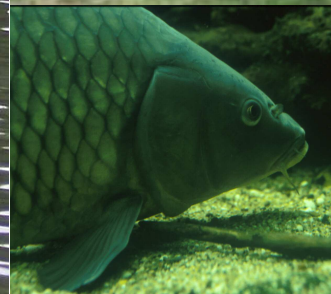
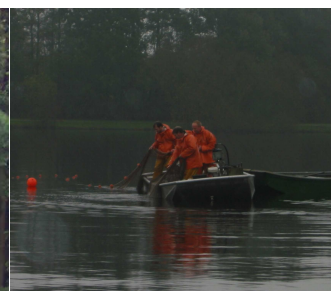


Rapport Visserijkundig Onderzoek

De Surfvijver

Veenendaal



**Hengelsportvereniging
De Rietvoorn
Veenendaal**


**Sportvisserij
Nederland**

RAPPORT

Visserijkundig Onderzoek Surfviijver Veenendaal

1 juni 2006

Opgesteld in opdracht van:

Hengelsportvereniging De Rietvoorn, Veenendaal

Project PB2005051

Door:

ing. R.A.A. van Aalderen

statuspagina

Titel	Visserijkundig Onderzoek Surfvijver Veenendaal 2006
Samenstelling	Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB) Per 1-1-2006 Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN
Telefoon	030 - 605 84 00
Telefax	030 - 603 98 74
E-mail	info@sportvisserijnederland.nl
Homepage	http://www.sportvisserijnederland.nl
Opdrachtgever	Hengelsportvereniging De Rietvoorn, Veenendaal
Auteur	ing. R.A.A. van Aalderen
E-mailadres	aalderen@sportvisserijnederland.nl
Aantal pagina's	57
Trefwoorden	Visserijkundig onderzoek, Surfplas Veenendaal
Versie	definitief
Projectnummer	Project PB2005051
Datum	1 juni 2006

Bibliografische referentie:

Aalderen, R.A.A. van, 2006. Visserijkundig onderzoek Surfplas Veenendaal. Sportvisserij Nederland, Bilthoven. Onderzoeksrapport, 57 pag.

© 2006 Sportvisserij Nederland.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright houder(s).

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland; opdrachtgever vrijwaart Sportvisserij Nederland van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Samenvatting

Op 15 november 2005 is op verzoek van HSV De Rietvoorn te Veenendaal door de OVB een visserijkundig onderzoek uitgevoerd in de Surfvijver. Hierbij zijn de soortensamenstelling, de lengte-opbouw van de verschillende vissoorten, de groei en de conditie van de gevangen vis vastgelegd. De visstandbemonstering werd uitgevoerd met de zegen en een elektrovisapparaat.

De visstand in de Surfvijver bestaat voornamelijk uit kleine baars qua aantallen en qua biomassa is karper de belangrijkste vissoort.

Knelpunten in de ontwikkeling van de visstand zijn onder meer:

1. Aalscholverpredatie
2. Gebrek aan paai- en opgroeigebied

In het rapport worden aanbevelingen gedaan voor het toekomstige beheer van de Surfvijver. Tevens worden er een aantal inrichtingsmaatregelen voorgesteld die zijn gericht op het vergroten van het areaal paai- en opgroeigebied en op het bieden van meer schuilgelegenheid voor vis om wegvraat door aalscholver te voorkomen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Inhoudsopgave.....	7
1 Inleiding.....	9
2 Algemene gegevens	11
2.1 Gebiedsbeschrijving	11
2.2 Visrechten	12
2.3 Andere belanghebbenden en functietoekenningen.....	12
2.4 Bevissing.....	12
2.5 Gevoerd beheer	13
3 Viswatertypering en draagkracht	15
3.1 Typering van een water	15
3.2 Draagkracht en milieu.....	19
4 Uitvoering van het onderzoek.....	21
4.1 Visstandbemonstering	21
4.2 Vis-onderzoek en gegevensverwerking.....	21
5 Resultaten	23
5.1 Soortsamenstelling vangst.....	23
5.2 Lengte-frequentieverdeling en conditie per vissoort	24
6 Bespreking, conclusie en aanbevelingen.....	27
6.1 Bespreking	27
6.2 Knelpunten in ontwikkeling	28
6.3 Aanbevelingen	29
6.3.1 Inrichtingsmaatregelen	29
6.3.2 Visstandbeheer	31
6.3.3 Evaluatie onderzoek	32
Literatuur.....	33
Bijlagen	35

1 Inleiding

Op verzoek van de Hengelsportvereniging De Rietvoorn te Veenendaal is op 15 november 2005 een visserijkundig onderzoek uitgevoerd in de Surfvijver in Veenendaal. In 1992 en 1997 is door de OVB eerder een visserijkundig onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek dat in dit rapport beschreven wordt is bedoeld om de ontwikkeling van de visstand te evalueren. Doel van het onderzoek is nader inzicht te verkrijgen in de samenstelling en kwaliteit van de visstand in relatie tot de heersende milieuomstandigheden. Bovendien wordt gevraagd naar een langere-termijn-advies met betrekking tot het te voeren visstandbeheer.

In dit rapport wordt eerst een aantal van belang zijnde gegevens over de Surfvijver, de visstand, de bevissing en het gevoerde beheer gepresenteerd. Vervolgens wordt ingegaan op de uitvoering van het onderzoek. De resultaten worden per vissoort in tabellen en grafieken gepresenteerd voorzien van een omschrijving. Vanuit de bespreking van de resultaten, samengevat in een aantal conclusies, worden aanbevelingen gedaan voor het toekomstige beheer.

Het visserijkundig onderzoek is uitgevoerd op 15 november 2005 door medewerkers van de OVB en de (ingehuurde) beroepsvissers Kalkman en Van Wijk, daarbij gesteund door vrijwilligers van HSV De Rietvoorn.

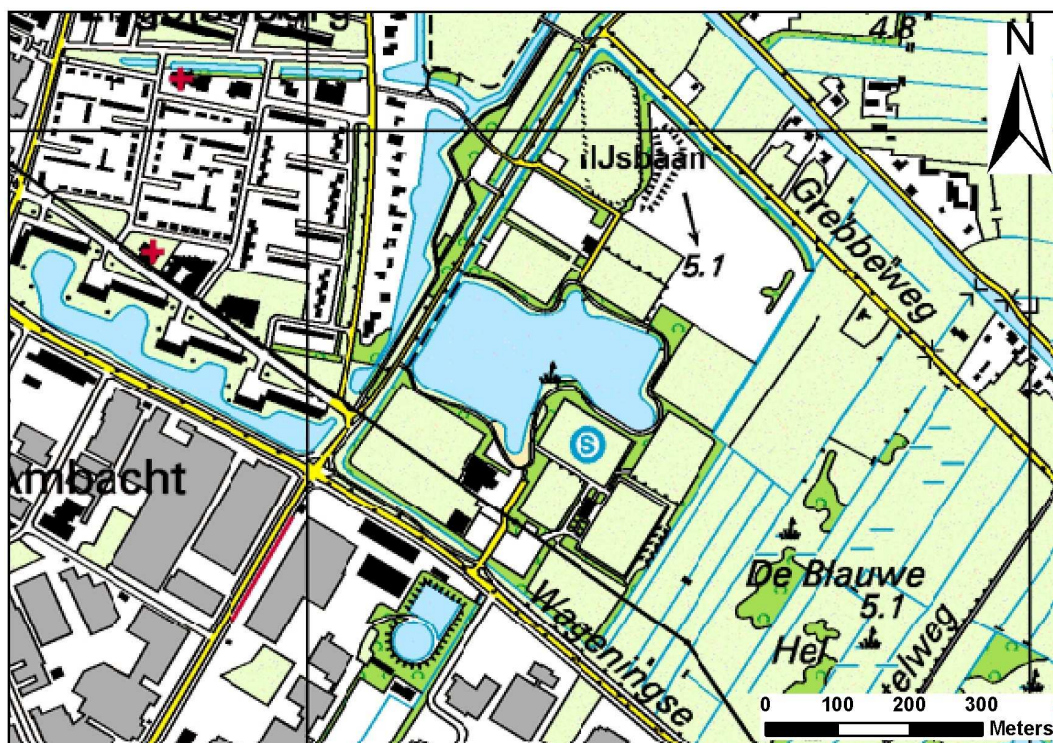
2 **Algemene gegevens**

2.1 **Gebiedsbeschrijving**

De Surfvijver is een eind jaren '60 gegraven zandwinplas, gelegen in sportpark "De Groene Velden" te Veenendaal. De vorm van het water is wat grillig, het water heeft een afmeting van circa 350 bij 200 meter. Het totale wateroppervlak bedraagt ongeveer vier hectare. De gemiddelde diepte van het water is vier meter. De grootste diepte is ongeveer acht meter. De bodem bestaat uit zand en (plaatselijk) klei. Op de bodem bevindt zich een onregelmatige sliblaag met een dikte van gemiddeld één meter. Deze sliblaag is ontstaan door de stort van slib die is vrijgekomen bij het baggeren van het Valleikanaal in 1999.

De totale oeverlengte bedraagt ongeveer 1100 meter. De taludhelling is flauw tot matig. De oevers van het water bestaan uit gazon afgewisseld met bomen, struiken en riet/lisdodde. De oevers zijn voor het grootste deel beschoeid. Langs 30% van de oever hangen struiken in het water en langs 20% van de oever komt een smalle strook riet of lisdodde voor. In de oost hoek van de Surfvijver komt waterpest voor, bedekking met drijfbladplanten (gele plomp en waterlelie) is niet aanwezig.

De Surfvijver wordt gevoed door regen- en grondwater, het overschot wordt afgewaterd via een overstort. De Surfvijver staat niet in open verbinding met ander water.



Figuur 2.1 **Overzicht Surfvijsvijver**
© Topografische ondergrond: Topografische Dienst, Emmen

2.2 **Visrechten**

Het water en omliggende gronden zijn in eigendom van de gemeente Veenendaal. HSV De Rietvoorn heeft volledig visrecht door middel van een huurovereenkomst. Er vindt geen beroepsvisserij plaats in het water. De vereniging is aangesloten bij de Federatie de Randmeren. Er worden alleen jaarvergunningen uitgegeven aan de leden van HSV De Rietvoorn.

2.3 **Andere belanghebbenden en functietoekenningen**

Naast de sportvissers wordt de Surfvijsvijver gebruikt door leden van een modelbouw-vereniging voor het varen met modelboten. Rondom het water ligt een wandel-/fietspad waar vrij intensief gebruik van wordt gemaakt. Verder worden er regelmatig honden uitgelaten.

Het water heeft geen bijzondere functietoekenningen.

2.4 **Bevissing**

HSV De Rietvoorn is een hengelsportvereniging met ongeveer 2600 leden. De Surfvijsvijver is een vrij druk bezocht viswater. Op een gemiddelde zomerse

dag of een zaterdag zijn er ongeveer vijf vissers. Op topdagen wordt het water bezocht door circa 10 vissers. Er is in 2003 in het kader van het Visstandbeheerplan Veenendaalse Wateren (Beers, 2003) een sportvisserijenquête gehouden. Hieruit bleek dat de Surfvijver tot de favoriete wateren van de leden van HSV De Rietvoorn behoort. De favoriete vissoort van de hengelaars is karper. De hengeldruk op roofvis is gering en op witvis wordt niet gevestigd. De indruk van de hengelvangsten is dat er een redelijke hoeveelheid karper wordt gevangen. De conditie van karper wordt als goed omschreven en het formaat is gemiddeld tot groot. Het is niet bekend hoeveel vis er wordt meegenomen.

2.5 Gevoerd beheer

Voor de Surfvijver is in 1996 door HSV De Rietvoorn een visstandbeheerplan opgesteld. De visstandbeheerder geeft aan dat er in de Surfvijver te weinig brasem, voorn en snoek wordt gevangen.

Door de visstandbeheerder is er geen vis in de Surfvijver uitgezet. In het verleden is door individuele hengelaars regelmatig karper uitgezet, zonder toestemming van de vereniging. Dit komt tegenwoordig veel minder voor.

In 1999 heeft er een grote vissterfte plaatsgevonden, die werd veroorzaakt door een te laag zuurstofgehalte. Destijds is er ruim één kubieke meter dode vis (circa 1000 kilo) afgevoerd.

Er bestaat het voornemen om gele plomp aan te planten.

3 Viswatertypering en draagkracht

3.1 Typering van een water

De inrichting van een water bepaalt in sterke mate welke visstand zich uiteindelijk kan ontwikkelen. De aanwezigheid van waterplanten is hierbij een belangrijke sturende factor. Waterplanten vervullen in meerdere opzichten een belangrijke functie voor de aanwezige visstand. De volgende typen waterplanten kunnen worden onderscheiden:

- bovenwaterplanten (emerse waterplanten, o.a. riet, lisdodde)
- onderwaterplanten (submerse waterplanten, o.a. waterpest, hoornblad)
- drijfbladplanten (o.a. gele plomp, waterlelie)

Veel vissoorten gebruiken in het voorjaar de (resten van) waterplanten om de eieren op af te zetten. Het zijn vooral de boven- en onderwaterplanten die hiervoor het meest worden benut. De planten bieden de vis daarnaast bescherming tegen predatoren (roofvis, visetende vogels) en beschutting tegen stroming. Vooral voor jonge vis is deze beschutting erg belangrijk. Op en tussen de planten bevinden zich bovendien tal van organismen die een belangrijke voedselbron vormen voor vis.

In een natuurlijke situatie is een geleidelijke overgang van land naar water te zien, waarbij oevervegetatie overgaat in bovenwaterplanten, gevolgd door drijfbladplanten en vervolgens onderwaterplanten. De taludhelling en het doorzicht van het water bepalen hierbij de groeimogelijkheden. Omdat waterplanten voor hun groei zonlicht nodig hebben, zijn de groeimogelijkheden in ondiep en helder water beduidend beter dan in diep en/of troebel water. Onderwaterplanten zijn in de regel indicatief voor helder water.

Een water met een rijk waterplantenbestand kan ruimte bieden aan veel verschillende vissoorten, waaronder plantenminnende vissoorten als ruisvoorn en zeelt. In een troebel, plantenarm water zal zich over het algemeen een soortenarme visstand ophouden, met waarschijnlijk brasem als meest voorkomende vissoort. De verschillende typen wateren, variërend van helder en begroeid tot troebel en onbegroeid, zijn door de OVB onderverdeeld in "viswatertypen". Deze OVB-indeling is opgesteld voor diepe en ondiepe wateren en is gemaakt op basis van zogenaamde "sleutelfactoren", die bepalend zijn voor het voorkomen van verschillende kenmerkende visgemeenschappen.

Voor stilstaande wateren zijn dit de voedselrijkdom (oftewel eutrofiëring, uitgedrukt in zichtdiepte en aanwezigheid van groen- en blauwalgen) en de mate van voorkomen van waterplanten. Voor het ondiepe water zijn vijf

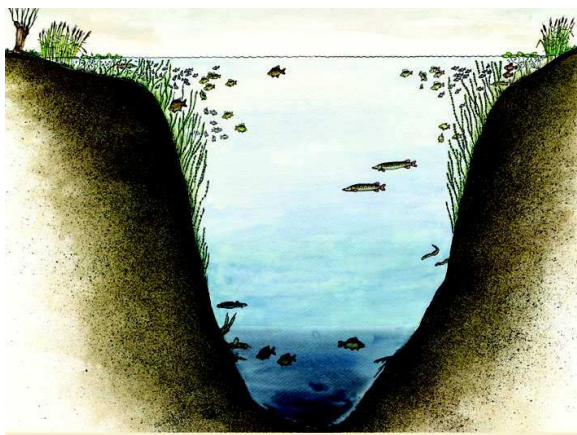
verschillende typen onderscheiden, en voor diepe wateren (dieper dan vier meter) zijn in Nederland drie diepwatertypen onderscheiden.

Ondiep water:

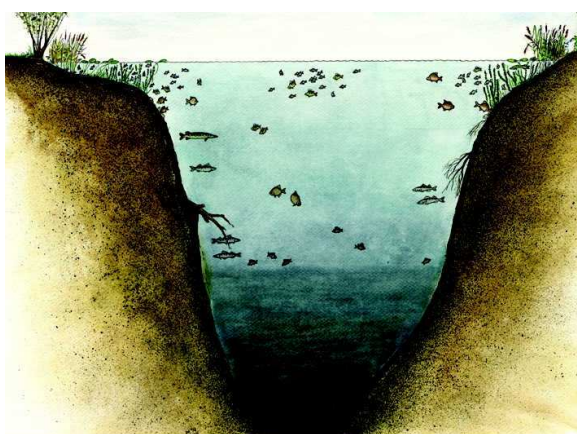
- het baars-blankvoortype,
- het ruisvoorn-snoektype,
- het snoek-blankvoortype,
- het blankvoorn-brasemtype,
- en het brasem-snoekbaarstype.

Diep water:

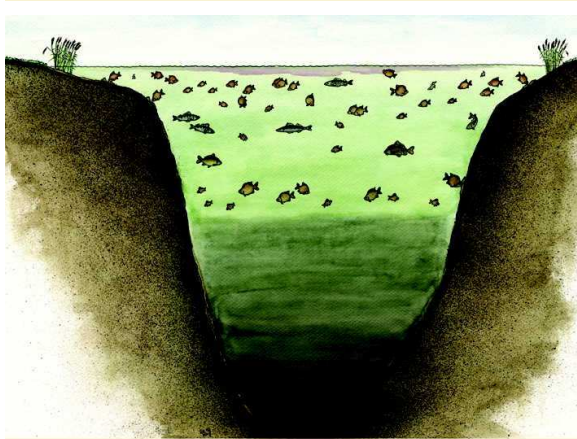
- het baars blankvoorn diepwatertype,
- het blankvoorn-brasem diepwatertype
- het brasem-snoekbaars diepwatertype



Baars-blankvoorn diepwatertype



Blankvoorn-brasem diepwatertype

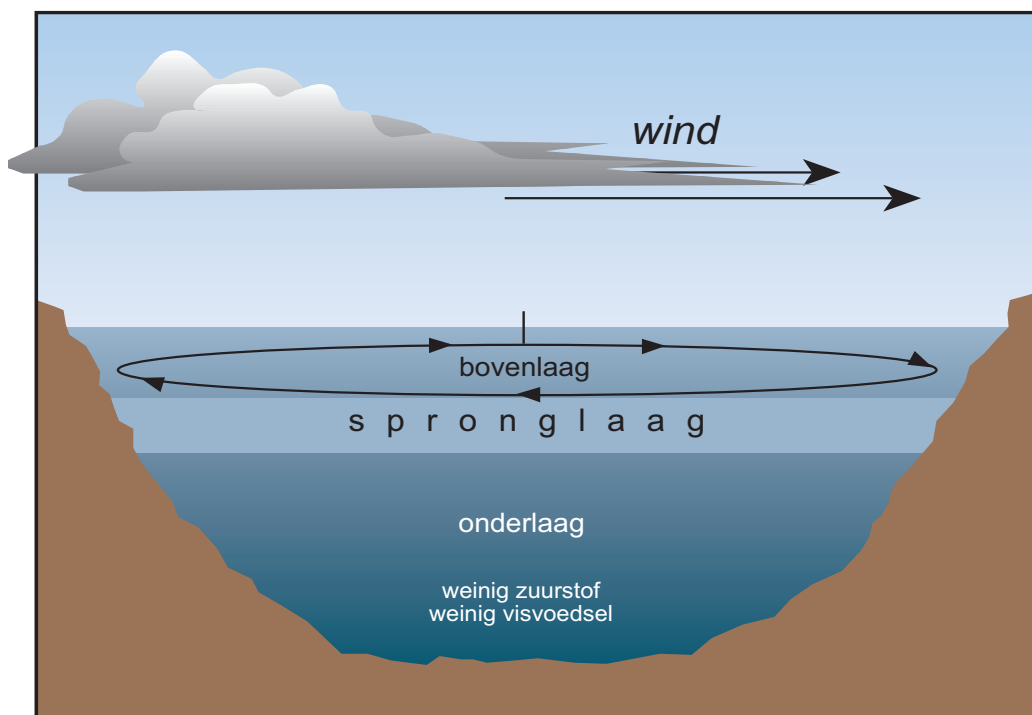


Brasem-snoekbaars diepwatertype

Figuur 3.1 De verschillende viswatertypen van het diepe water.

Omdat de Surfvijver voor een groot deel dieper dan vier meter is, kan het worden beschouwd als een diepwatertype. De verschillende diepwatertypen zijn in figuur 3.1 weergegeven, waarbij per viswatertype de mogelijke begroeiing en de kenmerkende vissoorten zijn afgebeeld. De belangrijkste kenmerken van de diepwatertypen en de ontwikkelingsmogelijkheden voor de vissoorten binnen het type zijn weergegeven in figuur 3.3 op de volgende pagina.

Grofweg rekenen we een water tot de diepe wateren, wanneer er als gevolg van de grote diepte zogenaamde temperatuurstratificatie optreedt. Deze gelaagdheid in het water kan in het voorjaar ontstaan door snelle opwarming van het water aan de oppervlakte, waardoor zich een warme bovenlaag vormt die 'drijft' op een koude onderlaag. Koud water is namelijk zwaarder dan warm water. Tussen deze beide lagen vinden we de zogenaamde spronglaag. Een belangrijke eigenschap van de spronglaag is dat hierbinnen de temperatuur relatief snel daalt. In de afbeelding hieronder wordt het een en ander verduidelijkt.



Figuur 3.2 Schematische weergave van temperatuurgelaagdheid in een diep water

viswatertype	baars- blankvoorn	blankvoorn- brasem	brasem- snoekbaars
planten bovenwater	veel weinig		
drijfblad	veel weinig		
onderwater	veel weinig		
bedekking %	100 15-50% 0	5-20%	0-5%
	kwabaal *		
	rivieronderpad *		
	tiendoornige stekelbaars		
	driedoornige stekelbaars		
	bittervoorn *		
	kleine modderkruiper		
	zeelt		
	grote modderkruiper		
	kroeskarper		
	ruisvoorn		
	karper *		
	snoek		
	riviergrondel		
	vetje		
	aal		
	kolblei		
	baars		
	blankvoorn		
	meerval *		
	pos		
brasem			
snoekbaars			
gemiddelde zichtdiepte	> 3 m	1 tot 3 m	< 1 m
voedsel- rijkdom	(oligo-)mesotroof voedselarm		(hyper-)eutroof zeer voedselrijk
fosfaat gehalte	< 0,01 mg/l P		> 0,1 mg/l P

ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN

- goed
- voldoende
- beperkt
- nauwelijks of geen

*

KWABAAL: helder water noodzakelijk.

RIVIERONDERPAD: afhankelijk van stenig substraat in combinatie met waterturbulentie (stroming, branding).

BITTERVOORN: aanwezigheid zoetwatermossels noodzakelijk voor voortplanting.

KARPER: populatie kan zichzelf alleen in stand houden, wanneer er voldoende paai- en opgroeigebied (plantenrijk, ondiep water met weinig roofvis) aanwezig is; volwassen karper kan zich in alle watertypen handhaven.

MEERVAL: komt de laatste eeuwen nagenoeg uitsluitend voor in Haarlemmermeergebied.

Figuur 3.3 Viswatertypering diepe wateren (Zoetemeyer & Lucas, 2002)

In de praktijk is gebleken dat het wel of niet optreden van temperatuurstratificatie met de relatie diepte/oppervlakte van het viswater verband houdt. Hoe kleiner het water, hoe ondieper het moet zijn om temperatuur stratificatie te voorkomen. In kleinere wateren kan een spronglaag al op een diepte van vier meter worden aangetroffen, zeker wanneer het water een beschutte ligging heeft. In grotere wateren, waar de wind voor meer circulatie in de bovenlaag van het water zorgt, bevindt de spronglaag zich dieper.

Is de situatie van temperatuurstratificatie eenmaal ontstaan, dan is deze zeer stabiel. Ook harde wind is dan niet in staat de stratificatie te doorbreken. 's Zomers circuleert het water in de onderste waterlaag onafhankelijk van de bovenste waterlaag en in beide waterlagen vinden verschillende chemische en biochemische processen plaats. De dikte van de bovenste waterlaag waarin het plantaardige plankton (algen) zuurstof produceert wordt bepaald door de diepte waarin het zonlicht doordringt. In de onderste waterlaag dringt minder of geen licht door en wordt zuurstof alleen verbruikt. De bovenste waterlaag is daarom meestal verzadigd met zuurstof, de onderste waterlaag heeft meestal een zuurstoftekort. Hierdoor zal deze laag dan ook nauwelijks visvoedsel produceren. Het zuurstoftekort wordt nog eens versterkt door een regelmatige 'regen' van afgestorven algen die vanuit de bovenste waterlaag neerdaalt. Bij de afbraak van deze algen wordt zuurstof uit het water verbruikt, waardoor het zuurstofgehalte in de onderste waterlaag steeds verder zal dalen.

Uiteindelijk kan bij de omzetting (mineralisatie) van de algen onder zuurstofloze omstandigheden in de modder ammoniak en zwavelwaterstof (H₂S) worden gevormd. Deze stoffen zijn giftig voor vissen en andere organismen.

Naarmate het zuurstofgehalte in de onderste waterlaag verder afneemt en het gehalte aan ammoniak en zwavelwaterstof verder toeneemt wordt dit deel van het water en de daarbij behorende bodem voor vis en voedselorganismen steeds minder geschikt. Dit heeft uiteraard gevolgen voor de omvang en samenstelling van de aanwezige visstand.

In het najaar koelt de bovenste waterlaag weer af, en wordt de gehele watermassa van boven naar beneden gemengd. Bij deze zogenaamde najaarsomkering kan het kwalitatief slechte water onder de spronglaag zich mengen met het bovenliggende water, wat negatieve gevolgen voor het watermilieu en de visstand kan hebben.

In de bijlage 1 is meer informatie gegeven over diepe wateren en hun visstand.

3.2 Draagkracht en milieu

Onder de draagkracht van een watertype wordt verstaan de maximale hoeveelheid vis (uitgedrukt in kilogrammen per hectare) die afhankelijk van de heersende milieu-omstandigheden (bodemsamenstelling, voedselrijkdom, zichtdiepte, diepteverloop, waterplanten) bij een goede conditie van de kenmerkende vissoorten in dat watertype kan voorkomen.

In een water van het brasem-snoekbaars diepwatertype zal de draagkracht ongeveer 400 tot 600 kg/ha bedragen. De spreiding in draagkracht is afhankelijk van de voedselrijkdom van het water, waarbij vooral de bodemsoort bepalend is. Een water met een zandbodem is van nature minder voedselrijk dan een water met bijvoorbeeld een veen- of kleibodem. Wateren op een kleigrond zijn over het algemeen het meest voedselrijk.

Op grond van de bodemsamenstelling en de heersende milieu-omstandigheden zal de draagkracht van de Surfvijver (veen/zand/kleibodem en gevoed door regen- en kwelwater) maximaal 400 kg/ha bedragen.

Tabel 3.1 Resultaten milieu-bemonsteringen van de Surfvijver

Parameter	15 november 2005
Tijdstip	9:00 uur
O2 verzadiging (%)	60 %
O2 gehalte (mg/l)	6,5 mg/l
Temperatuur (°C)	10,5 °C
pH	7,7
Geleidingsvermogen (EGV) in $\mu\text{S}/\text{cm}$	252 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Zichtdiepte (cm)	90 cm
Ammonium (NH_4^+)	0,2 mg/l
Calcium (Ca)	70 mg/l
Chloride (Cl^-)	50 mg/l
Nitraat (NO_3^-)	0
Ortho-fosfaat (PO_4^{3-})	< 0,25 mg/l
IJzer (Fe_2^+)	< 0,2 mg/l
Zuurbindend vermogen (ZBV)	2,5 mmol

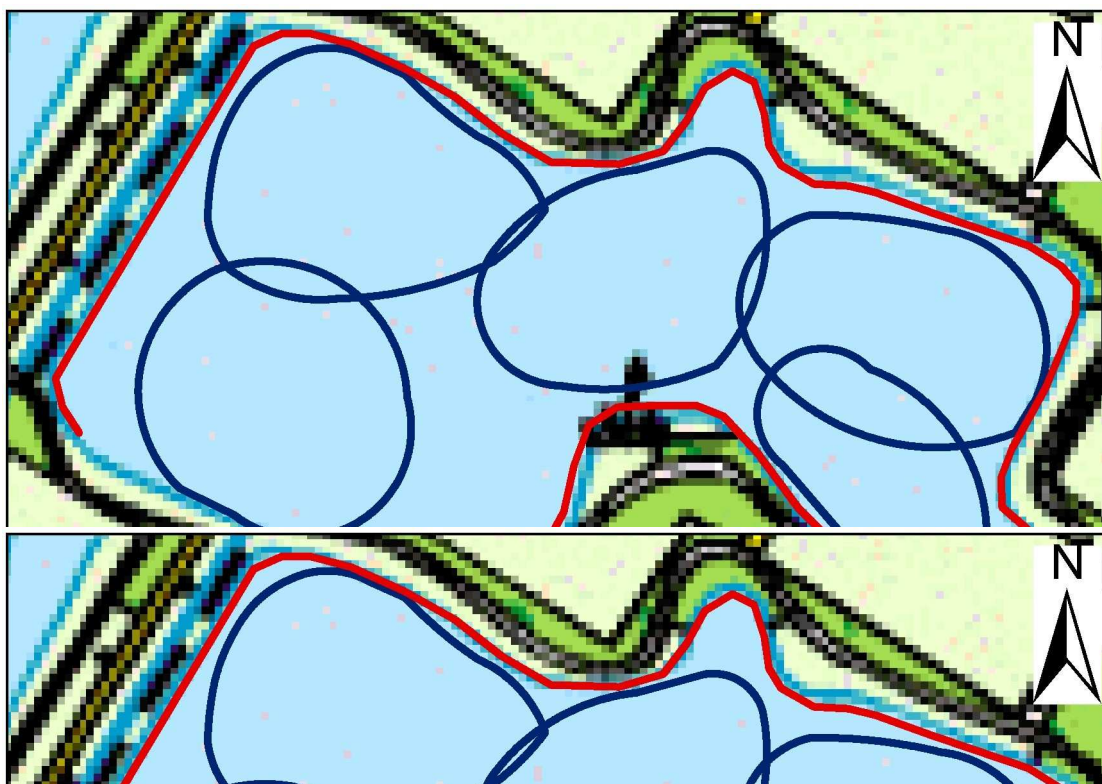
In de zomer is de zichtdiepte minder en bedraagt circa 40 centimeter. Het water was ten tijde van de bemonstering helder. Er zijn geen groen- of blauwalgen waargenomen en de geur van het water was neutraal.

Zomers is er sprake van algenbloei.

4 Uitvoering van het onderzoek

4.1 Visstandbemonstering

Op 15 november is de Surfvijver onder verantwoordelijkheid van de OVB door de beroepsvissers P. Kalkman uit Moordrecht en B. van Wijk uit Groot-Ammers met een zegen bevestigd. Met deze zegen van 250 meter lengte zijn in totaal zes trekken uitgevoerd. Tevens is door medewerkers van de OVB met een elektro-visapparaat nagenoeg de gehele oeverzone afgevist (zie figuur 4.1). Er is in totaal circa 70% van het wateroppervlak afgevist. De gevangen vis is direct in teilen van de OVB naar de verwerkingsplaats gebracht.



Figuur 4.1 Overzichtskartaal uitgevoerde visserijen

4.2 Vis-onderzoek en gegevensverwerking

Alle gevangen vis werd kort voor het vis-onderzoek in een speciale verdovingsvloeistof licht verdoofd. Hierdoor kon de vis gemakkelijk gemeten en gewogen worden zonder al te veel kans op beschadiging en stressverschijnselen.

Van de meest belangrijke vissoorten wordt een lengtefrequentieverdeling (aantallen per centimeterklasse) en een conditiegrafiek gepresenteerd. Uit de

lengtefrequentieverdelingsgrafiek kunnen zogenaamde 'jaarklassen' worden afgelezen. Een jaarklasse is een groep (cohort) vissen met ongeveer dezelfde lengte die behoren tot een bepaalde jaarklasse, bijvoorbeeld de 0⁺ (geboortjaar 2005) jaarklasse baars met een lengte van vijf tot en met negen cm, zijn vaak goed te onderscheiden in een lengtefrequentieverdeling.

Van de gevangen vis zijn de lengte en het gewicht bepaald, zodat de conditie kon worden berekend. Als maat voor de conditie van de vis wordt genomen de verhouding tussen het gemeten gewicht en het "normaalgewicht" van de vis. Het normaalgewicht is door de OVB empirisch bepaald aan de hand van talrijke metingen van lengte en gewicht van vissen uit een reeks van wateren (Baarda en Kampen, 1988). De conditiegrafieken kunnen als volgt worden 'gelezen': conditiefactor 0,9 - 1,1 = voldoende, >1,1 = goed, <0,9 = onvoldoende.

Van een aantal vissen zijn tevens enkele schubben verwijderd om de leeftijd te kunnen bepalen. Op grond van deze leeftijdsbepaling en via een computeranalyse van de lengte-frequentieverdeling is de groeisnelheid van brasem vastgesteld. De beoordeling van deze groeisnelheid heeft plaatsgevonden op grond van OVB-normen voor de groei van diverse vissoorten (Van der Spiegel, 1992b).



Figuur 4.2 De grootste vis; een schubkarper van 34 pond



Figuur 4.3 Er is zeer grote zeelt aanwezig, het grootste exemplaar mat ruim 59 cm

5 Resultaten

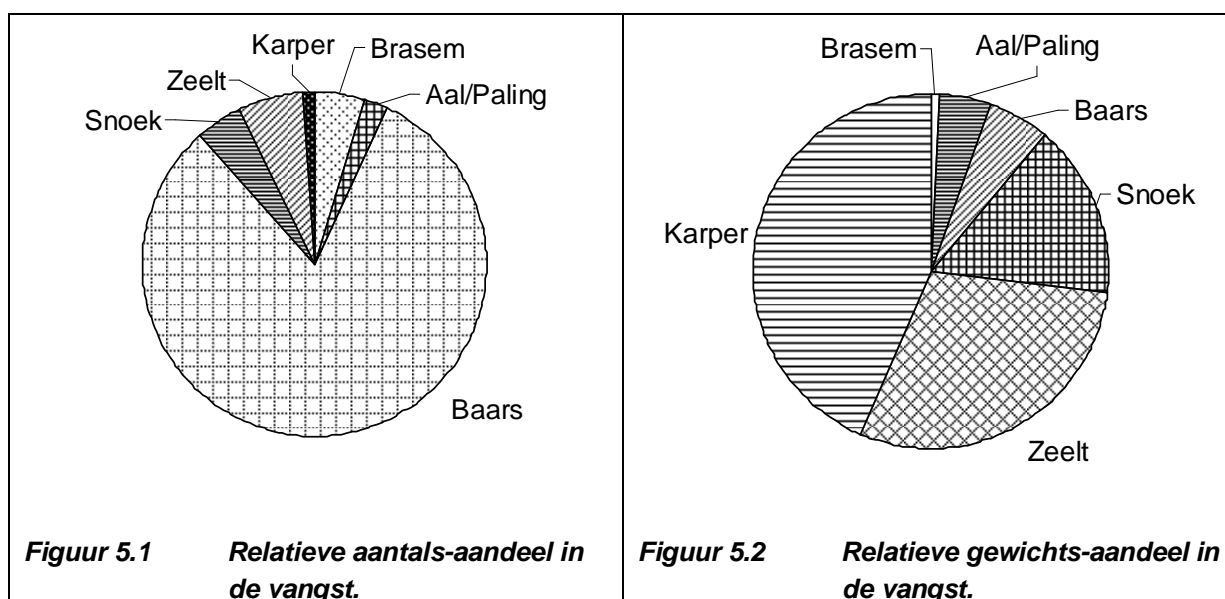
5.1 Soortsamenstelling vangst

Tijdens de bemonstering van de Surfvijver zijn in totaal zes vissoorten gevangen (zie tabel 5.1).

Tabel 5.1 Vissoorten gevangen tijdens de bemonstering van de Surfvijver op 15-11-2005

Vissoort	Aantal	Hoeveelheid (in kg)	Minimum lengte (in cm)	Maximum lengte (in cm)	Minimum gewicht (in g)	Maximum gewicht (in g)
Baars	322	6	5	35	1	555
Brasem	19	1	12	15	14	28
Karper	4	47	75	88	8.740	16.890
Paling/Aal	9	5	61	71	416	719
Snoek	17	17	35	90	226	4.082
Zeelt	25	32	13	59	34	3.388
Totaal	396	108				

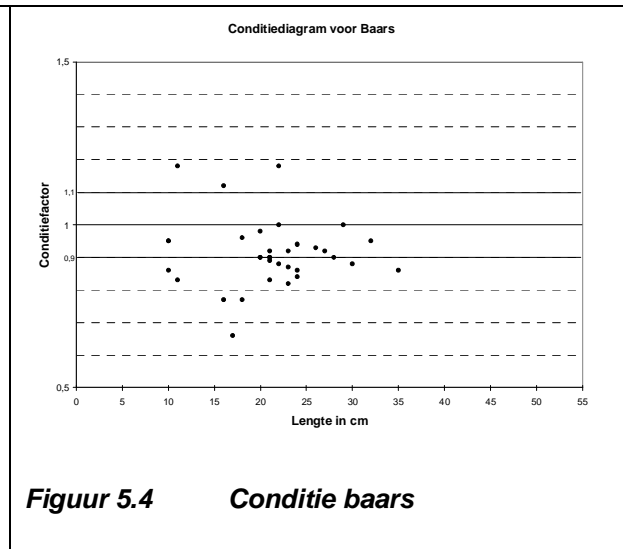
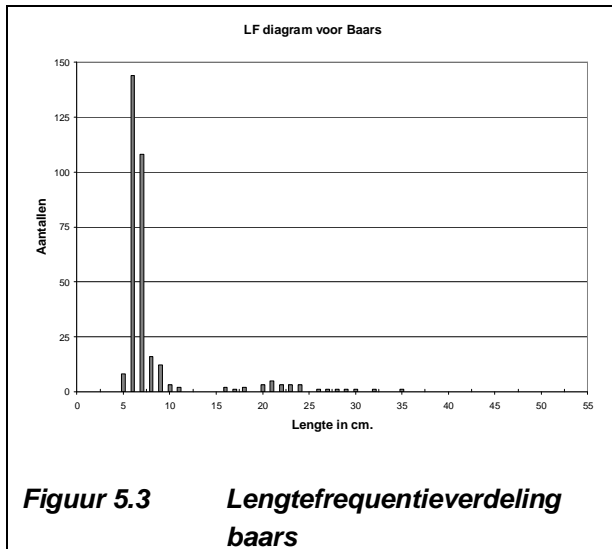
De soortsamenstelling in de Surfvijver bestond qua aantallen voornamelijk uit baars (zie figuur 5.1), alle andere vissoorten vertegenwoordigden minder dan 10% van de vangst. Qua gewicht bestond het visbestand voornamelijk uit karper en zeelt; zij vertegenwoordigden circa 72% van de vangst (zie figuur 5.1 en 5.2).



5.2 Lengte-frequentieverdeling en conditie per vissoort

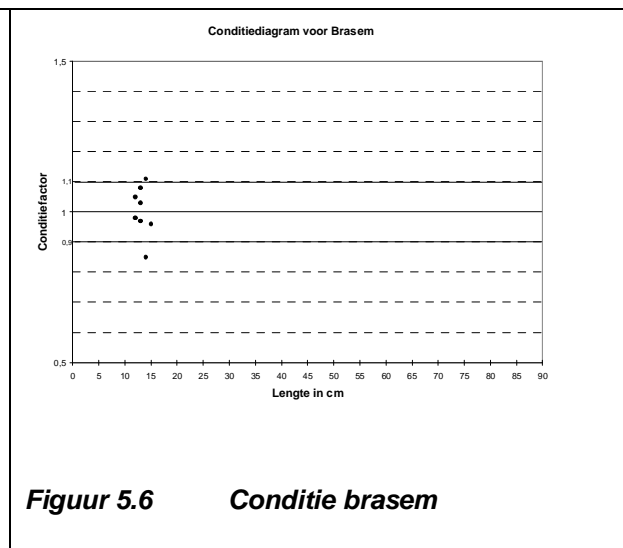
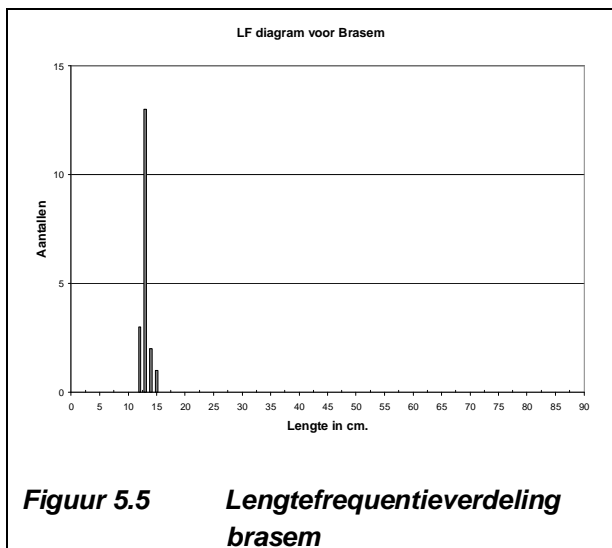
Baars

In totaal zijn 322 baarzen gevangen. Van deze vissoort zijn voornamelijk exemplaren kleiner dan 10 centimeter (0^+ en 1^+ jaarklasse) gevangen. Exemplaren ouder dan twee groeiseizoenen kwamen beperkt voor. De conditie van de vissen was matig tot slecht.



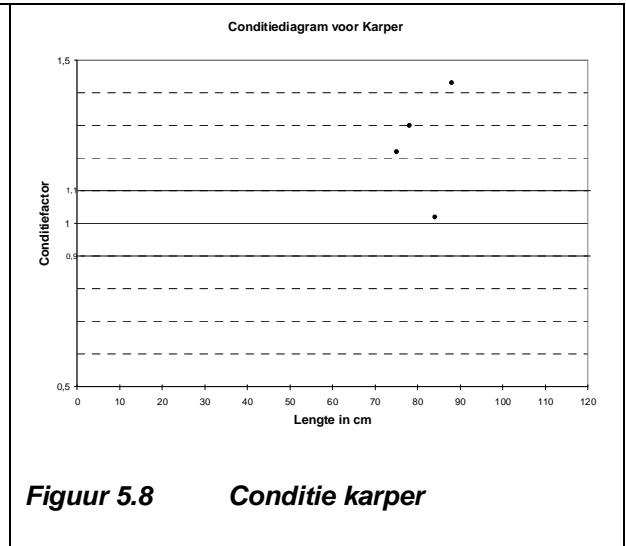
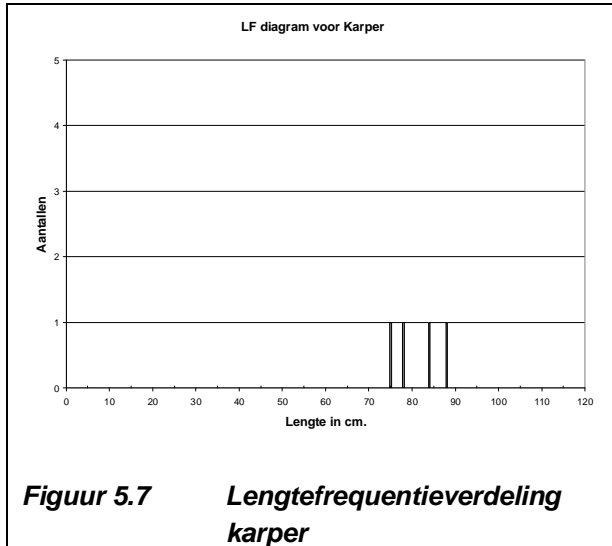
Brasem

In totaal zijn 19 brasems gevangen. Van deze vissoort zijn alleen exemplaren kleiner dan 15 centimeter (0^+ en 1^+ jaarklasse) gevangen. Exemplaren ouder dan twee groeiseizoenen kwamen niet voor. De conditie van de vissen was goed. Uit de schublezing (zie paragraaf 4.2) is gebleken dat de jonge brasems een snelle groei vertonen.



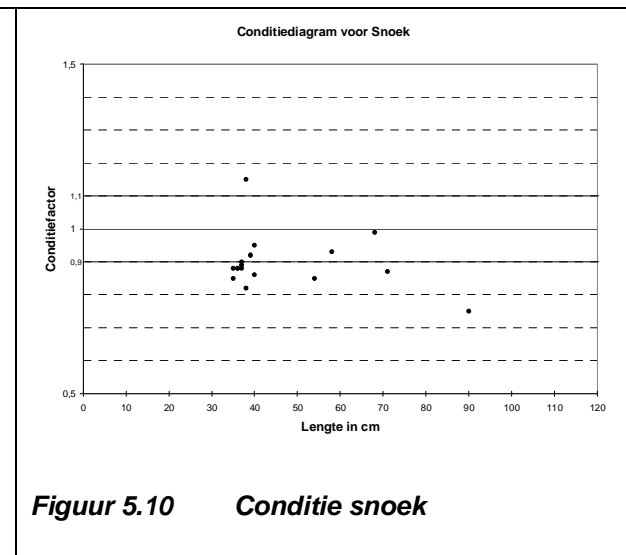
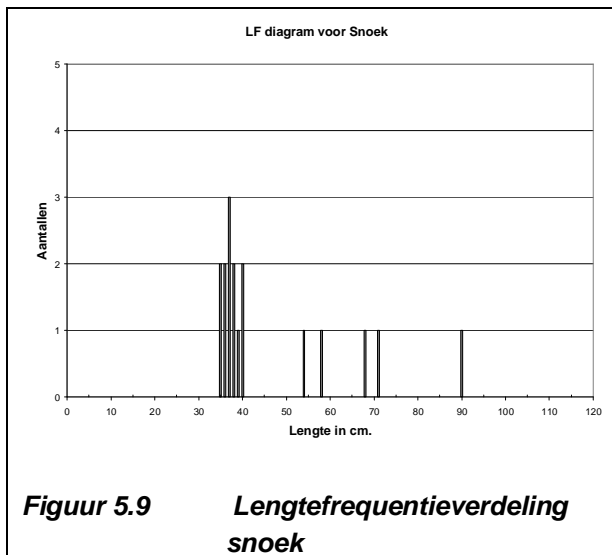
Karper

Er zijn vier karpers gevangen met een totaal gewicht van 47 kilo. Per stuk varieert het gewicht tussen 8,7 en 16,8 kilo. De conditie van karpers was bovengemiddeld.



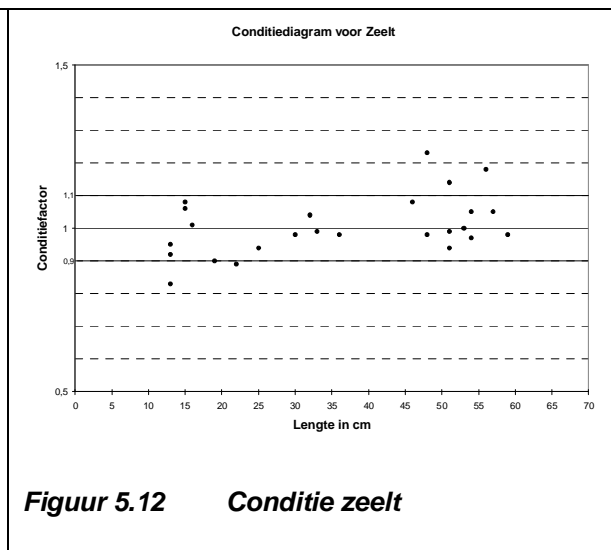
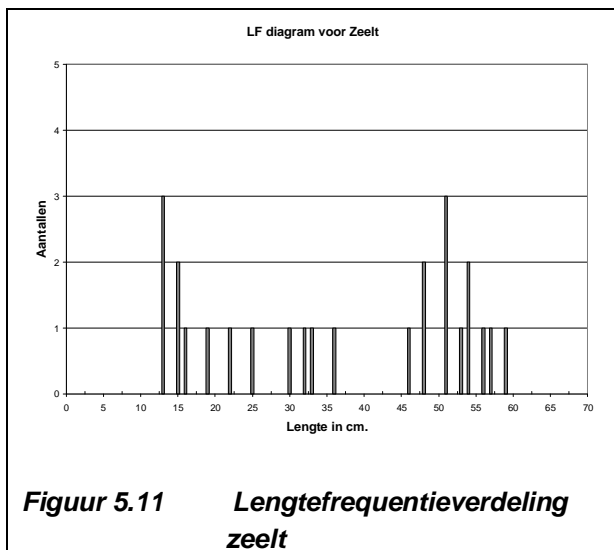
Snoek

Er zijn 17 snoeken gevangen met een lengte variërend tussen de 35 en 90 centimeter. In de lengtefrequentieverdeling is een 1+ klasse te zien met een lengte tussen de 35 en 40 centimeter. De snoeken hadden een matig tot slechte conditie.



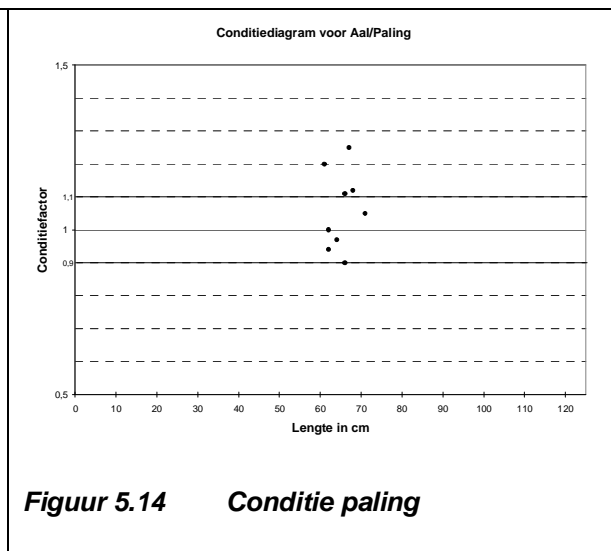
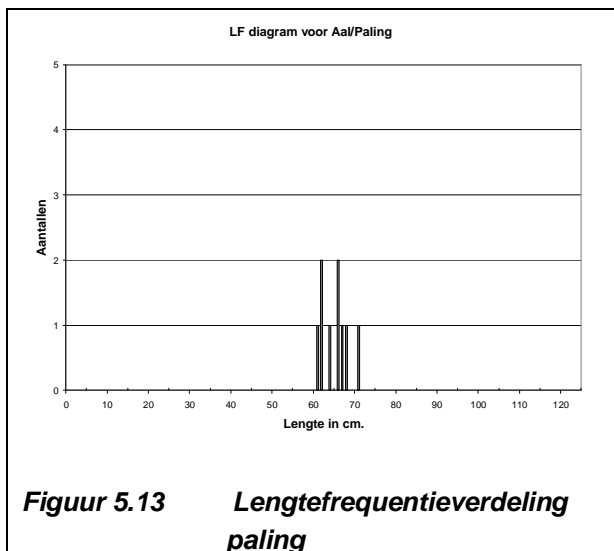
Zeelt

Van de zeelt zijn alle jaarklassen gelijkmatig vertegenwoordigd (met uitzondering van de 0+ jaarklasse). De conditie van jonge zeelt was matig tot voldoende, de conditie van oudere zeelt was voldoende tot goed.



Paling

Er zijn negen palingen aangetroffen in lengte variërend van 61 tot 71 centimeter. De conditie van de paling was gemiddeld ruim voldoende.



Overige vissoorten

Andere vissoorten zijn er in de Surfvijver niet gevangen. In tegenstelling tot eerder onderzoek (1992 en 1997) is er geen blankvoorn, snoekbaars of ruisvoorn aangetroffen. Het is mogelijk dat een hoeveelheid vis is gemist, doordat de laatste zegentrek mislukte vanwege de aanwezigheid van een dikke baggerlaag waarin de zegen vastliep.

6 Bespreking, conclusie en aanbevelingen

6.1 Bespreking

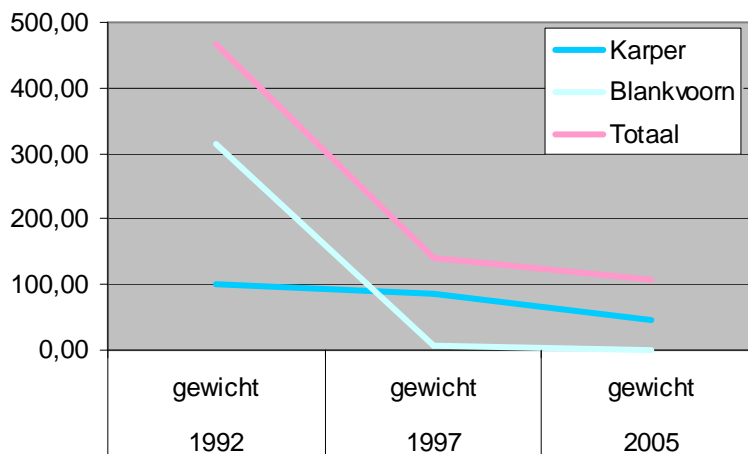
Tijdens de visstandbemonstering in de Surfvijver zijn zes vissoorten gevangen. Kleine baars is de meest voorkomende vissoort qua aantallen. Karper en zeelt vertegenwoordigen circa 72 % van de vangst op gewichtsbasis. Blankvoorn is niet vertegenwoordigd en brasem slecht vertegenwoordigd in de vangst. Van de brasem zijn alleen kleine exemplaren gevangen (een duidelijke 1+ jaarklasse) met een goede conditie gevangen, oudere vissen ontbreken geheel in de vangst.

Verder is er een opvallend groot aandeel zeelt gevangen. Het biotoop van de Surfvijver lijkt minder geschikt voor deze limnofiele vissoort (vissen met een voorkeur voor stilstaand water en plantenminnend). Andere limnofiele soorten als ruisvoorn en kroeskarper zijn niet aangetroffen.

De belangrijkste predatoren in de Surfvijver zijn snoek en aalscholver (aalscholver op basis van waarnemingen door leden van HSV De Rietvoorn). Snoek heeft een gewichtsaandeel van 16 % in de vangst. Van snoek zijn zowel jonge als oudere jaarklassen aanwezig, maar de conditie van de snoek is matig tot slecht. De slechte conditie wijst op een onvoldoende beschikbaarheid van prooivis. Er is geen snoekbaars aangetroffen. Er zijn een aantal factoren die bijgedragen kunnen hebben aan het verdwijnen van de snoekbaars. Zo is het leefmilieu voor snoekbaars waarschijnlijk ongunstig (te weinig structuur en grote helderheid van het water) en is er gebrek aan prooivis. Daarnaast kan de wisselende sterkte van jaarklassen van de snoekbaars een oorzaak zijn dat de snoekbaars is verdwenen. De overleving van jonge snoekbaars is sterk afhankelijk van de temperatuur van het water en het voedselaanbod. Jonge snoekbaars schakelt bij een lengte van vier centimeter over op het eten van vis. In sommige jaren verloopt de groei te langzaam, waardoor niet of te laat wordt overgeschakeld op vis. Als de kritieke lengte van 4 centimeter te laat wordt bereikt is de jonge vis van andere soorten te groot om te eten en gaat de snoekbaars te zwak de winter in. Een hele jaarklasse kan daardoor verdwijnen.

In vergelijking tot eerder onderzoek in 1992 en 1997 is het visbestand sterk geslonken, zoals blijkt uit figuur 6.1. De blankvoorn die in 1992 de vangst nog domineerde is nu geheel verdwenen, het gewichtsaandeel karper is gehalveerd en de totale vangst is afgenomen van 476 kg naar 108 kg, dus nog slechts 23% van de vangst in 1992. Alleen de zeelt laat een toename zien, deze vissoort profiteert van de verminderde concurrentie met andere soorten. Door het ontbreken van voldoende prooivis is de conditie van de snoek matig tot slecht. De geringe brasempopulatie profiteert van de afwezigheid van concurrentie en laat een snelle groei zien. Het ontbreken

van brasem groter dan 15 centimeter (ouder dan 2 jaar) duidt op een rigoureuze wegvraat van vis door aalscholver en snoek.



Figuur 6.1 *Vergelijking vangst over de jaren 1992, 1997 en 2005*

Vermoedelijk is de aalscholverpredatie de grootste boosdoener van de afname van het visbestand. De invloed van de aalscholver op het visbestand wordt in de hand gewerkt door de grote helderheid van het water en het ontbreken van voldoende structuur en schuilgelegenheid (o.a. gebrek aan waterplanten). Daarnaast is er ook weinig paai- en opgroeigebied, waardoor de aanwas van jonge vis achterblijft. De grote vissterfte in 1999 zal een grote impact hebben gehad op de visstand.

Samengevat kan worden gesteld dat de Surfvijver een klein en weinig gevarieerd visbestand heeft. Het visbestand wordt gekenmerkt door het geringe aantal soorten, de lage visbiomassa en het ontbreken van een witvispopulatie. Wanneer deze ontwikkeling zich verder doorzet, zal het bestand verder afnemen en zullen ook de voor de sportvisserij interessante karpers en snoeken verdwijnen.

6.2 Knelpunten in ontwikkeling

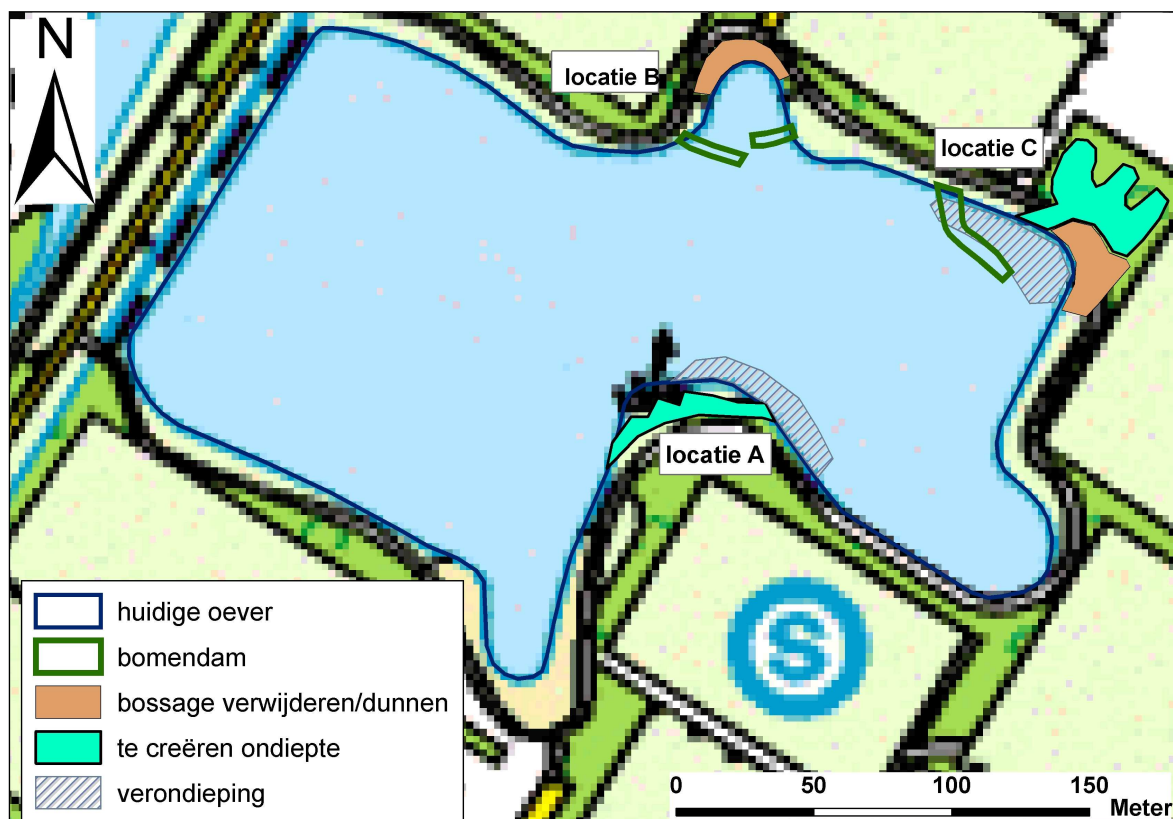
De heersende milieuomstandigheden in de Surfvijver bepalen de visstand. Hierdoor kan de visstand zich niet ontwikkelen en kunnen de diverse soorten geen stabiele populatie vormen. De beperkende milieufactoren zijn onder meer de aanwezigheid van harde oeverbeschoeiing en een te grote waterdiepte in de oeverzone, waardoor de ontwikkeling van oevervegetatie wordt beperkt. Hierdoor worden onder andere limnofiele vissoorten beperkt in hun ontwikkelingskansen. Door het ontbreken van oevervegetatie is er namelijk een gebrek aan paai- en opgroeigebied. Ook het ontbreken van structuur en schuilgelegenheid beperkt de ontwikkeling van een aantal vissoorten. Hierop wordt in de paragraaf over aalscholwers nader ingegaan.

Het voorkomen van aalscholvers in de Surfvijver vormt een bedreiging voor een goede evenwichtige ontwikkeling van de visstand. Uit de lengtefrequentieverdeling van brasem blijkt dat exemplaren groter dan 15 centimeter niet voorkomen. Daarnaast komt blankvoorn - die in het verleden het witvisbestand domineerde - in het geheel niet meer in de vangst voor. Zeer waarschijnlijk worden deze vissen, die normaliter op het open water verblijven, weggevreten door aalscholvers.

6.3 Aanbevelingen

6.3.1 Inrichtingsmaatregelen

Aangezien de Surfvijver met de omliggende gronden het eigendom is van de Gemeente Veenendaal, zullen de hieronder voorgestelde inrichtingsmaatregelen voorgelegd moeten worden aan de gemeente. De gemeente zal toestemming moeten verlenen voor uitvoering van de maatregelen. Omdat er plannen bestaan het naastgelegen sportpark uit te breiden en opnieuw in te richten, is het aan te bevelen om onderstaande inrichtingsmaatregelen mee te nemen in de herinrichting van het sportpark.



Figuur 6.2 Voorgestelde inrichtingsmaatregelen

Paai- en opgroeigebied

Het verdient de aanbeveling om (delen van) de oeverbeschoeiing te verwijderen en de oevers wat minder steil te maken. Door het verondiepen van de oevers ontstaan er tevens meer ontwikkelingsmogelijkheden voor ondergedoken vegetatie. In figuur 6.2 zijn drie locaties voorgesteld.

In de figuur zijn kansrijke locaties aangegeven voor het creëren van extra paai-, opgroei- en schuilgebied. Locatie A kan worden gecreëerd, door het aanwezige moerasje deels te ontgraven, tot een diepte van maximaal één meter met flauwe taluds. Vrijkomende grond kan voor de oever worden gestort waardoor er een grotere ondiepte ontstaat, met betrekkelijk rijke bodem, wat gunstig is voor de groei van waterplanten. Ter plaatse van de verondieping is het raadzaam de oeverbeschoeiing te verwijderen en de oever geleidelijk over te laten gaan in het water.

Locatie B kan worden gerealiseerd door de omliggende bossage uit te dunnen. De gekapte bomen kunnen vervolgens gebruikt worden om een vooroever te creëren, waardoor een luwte ontstaat. De vooroever kan verstevigd worden met steenbestorting, een drijfbalk of een houten beschoeiing. Achter de vooroever kunnen waterplanten dan kans krijgen zich te ontwikkelen. Om dit proces te versnellen kunnen waterplanten aangeplant worden. Daarnaast heeft het kappen van bomen als voordeel dat er meer lichtinval en minder bladval is in het water, wat de groei van waterplanten bevordert. Ook zorgt de dam voor extra structuur in het water waar vis in kan schuilen voor aalscholvers.

De aanleg van een poel bij locatie C is ook zeer kansrijk. Hiervoor moet een aanzienlijk deel worden ontgraven, moeten er bomen gekapt worden en zal er een fietsbrug moeten worden aangelegd. Een deel van de vrijkomende grond kan worden gebruikt om een extra ondiepte te creëren. Ter plaatse van de verondieping is het raadzaam de oeverbeschoeiing te verwijderen en de oever geleidelijk over te laten gaan in het water.

De gekapte bomen kunnen worden gebruikt om een vooroever te creëren, waardoor een luwte ontstaat. De vooroever kan worden verstevigd met steenbestorting, een drijfbalk of een houten beschoeiing. Achter de vooroever krijgen waterplanten dan kans zich te ontwikkelen. Om dit proces te versnellen kunnen waterplanten aangeplant worden. De vooroever is aan te bevelen aangezien bij zuidwesten wind hier veel golfslag ontstaat.

Sportvisserij Nederland kan eventueel een gespecificeerd advies opstellen voor de uit te voeren maatregelen.

Aalscholvers

Het voorkomen van aalscholvers in de Surfvijver vormt een bedreiging voor een goede evenwichtige ontwikkeling van de visstand. Momenteel vormt de predatie door aalscholvers een groot knelpunt voor de visstand en dus indirect voor de sportvisserijmogelijkheden. Aangezien de aalscholver een beschermde vogelsoort is, mogen slechts preventieve maatregelen worden genomen om de wegvraat van vis tegen te gaan.

Van belang is dat er voor vissen voldoende structuren in het water zijn, die schuilmogelijkheid bieden. In bijlage 3 worden voorbeelden gegeven van deze structuren.

6.3.2 Visstandbeheer

De heersende milieuomstandigheden in de Surfvijver bepalen de visstand. Door de heersende milieuomstandigheden kan de visstand zich niet ontwikkelen en kunnen de diverse soorten geen stabiele populatie vormen (onder andere door aalscholverpredatie). Ook zal door visuitzettingen geen evenwichtig opgebouwd visbestand ontstaan, zolang er geen inrichtingsmaatregelen worden uitgevoerd die zorgen voor gunstiger omstandigheden voor vis.

Toch is er gezien de draagkracht van het water en de aangetroffen visstand wel ruimte om de visstand te vergroten door uitzetting. Er zijn twee kansrijke manieren om door een beperkte uitzet van karper en grote brasem de visstand te verbeteren. Daarnaast kan nadat de in paragraaf 6.3.1 beschreven inrichtingsmaatregelen zijn uitgevoerd gekozen worden voor de uitzet van blankvoorn.

Karper

Om het "oude" en beperkte karperbestand wat te verjongen en om wat meer diversiteit te krijgen, is het nodig de komende jaren kleine hoeveelheden K3 karper (karper van drie jaar) uit te zetten. Het verdient de aanbeveling slechts kleine hoeveelheden verspreid over meerdere jaren uit te zetten. Door afwisselend schub- en spiegelkarpers uit te zetten wordt de diversiteit aan beschubbingsvormen vergroot. Om de verspreiding van ziekten door het uitzetten van "vreemde" karpers zoveel mogelijk te voorkomen, dienen de karpers te worden betrokken bij een gereputeerde vishandelaar.

Brasem en blankvoorn

Eventueel kan grote brasem worden uitgezet om de brasempopulatie weer te herstellen. Grote brasems kunnen door paaien weer zorgen voor aanwas van jonge vis, terwijl ze door hun grootte niet worden weggevreten door aalscholver. Dit kan tevens een positief effect hebben op de conditie van de snoek, omdat er een groter aanbod van prooivis ontstaat. Indien onderwaterstructuren zijn aangebracht en er aanvullende inrichtingsmaatregelen zijn uitgevoerd kan het uitzetten van blankvoorn worden overwogen. Bij het uitzetten van brasem en blankvoorn is het belangrijk dat de vis van vergelijkbare watersystemen komt, dus niet van de rivier.

Voor advies over de uit te zetten hoeveelheden vis kan uiteraard een beroep op Sportvisserij Nederland worden gedaan.

6.3.3 Evaluatie onderzoek

Door middel van een hengelsingregistratie kan de ontwikkeling van de visstand in de komende jaren worden gevolgd. Eventueel kan over vier tot zes jaar weer een visserijkundig onderzoek worden uitgevoerd, om opnieuw de samenstelling en kwaliteit van de visstand vast te leggen. Er kan dan worden bekeken of aanvullende maatregelen wenselijk zijn.

Literatuur

Baarda, K. & J. Kampen (1988). *Lengte-gewicht relaties van verschillende Nederlandse zoetwater vissoorten*. OVB Onderzoeksrapport.

Eck, G. van, 2005. Interne rapportage visserijkundig onderzoek de Surfvijver. OVB, afdeling Advisering Visstandbeheer.

Spiegel, A. van der (1992). *Bemonsterings- en onderzoeksmethoden voor de visstand*. In: Quak, J. en A. van der Spiegel (eds.). *Cursus Visstandbeheer en Integraal Waterbeheer*. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij.

Zoetemeyer, R.B., & B.J. Lucas (2001). *De OVB-viswatertypering deel1: Ondiepe wateren*. *Vis & Water magazine* Jaargang 1, nr 4, december 2001. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij.

Mondelinge mededelingen van de heer Van de Kraats van HSV De Rietvoorn.

M.C. Beers & M. van Breugel, 2003. *Visstandbeheerplan Veenendaalse Wateren*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein, in opdracht van Hengelsportvereniging De Rietvoorn, Veenendaal.

Bijlagen

Bijlage I	Diepe wateren en hun visstand	37
Bijlage II	Normdoelstelling Water voor karperachtigen en Minimumkwaliteit....	48
Bijlage III	Onderwaterstructuren	49
Bijlage IV	Profielen van de gevangen vissoorten.....	51

Bijlage I Diepe wateren en hun visstand

De diepte van natuurlijke wateren bedraagt in ons land zelden meer dan twee à drie meter. Ook de wateren die in vroegere tijden door de mens zijn geschapen, zoals plassen in veengebieden en sloten in polders, waren zelden diep: het werk moest met de hand worden uitgevoerd. Door deze vrij geringe diepte was in deze wateren - toen nog helder! - vrijwel overal plantengroei mogelijk. Het licht kon namelijk tot de bodem doordringen.

Door de grote behoefte aan zand voor stadsuitbreidingen en wegenbouw ontstonden en ontstaan nog geregeld diepe plassen. Ook worden bestaande plassen tot vaak zeer grote diepten (tot wel 50 meter) ontzand. Visserijkundig zijn er echter bezwaren aan te voeren tegen deze grote diepten.

Wanneer spreken we van diepe wateren?

Grofweg rekenen we een water tot de diepe wateren, wanneer er als gevolg van de grote diepte zogenaamde *temperatuurstratificatie* optreedt. In de praktijk is gebleken dat het wel of niet optreden van temperatuurstratificatie met de relatie diepte/oppervlakte van het viswater verband houdt. Hoe kleiner het water, hoe ondieper het moet zijn om temperatuurstratificatie te voorkomen. Wateren tot circa twee hectare mogen daarom uit visserijkundig oogpunt niet dieper zijn dan vier meter, wateren tot honderd hectare niet dieper dan zes meter en grotere wateren niet dieper dan acht meter. Ook de mate van beschutting van het viswater kan van invloed zijn. Hoe meer beschut het water ligt, hoe groter de kans dat temperatuurstratificatie optreedt.

Temperatuurstratificatie

Door snelle opwarming van het water aan de oppervlakte in het voorjaar ontstaat in het water een warme bovenlaag die 'drijft' op een koude onderlaag. Koud water is namelijk zwaarder dan warm water. Tussen deze beide lagen vinden we de zogenaamde *spronglaag*. Een belangrijke eigenschap van de spronglaag is dat hierbinnen de temperatuur relatief snel daalt.

Is de situatie van temperatuurstratificatie, die omdat zij voornamelijk in de zomer optreedt ook wel *zomerstagnatie* genoemd wordt, eenmaal ontstaan, dan is deze zeer stabiel. Ook harde wind is dan niet in staat -door het 'roeren' van het water- de stratificatie te doorbreken. In *ondiep* water zal een overdag optredend verschil in temperatuur over het algemeen in de loop van de nacht door afkoeling en circulatie weer worden doorbroken.

Zuurstof

In diep water, waarin stratificatie optreedt, vindt geen circulatie plaats *tussen* water van de onder- en de bovenlaag. 's Zomers circuleert het water in de onderste waterlaag onafhankelijk van de bovenste waterlaag. In beide waterlagen vinden verschillende chemische - en biochemische processen

plaats. De dikte van de (bovenste) waterlaag waarin het plantaardig plankton (algen) zuurstof produceert en waar ook de productie van dierlijk plankton voornamelijk plaatsvindt, wordt bepaald door de diepte waarin het zonlicht doordringt. In de onderste waterlaag dringt minder of geen licht door; hier wordt zuurstof alleen verbruikt. De bovenste waterlaag is daarom meestal verzadigd met zuurstof. De onderste waterlaag heeft meestal een zuurstoftekort. Hierdoor zal deze laag dan ook nauwelijks visvoedsel produceren.

Het water in ons land is in veel gevallen eutroof. Hierdoor leeft er veel plankton. Planktonorganismen hebben geen lang leven waardoor een constante 'regen' van dood plankton vanuit de bovenste waterlaag naar de bodem zakt. Voor de afbraak van dood organisch materiaal door schimmels en bacteriën is zuurstof nodig, dat aan het water wordt onttrokken. Dit gebeurt ook in ondiep water en daar veroorzaakt het meestal geen problemen. Door circulatie wordt zuurstof naar de bodemlagen getransporteerd.

Als gevolg van de afbraak (dus zuurstofverbruik) kan het zuurstofgehalte in de onderste waterlaag steeds verder dalen. Het is duidelijk dat, naarmate het zuurstofgehalte in de onderste, koude waterlaag, afneemt, dit deel van het water *en de daarbij behorende bodem* voor vis en voedselorganismen niet geschikt is. Dit kan uiteraard gevolgen hebben voor de omvang en samenstelling van de aanwezige visstand.

Najaarsomkering

Hoe meer dode organische stof er aanwezig is, hoe groter het zuurstofverbruik en dus hoe sneller het zuurstofgehalte zal dalen. In principe kan worden gesteld dat de hoeveelheid dode organische stof sterk zal samenhangen met de voedselrijkdom van het water. Hoe eutrofer het water, des te hoger de productie van (uiteindelijk dode) organische stof. Als in de onderlaag zuurstofgebrek of zelfs zuurstofloosheid optreedt, gaat de afbraak van organisch materiaal zonder zuurstof verder. Er komt dan een rottingsproces op gang waarbij o.a. zwavelwaterstof ontstaat (lucht van rotte eieren). Dit kan leiden tot vergiftiging van vissen en andere organismen.

In het najaar zal de temperatuur van de bovenlaag door afkoeling dalen tot een waarde die nagenoeg gelijk is aan de temperatuur van de onderlaag. Er zal dan ten gevolge van wind of spontaan, weer volledige menging plaatsvinden. Dit noemt men de *najaarsomkering*.

Als de onderlaag een laag zuurstofgehalte had en het volume ervan in verhouding tot de bovenlaag groot was, zal de najaarsomkering een plotselinge daling van het zuurstofgehalte in de bovenste waterlagen veroorzaken. Ook het gehalte aan zwavelwaterstof en eventueel ammoniak kan hierdoor stijgen. Het is dan ook niet uitgesloten dat de plotselinge daling van het zuurstofgehalte door de najaarsomkering voor sommige diersoorten met een grote zuurstofbehoefte (bijv. snoekbaars en bepaalde insectenlarven) nadelig is.

Nutriëntental

Zoals gezegd, het dode organische materiaal uit de bovenlaag zal bij temperatuurstratificatie in de koude onderlaag terecht komen. Daar blijft het gedurende de zomermaanden min of meer 'gevangen'. De onderlaag werkt aldus als een soort 'nutriënteval'. De totale hoeveelheid voor de alg- en dierlijk planktonproductie beschikbare nutriënten (voedingsstoffen) neemt in de loop van de zomer sterk af doordat veel dood organisch materiaal in de onderlaag wordt gemineraliseerd en de daar in het water opgeloste nutriënten zich niet in de warmere, productieve bovenlaag kunnen begeven. Dit kan aanzienlijke gevolgen hebben voor de productie van visvoedsel, die met name in de bovenste waterlaag plaats vindt. Deze vis-voedselproductie zal dan ook in de loop van de zomer geleidelijk dalen.

'Viswater'

Concluderend kan worden gesteld dat waterdiepten groter dan zes à tien meter voor viswater weinig geschikt zijn. Diepe wateren, meestal ontstaan als gevolg van zand- of grindwinning komen steeds meer voor. Vaak wordt aan deze 'overblijfselen van zandwinning' te lichtvaardig de bestemming 'viswater' toegekend. Hierbij wordt dan voorbijgegaan aan de uiterst geringe ontwikkelingsmogelijkheden voor vis in dergelijke wateren en de enorme problemen die bij het beheer van een visstand in zo'n water optreden.

Ecologische factoren in diepe wateren

De visstand in diepe wateren is over het algemeen een stuk lager dan in vergelijkbare ondiepe wateren. Met name het witvisbestand vertoont vaak specifieke 'diepwater-kenmerken'. Meestal ontbreken in diepe wateren verschillende jaarklassen (wit)vis, terwijl de aanwezige vissen een snelle groei laten zien. De sterfte van volledige jaarklassen witvis blijkt vooral het gevolg van concurrentie en predatie tussen de aanwezige vissoorten.

De ontwikkeling van zoöplankton (= dierlijk plankton) komt in diepe wateren - in vergelijking met ondiepe wateren - relatief laat en langzaam op gang. Dit komt door de geleidelijke opwarming van het water. In het voorjaar beperkt het aanbod van zoöplankton, dat voor de opgroei van jonge vis noodzakelijk is, zich tot de oeverzone. Deze warmt als eerste op en hier houdt het visbroed zich in de eerste levensweken dan ook overwegend op. Naast geschikt voedsel vindt de jonge vis er ook beschutting tussen de waterplanten. Voedselconcurrentie met, en predatie door jonge baars speelt in deze periode in de oeverzone van diepe wateren een belangrijke, vaak zelfs cruciale rol bij de ontwikkeling en overleving van het witvisbroed.

De baars paait in de regel een aantal weken eerder af dan bijvoorbeeld de brasem en de blankvoorn. Het baarsbroed kan het schaarse zoöplankton in de oeverzone van diepe wateren dan ook als eerste benutten. Hierdoor heeft baars een 'voorsprong' op het witvisbroed.

Wanneer de jonge baarsjes voldoende snel groeien is het zelfs heel goed mogelijk dat deze het pas uitgekomen witvisbroed (in feite niet veel groter dan grof zoöplankton) als voedsel benutten.

Het lage aanbod van zoöplankton in combinatie met een relatief hoge concurrentie met, en predatie door jonge baars heeft aldus een lage overleving van de jonge witvis tot gevolg. Hierdoor is de overleving van

volledige jaarklassen witvis in sommige jaren nihil, maar komen andere jaarklassen wél goed door. Dit is het geval wanneer de voedselomstandigheden in het voorjaar 'toevallig' wat gunstiger uitvallen, of wanneer de baars bijvoorbeeld later of met minder succes afpaait.

In de zomer komt de zoöplanktonproductie door opwarming van het water ook buiten de oeverzone op gang. Door de geringe aanwas van jonge witvis in het voorjaar is de wegvraat van fijn zoöplankton gedurende de zomermaanden beperkt. Dit zoöplankton is dus voor de overige vis in voldoende mate aanwezig en kan tot een flink formaat uitgroeien. Met name het grove zoöplankton is voor de grote witvis in diepe wateren vaak de belangrijkste voedselbron.

De baarsstand in diepe wateren is in hoge mate *zelfregulerend*. De jongste jaarklasse baars wordt deels weggevreten door grotere, soms even oude soortgenoten en minder door snoeken of snoekbaarzen. Maar het overgrote deel van de jonge baarsjes gaat door voedselgebrek dood. Dit voedselgebrek treedt vooral in de late zomer op: de baarsjes hebben dan macrofauna (insectenlarven e.d.) en vooral kleine proovis op het menu staan. Dit voedsel is in deze periode nauwelijks voorhanden. Ook neemt het aanbod aan grof zoöplankton geleidelijk af (zie vorige artikel; nutriëntenvol), zodat de baarsjes in een zeer povere conditie de winter tegemoet gaan. Het overgrote deel van de jonge baars overleeft de eerste winter dan ook niet.

Hiervoor is duidelijk gemaakt dat de witvisstand in diepe wateren met name wordt gereguleerd tijdens de eerste levensweken. Juist in eutrofe diepe wateren neemt het aanbod van zoöplankton in de loop van het late voorjaar en vroege zomer toe door verdere opwarming van het water. Hierdoor is het voedselaanbod voor het beperkte witvisbestand dat de eerste levensweken heeft overleefd, meestal meer dan toereikend. De witvis is hierdoor in deze periode meestal in staat om een voldoende tot goede conditie en een gemiddelde tot snelle groei te bewerkstelligen. Maar deze witvis krijgt later in het jaar te maken met een afnemend voedselaanbod, doordat de nutriënten in de loop van de zomer afnemen. Aan het eind van de zomer is de beschikbaarheid van voedingsstoffen op zijn laagst. De conditie van de witvis zal dan ook in het najaar duidelijk minder goed zijn dan gedurende de zomer. Tijdens visstandbemonsteringen in het najaar ziet men in diepe wateren dan ook meestal snel groeiende vissen met een onvoldoende conditie. Op het eerste gezicht moeilijk met elkaar te verenigen resultaten, maar na het voorgaande goed te verklaren.

Visserijkundig onderzoek diepe wateren

Regelmatig benaderen hengelsportverenigingen of andere (visstand)beheerders de OVB om in diepe wateren een visserijkundig onderzoek uit te voeren. Uit het onderzoek blijkt dat de meeste diepe wateren een vergelijkbare ecologische samenhang vertonen. Maar de omvang en samenstelling van de visstand in die wateren is - evenals in ondiepe wateren - sterk afhankelijk van omgevingsfactoren.

Een visserijkundig onderzoek in diepe wateren uitvoeren is niet eenvoudig. Voor ondiepe wateren voldoen de zegen, het elektro-visapparaat en soms de kuil over het algemeen uitstekend. In diep water hebben deze vangtuigen

hun beperkingen. Zegens kunnen in de regel worden ingezet tot een waterdiepte van circa tien meter. Kuilvisserijen blijken het meest effectief in troebel water. Elektrovisserij is over het algemeen alleen effectief in oeverzones met een diepte tot een meter.

Diepe wateren zijn meestal helder, hebben een maximale diepte van meer dan tien meter, een vaak (met name in gezogen zandwinningsplassen) zeer onregelmatig bodemprofiel en naar verhouding weinig ondiepe oeverzones. Daarom is met deze visserijmethoden een groot deel van het water moeilijk te bemonsteren. Fuikvisserijen in het voorjaar kunnen als aanvullende bemonsteringstechniek worden gebruikt om een beeld te krijgen van de vis, die zich actief langs de onderwatertaluds verplaatst. Bij voldoende lengte van het water kan een nachtelijke kuilvisserij worden overwogen.

Naast de beperkte bevissingsmogelijkheden zorgt de relatief lage visstand in diepe wateren voor magere vangstresultaten tijdens een visserijkundig onderzoek.

Inrichting diepe wateren

Uit het voorgaande komt naar voren dat diepe wateren een in grote lijnen vergelijkbare visstand herbergen. Deze kan in omvang en samenstelling door een aantal zaken in detail worden beïnvloed. De voedselrijkdom van het water, de bodemsoort, de verhouding tussen diepe en ondiepe gedeelten van het water en de mate van begroeiing spelen een rol.

Je kunt stellen dat naarmate het water voedselrijker is, de visstand evenredig kan toenemen. Hieraan zijn echter duidelijke grenzen, want bij een te hoge *voedselrijkdom* zullen de milieu-omstandigheden onder de spronglaag steeds slechter worden en kunnen als gevolg hiervan de effecten van de zogenaamde 'najaarsomkering' verslechteren. In extreme gevallen kan zelfs in het najaar massale vissterfte optreden.

Verder leidt een hogere beschikbaarheid van voedselrijk *bodemsubstraat* (klei, humusrijke grond en in mindere mate veen) tot een verhoogd voedselaanbod voor vis en betere ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten. Met name het bodemsubstraat in de oeverzone en in de bodem die zich gedurende de zomermaanden permanent boven de spronglaag bevindt, zijn van belang.

Hoe groter de variatie in begroeiing met *waterplanten*, hoe meer soorten en levensstadia van vis er in principe kunnen leven. Vooral open rietkragen blijken in diepe wateren zeer waardevol voor bijvoorbeeld snoek, ruisvoorn, blankvoorn, bittervoorn en kleine modderkruiper.

De draagkracht voor vis neemt in principe toe naarmate de *verhouding diep/ondiep water* afneemt. Hoe meer ondiepe, voor vis gedurende het gehele jaar toegankelijke en vis-voedsel producerende gedeelten aanwezig zijn, hoe beter. Overigens kunnen de ondiepe oeverzones in grotere zandwinningsplassen sterk worden verstoord door windwerking (met name golfslag), waardoor de waarde voor met name jonge vis beperkt wordt.

Een aantal diepe wateren herbergt een opmerkelijk evenwichtige, relatief grote visstand. Dit zijn diepe wateren, die in *open verbinding met ondiep water* staan. Denk hierbij aan zand- en grindwinningsplassen die in open

verbinding staan met de grote rivieren. De vissen in deze zandwinningsplassen zijn er deels 'tijdelijke gasten'. Ook blijkt dat een slotenstelsel in open verbinding met diep water al kan zorgen voor een aanzienlijk evenwichtiger opbouw van de visstand in het totale complex van diepe en ondiepe water. Ondiepe sloten-, vijver- of singelstelsels bieden geschikt paai- en opgroeigebied voor veel vissoorten. Het bevat ondiep, relatief snel opwarmend water met een vaak rijker bodemsubstraat (de sloten zijn ook in zandgebieden vaak uitgegraven in de relatief humusrijke bovenlaag) en een beperkte windwerking. Zodra de vissen het meest kritische (predatie- en concurrentiegevoelig) levensstadium zijn gepasseerd en in het open water kunnen gaan foerageren, trekken zij naar het diepere water. Hoewel het diepe water de visstand ook onder deze omstandigheden beperkte mogelijkheden biedt, is in ieder geval een evenwichtiger opgebouwd en soortenrijker visbestand mogelijk.

Visstandbeheer van diepe wateren

Diepe wateren bieden de visstand beperkte mogelijkheden; de visstandbeheerder moet dit altijd goed voor ogen houden. De visstand in diepe wateren reguleert zichzelf over het algemeen sterk. Aanvullende uitdunningen van de visstand om een verbeterde groei en/of conditie te verkrijgen zijn in de regel niet effectief. Het uitzetten van vis in diepe wateren leidt over het algemeen nauwelijks tot een verbeterde visstand. De meeste vissoorten blijken na uitzetting niet te kunnen gedijen onder de sterk wisselende, vaak minimale omstandigheden. Slechts de karper en in sommige gevallen de winde blijken zich redelijk te kunnen handhaven na uitzetting. Over karper moet worden opgemerkt, dat deze zich voornamelijk voedt met bodemvoedsel en macrofauna, dat zich tussen waterplanten bevindt. Wanneer temperatuurstratificatie optreedt, zal de bodem onder de spronglaag voor karper niet meer geschikt zijn als foerageergebied; de karper is daar vooral op de oeverzone aangewezen.

Er moet sterk worden gewaakt voor een te hoge bezetting van diepe wateren met karper. Een te hoge (en dat is het als snel) karperbezetting kan namelijk de begroeiing van de oeverzone sterk beperken, wanneer hier gedurende de zomermaanden druk naar voedsel wordt gezocht. Daarbij is het voedselaanbod voor de karper nu eenmaal beperkt. Het dieet van de karper overlapt juist in diepe wateren dat van de blankvoorn, grote brasem en bijvoorbeeld zeelt in de oeverzone. Te veel karper leidt er toe dat deze vissen in een slechte conditie verkeren. Bovendien is er nauwelijks ruimte voor grotere blankvoorn en andere vissen die macrofauna eten.

Bij voldoende geschikt habitat in de vorm van brede, open rietkragen kan een beperkte uitzetting van ruisvoorn worden overwogen. Deze vissen leven van zowel onder water levende insecten(larven) als van insecten die uit de omringende begroeiing op het water belanden. Exemplaren van dertig tot veertig centimeter zijn vaak geen uitzondering!

Diepwatertypen

De aanwezigheid van de zuurstofarme onderlaag (*hypolimnion*) heeft verstrekkende gevolgen voor de visgemeenschap. Voor het diepe water

onderscheiden we daarom andere watertypen/visgemeenschappen dan voor ondiepe wateren. Onder diep water moet men dan verstaan: water waarin temperatuurstratificatie optreedt. Op grond van de mate van het voorkomen van plantaardig plankton (en de daarmee samenhangende zichtdiepte), het voorkomen van hogere waterplanten en de zuurstofloosheid van de onderlaag, worden voor de diepe wateren vier visgemeenschappen/watertypen onderscheiden in de volgorde van voedselarm naar voedselrijk, te weten:

DIEP 0 COREGONEN-(DIEPWATER)TYPE

DIEP I BAARS-BLANKVOORN-DIEPWATERTYPE

DIEP II BLANKVOORN-BRASEM-DIEPWATERTYPE

DIEP III BRASEM-SNOEKBAARS-DIEPWATERTYPE

Coregonen(diepwater)type

Dit watertype heeft als categorie-aanduiding "DIEP 0" meegekregen omdat de bij dit watertype behorende visgemeenschap oorspronkelijk in Nederland niet voorkomt. Voor een beter begrip van de andere diepwatertypen in het eutrofiëringstraject van voedselarm naar voedselrijk is een behandeling van het coregonentype als voedselarm watertype echter belangrijk.

De visgemeenschap van het coregonentype treft men over het algemeen aan in relatief grote, diepe meren met helder, koel en zuurstofrijk water. De zichtdiepte in deze wateren is gedurende het gehele jaar groter dan vier meter. Hogere waterplanten zijn aanwezig in de vorm van een relatief kleine zone met bovenwaterplanten en een zeer goed ontwikkelde zone met modderwaterplanten. Door de uiterst grote instraling van het zonlicht kan de plantenrijke 'oeverzone' zich uitstrekken tot diepten van tot tien tot twintig meter. De plantenrijke oeverzone kan dan ondanks het betrekkelijk steile talud in dit watertype een vrij groot gedeelte van het totale bodemoppervlak beslaan.

De *primaire productie* (de productie van algen en waterplanten) in de bovenste waterlaag (*epilimnion*) is door de zeer geringe hoeveelheid voedingsstoffen toevoer uiterst laag is. Daardoor wordt de zuurstofvoorraad in de onderlaag tijdens de temperatuurstratificatie of zomerstagnatie nauwelijks aangetast en is er weinig modderophoping. De geringe zuurstofafname in het grensvlak van bodem en water in de zone vlak achter de plantenrijke oeverzone is hiervan een gevolg. Dit is een belangrijke voorwaarde voor een succesvolle ei- en larvenontwikkeling van de coregonen (houtingachtigen).

De kenmerkende voedselketen in voedselarme coregonenwateren loopt van plantaardig plankton via zoöplankton naar vis. De meest voorkomende vissoorten zijn coregonen (grote en kleine marene en houting). Daarnaast spelen in deze visgemeenschap ook vissoorten als snoek, baars, zeelt, blankvoorn en aal een rol. De totale bezetting van de visgemeenschap in het coregonentype kan variëren van 50 tot 250 kg per hectare.

Van voedselarm naar voedselrijk

Eutrofiëring veroorzaakt een toename van de plantaardig planktonproductie met als gevolg een verhoogde visproductie. Naast een hogere visproductie

vindt er echter ook een verschuiving in soortensamenstelling plaats. Zijn in voedselarme (*oligotrofe*) diepe wateren de coregonen de meest voorkomende vissoorten, in matig voedselrijke (*meso-* tot *matig eutrofe*) wateren is de baars de belangrijkste vissoort. In voedselrijke (*eutrofe* tot *hypertrofe*) wateren overheersen uiteindelijk karperachtigen (*cypriniden*).

Baars-blankvoorn(diepwater)type

In het baars-blankvoorn-diepwatertype is de zichtdiepte gemiddeld vier tot zeven meter en onder matig voedselrijke omstandigheden om en nabij de drie tot vier meter. Dit komt door de grotere "schaduwwerking" van een grotere productie van plantaardig plankton die onder weinig voedselrijke omstandigheden optreedt.

Terwijl de plantenrijke oeverzone in het coregonentype nog reikt tot diepten van tien tot twintig meter, reikt deze in het baars-blankvoorn type tot vijf tot zeven meter, maximaal tot circa tien meter.

Onderwaterplanten vormen het grootste gedeelte van de plantenrijke oeverzone, zoals waterpest en fonteinkruiden in het hoger gelegen gedeelte van de plantenrijke oeverzone en kranswieren tot in de diepste gedeelten van de plantenrijke oeverzone. Zij kunnen zich uitstrekken over 15-30% van het totale oppervlak. In plassen met maximale diepten tot twaalf meter kunnen de onderwaterplanten zelfs de helft van het totale oppervlak begroeien. De overige hogere waterplanten beslaan een relatief smalle zone met bovenwaterplanten gevolgd door een zone met drijfbladplanten. Deze drijfbladzone is meestal bij het doorgaans vrij steile talud eveneens smal en strekt zich uit tot een diepte van circa drie meter.

De koude onderlaag kenmerkt zich over het algemeen door vrij hoge zuurstofverzadigingswaarden. Pas tegen het einde van de zomerstagnatie kunnen zich zuurstofarme of zuurstofloze omstandigheden in de diepere waterlagen voordoen.

Zoals de naam van dit type al aangeeft, zijn blankvoorn en baars de meest voorkomende vissoorten in deze visgemeenschap. Daarnaast maken ook plantenminnende vissoorten zoals snoek, zeelt en ruisvoorn deel uit van de levensgemeenschap. In mindere mate komen ook brasem, kolblei en pos voor. In de diepere waterlagen kan zelfs een klein bestand aan snoekbaars worden aangetroffen.

Baars is in deze visgemeenschap de belangrijkste roofvis. Bij een toereikend aanbod van geschikt zoöplankton en voldoende macrofauna in de bodem van de plantenrijke oeverzone) wordt de baars snel visetend. Deze roofvis gaat dan in scholen in de zogeheten *pelagische* gedeelten (open water; de waterkolom) van het diepe water op vis en visbroed jagen. De groei van baars verloopt in dit watertype door de optimale verhouding tussen de productiviteit van de plantenrijke oeverzone en de overige zones van het water over het algemeen snel.

Snoek speelt een beperkte rol als roofvis van met name baars. Dat de snoekstand zich niet maximaal ontwikkelt, heeft waarschijnlijk meerdere oorzaken. Evenals bij witvis, zal de concurrentie om geschikt zoöplankton en macrofauna met jonge baars gedurende de eerste levensweken een belangrijke beperkende rol spelen. De snoek paait iets eerder af dan de baars. Maar omdat de zoöplanktonproductie in diepe wateren vaak laat en

langzaam 'op gang komt', treedt een 'overlap' in dieet op. Deze overlap in dieet tussen jonge snoekjes en jonge baarsjes treedt vervolgens ook op, wanneer het eerste witvisbroed uitkomt. In de zomermaanden zal het prooivisaanbod voor de eerstejaars-snoekjes grotendeels bestaan uit jonge baars. Deze zijn echter door het gelijktijdig opgroeien vaak al te groot als prooi. Het bestand aan jonge snoek in deze wateren bestaat dan ook vaak uit zeer kleine, macrofauna-etende exemplaren (groter dan 15 centimeter in het najaar). Verder kan ook het ontbreken van geschikte vegetatie (bijvoorbeeld brede, diepe rietkragen) een rol spelen.

Onder beperkende voedselomstandigheden kan blankvoorn tijdelijk overschakelen op plantaardig materiaal als voedsel. Zo vermijdt de vis in deze wateren voedselconcurrentie met de planktonetende baars. Daarbij kan de jonge blankvoorn de vegetatie benutten om te schuilen. Bovendien zal tussen de planten het aanbod van zoöplankton- en macrofauna relatief gunstig zijn.

De blankvoorn vertoont in dit watertype evenals de baars een overwegend snelle groei. Het grote en vooral gevarieerde voedselaanbod biedt de omnivore (alleseter) blankvoorn optimale groeiomstandigheden. De blankvoornpopulatie bereikt in dit watertype niet de allergrootste bezetting. Wegvraat door en concurrentie met baars kunnen hiervoor als belangrijkste oorzaken worden aangevoerd.

De totale bezetting van de visstand in dit watertype varieert van 150 - 400 kg per hectare. Hierbij zal het aandeel van snoek 10 - 30 kg per hectare en die van baars 50 - 20 kg per hectare bedragen (bij een kleinere visbezetting in minder eutrofe omstandigheden is het aandeel van baars vaak groter). Het visetende deel van de baarspopulatie zou in typische "baarswateren" maximaal 30 kg per hectare bedragen.

Blankvoorn-brasem(diepwater)type

Dit type komt in Nederland waarschijnlijk het meeste voor. Het blankvoorn-brasem diepwatertype is doorgaans voedselrijker. Deze hogere voedselrijkdom uit zich behalve in het voorkomen van meer groenalgen ook in het optreden van blauwalgen. Periodiek treedt een bloei van de algen op. Als gevolg van deze grotere primaire productie is de gemiddelde zichtdiepte in de zomermaanden een tot tweeëneenhalve meter.

De plantenrijke oeverzone heeft zich verder teruggetrokken en reikt meestal nog maar tot enkele meters diep. Door de veranderde soortensamenstelling van de hogere waterplanten en de grotere plantaardige productie is de onderwatervegetatie dikwijls dichter van structuur. Evenals in het voorgaande watertype is de bovenwaterplantenzone en de zone met drijfbladplanten smal.

Net als in ondiepe wateren veroorzaakt een verdergaande eutrofiëring een toename van de aantallen witvissen, met allereerst een toename van blankvoorn. De ontwikkelingsmogelijkheden voor blankvoorn zijn sterk afhankelijk van de omvang en aard van de aanwezige watervegetatie (voedsel, schuilgelegenheid). In eerste instantie zal de blankvoornstand, ten opzichte van het baars-blankvoorn diepwatertype, door de hogere voedselrijkdom toenemen. Naarmate de vegetatie echter verder wordt

teruggedrongen, zal de blankvoorn minder geschikt opgroei- en foerageergebied tot zijn beschikking hebben. De concurrentie met, en predatie door (met name jonge) baars zal opnieuw toenemen. De groei van baars in dit watertype is over het algemeen langzaam. Het visetende aandeel in de baarspopulatie is klein. Door de toenemende concurrentie om voedsel bereikt ook de blankvoorn in dit watertype bij lange na niet zijn snelste groei. Een andere witvis die in aantal komt opzetten, is de brasem. Door veranderingen in planktonsamenstelling en door het vrijkomen van meer open water (de begroeiing vermindert) ontstaat voor de brasem meer geschikt habitat (leefomgeving). De uiteindelijke groei en omvang van de brasempopulatie worden in dit watertype onder meer bepaald door de samenstelling van de bodem (brasem prefereert detritus-arme/slibrijke bodems) en bovenal door de beschikbaarheid van een onbegroeide bodem boven de koude onderlaag. De koude onderlaag wordt in dit watertype gekenmerkt door lage zuurstofverzadigingswaarden, terwijl soms een gedeelte van de koude onderlaag zuurstofloos is. Daar valt de onbegroeide bodem geheel of gedeeltelijk als voedselbron voor brasem weg.

De groei van brasem is in deze visgemeenschap gemiddeld tot snel. Terwijl snoek als tweede belangrijkste roofvis grotendeels het veld moet ruimen in dit watertype, komt de snoekbaars opzetten. De bezetting die snoekbaars in dit watertype kan bereiken, hangt sterk af van in hoeverre de koude onderlaag als leefgebied beschikbaar is. Hoe meer sprake is van zuurstofarme omstandigheden, hoe minder het water geschikt zal zijn voor snoekbaars. Dit geldt ook voor een andere vertegenwoordiger van de baarsachtigen, de pos. Deze vis houdt zich als één van de weinige vissoorten in dit watertype bij voorkeur veelvuldig op in de koude onderlaag.

De totale visstand in het blankvoorn-brasem-diepwatertype kan - afhankelijk van de bodemsamenstelling - worden geschat op 275-500 kg per hectare. Is de koude onderlaag volledig zuurstofloos, dan kan dit teruglopen tot 250-400 kg per hectare. Van de baarsstand (grotendeels benthivoor (bodemvoedsel-etend) en slecht groeiend) kan worden verwacht dat deze een biomassa van 10 kg per hectare niet te boven komt. De snoekbaarsstand die zeer uiteenlopend van grootte kan zijn op dit soort wateren, zou kunnen variëren van 5-25 kg per hectare.

Brasem-snoekbaars(diepwater)type

In het brasem-snoekbaars-diepwatertype zijn de onderwaterplanten zo goed als verdwenen. De plantenrijke oeverzone bestaat nog slechts uit een smalle zone met bovenwaterplanten. De gemiddelde zichtdiepten in de zomermaanden variëren van veertig tot zeventig centimeter. Algenbloei treedt vrij regelmatig op.

De koude onderlaag is in de zomermaanden reeds spoedig zuurstofloos en kan tijdens de zogeheten *najaarsomkering* tijdelijk een negatieve invloed hebben op de levensgemeenschap. In deze fase kan veel kwetsbare vis (visbroed, snoek, snoekbaars) als gevolg van vrijkomende gassen zoals waterstofsulfide, methaan en ammoniak het loodje leggen. Alle vissoorten worden gedurende de zomermaanden tot in de bovenlaag teruggedrongen. Uiteraard heeft dit negatieve gevolgen voor de visproductie en dienaangaande voor de bezetting van de visstand.

De visgemeenschap komt volledig overeen met die van het brasem-snoekbaars vis-watertype voor het ondiepe water. Meest voorkomende vissoorten zijn brasem, pos en snoekbaars. Blankvoorn is door de min of meer verloren voedselcompetitie met brasem om zoöplankton ver in aantallen teruggedrongen. Daarnaast is de kwetsbaarheid van blankvoorn voor wegvraat door snoekbaars zeer groot. Zowel brasem als blankvoorn bereiken bij lange na niet hun snelste groei in dit watertype. De groei van brasem en blankvoorn varieert van gemiddeld tot langzaam.

De totale visstand bereikt - afhankelijk van de omvang en mate van zuurstofloosheid in de onderste waterlaag - in dit watertype over het algemeen een bezetting van 400-600 kg per hectare. Hiervan bereikt snoekbaars dichtheden van 10-40 kilogram per hectare.

De bovenstaande tekst is als een drietal artikelen in het OVB-bericht (1997 1 t/m 3) verschenen.

Bijlage II Normdoelstelling Water voor karperachtigen en Minimumkwaliteit

Parameter	Norm	
	Functie viswater (normdoelstelling water voor karperachtigen)	Algemeen ecologische functie (Minimumkwaliteit MTR*)
Temperatuur water	max. 25,0°C	max. 25,0°C
Zuurstofgehalte	min. 6,0 mg/l	min. 5,0 mg/l ¹
Doorzicht	---	gem. 0,4 m (zomer)
Chlorophyl	---	gem. 100,0 µg/l (zomer)
Biochemisch zuurstofgebruik	max. 10,0 mg/l	---
pH	6,5-9,0 SE	6,5-9,0 SE
Zwevende stof	gem. 50,0 mg/l	---
Ammonium (NH ₄ -N)	max. 0,8 ² (4,0) mg/l	---
Totaal fosfaat	gem. 200 µg/l	gem. 150 µg/l (zomer)
Totaal stikstof	---	gem. 2,2 mg/l (zomer)
Ammoniak (NH ₃ -N)	max. 20 µg/l	max. 0,02 mg/l
Nitriet	max. 300 µg/l	---
Totaal koper	max. 30 µg/l	max. 3,0 µg/l
Totaal zink	max. 200 µg/l	max. 30 µg/l
Chloride	---	max. 200 mg/l (zoet water)

* MTR = Maximaal Toelaatbaar Risico

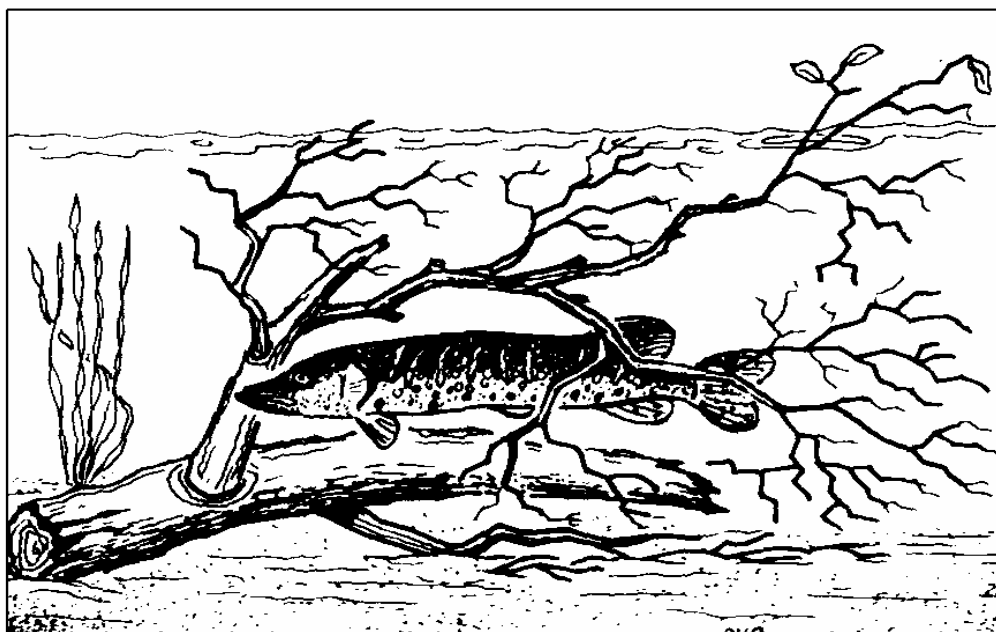
¹ Voor sloten en stadswater is dit minmaal 3,0 mg/l

² Bij een watertemperatuur van minder dan 10°C geldt als norm 4,0 mg/l.

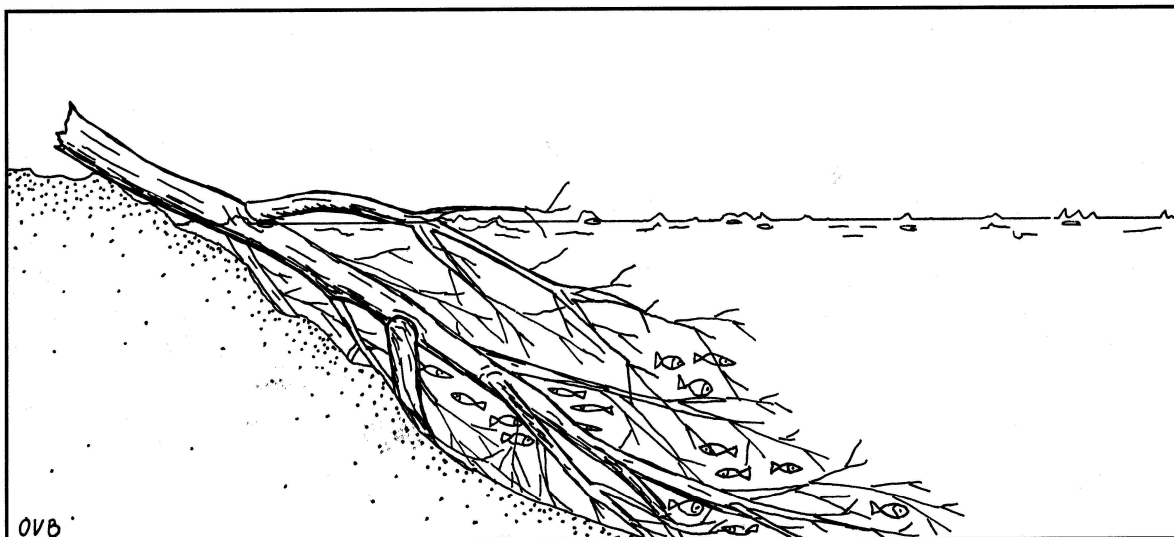
Bijlage III Onderwaterstructuren

Ondiepe oeverzones met voldoende onderwaterplanten en open rietkragen zijn een toevluchtsoord voor vissen, maar onaantrekkelijk als jachtgebied voor aalscholvers. Natuurlijk heeft een dergelijke oever ook meerwaarde als paaiplaats en als schuilplaats voor jonge vis. Ook onder drijfbladplanten zoals de gele plomp kunnen vissen zich verschansen wanneer vogels hen belagen. De onderwaterplanten in de visvijver bieden met name kleinere vis een goede schuilplaats. Gezien de hoge bezetting met bodemwoelende karper lijkt de kans op een voldoende groot areaal begroeiing met onderwaterplanten niet erg reëel.

Om ook grotere vissen en vis buiten de oeverzones schuilgelegenheid te kunnen bieden, kan gebruik gemaakt worden van onderwaterstructuren. Onderwaterstructuren zijn van groot belang voor vis. Niet alleen als schuilmogelijkheid tegen aalscholvers, maar ook voor diverse andere toepassingen. Zo kunnen onderwaterstructuren dienst doen als paaisubstraat en als foerageergebied (bijvoorbeeld voor een snoek die in hinderlaag ligt).



Figuur 6.3 *Takken en andere onderwaterstructuren bieden vissen een schuilplaats en beschutting tegen de aalscholver.*



Figuur 6.4 *In de oeverzone aangebrachte bomen, takken en andere onderwaterstructuren bieden vissen een schuilplaats en beschutting tegen de aalscholver.*

Daarnaast vormen onderwaterstructuren een goede ondergrond voor mosseltjes en (draad)algen om op te groeien, wat door vissen weer als voedselbron gebruikt kan worden.

Als onderwaterstructuren kunnen bijvoorbeeld bomen, takkenbossen (rijshout) of oude kerstbomen worden gebruikt. Deze dienen dan wel te worden verzwaard om te kunnen worden afgezonken. De levensduur van degelijke onderwaterstructuren is ongeveer 10 jaar. Hierna is het hout zover achteruitgegaan, dat het zijn waarde voor vis verliest. Door het gebruik van diverse soorten hout en takken kunnen verschillende effecten bereikt worden. Als bijvoorbeeld kerstbomen gebruikt worden, zal meer kleinere vis tot de structuren aangetrokken worden, omdat de dichtheid van de takken én dus de beschutting groot is. Als takken of bomen worden gebruikt met een minder grote dichtheid, zoals eiken of beuken, dan zullen grotere vissen worden aangetrokken. Indien onderwaterstructuren worden geplaatst dienen wel waarschuwborden of markeringen te worden geplaatst, zodat sportvissers deze structuren kunnen vermijden. Bij voorkeur moeten in relatief kleine wateren de structuren in de oeverzones worden aangebracht.

Bijlage IV Profielen van de gevangen vissoorten



BAARS (*Perca fluviatilis*)

Leefomgeving

De baars is een algemene vissoort die in vele stilstaande of langzaam stromende wateren voorkomt. Hij leeft en jaagt in scholen, die in de regel uit individuen van gelijke grootte bestaan. Deze scholen bestaan meestal uit ongeveer 50 tot 200 exemplaren, maar ook veel grotere scholen zijn wel waargenomen. Hieruit blijkt de voorkeur van de baars voor ruim water, zoals meren, plassen, kanalen en rivieren.

Toch komt de baars ook in kleinere wateren voor. Snelstromend water wordt echter gemeden. Omdat de baars op het zicht jaagt, dient het water helder te zijn. Open water is favoriet, maar vooral jonge baars houdt zich graag tussen de waterplanten in de oeverzone op.

Voortplanting

De paaitijd valt in de maanden maart, april en mei, bij een watertemperatuur van meer dan 8 °C. Vooral ondergelopen gebieden, waar de temperatuur in het ondiepe water snel kan stijgen, zijn geliefd als paaiplaats, maar ook tal van andere ondiepe plekken zijn geschikt.

De eieren worden in snoeren afgezet op ondergelopen vegetatie, waterplanten, boomwortels, takken en stenen en zelfs op een schone zandbodem.

Voedsel

De jonge baars leeft voornamelijk van dierlijk plankton. Later worden hier ook andere ongewervelde dieren, zoals aasgarnalen en vlokreeften, aan toegevoegd.

Wanneer de baars een lengte van meer dan 10 cm heeft bereikt, gaat vis(broed) in toenemende mate deel uitmaken van het voedselpakket. Baars heeft een grote voorkeur voor spiering en kleinere soortgenoten.

Groei en leeftijd

De groei in het eerste jaar bedraagt 6 tot 8 cm. De mannetjes zijn na 2 jaar geslachtsrijp, bij een lengte van 15 cm; vrouwtjes een jaar later, bij een lengte van 20 cm. De maximale lengte is 50 cm. In het IJsselmeer wordt de baars niet ouder dan 6 jaar.



BRASEM (*Abramis brama*)

Leefomgeving

De brasem is een zeer algemene vissoort in het Nederlandse binnenwater, die zowel in zoet als in brak water voorkomt. Oorspronkelijk is de brasem een bewoner van stilstaande wateren, zoals meren en plassen en van traag stromende, heldere benedenrivieren.

Eutrofiëring (vermesting) van het binnenwater heeft ertoe geleid dat de brasemstand sterk is toegenomen. De brasem is tegenwoordig de meest karakteristieke vis voor onze (zeer) voedselrijke wateren met weinig waterplanten en een overmatige algengroei. De brasem wordt echter ook aangetroffen in helder, plantenrijk water. Hier vinden we meestal kleinere populaties, die vooral bestaan uit goed groeiende en relatief veel grote exemplaren.

Het optimale leefgebied van de brasem kenmerkt zich door afwisseling tussen ruim, open water waarin de brasem in scholen naar voedsel zoekt en ondiepe, begroeide oeverzones, waar de paai- en opgroeigebieden zich bevinden.

Voortplanting

In de paaitijd, die loopt van eind april tot midden juni, gaat de brasem op zoek naar geschikte paaiplaatsen. De eieren worden bij voorkeur afgezet op ondergedoken waterplanten of oeverplanten, maar bij afwezigheid daarvan worden ook boomwortels, stenen en andere obstakels, zoals houten paaltjes, autobanden en oude fietsen, als afzetsubstraat gebruikt. De brasem is daarom niet gebonden aan de aanwezigheid van waterplanten. Al na enkele dagen vormen de larven scholen in het ondiepe water.

Voedsel

Brasemlarven voeden zich in eerste instantie hoofdzakelijk met dierlijk plankton. Wanneer zij een lengte van ongeveer 2 cm hebben bereikt, komen ook kleine muggenlarven in het dieet voor. Brasem heeft een voorkeur voor bodemvoedsel, zoals larven van muggen en andere insecten, wormpjes, slakken en mosseltjes. Bij een gebrek aan bodemorganismen kan de brasem overschakelen op een dieet van zoöplankton en plantaardig materiaal. Dankzij een geraffineerd zeefstelsel, gevormd door kieuwboog met aanhangsels, is de brasem beter dan andere vissoorten in staat om watervlooien en andere kleine organismen als voedselbron te benutten.

Groei en leeftijd

De groei van de brasem is onder andere afhankelijk van de watertemperatuur en het voedselaanbod. Een slechte groei treedt op als de dichtheden (aantallen brasems per hectare) erg hoog worden en daarmee sterke voedselconcurrentie optreedt. Onder optimale omstandigheden (veel voedsel, weinig concurrentie) kan brasem zeer snel groeien.

In het eerste jaar is de groeisnelheid in Nederland gemiddeld 5 tot 7 cm. Bij een goede groei bereikt de tweejarige brasem een lengte van 12 cm en wordt een lengte van 40 cm na 8 jaar gehaald. De brasem is na 6 tot 7 jaar geslachtsrijp. De maximale lengte is 80 cm bij een gewicht van ongeveer 10 kg. De maximale leeftijd is ca. 15 jaar.



KARPER (*Cyprinus carpio*)

Leefomgeving

De karper is een algemene vissoort in stilstaande en langzaam stromend water. Ook in relatief snel stromend water komt de karper wel voor, waar hij zich dan vooral op stromingsluwe plaatsen ophoudt.

Van nature komt de karper niet in Nederland voor. Het oorspronkelijke verspreidingsgebied lag rond de Kaspische Zee, van waaruit de karper zich zowel naar het oosten (China, Japan en Zuid-Rusland) als naar het westen (gebied rond de Zwarte Zee en de Donau) heeft uitgebreid. Via de Donau heeft de karper zich naar Midden-Europa kunnen verspreiden. Deze verspreiding werd versneld door de Romeinen, die rond het begin van de jaartelling de karper uit de Donau of uit Klein-Azië haalden en voor de kweek naar Italië brachten. In de eeuwen daarna zorgden monniken voor een grote verspreiding van de karper over Europa. Vanaf de middeleeuwen (de 14e eeuw) kwam de karper, als teelt- en consumptievis, in kloostervijvers voor.

In de loop der eeuwen zijn er allerlei verschillende variëteiten van de karper ontwikkeld. Het oorspronkelijk in de middeleeuwen geïntroduceerde en daarna verwilderde type wordt wilde of boerenkarper genoemd. Hiernaast komen allerlei geteelde variëteiten voor, zoals schubkarper, spiegelkarper, rijenkarper en naaktkarper.

Omdat de karper zich in Nederland nauwelijks met voldoende succes kan voortplanten om een populatie in stand te houden, wordt de karperstand in veel wateren door uitzettingen op peil gehouden. Dankzij deze uitzettingen komt de karper momenteel in vrijwel alle watertypen voor. In het oorspronkelijke verspreidingsgebied is de karper echter een bewoner van langzaam stromende rivieren en (afgesloten) rivierarmen.

Voortplanting

De paaitijd valt, afhankelijk van in het bijzonder de watertemperatuur, in mei en juni, maar kan soms doorgaan tot eind juli. De paai vindt plaats in met zachte vegetatie begroeide ondergelopen gebieden of in waterplantenvegetaties in ondiep, rustig water, waar de eieren aan de planten blijven plakken. Ook worden flab en obstakels als stenen en fuiken wel als paaisubstraat gebruikt; soms worden de eieren op de kale bodem afgezet. Tijdens het paaien wordt een vrouwtje omringd door een aantal mannetjes die de afgezette eieren bevruchten. Bij een voldoende hoge watertemperatuur komen de eieren al na enkele dagen uit.

Voedsel

De karper is een omnivoor. De samenstelling van het voedselpakket is sterk afhankelijk van de aard van het water en van het seizoen. Larven leven van zoöplankton en algen. Dat de karper is aangepast aan het foerageren op de bodem is al op jonge leeftijd zichtbaar, want bij een lengte van circa 2 cm beginnen juveniele karpertjes al van de bodem te eten. Het dieet van volwassen karpers bestaat vrijwel uitsluitend uit bodemvoedsel, zoals insectenlarven, wormen, kreeftachtigen en weekdieren. Daarnaast wordt ook plantaardig materiaal gegeten, zoals waterplanten, algen en zaden.

Groei en leeftijd

Van de karperachtigen is de karper één van de snelst groeiende soorten; vooral de verschillende kweekvormen zijn snelle groeiers. Bij voldoende hoge watertemperaturen kunnen karpers in oktober van hun eerste levensjaar al een lengte van 10 cm bereiken. In de regel wordt de karper geslachtsrijp na 3 tot 4 jaar (mannetjes) of 4 tot 5 jaar (vrouwtjes) bij een lengte van 40 tot 45 cm. De maximale lengte is 120 cm.



AAL of PALING (*Anguilla anguilla*)

Leefomgeving

De aal of paling is één van onze meest algemene vissoorten. Omdat de aal een bijzonder groot aanpassingsvermogen heeft en weinig eisen aan het leefmilieu stelt, komt hij voor in vrijwel ieder watertype, van diepe, stilstaande wateren tot in de bovenloop (de forelzone) van beken en rivieren. De belangrijkste eis die de aal aan het leefgebied stelt is dat dit vanuit zee bereikbaar moet zijn en dat hij, als schieraal, hiervandaan weer vrij naar zee kan trekken.

De lichtschuwe aal is vooral in de schemering en 's nachts actief. Overdag graaft de aal zich in de bodem in of verbergt zich in holten in de oever of tussen en onder waterplanten, boomwortels, stenen of andere obstakels. De aal heeft een voorkeur voor relatief hoge watertemperaturen; tijdens de wintermaanden vertoont hij dan ook weinig activiteit en trekt zich in een schuilplaats terug, passief wachtend op een stijging van de watertemperatuur in het voorjaar.

Voortplanting

De aal is een zogenaamde katadrome vissoort, die het grootste deel van zijn leven in zoet water doorbrengt, maar zich in zee voortplant.

Als 'Leptocephaluslarve' verzamelen de jonge alen zich aan het begin van het jaar voor de Nederlandse kust. Nadat zij tot glasaal zijn gemetamorfoseerd trekken zij massaal het binnenwater op, waar zij in enkele jaren tot volwassen aal opgroeien.

Wanneer de aal geslachtsrijp is geworden, wordt hij schieraal genoemd. De migratie van schieraal naar de paaigebieden, die

waarschijnlijk in de Sargassozee bij de Bermuda-eilanden liggen, komt in het najaar op gang.

Voedsel

Het voedselpakket van de aal bestaat vooral uit op en nabij de bodem levende ongewervelden, zoals muggenlarven, vlokreeften, aasgarnalen, waterpissebedden, haften en kokerjuffers. Ook vis(broed) behoort tot het voedsel. Alen met een lengte van meer dan 35 cm kunnen zich ontwikkelen tot specialistische vispredator; deze zogenaamde breedkop-alen jagen, net als de snoek, vanuit een schuilplaats op prooivis. Aal is geen 'lijkenvreter', zoals zo vaak wordt beweerd. Wel kan de aal stukken afscheuren van prooien die veel groter zijn dan hijzelf door zich in de prooi vast te bijten en snel rond de eigen as te draaien.

Groei en leeftijd

De aal komt als glasaal het zoete water binnen, waar hij verblijft totdat hij geslachtsrijp is geworden en verandert in schieraal. Mannetjes worden dit bij een lengte van 30 tot 45 cm, vrouwtjes in de regel bij een lengte vanaf 55 cm. Soms blijven vrouwtjes echter veel langer in het zoete water en kunnen dan een beduidend grotere lengte bereiken. Mannetjes blijven niet alleen kleiner, maar zijn ook eerder geslachtsrijp dan vrouwtjes. De leeftijd van mannelijke schieraal ligt tussen 5-14 jaar, die van vrouwtjes varieert van 7-18 jaar.

De maximale lengte van de aal is - voorzover bekend - 1,55 meter; het maximale gewicht 7,65 kg. De aal kan een aanzienlijke leeftijd bereiken. In gevangenschap kan deze vissoort meer dan 50 jaar oud worden. De oudste aal bereikte zelfs een leeftijd van 85 jaar.



SNOEK (*Esox lucius*)

Leefomgeving

De snoek is een soort van stilstaand of langzaam stromend water, zoals rivieren en brede beken. De snoek heeft een voorkeur voor helder water met een gevarieerde begroeiing van oeverplanten en onderwaterplanten, die voldoende schuilgelegenheid biedt. Grotere exemplaren houden zich ook schuil achter obstakels.

Voortplanting

De paaitijd valt in de periode van half maart tot eind mei. Paaiplaatsen liggen in ondiep water waar (resten van) vegetatie aanwezig is, zoals ondergelopen grasland of oeverzones met riet en onderwaterplanten.

Zowel voor het afzetten van de eieren als voor de opgroei van het broed is de aanwezigheid van vegetatie van groot belang. Indien niet voldoende schuilgelegenheid in de vorm van waterplanten in het opgroeigebied aanwezig is, vallen grote aantallen jonge snoekjes ten prooi aan grotere soortgenoten.

Pas wanneer de snoek een lengte van meer dan 60 cm heeft bereikt, is hij veilig voor kannibalisme en niet langer gebonden aan de beschutting van waterplanten.

Voedsel

De larven van de snoek leven van kleine kreeftachtigen, zoals mosselkreeftjes, waterlooien en roeipootkreeftjes. Later wordt het voedselpakket uitgebreid met insectenlarven. Al bij een lengte van 10 cm bestaat het voedsel voornamelijk uit visjes en andere gewervelde dieren, zoals kikkers. Onder uitzonderlijke omstandigheden worden ook wel ongewervelde dieren gegeten.

Groei en leeftijd

De snoek is een snelle groeier. Binnen een jaar wordt een gemiddelde lengte bereikt van ongeveer 22 cm. Mannetjes worden bij een lengte van ca. 30 cm geslachtsrijp, vrouwtjes bij een lengte van 35-40 cm.

Onder gunstige omstandigheden kan de snoek binnen een jaar een lengte van 35 cm bereiken en is dan na één jaar al geslachtsrijp. De maximale lengte van de snoek is 1,40 meter. Dit geldt dan voor vrouwtjes. Mannetjes worden niet groter dan 85 cm.

De maximale leeftijd van de snoek is ca. 25 jaar.



ZEELT (*Tinca tinca*)

Leefomgeving

De zeelt is een bewoner van stilstaand of traag stromend water met een zachte modderbodem en een goed ontwikkelde vegetatie met (onder)water- en oeverplanten.

De zeelt is een vrij algemene vissoort, die voorkomt in tal van watertypen, zoals grote meren en plassen, rivieren, kanalen, sloten en beken. Een harde zandige of stenige bodem, troebel water, matige of sterke stroming en grote diepte maken een water als leefgebied voor de zeelt minder geschikt.

De zeelt verdraagt hoge watertemperaturen, lage zuurstofconcentraties en hoge pH-waarden; tegen organische vervuiling lijkt de zeelt dan ook redelijk bestand. De zeelt is lichtschuw en zoekt vooral 's nachts naar voedsel. Overdag houdt hij zich gewoonlijk schuil tussen de waterplanten of in de modder. In de winter of 's zomers, als het erg warm is, doet de zeelt dit ook 's nachts.

Voortplanting

De paaitijd valt laat, in de maanden mei tot en met augustus. De watertemperatuur dient minimaal 18°C te zijn, voordat de zeelt tot het afzetten van de eitjes overgaat. Zeelten paaien in groepjes tegelijk. De eitjes worden niet in één keer afgezet, maar met tussenpozen van enkele dagen.

De gehele paaiperiode kan, afhankelijk van de omstandigheden, meer dan een week duren. Er wordt alleen gepaaid boven waterplanten, waaraan de zeer kleverige eitjes zich vasthechten. Eitjes die op de modderige bodem

terecht komen, sterven vrijwel altijd af; dit geldt ook voor de pas uitgekomen larven. De aanwezigheid van waterplanten is dan ook van essentieel belang.

Voedsel

De larven van de zeelt leven in eerste instantie van zoöplankton. Later eten zij ook kleine muggenlarven, wormpjes en slakkeneieren. Volwassen zeelten zijn alleseters, maar zoeken bij voorkeur in de bodem naar voedsel; de beide tastharen naast de bek wijzen hierop.

Naast slakjes, kreeftachtigen, wormpjes, watervlooien en muggenlarven maken ook plantendelen, algen en detritus deel uit van het voedselpakket.

Groei en leeftijd

De groei van de zeelt is betrekkelijk traag en sterk afhankelijk van de omstandigheden. De lengte na het eerste groeiseizoen varieert meestal tussen 3 en 6 cm, maar kan ook 12 cm bedragen.

De mannetjes groeien trager dan de vrouwtjes. De zeelt is na 3 tot 4 jaar geslachtsrijp bij een lengte van 9,5 cm (mannetjes) en 12,5 cm (vrouwtjes). De maximale lengte is ca. 60 cm en de maximale leeftijd 15 à 20 jaar.



Sportvisserij Nederland

Postbus 162

3720 AD Bilthoven
