
Figuur 131 LF-verdeling brasem



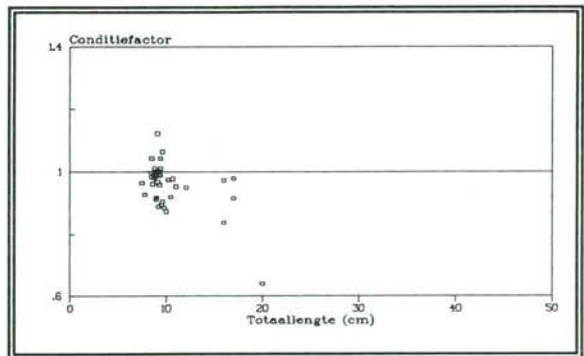
Figuur 132 Conditie van brasem

De LF van de brasem is uitsluitend opgebouwd uit een 0⁺ klasse. De conditie van deze vissen lijkt af te nemen met de lengte, van zeer goed tot normaal.

Baars



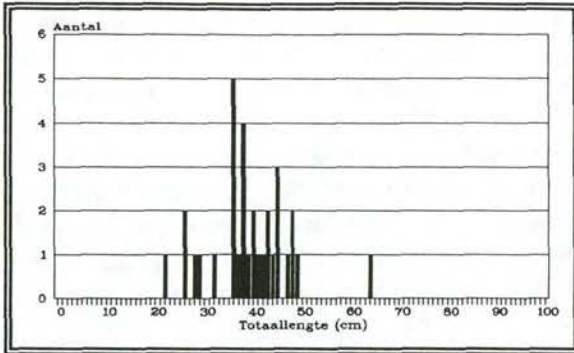
Figuur 133 LF-verdeling baars



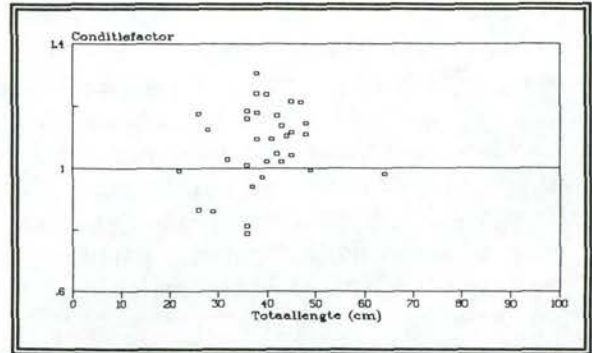
Figuur 134 Conditie van baars

Ook in de LF van baars is een duidelijke 0⁺ klasse te onderscheiden (piek bij 9 cm). Verder zijn enkele oudere exemplaren aanwezig, waarschijnlijk behorend tot de 1⁺-2⁺ klasse. De 0⁺ baarsen hebben een gemiddelde lengte bereikt van ca. 9 cm. Dit is een goede groei. Macrofauna is dan ook in grote hoeveelheden aanwezig in dit water. Met name bootsmannetjes en steurgarnalen werden veelvuldig gesignaleerd tijdens de electrovisserij. De conditie van baars is normaal, de conditie van de grootste baarsen is iets minder dan normaal.

Paling



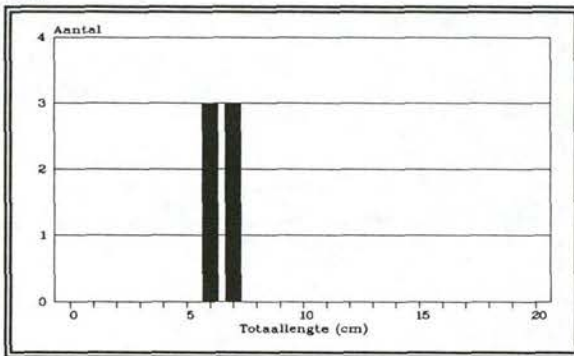
Figuur 135 LF verdeling paling



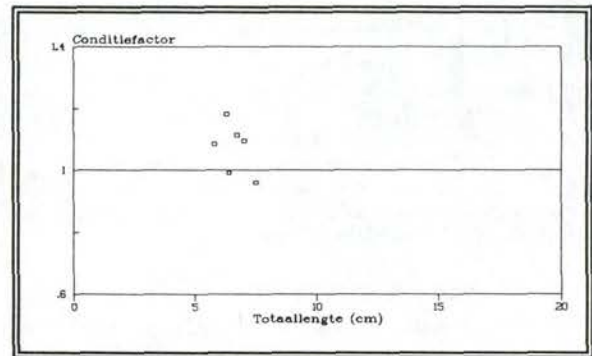
Figuur 136 Conditie van paling

Tijdens de electrovisserij is veel paling gevangen. Toch ontsnapten verschillende exemplaren in het ondiepe water in de oeverzone als gevolg van de relatief hoge temperatuur. De gevangen exemplaren hadden een lengte van 22-64 cm. De conditie van de paling vertoont een grote spreiding maar is gemiddeld iets boven normaal.

Pos



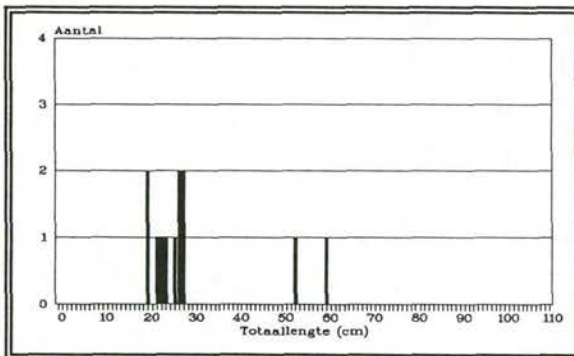
Figuur 137 LF verdeling pos



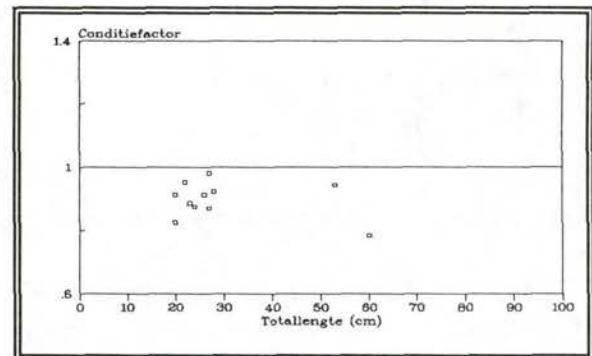
Figuur 138 Conditie van pos

Van de vissoort pos is slechts een 0⁺ jaarklasse aangetroffen. De conditie van deze vissen is normaal tot goed.

Snoek



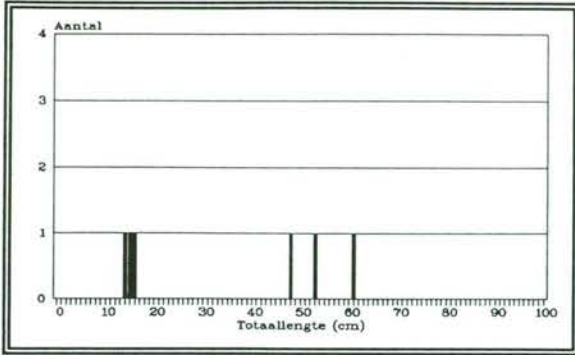
Figuur 139 LF verdeling snoek



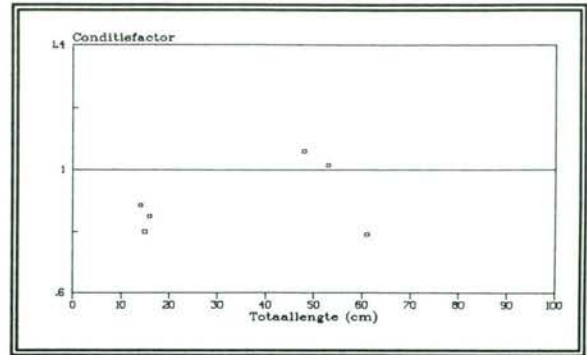
Figuur 140 Conditie van snoek

De LF van snoek is opgebouwd uit een 0⁺ jaarklasse (die een redelijk goede groei heeft gerealiseerd), alsmede enige oudere exemplaren. De conditie van de snoek is iets minder dan normaal.

Snoekbaars

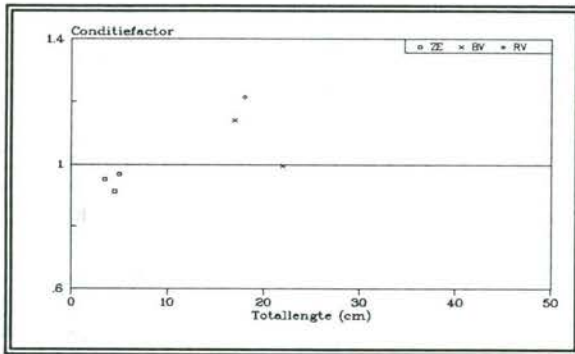


Figuur 141 LF-verdeling snoekbaars



Figuur 142 Conditie van snoekbaars

In de LF van snoekbaars zijn een 0⁺ jaarklasse alsmede enkele grotere exemplaren te onderscheiden. De juveniele snoekbaarsjes zijn piscivoor. De conditie van deze exemplaren is echter matig. De conditie van de oudere snoekbaarsen is normaal. Een exemplaar heeft een matige conditie.



Figuur 143 Conditie overige soorten

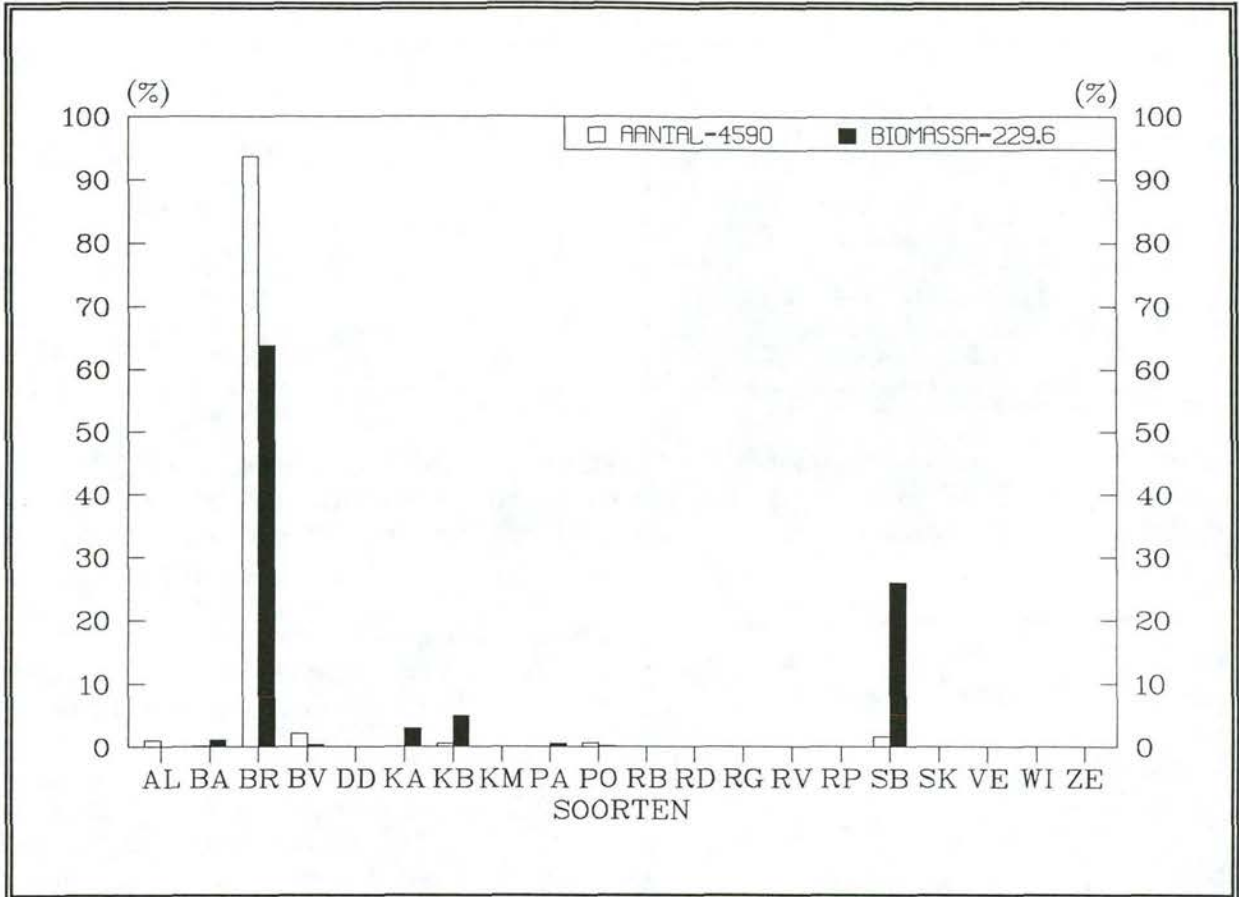
Overige soorten

Verder zijn de volgende soorten gevangen: zeelt, blankvoorn en ruisvoorn. De conditie van de 0⁺ zeelt is iets minder dan normaal. De conditie van de enige ruisvoorn in de vangst is goed. De conditie van de grootste blankvoorn is normaal. De conditie van het kleinste exemplaar is goed. Van beide laatstgenoemde soorten werd geen broed aangetroffen.

4.12 Kaliwaal Erlecom

4.12.1 Algemeen

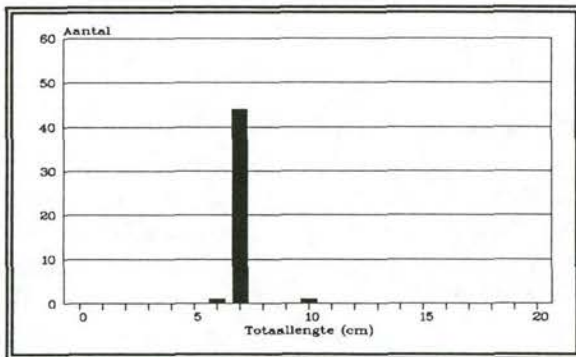
In de Kaliwaal nabij Erlecom zijn 10 vissoorten gevangen. Er is een kuilvisserij uitgevoerd en er is elektrisch gevestigd. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 144 op de volgende pagina. De visstand is vrij eenzijdig van opbouw. Brasem is de belangrijkste vissoort, zowel qua aantallen (meer dan 90 %) als qua biomassa (meer dan 60%) in de vangst. Verder zijn voornamelijk *eurytope* vissoorten gevangen. *Limnofiele* soorten als ruisvoorn, zeelt en snoek zijn niet aangetroffen in de vangst. Snoekbaars is de belangrijkste predator op dit water en heeft na brasem het hoogste aandeel in de biomassa (meer dan 25%). In de Kaliwaal is relatief veel kolblei aangetroffen. Tijdens de kuilvisserijen werd één naaktkarper gevangen. De vangst van één juveniele rivierprik (ammocoët) is opmerkelijk. Deze vis werd met de hand uit een poeltje in de oeverzone geschept. Het poeltje was ontstaan door de afdruk van een laars. Gezien de lengte van dit individu (7 cm) betreft het een tamelijk jong larve stadium (waarschijnlijk in het tweede levensjaar (Sterba, 1962)).



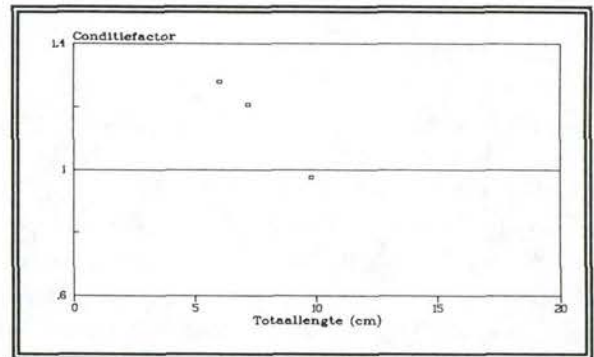
Figuur 144 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

4.12.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Alver



Figuur 145 LF-verdeling alver

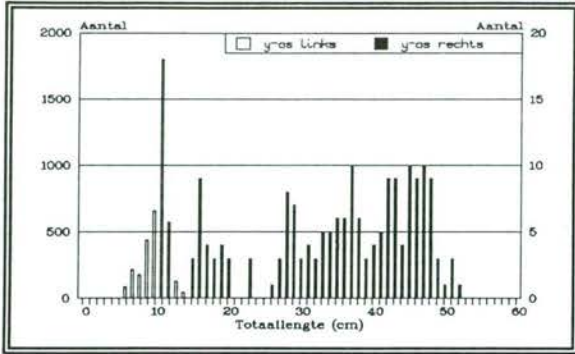


Figuur 146 Conditie van alver

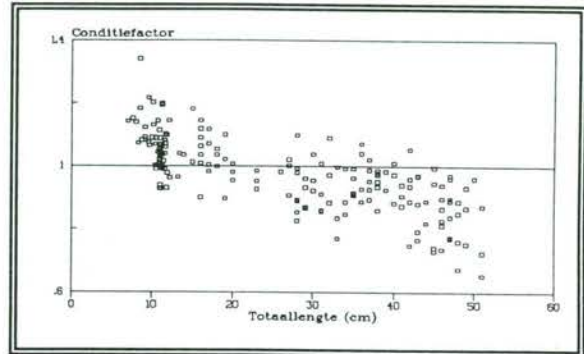
De LF van alver is opgebouwd uit een 0⁺ jaarklasse en 1 ouder exemplaar van 10 cm. De conditie van beide kleine alvers is goed. De conditie van het oudere exemplaar is normaal. Tijdens de visserijen is ruim 30 kg visbroed, voornamelijk brasem gevangen. Omdat in een

monster van ca. 1 kilo broed slechts 1 alver aanwezig was, is voor deze vis een extrapolatiefactor van ca. 44 gebruikt om het aandeel te berekenen in de totale vangst.

Brasem



Figuur 147 LF-verdeling brasem. < 15cm y-as links, ≥ 15cm y-as rechts.

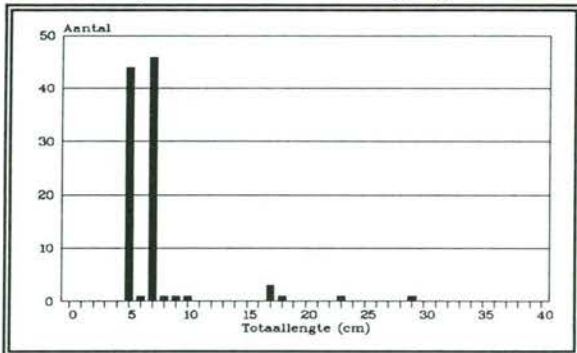


Figuur 148 Conditie van brasem

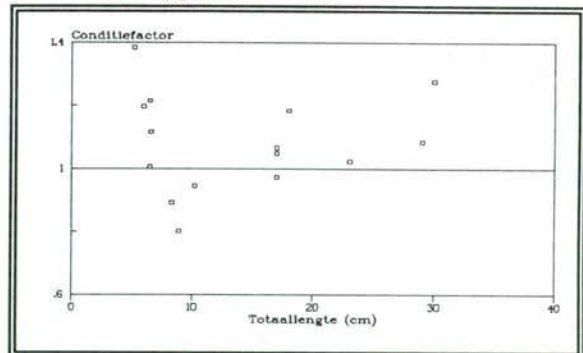
In de lengtefrequentie van brasem zijn bijna alle lengteklassen aanwezig. Vissen met een lengte van 21, 22, 24 en 25 cm zijn niet gevangen. In de lengterange 6-14 cm zijn twee jaarklassen vertegenwoordigd. De piek bij 7 cm betreft de 0⁺ klasse. De piek bij 11 cm betreft de 1⁺ klasse. Normaliter worden van een 0⁺ jaarklasse meer exemplaren gevangen dan van een oudere jaarklasse. Gezien de gebruikte maaswijdte van de atoomkuil kan selectiviteit ten aanzien van de lengteklassen hier een rol spelen. Tussen de 12 en 20 cm zijn een 2⁺ en een 3⁺ jaarklasse aanwezig. Over de leeftijd van de grotere brasems is zonder leeftijdsbepaling door middel van schubbezing weinig met zekerheid te zeggen. De conditie van de jongste vissen (0⁺-3⁺) is gemiddeld boven normaal. De conditie van brasem neemt af met de lengte. De conditie van exemplaren in de lengterange van 20-40 cm is gemiddeld iets onder normaal. Grotere exemplaren hebben gemiddeld een matige conditie. Er werd 1 brasem met een mopskop gevangen.

Blankvoorn

Van de vissoort blankvoorn zijn relatief weinig exemplaren gevangen. Uit de LF blijkt dat meerdere jaarklassen aanwezig zijn. Doordat in het monster cyprinidenbroed slechts 2 blan-



Figuur 149 LF-verdeling blankvoorn

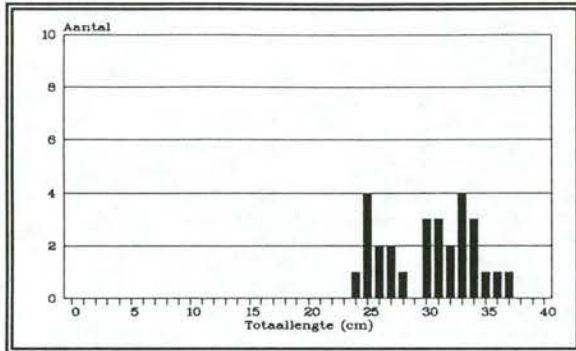


Figuur 150 Conditie van blankvoorn

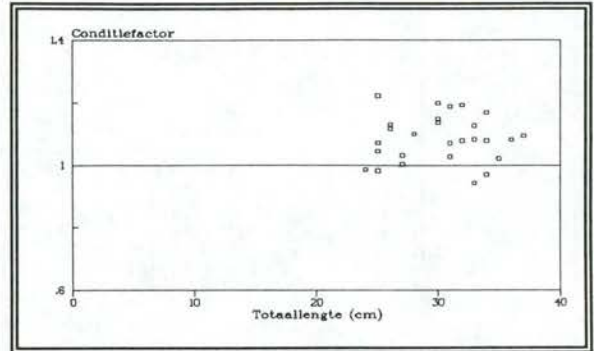
kvoorns werden aangetroffen, is voor de 5 en 7 centimeterklasse weer een extrapolatiefactor gebruikt, net als voor alver. Daarnaast werden tijdens de electrovisserij nog enkele 0⁺ blankvoorns gevangen. Dit leidt tot een vertekende LF. De conditie van de gevangen blankvoorns vertoont veel spreiding, maar is gemiddeld beter dan normaal. Er is 1 blankvoorn met een kieuwdekselverkorting aangetroffen.

Kolblei

Kolbleien zijn relatief veel gevangen in de Kaliwaal. Er zijn echter alleen exemplaren groter dan 24 cm aangetroffen. De conditie van de gevangen vissen varieert van normaal tot goed.

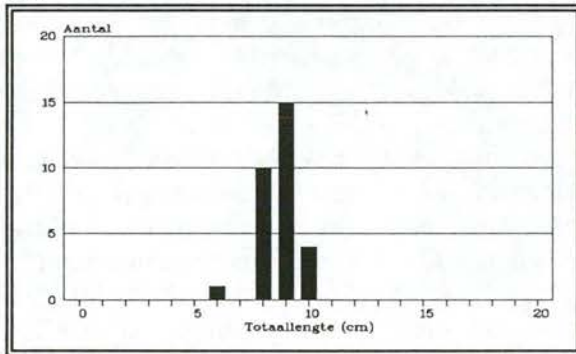


Figuur 151 LF-verdeling kolblei

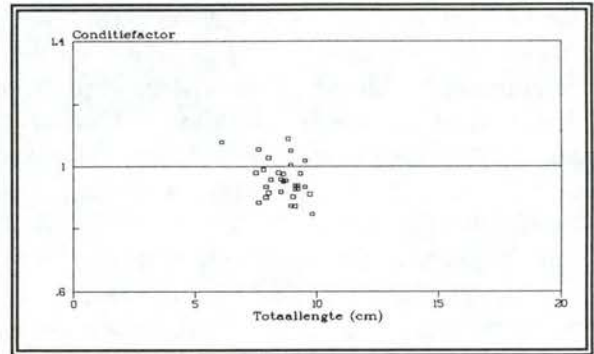


Figuur 152 Conditie van kolblei

Pos



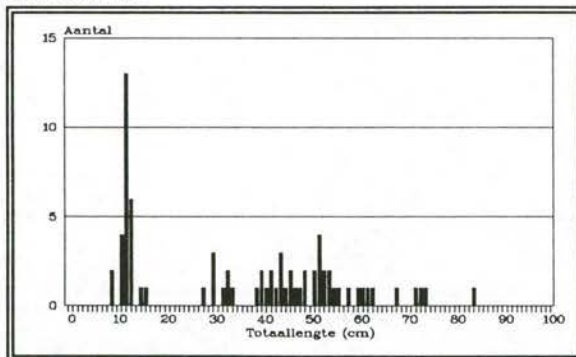
Figuur 153 LF verdeling pos



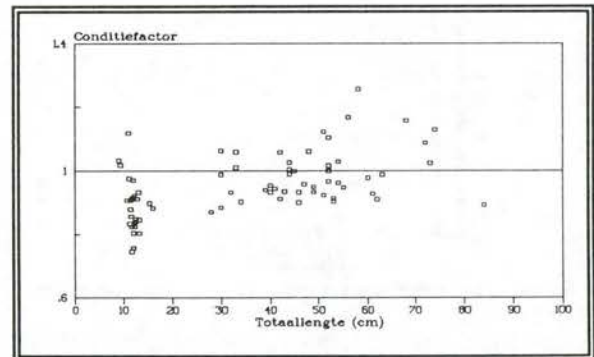
Figuur 154 Conditie van pos

Van de vissoort pos werden ook relatief veel exemplaren gevangen. Aangetroffen werden een 0⁺ klasse (6 cm) en mogelijk een 1⁺ klasse (piek bij 9 cm). De conditie van de pos is gemiddeld normaal.

Snoekbaars



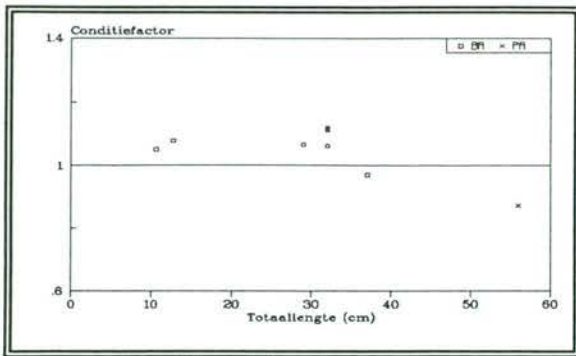
Figuur 155 LF-verdeling snoekbaars



Figuur 156 Conditie van snoekbaars

De LF van snoekbaars toont een duidelijke 0⁺ jaarklasse bij ongeveer 10 cm. Het merendeel van deze groep is planktivoor. Exemplaren van rond 30 cm lengte behoren tot de 1⁺ jaarklasse. Vanaf 40 tot 60 cm zijn 2⁺ en oudere jaarklassen aanwezig. De conditie van de 0⁺

jaarklasse is gemiddeld matig. De conditie van de oudere snoekbaarzen is gemiddeld normaal. Enkele exemplaren hebben een goede conditie.



Figuur 157 Conditie overige soorten

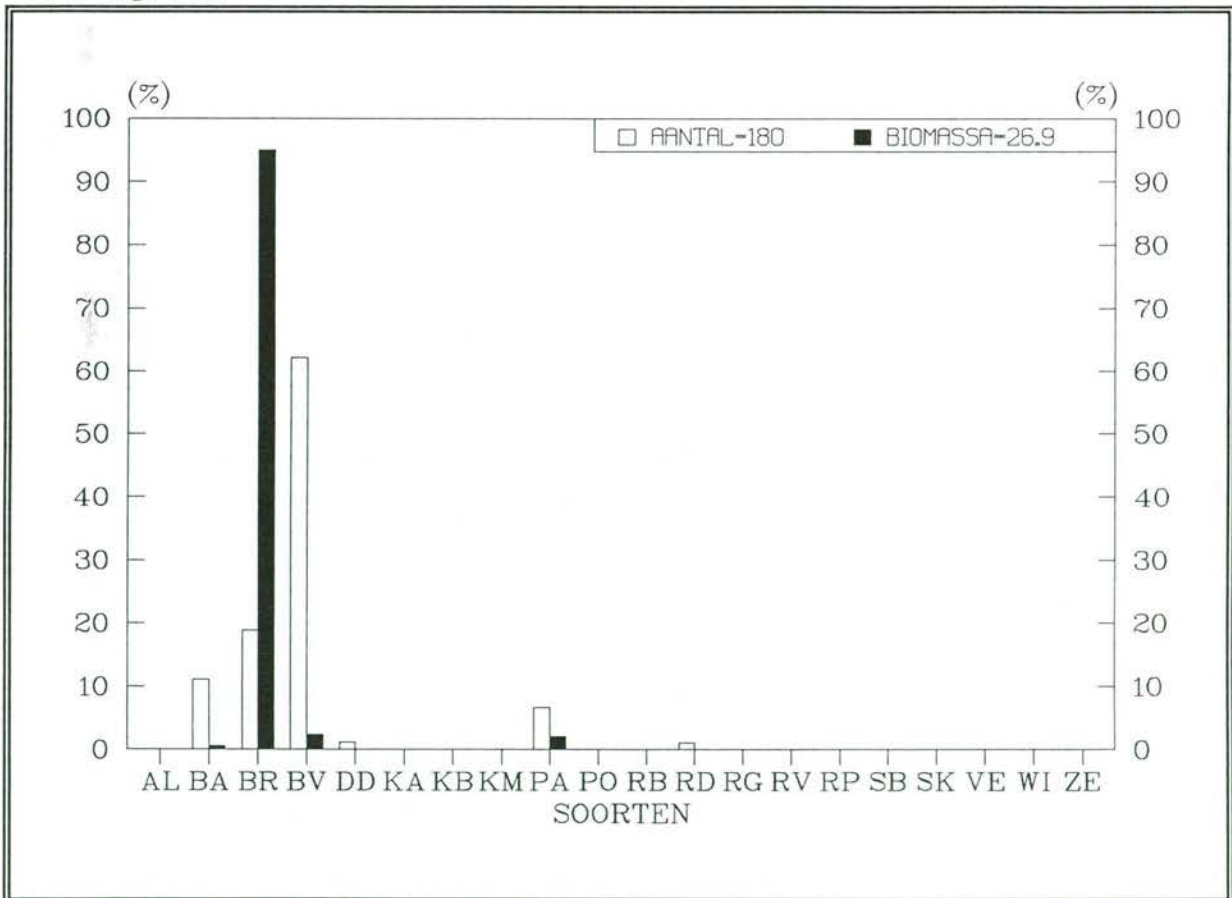
Overige soorten

Van baars zijn alleen 1⁺ en oudere individuen met een lengte rond 30 cm aangetroffen. De conditie van de baarzen is iets beter dan normaal. De conditie van de enige gevangen paling is matig. De gevangen karpers was een naaktkarpers. Dit type karpers wordt gekenmerkt door het ontbreken van schubben. De conditie van de karpers is niet weergegeven in de nevenstaande figuur. Bij vergelijking van het gewicht met de norm bleek de conditie ruim 60 % boven normaal. De betreffende naaktkarpers

was van het Aisgrundertype. Deze karpers kenmerken zich door de extreme hoge bouw en zijn daardoor zwaarder dan individuen van gelijke lengte met een normale bouw.

4.13 Rijswaard Waardenburg

4.13.1 Algemeen

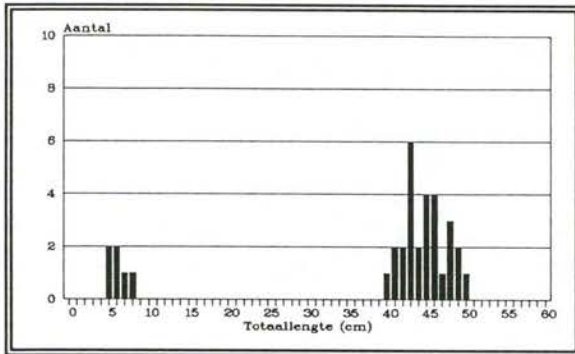


Figuur 158 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

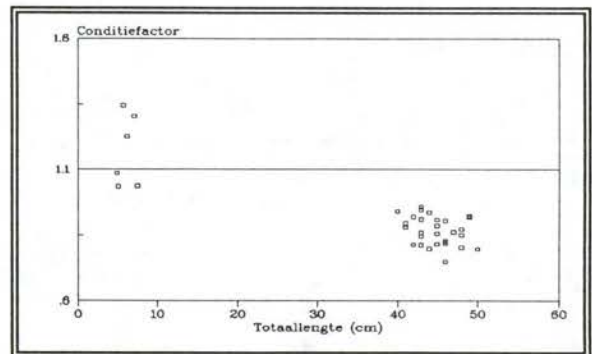
In de Rijswaard nabij Waardenburg zijn 5 vissoorten gevangen. Ook is een hybride gevangen. Waarschijnlijk betreft het een kruising tussen blankvoorn en brasem. De Rijswaard is tweemaal bevestigd. Vanwege de slechte vangsten overdag op 21 oktober (kuil- en electrovisserij), is besloten de kuilvisserij te herhalen in de nacht van 7 november. Op 21 oktober werden slechts 4 grote brasems gevangen. In de kuilvangsten werden ook blankvoorns en baarzen aangetroffen. Tijdens de electrovisserij werd baars, paling, blankvoorn en rivierdonderpad gevangen. Tijdens de visserij op 7 november werd brasem en brasembroed, evenals baars, blankvoornbroed en een hybride gevangen. De kuilvangsten overdag wijken dus niet sterk af van de nachtelijke vangsten. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 158. Hieruit blijkt dat brasem de belangrijkste soort in de vangst is op basis van biomassa. Qua aantallen in de vangst is blankvoorn de belangrijkste soort. Nagenoeg alle soorten zijn *eurytoop* (behalve de rivierdonderpad). Gezien de visserij-inspanning is relatief weinig vis gevangen. De visdichtheid in de Rijswaard is waarschijnlijk laag.

4.13.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem



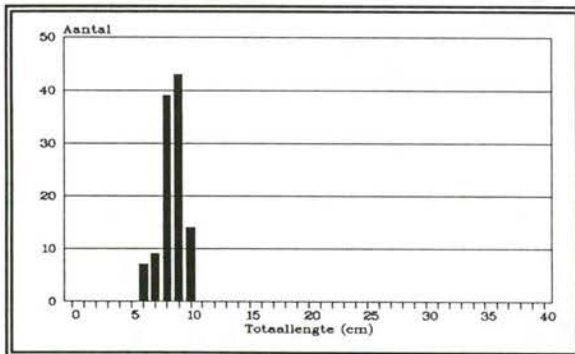
Figuur 159 LF-verdeling brasem



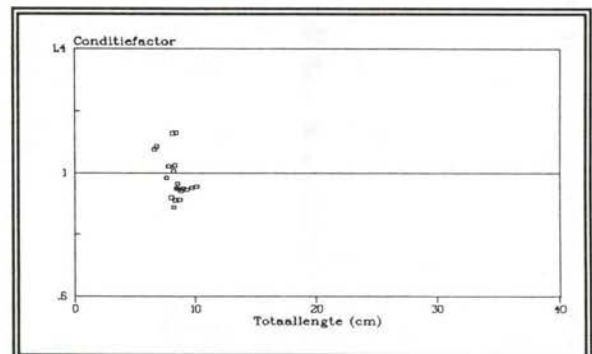
Figuur 160 Conditie van brasem

De LF van brasem is opgebouwd uit een kleine 0⁺ jaarklasse en relatief veel vissen groter dan 40 cm. De conditie van de kleine brasems varieert van normaal tot goed. De conditie van de grote exemplaren is matig.

Blankvoorn



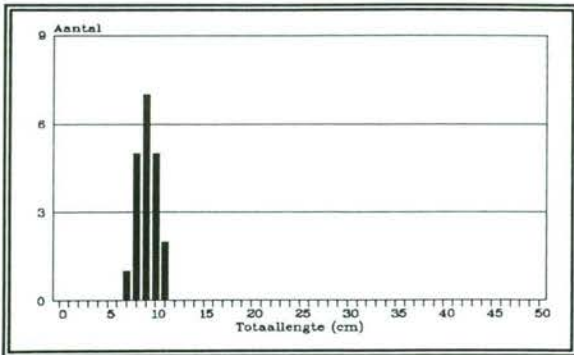
Figuur 161 LF-verdeling blankvoorn



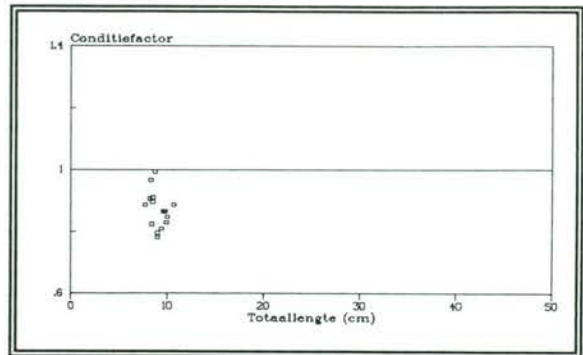
Figuur 162 Conditie van blankvoorn

Van blankvoorn is slechts één groep aangetroffen met een lengte van 6-10 cm. Mogelijk betreft het hier een 0⁺ klasse. Niet uit te sluiten valt dat in de betreffende groep ook 1⁺ individuen aanwezig zijn. De conditie van de gevangen blankvoorn is gemiddeld normaal. Tijdens de bemonsteringen werden blankvoorns groter dan 10 cm niet aangetroffen.

Baars



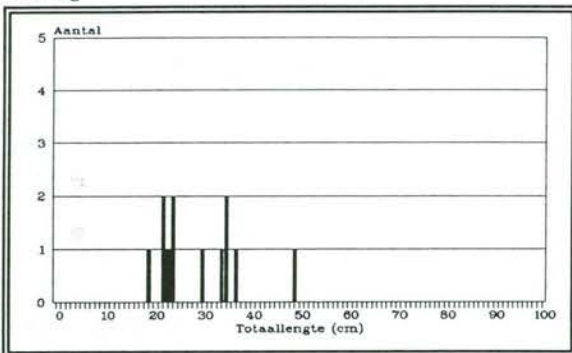
Figuur 163 LF-verdeling baars



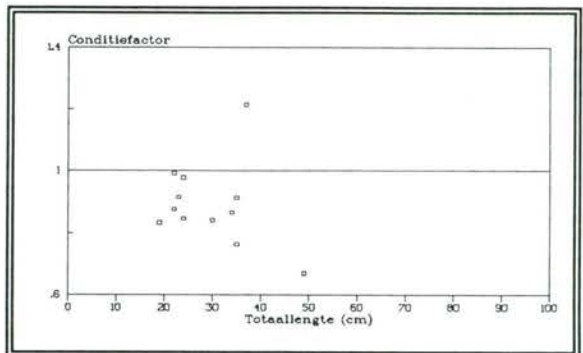
Figuur 164 Conditie van baars

In de LF van de baars is slechts één groep aanwezig. Waarschijnlijk betreft het hier een 0⁺ klasse. De conditie van de baars is gemiddeld matig.

Paling



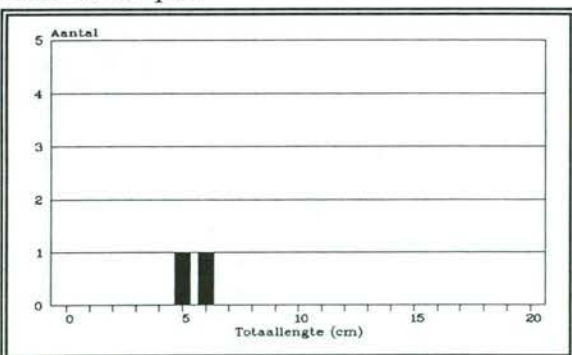
Figuur 165 LF verdeling paling



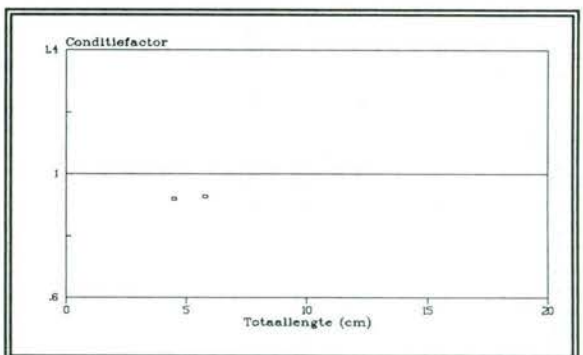
Figuur 166 Conditie van paling

Relatief weinig palingen zijn gevangen. Exemplaren groter dan 50 cm ontbreken in de vangst. De conditie van de gevangen paling vertoont vrij veel spreiding. Gemiddeld is de conditie matig.

Rivierdonderpad



Figuur 167 LF-verdeling rivierdonderpad



Figuur 168 Conditie van rivierdonderpad

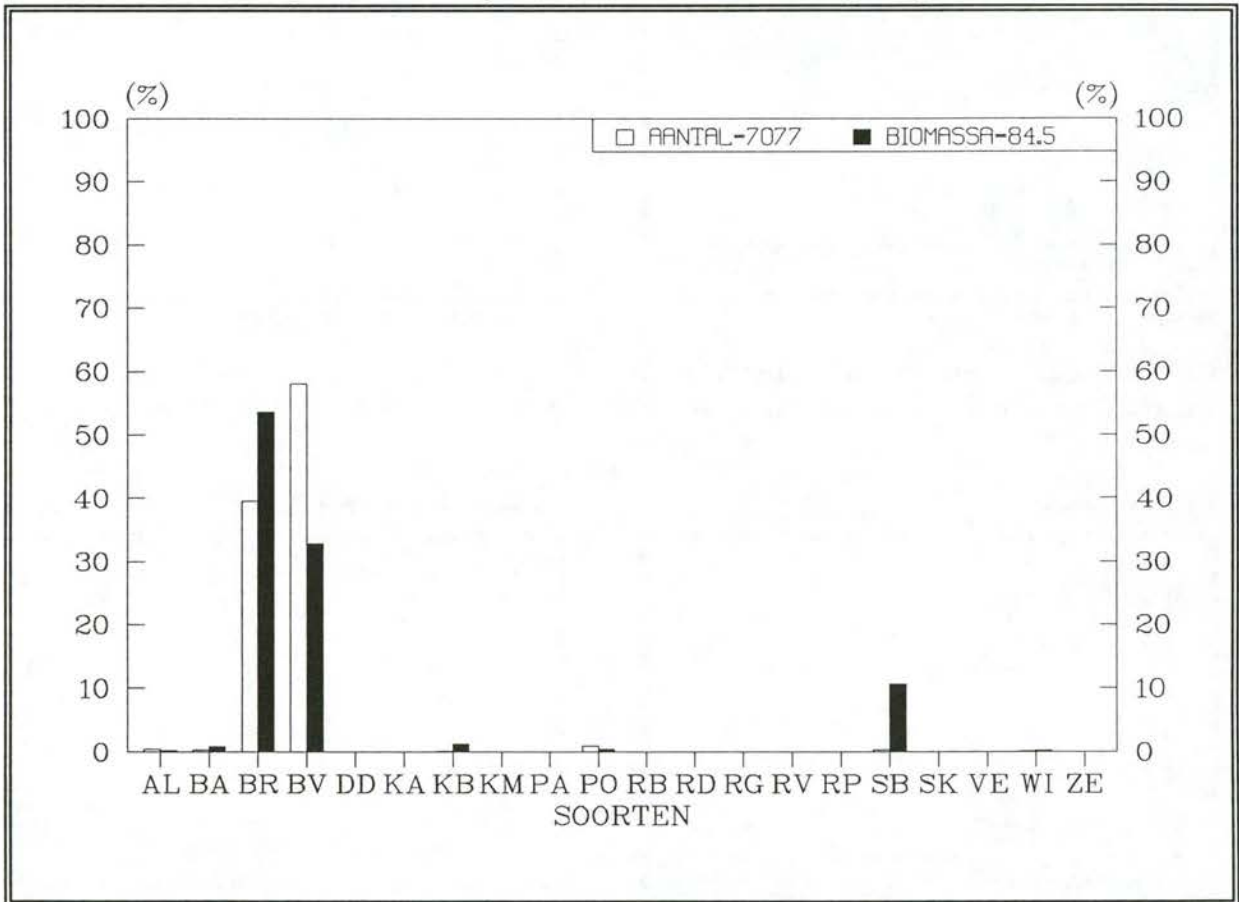
Twee exemplaren zijn gevangen tijdens de electrovisserij. Het voorkomen van de rivierdonderpad is afhankelijk van de aanwezigheid van grind en stenen. Indien dit substraat niet aanwezig is, zal de vissoort niet voorkomen wegens gebrek aan beschutting of zich niet succesvol kunnen voortplanten. De vissen kunnen zowel van een 0⁺ jaarklasse zijn als van een

1⁺ jaarklasse. Het voorkomen van rivierdonderpadden wordt vaak gerelateerd aan koude, zuurstofrijke en niet vervuilde wateren. De soort is echter niet gebonden aan een dergelijk watertype, zoals blijkt uit het voorkomen van rivierdonderpad in wateren als het IJsselmeer, het Haringvliet en het Hollands Diep.

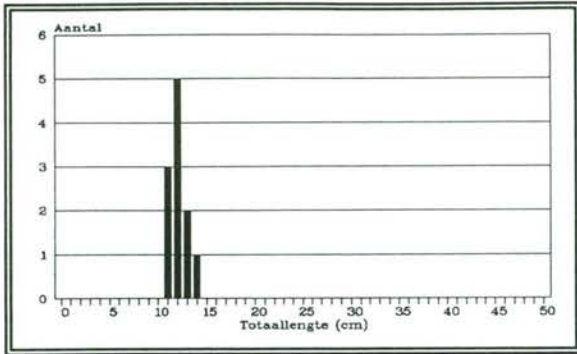
4.14 Kil Hurwenen Open

4.14.1 Algemeen

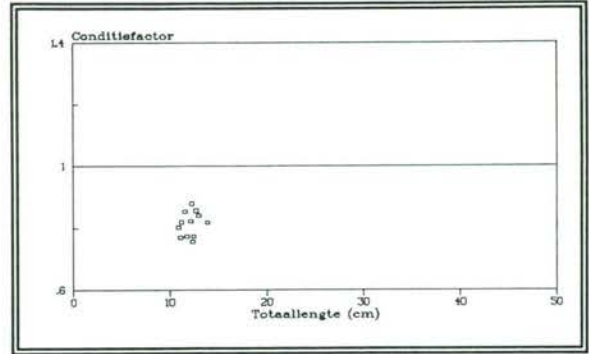
In de Kil van Hurwenen (in open verbinding met de Waal) zijn 9 vissoorten gevangen, alsmede 1 hybride. Op dit water is een zegenvisserij uitgevoerd en is met de kuil gevist. Tijdens de zegenvisserijen werden enkele grote brasems en blankvoorns, baars, pos, alver en winde gevangen. De samenstelling van de kuilvangsten is geheel anders. In de kuilvangsten werd voornamelijk brasem en blankvoornbroed, alsmede grote brasem gevangen. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 169. De vangst wordt op aantalsbasis gedomineerd door blankvoorn, gevolgd door brasem. Brasem heeft de hoogste biomassa in de vangst, gevolgd door blankvoorn. Van de overige soorten zijn relatief weinig exemplaren gevangen. Snoekbaars is de belangrijkste roofvis. *Limnofiele* soorten ontbreken op dit water. Van de *rheofiele* soorten zijn alleen winde en roofblei gevangen.



Figuur 169 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

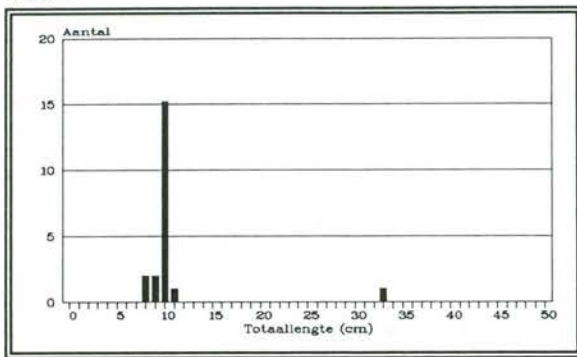


Figuur 174 LF-verdeling winde

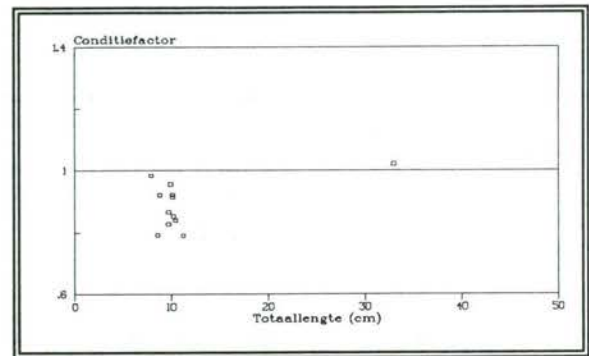


Figuur 175 Conditie van winde

Baars



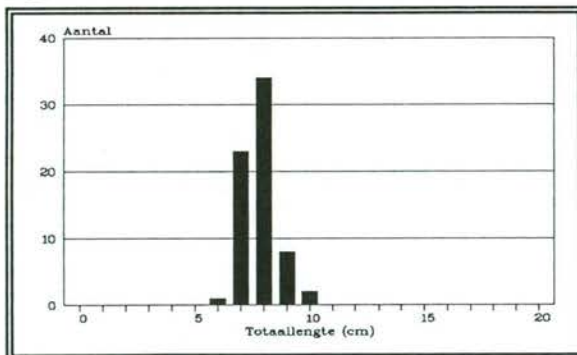
Figuur 176 LF-verdeling baars



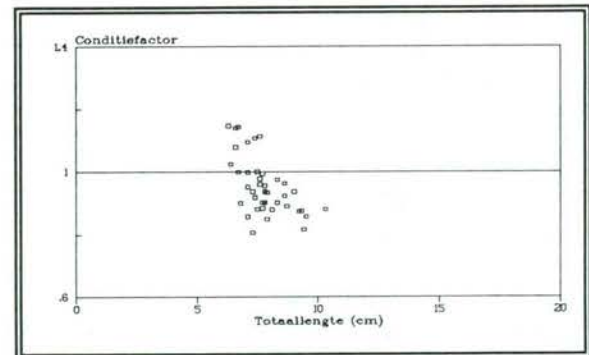
Figuur 177 Conditie van baars

In de LF van baars is een cohort vissen met een lengte tussen 8 en 11 cm aanwezig. Dit betreft waarschijnlijk vissen van een 0⁺ jaarklasse. De conditie van baars varieert van matig tot normaal. Een groot exemplaar heeft een normale conditie.

Pos



Figuur 178 LF verdeling pos



Figuur 179 Conditie van pos

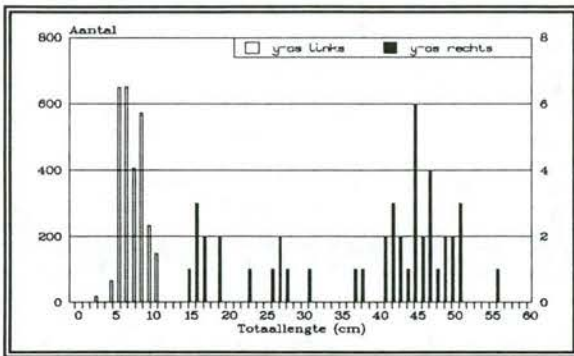
In de LF van pos zijn mogelijk meerdere jaarklassen aanwezig. Een scheiding tussen jaarklassen is niet zichtbaar. De kleinere possen lijken een betere conditie te hebben dan de grotere.

Snoekbaars

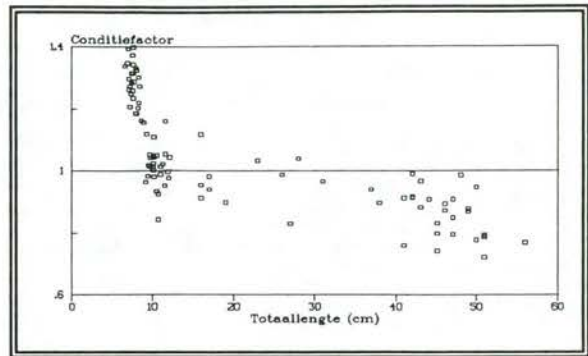
De LF van snoekbaars is opgebouwd uit exemplaren met een lengte tussen de 10 en 84 cm. Een duidelijk jaarklasse 0⁺ vis met een lengte van 10 tot 15 cm is te onderscheiden. Een exemplaar met een lengte van 30 cm is gevangen. Dit betreft een vis van de 1⁺ jaarklasse.

4.14.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem



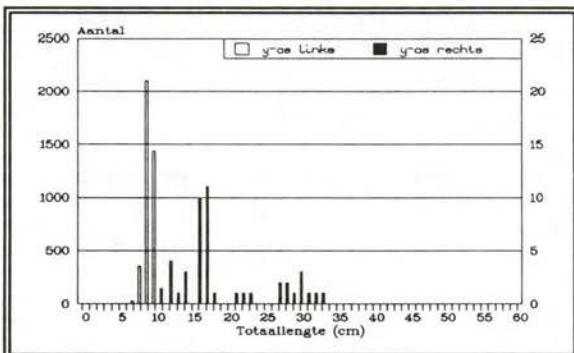
Figuur 170 LF-verdeling brasem. < 15cm y-as links, ≥ 15cm y-as rechts.



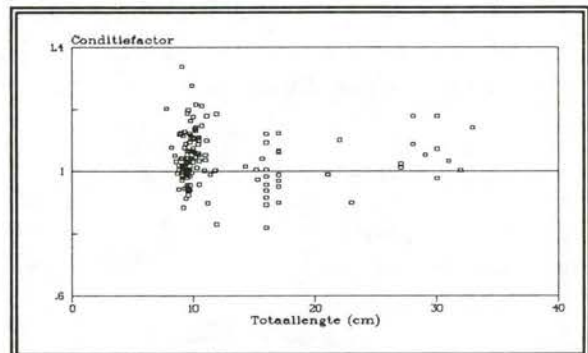
Figuur 171 Conditie van brasem

Er is een grote groep vissen gevangen met een lengte tussen de 3 en 10 cm. Mogelijk zijn hierin vissen van twee jaarklassen vertegenwoordigd (0+: piek bij 6-7 cm; 1+ piek bij 9 cm) of heeft een tweede paai plaatsgevonden. In de conditiegrafiek is duidelijk waar te nemen dat de kleinste vissen een conditie hebben van goed tot zeer goed. Deze vissen zijn te onderscheiden van de vissen van ca. 10 cm; deze hebben een normale conditie. Vissen met een lengte van 12-15 cm zijn niet aangetroffen. Vanaf 40 tot 50 cm zijn alle lengteklassen vertegenwoordigd. De conditie van brasem met een lengte van 15 tot 40 cm is gemiddeld normaal. De conditie van de exemplaren groter dan 40 cm varieert van normaal tot slecht.

Blankvoorn



Figuur 172 LF-verdeling blankvoorn ≤ 11cm y-as links, > 11cm y-as rechts.



Figuur 173 Conditie van blankvoorn

In de LF van blankvoorn is een jaarklasse vis waar te nemen van 6-11 cm. Waarschijnlijk betreft het hier een 0+ klasse. De conditie van deze groep is gemiddeld boven normaal. De conditie van vissen met een lengte tussen de 15 en 25 cm is normaal. De conditie van de grootste blankvoorns is beter dan normaal. Tijdens de verwerking van de gevangen vissen te Beesd werden 2 blankvoorns met een kieuwdekselverkorting aangetroffen.

Winde

De LF van winde is opgebouwd uit een cohort vissen met een lengte van 11 tot en met 14 cm. Aangenomen wordt dat het hier gaat om vissen van de 1+ jaarklasse. Onder normale omstandigheden bereikt winde aan het eind van het eerste groeiseizoen een lengte van 8 tot 10 cm (zie Strang Voorst en Strang Druten). De conditie van de gevangen winde is matig.

4.16 Overige waarnemingen

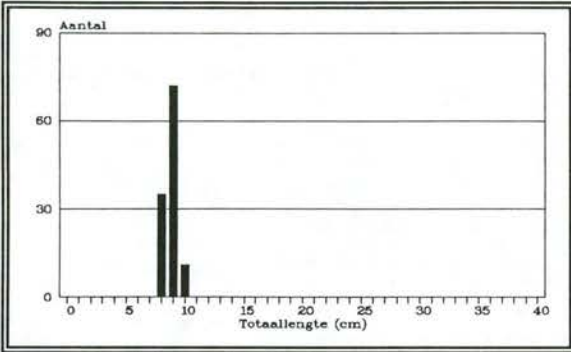
Tijdens de bemonsteringen zijn waargenomen bijzonderheden geregistreerd. Het een en ander is samengevat in onderstaande tabel (tabel 5).

Tabel 5. Overige waarnemingen

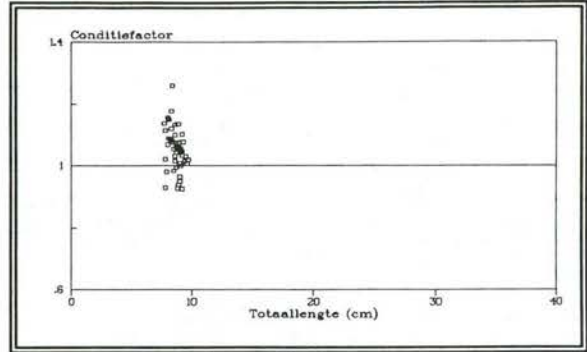
Naam water	Rivierkreeften (aantal)	Steurgarnalen	Dode vis	Opmerkingen
Strang Voorst	-	-	-	± 10% blankvoorn besmet met lintworm, enkele brasems met Herpes infectie
Oude Rijn Pannerden	9	-	-	1 wolhandkrab
Kolk Waaienstein	1	-	5 brasems	± 25% blankvoorn besmet met lintworm
Strang Druten	11	-	-	1 wolhandkrab, veel visbroed
Kleiput Deest	1	-	30 brasems	brasem met pokken
Grote Bloem	-	+	-	brasem met pokken
Oude Maas Velp	-	-	-	-
Oude Maas (open)	-	-	-	-
Oude Maas (dicht)	6	+	-	± 2% blankvoorn met lintworm, 1 mopskop brasem, flab en hoornblad in zegen
Rietwaard	1	+	-	veel macrofauna
Rijswaard	-	-	10 brasems 1 baars	chara en fonteinkruid in kuil
Kaliwaal	10	-	-	1 mopskop brasem, 1 blankvoorn met kieuwdekselverkorting
Kil Hurwenen (open)	-	-	5 brasems	2 blankvoorns met kieuwdekselverkorting
Kil Hurwenen (dicht)	-	-	10 brasems	vederkruid in zegen

en 38 cm ontbreken nagenoeg. De conditie van brasem kleiner dan 10 cm is normaal tot zeer goed. De conditie van vissen groter dan 38 cm varieert sterk en is gemiddeld matig.

Blankvoorn



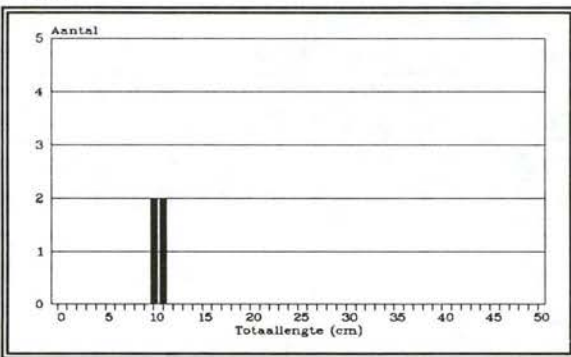
Figuur 186 LF-verdeling blankvoorn



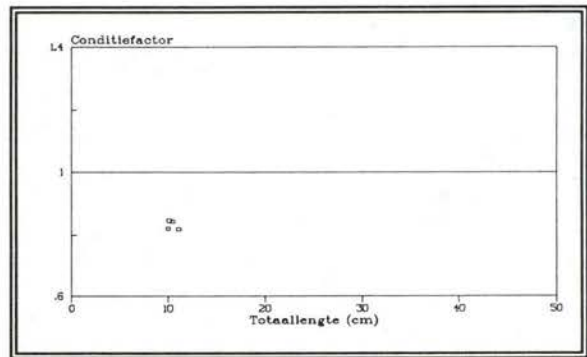
Figuur 187 Conditie van blankvoorn

Van blankvoorn is slechts 1 jaarklasse aanwezig met een lengte tussen de 8 en 10 cm. Gezien de bereikte lengte aan het eind van het groeiseizoen is het waarschijnlijk dat het hier een 0⁺ jaarklasse betreft. De conditie is gemiddeld normaal, maar kent een grote spreiding.

Baars

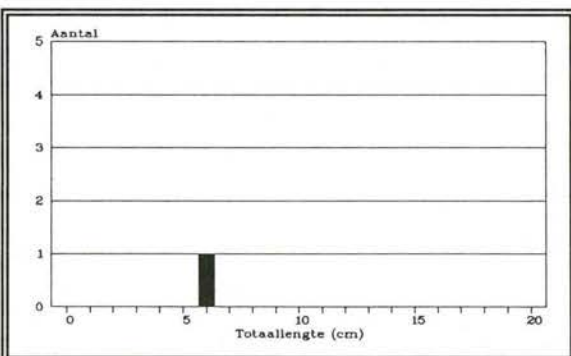


Figuur 188 LF-verdeling baars



Figuur 189 Conditie van baars

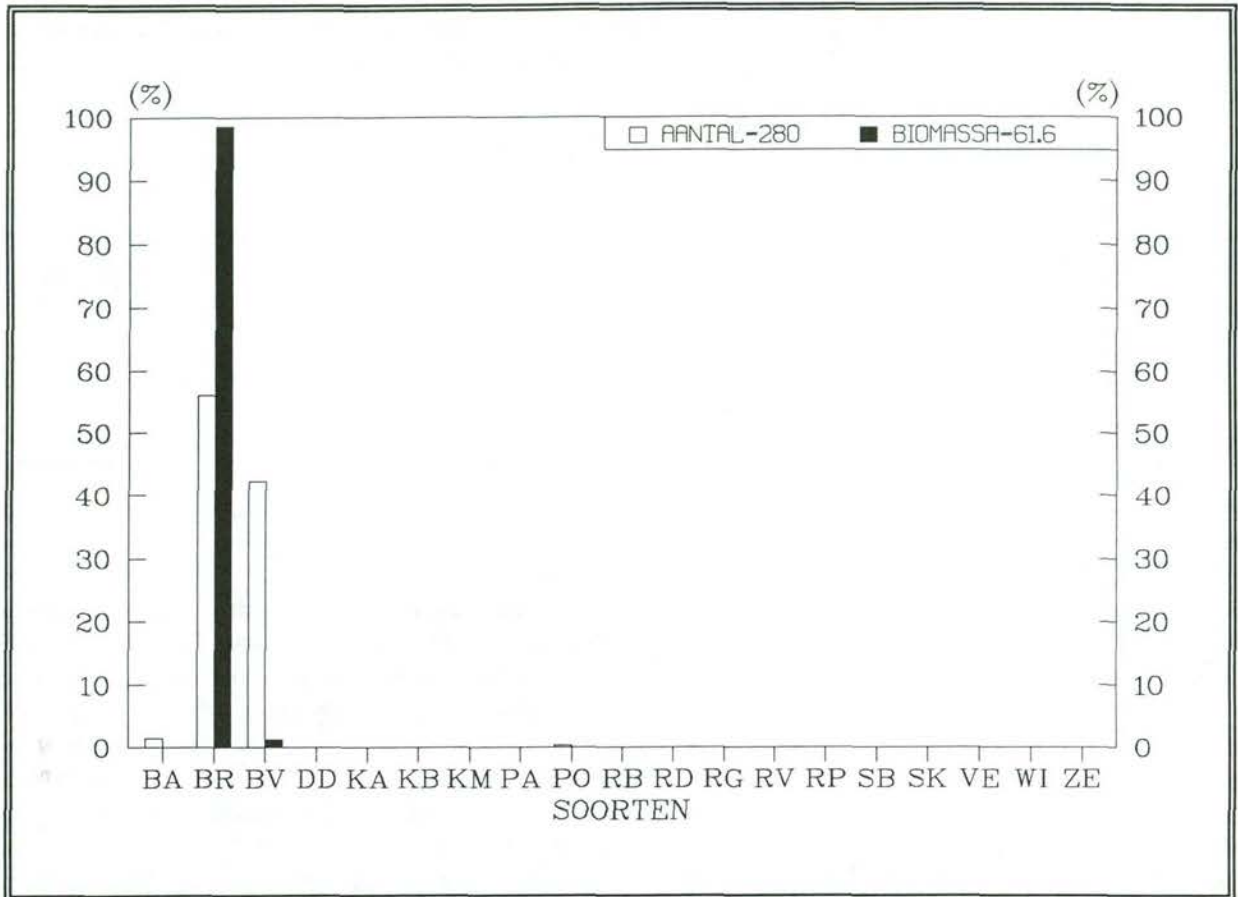
In totaal zijn slechts 4 baarzen gevangen met een lengte van 10 en 11 cm. Waarschijnlijk betreft het vissen van de 0⁺ jaarklasse. De conditie van deze baarzen is matig.



Figuur 190 LF verdeling pos

Pos

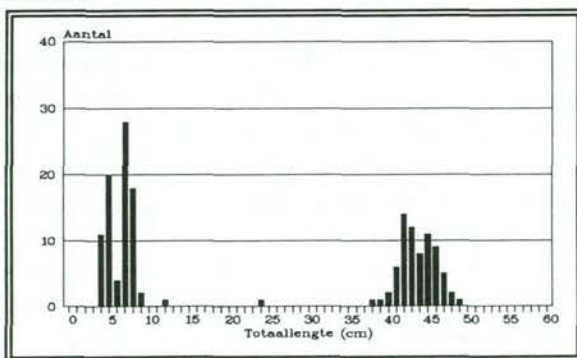
Van de vissoort pos is slechts 1 exemplaar met een lengte van 6 cm gevangen. De conditie van dit exemplaar is niet bepaald.



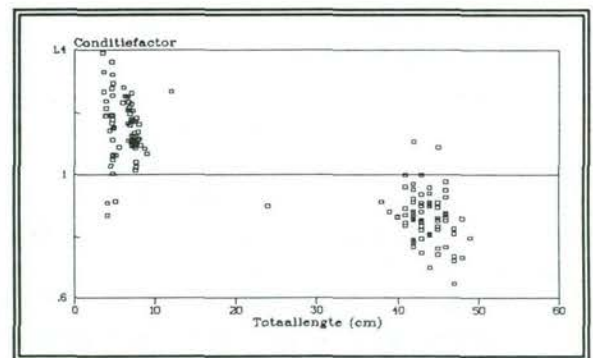
Figuur 183 Gevangen soorten en procentuele samenstelling vangst (aantallen en biomassa (kg))

4.15.2 Lengtefrequentie verdeling en conditie

Brasem



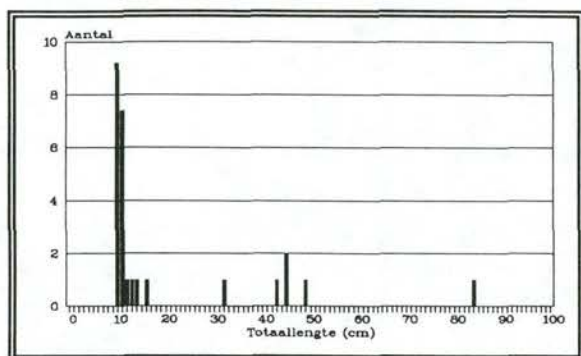
Figuur 184 LF-verdeling brasem



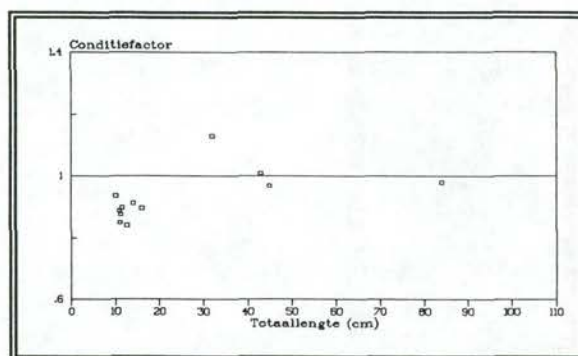
Figuur 185 Conditie van brasem

In de LF verdeling van brasem zijn eigenlijk slechts twee duidelijke groepen te onderscheiden. De groep vissen tot 10 cm bestaat mogelijk uit twee jaarklassen (0⁺ piek bij 5 cm; 1⁺ piek bij 7 cm). Het is ook mogelijk dat brasem meerdere malen heeft afgestaan en dat beide te onderscheiden groepen tot de 0⁺ klasse behoren. Gezien de lengte van de grootste vissen (9 cm) is dit zeker mogelijk. Exemplaren in het lengteklassentraject tussen 10

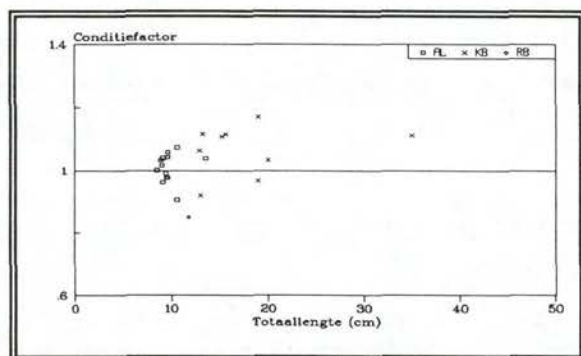
De conditie van de 0⁺ exemplaren is slechter dan normaal. De conditie van het enige 1⁺ exemplaar is goed. De conditie van de grotere snoekbaarzen is normaal.



Figuur 180 LF-verdeling snoekbaars



Figuur 181 Conditie van snoekbaars



Figuur 182 Conditie overige soorten

Overige soorten

Van de vissoort alver zijn slechts adulte exemplaren (rond 10 cm lengte) gevangen. De conditie van deze vissen is gemiddeld normaal. De conditie van de gevangen kolbleien lijkt iets beter dan normaal. Ook van deze soort is geen broed gevangen. Het merendeel van de kolblei heeft een lengte tussen 10-20 cm. Een groter exemplaar is gevangen met een lengte van 35 cm. De conditie van de enige roofblei (12 cm) in de vangst is matig.

4.15 Kil Hurwenen Dicht

4.15.1 Algemeen

In het afgesloten deel van de zandwinput de Kil van Hurwenen zijn slechts 4 vissoorten gevangen. Op dit water is een zegenvisserij uitgevoerd en is met de kuil gevist. Het aandeel in de vangst van de afzonderlijke vissoorten is weergegeven in figuur 183. Brasem is qua aantallen (meer dan 55%) en biomassa (meer dan 95%) de belangrijkste vissoort in de vangst. Ook blankvoorn is in de vangst redelijk talrijk. De biomassa in de vangst is echter gering. Hoewel de totaal gevangen biomassa in de orde van grootte ligt van de gevangen biomassa in het open deel van de Kil van Hurwenen, is de vangst qua aantallen veel lager. Dit omdat er voornamelijk oudere (en dus grotere) vis is gevangen. In de zegenvangst werden ook enkele baarzen en possen aangetroffen. De vissoorten behoren allemaal tot de *eurytopye* groep. *Limnofiele* en *rheofiele* soorten zijn niet aangetroffen.

5. Interpretatie van de resultaten

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt getracht te komen tot een globale interpretatie van de resultaten van de visstandbemonsteringen in de verschillende wateren. Hierbij wordt ingegaan op de populatie-opbouw van de gevangen vissoorten, waarbij met name aandacht wordt besteed aan de aanwezigheid van broed in relatie tot de aanwezigheid van oudere vis en de (habitat)karakteristieken van de onderscheiden wateren. Vervolgens wordt ingegaan op een aantal abiotische en biotische kenmerken (rivier (Maas, Waal, IJssel, Rijn), inundatiefrequentie en watertype) in relatie tot de aanwezige visstand. Wateren worden hiertoe ingedeeld in groepen, overeenkomstig de onderscheiden categorieën, waarna de soortensamenstelling van de visstand wordt vergeleken.

5.2 Populatie-opbouw; aanwezigheid van broed en oudere vis

In tabel 6 wordt het voorkomen van broed en oudere vis weergegeven per vissoort en per water. Tevens wordt een indeling gegeven naar abundantieklasse voor broed en oudere vis. Gesteld kan worden dat de temperatuur in het voorjaar en de zomer van 1994 relatief gunstig was voor het opgroeien van het broed. Door de hoge temperaturen is de groei van warmteminnende soorten (waaronder snoekbaars) waarschijnlijk versneld. Tevens mag bij hogere temperaturen worden gerekend op een toename in de primaire productie van de verschillende wateren. Deze toename in primaire productie komt deels direct ten goede aan met name plantenetende vissoorten en deels indirect via een toename in de productie van zoöplankton en macrofauna. Over andere omstandigheden die de groei en dichtheid van het visbroed bepalen kan weinig worden gezegd.

Voor een aantal soorten kon in tabel 6 geen onderscheid worden gemaakt tussen broed en oudere vis. Het betreft de volgende soorten: paling, driedoornige stekelbaars, vetje, kleine modderkruiper en rivierdonderpad. De paling is een katadrome soort en plant zich, zoals bekend mag zijn, niet voort in onze wateren. Verder geldt dat juvenielen van deze soort niet efficiënt kunnen worden gevangen met de gebruikte vangtuigen. Van de driedoornige stekelbaars, vetje, kleine modderkruiper en rivierdonderpad zijn slechts enkele exemplaren gevangen. In de LF verdeling is dan niet na te gaan of het juveniele dan wel oudere exemplaren betreft, mede omdat de lengtegroei van veel van deze kleine soorten sterk variabel is. Van vetje is bekend dat onder gunstige omstandigheden 0⁺ exemplaren dezelfde lengte kunnen bereiken als 3⁺ exemplaren in minder gunstige omstandigheden (OVB, 1988).

Voor veel van de overige gevangen vissoorten mag worden aangenomen dat wanneer volwassen exemplaren in de verschillende wateren aanwezig zijn, ook broed aangetroffen zou moeten worden. Dit is echter niet van toepassing op vissoorten waarvan het paai/opgroeigebied sterk ruimtelijk is gescheiden van het leefgebied van de adulten. Dit geldt met name voor anadrome en katadrome soorten, voor riviertrekvisen maar ook, op kleinere schaal en in mindere mate, voor een soort als snoek. Globaal zijn een aantal redenen aan te geven waarom broed van een vissoort afwezig is. Klimatologische omstandigheden kunnen een oorzaak zijn voor het niet slagen van een jaarklasse. Zo geldt voor snoekbaars dat de jaarklassterkte in hoge mate wordt bepaald door de gemiddelde watertemperatuur in de zomer (Buijse *et al.*, 1992). Een warm begin van het voorjaar met daarna een periode van koude kan een succesvolle paai voor veel soorten teniet doen.

Tabel 6. Aanwezigheid broed en oudere vis (broed: b (b: 1-10 expl.; bb: >10 expl.; bbb: >100 expl.); (sub)adult: a (idem als b); 0: niet aangetroffen)

Watertype		Strang					Wiel			Kleiput	Zandput					Broed/adult
Object	Voorst	Oude Rijn Pannerden	Dru ten	Oude Maas Velp	Oude Maas Balgoy (dicht)	Kolk Waaienstein	Grote Bloem	Rietwaard	Kleiput Deest	Oude Maas Balgoy (open) ²	Rijswaard	Kaliwaal (open)	Kil Hurwenen (open)	Kil Hurwenen (dicht)		
E U R Y T O P	Brasem	bb/aa	bb/a	bbb/aaa	b/aa	bb/a	bbb/aa	bbb/aaa	bbb/0	bbb/aaa	bb/a	b/aa	bbb/aaa	bbb/aa	bb/aa	14/13
	Blankvoorn	bb/aa	bb/a	bbb/aa	bbb/a	bb/aa	bbb/aa	bbb/aaa	0/a	bb/aa	bbb/aa	bbb/0	bbb/a	bbb/aa	bb/aa	13/13
	Kolblei			0/a			0/a	b/0					0/aa	0/a		1/4
	Hybride	0/a										0/a		0/a		0/3
	Karper						0/a	0/a					0/a			0/3
	Snoekbaars	b/0		bb/a		b/aa	bbb/a	b/a	b/a	b/a	b/a		bb/aa	bb/a		10/9
	Baars	b/a	bb/a	bb/aa	b/a	bb/aa	bbb/a	bbb/aa	bb/a	bbb/0	bb/aa	b/a	0/a	b/aa	b/0	13/12
	Pos	b/0	b/a	b/a		bb/0	bb/a	bbb/a	b/0	bb/0	bb/a		b/aa	bb/0	b/0	12/6
	Paling ¹	-/a	-/a	-/a	-/a	-/aa		-/aa	-/aa	-/a	-/aa	-/a	-/a	-/a		
R H E O F I E L	Rivierprik												ammocoet			1/0
	Rivieronderpad											?				?
	Winde	bb/a		b/a		b/a		0/a				0/a		0/aa		3/6
	Kleine Modderkruiper		?													?
	Riviergrondel		0/a									0/a				0/2
	Driedoornige Stekelbaars		?													?
	Alver	0/a		b/aa			0/a	b/a		0/aa	b/a		bb/a	b/aa		5/8
	Roofblei	0/a		bb/0			0/a							b/0		2/2
L I M N O F I L	Vetje	?						?		?						?
	Ruisvoorn	0/a	0/aa		bb/a	0/a	b/a	b/aa	0/a		b/a					4/8
	Snoek	b/0	bb/a	b/a	b/a	bb/a	bb/a	b/a	b/a	b/a						9/8
	Zeelt	0/a	b/a		b/aa	0/a		b/a	b/0	bb/a						5/6
Totaal broed en/of adult ³	11	8	10	6	9	10	12	8	8	10	3	9	9	4		
Broed/adult ³	7/8	6/7	9/9	6/6	7/8	6/10	10/11	6/5	7/6	8/10	3/2	6/8	7/7	4/2		

(1: broed niet van toepassing bij paling; 2: oorspronkelijk strang; 3: exclusief hybriden, driedoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, paling, rivieronderpad en vetje; ? = leeftijdsklasse onbekend)

Verder kan het habitat eenvoudigweg niet geschikt zijn voor de paai of het opgroeien van vissoorten (ontbreken van het juiste substraat, ontbreken van beschutting enz.). In afgesloten wateren zou dit tot gevolg hebben dat soorten uiteindelijk verdwijnen. In wateren die in meer of mindere mate onder invloed van de rivier staan (de wateren in dit onderzoek) hoeft dit echter niet te leiden tot het verdwijnen van een soort. Door immigratie (tijdens inundatie of door een open verbinding met de rivier) komt de soort wel voor maar wordt toch geen broed aangetroffen. Ook predatie kan leiden tot een sterke afname van een jaarklasse. In sommige gevallen kan een groot roofvisbestand een hele jaarklasse aan proovis nagenoeg laten verdwijnen. Predatie door vogels (met name aalscholvers) kan eveneens van invloed zijn.

In sommige situaties kan visbroed juist massaal voorkomen. Zo is bekend dat opportunistische soorten als baars en pos als gevolg van wijzigingen in leefomstandigheden een explosieve ontwikkeling kunnen doormaken (pioniersrol). Dergelijke verschijnselen zijn bekend van voormalige zeearmen (o.a. Haringvliet en Hollands Diep) maar ook van afgesloten wateren als de Botshol in de Provincie Utrecht (Walker & Raat, 1989).

In het navolgende wordt per vissoort ingegaan op de aanwezigheid van broed in de verschillende wateren, waarbij wordt getracht een verklaring te vinden voor de gevonden situatie.

Alver

Van de vissoort alver zijn op 8 wateren broed en/of ouderdieren gevangen. In de kleiput Deest, de Strang te Voorst en de kolk Waaienstein zijn geen 0⁺ exemplaren gevangen, terwijl wel ouderdieren zijn gevonden. Een duidelijke reden is hiervoor niet te geven, daar er geen specifieke overeenkomsten zijn tussen de wateren waar alverbroed wel of niet is aangetroffen. Waarschijnlijk heeft het toeval een rol gespeeld.

Baars

Deze soort is op alle wateren aangetroffen en is in ieder geval qua verspreiding zeer succesvol. In 13 gevallen werd broed aangetroffen en in 12 gevallen volwassen exemplaren. In de Kaliwaal werd geen 0⁺ klasse gevangen, terwijl wel adulten aanwezig waren. In de kleiput Deest en de Kil van Hurwenen (dicht) werden geen adulten gevangen. Broed werd wel aangetroffen. Baars is een vissoort die zeer weinig eisen stelt bij de voortplanting en het opgroeien, hetgeen verklaart waarom de 0⁺ klasse nagenoeg overal aanwezig is. Opvallend is de sterke jaarklasse baars in de Oude Maas te Balgoij (dicht). Het betreft hier waarschijnlijk een typische pionierssituatie. Dit water werd in de winter 1993/1994 afgesloten van de Oude Maas. Door de gewijzigde leefomstandigheden kon zich baars zich massaal voortplanten. De hoge dichtheid aan baars ging hier wel ten koste van de groei van de 0⁺ klasse. De gemiddelde lengte was geringer vergeleken met baars uit andere wateren in het onderzoek.

Brasem

Deze zeer succesvolle soort is op alle wateren aangetroffen. Op alle wateren werd ook brasembroed gevangen. Alleen in de Rietwaard zijn geen volwassen exemplaren aangetroffen. De oorzaak hiervan is niet bekend. Brasembroed was nota bene dominant in de vangst op dit water. Mogelijk heeft het toeval een rol gespeeld en waren volwassen individuen wel degelijk aanwezig. Ook brasem stelt zeer weinig eisen bij de voortplanting.

Blankvoorn

Blankvoorn is op alle wateren aangetroffen. Slechts op één water (Rietwaard) werd geen 0⁺ klasse gevonden. In de Rijswaard werden geen volwassen exemplaren aangetroffen. Net als

brasem en baars behoort blankvoorn tot de meest abundante soorten. Voortplanting kan nagenoeg overal en altijd succesvol plaatsvinden.

Karper

Karpers werden op drie wateren aangetroffen. Het betrof in alle gevallen oudere exemplaren. Kleine karpers worden met name door snoek selectief gepredeerd door hun solitaire levenswijze en hun geringe zwemprestaties. Karperbroed is in natuurlijke situaties aan het einde van het groeiseizoen dan ook nagenoeg nooit talrijk aanwezig.

Kolblei

De vissoort kolblei werd op 5 wateren aangetroffen. In vier gevallen werden wel ouderdieren gevangen, maar geen broed. Kolblei is driemaal aangetroffen in onbegroeide wateren en tweemaal in begroeide wateren. Deze vissoort heeft bij de voortplanting een voorkeur voor begroeide wateren. De 0⁺ kolblei is aangetroffen in de Grote Bloem, een water met een begroeiing van met name plompeblad. Verder geldt dat het onderscheid tussen klein kolbleibroed en klein brasembroed tamelijk moeilijk te maken is in een veldsituatie waarbij grote hoeveelheden broed worden aangetroffen. Het is niet onmogelijk dat in een enkel geval kolbleibroed over het hoofd is gezien.

Pos

De vissoort pos werd op 12 wateren aangetroffen. In elk van deze wateren werd broed van deze soort gevangen. Ouderdieren werden op slechts 6 wateren gevangen. De pos is een tolerante vissoort, die ook bij de voortplanting geen specifieke eisen stelt. Waarom relatief weinig volwassen exemplaren in de vangst zijn aangetroffen is niet bekend. Mogelijk speelt een rol dat pos, samen met snoekbaars, goed in staat is een zegen of kuil in helder water te ontwijken (Buijse, Schaap & Bult, 1992).

Roofblei

Deze exoot werd op 4 wateren aangetroffen. Hoewel van de groei van roofblei onder Nederlandse omstandigheden weinig bekend is, wordt aangenomen dat exemplaren met een lengte van ongeveer 10-15 cm de 0⁺ jaarklasse vertegenwoordigen (Muus & Dahlström, 1993). Opvallend is dat er op twee wateren uitsluitend broed werd gevangen (Strang Druten en Kil van Hurwenen (open)). Op de andere twee wateren (Strang Voorst en Kolk Waaienstein) werden alleen oudere vissen gevangen. De roofblei is een rheofiele soort, die zich in snelstromende wateren voortplant boven kiezelbedden. Broed verplaatst zich stroomafwaarts, naar minder snel stromende waterdelen. Overwintering vindt plaats op diepe locaties.

Riviergrondel

De riviergrondel werd op twee wateren (Oude Rijn te Pannerden, Oude Maas te Balgoij (open)) aangetroffen. In beide gevallen werden oudere vissen gevangen en geen broed. Hoewel volwassen exemplaren geen hoge eisen stellen aan hun omgeving, is voor de voortplanting helder, stromend water en een schone zand/grind bodem noodzakelijk. Een hoog slibgehalte heeft een sterk negatieve invloed op de overleving van broed (Lelek, 1987). Beide wateren lenen zich in ieder geval niet goed voor de voortplanting (dikke sliblaag in de Oude Rijn, grind en zandwinning in de Oude Maas).

Ruisvoorn

Deze soort werd op 8 wateren aangetroffen. In alle gevallen werden oudere exemplaren gevangen en op vier wateren werd broed aangetroffen. Zoals verwacht is deze soort bijna alleen in de begroeide wateren aangetroffen. Hoewel op de Grote Bloem één blankvoortje

van 2 cm is gevangen blijkt het uit de turfprofielen dat het wel om een blankvoorn gaat; een vergissing met de determinatie van dit visje met ruisvoorn is nagenoeg uitgesloten.

Rivierprik

Slechts eenmaal is een juveniel exemplaar gevangen (Kaliwaal). De rivierprik is een anadrome soort. De volwassen exemplaren zijn alleen tijdens de paaitrek aanwezig. Het larvestadium leeft gedurende 3-4 jaar ingegraven in het slib. Vanaf de paaiplaatsen verspreiden de ammocoetes zich stroomafwaarts, op zoek naar slib- en voedselrijke langzaamstromende locaties. De ammocoetes zijn moeilijk vangbaar met de gebruikte vistuigen, vanwege hun verborgen levenswijze. Waarschijnlijk komt de soort op meer locaties voor.

Snoekbaars

Snoekbaars werd in tien wateren aangetroffen. In alle gevallen werd broed gevangen. In de Strang te Voorst werden geen oudere exemplaren gevangen. De snoekbaars is een abundante soort die in de meeste wateren in de uiterwaarden voorkomt. In de strang te Voorst en de Oude Maas te Balgoij (open) werden geen piscivore individuen aangetroffen. In de overige wateren werden meestal zowel planktivore als piscivore exemplaren gevangen. In de strang te Druten waren bijna alle 0⁺ snoekbaarzen piscivoor. De lengte van de piscivore individuen is beduidend groter dan de lengte van de planktivore exemplaren. De kans dat de laatste groep hun eerste winter overleeft is klein (van Densen, 1985; Buijse & Houthuijzen, 1992).

Snoek

Snoek is 9 maal aangetroffen. Op alle locaties kwam broed voor. Volwassen exemplaren werden in de Strang te Voorst niet gevangen. Snoek is sterk gebonden aan vegetatie. De biomassa aan 0⁺ vis aan het einde van het groeiseizoen is afhankelijk van de omvang van het begroeide areaal (Grimm, 1981; 1983). Snoekbroed (en oudere exemplaren) is dan ook alleen aangetroffen op wateren met vegetatie. De overleving van de 0⁺ snoek is beter naarmate deze een grotere lengte bereikt.

Winde

Op 6 wateren werden windes gevangen. In drie wateren (Grote Bloem, Oude Maas te Balgoij (open) en Kil van Hurwenen (open)) werden wel ouderdieren gevangen, maar broed ontbrak in de vangst. Op de andere drie wateren (Strang Druten, Oude Maas te Balgoij (dicht), Strang Voorst) werd zowel broed als oudere exemplaren gevangen. Voor beschutting is het broed van de winde afhankelijk van vegetatie (Cala, 1971). De wateren waar broed afwezig is kenmerken zich door de afwezigheid van submerse vegetatie.

Zeelt

Op zeven wateren werden zeelten aangetroffen. In twee wateren (Oude Maas te Balgoij (dicht) en Strang Voorst) werd geen broed gevangen. In de Rietwaard werd wel broed gevangen, maar geen oudere exemplaren. Zeelt heeft een sterke relatie met vegetatie en is ook alleen in begroeide wateren aangetroffen.

5.3 Typering van wateren en visstanden

5.3.1 Algemeen

De OVB maakt met betrekking tot ecologische typering van wateren en vissoorten gebruik van een algemene indeling naar hoofdwatertypen/nevenwatertypen, met de stroomsnelheids-

preferentie en substraat als sleutelfactor voor typering in een aantal vishoofdgroepen, en een verfijning naar ecologische voortplantings/opgroei klassen van vissen. Hierbij wordt uitgegaan van de opvatting dat de visstand in een bepaald water in hoge mate wordt bepaald door de kwaliteit en kwantiteit van de leefomgeving voor vislarven en 0⁺ vis (Quak & van der Spiegel, 1992; Quak, 1994). Voor onderhavig onderzoek is de betreffende indeling te fijnmazig daar detail-informatie, over de situatie in de verschillende wateren omtrent habitatvariabelen van invloed op jonge levensstadia van vis, ontbreekt. Daarom wordt gewerkt met een eenvoudige indeling van vissoorten in de volgende hoofdgroepen: *rheofiel*, *eurytoop* en *limnofiel*. In hoofdstuk 4 is deze indeling al aan de orde geweest, waarbij de 20 gevangen soorten als volgt zijn ingedeeld: *rheofiele* soorten: rivierprik, rivierdonderpad, winde, kleine modderkruiper, riviergrondel, driedoornige stekelbaars, alver en roofblei; *eurytope* soorten: brasem, blankvoorn, kolblei, karper, snoekbaars, baars, pos en paling; *limnofiele* soorten: vetje, ruisvoorn, zeelt en snoek. Deze hoofdgroepen worden in het navolgende gebruikt om de visstand in de wateren in het onderzoek met elkaar te vergelijken, waarbij de wateren worden ingedeeld op grond van een aantal abiotische en biotische kenmerken.

Belangrijke sleutelfactoren, (mogelijk) van invloed op de visstand, die kunnen worden gebruikt om de 14 wateren te karakteriseren zijn: 1. de beïnvloedende rivier (Maas, Waal, Rijn en IJssel); 2. de mate van rivierinvloed (wel of geen open verbinding, inundatiefrequentie); 3. de diepte van het water; 4. de aanwezigheid van begroeiing; 5. de combinatie van sleutelfactoren en het watertype (strang, wiel, kleiput en zandput).

1. De beïnvloedende rivier (Maas, Waal, Rijn en IJssel)

De rivier heeft een structurerende invloed op de visstand in wateren in de uiterwaarden. Wanneer sprake is van verschillen in de visstand tussen de onderscheiden rivieren en riviertakken kan dit van invloed zijn op ondermeer de soortensamenstelling die wordt aangetroffen in de wateren in onderhavig onderzoek. Cazemier *et al.* (1993; 1994) noemen verschillen met betrekking tot de soortensamenstelling en de abundantie van de verschillende soorten, tussen het Rijnsysteem en het Maassysteem.

2. De mate van rivierinvloed

De rivier is in hoge mate bepalend voor wateren in de uiterwaarden. Van de meest directe invloed is sprake wanneer wateren een open verbinding hebben met de rivier. Vrije uitwisseling van vis kan dan plaatsvinden. In geval van inundatie is de invloed van de rivier in de tijd beperkt en kan riviervis slechts in een beperkte periode de wateren in de uiterwaarden bereiken. Met betrekking tot de soortenrijkdom zal de mate van rivierinvloed het sterkst merkbaar zijn in de aanwezigheid van *rheofiele* vissoorten. Het voorkomen van *limnofiele* soorten wordt door de invloed van de rivier (indirect) beïnvloed, omdat een rivier in sterke mate het landschap bepaald in de uiterwaarden.

3. De diepte van het water

De diepte van een water speelt ondermeer een belangrijke rol bij de productiviteit van een water. Bij diepere wateren kan een spronglaag ontstaan. Onder deze spronglaag heersen zuurstofarme omstandigheden. Door een omwisseling (meestal in het najaar) van beide lagen (door afkoeling van de bovenste laag) is er een periode waarin in het gehele water een relatief slechte zuurstofhuishouding bestaat. Ook is op een diep water meestal weinig submerse en oevervegetatie aanwezig. Vaak is er maar een smalle oeverzone, met name bij wielen, klei- en zandputten. Door beide factoren kunnen zuurstofbehoefte (rheofiele) soorten en vegetatieminnende (limnofiele) soorten minder voorkomen.

4. De aanwezigheid van begroeiing

Het al of niet voorkomen van vegetatie bepaalt in belangrijke mate het voorkomen van vegetatiegebonden *limnofiele* vissoorten als ruisvoorn, zeelt, snoek en vetje. Voor de voortplanting en voor beschutting zijn deze soorten afhankelijk van vegetatie. Bij de indeling van wateren naar begroeid of onbegroeid is niet alleen uitgegaan van het al dan niet voorkomen van een begroeide oever. Op veel wateren is maar een klein gedeelte van de oever begroeid. Door effecten van overstromingen zijn oeverplanten als riet en lisdodden minder frequent aanwezig dan op niet geïnundeerde binnendijkse wateren. Echter, voor een aantal wateren geldt dat er wel een duidelijke oeverzone aanwezig is. Deze zone, een waterplantengordel tot maximaal 2 meter diep, is begroeid met gele plomp of watergentiaan. Voorbeelden van deze wateren zijn: de Strang te Voorst, de Grote Bloem, en de Strang te Druten. Ook de Oude Maas bij Balgoij (open) is ingedeeld in de categorie begroeide wateren, omdat een flink percentage van de oever begroeid is met liesgras. Ten tijde van de bemonsteringen was de waterstand op de Maas echter laag, waardoor de oeverzone slechts deels bereikbaar was.

5. Sleutelfactoren in combinatie en watertype (strang, wiel, kleiput en zandput)

De verschillende watertypen in onderhavig onderzoek kenmerken zich door een andere ontstaansgeschiedenis, hetgeen gevolgen heeft voor bovengenoemde (mate van rivierinvloed, diepte en aanwezigheid van begroeiing) en andere karakteristieken (fysisch/chemische parameters, macrofauna en plankton). Hiermee kan het watertype (de specifieke combinatie van genoemde karakteristieken) van bepalende invloed zijn op samenstelling van de visstand. Voor de duidelijkheid worden de wateren in het onderzoek ingedeeld naar de combinatie van sleutelfactoren en naar watertype, teneinde eventuele verschillen in de visstand inzichtelijk te maken.

In de paragrafen 5.3.2 - 5.3.6 zijn de wateren in het onderzoek gegroepeerd naar de bovenstaande sleutelfactoren, waarna de soortensamenstelling van de groepen is vergeleken. Hierbij is het voorkomen van de vissoorten per hoofdgroep uitgedrukt als percentage van de mogelijke vangst aan soorten. De mogelijke vangst is voor ieder water gesteld op maximaal 20 soorten (het totale aantal aangetroffen soorten). De verschillende hoofdgroepen *rheofiel* (8 soorten), *eurytoop* (8 soorten) en *limnofiel* (4 soorten) kunnen zo maximaal respectievelijk 40%, 40% en 20% van het totaal uitmaken. Het percentage per hoofdgroep wordt als volgt berekend: aantal malen dat een soort uit een hoofdgroep is aangetroffen binnen wateren met dezelfde sleutelfactor / (aantal wateren met dezelfde sleutelfactor x 20). Woordelijk omschreven behelst het percentage het volgende: het gemiddeld aantal malen dat soorten uit één hoofdgroep worden aangetroffen in wateren behorende tot dezelfde sleutelfactor, uitgedrukt als percentage van het totaal aantal aan te treffen vissoorten. Het totaal percentage van de drie hoofdgroepen is een indicatie voor de soortenrijkdom binnen een groep wateren. Een totaalpercentage van 50% van de drie hoofdgroepen vissen geeft aan dat de helft van het aantal vissoorten dat maximaal kan worden aangetroffen, ook daadwerkelijk is gevangen.

5.3.2 Sleutelfactor beïnvloedende rivier

Tabel 3 in hoofdstuk 3 laat zien tot welk stroomgebied de wateren behoren. Het merendeel van de wateren in het onderzoek behoort tot de stroomgebieden van de Maas en de Waal. De indeling van de wateren naar de beïnvloedende rivier is als volgt (de nummers worden gehanteerd in tabel 8):

- Maas:** 1. Oude Maas Velp; 2. Oude Maas Balgoij (open); 3. Oude Maas Balgoij (dicht);
 4. Rietwaard;
Waal: 5. Oude Rijn Pannerden; 6. Kolk Waaienstein; 7. Strang Druten; 8. Kleiput Deest;
 9. Rijswaard; 10. Kaliwaal; 11. Kil Hurwenen (open); 12. Kil Hurwenen (dicht);
IJssel: 13. Strang Voorst;
Rijn: 14. Grote Bloem.

Tabel 8 geeft het percentage per hoofdgroep, voor de sleutelfactor beïnvloedende rivier.

Tabel 8. Percentage per hoofdgroep - sleutelfactor beïnvloedende rivier

Beïnvloedende rivier	Maas					Waal								IJssel		Rijn		
	1	2	3	4	%	5	6	7	8	9	10	11	12	%	13	%	14	%
Rheofiel					5,0									9,4		15,0		10,0
Rivierprik											x							
Rivierdonderpad										x								
Winde		x	x					x				x			x		x	
Kl. modderkruiper						x												
Riviergrondel		x				x												
D.D. stekelbaars						x												
Alver		x					x	x	x		x	x			x		x	
Roofblei							x	x							x			
Eurytoop					27,5									29,4		30,0		40,0
Paling	x	x	x	x		x		x	x	x	x				x		x	
Baars	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	
Blankvoorn	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	
Brasem	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	
Kolblei							x	x			x	x	x					x
Pos		x	x	x		x	x	x	x		x	x			x		x	
Snoekbaars		x	x	x			x	x	x		x	x			x		x	
Karper							x				x							x
Limnofiel					13,8									5,0		20,0		20,0
Vetje									x						x		x	
Ruisvoorn	x		x	x		x	x								x		x	
Zeelt	x		x	x		x			x						x		x	
Snoek	x	x	x	x		x		x	x						x		x	
	7	11	10	9	46,3	11	10	11	10	5	10	9	4	43,8	13	65,0	14	70,0

Opvallend is dat de wateren onder invloed van de IJssel en de Rijn voor alle hoofdgroepen hoog scoren, vergeleken met de wateren onder invloed van de Maas en de Waal. Spijtig is dat van elke riviertak slechts één water in het onderzoek betrokken is. Hierdoor is niet duidelijk of de hoge percentages worden veroorzaakt door toeval of dat het een 'kenmerk' van de betreffende riviertak betreft. De wateren onder invloed van de Waal kenmerken zich door een duidelijk hoger percentage *rheofiele* soorten en een duidelijk lager percentage *limnofiele* soorten, vergeleken met wateren onder invloed van de Maas. *Rheofiele* soorten als rivierprik, rivierdonderpad, kleine modderkruiper en roofblei zijn wel aangetroffen in wateren onder invloed van de Waal. *Eurytope* soorten als kolblei en karper en de *limnofiele* soort vetje werden niet gevangen in de wateren onder invloed van de Maas. Deels worden deze verschillen veroorzaakt door invloeden van het riviersysteem, deels zal de selectie van wateren per riviersysteem (niet alle watertypen zijn in dezelfde mate vertegenwoordigd) hiervoor verantwoordelijk zijn. Het een en ander wordt verder uitgediept in de discussie, na de bespreking van de overige sleutelfactoren.

5.3.3 Sleutelfactor mate van rivierinvloed

Met betrekking tot de sleutelfactor rivierinvloed zijn de wateren opgesplitst in een drietal groepen: 1. wateren met een permanent open verbinding met de rivier; 2. wateren met een relatief hoge inundatiefrequentie (≥ 10 dagen per jaar) en 3. wateren met een relatief lage inundatiefrequentie (< 10 dagen per jaar). De inundatiefrequentie van de wateren is te vinden in tabel 3 in hoofdstuk 3. Van het water Oude Maas Balgoij (dicht) is geen inundatiefrequentie bekend. Gezien de hoogte van de dijk die hier is aangelegd, wordt aangenomen dat het hier gaat om een water met een relatief lage inundatiefrequentie. Tot de onderscheiden groepen behoren de volgende wateren (de nummers worden gehanteerd in tabel 9):

- Groep 1:** 1. Oude Maas Balgoij (open); 2. Kaliwaal; 3. Kil Hurwenen (open);
Groep 2: 4. Strang Voorst; 5. Kolk Waaienstein; 6. Oude Rijn Pannerden;
 7. Rijswaard; 8.: Kil Hurwenen (dicht);
Groep 3: 9. Strang Druten; 10. Kleiput Deest; 11. Oude Maas Velp; 12. Rietwaard;
 13. Grote Bloem; 14. Oude Maas Balgoij (dicht).

Tabel 9 geeft het percentage per hoofdgroep, voor de sleutelfactor mate van rivierinvloed.

Tabel 9. Percentage per hoofdgroep - sleutelfactor mate van rivierinvloed

Mate van rivierinvloed	Groep 1 (open)				Groep 2 (hoge inundatiefreq.)						Groep 3 (lage inundatiefreq.)						
Inundatiefrequentie	365	365	365		33	16	10	10	10		8	8	6	2	1	?	
Vissoort/Water	1	2	3	%	4	5	6	7	8	%	9	10	11	12	13	14	%
Rheofiel				13,3						9,0							5,8
Rivierprik		x															
Rivierdonderpad								x									
Winde	x		x		x						x				x	x	
Kl. modderkruiper																	
Riviergrondel	x							x									
D.D. stekelbaars								x									
Alver	x	x	x		x	x					x	x			x		
Roofblei			x		x	x					x						
Eurytoop				33,3						26,0							30,8
Paling	x	x			x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	
Baars	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
Blankvoorn	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
Brasem	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
Kolblei		x	x			x					x				x		
Pos	x	x	x		x	x	x				x	x		x	x	x	
Snoekbaars	x	x	x		x	x					x	x		x	x	x	
Karper		x				x									x		
Limnofiel				3,5						8,0							14,2
Vetje					x							x			x		
Ruisvoorn	x				x	x	x						x	x	x	x	
Zeelt					x		x					x	x	x	x	x	
Snoek	x				x		x				x	x	x	x	x	x	
	11	10	9	50,1	13	10	11	5	4	43,0	11	10	7	9	14	10	50,8

Uit tabel 9 blijkt dat het percentage *rheofiele* soorten veruit het hoogst is in de wateren behorende tot groep 1, met een open verbinding naar de rivier. Door de vrije uitwisselingsmogelijkheden is het aandeel typische riviervissoorten groter. In deze groep is tevens het percentage aan *limnofiele* soorten het laagst. Voor de wateren behorende tot groep 3 is dit, volgens verwachting, net andersom. Met betrekking tot de percentages *rheofiele* en *limnofiele* soorten neemt groep 2 een tussenpositie in, hetgeen eveneens volgens de verwachting is.

5.3.4 Sleutelfactor diepte

Met betrekking tot de sleutelfactor diepte zijn de wateren in het onderzoek opgesplitst in 6 ondiepe wateren en 8 diepe wateren. Als grens is hierbij globaal een diepte van 5 m gehanteerd. In wateren met een geringere diepte ontstaat nagenoeg nooit een spronglaag, terwijl dit in diepere wateren wel mogelijk is. De wateren zijn als volgt in twee groepen gesplitst (de nummers worden gehanteerd in tabel 10):

- Groep 1 (ondiep):** 1. Kleiput Deest; 2. Strang Druten; 3. Oude Maas Balgoij (dicht);
4. Oude Maas Velp; 5. Oude Rijn Pannerden; 6. Strang Voorst;
- Groep 2 (diep):** 7. Grote Bloem; 8. Oude Maas Balgoij (open); 9. Rietwaard;
10. Kolk Waaienstein; 11. Kaliwaal; 12. Kil Hurwenen (open);
13. Kil Hurwenen (dicht); 14. Rijswaard.

Tabel 10 geeft het percentage per hoofdgroep, voor de sleutelfactor diepte.

Tabel 10. Percentage per hoofdgroep - sleutelfactor diepte

Diepte	Groep 1 (ondiep; < 5 m)							Groep 2 (diep; > 5 m)								
	1	2	3	4	5	6	%	7	8	9	10	11	12	13	14	%
Rheofiel							9,2									7,5
Rivierprik												x				
Rivierdonderpad															x	
Winde		x	x			x		x	x				x			
Kl. modderkruiper					x											
Riviergrondel					x				x							
D.D. stekelbaars					x											
Alver	x	x				x		x	x		x	x	x			
Roofblei		x				x					x		x			
Eurytoop							28,3									30,6
Paling	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x				x
Baars	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
Blankvoorn	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
Brasem	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
Kolblei		x						x			x	x	x	x		
Pos	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x			
Snoekbaars	x	x	x			x		x	x	x	x	x	x			
Karper								x			x	x				
Limnofiel							14,2									5,6
Vetje	x					x		x								
Ruisvoorn			x	x	x	x		x	x	x	x					
Zeelt	x		x	x	x	x		x		x						
Snoek	x	x	x	x	x	x		x	x	x						
	10	11	10	7	11	13	51,7	14	11	9	10	10	9	4	5	43,7

Voor de beide watertypen is het percentage *eurytope* soorten ongeveer gelijk ($\pm 30\%$). Het percentage *rheofiele* soorten ligt voor de ondiepe wateren iets hoger (1,7%) dan voor de diepe wateren. Het verschil is echter niet groot. Met betrekking tot het percentage *limnofiele* soorten is er tussen beide watertypen wel een aanzienlijk verschil. Het percentage ligt bij de ondiepe wateren bijna 3 maal zo hoog als bij de diepe wateren. Dit wordt enerzijds bepaald door de invloed van de rivier (dit effect is op de diepe wateren groter doordat 3 wateren in open verbinding staan), anderzijds zijn in de categorie diepe wateren minder begroeide wateren aanwezig, door de andere oevermorfologie (een smalle oeverzone). Het percentage

vissoorten dat aanwezig is in relatie tot het maximaal aantal aanwezige soorten is voor de ondiepe wateren (gemiddeld per water) enigszins hoger ($\pm 52\%$) dan voor de diepe ($\pm 44\%$).

5.3.5 Sleutelfactor begroeiing

Met betrekking tot de sleutelfactor begroeiing zijn de wateren opgesplitst in 5 onbegroeide wateren en 9 begroeide wateren. Deels is hierbij Van den Brink (1990) als uitgangspunt gebruikt, deels is afgegaan op eigen waarnemingen ten tijde van de bemonsteringen. De wateren zijn als volgt in twee groepen verdeeld (de nummers worden gehanteerd in tabel 11):

- Groep 1 (onbegroeid):** 1. Kil Hurwenen (dicht); 2. Kil Hurwenen (open); 3. Kaliwaal; 4. Rijswaard; 5. Kolk Waaienstein;
- Groep 2 (begroeid):** 6. Oude Maas Balgoij (dicht); 7. Oude Maas Balgoij (open); 8. Kleiput Deest; 9. Strang Druten; 10. Grote Bloem; 11. Oude Maas Velp; 12. Rietwaard; 13. Oude Rijn Pannerden; 14. Strang Voorst.

Tabel 11 geeft het percentage per hoofdgroep, voor de sleutelfactor begroeiing.

Tabel 11. Percentage per hoofdgroep - sleutelfactor begroeiing

Begroeiing	Groep 1 (onbegroeid)						Groep 2 (begroeid)									
	1	2	3	4	5	%	6	7	8	9	10	11	12	13	14	%
Rheofiel						8,0										8,9
Rivierprik			x													
Rivierdonderpad				x												
Winde		x					x	x		x	x				x	
Kl. modderkruiper														x		
Riviergrondel								x						x		
D.D. stekelbaars														x		
Alver		x	x		x			x	x	x	x				x	
Roofblei		x			x					x					x	
Eurytoop						29,0										30,0
Paling			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Baars	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Blankvoorn	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Brasem	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kolblei		x	x		x					x	x					
Pos	x	x	x		x		x	x	x	x	x		x	x	x	
Snoekbaars		x	x		x		x	x	x	x	x		x		x	
Karper			x		x						x					
Limnofiel						1,0										14,4
Vetje									x		x					x
Ruisvoorn					x		x	x		x	x	x	x	x	x	
Zeelt							x		x		x	x	x	x	x	
Snoek							x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	4	9	10	5	10	38,0	10	11	10	11	14	7	9	11	13	53,3

Voor de beide watertypen is het percentage *eurytope* soorten ongeveer gelijk. Het percentage *rheofiele* soorten verschilt eveneens nauwelijks. Met betrekking tot de *limnofiele* soorten is het percentage bij de begroeide wateren veel hoger dan bij de onbegroeide wateren, zoals werd verwacht. Dit wordt mede veroorzaakt omdat bij de categorie onbegroeid watertype een aantal wateren zitten die diep zijn en/of in open verbinding staan met de rivier (grotere rivierinvloed). Het percentage vissoorten dat aanwezig is in relatie tot het maximaal aantal aanwezige soorten is voor de begroeide wateren (gemiddeld per water) aanzienlijk hoger dan voor de onbegroeide wateren.

5.3.6 Sleutelfactoren in combinatie en watertypen (strang, wiel, kleiput en zandput)

De 14 wateren in het onderzoek zijn vervolgens ingedeeld naar drie sleutelfactoren (mate van rivierinvloed, diepte en begroeiing) in combinatie. Dit geeft aanleiding tot de onderscheiding van 6 groepen wateren: 1. open wateren met grote diepte en zonder begroeiing; 2. één open water met grote diepte met begroeiing; 3. wateren met een relatief hoge inundatiefrequentie, grote diepte en zonder begroeiing; 4. wateren met een relatief hoge inundatiefrequentie, ondiep en met begroeiing; 5. wateren met een lage inundatiefrequentie, grote diepte met begroeiing en 6. wateren met een lage inundatiefrequentie, ondiep en met begroeiing. Tabel 12 geeft de indeling van de wateren. Tabel 13 geeft het percentage per hoofdgroep.

Tabel 12. Overzicht indeling van wateren naar 3 sleutelfactoren.

Groep 1 Open Diep Onbegroeid	Groep 2 Open Diep Begroeid	Groep 3 Hoge inundatiefreq. Diep Onbegroeid	Groep 4 Hoge inundatiefreq. Ondiep Begroeid	Groep 5 Lage inundatiefreq. Diep Begroeid	Groep 6 Lage inundatie freq. Ondiep Begroeid
1. Kaliwaal 2. Kil Hurwenen (open)	3. Oude Maas Balgoij (open)	4. Kolk Waaienstein 5. Rijswaard 6. Kil Hurwenen (dicht)	7. Strang Voorst 8. Oude Rijn Pannerden	9. Rietwaard 10. Grote Bloem	11. Strang Druten 12. Kleiput Deest 13. Oude Maas Velp 14. Oude Maas Balgoij (dicht)

Tabel 13. Percentage per hoofdgroep - 3 sleutelfactoren

Combinatie sleutelfactoren	Groep 1			Groep 2			Groep 3				Groep 4			Groep 5			Groep 6				
	1	2	%	3	%	4	5	6	%	7	8	%	9	10	%	11	12	13	14	%	
Rheofiel			12,5		15,0				5,0			15,0			5,0						6,3
Rivierprik	x							x													
Rivierdonderpad																					
Winde		x		x										x		x					x
Kl. modderkruiper																					
Riviergrondel				x																	
D.D. stekelbaars																					
Alver	x	x		x		x								x		x	x				
Roofblei		x				x										x					
Eurytoop			35,0		30,0				25,0			27,5			35,0						28,8
Paling	x			x			x			x	x		x	x		x	x	x	x		
Baars	x	x		x		x	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x		
Blankvoorn	x	x		x		x	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x		
Brasem	x	x		x		x	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x		
Kolblei	x	x														x					
Pos	x	x		x				x		x	x		x	x		x	x				x
Snoekbaars	x	x		x						x			x	x		x	x				x
Karper	x					x									x						
Limnofiel			0,0		10,0				1,7			17,5			17,5						12,5
Vetje														x							
Ruisvoorn				x		x							x	x							x
Zeelt													x	x							x
Snoek													x	x							x
	10	9	47,5	11	55,0	10	5	4	31,7	13	11	60,0	9	14	57,5	11	10	7	10		47,5

Met betrekking tot de *rheofiele* soorten scoren de groepen 1, 2 en 4 het hoogst (ongeveer 3 maal zo hoog als de andere groepen). Het betreft wateren met een open verbinding met de rivier of wateren met een hoge inundatiefrequentie. Opvallend is dat het percentage *rheofiele* soorten in groep 3 laag is, ondanks de hoge inundatiefrequentie. De factor begroeiing speelt hierbij waarschijnlijk een rol. *Rheofiele* soorten als windde en kleine modderkruiper hebben een duidelijke relatie met vegetatie. Vegetatie wordt ondermeer gebruikt als voedsel en voor beschutting. Hierdoor is het percentage *rheofiele* soorten in groep 4 hoog en laag in groep 3. De groepen 2, 4, 5 en 6 scoren hoog met betrekking tot het percentage *limnofiele* soorten. De genoemde groepen wateren zijn allemaal begroeid. Groep 2 scoort verhoudingsgewijs laag,

mogelijk omdat de rivierinvloed hier het grootst is. Een combinatie van een grote rivierinvloed en een grote diepte lijkt ongunstig voor de *limnofiele* soorten. Deze factoren zijn mede bepalend voor de ontwikkeling van vegetatie. De verschillen met betrekking tot de *eurytope* soorten zijn voor de mogelijke combinaties van sleutelfactoren niet zo groot. Groep 3 scoort het laagst voor de *eurytope* soorten. Deze groep scoort ook het laagst met betrekking tot het gemiddeld aantal soorten per water (als percentage van het totale aantal aan te treffen soorten: 31,7%). In de discussie zal hierop worden teruggekomen.

De percentages per hoofdgroep zijn ook berekend voor de wateren, bij een indeling naar watertype (tabel 14). Hierbij wordt Oude Maas Balgoij (open) als een zandput gezien. De indeling is als volgt:

- Strang:** 1. Strang Voorst; 2. Oude Rijn Pannerden; 3. Strang Druten; 4. Oude Maas Velp; 5. Oude Maas Balgoij (dicht);
- Wiel:** 6. Kolk Waaienstein; 7. Grote Bloem; 8. Rietwaard;
- Kleiput:** 9. Kleiput Deest;
- Zandput:** 10. Oude Maas Balgoij (open); 11. Rijswaard; 12. Kaliwaal; 13. Kil Hurwenen (open); 14. Kil Hurwenen (dicht).

Tabel 14. Percentage per hoofdgroep - indeling naar watertype

Watertype	Strang						Wiel				Kleiput			Zandput					
	1	2	3	4	5	%	6	7	8	%	9	%	10	11	12	13	14	%	
Rheofiel						10,0				6,7		5,0						9,0	
Rivierprik															x				
Rivierdonderpad														x					
Winde	x		x		x			x					x			x			
Kl. modderkruiper		x																	
Riviergrondel		x											x						
D.D. stekelbaars		x																	
Alver	x		x				x	x			x		x		x	x			
Roofblei	x		x				x									x			
Eurytoop						28,0				35,0		30,0						28,0	
Paling	x	x	x	x	x			x	x		x		x	x	x				
Baars	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x		
Blankvoorn	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x		
Brasem	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x	x	x	x		
Kolblei			x				x	x							x	x	x		
Pos	x	x	x		x		x	x	x		x		x		x	x			
Snoekbaars	x		x		x		x	x	x		x		x		x	x			
Karper							x	x							x				
Limnofiel						14,0				13,3		15,0						2,0	
Vetje	x							x			x								
Ruisvoorn	x	x		x	x		x	x	x				x						
Zeelt	x	x		x	x			x	x		x								
Snoek	x	x	x	x	x			x	x		x		x						
	13	11	11	7	10	52,0	10	14	9	55,0	10	50,0	11	5	10	9	4	39,0	

Bij een indeling van de wateren naar watertype (strang, wiel, kleiput en zandput) zijn maar weinig duidelijke verschillen waarneembaar. Met betrekking tot de *rheofiele* soorten blijken de wateren van het type strang en zandput enigszins hoger te scoren dan de overige. De reden hiervoor is dat onder deze watertypen een aantal wateren vallen met ofwel een open verbinding met de rivier ofwel een hoge inundatiefrequentie. Met betrekking tot de *limnofiele*

soorten valt op dat de wateren van het type zandput zeer laag scoren. Maar liefst 4 van de 5 wateren behorende tot dit type zijn onbegroeid, hetgeen de lage score voor de *limnofiele* soorten verklaart. Op basis van een typering van wateren in de uiterwaarden als strang, wiel, kleiput en zandput kan slechts in beperkte mate iets over de visstand worden gezegd. Kennis omtrent de sleutelfactoren voor de visstand (mate van rivierinvloed, diepte, begroeiing) in wateren in de uiterwaarden maakt het mogelijk om op voorhand tot een globale karakterisering van de aanwezig visstand te komen (in termen van aanwezigheid van de verschillende vissoorthoofdgroepen).

5.4 *Vergelijking van wateren in de Afferdensche en Deestsche waarden met andere wateren in uiterwaarden*

In deze paragraaf is een vergelijking gemaakt tussen de visstand in wateren in de Afferdense en Deestsche waarden met andere wateren in andere uiterwaarden, bemonsterd in dit onderzoek. Deze vergelijking is gemaakt om de waarde van deze Waard te spiegelen aan de overige wateren, teneinde de effecten van uit te voeren herinrichtingsmaatregelen in te schatten. De vergelijking van visstanden is op dezelfde wijze uitgevoerd als bij de typering van wateren naar de verschillende sleutelfactoren. Ook hier zijn dus de percentage's per hoofdgroep vissoorten berekend. Tabel 15 geeft de resultaten weer. De nummering in Tabel 15 is als volgt:

Overige wateren: 1. Kaliwaal 2. Kil Hurwenen (open) 3. Oude Maas Balgoij (open)
4. Kolk Waaienstein 5. Rijswaard 6. Kil Hurwenen (dicht) 7. Strang
Voorst 8. Oude Rijn Pannerden 9. Rietwaard 10. Grote Bloem 11.
Oude Maas Velp 12. Oude Maas Balgoij (dicht)

Afferdensche en Deestsche Waarden: 13. Strang Druten 14. Kleiput Deest

Tabel 15. Percentage per hoofdgroep - Overige wateren t.o.v wateren in Afferdensche en Deestsche waarden

Water	Overige wateren												Afferdensche en Deestsche Waarden			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	%	13	14	%
Vissoort/Water													8,3			10,0
Rheoffiel																
Rivierprik	x															
Rivierdonderpad					x											
Winde		x	x				x			x		x		x		
Kl. modderkruiper								x								
Riviergrondel			x					x								
D.D. stekelbaars								x								
Alver	x	x	x	x			x			x				x	x	
Roofblei		x		x			x							x		
Eurytoop													29,1			32,5
Paling	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Baars	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Blankvoorn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Brasem	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Kolblei	x	x		x										x		
Pos	x	x	x	x			x	x	x	x				x	x	
Snoekbaars	x	x	x	x			x		x	x		x		x	x	
Karper	x			x						x		x				
Limnofiel													9,6			10,0
Vetje							x			x					x	
Ruisvoorn			x	x			x	x	x	x	x	x				
Zeelt							x	x	x	x	x	x			x	
Snoek			x				x	x	x	x	x	x		x	x	
	10	9	11	10	5	4	13	11	9	14	7	10	47,0	11	10	52,5

De wateren in de Afferdensche en Deestsche waarden scoren ten aanzien van alle drie hoofdgroepen vissen nauwelijks hoger. In deze wateren worden ongeveer het gemiddelde aantal soorten aangetroffen, respectievelijk 11 in de strang bij Druten en 10 in de kleiput bij Deest. Beide wateren worden vrij frequent geïnundeerd en hebben een gevarieerd habitat. De strang bij Druten is een tamelijk ondiep, vrij sterk begroeid water. De kleiput te Deest wordt gekenmerkt door een stelsel van plassen met weliswaar minder begroeiing in het water maar daarentegen wel inhangende takken van ooibos op de oever. De verschillen met de overige wateren zijn echter minimaal en waarschijnlijk van geen betekenis.

5.5 Ecologische waarde van zandwinputten

In het kader van het Rijkswaterstaat project HTA-Waal dienen knelpunten voor de scheepvaart te worden opgelost. Mogelijk zijn hiervoor herinrichtingsmaatregelen noodzakelijk. Een mogelijke meerwaarde is hierbij te bereiken door bij een herinrichting ook de diepe zandwinputten te betrekken. Door herinrichtingsmaatregelen (verondieping, oeveraanpassing, e.d.) kunnen zandwinputten ecologisch geoptimaliseerd worden. Hiervoor dient echter eerst de huidige ecologische waarde van de zandwinputten voor ondermeer de visstand duidelijk te zijn. Hiertoe wordt een gelijksoortige vergelijking uitgevoerd als in § 5.4 heeft plaatsgevonden. De visstand in de zandwinputten (vergeleken naar vissoorthoofdgroepen) wordt vergeleken met de visstand in de andere bemonsterde wateren. Tabel 16 geeft hiervan de resultaat. Bij de indeling van de wateren is het open gedeelte van de Oude Maas nabij Balgoij ook bij de groep van zandwinputten ingedeeld, gezien de grote diepte. De nummering in Tabel 16 is als volgt:

- Groep 1 (overige wateren)** : 1. Kleiput Deest; 2. Strang Druten; 3. Oude Maas Balgoij (dicht); 4. Oude Maas Velp; 5. Oude Rijn Pannerden; 6. Strang Voorst; 7. Grote Bloem; 8. Rietwaard; 9. Kolk Waaienstein;
- Groep 2 (Zandwinputten):** 10. Oude Maas Balgoij (open); 11. Kaliwaal; 12. Kil Hurwenen (open); 13. Kil Hurwenen (dicht); 14. Rijswaard.

Tabel 16. Percentage per hoofdgroep - Overige wateren versus Zandwinputten

Diepte	Groep 1 (Overige wateren)										Groep 2 (Zandwinputten)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	%	10	11	12	13	14	%
Rheoïel										8,3						9,0
Rivierprik												x				
Rivierdonderpad															x	
Winde		x	x			x	x				x		x			
Kl. modderkruiper					x											
Riviergrondel					x						x					
D.D. stekelbaars					x											
Alver	x	x				x	x		x		x	x	x			
Roofblei		x				x			x			x				
Eurytoop										30,6						28,0
Paling	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x			x	
Baars	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Blankvoorn	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Brasem	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Kolblei		x					x		x			x	x	x		
Pos	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x			
Snoekbaars	x	x	x			x	x	x	x		x	x	x			
Karper								x	x			x				
Limnoïel										13,9						2,0
Vetje	x					x	x									
Ruisvoorn			x	x	x	x	x	x	x		x					
Zeelt	x		x	x	x	x	x	x								
Snoek	x	x	x	x	x	x	x	x			x					
	10	11	10	7	11	13	14	9	10	52,8	11	10	9	4	5	39,0

Voor beide groepen wateren is het percentage *rheofiele* en *eurytope* soorten ongeveer gelijk. Voor de hoofdgroep *limnofiel* scoort de groep van zandwinputten aanzienlijk lager dan de overige wateren. Door een lagere invloed van de rivier en de aanwezigheid van begroeiing in wateren behorend tot groep 1 is het percentage *limnofiele* soorten hoger. Bij de wateren in groep 2 is er juist een grotere invloed van de rivier en ontbreekt een duidelijke oeverzone, zodat hier heel weinig *limnofiele* soorten aanwezig zijn. Alleen de Oude Maas te Balgoij Open (nr. 10) vormt hierop een uitzondering. Op dit water is wel een duidelijke oeverzone aanwezig en zijn ook twee *limnofiele* soorten gevangen.

6. *Discussie*

6.1 *Visstandonderzoek*

6.1.1 *Algemeen*

In hoofdstuk 4 en 5 is een beeld gepresenteerd van de visstand in de 14 onderzochte wateren. Dit beeld ontstaat op basis van de gerealiseerde vangst. De vangst is bij een kwalitatief onderzoek slechts een afspiegeling van de visstand en is zeker niet hetzelfde als de visstand. De vangst wordt beïnvloed door een groot aantal factoren, zoals (1) de visserijmethode; (2) de selectiviteit van het vangtuig; (3) tijdstip van bemonstering; (4) de visserij-inspanning.

6.1.2 *Visserijmethode*

De gekozen visserijmethode per water bepaalt in hoge mate de uiteindelijke vangst. Bij actieve vangtuigen (b.v. zegens, kuilen en electrovisserij) bepaalt het menselijk gebruik op directe wijze de vangst. Omdat passieve vangtuigen (fuiken, stand want) een destructieve werking kunnen hebben en selectief vissen ten aanzien van soort en lengteklassen (met name staand want; fuiken wanneer deze slechts éénmalig gedurende een korte tijd worden ingezet) is in dit onderzoek geen gebruik gemaakt van deze vangtuigen. Voor de meeste wateren geldt dat de visstand op het open water is bemonsterd met zegens en kuilen. Met electrovisserij is de visstand in de oeverzone bemonsterd. Op de Oude Maas te Velp is uitsluitend electrisch gevist, vanwege de geringe breedte en diepte van het water (zie § 3.3.7 en foto). Met de gebruikte vangtuigen kunnen in principe alle in de uiterwaarden aanwezige vissoorten worden gevangen.

6.1.3 *Selectiviteit van de vangtuigen*

Met betrekking tot de selectiviteit van de vangtuigen kan onderscheid worden gemaakt tussen methodische en ecologische/biologische aspecten.

Methodische aspecten

Elk vangtuig is op eigen wijze selectief en vangt daardoor slecht een deel van de aanwezige vissoorten en een deel van de aanwezige lengteklassen van die soorten. De maaswijdte van de zegen is bepalend voor de minimale vislengte die kan worden gevangen. De gebruikte zegens hebben een maaswijdte van 12 mm in de zak. Hiermee is het mogelijk aan het eind van het groeiseizoen de kleinste individuen van nagenoeg alle soorten te vangen. De electrovisserij is, vanwege de aard van de techniek, lengteselectief. Naarmate de vis kleiner is, wordt deze minder efficiënt gevangen. Ook grotere vis (> 50 cm) wordt soms minder efficiënt gevangen. Door de grotere lengte ontstaat al snel een redelijk potentiaalverschil over de vis, op aanzienlijke afstand van de electrode (buiten de zone waarin verdoving plaatsvindt). Hierdoor wordt grotere vis in een vroeg stadium gewaarschuwd en kan daardoor ontsnappen (voornamelijk wanneer langzaam varend wordt gevist). De electrovisserij is bij een begroeide oeverzone vaak echter de enige mogelijkheid om de aldaar aanwezige visstand te bemonsteren.

Per water kan de effectiviteit van een vangtuig verschillen. Dit geldt voor zegens en kuilen bij bijvoorbeeld heldere wateren. Vissoorten als pos en snoekbaars zijn in staat om onder deze condities de genoemde vangtuigen te ontwijken. Ook de vorm van een water kan de effectiviteit

teit van een bevissing mede bepalen. Wanneer sprake is van een sterk ongelijke bodem (geulen, obstakels) is een kuilbevissing minder efficiënt. Bij electrovisserij speelt het geleidingsvermogen een rol. Een hoog geleidingsvermogen geeft een relatief klein elektrisch veld waardoor de zone waarin vissen gevangen kunnen worden, kleiner is.

Ecologische/biologische aspecten

De ruimtelijke verdeling van vis(soorten) komt mede tot stand door de heterogeniteit van de leefomgeving. Factoren als beschutting, substraat, stroming, vegetatie, diepte en beschaduwing zijn van invloed hierbij. Dit houdt in dat tijdens een visstandonderzoek zoveel mogelijk te onderscheiden habitats dienen te worden bemonsterd, teneinde zoveel mogelijk vissoorten te vangen. In onderhavig onderzoek is eerst een globale verkenning van het watersysteem gemaakt, waarna op basis van de ruimtelijke heterogeniteit, per water de te bevissen lokaties zijn uitgekozen. Hiermee is het aantal te vangen soorten gemaximaliseerd.

Vissoorten verschillen, logischerwijs, van vorm. Een soort als brasem is aanzienlijk hoger van bouw dan een blankvoorn of een alver. Dit kan leiden tot verschillen in de vangst. Zo is de maaswijdte van de kuil (15 mm) geschikt om individuen groter dan ongeveer 7 cm te vangen. Deze maaswijdte kan wel aanleiding geven tot het missen van de kleinste exemplaren van de 0⁺ klasse. Bij soorten als blankvoorn of alver zal dit sneller optreden dan bij brasem, die door zijn hoge bouw in het nadeel is. Hierdoor kunnen de kleine exemplaren van de 0⁺ klasse van slanke soorten in de kuilvangsten ondervertegenwoordigd zijn.

De methodische en ecologische/biologische aspecten van selectiviteit in ogenschouw nemend, kan worden geconcludeerd dat de gebruikte vangtuigen elkaar aanvullen, wat de vangst betreft. Met het electrovisapparaat werden de meeste soorten gevangen (18). Voor een belangrijk deel betreft het de soorten die gebonden zijn aan de (begroeide) oeverzone. Zo werden de soorten zeelt, snoek, vetje en ruisvoorn (wanneer deze aanwezig waren) nagenoeg altijd met de electrovisapparatuur gevangen. Zeelt, riviergrondel, rivierdonderpad, kleine modderkruiper en driedoornige stekelbaars zijn uitsluitend elektrisch gevangen. Ook nagenoeg alle paling is elektrisch gevangen. De kuil en de zegen lenen zich niet goed om deze soort te vangen. Met de kuil en de zegen zijn 14 soorten gevangen; veelal betreft het de open water soorten als alver, brasem, pos, snoekbaars en winde en in mindere mate blankvoorn en baars. Een soort als alver is 8 maal aangetroffen, maar is slechts twee maal gevangen tijdens de electrovisserij.

Op vier wateren zijn met één vangtuig alle vissoorten gevangen. Deze wateren kenmerken zich door het ontbreken van oevervegetatie (Kil van Hurwenen (open) en Kil van Hurwenen (dicht); alle soorten gevangen met de kuil), of juist door het ontbreken van open water (Oude Maas Velp, Oude Rijn Pannerden; alle soorten gevangen met electrovisapparatuur).

6.1.4 Tijdstip van bemonstering

De vangst wordt zowel beïnvloed door seizoensinvloeden als door de dagelijkse ritmiek. In de zomerperiode is vis meer verspreid aanwezig, terwijl zich in de winter zogenaamde 'winterconcentraties' voordoen. Te verwachten is ook dat de visbiomassa in de open wateren gedurende de zomerperiode hoger is dan in de winter. Intrek vanuit andere watersystemen (in dit geval de rivieren) is zeer waarschijnlijk. Ook de soortensamenstelling kan hierdoor worden beïnvloed (denk aan de intrek van rheofiele soorten in het voorjaar). De belangrijkste argumenten die pleiten voor een winterbevissing zijn de volgende: (1) de kwetsbaarheid van vis is in het voorjaar en de zomer veel groter dan in de winter, vanwege de hogere

temperatuur en de naderende voortplanting en (2) door de hogere temperatuur in de zomer is de vis veel sneller en daarom moeilijker vangbaar. Met betrekking tot de dagelijkse ritmiek geldt een andere verspreiding van de vis over het watersysteem. Overdag zijn de juvenielen van veel soorten verscholen in de oeverzone (indien aanwezig) vanwege de predatiedruk op het open water. Gedurende de schemering verplaatst deze jonge vis zich naar het open water om te fourageren. Tevens zal de vangbaarheid van de meeste soorten 's nachts hoger zijn dan overdag, omdat ze het vangtuig minder goed kunnen ontwijken.

Er wordt aangenomen dat wanneer een bemonstering op een vergelijkbare wijze wordt uitgevoerd, het beeld van de visstand vergelijkbaar is met dat van andere watersystemen. Van dag tot dag kunnen zich veranderingen voordoen in de condities waaronder de visserij plaatsvindt. Hierbij spelen de dynamiek van het watersysteem en de klimatologische omstandigheden een rol. Zo kan bijvoorbeeld het debiet door de rivier zich wijzigen, waardoor een bepaalde visserij-techniek efficiënter of minder efficiënt kan worden uitgevoerd. Bekend is dat na een periode van stormachtig weer, waardoor het water troebel wordt 'dik water' vis vaak beter vangbaar is (Buijse, Schaap & Bult, 1992). Door de visserijen te concentreren in een aantal dagen in dezelfde periode, is de optredende 'ruis' in het verkregen beeld zo klein mogelijk. Tijdens de bemonsteringen in de uiterwaarden zijn geen belangrijke veranderingen in de visserijcondities geconstateerd, zodat de variatie van dag tot dag gering is geweest. Gedurende de visserijen is enkel de watertemperatuur gedaald, hetgeen waarschijnlijk geen invloed heeft gehad op de resultaten van de visserij. Wel was sprake van tamelijk rustig en helder weer, waardoor mogelijk de efficiëntie van de visserij in het algemeen verminderd kan zijn.

Ten aanzien van het jaar waarin de bemonsteringen zijn uitgevoerd valt het volgende op te merken. Gedurende de afgelopen winter zijn alle wateren geïnundeerd geweest. Hierdoor is waarschijnlijk het effect van een langdurige periode van afsluiting op een water afgenomen. Door de recente inundatie zal de visstand in de onderzochte wateren mogelijk meer op elkaar lijken, waardoor de verschillen in de visstand (per watertype) moeilijker zijn aan te tonen. De vangst van 0⁺ roofbleien in de strang te Druten is hiervan een goed voorbeeld. Indien de Strang te Druten afgelopen winter niet geïnundeerd zou zijn geweest, zouden er tijdens de bemonstering welhaast zeker geen roofbleien zijn gevangen. Ook voor een aantal *limnofiele* soorten zal de langdurige inundatie van de afgelopen winter gevolgen hebben gehad. Desalniettemin zijn er verschillen in de visstand aangetroffen. Verder is de afgelopen zomer bijzonder warm geweest. Hierdoor is de groei van veel vissoorten waarschijnlijk beter verlopen.

6.1.5 Visserij-inspanning

Sommige vissoorten komen voor in grote aantallen, terwijl andere slechts in zeer kleine aantallen aanwezig zijn. Naarmate de visserij-inspanning (b.v. het aantal uren dat wordt gevist, of het aantal zegentrekken dat wordt uitgevoerd) toeneemt, is de kans dat minder voorkomende soorten worden gevangen groter. In onderhavig onderzoek is sprake van een relatief beperkte en eenmalige visserij-inspanning. De invloed van het toeval wordt hierdoor groter. Binnen de context van het onderzoek valt daar weinig aan te doen. De benodigde visserij-inspanning (om een goed beeld te krijgen) is vooraf zo goed mogelijk ingeschat. Tijdens de visserijen werd de inspanning per vangtuig aangepast indien dit nodig bleek. Voor de vraagstelling in onderhavig onderzoek is de geleverde visserij-inspanning zeer waarschijnlijk adequaat geweest. Mogelijk is op de verschillende wateren een enkele soort gemist. Het

verkregen beeld van de visstand in de uiterwaarden wordt daardoor echter niet wezenlijk beïnvloed. Hierop wordt nog teruggekomen in de paragraaf over de soortensamenstelling.

Met betrekking tot het verkregen beeld in hoofdstuk 4 vallen een aantal kanttekeningen te maken. Opvallend is dat in de een aantal zandwinputten geen grote snoek is aangetroffen. Vanuit de hengelsport is bekend dat op zandwinputten grote snoeken kunnen voorkomen. Echter de kans om een dergelijke vissoort te vangen is, gezien het geringe voorkomen, klein. In het water de Rijswaard werden slechts 6 vissoorten (inclusief 1 hybride) aangetroffen. Dit water is tweemaal bemonsterd met de kuil. Vanwege de geringe vangst aan soorten en biomassa is dit water ook 's nachts bemonsterd. Bij een gelijke vangstinspanning werden tijdens deze visserij meer (ongeveer 8 maal zoveel) vissen gevangen. Meer soorten werden echter niet aangetroffen, dus gezien de vraagstelling was het gedurende de dagbemonstering verkregen beeld voldoende. Tijdens de nachtvisserij is zowel over de bodem als pelagisch gekuild. Ook waarnemingen van lokale hengelsportvissers duiden op een gering aantal soorten in de Rijswaard. De visserijen met de kuil werden enigszins bemoeilijkt door de vorm van dit water (beperkt wateroppervlak) en door het voorkomen van steile richels waarop de kuil vastliep.

6.2 Resultaten

6.2.1 Soortensamenstelling

Brasem en blankvoorn zijn qua aantallen en biomassa in de vangst op de verschillende objecten meestal het sterkst vertegenwoordigd. Op 12 van de 14 bemonsterde wateren wordt de visstand op basis van de aantallen en biomassa voor meer dan 50% bepaald door deze vissoorten. In de Rietwaard worden de aantallen wel bepaald door brasem, echter de biomassa wordt voor ca. 80% bepaald door de vissoorten paling, snoek en snoekbaars. Op dit water werd opmerkelijk veel aal gevangen. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de vrij hoge dichtheden macrofauna in de oeverzone. Van brasem is een duidelijke 0⁺ jaarklasse aanwezig, de oudere exemplaren ontbreken in de vangst. Van de vissoort blankvoorn ontbreken op dit water de juveniele exemplaren, oudere exemplaren werden wel gevangen. In het afgedamde deel van de Oude Maas bij Balgoij is baars numeriek in de vangst het sterkst aanwezig (ruim 80%) en op basis van de biomassa is blankvoorn de meest voorkomende vissoort (ca. 90%). In laatstgenoemde water vervult baars een duidelijke pioniersrol sinds de afsluiting van het water in de afgelopen winter.

In niet alle wateren komen juveniele exemplaren voor van vissoorten waarvan wel oudere exemplaren zijn gevangen. Getracht is om aan te geven welke mogelijke oorzaken hieraan ten grondslag liggen. Hoewel er veel informatie omtrent habitat en opgroeiomstandigheden ontbreekt, is duidelijk dat waar juveniele exemplaren ontbreken, dit voornamelijk wordt veroorzaakt door het ontbreken van het juiste habitat. Dit geldt het sterkst voor de rheofiele en limnofiele soorten.

Uitspraken met betrekking tot de geschiktheid van een water voor een bepaalde soort dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gedaan. Globaal kan worden gesteld dat wanneer een soort over een reeks van jaren niet tot voortplanting komt, het water waarschijnlijk niet geschikt is voor de betreffende soort. In onderhavige studie is slechts een éénmalige bemonstering uitgevoerd, zodat geen inzicht kan worden verkregen in de ontwikkelingen met betrekking tot de populaties van soorten op de lange termijn. Het constateren van een

succesvolle voortplanting is in die zin een indicatie voor een mogelijke geschiktheid van het water voor de betreffende soort.

In het afgesloten deel van de Kil bij Hurwenen zijn slechts 4 vissoorten gevangen. De visstand wordt gedomineerd door brasem. Door de hoge waterstand van afgelopen winter-voorjaar is het mogelijk dat veel brasems in dit water zijn achtergebleven. De biomassa van de gevangen vis is bijna net zo hoog als in het open deel van de Kil van Hurwenen. Door (voedsel)concurrentie is het mogelijk dat er vissoorten verdwijnen, maar dit soort processen spelen vaak over termijnen van jaren. Niet duidelijk is waarom er zo weinig vissoorten voorkomen. Anderzijds kan ook worden gesteld dat in het open deel van de Kil van Hurwenen relatief veel vissoorten voorkomen, vanwege de open verbinding met de Waal. Ook in de Kaliwaal komen relatief veel vissoorten voor, mede door de open verbinding met de rivier.

In de Oude Maas bij Velp werden slechts 7 vissoorten gevangen. Dit water wordt gekenmerkt door een geringe diepte en een sterk begroeide oever. Bij een geringe verhoging van het Maaswater is de Oude Maas in principe toegankelijk voor vissoorten die in de Maas voorkomen. Waarom dit water relatief soortenarm is, is niet geheel duidelijk. Mogelijk speelt een slechte zuurstofhuishouding hierbij een rol, in combinatie met het ontbreken van open water. Het een en ander kan te maken hebben met de invloed van de omliggende landbouwgebieden (afspoeling van meststoffen enz.). Wel is op dit water relatief veel grote brasem aangetroffen. Ook de andere aangetroffen soorten zijn relatief tolerant ten opzichte van lage zuurstofgehalten.

Gezien de dichte begroeiing in de oeverzone en het afgesloten karakter van het water is het opvallend dat soorten als kroeskarper en bittervoorn niet zijn gevangen op wateren zoals onder andere de Strang bij Voorst en de Oude Rijn bij Pannerden. Beide soorten zijn limnofiel en komen in het stroomgebied van de grote rivieren voor. Bittervoorn is afhankelijk mosselen voor de voortplanting. Op de genoemde wateren zijn mosselen aangetroffen. De soorten zijn echter niet aangetroffen ondanks aanpassingen van de visserijen en inspanning.

Ten aanzien van de locatie van de bemonstering in een water kan worden opgemerkt dat de Oude Rijn bij Pannerden is aangemerkt als afgesloten water. Het water maakt echter deel uit van een groter watersysteem, waartoe ook de zandafgraving Jezuitenwaai behoort. Doordat slechts een gedeeltelijke bemonstering van het watersysteem is uitgevoerd, zouden soorten kunnen zijn gemist. Een bemonstering van het gehele systeem zou mogelijk een completer beeld hebben opgeleverd van de aanwezig vispopulatie.

6.2.2 Lengte-opbouw van de populaties

Op basis van de lengtefrequentie verdelingen van de belangrijkste vissoorten wordt geconstateerd dat in een aantal wateren niet alle jaarklassen vertegenwoordigd zijn. Dit geldt met name voor brasems in het lengte-traject van 20 tot 40 cm en voor blankvoorns groter dan 10 cm. In de wateren Kil van Hurwenen (open), Kaliwaal, Oude Maas te Balgoij (open) en de Kleiput te Deest worden wel brasems in dit lengte-traject aangetroffen. De drie eerstgenoemde wateren staan in open verbinding met de rivier. Dit zou erop kunnen wijzen dat brasems in dit lengte-traject een voorkeur hebben voor wateren die in open verbinding staan met de rivier. Mogelijk vertonen brasems groter dan 40 cm een duidelijke migratie naar uiterwaarden in de paaiperiode of hebben deze vissen een voorkeur voor stilstaand of langzaam stromend water.

In de volgende wateren worden uitsluitend blankvoorns kleiner dan 10 cm gevangen: Kil van Hurwenen (dicht), Rijswaard en de Oude Maas te Velp. Op de overige wateren worden wel grotere blankvoorns aangetroffen. In deze drie wateren worden tevens geen brasems aangetroffen in het lengte-traject van 10-40 cm. Deze wateren kenmerken zich door het afgesloten karakter. Mogelijk ontbreken genoemde lengteklassen op deze wateren bijna geheel door predatie.

Op de overige wateren (Grote Bloem, Oude Rijn te Pannerden, Strang Druten, Rietwaard, Oude Maas te Balgoij (dicht), Strang Voorst en de Kolk Waaienstein) ontbreken (nagenoeg) brasems in het lengte-traject 10 tot 40 cm, terwijl er wel grote blankvoorns voorkomen. Het is dus niet aannemelijk dat op deze wateren brasems in dit lengte-traject ontbreken door predatie. De groei van deze brasems is relatief snel (5 tot 7 cm per jaar; afhankelijk van de leeftijd). Brasems met een lengte van rond 40 cm zijn minimaal 7 jaar oud. De groei van deze grote vissen bedraagt nog maar ongeveer 1 cm per jaar. Deze vissen zijn niet predatiegevoelig meer (afname alleen door natuurlijke sterfte) en kunnen een hoge leeftijd bereiken (15-20 jaar). Hierdoor zijn in het lengte-traject van groter dan 40 cm waarschijnlijk veel leeftijdsklassen vertegenwoordigd (globaal 1 jaarklasse per cm). In het lengteklassetraject 10 tot 40 cm zijn minder jaarklassen vertegenwoordigd (ongeveer 1 jaarklasse per 5 cm). Dit is een mogelijke verklaring voor het feit dat in het lengte-traject 10 tot 40 cm de aangetroffen aantallen per cm-klasse beduidend lager liggen dan in de klasse >40 cm. Voor populaties met een hoge sterfte op de jongere leeftijd en een lage sterfte op een oudere leeftijd zijn opeenhopingen in lengtefrequentie verdelingen beschreven door Berkes & Gönenc (1982).

Van snoek en snoekbaars wordt vaak een sterke 0⁺ jaarklasse aangetroffen. Van snoek wordt echter alleen een 0⁺ jaarklasse aangetroffen in wateren die begroeid zijn. De sterke jaarklasse van snoekbaars en snoek wordt veroorzaakt door de vrij hoge dichtheden broed (goede voedselsituatie) en de warme zomer. Van snoekbaars worden daarom ook relatief veel piscivore exemplaren gevangen. Van snoek zijn de 0⁺ exemplaren over het algemeen 20 tot 30 cm groot geworden. Op de Oude Maas Velp zijn 0⁺ snoeken gevangen met een lengte van rond 10 cm. Deze vissen zijn waarschijnlijk planktivoor en worden in de vegetatie gehouden door de aanwezigheid van grote snoeken (kans op predatie).

Door de uitzonderlijk warme zomer is de groei van 0⁺ vissen over het algemeen goed geweest. Op enkele wateren is door een hoge dichtheid 0⁺ vissen een dichtheidsafhankelijke groei ontstaan. Deze vissen zijn kleiner dan het gemiddelde van de onderzochte wateren. Dichtheidsafhankelijke groei komt voor in de Strang te Druten (blankvoorn en brasem) en in de kleiput te Deest (brasem). In de Oude Rijn bij Pannerden is het cyprinidenbroed ook kleiner dan gemiddeld, maar hier ligt de oorzaak waarschijnlijk meer in het habitat. Ook in de Rietwaard is het brasembroed vrij klein gebleven. In het afgedamde deel van de Oude Maas bij Balgoij zijn grote aantallen 0⁺ baarzen aangetroffen. Deze baarzen zijn gemiddeld kleiner dan op de overige wateren, zodat waarschijnlijk eveneens sprake is van dichtheidsafhankelijke groei. In de Waaiensteinkolk zijn ook kleinere baarzen aangetroffen, waarschijnlijk is hier sprake van minder goede voedselomstandigheden voor deze klasse baarzen.

6.2.3 *Conditie ten opzichte van de norm onderzochte wateren*

Uit de conditiegrafieken in hoofdstuk 4 blijkt dat met name 0⁺ exemplaren van de vissoorten baars, brasem en blankvoorn over het algemeen een goede tot zeer goede conditie hebben. Het gebruikte referentiemateriaal is gebaseerd op vorklengtemetingen. In onderhavige studie is de totaallengte van de vis bepaald. Bij het berekenen van de relatie tussen vorklengte en

totaallengte is weinig informatie over kleine vis betrokken. Hierdoor kan mogelijk een systematisch afwijking zijn ontstaan, waardoor de 0⁺ vis een goede tot zeer goede conditie krijgt toebedeeld. Dit is niet nader onderzocht. De beschreven conditie wordt hier als een correcte waarneming beschouwd. Door de warme zomer van 1994 is het mogelijk dat de LG relatie van met name 0⁺ vissen afwijkt van een LG relatie in een normale zomer. In hoeverre hier sprake van is, kan niet worden bepaald omdat geen vergelijkingsmateriaal uit andere jaren van visbroed in deze wateren voorhanden is.

Om het effect van de omrekeningsfactoren en de eventuele seizoensinvloed te minimaliseren is de conditie van het visbroed bepaald door het gewicht (volgens de LG relatie van het betreffende water) te spiegelen aan het gewicht volgens de LG relatie van alle betrokken wateren, waarvoor een LG relatie voor visbroed kan worden opgesteld. Hiervoor is per vissoort en per water een LG relatie voor visbroed vastgesteld. De parameterwaarden voor deze LG relaties staan vermeld in de tabel 17a-17e. De parameters komen overeen met de parameters vermeld in § 2.2.5. Aan de hand van een gemiddelde lengte van het visbroed zijn voor beide LG parameters de bijbehorende gewichten berekend. Deze gewichten zijn vervolgens op elkaar gedeeld en hieruit is een procentuele afwijking berekend. De gemiddelde lengte van het visbroed is geschat aan de hand van de lengtefrequentie verdelingen en is deels ook berekend. De beoordeling van de afwijking is gedaan aan de hand van al eerder genoemde conditieklassen (§ 2.2.4). De berekende gewichten volgens de beide LG relaties, de afwijking en de beoordeling van de afwijking staan vermeld in de tabel 17a-17e. In deze tabellen worden voor de bemonsterde wateren de volgende afkortingen gehanteerd: Strang Voorst: **SV**; Oude Rijn Pannerden: **SP**; Kolk Waaienstein: **KW**; Strang Druten: **SD**; Kleiput Deest: **KP**; Grote Bloem: **GB**; Oude Maas Velp: **OV**; Oude Maas (open): **OO**; Oude Maas (dicht): **OD**; Rietwaard: **RA**; Rijswaard: **RW**; Kaliwaal: **KE**; Kil Hurwenen (open): **KO**; Kil Hurwenen (dicht): **KD**. Uit deze tabellen blijkt dat de conditie van een vissoort per water meestal minder dan 10% afwijkt van de norm van alle wateren betrokken in dit onderzoek en dus normaal kan worden genoemd.

Baars (tabel 17a)

Tabel 17a. Berekende gewichten volgens de LG relatie van de wateren afzonderlijk en de LG relatie van alle wateren (voor zover er de soort is aangetroffen) en de afwijking voor baars.

Naam water	LG Parameters (ln G = a * ln L + b)				Min. lengte cm	Max. lengte cm	Geschatte gem. lengte cm	Gewicht volgens L/G gram	Gewicht volgens norm alle wateren gram	% afwijking t.o.v. norm alle wateren	Beoordeling conditie
	a	b	r	n							
Baars											
GB	3,02	-4,56	1	21	7,1	9,2	8	5,60	5,24	6,4	Normaal
KD	3,1	-4,87	1	4	10	11,1	10,5	11,13	12,74	-14,4	Matig
KO	3,11	-4,85	1	10	7,9	10,4	9	7,27	7,70	-5,9	Normaal
KP	3,22	-5,05	1	32	7	9,8	8,5	6,31	6,39	-1,3	Normaal
KW	3,36	-5,27	0,9	18	6,8	8,3	7,5	4,47	4,25	5,1	Normaal
OD	2,89	-4,5	0,7	47	5,1	7	6	1,98	2,05	-3,4	Normaal
OO	2,81	-4,33	1	11	5,7	8,6	7	3,14	3,39	-7,9	Normaal
OV	3,64	-6,01	1	18	7,9	10,8	9,5	8,89	9,19	-3,3	Normaal
RA	3,15	-4,85	1	32	7,5	11	9	7,94	7,70	2,9	Normaal
RW	2,57	-3,63	0,8	16	7,2	10,7	9	7,41	7,70	-4,0	Normaal
SD	2,66	-3,76	1	9	7,2	10,3	9	8,03	7,70	4,1	Normaal
SP	2,86	-4,28	1	12	6,5	8,4	7,5	4,44	4,25	4,3	Normaal
SV	3,3	-5,06	1	7	7	9,7	8,5	7,33	6,39	12,8	Goed
Totaal	3,26	-5,13	1	237	5,1	11,1					

Wanneer de conditie van de baars met een gemiddelde lengte in de afzonderlijke wateren wordt vergeleken met de norm op basis van de 13 wateren waar broed van deze soort voorkomt dan blijkt deze in de meeste gevallen normaal. De conditie van 0+ baars in de Kil te Hurwenen (dicht) is matig. Niet geheel zeker is of deze vissen wel tot de 0+ klasse behoren, gezien de lengte. De conditie van de 0+ baars in de strang te Voorst is goed. Opvallend is dat de conditie van de 0+ baars in de Oude Maas Balgoij (dicht) normaal is. Al eerder is geconstateerd dat de betreffende jaarklasse, gezien de grote aantallen en de geringe lengte, waarschijnlijk dichtheidsafhankelijke groei vertoont. Dit resulteert echter niet in een slechtere conditie, vergeleken met de overige wateren. Het op peil houden van de conditie gaat wel ten koste van groei in de lengte.

Brasem (tabel 17b)

Tabel 17b. Berekende gewichten volgens de LG relatie van de wateren afzonderlijk en de LG relatie van alle wateren (voor zover er de soort is aangetroffen) en de afwijking voor brasem.

Naam water	LG Parameters ($\ln G = a * \ln L + b$)				Min. lengte cm	Max. lengte cm	Geschatte gem. lengte cm	Gewicht volgens L/G gram	Gewicht volgens norm alle wateren gram	% afwijking t.o.v. norm alle wateren	Beoordeling conditie
	a	b	r	n							
Brasem											
GB	2,7	-4,1	0,9	82	4,4	10,1	7,5	3,82	3,87	-1,3	Normaal
KD	3,25	-5,17	1	82	3,5	9	6	1,93	1,93	0,4	Normaal
KE	2,61	-3,81	1	15	5,5	9,2	7,5	4,20	3,87	7,9	Normaal
KO	3,17	-4,87	0,9	27	6,6	8	7,5	4,55	3,87	14,9	Goed
KP	2,92	-4,62	1	59	3,8	7,6	5,5	1,43	1,47	-2,3	Normaal
KW	2,6	-3,87	1	20	7,8	9,6	8,5	5,51	5,72	-3,9	Normaal
OD	3,09	-4,86	0,9	18	5,6	9,4	7,5	3,89	3,87	0,5	Normaal
OO	3,1	-4,94	1	34	3,6	9,7	6,5	2,36	2,47	-4,7	Normaal
RA	2,91	-4,59	1	44	3,5	6,9	5	1,10	1,09	1,2	Normaal
RW	3,43	-5,47	1	6	4,9	7,5	6	1,98	1,93	2,8	Normaal
SD	3,01	-4,87	1	79	2,6	5,1	4	0,50	0,54	-7,9	Normaal
SP	2,86	-4,5	1	38	2,7	6,6	4,5	0,82	0,78	4,2	Normaal
SV	2,77	-4,25	1	29	4,6	8,6	6,5	2,56	2,47	3,3	Normaal
Totaal	3,13	-4,95	1	533	2,6	10,1					
Brasem >30cm											
GB	3,23	-5,38	0,9	39	40	51	44	933	878	5,8	Normaal
KD	3,15	-5,17	0,8	72	38	49	44	842	878	-4,3	Normaal
KE	3,31	-5,75	0,9	100	27	51	40	644	643	0,3	Normaal
KO	2,97	-4,51	0,9	28	37	56	46	963	1016	-5,5	Normaal
KP	3,86	-7,87	1	35	42	53	47	1103	1090	1,2	Normaal
KW	3,36	-5,95	0,9	38	40	54	47	1086	1090	-0,4	Normaal
OD	3,2	-5,27	1	2	37	41	39	642	591	7,8	Normaal
OV	3,27	-5,57	0,8	26	38	45	42	767	754	1,7	Normaal
RW	3,04	-4,77	0,9	28	40	50	45	913	945	-3,5	Normaal
SD	2,87	-4,02	0,9	57	39	55	47	1120	1090	2,7	Normaal
SP	3,1	-5,04	0,6	6	42	45	43	759	814	-7,3	Normaal
SV	3,2	-5,36	0,9	45	37	49	43	802	814	-1,5	Normaal
Totaal	3,28	-5,63	0,9	476	27	56					

De conditie van het brasembroed (op basis van de gemiddelde lengte) is bij een onderlinge vergelijking ook bijna overal normaal. Alleen in de Kil van Hurwenen (open) heeft het broed een goede conditie. De reden hiervoor is niet duidelijk. Ook bij brasem is opvallend dat wanneer waarschijnlijk sprake is van dichtheidsafhankelijke groei (Strang te Druten en Kleiput te Deest) de conditie hier niet onder hoeft te leiden. Door relatief klein te blijven

wordt toch een normale conditie in stand gehouden. In hoofdstuk 4 bleek dat brasem groter dan 30 cm over het algemeen een matige conditie had. Bij een onderlinge vergelijking blijkt de conditie van oudere brasem tussen de verschillende wateren eveneens weinig af te wijken.

Blankvoorn (tabel 17c)

Tabel 17c. Berekende gewichten volgens de LG relatie van de wateren afzonderlijk en de LG relatie van alle wateren (voor zover er de soort is aangetroffen) en de afwijking voor blankvoorn.

Naam water	LG Parameters ($\ln G = a * \ln L + b$)				Min. lengte cm	Max. lengte cm	Geschatte gem. lengte cm	Gewicht volgens LG gram	Gewicht volgens norm alle wateren gram	% afwijking t.o.v. norm alle wateren	Beoordeling conditie
	a	b	r	n							
Blankvoorn											
GB	2,93	-4,59	0,8	13	6,2	9,6	8,5	5,41	5,68	-4,9	Normaal
KD	3,06	-4,77	0,9	52	7,7	9,7	8,5	5,98	5,68	5,0	Normaal
KE	2,28	-3,29	1	7	5,2	8,9	7	3,14	3,06	2,6	Normaal
KO	3,12	-4,92	0,9	104	7,8	11	9	7,00	6,81	2,7	Normaal
KP	3,25	-5,24	1	25	6,9	9	7,5	3,72	3,81	-2,3	Normaal
KW	3,57	-5,83	0,9	22	6,9	8,2	7,5	3,89	3,81	2,1	Normaal
OD	2,76	-4,21	0,9	37	7,1	9	8	4,59	4,68	-2,0	Normaal
OO	3,02	-4,78	1	55	5,5	10,5	8	4,48	4,68	-4,6	Normaal
OV	2,95	-4,57	1	63	6,2	10,6	8,5	5,72	5,68	0,6	Normaal
RW	2,95	-4,6	1	22	6,6	10,1	8,5	5,54	5,68	-2,4	Normaal
SD	2,96	-4,74	0,9	70	4,3	6,1	5	1,02	1,05	-2,6	Normaal
SP	3,12	-4,9	1	22	4,6	7	6	1,98	1,87	5,3	Normaal
SV	4,22	-7,12	0,9	3	7	7,7	7,5	3,99	3,81	4,5	Normaal
Totaal	3,19	-5,08	1	495	4,3	11					

Bij een onderlinge vergelijking van de conditie van blankvoorn met een gemiddelde lengte blijkt dat afwijking ten opzichte van de norm voor alle wateren bijna in alle gevallen minder dan 5% is. Het een en ander blijkt eigenlijk ook uit de resultaten in hoofdstuk 4. Wat echter opvalt is dat de variatie in de conditie binnen de 0⁺ klasse blankvoorn erg groot kan zijn. Zo werd in de Strang te Druten een sterke 0⁺ jaarklasse aangetroffen, met een variatie in conditie van iets onder 0,8 (slecht) tot bijna 1,4 (zeer goed) (gegevens uit hoofdstuk 4). De gemiddelde en maximale lengte van deze jaarklasse is veruit het kleinst (dichtheidsafhankelijke groei), vergeleken met dezelfde klasse blankvoorn in de overige wateren. Gemiddeld als groep blijkt de conditie van de 0⁺ blankvoorn in de Strang te Druten niet wezenlijk af te wijken van dezelfde jaarklasse in de overige wateren.

Snoekbaars (tabel 17d)

De conditie van de snoekbaars van gemiddelde lengte is voor de meeste wateren normaal, vergeleken met de norm op basis van alle wateren. De conditie van de 0⁺ snoekbaars in de Oude Maas te Balgoij (open) blijkt matig te zijn. Het een en ander vertoont overeenkomst met de resultaten in hoofdstuk 4. Hier blijkt de conditie van de snoekbaars in alle wateren matig (met een spreiding tot normaal), waarbij de conditie van de 0⁺ snoekbaars in de Oude Maas te Balgoij (open) slecht tot zeer slecht is.

Tabel 17d. Berekende gewichten volgens de LG relatie van de wateren afzonderlijk en de LG relatie van alle wateren (voor zover er de soort is aangetroffen) en de afwijking voor snoekbaars.

Naam water	LG Parameters ($\ln G = a * \ln L + b$)				Min. lengte	Max. lengte	Geschatte gem. lengte	Gewicht volgens L/G	Gewicht volgens norm alle wateren	% afwijking t.o.v. norm alle wateren	Beoordeling conditie
	a	b	r	n							
Snoekbaars											
GB	3,57	-6,5	1	9	9,8	17	13,5	16,37	16,23	0,9	Normaal
KE	2,92	-4,87	1	27	9,1	16	12	10,97	11,15	-1,6	Normaal
KO	3,12	-5,36	1	8	10,1	16	11	8,42	8,45	-0,4	Normaal
KP	79063	-228518		2	18	18	18	38,88	40,56	-4,3	Normaal
KW	3,15	-5,37	1	18	7,2	21,1	8	3,23	3,07	5,2	Normaal
OO	3,3	-5,92	1	5	8,7	21	13	12,91	14,39	-11,5	Matig
RA	2,89	-4,77	1	3	14,1	16	15	21,14	22,69	-7,4	Normaal
SD	3,23	-5,61	1	44	15	22	18	41,20	40,56	1,5	Normaal
Totaal	3,18	-5,5	1	116	7,2	22					

Snoek (tabel 17e)

Tabel 17e. Berekende gewichten volgens de LG relatie van de wateren afzonderlijk en de LG relatie van alle wateren (voor zover er de soort is aangetroffen) en de afwijking voor snoek.

Naam water	LG Parameters ($\ln G = a * \ln L + b$)				Min. lengte	Max. lengte	Geschatte gem. lengte	Gewicht volgens L/G	Gewicht volgens norm alle wateren	% afwijking t.o.v. norm alle wateren	Beoordeling conditie
	a	b	r	n							
Snoek											
GB	2,98	-5,12	1	25	16	26	21	52,46	53,24	-1,5	Normaal
KP	2,67	-4,01	1	4	29	34	31	175,79	176,86	-0,6	Normaal
OD	3,14	-5,6	1	19	28	34	31	179,69	176,86	1,6	Normaal
OO	2,92	-4,86	1	4	23	31	27	116,90	115,53	1,2	Normaal
OV	3,05	-5,3	1	5	10,4	14,6	13	12,48	12,14	2,8	Normaal
RA	3,28	-6,13	1	10	20	28	24	73,32	80,36	-9,6	Normaal
SD	3,31	-6,18	1	15	27	37	32	198,26	195,05	1,6	Normaal
SP	2,93	-4,95	1	10	14	19	17	28,34	27,76	2,0	Normaal
SV	3,48	-6,51	1	8	15	20	18	34,50	33,11	4,0	Normaal
Totaal	3,08	-5,41	1	100	10,4	37					

De conditie van de 0⁺ snoek van gemiddelde lengte is voor alle wateren normaal, vergeleken met de norm op basis van alle wateren. Uit de resultaten in hoofdstuk 4 blijkt dat het snoekbroed in bijna alle gevallen een normale conditie heeft. De conditie van de 0⁺ snoek in de Rietwaard te Ammerzoden is iets minder als normaal. De afwijking ten opzichte van de norm van alle wateren blijkt bij de 0⁺ snoek (van gemiddelde lengte) afkomstig uit deze waard ook het hoogst. Verder is er geen eenduidig verband tussen de bereikte lengte en de conditie van de snoek. De 0⁺ snoek gevangen in de Oude Maas te Velp is planktivoor en heeft een geringe lengte bereikt (gemiddeld 13 cm). De conditie van deze groep is echter normaal.

6.2.4 Evaluatie van de bemonsteringsstrategie

In § 5.3 zijn verschillen aangetoond in het voorkomen van de drie hoofdgroepen van vissen, als gevolg van een aantal biotische en abiotische kenmerken van de onderzochte wateren.

Alhoewel de indruk bestaat, bijvoorbeeld door de dubbele bemonstering van de Rijswaard waarbij geen nieuwe soorten zijn aangetroffen, dat de bemonsteringen een goed beeld geven van de soortensamenstelling in de verschillende wateren is het toch op zijn plaats om een paar kanttekeningen bij de bemonsteringen te plaatsen. Kanttekeningen kunnen worden geplaatst bij de (1) visserijmethode; (2) vangstinspanning en (3) representativiteit van het verkregen beeld.

De gebruikte visserijmethode is selectief ten aanzien van soorten. Niet op alle wateren is met dezelfde vangtuigen gevist. Dit komt eigenlijk voort uit de proefopzet en de biotisch/abiotische omstandigheden met betrekking tot de wateren, waardoor het niet altijd zinvol wordt geacht om met een bepaalde vangtuig een bepaald water te bemonsteren. Om de wateren op hun "ecologische waarde" te kunnen beoordelen is het nodig om de wateren zo veel mogelijk met dezelfde vangtuigen te bevissen.

Zo zijn de 5 strangen allemaal elektrisch bevestigd, mede vanwege de vaak interessante oeverzone en de aanwezigheid van begroeiing. Van het watertype zandwinput zijn 3 van de 5 wateren elektrisch bevestigd. De *limnofiele* soorten worden hoofdzakelijk elektrisch gevangen in de oeverzone. Wanneer een water niet elektrisch wordt bevestigd, is de kans groter dat deze soorten worden gemist. De Waaienstein Kolk, de Kil van Hurwenen zowel open als dicht, zijn niet elektrisch bevestigd. In deze wateren ontbrak de vegetatie, waardoor de kans dat er toch *limnofiele* soorten aanwezig waren gering is.

De vangstinspanning is moeilijk te kwantificeren. Op sommige wateren is de gehele oever bevestigd, iets wat soms zinvol is gebleken. Op andere wateren zijn de meest interessante delen bevestigd. Op de meeste wateren is een klein percentage (ongeveer 10-20%) van het wateroppervlak bevestigd met de zegen, op sommige wateren ligt dit percentage op 40-50%. Voor de wateren die met de kuil zijn bevestigd is de vangstinspanning vrij wisselend. In de Kaliwaal (ca. 90 ha) zijn vier trekken gelegd. De tijdsduur van deze trekken was 20-30 min. In de Rijswaard (ca. 10 ha) zijn in totaal 8 trekken gelegd, de gemiddelde tijdsduur van een trek was echter ongeveer 5 minuten. Langere tijd kuilen was niet mogelijk in verband met de vorm van het water. Door de wisselende vangstinspanning is de kans op het vangen van alle aanwezig vissoorten niet helemaal gelijk.

Doordat op voorhand een selectie is gemaakt van de te bemonsteren wateren was het niet mogelijk om voor ieder watertype meerdere wateren te beschouwen. Voor watertype Kleiputten kwam slechts één water in aanmerking. Voor de overige watertypen (strang, wiel, zandwinput) zijn minimaal 3 wateren per groep bemonsterd. Door een gering aantal wateren per watertype is de kans op toevalstreffers natuurlijk groter en zal het resultaat worden beïnvloed.

6.2.5 Roofblei

Van de vissoort roofblei (*Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)) worden in Nederland de laatste 5 jaar regelmatig vangst gemeld. De roofblei behoort tot de familie der Cypriniden (karperachtigen). De roofblei is geen inheemse vissoort. Waarschijnlijk door de aanleg van het Rijn-Main-Donaukanaal heeft deze vissoort ons land kunnen bereiken. In 1988 is een roofblei gevangen in het deel van de Rijn dat loopt tussen Frankrijk en Duitsland (Schweyer *et al.*, 1991). Het verspreidingsgebied van de roofblei strekt zich uit van het zuiden van Zweden, het stroomgebied van de Elbe in Duitsland, het stroomgebied van de Donau en het gebied ten

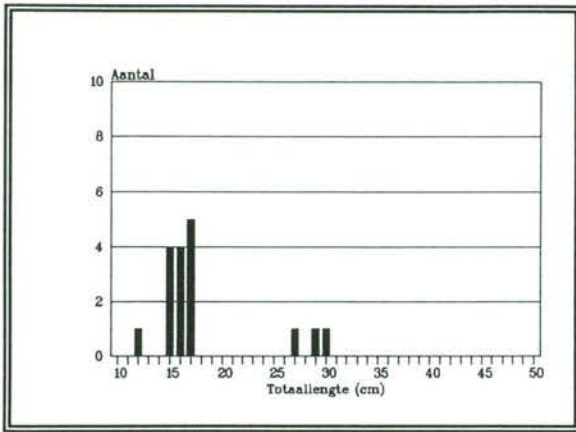
oosten hiervan tot aan de Oeral, inclusief de Zwarte en Kaspische Zee. Van deze vissoort komen ondersoorten voor in de Kaspische Zee en het Aralmeer.

De roofblei is een vis die voorkomt op grote meren en binnenzeeën, alsmede op grote rivieren. De vis heeft een voorkeur voor stromend water (Papadopol, 1973) en leeft nabij de oppervlakte van het water. De roofblei mijdt de oeverzone. De roofblei kan maximaal 1 meter worden met een gewicht van 9 kg. De roofblei heeft een langwerpige, afgeplat lichaam. Het uiteinde van de onderkaak steekt over de bovenkaak heen. De bekspleet loopt door tot onder het oog. De roofblei heeft relatief kleine ogen en schubben. De zijlijn, waarop 65-73 schubben liggen, is zichtbaar over de gehele lengte van de vis. De borst-, buik- en anaalvinnen zijn roodachtig, de staart- en rugvin grijsachtig. De roofblei heeft zilverkleurige schubben. Hierdoor lijkt de vis op zowel de blankvoorn als de winde (Muus & Dahlström, 1993).

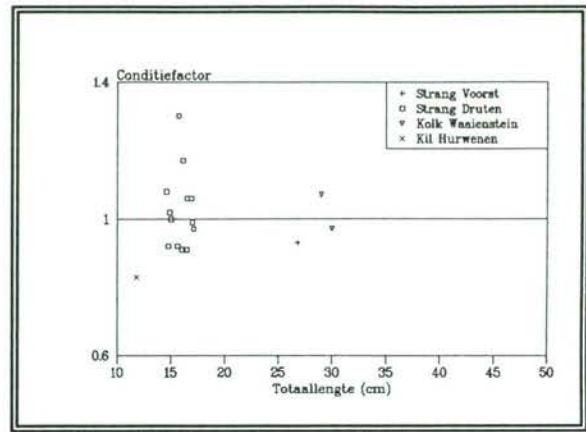
De roofblei paait, afhankelijk van de watertemperatuur vanaf begin maart tot juni. De mannetjes vertonen paaiuitslag in de periode voor en tijdens de paai. De eieren worden afgezet op grindbanken, waarbij deze kleven aan het grind. Een vrouwtje van 2 à 3 kg zet 80.000 tot 1.000.000 eieren af. Roofbleien trekken soms rivieren op om geschikte paaiplaatsen te vinden, indien deze niet voorhanden zijn in de meren. Alle eieren worden gedurende een korte periode afgezet. De eieren komen bij een temperatuur van 8.5 tot 12.5 °C na 10 tot 17 dagen uit. De larven verplaatsen zich stroomafwaarts, nadat ze een rustperiode tussen het grind hebben volbracht. Het broedvoedsel met macrofauna en bereikt in het eerste levensjaar een lengte van 10 tot 15 cm. Naarmate roofbleien ouder worden gaan ze zich voeden met vis (alvers, blankvoorns), maar ook met kikkers en kleine watervogels. De roofblei wordt na 3 tot 4 jaar geslachtsrijp. Afhankelijk van het voedselaanbod en de watertemperatuur kunnen ze na 4 tot 5 zomers een lengte van 50 à 55 cm bereiken bij een gewicht van 2-3 kg. Roofblei is een solitair levende vis, alleen tijdens de paaiperiode vormen ze kleine scholen (Papadopol, 1973).

In oktober 1993 werd een roofblei met een lengte van 69 cm gevangen in een singel te Willemstad tijdens een visstandbemonstering in het kader van de tweedelijnsbeheersvoorziening door de OVB. Waarschijnlijk is de vis daar uitgezet door hengelaars. Roofbleien zijn verder door de OVB gevangen in het Biesbosch- en Amergebied in het voorjaar van 1994. Het betrof 4 vissen met een lengte tussen de 31 en 36 cm. In het voorjaar 1994 werden ook 5 roofbleien gevangen in het Inundatiekanaal nabij Tiel. Deze vissen hadden een lengte van 26, 26, 42, 46 en 54 cm. Het Inundatiekanaal vormt een verbinding tussen de Waal en Linge. In december 1994 is ook nog één exemplaar gevangen in het Haringvliet (34 cm).

Tijdens onderhavige onderzoek zijn roofbleien gevangen in de Strang te Voorst (nabij de IJssel te Zutphen). Het gevangen exemplaar had een lengte van 27 cm en is waarschijnlijk 2 of 3 jaar oud geweest. Ook in de Kolk Waaienstein (nabij de Waal) zijn twee exemplaren gevangen met een lengte van 29 en 30 cm. Waarschijnlijk zijn deze exemplaren net zo oud als het exemplaar dat is gevangen in de Strang nabij Voorst. In de Strang bij Druten (nabij de Waal) zijn 13 roofbleien met een lengte tussen de 15 en 17 cm gevangen. Ook in de Kil van Hurwenen (nabij de Waal) is een roofblei gevangen, met een lengte van 12 cm. Alle roofbleien zijn op het open water gevangen met de zegen (Kolk Waaienstein, Strang te Voorst en te Druten) of met de kuil (Kil van Hurwenen). De bovengenoemde vangsten zijn allemaal gedaan in wateren behorende tot het stroomgebied van de Rijn. Van de in dit onderzoek gevangen roofbleien is een lengtefrequentie verdeling weergegeven in figuur 191. De conditie van de vissen is ook weergegeven (figuur 192). De conditie is berekend aan de hand van een LG relatie waarin alle OVB-waarnemingen met betrekking tot roofblei zijn opgenomen.



Afbeelding 191 LF-verdeling roofblei



Afbeelding 192 Conditie van roofblei

6.2.6 Vergelijking met andere onderzoeken

Door Staatsbosbeheer is een vissen-inventarisatie gemaakt in de Oude Rijn bij Pannerden in 1982. Er werd gevist met 2 of soms 3 fuiken. De totaalvangst bestond uit (tussen haakjes aantallen): brasem (2), ruisvoorn (2), blankvoorn (4), paling (6), spiegelkarper (3), schubkarper(37), zeelt, (9), baars (3). De karpers zouden afkomstig zijn van een uitzetting in een naburig water.

In de Pannerdense Waard zijn door STL (1993) door middel van visstandbemonsteringen en interviews de volgende soorten aangetroffen of vermeld: (paling), (riviergrondel), winde, (baars), alver, (brasem), (blankvoorn), karper, kolblei, (pos), (snoek), snoekbaars, (driedoornige stekelbaars), (kleine modderkruiper), grote modderkruiper, kroeskarper, (ruisvoorn), (zeelt) en graskarper. De tussen haakjes geplaatste soorten zijn ook tijdens dit onderzoek gevangen.

Door de OVB is in 1990 in het kader van tweedelijnsbeheersvoorlichting een visstandbemonstering uitgevoerd in de Kolk Waaienstein. In 1990 zijn alver, baars, brasem, blankvoorn, kolblei, pos, ruisvoorn, snoek, paling en snoekbaars gevangen. Snoek en aal werden toendertijd tijdens de electrovisserij gevangen, de overige vissoorten werden met een diepe, grofmazige zegen gevangen. Tijdens dit onderzoek zijn naast de genoemde soorten ook karper en roofblei gevangen. Door het ontbreken van oevervegetatie is gekozen om dit water met de kuil en zegen te bevissen en geen electrovisserij uit te voeren. Door deze reden is tijdens deze bemonsteringen waarschijnlijk geen snoek en paling gevangen. Het is waarschijnlijk dat ten tijde van de bemonsteringen in onderhavige studie snoek en aal wel aanwezig waren (van der Spiegel & Riemersma, 1990).

Tijdens een visserijkundig onderzoek in de Grote Bloem, uitgevoerd door de OVB in 1990 in het kader van beheersvoorlichting aan visstandbeheerders, zijn 10 vissoorten gevangen (van der Spiegel & Zoetemeyer, 1990). Alle soorten die in 1990 zijn gevangen zijn ook tijdens dit onderzoek weer aangetroffen. Daarnaast zijn ruisvoorn, vetje, winde en zeelt gevangen tijdens de bemonsteringen in dit onderzoek.

Tijdens een visstandinventarisatie door de OVB (Kemper & Raat, 1990) voor de stichting Het Utrechts Landschap werden in 3 kleine afgesloten wateren in de Blauwe Kamer in 1989

de volgende soorten aangetroffen: pos, snoek, baars, blankvoorn, ruisvoorn, zeelt, paling, alver, snoekbaars, vetje en brasem. Deze bemonstering heeft plaatsgevonden voordat de zomerkade alhier werd doorgestoken. Het beeld van de visstand in deze wateren komt sterk overeen met wat in deze studie is aangetroffen in de Strang bij Voorst en de Grote Bloem.

7. Conclusies

- * In totaal zijn tijdens de bemonsteringen van 14 wateren in de uiterwaarden 20 vissoorten aangetroffen. Naast deze soorten werden op een drietal wateren hybriden van brasem x blankvoorn aangetroffen. Gemiddeld werden per bemonsterd object 9 à 10 soorten aangetroffen. Per water werden minimaal 4 soorten gevangen, maximaal werden 14 soorten gevangen.
- * De soorten die tijdens de bemonsteringen op alle objecten zijn gevangen zijn baars, brasem en blankvoorn (allen 14x). Regelmatig aangetroffen zijn: pos (12x), paling (11x), snoekbaars (10x), snoek (9x), ruisvoorn en alver (beiden 8x). Minder regelmatig aangetroffen zijn zeelt (7x), winde (6x), roofblei (4x), vetje en karper (beiden 3x). Slechts incidenteel aangetroffen zijn riviergrondel (2), driedoornige stekelbaars (1x), kleine modderkruiper (1x), rivierdonderpad (1x) en rivierprik (1x).
- * Op 12 van de 14 bemonsterde wateren wordt de visstand op basis van de aantallen en biomassa voor meer dan 50% bepaald door brasem en blankvoorn.
- * Op niet alle wateren komen juveniele exemplaren voor van vissoorten waarvan wel oudere exemplaren zijn gevangen. Hoewel er veel informatie omtrent habitat- en opgroeiomstandigheden ontbreekt, is duidelijk dat waar juveniele exemplaren ontbreken, dit voornamelijk wordt veroorzaakt door de geringe geschiktheid van het habitat. Dit geldt het sterkst voor de *rheofiele* en *limnofiele* soorten.
- * Op basis van de lengtefrequentie verdelingen van de belangrijkste vissoorten wordt geconstateerd dat in een aantal wateren niet alle jaarklassen vertegenwoordigd zijn. Dit geldt met name voor brasems in het lengte-traject van 20 tot 40 cm en voor blankvoorns groter dan 10 cm. Brasems groter dan 40 cm worden in bijna ieder water wel in redelijke aantallen aangetroffen. Mogelijke redenen voor het ontbreken van jaarklassen zijn predatie en seizoensinvloeden.
- * Op de meeste wateren waar snoek, snoekbaars, pos en baars voorkomen werd ondermeer ten gevolge van een warme zomer een sterke jaarklasse snoek en snoekbaars en in iets mindere mate baars en pos aangetroffen. De lengte van de 0⁺ snoekbaarzen lag overwegend tussen 12- 21 cm. Op één water werd de visstand op aantalsbasis voor ongeveer 80% door 0⁺ baars bepaald. Baars vervulde in dit recent afgesloten water een duidelijke pioniersrol.
- * Door de uitzonderlijk warme zomer is de groei van 0⁺ vissen over het algemeen goed geweest. Op enkele wateren is door een hoge dichtheid 0⁺ vissen een dichtheidsafhankelijke groei ontstaan. Deze vissen zijn kleiner dan het gemiddelde van de onderzochte wateren.
- * De conditie van brasembroed is in het algemeen normaal tot zeer goed. De conditie van het blankvoornbroed is in het algemeen normaal. De conditie vertoont echter veel spreiding. De conditie van grote brasem is op alle wateren in het algemeen slecht tot normaal. De conditie van de 0⁺ baars is in het algemeen matig tot normaal. De conditie van oudere baars is in bijna alle wateren waar deze zijn gevangen matig. De conditie van pos is in het algemeen normaal.

- * Voor een beoordeling van de wateren zijn deze opgedeeld aan de hand van een aantal sleutelfactoren, te weten: 1. de beïnvloedende rivier (Maas, Waal, Rijn en IJssel); 2. de mate van rivierinvloed (wel of geen open verbinding, inundatiefrequentie); 3. de diepte van het water; 4. de aanwezigheid van begroeiing; 5. de combinatie van sleutelfactoren en het watertype (strang, wiel, kleiput en zandput). Voor de overzichtelijkheid zijn de vissoorten ingedeeld in drie hoofdgroepen van vissen: *rheofiele* (stroomminnende) soorten, *eurytope* (geen specifieke voorkeur voor vegetatie of stroomsnelheid) soorten en *limnofiele* (voorkeur voor stilstaand, begroeid water) soorten.
- * Bij de sleutelfactor beïnvloedende rivier blijkt dat wateren beïnvloed door de Rijn of IJssel voor alle hoofdgroepen hoog scoren. Van beide rivieren is slechts één water per rivier bemonsterd. Wateren onder invloed van de Waal hebben een duidelijk hoger percentage *rheofiele* soorten en een lager percentage *limnofiele* soorten dan wateren onder invloed van de Maas.
- * Bij de mate van rivierinvloed blijkt dat wateren met een permanente open verbinding met de rivier het hoogst scoren qua percentage *rheofiele* soorten, en het laagst qua percentage *limnofiele* soorten. In wateren met een lage inundatiefrequentie liggen de verhoudingen volgens verwachting, net andersom.
- * Bij de sleutelfactor diepte zijn de percentages *rheofiele* en *eurytope* soorten ongeveer gelijk, de *limnofiele* soorten komen veel vaker voor op de ondiepe wateren. Dit wordt bepaald door de invloed van de rivier (3 diepe wateren staan in open verbinding) en omdat in de categorie diepe wateren minder begroeide oevers/oeverzones aanwezig zijn.
- * Bij de sleutelfactor begroeiing blijkt dat voor zowel de begroeide als de onbegroeide wateren het percentage *eurytope* soorten ongeveer gelijk is. Het percentage *rheofiele* soorten verschilt eveneens nauwelijks. Met betrekking tot de *limnofiele* soorten is het percentage bij de begroeide wateren veel hoger dan bij de onbegroeide wateren, zoals werd verwacht. Dit wordt mede veroorzaakt omdat bij de categorie onbegroeid water een aantal wateren zitten die diep zijn en/of in open verbinding staan met de rivier (grotere rivierinvloed). Het percentage vissoorten dat aanwezig is in relatie tot het maximaal aantal aanwezige soorten is voor de begroeide wateren (gemiddeld per water) aanzienlijk hoger dan voor de onbegroeide wateren.
- * Bij een indeling van de wateren naar watertype (strang, wiel, kleiput en zandput) zijn maar weinig duidelijke verschillen waarneembaar. Met betrekking tot de *rheofiele* soorten blijken de wateren van het type strang en zandput enigszins hoger te scoren dan de overige. De reden hiervoor is dat onder deze watertypen een aantal wateren vallen met ofwel een open verbinding met de rivier ofwel een hoge inundatiefrequentie. Met betrekking tot de *limnofiele* soorten valt op dat de wateren van het type zandput zeer laag scoren. Maar liefst 4 van de 5 wateren behorende tot dit type zijn onbegroeid, hetgeen de lage score voor de *limnofiele* soorten verklaart.
- * De wateren in de Afferdensche en Deestsche waarden scoren ten aanzien van alle drie hoofdgroepen vissen nauwelijks hoger. In de Afferdensche en Deestsche Waarden worden ongeveer het gemiddelde aantal soorten aangetroffen, respectievelijk 11 in de strang bij Druten en 10 in de kleiput bij Deest. Beide wateren worden vrij

frequent geïnundeerd en hebben een gevarieerd habitat. De strang bij Druten is een tamelijk ondiep, vrij sterk begroeid water. De kleiput te Deest wordt gekenmerkt door een stelsel van plassen met weliswaar minder begroeiing in het water maar daarentegen wel inhangende takken van ooibos op de oever. De verschillen met de overige wateren met betrekking tot de visstand zijn echter minimaal en waarschijnlijk van geen betekenis.

- * Bij de vergelijking tussen zandwinputten en overige wateren is het percentage *rheofiele* en *eurytope* soorten ongeveer gelijk. Voor de hoofdgroep *limnofiel* scoort de groep van zandwinputten aanzienlijk lager dan de overige wateren. Dit wordt veroorzaakt door het ontbreken van begroeiing.
- * Op basis van een typering van wateren in de uiterwaarden als strang, wiel, kleiput en zandput kan slechts in beperkte mate iets over de visstand worden gezegd. Kennis omtrent de sleutelfactoren voor de visstand (mate van rivierinvloed, diepte, begroeiing) in wateren in de uiterwaarden maakt het mogelijk om op voorhand tot een globale karakterisering van de aanwezig visstand te komen (in termen van aanwezigheid van de verschillende vissoorthoofdgroepen).

8. Literatuur

- Bergers, P.J.M., 1991a. Ontwikkelingsmogelijkheden voor vispopulaties in de Gelderse Poort: Een literatuur studie. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen, Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland / Rijkswaterstaat Directie Gelderland, Nijmegen, 58 pp.
- Bergers, P.J.M., 1991b. Voedseleecologie van vissen in de Nederlandse Rijntakken. Publicaties en Rapporten van het project Ecologisch Herstel Rijn (EHR) 28-1991
- Berkes, F. & T. Gönenc, 1982. A mathematical model on the exploitation of Northern lake whitefish with gill nets. North Am. Jour. of Fish. Mngmt. 2: 176-183.
- Breukers, C., 1994. Integraal projectvoorstel ecologische waarde van zandgaten langs de Waal. Rijkswaterstaat directie Flevoland, Lelystad, 5 pp.
- Brink, F.W.B. van den, 1990. Typologie en waardering van stagnante wateren langs de grote rivieren in Nederland, op grond van waterplanten, plankton en macrofauna, in relatie tot fysisch-chemische parameters. Deel 1 en deel 2, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad, 157 pp. en 90 pp.
- Bruin, D. de, D. Hamhuis, L. van Nieuwenhuijze, W. Overmars, D. Sijmons & F. Vera, 1987. Ooievaar, de toekomst van het rivierengebied. Uitgave Stichting Gelderse Milieufederatie, Arnhem, 128 pp.
- Buijse, A.D., 1994. Inrichtingsplan Afferdensche en Deestsche Waarden (Druten). Project IHR*DRUTEN. Rijkswaterstaat directie Flevoland, Lelystad, 2 pp.
- Buijse, A.D., W.L.T. van Densen & L.A. Schaap, 1992. Year-class strength of Eurasian perch (*Perca fluviatilis* L.) and pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) in relation to stock size, water temperature and wind in Lake IJssel, The Netherlands, 1966-1989. In: A.D. Buijse, 1992. Dynamics and exploitation of unstable percoid populations. Proefschrift Landbouwuniversiteit Wageningen, Wageningen, 167 pp.
- Buijse, A.D., L.A. Schaap & T.P. Bult, 1992. The influence of water clarity on the catchability of six freshwater fish species in bottom trawls. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42(5): 885-893.
- Buijse, A.D. & R.P. Houthuijzen, 1992. Piscivory, growth and size-selective mortality of age 0 pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42(5): 895-902.
- Cala, P., 1971. On the ecology of the Ide *Idus idus* (L.) in the River Kävlingeån, South Sweden. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 50: 49-99.
- Cazemier, W.G., R.P.L. Lanters & J.A.M. Wiegerinck, 1993. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1992/1993 op basis van kor- en kuilvangsten. RIVO rapport C029/93, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden, 24 pp.
- Cazemier, W.G., H.B.H.J. de Jong & J.A.M. Wiegerinck, 1994. Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1993 op basis van vangsten met fuiken. RIVO rapport C013/94, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden, 22 pp.

Densen, W.L.T., 1985. Piscivory and the development of bimodality in the size distributions of 0+ pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)). *Z. angew. Ichthyol.* 3: 119-131.

Dollee, A. & E. Lammens, 1993. Beoordeling van natuurontwikkelingsplannen in uiterwaarden. *H₂O* 26(24): 728-731.

Draaijer, L.J., M. Klein & H. Nijkamp, C.M. Bisseling (red.), 1994. Ecosysteemvisie Delta. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen, 191 pp.

Grimm, M.P., 1981. Intraspecific predation as a principal factor controlling the biomass of Northern Pike (*Esox lucius* L.). *Fish. Mngmt.* 12(2): 77-79.

Grimm, M.P., 1983. Regulation of biomasses of small (<41 cm) Northern Pike (*Esox lucius* L.), with special reference to the contribution of individuals stocked as fingerlings (4-6 cm). *Fish. Mngmt* 14(3): 115-134.

Helmer, W., W. Overmars & G. Litjens, 1991. Toekomst voor een grindrivier: hoofdrapport. Provincie Limburg, Stroming Bureau voor natuur- en landschapontwikkeling, Laag Keppel, 64 pp.

Jansen, S.R.J., D. Bal, H.M. Beijer, R. Duing, Y.R. Hoogeveen & R.W. Uyterlind, 1993. Ontwerp-Nota Ecosysteemvisies EHS. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen, 229 pp.

Kemper, J.H. & A.J.P. Raat, 1990. Visstandbemonstering "Blauwe Kamer" in het najaar van 1989. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, OVB-Onderzoeksrapport 1990-11, 5 pp.

Krekels, R., 1994. Amoebe's IJsselmeergebied: Watersysteemverkenningen. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Rijkswaterstaat Directie Flevoland, Bureau Natuurbalans, Lelystad, 20 pp.

Laak, G.A.J. de, 1990. Broedbemonsteringen Overijsselse Vecht, zomer 1990. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, OVB-Onderzoeksrapport 1990-12, 23 pp.

Lelek, A., 1987. The fresh water fishes of Europe. Vol. 9: Threatened fishes of Europe. European Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources, Council of Europe. 343 pp.

LNV, 1990. Natuurbeleidsplan Regeringsbeslissing. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, SDU, 's Gravenhage, 272 pp.

Molls, F. & D. Neumann, 1994. Fish abundance and fish migration in gravel-pit lakes connected with the river Rhine. *Wat. Sci. Tech.* 29(3): 307-309.

Muus, B.J. & P. Dahlström, 1993. Süßwasserfische Europas. Biologie, fang, wirtschaftliche Bedeutung. BLV München, 223 pp.

Neumann, D., C. Seidenberg-Busse, A. Petermeier, S. Staas, F. Molls & J. Rutschke, 1994. Gravel-pit lakes connected with the River Rhine as a reserve for high productivity of plankton and young fish. *Wat. Sci. Tech.* 29(3): 267-271.

OVB, 1988. *Cursus Vissoorten*, deel 1 en 2. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

OVB, 1992. *De Nederlandse Zoetwatervissen*, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, zesde druk, maart 1992, 81 pp.

Papadopol, M., 1973. Contribution to the study of the morphology and biology of *Aspius aspius* (L.) from the Danube delta. *Anal. Univ. Bucarest*, XXII, 1973, p 91-103.

Quak, J., 1994. Klassificatie en typering van de visstand in stromende wateren. In: Raat, A.J.P. (red.), *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, p. 59-85.

Quak, J. & A. van der Spiegel, 1992. Visgemeenschappen in stromende en stilstaande wateren. In: J. Quak & A. van der Spiegel, 1992. *Cursus Visstandbeheer en Integraal Waterbeheer*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, 402 pp.

Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 191, 382 pp.

Schouten, W.J. & J. Quak, 1994. De visstand in de stromende Rijkswateren. RIZA/OVB VO 1993-01. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein; Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad, 138 pp.

Schweyer, J.B., J. Allardi & M. Dorson, 1991. Capture dans le Rhin de représentants des espèces *Aspius aspius* (Linné 1758) et *Vimba vimba* (Linné 1758). *Bull. Fr. Pêche Piscic.* (1991) 320: 38-42.

Spiegel, A. van der & P. Riemersma, 1990. Rapport visserijkundig onderzoek Verburgtskolk en Waayensteinkolk te Valburg, 6 en 7 november 1990. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, OVB-rapport VO.1080-01 1990.

Spiegel, A. van der & B. Zoetemeyer, 1990. Rapport visserijkundig onderzoek De Grote Bloem te Huissen, 8 november 1990. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, OVB-rapport VO.1237-01 1990.

Sterba, G., 1962. Die Neunaugen (Petromyzonidae). In: R. Demoll & H.N. Maier, *Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, p. 263-352.

STL, 1993. Vis- en amfibie-onderzoek De Gelderse Poort. Hoofdrapport. G. Willink (red) & H. Cuppen. STL ecologisch adviesbureau, Nijmegen, 69 pp.

Stuurgroep Rivierengebied, 1992. Eindrapport van de Stuurgroep Rivierengebied: Nadere uitwerking. Stuurgroep Rivierengebied, Provincie Gelderland. Den Haag, RPD, 128 pp.

Vriese, F.T., S. Semmekrot & A.J.P. Raat, 1994. Assessment of spawning and nursery areas in the River Meuse. *Wat. Sci. Tech.* 29(3): 297-299.

V&W, 1989. Derde Nota Waterhuishouding 'Water voor nu en later'. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, SDU, 's Gravenhage, 297 pp.

Walker, P.A. & A.J.P. Raat, 1989. Visstandbemonsteringen in de Botshol - zomer en najaar 1989 -. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, OVB-Onderzoeksrapport 1989-18, 57 pp.

WNF, 1992. Levende Rivieren. Stroming Bureau voor natuur- en landschapsontwikkeling, Hydrobiologisch Adviesbureau Klink b.v, Waterloopkundig Laboratorium, Landmeetkundig buro Meet. Studies in opdracht van het Wereld Natuur Fonds, Zeist, 28 pp.

Bijlage 1a Parameters LG relaties, gebruikt voor bepaling conditie, gebaseerd op metingen vorklengte.

Vissoort	LG parameters ($\ln G = a * \ln L + b$)		Correlatie	Aantal waarnemingen	Minimum lengte	Maximum lengte
	a	b	r	n	cm	cm
Alver	3,069	-4,775	0,9940	411	1,7	18
Baars	3,177	-4,681	0,9984	5035	1,3	39,2
Brasem	3,161	-4,630	0,9988	10978	1	53
Blankvoorn	3,210	-4,719	0,9975	6027	1,5	33
Driedoornige stekelbaars ¹	2,981	-4,584	0,9391	447	0,6	7,1
Karper	3,056	-3,971	0,9984	1910	1,2	79
Kolblei	3,285	-4,834	0,9957	1512	2,8	40
Kleine modderkruiper ¹	4,089	-7,170	0,8421	8	5	7,8
Paling ¹	3,133	-6,844	0,9825	847	8	105
Pos	3,032	-4,300	0,9957	512	1,2	15
Roofblei ²	3,159	-5,303	1,00	28	11,8	69,0
Rivierdonderpad ¹	3,093	-4,529	0,9567	27	5,4	9,1
Riviergrondel	3,320	-5,182	0,9910	196	3,4	16,7
Ruisvoorn	3,241	-4,738	0,9983	5130	1,4	34
Snoekbaars	3,063	-4,875	0,9989	5916	1,3	96
Snoek	3,130	-5,363	0,9957	5171	2,3	101
Vetje ³	3,292	-4,921	0,9785	501	1,9	6,5
Winde	3,231	-4,883	0,9974	270	6,5	43
Zeelt	2,995	-4,043	0,9927	853	1,3	48

(1: vorklengte niet van toepassing; 2: gebaseerd op metingen totaallengte; 3: geen omrekeningsfactoren van vork- naar totaallengte voorhanden.)

Bijlage 1b Omrekeningsfactoren voor omrekening van totaallengte (Tl) naar vorklengte (Vl)

Vissoort	Parameterwaarden		Correlatie	Aantal waarnemingen	Minimum vorklengte	maximum vorklengte
	$Vl = a * Tl + b$					
	a	b				
Alver	0,922	-0,361	0,999	3	13,3	15,8
Baars	0,946	-0,060	1,000	343	6,5	39,2
Brasem	0,872	-0,129	0,999	230	3,9	47,1
Blankvoorn	0,887	-0,072	1,000	318	3,9	29,9
Karper	0,905	-0,838	0,999	210	5,2	65,7
Kolblei	0,858	0,186	1,000	98	7,3	24,0
Pos	0,974	-0,289	0,997	34	5,9	14,3
Riviergrondel	0,928	0,012	0,998	114	3,5	16,7
Ruisvoorn	0,900	-0,228	0,999	149	4,4	28,1
Snoekbaars	0,953	-2,541	1,000	254	7,0	79,0
Snoek	0,938	0,123	1,000	32	11,8	99,2
Winde	0,952	-0,135	0,992	19	29,4	42,9
Zeelt	0,975	-0,227	1,000	46	9,6	46,0

Bijlage 2 Parameters LG relaties, gebruikt voor berekening biomassa.

Wateren	LG parameters ($\ln G = a * \ln L + b$)		Correlatie r	Aantal waarnemingen n	Minimum lengte cm	Maximum lengte cm	Vissoort
	a	b					
Grote Bloem	3,24	-5,67	1,00	19	9,8	27	SB
Grote Bloem	3,26	-5,26	0,99	90	6,2	36	BV
Grote Bloem	2,99	-4,51	1,00	44	7,1	21	BA
Grote Bloem	3,06	-4,86	0,97	133	4,4	67	BR
Grote Bloem	3,21	-5,80	1,00	29	16	98	SK
Grote Bloem	3,34	-5,38	0,97	5	12	47	ZE
Grote Bloem	3,26	-5,18	0,95	7	60	73	KA
Grote Bloem	3,31	-7,54	0,99	17	26	58	PA
Grote Bloem	3,01	-4,49	0,99	3	20	28	WI
Grote Bloem	3,03	-4,61	1,00	4	3,6	11,9	RV
Grote Bloem	2,82	-4,03	0,98	19	4,4	6,6	PO
Grote Bloem				1	11,8	11,8	AL
Grote Bloem	2,96	-4,65	1,00	3	4	7,2	VE
Hurwenen Dicht	3,06	-4,77	0,94	52	7,7	9,7	BV
Hurwenen Dicht	3,06	-4,82	1,00	156	3,5	49	BR
Hurwenen Dicht	3,10	-4,87	0,99	4	10	11,1	BA
Hurwenen Dicht	0,73	-0,35		1	5	5	PO
Kaliwaal	3,05	-4,78	1,00	195	5,5	51	BR
Kaliwaal	3,17	-5,43	0,99	74	9,1	84	SB
Kaliwaal	3,23	-5,11	1,00	15	5,2	30	BV
Kaliwaal	2,66	-4,21	1,00	3	6	9,8	AL
Kaliwaal	2,96	-4,37	0,98	31	6,1	9,8	PO
Kaliwaal	3,18	-4,82	1,00	7	10,6	37	BA
Kaliwaal	3,33	-5,40	0,99	28	24	37	KB
Kaliwaal				1	66	66	KS
Kaliwaal	1,85	-1,82		1	56	56	PA
Hurwenen open	2,99	-4,58	1,00	102	6,6	56	BR
Hurwenen open	3,25	-5,22	1,00	148	7,8	33	BV
Hurwenen open	2,74	-3,95	0,97	41	6,3	10,3	PO
Hurwenen open	3,24	-5,52	0,99	13	8,5	13,5	AL
Hurwenen open	3,32	-5,34	1,00	9	12,9	35	KB
Hurwenen open	3,29	-5,27	1,00	12	7,9	33	BA
Hurwenen open	3,18	-5,48	1,00	12	10,1	84	SB
Hurwenen open	3,49	-5,93	0,98	12	10,9	13,9	WI
Hurwenen open				1	114	114	HY
Hurwenen open				1	11,8	11,8	RB
Kleiput Deest	3,09	-4,95	1,00	175	3,8	53	BR
Kleiput Deest	3,43	-6,11	0,99	23	12,2	17	AL
Kleiput Deest	3,01	-4,43	0,98	27	5,5	9	PO
Kleiput Deest	3,22	-5,05	0,99	32	7	9,8	BA
Kleiput Deest	3,17	-4,67	1,00	16	4,4	22	ZE
Kleiput Deest	3,18	-5,05	1,00	74	5,6	35	BV
Kleiput Deest	1,08	-1,81	1,00	2	4,8	4,9	VE
Kleiput Deest	3,26	-5,76	1,00	11	18	70	SB
Kleiput Deest	3,17	-5,72	1,00	7	29	102	SK
Kleiput Deest	3,37	-7,75	0,96	4	35	52	PA
Waaienstein	3,21	-5,12	1,00	60	6,9	33	BV
Waaienstein	3,09	-4,90	1,00	86	7,8	54	BR
Waaienstein	3,17	-5,42	1,00	20	7,2	50	SB
Waaienstein	0,27	4,45	1,00	2	29	30	RB
Waaienstein	3,15	-5,31	0,98	20	11,7	15	AL
Waaienstein				1	80	80	KA
Waaienstein	3,24	-5,19	1,00	6	7,6	24	KB
Waaienstein	2,95	-4,38	1,00	24	6,6	12,7	PO
Waaienstein	3,36	-5,27	0,94	18	6,8	8,3	BA
Balgoij Dicht	3,23	-5,10	1,00	58	5,1	25	BA
Balgoij Dicht	3,28	-5,30	1,00	113	7,1	30	BV
Balgoij Dicht	3,10	-4,88	1,00	20	5,6	41	BR
Balgoij Dicht	2,85	-4,34	0,99	3	9,8	11,7	WI
Balgoij Dicht	2,97	-4,39	0,93	8	5,4	6,6	PO
Balgoij Dicht	3,25	-5,06	1,00	2	5	25	RV
Balgoij Dicht	2,93	-4,89	1,00	23	28	67	SK
Balgoij Dicht	3,07	-5,10	1,00	13	22	62	SB
Balgoij Dicht	3,41	-7,84	0,99	14	25	64	PA
Balgoij Dicht	2,86	-3,74	1,00	3	29	37	ZE

Bijlage 2 Parameters LG relaties, gebruikt voor berekening biomassa.

Wateren	LG parameters ($\ln G = a * \ln L + b$)		Correlatie <i>r</i>	Aantal waarnemingen <i>n</i>	Minimum lengte cm	Maximum lengte cm	Vissoort
	<i>a</i>	<i>b</i>					
Balgoij Open	3,31	-5,41	1,00	72	5,5	31	BV
Balgoij Open	3,06	-4,88	1,00	42	3,6	30	BR
Balgoij Open	3,31	-5,92	1,00	6	8,7	57	SB
Balgoij Open	3,13	-5,34	1,00	4	6,3	15	AL
Balgoij Open	3,18	-5,01	0,99	54	5,7	18	BA
Balgoij Open	3,17	-4,97	1,00	5	4	12,2	RV
Balgoij Open	3,01	-4,44	0,99	11	4,3	12,8	PO
Balgoij Open	2,75	-4,35	0,99	8	5,2	9,6	RG
Balgoij Open	0,99	0,52		1	13,5	13,5	WI
Balgoij Open	3,07	-5,37	1,00	6	23	69	SK
Balgoij Open	3,14	-6,80	0,99	19	21	67	PA
Oude Maas Velp	3,10	-4,97	1,00	27	6,2	45	BR
Oude Maas Velp	2,95	-4,57	0,97	63	6,2	10,6	BV
Oude Maas Velp	3,16	-5,58	1,00	8	10,4	69	SK
Oude Maas Velp	3,17	-4,86	1,00	11	3,6	23	RV
Oude Maas Velp	3,21	-5,03	0,99	32	7,9	17	BA
Oude Maas Velp	3,16	-4,55	1,00	27	4,1	33	ZE
Oude Maas Velp	2,87	-5,89	0,98	5	27	43	PA
Rietwaard	2,69	-3,51	1,00	2	17	22	BV
Rietwaard	2,91	-4,59	0,99	44	3,5	6,9	BR
Rietwaard	3,00	-4,52	0,99	38	7,5	20	BA
Rietwaard	2,88	-4,16	0,96	6	5,8	7,5	PO
Rietwaard	3,17	-5,52	1,00	6	14,1	61	SB
Rietwaard	3,18	-4,61	1,00	3	3,5	5	ZE
Rietwaard	3,02	-5,30	1,00	11	20	60	SK
Rietwaard	3,32	-7,45	0,99	33	22	64	PA
Rietwaard	1,72	-0,53		1	18	18	RV
Rijswaard	3,43	-5,47	0,98	6	4,9	7,5	BR 0+
Rijswaard	3,04	-4,77	0,94	28	40	50	BR
Rijswaard	3,04	-6,66	0,99	12	19	49	PA
Rijswaard	2,57	-3,63	0,78	16	7,2	10,7	BA
Rijswaard	2,95	-4,60	0,98	22	6,6	10,1	BV
Rijswaard	3,13	-4,66	1,00	2	4,5	5,8	RD
Strang Druten	3,13	-5,02	1,00	137	2,6	55	BR
Strang Druten	3,27	-5,26	1,00	96	4,3	26	BV
Strang Druten	3,12	-5,34	1,00	15	5,5	14,2	AL
Strang Druten	3,23	-5,05	0,99	43	7,2	29	BA
Strang Druten	3,28	-5,44	1,00	6	8	44,5	WI
Strang Druten	2,81	-3,89	0,97	10	8,2	10,8	PO
Strang Druten	3,34	-5,93	0,99	46	15	30	SB
Strang Druten	3,31	-6,18	0,97	15	27	37	SK
Strang Druten	2,96	-4,31	0,99	7	24	32	KB
Strang Druten	3,58	-6,45	0,85	13	14,6	17,1	RB
Strang Druten				1	48	48	PA
Oude Rijn Pannerden	2,88	-4,83	0,97	16	14	62	SK
Oude Rijn Pannerden	3,13	-4,55	1,00	12	2,8	46	ZE
Oude Rijn Pannerden	4,06	-10,48	0,95	4	27,4	48	PA
Oude Rijn Pannerden	3,01	-4,69	1,00	44	2,7	45	BR
Oude Rijn Pannerden	3,50	-5,79	1,00	10	10,7	23	RV
Oude Rijn Pannerden	3,13	-4,94	1,00	38	4,6	23	BV
Oude Rijn Pannerden	3,06	-4,68	1,00	19	6,5	12,4	BA
Oude Rijn Pannerden	0,70	-0,50		1	8,4	8,4	KM
Oude Rijn Pannerden	2,72	-3,92	0,99	7	5,1	11,6	PO
Oude Rijn Pannerden				1	4,3	4,3	DD
Oude Rijn Pannerden				1	10,8	10,8	RG
Strang Voorst	3,03	-4,69	0,99	89	4,6	49	BR
Strang Voorst	3,43	-5,65	0,97	9	15	17	RV
Strang Voorst	3,24	-5,30	1,00	8	8,6	18	WI
Strang Voorst	3,30	-5,34	0,99	39	7	20	BV
Strang Voorst				1	20	20	BV*BR
Strang Voorst	3,48	-6,51	0,96	8	15	20	SK
Strang Voorst				1	18	18	ZE
Strang Voorst				1	48	48	PA
Strang Voorst	1,44	-1,17		1	12,2	12,2	SB
Strang Voorst	3,28	-5,74	0,93	19	12,4	15,1	AL
Strang Voorst	2,87	-4,54	0,99	6	3,4	6,8	VE
Strang Voorst	3,16	-4,77	1,00	8	7	12,8	BA
Strang Voorst				1	26,8	26,8	RB

Bijlage 3

Nederlandse en wetenschappelijke namen van genoemde vissoorten (met afkortingen).

Bron: De Nederlandse Zoetwatervissen. OVB, Nieuwegein, zesde druk, maart 1992.

Naam	Wetenschappelijke naam	Afkorting
Rheofiele soorten		
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i> (Bloch, 1783)	RP
Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	RD
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	KM
Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	RG
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	DD
Alver	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	AL
Roofblei	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	RB
Winde	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	WI
Eurytope soorten		
Paling (aal)	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	PA
Baars	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	BA
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	BV
Brasem	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	BR
Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	KB
Pos	<i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758)	PO
Snoekbaars	<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	SB
Karper	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	KA
Limnofiele soorten		
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	VE
Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	RV
Zeelt	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	ZE
Snoek	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	SK

Bijlage 4 Gevangen vissen per vissoort en dichtstbijzijnde cm-klasse totaalengte.

Object	Kolk Waaienstijn															
	Soort	AL	AL	BA	BA	BR	BR	BV	BV	KA	KB	PO	RB	RV	SB	SB
Visttuig	ZE	KUIL	ZE	KUIL	ZE	KUIL	ZE	KUIL	ZE	KUIL	ZE	ZE	ZE	ZE	ZE	K
Cm klasse																
4																
5												2				
6			4	1				6	160			22		4		
7			152	37	1	3	99	2.645			109		42	48	12	
8			99	24	7	23	24	641			1	53		30	60	14
9			2	0	10	33					4					
10					2	7					2					
11												2				
12		2														
13		44			1	3										
14	1	31	1		1	5	2									
15	1	13			1	5	3									
16		2			0	5	2	1								
17		2			1	7	1									
18						2										
19							1									1
20								1	1						1	1
21									1						1	
22					0			1	2							
23								2								
24					0	1	4	2		1						
25								3							1	
26					0			2								
27							1	2								
28					0			3								
29							1	2					1			
30													1			
31								1								
32								1								
33								1								
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40						1	1									
41							1									
42						1	2									
43							1									
44						3	2									
45						2	1									
46							1									
47						4	1									
48						6										
49						2	1									
50						4	1								1	
51						1										
52						1										
53																
54						1										
55																
56																
57																
58																
59																
60																
61																
62																
63																
64																
65																
66																
67																
68																
69																
70																
71																
72																
73																
74																
75																
76																
77																
78																
79																
80										1						

Bijlage 4 Gevangen vissen per vissoort en dichtstbijzijnde cm-klasse totaallengte.

Object	Kleiput Decast														
	AL	BA	BA	BR	BR	BV	BV	PA	PO	PO	SB	SK	SK	VE	ZE
Visstug	ZE	ZE	EL	ZE	EL	ZE	EL	EL	ZE	EL	ZE	ZE	EL	EL	EL
Cm klasse															
4						24									1
5					569	39			1					2	7
6					1.566	23	1		14	1					7
7		1	2		522		1	4	26	3					
8		1	21		95		27	30	5	1					
9			5		47		6	3	4						
10			1		1										
11					4										
12	3				8										
13	22				25										
14	16				42										
15	3				24										1
16					9										
17	1				3		1								
18					3		1				2				
19					2		2								
20					4		1								
21					10		1								
22					3		2								
23					2		5								1
24					1		2								
25							2								
26					1		4								
27					5		8								
28					1		10								
29					2		2						2		
30					2		3						1		
31							2								
32							1								
33					1										
34												1			
35							1	1							
36															
37															
38															
39								1							
40															
41															
42					2										
43								1							
44					3										
45					7										
46					3										
47					2										
48					4										
49					4										
50					5										
51					4										
52					1			1							
53															
54															
55															
56															
57															
58												1			
59															
60												2			
61												1			
62															
63															
64												1			
65												2			
66															
67															
68															
69												1			
70												1	1		
80															
81															
82															
83															
84													1		
102													1		

Bijlage 4 Gevangen vissen per vissoort en dichtstbijzijnde cm-klasse totaallengte.

Object	Oude Maas velp						
	BA	BR	BV	PA	RV	SK	ZE
Visttuig	EL	EL	EL	EL	EL	EL	EL
Cm klasse							
3							
4					10		1
5							
6		1	2				1
7			8				3
8	1		33				2
9	6		30				2
10	6		12			1	
11	6		1				1
12	5					2	1
13	5				1	1	1
14	1						1
15	1					1	2
16							1
17	1						2
18							
19							1
20							1
21							1
22							1
23					1		1
24							2
25							1
26							
27				1			
28							
29							
30							
31							
32							
33							1
34							
35				1			
36							
37							
38		1					
39		3		1			
40		2					
41		5					
42		7		1		1	
43		2		1			
44		3					
45		3					
46							
47							
48							
49							
50							
51						1	
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69						1	
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							

Bijlage 4 Lengte (cm), gewicht (g) en bijbehorende conditie.

Object	Oude Maas Velp						SK	SK	BA		
	BR		BV		RV				BA		
L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.
6.2	2	1.06	6.2	2	0.98	10.4	6	0.99	7.9	4.6	0.85
38	571	0.93	7	4.1	1.35	11.5	9.4	1.14	8.7	6.9	0.94
39	578	0.86	7	3.3	1.09	11.9	9.3	1.01	9	7.9	0.97
39	605	0.90	7.2	3.1	0.93	13.4	14.4	1.08	9	6.9	0.84
39	728	1.09	7.3	4.1	1.18	14.6	16.7	0.96	9	6.4	0.78
40	794	1.09	7.4	3.6	0.99	42	502	1.08	9.1	7.5	0.89
40	572	0.79	7.4	4.2	1.16	51	922	1.08	9.1	7.9	0.93
41	714	0.91	7.5	3.9	1.03	69	2543	1.16	9.7	10.2	0.98
41	668	0.85	7.6	4.1	1.03				9.9	9.9	0.89
41	694	0.88	7.6	4	1.01	RV		RV	10.1	12.6	1.07
41	713	0.91	7.6	4.1	1.03				10.2	11.9	0.98
41	713	0.91	7.7	4.3	1.04				10.2	11.2	0.92
42	819	0.97	7.7	4.2	1.02	23	160	1.02	10.4	11.8	0.91
42	874	1.03	7.7	3.7	0.89	3.6	0.42	1.31	10.5	12.4	0.93
42	885	1.04	7.7	4.5	1.09	3.6	0.52	1.62	10.6	12.9	0.93
42	752	0.89	7.7	4.5	1.09	3.8	0.49	1.27	10.6	12.4	0.90
42	687	0.81	7.8	4.8	1.11	4	0.66	1.43	10.6	13.2	0.96
42	751	0.89	7.8	4.3	1.00	4.1	0.69	1.38	10.8	14.7	1.00
42	760	0.90	7.8	4.8	1.11	4.1	0.76	1.52	11.3	16.6	0.98
43	804	0.88	7.8	4.7	1.09	4.2	0.71	1.30	11.9	19.6	0.98
43	772	0.85	7.9	4.2	0.93	4.2	0.67	1.23	12	21.5	1.05
44	763	0.78	7.9	4.9	1.09	4.2	0.75	1.38	12	19.9	0.97
44	863	0.88	8	4.9	1.05	4.3	0.73	1.24	12.1	19.3	0.92
44	812	0.83	8.1	4.7	0.96				12.4	21.1	0.93
45	957	0.91	8.2	5.4	1.07				12.6	21.7	0.91
45	954	0.90	8.2	5.3	1.05				12.7	23.9	0.97
45	998	0.95	8.2	5	0.99				12.9	22.7	0.88
			8.4	5.7	1.04				13	22.9	0.86
			8.4	5.3	0.97				13.4	27.6	0.95
			8.4	5.6	1.02				14	33.9	1.01
			8.4	5.8	1.06				14.5	35.9	0.96
			8.4	5.1	0.93				17	45	0.72
			8.5	5.9	1.04						
			8.5	5.7	1.00				ZE		ZE
			8.6	5.7	0.96						
			8.6	6.6	1.12						
			8.7	6.1	0.99				6.4	3.8	1.00
			8.7	6.1	0.99				6.6	4.9	1.17
			8.7	6.6	1.07				6.6	3.9	0.93
			8.8	6.2	0.97				7.1	5.1	0.97
			8.8	5.7	0.89				7.6	6.1	0.94
			9	6.5	0.95				7.9	7	0.96
			9.1	7.6	1.07				8.7	9.8	1.00
			9.1	7.1	1.00				9.1	11.3	1.00
			9.1	7.1	1.00				10.9	19.3	0.99
			9.1	6.7	0.94				12	25.7	0.98
			9.1	6.2	0.87				12.7	30.7	0.98
			9.2	6.5	0.88				4.1	0.89	0.95
			9.2	7.4	1.01				14.9	52.2	1.03
			9.2	6.9	0.94				14	42.6	1.01
			9.2	7.1	0.97				15	55.9	1.08
			9.2	7.5	1.02				16	73	1.16
			9.2	6.9	0.94				17	95	1.25
			9.3	7.1	0.93				17	92	1.21
			9.4	8.5	1.08				19	126	1.19
			9.4	7.8	0.99				20	133	1.07
			9.4	7.5	0.95				21	149	1.04
			9.6	8.3	0.98				22	189	1.14
			9.6	7.4	0.88				23	245	1.29
			9.6	8.1	0.96				24	240	1.11
			9.8	9.3	1.03				24	240	1.11
			9.9	8.6	0.92				25	308	1.26
			10.6	10.7	0.92				33	513	0.91
									PA		PA
									27	36	1.11
									35	71	0.97
									39	118	1.15
									42	107	0.82
									43	140	1.00

Bijlage 4 Lengte (cm), gewicht (g) en bijbehorende conditie.


Object	Rijswaard Waardenburg					
BR	BR			PA		
	L	G	Con.	L	G	Con.
4.9	0.96	1.09		19	9	0.83
5.1	1.04	1.03		22	15	0.88
5.7	1.94	1.34		22	17	0.99
6.2	2.32	1.23		23	18	0.91
7.1	3.82	1.30		24	22	0.98
7.5	3.62	1.04		24	19	0.84
40	682	0.94		30	38	0.84
41	703	0.90		34	58	0.87
41	690	0.88		35	67	0.91
42	779	0.92		35	56	0.76
42	690	0.81		37	106	1.21
43	831	0.91		49	141	0.67
43	742	0.81				
43	873	0.96	BA			BA
43	863	0.95				
43	784	0.86				
43	772	0.85		8.5	6.2	0.91
44	918	0.94		7.7	4.4	0.89
44	784	0.80		7.2	7.7	1.92
45	902	0.86		9.4	7.6	0.81
45	959	0.91		9.6	8.7	0.87
45	934	0.89		10	9.7	0.85
45	861	0.82		9.9	9.2	0.83
46	935	0.83		9	6.4	0.78
46	928	0.82		8.2	5.5	0.91
46	1023	0.91		8.3	6.1	0.97
46	848	0.75		9.8	9.3	0.87
47	1042	0.86		9	6.5	0.79
48	1101	0.85		8.4	5.4	0.82
48	1129	0.87		8.5	6.1	0.90
48	1040	0.80		8.7	7.3	0.99
49	1268	0.92		10.7	12.6	0.89
49	1276	0.92				
50	1174	0.80	RD			RD
BV			BV			
				5.8	2.3	0.93
				4.5	1.04	0.92
10.1	9.5	0.95				
8.3	4.8	0.91	HY			
7.8	4.4	1.02				
8.3	5.4	1.02				
8.2	5.1	1.01		8.9	6.52	
8.2	4.5	0.89				
9.3	7.2	0.95				
8.4	5.2	0.95				
8.1	5.5	1.13				
9	6.5	0.95				
8.4	6.2	1.13				
8.4	5.2	0.95				
6.6	2.7	1.08				
8.8	6	0.94				
8.7	5.6	0.91				
9.7	8.3	0.95				
8.5	5.5	0.97				
6.8	3	1.09				
8.8	6	0.94				
7.6	3.9	0.98				
8	4.3	0.92				
8.6	5.6	0.95				

Bijlage 4 Gevangen vissen per vissoort en dichtstbijzijnde cm-klasse totaallengte.

Object	Kil Hurwenen Open																
	AL		BA		BR		BV		HY	KB	PO	POS	RB	SB	WT	WT	
	ZE	K	ZE	K	ZE	K	ZE	K	K	K	ZE	K	K	K	ZE	K	
Cm klasse				1													
2																	
3								19									
4																	
5						1	65										
6		9					650						1				
7							652		22			2	21				
8			1	1			406	1	357			3	31				
9	2		1	1			573	5	2.095			2	6				
10	1	18	3	12			232	7	1.429	9			2		9		
11	1		1				149	9	137						7	3	
12	1							3	1					1	1	3	2
13		1					1		1		2				1	2	
14									3						1	1	
15							1				2						
16							3	4	6						1		
17							2	3	8								
18									1								
19							2				2						
20											1						
21									1								
22								1									
23							1		1								
24																	
25																	
26							1										
27							2	1	1								
28							1	2									
29									1								
30								2	1								
31							1	1									
32								1							1		
33				1				1									
34																	
35											1						
36																	
37							1										
38							1										
39																	
40																	
41							2										
42							3										
43						1	1								1		
44							1										
45							6								2		
46							2										
47						1	3										
48						1											
49						2									1		
50						2											
51						2	1										
52																	
53																	
54																	
55																	
56						1											
57																	
58																	
59																	
60																	
61																	
62																	
63																	
84															1		

Bijlage 4 Lengte (cm), gewicht (g) en bijbehorende conditie.

Object BR	Kil			Hupvennen			Open			BV			BV			AL			AL			BA			BA			
	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	L	G	Con.	
6.6	3.1	1.34	41	600	0.76	7.8	4.5	1.04	10	9.5	0.99	9.1	5.3	1.04	7.9	5.3	0.98											
6.9	3.6	1.35	41	721	0.92	7.9	6.9	1.54	10	9.8	1.02	9	5	1.02	8.6	5.6	0.79											
7	3.9	1.39	42	780	0.92	8.1	6.9	1.42	10	9.8	1.02	9.6	6.4	1.06	8.8	7	0.92											
7.1	3.8	1.30	42	846	1.00	8.2	4.8	0.95	10	9.1	0.94	10.6	8.9	1.07	9.7	9	0.87											
7.1	3.7	1.26	42	783	0.92	8.5	5.3	0.93	10.1	10.1	1.02	9.5	5.7	0.97	9.7	8.6	0.83											
7.2	3.9	1.27	43	805	0.88	8.6	6.1	1.03	10.1	10.4	1.05	9.1	4.9	0.96	9.9	10.6	0.96											
7.2	3.7	1.21	43	892	0.98	8.7	6.1	0.99	10.1	10.1	1.02	9.4	5.6	0.99	10.1	10.9	0.92											
7.3	4	1.25	44	902	0.92	8.8	6.5	1.02	10.1	9.7	0.97	9.6	6.3	1.04	10.1	10.8	0.91											
7.3	4.5	1.40	45	630	0.60	8.8	6	0.94	10.2	9.9	0.96	9.6	5.9	0.98	10.2	10.4	0.85											
7.3	4	1.25	45	852	0.81	8.8	6.4	1.00	10.2	9.9	0.96	13.5	18.5	1.04	10.4	10.9	0.84											
7.4	4.3	1.28	45	888	0.84	8.9	7.4	1.12	10.2	10.7	1.04	8.9	4.9	1.03	11.2	13	0.79											
7.4	4.4	1.31	45	792	0.75	9	7.7	1.12	10.2	10.8	1.05	10.6	7.5	0.90	33	526	1.02											
7.5	4.4	1.26	46	1024	0.91	9	6.4	0.93	10.2	11.5	1.12	8.5	4.1	1.00														
7.5	4.8	1.37	46	1000	0.88	9.1	7.2	1.01	10.3	9.9	0.93				SB		SB											
7.5	4.8	1.37	47	1098	0.91	9.1	6.9	0.97	10.4	11.2	1.02																	
7.6	4.8	1.32	47	977	0.81	9.1	7	0.99	10.4	11	1.01	PO		PO														
7.6	4.9	1.34	47	1042	0.86	9.1	7.1	1.00	10.4	10.7	0.98																	
7.6	5.1	1.40	48	1275	0.99	9.1	7.4	1.04	10.5	10	0.89				10.1	6.8	0.94											
7.6	5.1	1.40	49	1200	0.87	9.1	9.5	1.34	10.5	11	0.98	6.6	3.8	1.14	11.1	8.3	0.85											
7.6	4.5	1.23	49	1212	0.88	9.1	7.2	1.01	10.5	10.8	0.96	7.1	4	0.95	11.2	8.8	0.88											
7.7	4.9	1.29	50	1143	0.78	9.1	6.5	0.92	10.5	11.6	1.03	7.5	4.4	0.88	11.5	9.8	0.90											
7.7	4.9	1.29	50	1393	0.95	9.2	8.2	1.11	10.5	11.5	1.02	7.8	5.4	0.95	12.6	12.2	0.84											
7.7	4.9	1.29	51	1233	0.79	9.2	7.2	0.98	10.7	12.8	1.07	7.1	3.6	0.86	14	18.4	0.91											
7.9	4.9	1.19	51	1130	0.72	9.2	7.5	1.02	10.7	13.5	1.13	7.3	3.7	0.81	16	27.4	0.90											
7.9	5.5	1.33	51	1268	0.81	9.2	7.2	0.98	10.9	11.9	0.93	6.7	3.5	1.00	32	296	1.13											
8	5.1	1.19	56	1619	0.77	9.2	6.5	0.88	10.9	11.9	0.93	6.3	3.3	1.15	43	658	1.01											
8	5.7	1.32				9.2	8.2	1.11	11	12.7	0.97	9.3	8.6	0.88	45	726	0.97											
8.2	5.6	1.20				9.3	8.6	1.13	11	12.9	0.98	6.8	3.3	0.90	84	5008	0.98											
8.3	6.3	1.30				9.3	7.2	0.95	11.1	14.9	1.10	6.7	3.5	1.00														
8.3	5.9	1.22				9.3	8.2	1.08	11.1	13.9	1.03	7.7	4.8	0.88	WI		WI											
8.4	7.2	1.43				9.3	6.5	0.85	11.2	11.7	0.84	7.4	4.4	0.92														
8.4	6.4	1.27				9.4	7.2	0.91	11.4	13.7	0.93	7.9	5.5	0.93														
8.6	6.3	1.16				9.4	8.6	1.09	11.8	15.6	0.95	8.3	6.7	0.97	11.2	12.5	0.82											
8.9	7	1.16				9.4	7.8	0.99	11.9	13.3	0.79	8.6	7.1	0.92	13	20.9	0.84											
9.2	6.5	0.96				9.4	8.1	1.03	11.9	19	1.12	7.5	5	1.00	11.8	14	0.77											
9.3	7.8	1.12				9.4	7.9	1.00	14.3	30.4	0.99	7.4	5.3	1.11	11.6	14.6	0.85											
9.4	7.1	0.98				9.5	8.7	1.07	15.2	37	0.99	8.3	6.2	0.90	11.1	11.4	0.77											
9.5	7.6	1.02				9.5	7.7	0.94	15.3	36.6	0.96	9	8.3	0.94	12.4	16.1	0.76											
9.7	8.4	1.05				9.5	8.4	1.03	15.7	42.7	1.03	8.1	5.6	0.88	12.3	18.2	0.88											
9.7	8.1	1.01				9.5	8.1	0.99	16	42	0.96	9.2	8.3	0.87	10.9	11.2	0.80											
9.8	8.6	1.04				9.5	8.5	1.04	16	36	0.82	7.8	5.1	0.90	13.9	25.3	0.82											
10	8.9	1.01				9.5	8	0.98	16	48	1.09	6.4	3.1	1.02	12.7	19.7	0.86											
10.1	9.5	1.05				9.5	8.2	1.00	16	42	0.96	9.4	8.3	0.82	12.2	16.6	0.82											
10.1	9.1	1.00				9.5	7.8	0.96	16	43	0.98	7.3	4.3	0.94	12.5	16.9	0.77											
10.1	9.3	1.02				9.5	8.6	1.05	16	41	0.93	7.6	5.1	0.98														
10.2	9.8	1.05				9.5	8.8	1.08	16	39	0.89	6.6	3.6	1.08	HY													
10.2	9.2	0.98				9.6	8.8	1.04	16	44	1.00	6.7	4	1.14														
10.2	10.4	1.11				9.6	7.9	0.94	16	40	0.91	8.6	7.4	0.96														
10.2	9.8	1.05				9.6	8.4	0.99	16	49	1.11	7.1	4.6	1.09	114	127												
10.5	9.6	0.93				9.6	8.7	1.03	17	60	1.12	7.9	5	0.85														
10.5	10.8	1.05				9.6	8.5	1.01	17	48	0.90	7.6	5.8	1.11	RB		RB											
10.7	10.1	0.92				9.6	8.4	0.99	17	57	1.07	9.5	9	0.86														
10.7	9.2	0.84				9.6	7.8	0.92	17	52	0.97	7.8	5.3	0.94														
11	12.1	1.01				9.6	9.2	1.09	17	53	0.99	7.6	5	0.96	11.8	10.3	0.85											
11	11.8	0.99				9.7	8.6	0.98	17	57	1.07	7.7	4.9	0.90														
11.3	13.3	1.02				9.7	8.2	0.94	17	51	0.95	7.7	5.4	0.99														
11.5	13.1	0.95				9.7	8.6	0.98	17	52	0.97	7.1	4.2	1.00														
11.6	16.4	1.16				9.7	8.8	1.01	17	51	0.95	8.7	7.1	0.89														
11.6	14.9	1.05				9.7	8.8	1.01	21	108	1.02	10.3	11.9	0.88														
11.9	15.3	1.00				9.7	8.6	0.98	22	135	1.10																	
12	15.4	0.98				9.7	9.8	1.12	23	133	0.94	KB		KB														
12.1	16.9	1.04				9.7	9.8	1.12	27	240	1.01																	
15	43	1.34				9.7	8.9	1.02	27	259	1.09																	
16	36	0.91				9.7	9.3	1.07	28	290	1.09	19	76	0.97														
16	35	0.89				9.7	9.3	1.07	28	314	1.18	19	92	1.17														
16	41	1.04																										

Rapport Status	
Titel: Visstandbemonstering in Uiterwaarden. Pilot study naar de visstand in de uiterwaarden in relatie tot de inundatiefrequentie (met speciale aandacht voor de Afferdensche en Deestsche Waarden en de ecologische waarde van zandwinputten).	
Samenstelling: Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij Postbus 433 3430 AK NIEUWEGEIN 03402 - 58411 (telefoon) 03402 - 39874 (telefax)	Auteurs: G.A.J. de Laak, J.C.A. Merkx & F.T. Vriese
Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Directie Flevoland Postbus 600 8200 AP LELYSTAD Dr.ir. A.D. Buijse (03200-97167) Fax 03200 - 34300	Datum: 15 februari 1995
	Project nr.: RWSFL/OVB 1994-02
Samenvatting: In het kader van natuurontwikkelingsprojecten vinden er ingrepen in het winterbed van de grote rivieren plaats, waarbij wateren weer worden aangetakt. Er zijn weinig inventarisaties van de visstand in deze wateren uitgevoerd. Om het inzicht in de soort- en groottesamenstelling van de visstand te vergroten is in oktober 1994 een pilot study uitgevoerd waarbij 14 wateren zijn bemonsterd. Via deze studie is de nulsituatie voor de visstand in een tweetal wateren in de Afferdensche en Deestsche Waarden vastgelegd. In deze waarden wordt in het kader van natuurontwikkeling de aanleg van een meestromende nevengeul voorzien. Tevens zijn een aantal zandwinputten geïnventariseerd. In het kader van het project Hoofdtransportas (HTA) Waal worden de inrichtingsvarianten van zandwinputten vanuit ecologisch oogpunt geëvalueerd. Onderhavig rapport beschrijft de visstand in de strang te Voorst, de Oude Rijn te Pannerden, de kolk Waaienstein, de strang te Druten, de kleiput te Deest, de Grote Bloem te Huissen, de Oude Maas Velp, de Oude Maas te Balgoij (open en dichte gedeelte), de Rietwaard te Ammerzoden, de Rijswaard te Waardenburg, de Kaliwaal te Kekerdom en de Kil van Hurwenen (open en dichte gedeelte) te Zaltbommel. Voor een beoordeling van de wateren zijn deze opgedeeld aan de hand van een aantal sleutelfactoren, te weten: 1. de beïnvloedende rivier (Maas, Waal, Rijn en IJssel); 2. de mate van rivierinvloed (wel of geen open verbinding, inundatiefrequentie); 3. de diepte van het water; 4. de aanwezigheid van begroeiing; 5. de combinatie van sleutelfactoren en het watertype (strang, wiel, kleiput en zandput). Bijzonderheden worden beschreven.	
Bibliografische referentie: Laak, G.A.J. de, J.C.A. Merkx & F.T. Vriese, 1994. Visstandbemonstering in Uiterwaarden. Pilot study naar de visstand in de uiterwaarden in relatie tot de inundatiefrequentie (met speciale aandacht voor de Afferdensche en Deestsche Waarden en de ecologische waarde van zandwinputten). OVB-Onderzoeksrapport 1994-26.	
Trefwoorden: Uiterwaarden, inundatie, zandgat, visstand	OVB RSN nr: 14310
Verspreiding: RWS Flevoland	Aantal pag: 111
Verkrijgbaarheid: in overleg met opdrachtgever	Klasse: Onderzoeksrapport



Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie IJsselmeergebied

Aan
Bibliotheek
RIZA

Contactpersoon	Doorkiesnummer
Dr. Ir. A.D. Buijse	(9)7167
Datum	Bijlage(n)
14 maart 1995	1
Ons kenmerk	Uw kenmerk
LIO 4298	
Onderwerp	
Toezending rapport "Visstandbemonstering in uiterwaarden"	

Met genoegen zend ik u ter kennisneming het rapport "visstandbemonstering in uiterwaarden". Dit rapport is een pilot study, die in oktober 1994 is uitgevoerd, naar de visstand in de uiterwaarden in relatie tot de overstromingsfrequentie, waarbij er speciale aandacht is gegeven aan de Afferdensche en Deestsche Waarden en de ecologische waarde van wel of niet aangetakte zandwinputten. De studie is in opdracht van RWS directie IJsselmeergebied door de OVB uitgevoerd.

Er bestaat weinig kennis over de visstand in uiterwaarden. Een hypothese is dat de visstand in geïsoleerde wateren in het winterbed tijdens hoogwater aangevuld wordt. In de daarop volgende periode kunnen van de ingesloten soorten zich een aantal handhaven. Een geringer aantal kan zich succesvol voortplanten. Vissen, die gedurende een of meerdere jaren ingesloten zijn geweest in een geïsoleerd water, hebben de neiging dit water bij een overstroming direct te verlaten. In deze pilot study is via een eenmalige bemonstering gekeken naar de soortamenstelling en de aanwezigheid van visbroed in 14 wateren langs de grote rivieren. De wateren verschilden in overstromingsfrequentie, diepte en aanwezigheid van waterplanten. De samenstelling van de visstand is hiermee vergeleken.

De kennis, die uit dit soort studies opgedaan wordt, is bruikbaar voor de natuurontwikkeling zoals die thans langs de grote rivieren plaatsvindt. Indien immers blijkt dat slechts een gering aantal soorten zich kan handhaven in geïsoleerde wateren mag van het aantakken van wateren, hetzij als meestromende nevengeul hetzij benedenstrooms aangetakt via het doorsteken van de zomerdijk, een gunstig effect op de visstand verwacht worden. De huidige studie laat zien, dat er momenteel weinig riviervissoorten aangetroffen worden in de uiterwaarden. In wateren,

Directie IJsselmeergebied
Postadres postbus 600, 8200 AP Lelystad
Bezoekadres Zuiderwagenplein 2 (gebouw "Smedinghuis")

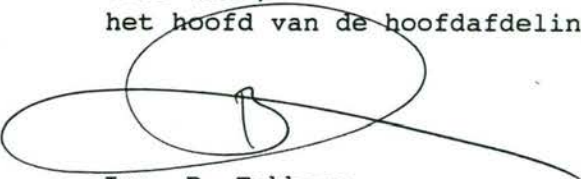
Telefoon 03200 99111 Bankrelaties:
Telefax 03200 34300 RABO Lelystad rek 33.76.98.899
Telex 40115 dfl nl Postrekening 869847

die in open verbinding met de rivier staan, werden relatief de meeste riviervissoorten aangetroffen. Daarnaast hadden plantenrijke wateren relatief veel soorten.

De huidige studie vormt een eerste aanzet om meer inzicht te verkrijgen in de waarde van het aantakken van wateren voor de visstand. Middels aanvullende meer gedetailleerde studies moet onderzocht worden welke veranderingen de visstand ondergaat in geïsoleerde wateren na een overstroming. Ten behoeve van natuurontwikkeling kunnen dan adviezen gegeven worden of het aantakken van wateren tot voldoende herstel van de visgemeenschap leidt of dat stroming een toegevoegde waarde heeft. Dit kan per riviersysteem verschillen.

De instanties, die toestemming en medewerking hebben verleend waardoor deze studie mogelijk werd, worden daarvoor hartelijk bedankt. Mocht u vragen of opmerkingen hebben dan verneem ik dat graag.

Hoogachtend,
DE MINISTER VAN VERKEER EN WATERSTAAT,
namens deze,
de hoofdingenieur-directeur
voor deze,
het hoofd van de hoofdafdeling Landinrichting,



Ing. B. Fokkens



Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij

Postbus 433
3430 AK Nieuwegein
telefoon 03402 - 58411
telefax 03402 - 39874