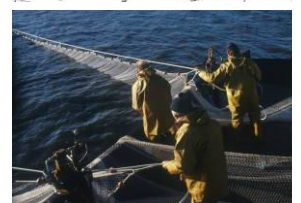


Kennisdocument brasem

Abramis brama (Linnaeus, 1758)



Foto's voorblad:
Sportvisserij Nederland
Verspreidingskaartje: Lelek & Buhse (1992)

**Kennisdocument brasem,
Abramis brama (Linnaeus, 1758)**

Kennisdocument 23

Sportvisserij Nederland

door

W.A.M. van Emmerik

oktober 2008



Leijenseweg 115
Postbus 162
3720 AD Bilthoven
Telefoonnr.: 030-6058400
Faxnr.: 030-6039874

Statuspagina

| | |
|------------------------|--|
| Titel | Kennisdocument brasem, <i>Abramis brama</i> , (Linnaeus, 1758) |
| Samenstelling | Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN |
| Telefoon | 030-605 84 00 |
| Telefax | 030-603 98 74 |
| E-mail | info@sportvisserijnederland.nl |
| Homepage | www.sportvisserijnederland.nl |
| Opdrachtgever | Sportvisserij Nederland |
| Auteur | W.A.M. van Emmerik |
| Emailadres | emmerik@sportvisserijnederland.nl |
| Redactie | T.W.P.M. Aarts & R.B. Zoetemeyer |
| Aantal pagina's | 70 |
| Trefwoorden | brasem, biologie, habitat, ecologie |
| Projectnummer | Kennisdocument 23 |
| Datum | oktober 2008 |

Bibliografische referentie:

Van Emmerik, W.A.M., 2008. Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 23. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

© Sportvisserij Nederland, Bilthoven

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

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

Samenvatting

In dit kennisdocument wordt een overzicht gegeven van de kennis van de brasem *Abramis brama*. Deze kennis betreft informatie over de systematiek, herkenning en determinatie, geografische verspreiding, de leefwijze, het voedsel, de voortplanting, ontwikkelingsstadia, migratie, specifieke habitat- en milieueisen, visserij, bedreigingen en beheer.

De brasem is een algemeen voorkomende vissoort die vaak de schuld krijgt van de verslechtering van de waterkwaliteit, waarbij oorzaak en gevolg nogal eens door elkaar gehaald worden.

De brasem wordt gekenmerkt door zijn hoge rug en afgeplatte flanken. De soort heeft een onderstandige uitstulpbare bek. De vis heeft een kort driehoekige rugvin en een lange anaalvin. Hij is te onderscheiden van de kolblei door de grootte van het oog en het aantal schubben boven de zijlijn.

De brasem behoort tot de familie van de karperachtigen. Het is een eurytope soort die niet veel specifieke eisen stelt aan het milieu. Het verspreidingsgebied van de brasem beslaat het grootste deel van Europa; alleen in het meest noordelijke en zuidelijke deel komt de soort niet voor. In Nederland komt de brasem voor in alle watertypen, maar is minder algemeen in snelstromende en kleine wateren.

De brasem is een soort van de "brasemzone" – de traag stromende benedenloop van rivieren. Hij kan zich ook handhaven in zeer troebele geëutrofiëerde wateren. In helder plantenrijk water komen conditioneel goede brasems voor. In minder goede omstandigheden (eutroof, troebel water) ontwikkelt de brasem zich vaak in zgn. kommervormen: hij groeit dan langzaam en plant zich al bij geringe afmetingen voort.

De brasem is voornamelijk een bodemfoerageerder die met zijn uitstulpbare bek in de bodem naar voedsel zoekt. Bij een gebrek aan geschikte bodemorganismen kan hij overschakelen op dierlijk plankton en plantaardig materiaal.

De brasem brengt het grootste deel van zijn leven door in scholen. In het voorjaar trekken de scholen naar de paaigebieden. De migratieafstanden zijn niet groot bij brasem. Als paaisubstraat dienen bij voorkeur waterplanten, maar bij afwezigheid worden de eieren ook afgezet op andere harde obstakels welke zich in het water bevinden. De brasem is daarom niet gebonden aan de aanwezigheid van waterplanten. Na de paai splitsen de scholen zich op kleinere groepen die bestaan uit exemplaren van ongeveer dezelfde lengte en leeftijd.

Na de paai is volwassen brasem vooral in het open water te vinden. In de herfst en winter zijn brasems verzameld in scholen, dicht bij de bodem

van diep en rustig water. Alleen zeer oude brasem leeft niet meer in een school maar in groepen van hooguit enkele exemplaren of solitair.

Brasem is een soort die populair is onder sportvissers, omdat de soort overal voorkomt en behoorlijk groot kan worden. De brasem kan circa 80 cm lang worden. Vroeger was de brasem ook voor de beroepsvisserij belangrijk, tegenwoordig zijn er nog slechts enkele wateren waar op brasem gevist wordt.

Sinds eind jaren tachtig van de twintigste eeuw is er een kentering gekomen in de opmars van de brasem. Dit heeft o.a. te maken met de afname van de fosfaatbelasting en de opkomst van de aalscholver. Daarnaast zijn er eenmalige of periodieke ingrepen in de visstand (met name brasem) die ervoor zorgen dat de brasemstand terugloopt. Of dit een gewenste of een ongewenste situatie is komt in dit document aan de orde.

Inhoudsopgave

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Inleiding..... | 9 |
| 1.1 | Aanleiding | 9 |
| 1.2 | Beleidsstatus | 9 |
| 1.3 | Afkadering | 9 |
| 1.4 | Werkwijze..... | 9 |
| 2 | Systematiek en uiterlijke kenmerken | 11 |
| 2.1 | Systematiek..... | 11 |
| 2.2 | Uiterlijke kenmerken..... | 13 |
| 2.3 | Herkenning en determinatie..... | 13 |
| 3 | Ecologische kennis..... | 15 |
| 3.1 | Leefwijze | 15 |
| 3.2 | Geografische verspreiding..... | 15 |
| 3.3 | Migratie 17 | |
| 3.4 | Voortplanting | 18 |
| 3.4.1 | Paaigedrag en bevruchting..... | 18 |
| 3.4.2 | Paaiperiode | 19 |
| 3.4.3 | Paaihabitat | 20 |
| 3.4.4 | Sex-ratio bij de voortplanting | 20 |
| 3.4.5 | Gonaden en fecunditeit..... | 21 |
| 3.5 | Ontogenese | 21 |
| 3.5.1 | Ei-stadium | 21 |
| 3.5.2 | Embryonale en larvale stadium..... | 22 |
| 3.5.3 | Juveniele stadium | 22 |
| 3.5.4 | Adulte stadium | 24 |
| 3.5.5 | Levensduur | 24 |
| 3.5.6 | Leeftijdsbepaling | 24 |
| 3.6 | Groei, lengte en gewicht..... | 25 |
| 3.6.1 | Lengtegroei..... | 25 |
| 3.6.2 | Gewicht | 27 |
| 3.6.3 | Lengte-gewicht relatie..... | 28 |
| 3.7 | Voedsel 28 | |
| 3.8 | Genetische aspecten en populatiedynamica | 30 |
| 3.9 | Parasieten / ziekten | 31 |
| 3.10 | Plaats in het ecosysteem | 32 |
| 3.10.1 | Predatoren..... | 32 |
| 3.10.2 | Competitie..... | 32 |
| 4 | Habitat- en milieu-eisen | 34 |
| 4.1 | Watertemperatuur | 34 |
| 4.2 | Zuurstofgehalte..... | 34 |
| 4.3 | Zuurgraad | 35 |
| 4.4 | Doorzicht en licht | 35 |
| 4.5 | Saliniteit..... | 35 |
| 4.6 | Stroomsnelheid | 35 |
| 4.7 | Waterdiepte..... | 36 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.8 | Bodemsubstraat | 36 |
| 4.9 | Vegetatie..... | 37 |
| 4.10 | Waterkwaliteit..... | 38 |
| 4.11 | Ruimtelijke eisen | 38 |
| 4.12 | Migratie | 38 |
| 5 | Visserij..... | 40 |
| 5.1 | Belang van de soort voor sportvisserij..... | 40 |
| 5.2 | Belang van de soort voor beroepsvisserij en consumptie | 41 |
| 6 | Bedreigingen en beheer | 42 |
| 6.1 | Bedreiging door de brasem | 42 |
| 6.2 | Beheer | 42 |
| 6.2.1 | Actief biologisch beheer of biomanipulatie..... | 42 |
| 6.2.2 | KRW en beheersvisserijen..... | 45 |
| 6.3 | Afname van de brasemstand..... | 45 |
| 6.3.1 | Afname fosfaatbelasting | 45 |
| 6.3.2 | Predatie door aalscholver..... | 46 |
| 6.3.3 | Beheersmaatregelen ter voorkoming aalscholverpredatie..... | 47 |
| 6.3.4 | Beheersvisserijen | 48 |
| 7 | Kennisleemtes | 49 |
| | Verklarende woordenlijst..... | 50 |
| | Verwerkte literatuur | 51 |
| | Bijlagen | 56 |

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De brasem staat voor veel beheerders en beleidsmakers synoniem voor eutrofiëring en troebel water, waarbij oorzaak en gevolg wel eens verward worden.

Anno 2008 is de vraag of de brasem een bedreiging vormt of bedreigd wordt. Een moment om de brasem wat extra en niet alleen negatieve aandacht te geven. Daarom heeft Sportvisserij Nederland de brasem verkozen als vis van het jaar 2008.

Dit rapport maakt deel uit van een reeks van kennisdocumenten over een groot aantal Nederlandse vissoorten. Deze kennisdocumenten moeten de beschikbare kennis van een vissoort beter toegankelijk maken. Door deze kennis te bundelen en beschikbaar te maken voor meer mensen kan dit document bijdragen aan een beter visstand-, water- en natuurbeheer.

1.2 Beleidsstatus

De brasem is een soort die is opgenomen in de Visserijwet.

Er is geen gesloten tijd voor de brasem (periode dat er niet op gevestigd mag worden) en geen minimummaat. De brasem wordt niet vermeld in de Rode Lijst, Habitatrichtlijn of Flora en faunawet.

1.3 Afkadering

In dit kennisdocument worden vooral de ecologische, morfologische en taxonomische aspecten van de brasem behandeld. Anatomische en fysiologische informatie komt beperkt aan de orde.

Daarnaast wordt aandacht geschonken aan de visserij op brasem, de consumptie ervan en bedreigingen door en voor de soort.

1.4 Werkwijze

De onderstaande kennis is gebaseerd op literatuuronderzoek.

De ecologische informatie van het rapport: Habitat geschiktheid index model brasem, *Abramis brama* (L.) (van Breukelen, 1992) is als uitgangspunt gebruikt en aangevuld met recente en ontbrekende publicaties.

De ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts) files zijn doorzocht met trefwoorden evenals de Sportvisserij Nederland bibliotheek (<http://bibliotheek.sportvisserijnederland.nl>). Daarnaast is algemene

literatuur en grijze literatuur (rapporten en verslagen) betrokken bij het onderzoek. Tevens is gebruik gemaakt van informatie op Internet. Wanneer voor handen, werd bij voorkeur gebruik gemaakt van gegevens uit de literatuur over Nederland en de West-Europese regio.

2 Systematiek en uiterlijke kenmerken

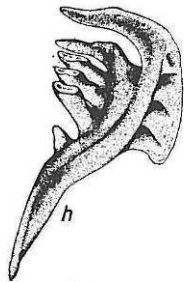
2.1 Systematiek

Superklasse: Beenvissen Osteichthyes
Klasse: Actinopterygii (straalvinnigen)
Infraklasse: Teleostei (echte beenvissen)
Orde: Cypriniformes (karperachtigen)
Familie: Cyprinidae ((eigenlijke) karpers)
Geslacht: *Abramis*
Soort *Abramis brama*

Orde Cypriniformes (karperachtigen)

De brasem behoort tot orde Cypriniformes. Deze groep vissen heeft geen tanden in de bek, maar wel speciale keeltanden. Over het algemeen hebben de karperachtigen een uitstulpbare bek, geen schubben op de kop en geen vetvin.

Binnen de orde van de Cypriniformes worden 6 families onderscheiden: 2 families die alleen in Azië voorkomen: de Gyrinocheilidae en de Psilorhynchidae); de Catostomidae (suckers) die alleen in Azië en Noord-Amerika voorkomen; de Cobitidae (modderkruipers), welke verspreid zijn in Eurazië en Marokko), de Balitoridae (bermpjes) die alleen in Eurazië voorkomen en als laatste de Cyprinidae, waartoe de brasem wordt gerekend, die verspreid zijn over zowel Noord-Amerika, Afrika als Eurazië (Froese & Pauly, 2007).



Figuur 2.1 De (linker)keeltanden van een volwassen brasem (bron: Pinder, 2001)

Familie Cyprinidae

De brasem behoort samen met bijvoorbeeld de karper (*Cyprinus carpio*) en de blankvoorn (*Rutilus rutilus*) tot de familie van de karpers of Cyprinidae. De soorten die tot deze familie worden gerekend hebben gemeen dat ze 1 tot 3 rijen tanden in de keel hebben, elke rij met een maximum van 8 tanden. De meeste hebben een uitklapbare bovenkaak. Een aantal cypriniden heeft baarddraden, andere (zoals de brasem) niet.

De lengte van de soorten binnen de familie loopt van minder dan 5 cm tot 3 meter. De meeste soorten kennen geen broedzorg. Binnen de familie van de Cyprinidae zijn er 210 geslachten en 2100 soorten (Froese & Pauly, 2007).

Geslacht Abramis

De soorten die tot het geslacht *Abramis* worden gerekend zijn in ieder geval: de brasem (*A. brama*), de Donaubrasem (*A. sapa*) en de brasemlei (*A. ballerus*). Daarnaast wordt door sommigen de kolblei ook toch het genus *Abramis* gerekend en door anderen tot het genus *Blicca* (*Abramis* of *Blicca bjoerkna*) (Kottelat, 1997).

De Donaubrasem en de brasemlei zijn niet inheems in Nederland; hun oorspronkelijke verspreidingsgebied ligt meer oostelijk, in de Donau en in de overige rivieren die in de Zwarte Zee uitmonden. De Donaubrasem is wel al gesignaleerd in de Rijn (van Emmerik & de Nie, 2006), maar het is niet duidelijk hoe de soort hier gekomen is. Mogelijk is hij via het Main-Donaukanaal, dat in 1992 is aangelegd, van de Donau hier naar toegekomen. Een andere mogelijkheid is dat de soort is uitgezet in Oost-Europa en op deze manier in het stroomgebied van de Rijn terecht is gekomen.

Soort Abramis brama

Als ondersoorten van de brasem zijn bekend *Abramis brama brama* - de brasem zoals wij die hier kennen, *Abramis brama orientalis* (Berg, 1964) in het Aralmeer en de Kaspische Zee en *Abramis brama danubii* (Pavlov, 1956) in het Yalpukh meer en het Kitameer in het Donau estuarium (Backiel & Zawisza, 1968).

Hybridisatie

Tussen de scholen paaiende brasems doen vaak andere vissen, zoals kolblei, ruisvoorn of blankvoorn tegelijk aan het paaispel mee. Kruisingen tussen die soorten (hybriden) komen dan ook veelvuldig voor (Backiel en Zawisza, 1968).

Nomenclatuur

Wetenschappelijke naam: *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Deze naam is waarschijnlijk een latinisering van de soortnaam in Germaanse talen.

Engelse naam: (common / bronze) bream

Franse naam: brême

Duitse naam: Brachsen, Blei

Volksnamen: blik (onvolwassen), briesem (Limburg), platte, scheerblik (voor ondervoede magere exemplaren)

2.2 Uiterlijke kenmerken

Het uiterlijk van de brasem vertoont op het eerste gezicht veel overeenkomst met dat van andere cypriniden zoals winde, blankvoorn en vooral kolblei.



De brasem (foto Sportvisserij Nederland)

De brasem wordt gekenmerkt door zijn hoge rug en afgeplatte flanken. De hoogte van het lichaam bedraagt 30-40% van de lengte (OVB, 1988). De kop is klein in verhouding tot de rest van het lichaam. Grotere dieren hebben vaak een knik achter de kop. De brasem heeft een kleine onderstandige, uitstulpbare bek. De bovenkant van de kop en de rug is donkergrijs gekleurd, vaak met een zwarte glans. De flanken zijn bij jonge vis zilvergrijs, bij oudere vis zijn de flanken meer geelbruin of bronskleurig. De buik is bijna wit. De brasem heeft een driehoekige rugvin. De borst- en buikvinnen zijn lichtgrijs de overige vinnen zijn donkergrijs, geen rood in de vinnen, zoals wel bij de kolblei voorkomt. De kleuren zijn echter geen harde kenmerken.

De anaalvin is bij de brasem opvallend lang en kan een kwart van de lichaamslengte bedragen (anaalvin 25/26-31 vinstralen; Pinder, 2001; Gerstmeier & Romig, 1998).

De brasem heeft 50 tot 54 schubben op de zijlijn. De zijlijn is goed zichtbaar. Hij is iets naar beneden gebogen en heeft vaak een onregelmatig gegolfd patroon.

Vrouwtjes hebben iets langere borst- en buikvinnen dan de mannetjes. Dit geslachtskenmerk is evenwel niet eenvoudig te bepalen. Het verschil in lichaamsbouw tussen de geslachten is iets duidelijker. Bij de vrouwtjes hangt de buik iets meer onder uit dan bij de mannetjes (OVB, 1988).

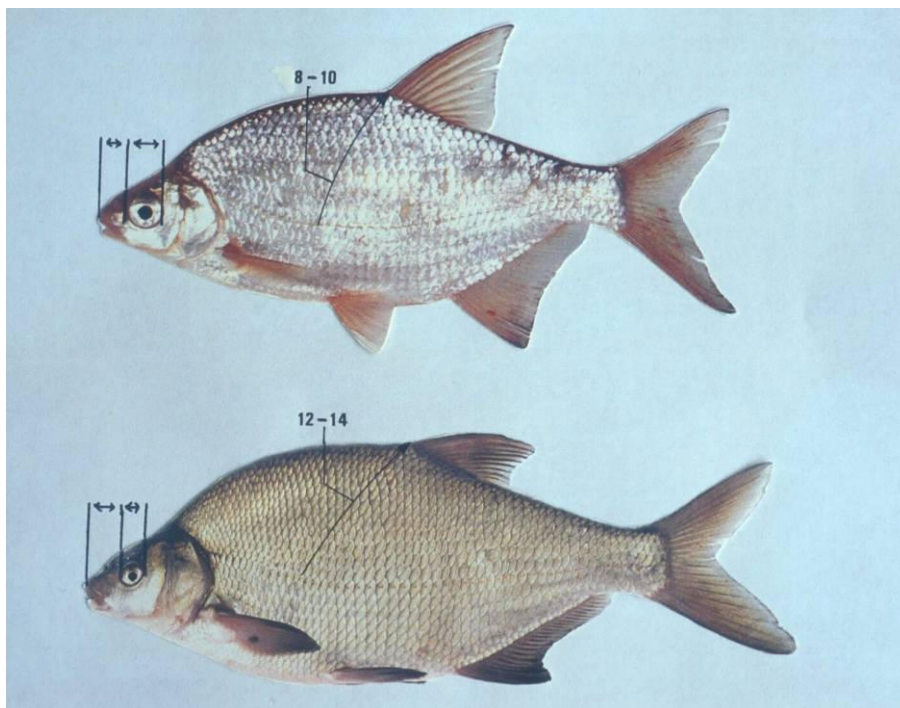
2.3 Herkenning en determinatie

Vooral bij jonge brasem is verwarring met kolblei mogelijk.

Echter bij de brasem is de diameter van het oog kleiner dan de afstand van de punt van de bek tot aan de voorste rand van het oog en bij de kolblei is de diameter van het oog groter dan deze afstand. Bij kleine

exemplaren kolblei en brasem is dit onderscheidingskenmerk minder duidelijk dan bij grote exemplaren.

Een ander determinatiekenmerk is het aantal schubben tussen de zijlijn en de voorzijde van de rugvin: bij de brasem zijn er 12-14 rijen schubben (de zijlijnschub niet meegeteld), bij de kolblei 8 tot 10.



Overeenkomsten en verschillen tussen de kolblei (boven) en de brasem (onder) (foto Sportvisserij Nederland).

De brasem kan van de Donaubrasem onderscheiden worden door de lengte van de anaalvin: die van de brasem is tot een kwart van de lichaamslengte (25/26-31 stralen), die van de Donaubrasem minstens 1/3 van de lichaamslengte (41-48 vinstralen). De Donaubrasem een asymmetrische staart waarbij de onderste lob groter is, een minder hoge rug en deze soort wordt maximaal 35 cm lang.

Moelijk determineerbare exemplaren kunnen ontstaan door hybridisatie met andere cypriniden.

Voor de determinatie van brasems in de embryonale, larvale en juveniele stadia wordt verwezen naar Pinder (2001). De kenmerken verschillen per stadium. In het juveniele stadium is de brasem te onderscheiden van andere juvenielen door de kleine eindstandige bek, de lange anaalvin, de basis van de anaalvin (25 of meer vinstralen), is langer dan van de rugvin de gevorkte staart, het ontbreken van een donkere vlek op de staartwortel en de buikvin zonder harde stekels.

3 Ecologische kennis

3.1 Leefwijze

De brasem is in ons deel van Noord Europa één van de meest algemene vissoorten. De brasem brengt het grootste deel van zijn leven door in scholen. Het is een bodemfoerageerder die met zijn uitstulpbare bek de bodem omwoelt. Het is een soort van trage laaglandrivieren, dit gebied wordt ook wel de "brasemzone" genoemd, maar komt ook voor in stilstaande wateren, zoals meren en plassen.

Hij kan zich ook handhaven in zeer troebele geëutrofiëerde wateren. In helder plantenrijk water komen conditioneel goede brasems voor. In minder goede (troebele, eutrofe) omstandigheden ontwikkelt de brasem zich vaak in kommervormen: ze groeien langzaam en planten zich al bij geringe afmetingen voort.

In het voorjaar trekken de scholen naar de paaigebieden. Als paai-substraat dienen bij voorkeur waterplanten, maar bij afwezigheid worden de eieren ook afgezet op andere harde obstakels welke zich in het water bevinden. De brasem is daarom niet gebonden aan de aanwezigheid van waterplanten.

Na de paai splitsen de scholen zich op kleinere groepen die bestaan uit exemplaren van ongeveer dezelfde lengte en leeftijd.

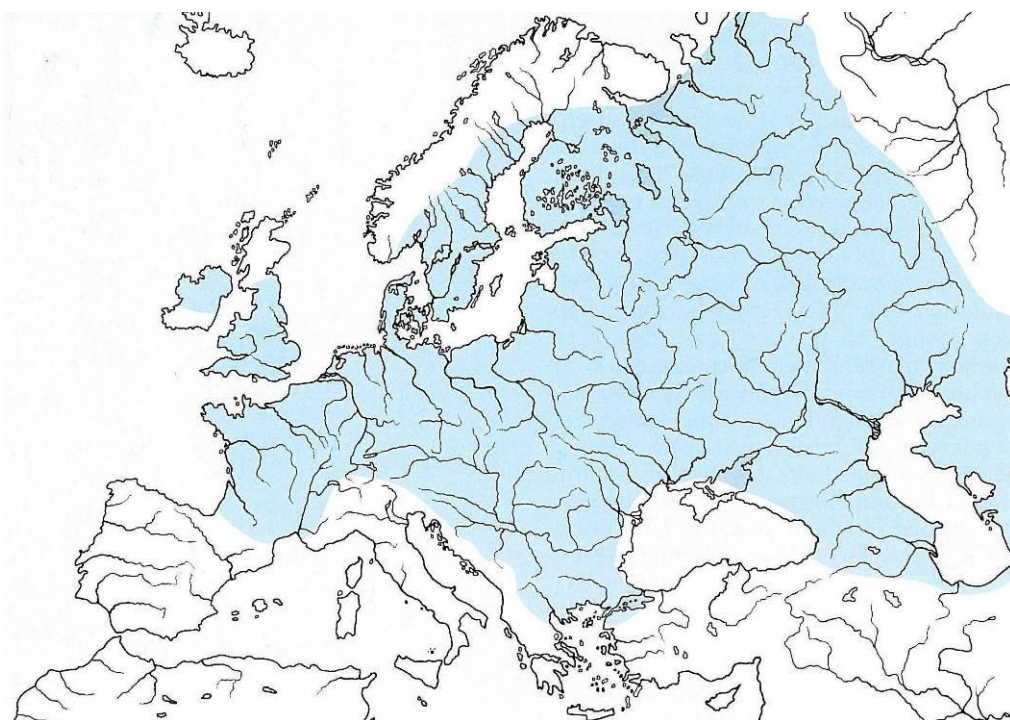
Alleen zeer oude brasem leeft niet meer in een school maar in groepen van hooguit enkele exemplaren of solitair. Na de paai is volwassen brasem vooral in het open water te vinden. In de herfst en winter zijn brasems verzameld in scholen, dicht bij de bodem van diep en rustig water.

3.2 Geografische verspreiding

Brasem komt in zoete en brakke wateren van het grootste deel van Europa voor. Aan de zuidkant wordt het verspreidingsgebied begrensd door de Alpen en de Pyreneeën. In het noorden van Schotland en in noordelijk Scandinavië is brasem niet aanwezig. Van nature strekt het verspreidingsgebied zich in het oosten uit tot aan de Oeral. Door uitzettingen is het verspreidingsgebied van brasem oostwaarts uitgebreid tot in Siberië (Backiel en Zawisza, 1968)(zie Figuur 3.1). Het verspreidingsgebied vertoont een overlap met de 2 andere *Abramis* soorten (zie ook paragraaf 2.1).

In het oosten van zijn verspreidingsgebied komen populaties en ook een ondersoort (*A. brama orientalis*) voor die in zout water leven en alleen voor de paai naar brak tot zoet water trekken (Backiel en Zawisza, 1968). In Nederland komt brasem zowel in zoet als in brak water voor. In brak water zijn de dichtheden lager dan in zoet water. Brasem prefereert voedselrijke meren, kanalen en langzaam stromende wateren met een fijnkorrelige bodem. In kleine stromende rivieren komt brasem slechts in

lage dichtheden voor. In grote rivieren zoals Rijn, Elbe, Donau en Wolga komt de brasem vooral in de midden- en benedenrivier voor. In snelstromende rivieren komt brasem alleen in de delta voor (Backiel en Zawisza, 1968).



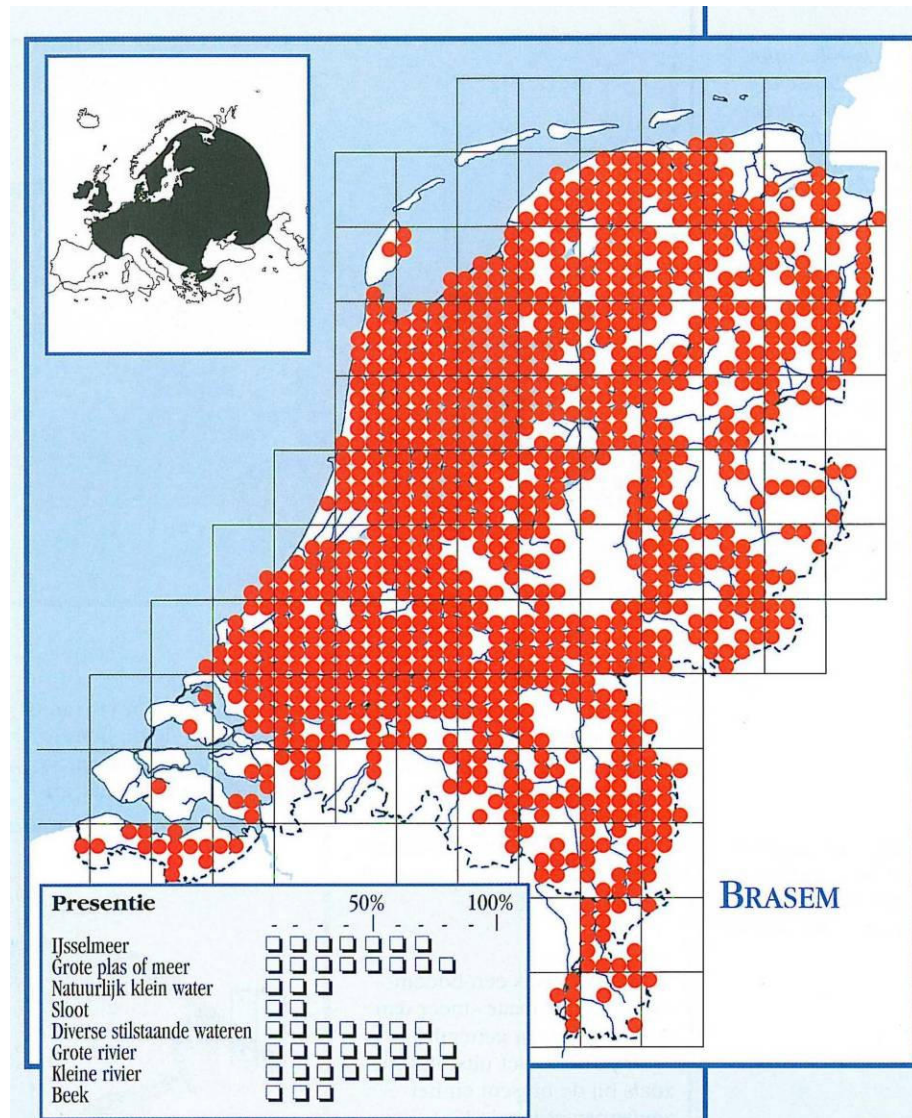
Figuur 3.1 Geografische verspreiding van de brasem (bron: Lelek & Buhse, 1992 1968).

De natuurlijke verspreiding van de brasem lijkt te worden beperkt door de condities waaronder de voortplanting kan plaatsvinden en de embryo's zich kunnen ontwikkelen: een maximum temperatuur, een niet te lage zuurstofconcentratie en een niet te hoge saliniteit (Backiel en Zawisza, 1968).

Nederland

De brasem komt voor in alle watertypen in Nederland en is, op de blankvoorn en baars na, de meest algemene vissoort in ons land. De brasem komt in kleine wateren iets minder vaak voor dan de blankvoorn. De brasem komt veel minder voor in vennen, poelen, beken en sloten en in heldere, minder eutrofe wateren met veel waterplanten, vooral niet wanneer deze waterplanten bodembedekkend zijn.

Door vermessing van het water (met als gevolg het verdwijnen van een aantal vissoorten) en de aanleg van recreatieplassen en grindgaten langs de Maas is de brasem in de grote rivieren in de loop van de twintigste eeuw (relatief) algemener geworden (Crombaghs *et al.*, 2000; de Nie, 1997). Sinds circa eind jaren tachtig, begin jaren negentig lijkt er een sprake van een kentering: door de effectieve bestrijding van eutrofiëring, door de toename in abundantie van de aalscholver als predator van de brasem en het actieve wegvangen van brasem in meren en plassen (zie ook hoofdstuk 6) neemt de brasem af in abundantie.



Figuur 3.2 De presentie van brasem in 5 kilometerblokken in Nederland (inzet linksonder: percentage brasems op het totale aantal ter plaatse gevangen vissen). Op het inzetkaartje linksboven is de verspreiding in Europa aangegeven (bron: de Nie, 1997)

De brasem is door zijn hoge vorm gevoelig voor stroming en wordt in snel stromende wateren smalle en/of ondiepe beken nauwelijks aangetroffen.

3.3 Migratie

Brasems maken over het algemeen geen lange trektochten, ze vertonen lokale en regionale migratie. Wel migreren scholen brasems in het voorjaar naar de paaiplaatsen, maar in de regel gaat het daarbij slechts om korte afstanden. Brasems die in brak water leven trekken naar zoetwater om te paaien (Backiel en Zawisza, 1968). Ook kunnen ze vlak voor de paai stroomopwaarts trekken (Mills, 1991).

Door merkeexperimenten is men er achtergekomen dat de brasem *homing* gedrag vertoont, d.w.z. dat individuen ieder jaar dezelfde paaiplaats opzoeken (Whelan, 1983 *in* Mills, 1991).

3.4 Voortplanting

3.4.1 Paaigedrag en bevruchting

Tijdens de paai concentreren de brasems zich in grote scholen. De paarijpe mannetjes vertonen in de paaiperiode paaiuitslag: kleine witte knobbeltjes op de kop en de rest van het lichaam (behalve op de rugvin, de anaalvin en de staartvin), waarmee het contact met de vrouwtjes wordt vergemakkelijkt. Paaiuitslag wordt gevormd door kleine woekeringen van bepaalde huidcellen als gevolg van de veranderende hormoonhuishouding. Na de paaitijd verdwijnen de knobbeltjes en laten dan geen enkel zichtbaar spoor na.

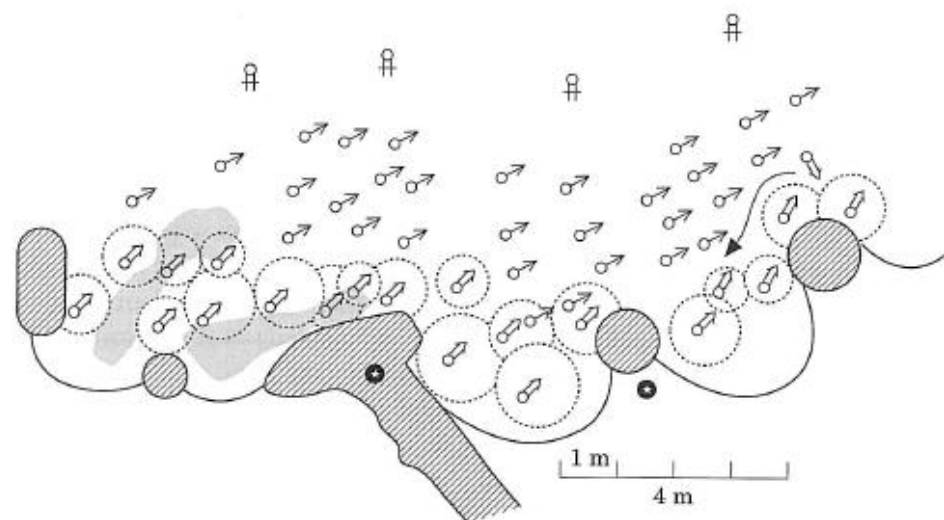


Paiende brasems, Gooimeer (foto Willie van Emmerik).

De mannetjes hebben op de paaiplaats een territorium van ongeveer 1 tot 5 m². Uit dit territorium worden andere (kleinere) mannetjes verdreven. Vrouwtjes worden naar het territorium gelokt door snel heen en weer te zwemmen (Svårdson, 1948; Backiel en Zawisza, 1968). Vrouwtjes en mannetjes zonder eigen territorium zwemmen in aangrenzend dieper water. Als een vrouwtje het territorium van het mannetje binnenkomt, probeert het mannetje vanaf de achterkant onder haar door te zwemmen en probeert haar de vegetatie in te drijven (refs. *in* Mills, 1991).. De

bevruchting vindt plaats met gespetter en trilbewegingen (Poncin *et al.*, 1996).

Uit een onderzoek van Poncin *et al.* (1996) in de Maas komt naar voren dat niet alle mannetjes meedoen aan de paai; de jongere mannetjes (3-4 jaar) hebben geen paaiuitslag en hebben geen territorium. Verder zijn er bij een grote dichtheid aan brasems soms ook mannetjes met paaiuitslag die geen territorium hebben. Deze kunnen soms ook aan de paai bijdragen door zgn. "sneaking behaviour", wat ook wel bij salmoniden voorkomt (Poncin *et al.*, 1996). In Figuur 3.3 is weergegeven hoe de brasems in dit onderzoek ruimtelijk verdeeld waren in het paaigebied. Mannelijke en vrouwelijke brasem paaien herhaaldelijk met verschillende partners (Backiel en Zawisza, 1968).



. Spatial distribution of bream in the observation area. ♂, territorial males; ♂, non-territorial males; ♂, 'territorial male' without territory swimming along the bank; ♀, mature females; ▭, cross-sections of trees with submerged roots, along the bank (one tree was lying in the middle of the area but its roots were always submerged); □, aquatic vegetation (clusters of filamentous algae); broken circles indicate the territory sizes of territorial males; the stars indicate the locations of the observers (either on the fallen tree or behind a tree); a border line marks the limit of the bank.

Figuur 3.3 Ruimtelijke verdeling van brasem in een geobserveerd paaigebied in de Maas (bron: Poncin *et al.*, 1996)

3.4.2 Paaiperiode

Paai vindt in ons land over het algemeen plaats in de periode eind april tot midden juni. De temperatuur is bepalend voor het tijdstip waarop de paai begint en ligt globaal tussen de 12 en 20°C (zie paragraaf 4.1 voor meer details).

Onder optimale omstandigheden kunnen de brasems binnen 2 à 3 etmalen geheel afpaaien (van Densen, 1984). Als het minder warm en rustig weer is, kan het echter veel langer duren.

Onder minder gunstige omstandigheden wordt de paaiperiode verlengd of wordt er meerdere malen per jaar gepaaid. Volgens Gajdusek *et al.* (1987) paait brasem in het noordelijke deel van zijn verspreidingsgebied synchroon en éénmaal per jaar. Meer naar het zuiden wordt er door brasems meerdere malen per seizoen en niet synchroon gepaaid.



Brasemmannetje met paaiuitslag (foto Sportvisserij Nederland)

Door herhaaldelijk te paaien wordt het risico dat de eieren door ongunstige omstandigheden verloren gaan, gespreid (Nikolsky, 1963). De paai stopt bij een plotselinge temperatuurdaling (Backiel en Zawisza, 1968).

Paai vindt vooral bij rustig weer in de avond en nacht plaats.

3.4.3 Paaihabitat

De paai vindt bij voorkeur plaats in ondiepe, niet of weinig stromende, met oever- of ondergedoken waterplanten begroeide oevers (Backiel en Zawisza, 1968; OVB, 1988). Bij het ontbreken van begroeiing of afgestorven plantenmateriaal worden de eieren maar ook op allerlei hard substraat zoals stenen (basaltblokken), beschoeiingspaaltjes, autobanden of fietswrakken afgezet.

In het IJsselmeer paait de brasem o.a. op de basaltblokken van de kale dijken en is in het Wolderwijd is eiafzetting midden op het water waargenomen (van Densen, 1984). De vis zal hoe dan ook afpaaien, als de overige milieuomstandigheden hem daar toe aanzetten (bij brasem met name de watertemperatuur).

Dit type vissoort met flexibele paaieisen wordt ook wel fytolithofiel (letterlijk plant/steenminnend) genoemd (Mills, 1991).

3.4.4 Sex-ratio bij de voortplanting

Op de paaiplaatsen zijn meestal meer mannetjes dan vrouwtjes aanwezig omdat mannetjes een langere periode paairijp zijn (OVB, 1988).

Poncin *et al.*, (1996) vonden bij de paai zelf een verhouding van 1 vrouwtje op 2 tot 8 mannetjes.

3.4.5 Gonaden en fecunditeit

Het wijfje legt 150.000-300.000 eieren per kilogram lichaamsgewicht (OVB, 1988). Het totaal aantal eieren per individu kan oplopen tot ongeveer 1.000.000 (Backiel en Zawisza, 1968). Het aantal eieren wordt ondermeer bepaald door de leeftijd van de vis en de lengte van de paaitijd op het aantal eieren dat afgezet wordt.

3.5 Ontogenese

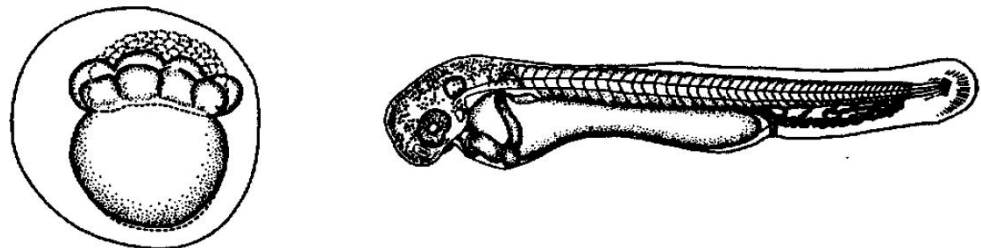
3.5.1 Ei-stadium

De kleverige eieren zijn lichtgeel van kleur en hebben een diameter van 1,5-2 mm. Het percentage bevruchte eieren ligt meestal hoog: tot meer dan 90% (Van Densen, 1984).

De periode van het afzetten van de eieren tot het uitkomen ervan duurt, afhankelijk van de temperatuur, 3 tot 13 dagen (Backiel en Zawisza, 1968).

Tabel 3.1 Overzicht van de verschillende levensstadia van de brasem

| | |
|----------|---|
| eieren | vanaf het afzetten tot het uitkomen van de eieren |
| embryo | vanaf uitkomen eieren tot de dooierzak geheel verbruikt is |
| larve | vanaf het moment dat de dooierzak verbruikt is tot de uiterlijke kenmerken geheel ontwikkeld zijn |
| juveniel | vanaf het moment dat de uiterlijke kenmerken ontwikkeld zijn tot de vis geslachtsrijp is |
| adult | vanaf het moment dat het dier geslachtsrijp is tot de dood |

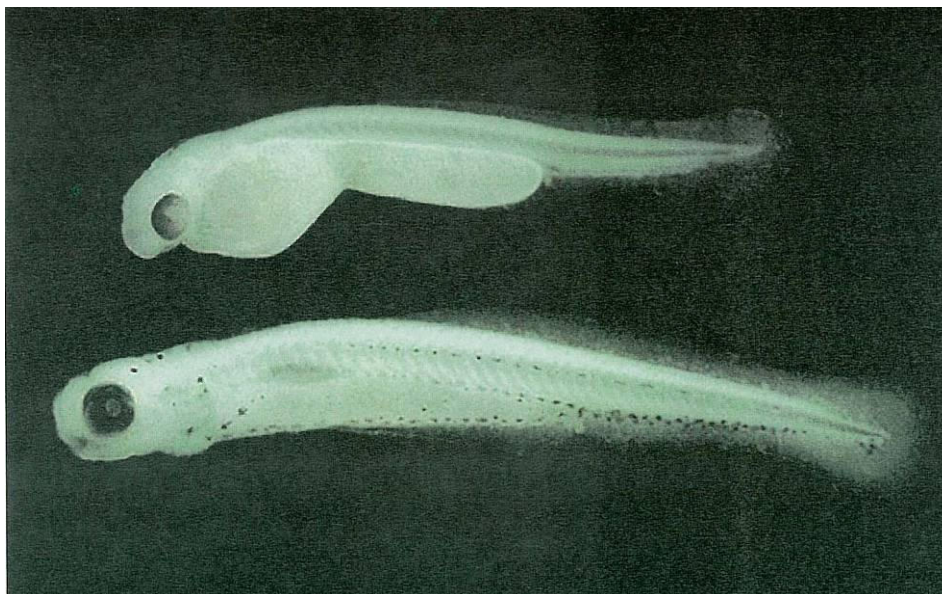


Figuur 3.4 Links: een eitje van de brasem, enkele uren na de bevruchting. Het bovenste gedeelte van de kern gaat het embryo vormen, het onderste gedeelte de dooierzak. Recht: Een embryo die net uit het ei is gekomen (bron: OVB, 1988)

3.5.2 Embryonale en larvale stadium

Bij uitkomst van het ei is het embryo ongeveer 4 mm lang. In eerste instantie blijven de embryo's met kleverige draden aan de waterplanten hangen en teren ze op de in de dooierzak opgeslagen reservestoffen.

Na enkele dagen gaan ze naar het wateroppervlak om lucht te happen waarmee de zwemblaas gevuld wordt en beginnen ze zelfstandig voedsel op te nemen (larvale stadium). De overleving tot dit vrijzwemmende stadium is meestal slechts 1% of minder. Van elk vrouwtje zijn dat toch nog 1500 of meer nakomelingen (OVB, 1988).

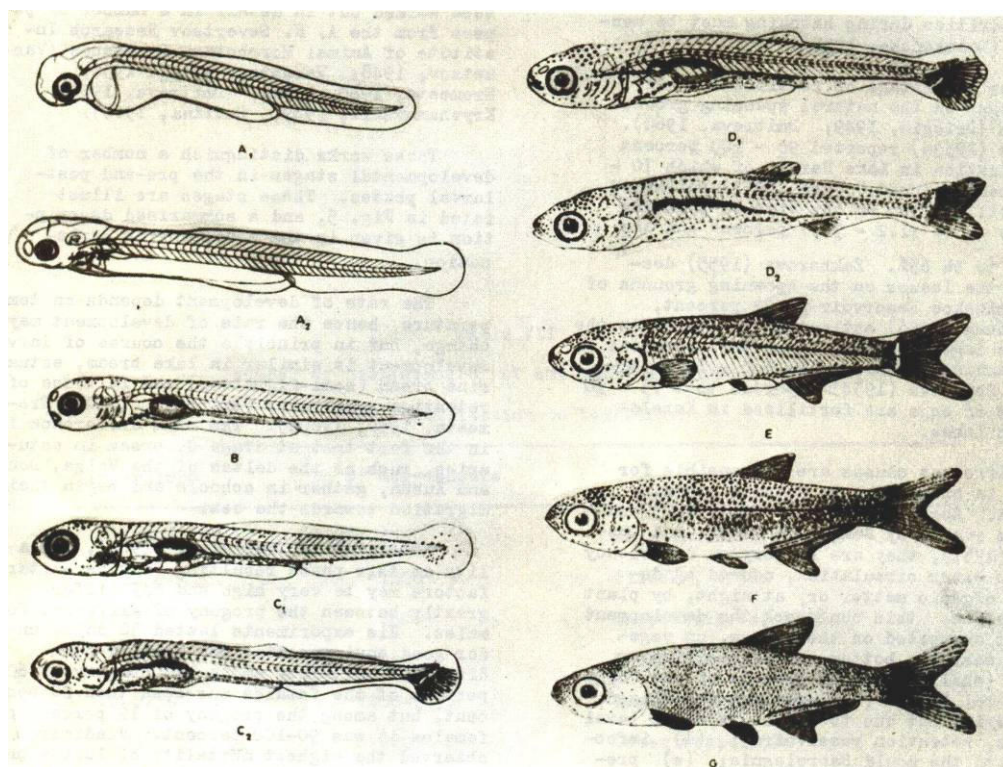


Ontwikkeling van het embryonale (boven) naar het larvale stadium (onder) bij de brasem (bron: Pinder, 2001). Hierbij is zichtbaar dat de dooierzak opraakt en er een, nog weinig gedifferentieerde, vinzoom ontstaat.

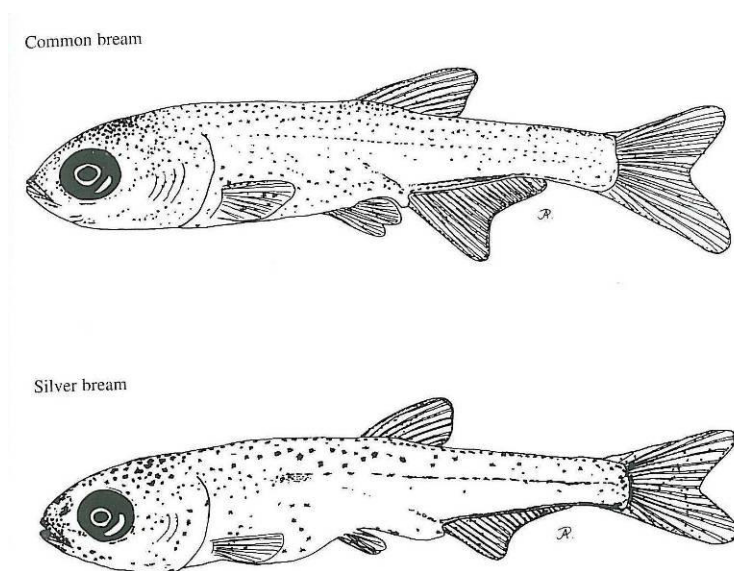
De mortaliteit van eieren en larven wordt zowel bepaald door biotische factoren zoals predatie en infectie als door abiotische factoren als temperatuur, temperatuurschommelingen, pH en chemische samenstelling van het water (Van Densen, 1984).

3.5.3 Juvenile stadium

Bij een lengte van 20 mm zijn het skelet, alle organen, zintuigen en vinnen aangelegd en begint het juveniele stadium. De juvenielen hebben verhoudingsgewijs nog een minder hoog lichaam dan volwassen brasem. Brasem van 20 mm begint op de bodem naar voedsel te zoeken en trekt weg uit de zeer ondiepe oeverzone (Backiel en Zawisza, 1968). Bij een lengte van 9 (OVB, 1988) tot 14 cm (Backiel en Zawisza, 1968) krijgt de brasem grotendeels zijn definitieve lichaamsvorm. Alle organen en weefsels zijn dan ontwikkeld.



Figuur 3.5 De brasem van embryo tot juveniel (bron Dmitreva, 1960 in Backiel en Zawisza, 1968).



Figuur 3.6 Juvenile stadium van de brasem (boven) en kolblei (onder)(bron: Pinder, 2001).

3.5.4 Adulte stadium

In Nederland, België en Duitsland wordt brasem over het algemeen op 6-7 jarige leeftijd geslachtsrijp (Löffler, 1982; Goldspink, 1978, Poncin *et al.*, 1996). Voor het bereiken van de geslachtsrijpheid is de lengte van minder groot belang dan de leeftijd. Zowel bij een lengte van 14 cm als 35 cm kan brasem geslachtsrijp worden (OVB, 1988). In het Tjeukemeer was de helft van de mannetjes en vrouwtjes respectievelijk bij een lengte van 25 en 27 cm paairijp (Lammens, 1982). In oudere leeftijdsgroepen zijn meer vrouwtjes dan mannetjes aanwezig omdat mannetjes vaak eerder doodgaan (Backiel en Zawisza, 1968).

Volwassen brasems houden zich veelal op nabij de bodem in open water.



Teil met adulte brasem (foto Sportvisserij Nederland)

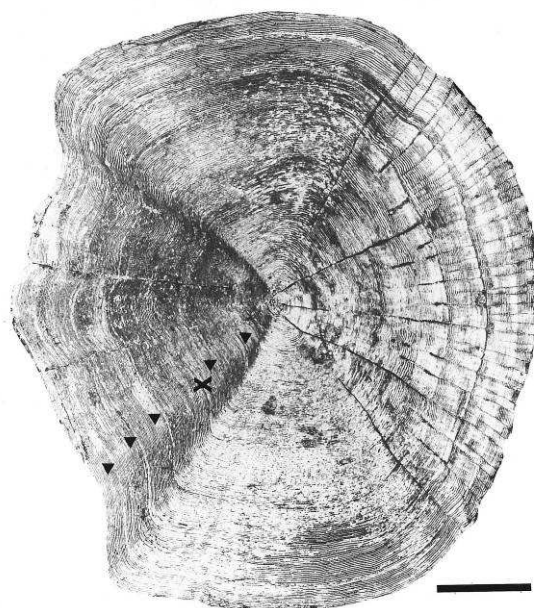
3.5.5 Levensduur

Brasem kan ongeveer 15 jaar oud worden (Backiel en Zawisza, 1968; OVB, 1988), bij uitzondering worden ze ouder: soms wordt melding gemaakt van brasems van 20 tot 26 jaar oud en zelfs 32 jaar oud (Finland; refs. in Backiel en Zawisza, 1968).

3.5.6 Leeftijdsbepaling

Leeftijdsbepaling kan over het algemeen gemakkelijk plaatsvinden door het lezen van de schubben. De groeiringen zijn meestal duidelijk zichtbaar. In de winter is de strekking van de schub bijna nihil, in de zomer, tijdens het groeiseizoen groeit de schub duidelijk wel. Hierdoor kan de leeftijd, net als van een boom, worden afgelezen aan de hand van het aantal verdichtingen (winters; zie ook Figuur 3.7). Bij oudere dieren

met veel jaarringen die dicht op elkaar liggen en niet altijd even duidelijk zijn, kan het lezen van de schubben wel fouten of onnauwkeurigheden opleveren.



Figuur 3.7 Schub van een brasem aan het einde van het 5^e groeiseizoen. De pijtjes geven de jaarringen aan, het kruisje een schijnring in de derde jaar. Lengte van de balk is 1 mm (Steinmetz & Müller, 1974)

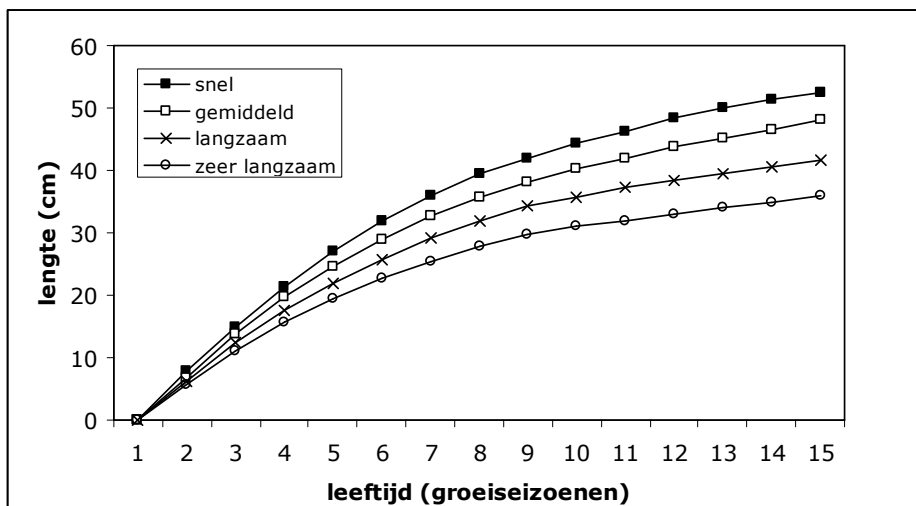
3.6 Groei, lengte en gewicht

3.6.1 Lengtegroei

De groeisnelheid is in het eerste jaar gemiddeld 5 tot 7 cm. Onder optimale omstandigheden kan brasem zeer snel groeien, na 2 jaar kan dan een lengte van 20 cm en na 8 jaar een lengte van 50 cm bereikt worden. In Nederland wordt de groei gemiddeld goed genoemd als 2-jarige brasem een lengte van 12 cm heeft en 8-jarige vis een lengte van 40 cm haalt.

De groei van de brasem is afhankelijk van de temperatuur en het voedselaanbod. Een slechte groei treedt op als de dichtheden erg hoog worden en er sterke voedselconcurrentie gaat plaatsvinden. Volgens Mann (1989) wordt de groei meer gereguleerd door dichtheidsafhankelijke processen dan door de temperatuur.

De invloed van de populatiedichtheid op de groei van brasembroed is onderzocht in vijverproeven. Op twee identieke vijvers hadden brasems gepaaid. In de ene vijver was uitsluitend brasem aanwezig, in de andere was daarnaast ook ondermeer snoekbaars aanwezig. Deze dunde het brasembroed rigoureus uit. De enkele brasempjes die dit overleefden, groeiden in de eerste zomer 10 maal zo hard als hun soortgenootjes op de vijver zonder broedrovers (OVb, 1988).



Figuur 3.8 Beoordeling van de groei van brasem voor de Nederlandse situatie (OVB, 1986).

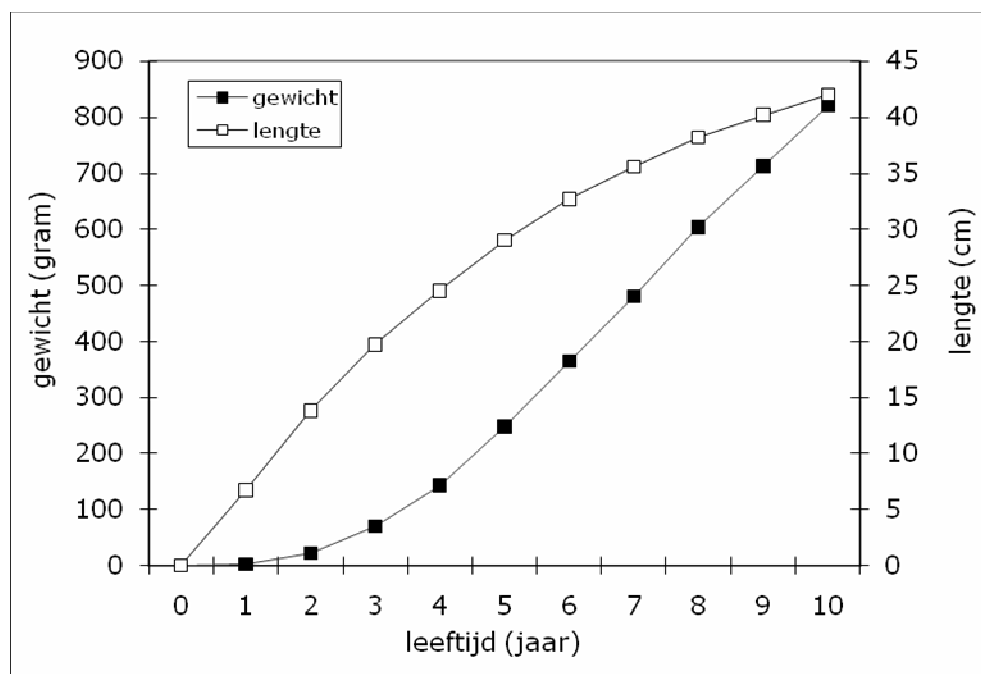
In onderzoek in het Tjeukemeer bleek dat de lengte van 0+ brasem op het eind van het groeiseizoen positief gecorreleerd was met het aantal dagen boven de 14 °C (van Densen, 1984). In grote diepe meren is de groei volgens Löffler (1982) over het algemeen beter dan in ondiepe meren.

Cazemier deed in de jaren 1970 en 1980 onderzoek naar de groei van brasem. Daaruit bleek onder andere dat de groei van brasem voor een groot deel wordt bepaald door de beschikbaarheid van zoöbenthos (met name chironomiden larven en borstelwormen). De groei van slecht-groeiende brasems kan worden verbeterd door ze over te brengen naar wateren met gunstigere voedselomstandigheden (Cazemier, 1975; 1982).



Kolossale brasem van 72 cm en 6050 gram (foto: Rob Pijnappels)

Bij onderzoek door Lammens (1982) in het Tjeukemeer bleek de groei en de conditie van brasem bij afwezigheid van voldoende muggenlarven te fluctueren, afhankelijk van het aanbod grof zoöplankton (Lammens, 1982). Het uitdunnen van de brasemstand heeft tot gevolg dat de voedselsituatie kan verbeteren en de groeisnelheid dientengevolge hoger wordt (Wright, 1990).



Figuur 3.9 Gemiddelde lengte- en gewichtstoename van de brasem in Nederland tijdens de eerste 10 groeiseizoenen (Klein Breteler & de Laak, 2003).

Maximale lengte

De maximale lengte is ongeveer 80 cm (OVB, 1988), 82 cm volgens Froese & Pauly (2007) en 90 cm volgens Nijssen & de Groot (1987) en Gerstmeier & Romig (2001).

3.6.2 Gewicht

De gemiddelde gewichtstoename bij brasem in de Nederlandse situatie is weergegeven in Figuur 3.9.

Het gewicht van brasem kan maximaal ca. 10 kilo bereiken (OVB, 1988). Volgens Froese & Pauly (2007) is het maximale gewicht ca. 6 kilo. Berg (1964) noemt een maximum van 11,5 kilo.

Brasems die in een matige conditie verkeren zijn weliswaar vatbaarder voor ziekten, maar leven vaak erg lang. Er zijn zelfs gegevens bekend van situaties waarin slecht groeiende brasems ouder werden dan goed groeiende soortgenoten.

Het verschijnsel dat slecht groeiende brasem toch oud wordt, brengt een probleem met zich mee: brasem in slechte conditie blijft zich namelijk wél

voortplanten. Ook al heeft een brasem voedseltekort, hij gaat veelal wél door met de aanmaak van geslachtsproducten.

Hierdoor wordt elk jaar weer veel broed geboren. En als dat broed goed overleeft, gaat het vroeg of laat hetzelfde voedsel zoeken dat de ouderdieren al haast niet meer kunnen vinden. Het voedselprobleem, de groeistagnatie en de conditie-verslechtering nemen hierdoor alleen maar toe (OVB, 1988). Dit verschijnsel staat ook wel bekend als verbraseming.

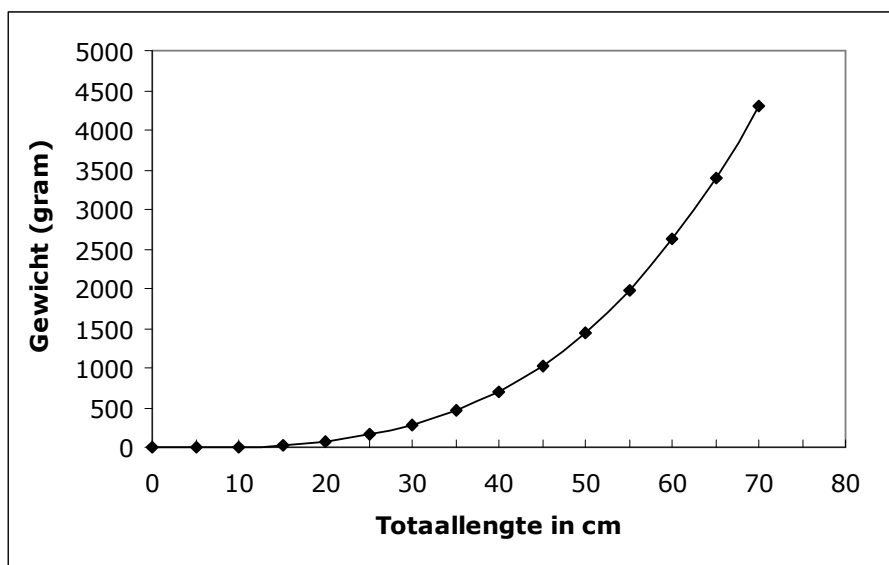
3.6.3 Lengte-gewicht relatie

Klein Breteler & De Laak (2003) hebben de lengte-gewicht relatie bepaald voor de brasem in Nederland waarbij de relatie is gebaseerd op data van 40123 vissen met een lengte tussen 6 en 69 cm TL (r (correlatie-coëfficiënt) = 0,9975):

$$W = 0,004606 * VL^{3,2345}$$

(W is gewicht in gram VL = vorklengte in cm)

De vorklengte VL wordt berekend uit de totaallengte TL via $VL = 0,882 * TL - 0,569$ (Klein Breteler & de Laak, 2003).



Figuur 3.10 Gemiddelde lengte-gewicht verhouding bij brasem gevangen in de Nederlandse binnenwateren, n= 40123 (Klein Breteler & de Laak, 2003)

3.7 Voedsel

Larven van brasem voeden zich in eerste instantie met plankton, zowel fyto- als zoöplankton komt in het dieet voor. Na 10-11 dagen bestaat het dieet nog hoofdzakelijk uit zoöplankton. Vanaf een lengte van 2 cm komen ook kleine muggenlarven in het dieet voor (Backiel en Zawisza, 1968).

Brasem van twee jaar en ouder heeft een voorkeur voor bodemorganismen. Het dieet bestaat dan uit muggenlarven en larven van andere insecten die op relatief ondiepe plaatsen bemachtigd worden. Brasem van drie jaar en ouder zoekt meestal voedsel op diepere plaatsen. Naast muggenlarven bestaat het dieet dan ook uit Tubifex, slakken en mosseltjes (OVB, 1988). Bij het voedsel zoeken in de bodem kan veel dood organisch materiaal als voedsel opgenomen worden (Backiel en Zawisza, 1968; OVB, 1988). Het gewicht van detritus kan 80-90% van de totale inhoud van het maag-darmkanaal uitmaken (Backiel en Zawisza, 1968). Ook plantaardig materiaal en plankton staan bij volwassen brasems op het menu.

Bij een gebrek aan geschikte bodemorganismen kan brasem overschakelen op plankton en plantaardig materiaal. In het Tjeukemeer waar weinig muggenlarven in de bodem voorkomen leeft de brasem vooral van grof zoöplankton met name *Daphnia hyalina* (van Densen, 1984; OVB, 1988).

Uit onderzoek in het Bodenmeer bleek dat het dieet van brasem in de zomer voor 1/3 uit plankton en 2/3 uit bodemorganismen bestaat. Een groot deel van het opgenomen plankton bestaat uit cladoceren en dan met name verschillende soorten *Daphnia*. Van de bodemdieren zijn vooral chironomidenlarven en -poppen sterk in het dieet vertegenwoordigd, daarnaast komen ook driehoeksmosselen (*Dreissena polymorpha*) en slakken in kleine aantallen in het dieet voor (Löffler, 1982).

Foerageren

Brasem is vooral een tastjager. Diehl (1988) toonde aan dat brasem in het donker even efficiënt op bodemdieren foerageert als in het licht (en de soort is ook actief gedurende de nacht).

De brasem kan net als de meeste cypriniden zijn prooidieren één voor één actief vangen door zgn. *particulate feeding*, of ze massaal uit het water of uit de bodem opzuigen door *filter feeding*. Bij *particulate feeding* is een actieve prooikeuze mogelijk. Het eerste wordt vooral waargenomen bij jonge brasems, het laatste vooral bij grote dieren.

Over het algemeen foerageert jonge vis vooral in de oeverzone, oudere vis komt meer op diepere delen voor. In zeer ondiepe delen komen brasems tot 4 cm lang in lage dichtheden voor. In stromend water vermijdt brasem erg ondiep water. Binnen een maand na het uitkomen van de eieren verplaatsen ze zich naar dieper water (Backiel en Zawisza, 1968). Alleen in zeer voedselarme wateren foerageren volwassen brasems voornamelijk in de oeverzone (Backiel en Zawisza, 1968).

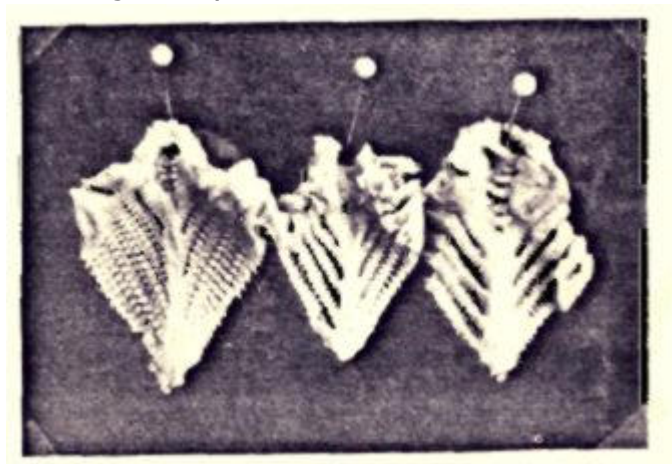
Met de gespierde onderstandige bek kunnen larven tot 10 cm diep uit de bodem gehaald worden (Backiel en Zawisza, 1968; OVB, 1988). Bij het *filter feeding* staat de brasem nagenoeg stil in het water, met de kop schuin naar beneden of bijna loodrecht op de bodem, en neemt hij met de uitstulpbare mond bodemmateriaal op dat vervolgens door de kiewzeef stroomt. Het fijne filterapparaat stelt de brasem in staat kleine voedseldeeltjes op te nemen.

Bij een gebrek aan voedsel in de bodem foerageert brasem in de waterkolom. Vooral grotere zoöplanktonsoorten zoals cladoceren kunnen efficiënt uit het water opgenomen worden. Het voedsel wordt met de keeltanden fijn gemaakt.

Er is in Nederland veel onderzoek gedaan naar de wijze van foerageren en de werking van de kieuwzeef bij o.a. de brasem (o.a. Sibbing, 1991; Lammens & Hoogenboezem, 1991; van den Berg, 1993).

Brasem groter dan 10 cm kan in hypertrofe meren, door een fijne kieuwzeef, klein zoöplankton efficiënter verzamelen dan blankvoorn en kolblei van vergelijkbare lengte (Lammens et al., 1987; Persson, 1991). Copepoden en bodemorganismen worden door brasem ook efficiënter verzameld dan door blankvoorn (Lammens et al., 1987; Winfield & Townsend, 1988; Lammens & Hoogenboezem, 1991).

Uit onderzoek in het begin van de jaren negentig werd duidelijk dat de brasem een instelbare kieuwzeef heeft (Hoogenboezem *et al.*, 1991; van den Berg, 1993)



Kieuwzeef van v.l.n.r. de brasem, de kolblei en de blankvoorn (vissen van 25 cm lengte)(bron: Lammens *et al.*, 1987).

Door excretie van afvalproducten en door het omwoelen van de bodem tijdens het foerageren verhoogt brasem de beschikbaarheid van nutriënten in de waterkolom. De brasem veroorzaakt een groter effect met betrekking tot de resuspensie van het sediment dan de karper (Breukelaar *et al.*, 1994).

3.8 Genetische aspecten en populatiedynamica

Sexe ratio

Bij jonge brasem is de verhouding ongeveer 1:1. In de totale brasem-populatie zijn de vrouwtjes meestal in de meerderheid. Omdat de vrouwtjes meestal ouder worden dan de mannetjes, is dit met name in de oudere jaarklassen het geval (Backiel en Zawisza, 1968). Voor wat betreft de paaiperiode: vóór de paai zelf zijn de vrouwtjes vaak in de meerderheid en tijdens de paai de mannetjes.

Leeftijdsopbouw

Uit een aantal onderzoeken in de voormalige USSR en Oost-Europa is gebleken dat de leeftijdsopbouw en de lengte-frequentie van jaar tot jaar verschillen (Backiel en Zawisza, 1968).

Uit de databank van de OVB (tot 2001) waarin de lengtesamenstelling van enige honderden wateren in Nederland is opgenomen, is gebleken dat in de onbeviste situatie de opbouw van de brasempopulatie gemiddeld als volgt is (Klein Breteler *et al.*, 2001):

| lengte | biomassa | aantal |
|----------|----------|--------|
| <15 cm | 2% | 40% |
| 15-35 cm | 33% | 47% |
| ≥ 35 cm | 65% | 13% |

3.9 Parasieten / ziekten

Voor een opsomming en beschrijving van parasieten en ziekten bij de brasem wordt verwezen naar Backiel & Zawisza (1968) en Moravec (2001; *in* Ottová *et al.*, 2005). Veel van de ziekten en infecties die voorkomen bij de brasem zijn niet soortspecifiek.



Brasem gevangen in recreatieplas Nevelhorst, met een onbekende aandoening (foto Sportvisserij Nederland)

3.10 Plaats in het ecosysteem

3.10.1 Predatoren

Zowel eieren als pas uitgekomen larven zijn erg gevoelig voor predatie door allerlei ongewervelden zoals slakken en platwormen, maar ook vissen, vooral de aal, en amfibieën eten graag de eieren (Backiel en Zawisza, 1968; OVB, 1988).

Vooraf 1- en 2-jarige brasems worden door roofvissen zoals snoek, snoekbaars, baars en aal gegeten. Snoek met een lengte van minder dan 45 cm eet veel jonge brasem en kan hierdoor de aanwas van nieuwe jaarklassen brasem onder controle houden. Ook snoekbaars kan een grote invloed op de groei en jaarklassterkte van brasem hebben (Van Densen, 1984; Mooij *et al.*, 1996).

Volgens Backiel en Zawisza (1968) maakt brasem over het algemeen slechts een gering deel uit van het dieet van predatoren. Alleen wanneer er geen andere prooidieren beschikbaar zijn, is het aandeel brasem in het dieet van predatoren groot.

De maximale lengte waarbij brasem nog gevoelig is voor predatie is afhankelijk van de lengte van de predatoren. Over het algemeen werd vroeger gedacht dat brasem groter dan 20 cm nog maar een geringe kans had om door predatie te sterven (Backiel en Zawisza, 1968; Van Densen, 1984; OVB, 1988), tegenwoordig blijkt dat de aalscholver brasems tot ruim 30 cm kan eten (zie ook paragraaf 6.3.2).

Door zijn hoge lichaamsvorm is de brasem door veel predatoren moeilijk in te slikken. Daarom is brasem in vergelijking met andere cypriniden minder gevoelig voor predatie. Hierdoor heeft brasem ten opzichte van andere cypriniden een voordeel in wateren met weinig waterplanten en slechte beschuttingsmogelijkheden (Lammens *et al.*, 1987; Lammens *et al.*, 1990; Persson, 1991).

3.10.2 Competitie

Een groot aantal vissoorten waaronder andere cypriniden zoals kolblei, blankvoorn en karper maar ook aal en pos kunnen als voedselconcurrent van brasem optreden. De grootste competitie met blankvoorn en karper treedt op als de jonge vis bij de bodem gaat foerageren. Brasem heeft dan een lengte van 2 – 2,5 cm (Backiel & Zawisza, 1968). Oudere vis heeft vaak een meer specifieke voedselkeuze waardoor alleen in weinig gedifferentieerde wateren, in deze fase nog sterke voedselconcurrentie op kan treden (Backiel & Zawisza, 1968).

Bij toenemende productiviteit van een water gaat de baarsstand vaak achteruit en wordt de positie van baars overgenomen door cypriniden zoals blankvoorn, kolblei en brasem. Van andere cypriniden zoals ruisvoorn neemt de biomassa af. Het bestand van andere baarsachtigen zoals pos en snoekbaars neemt in omvang toe. In zeer productieve systemen met geen of weinig waterplanten wordt de positie van blankvoorn als dominante vissoort overgenomen door de brasem (Lammens *et al.*, 1987; Persson, 1991).

De veranderingen in soortensamenstelling worden onder andere veroorzaakt door voedingsefficiënties onder verschillende omstandigheden. De voedingsefficiëntie van brasem is laag in water met een complexe vegetatie aan ondergedoken waterplanten. In troebel water zonder waterplanten heeft brasem een hoge voedingsefficiëntie. Diehl (1988) toonde aan dat brasem, in tegenstelling tot soorten zoals baars, in het donker even efficiënt op bodemdieren foerageert als in het licht.

4 Habitat- en milieu-eisen

4.1 Watertemperatuur

De temperatuur waar de paai zich het meest voordoet ligt rond de 16-18 °C (Backiel en Zawisza, 1968). Alabaster en Lloyd (1982) noemen een paaitemperatuur van 12-20 °C als meest typisch (zie ook Backiel en Zawisza, 1968; Löffler, 1982; OVB, 1988). Svårdson (1948) vermeldt dat in een meer in Zweden de paai bij een temperatuur van 14,5 °C begint. Bij uitzondering kan ook al bij 8 °C gepaaid worden (Alabaster en Lloyd, 1982). Als maximum noemen Alabaster en Lloyd (1982) een temperatuur van 24 °C. De eieren hebben een hoge overleving als de temperatuur beneden 20 °C blijft (OVB, 1988).

Tijdens de periode waarin de embryo zich ontwikkelt zijn temperaturen hoger dan 28 -31 °C letaal. Bij een temperatuur van 10-18 °C is de ontwikkeling van embryo's optimaal (Backiel en Zawisza, 1968). Een temperatuur van 6 °C veroorzaakt schade in het larvestadium (Backiel en Zawisza, 1968).

Bij onderzoek in het Bodensee bleek de jaarklassterkte van 0+ brasem positief gecorreleerd met de luchttemperatuur in de zomer (Löffler, 1982). In enkele meren in Engeland is de jaarklassterkte van brasem gerelateerd aan het aantal dagen met een temperatuur hoger dan 16 °C (Goldspink, 1981). Afhankelijk van de temperatuur waarop brasem van 6-10 cm geacclimatiseerd is, bestaat er een voorkeur voor temperaturen in de range van 9-28 °C. Bij een acclimatisatietemperatuur van 14-25 °C wordt een temperatuur van 13-24 °C geprefereerd (Backiel en Zawisza, 1968). De maximale getolereerde temperatuur voor volwassen brasem is 28 °C (OVB, 1988) - 30 °C (Backiel en Zawisza, 1968). Alabaster en Lloyd (1982) vermelden letale temperaturen van < 30 tot 36 °C afhankelijk van de acclimatisatie temperatuur en de snelheid waarmee het water opgewarmd wordt.

In de winter ligt de voedingsintensiteit op een laag niveau. Bij 8-9 of 4-5 °C stopt het foerageren (Backiel en Zawisza, 1968).

4.2 Zuurstofgehalte

In de literatuur zijn enkele gegevens over de hoeveelheid zuurstof die de brasem nodig heeft of die voor de soort letaal zijn. Over het algemeen wordt echter niet vermeld hoe lang de vis aan deze O₂ concentratie is blootgesteld.

De kritische concentratie zuurstof voor brasemeitjes is 5 mg/l bij 15 °C: bij deze concentratie gaat 11% dood en 67% ontwikkelt zich abnormaal. Bij 3 mg O₂/l gaat 100% dood. Bij 10 mg O₂/l gaat 7% dood en ontwikkelt 7% zich abnormaal (Rosnichenko, 1961 in Backiel en Zawisza, 1968).

Voor een goede ontwikkeling en weinig schade onder de embryo's is een zuurstofgehalte van meer dan 4 à 5 mg/l een vereiste (Alabaster en Lloyd, 1982). Bij een zuurstofgehalte van 3 mg/l is de overleving 0. Voor larven zijn zuurstofgehalten van 1,8-1,9 mg/l letaal (Backiel en Zawisza, 1968).

Volwassen brasems vertonen de eerste tekenen van zuurstofgebrek bij een zuurstofgehalte van 2-2,5 mg/l. Het zuurstofgehalte mag "tijdelijk" tot een niveau van 1-1,5 mg/l zakken, bij dergelijke lage zuurstofgehalten vertoont brasem een onrustig gedrag. Een zuurstofgehalte van minder dan 0,5 mg/l is letaal (Backiel en Zawisza, 1968).

4.3 Zuurgraad

Brasem wordt soms aangetroffen bij een zeer lage pH (pH 3,7-3,8 in Zweden; Alabaster en Lloyd, 1982). In Nederland komt de brasem voor in wateren met een pH vanaf 4,4 (Leuven en Oyen, 1987). Bij een pH van 4,2-4,4 vindt nog geen voortplanting plaats (Alabaster en Lloyd, 1982), deze verloopt pas succesvol bij een pH hoger dan 6,5 (Leuven en Oyen, 1987).

4.4 Doorzicht en licht

Een lage zichtdiepte is gunstig voor de ontwikkeling van een dichte brasemstand (Willemsen 1980 in Cazemier, 1982). In voedselrijke meren met een doorzicht van 30-40 cm en hoge zoöplanktondichtheden foerageert brasem efficiënter dan blankvoorn en kolblei (Lammens et al., 1987). In enkele meren in Nederland met een doorzicht van 20-30 cm in de zomer en herfst zijn hoge biomassa's brasem aangetroffen (Cazemier, 1982). Ook in andere landen is gevonden dat brasem vooral in wateren met een lage zichtdiepte dominant is, bijvoorbeeld het meer Krankesjön in Zweden, met zichtdiepte van 40 cm (Diehl, 1988).

4.5 Saliniteit

Bij een saliniteit van maximaal ca. 10‰ kan de brasem nog paaien, maar al bij een saliniteit boven 5,4‰ sterven alle eieren (OVB, 1988). Voor larven stijgt het sterftepercentage snel tussen 5 en 7‰ (Klepper, 1982). Volwassen brasem kan nog een saliniteit tot 13‰ verdragen. Zwak brakke wateren hebben vaak een weinig dichte brasemstand met een goede groei (van Densen, 1984).

In het oostelijk deel van het verspreidingsgebied, in de Zee van Azov, vertoont de ondersoort *Abramis brama orientalis* een hogere zout-tolerantie (Backiel en Zawisza, 1968).

4.6 Stroomsnelheid

Brasem komt vooral in stilstaande en langzaam stromende wateren voor. In een experiment bleek dat brasem met een lengte van 24-35 cm een stroomsnelheid van 16 cm/s gedurende 3 uren kan weerstaan. Grotere

brasem tolereert dergelijke stroomsnelheden slechts 30 minuten (Backiel en Zawisza, 1968). Brasem van 4-5 cm heeft een voorkeur voor water met een stroomsnelheid van 3 cm/s. 2-6 jarige brasem heeft een voorkeur voor water met een stroomsnelheid van 5-9 cm/s (Backiel en Zawisza, 1968).

In Limburg werd brasem aangetroffen in brede diepe beken bij een stroomsnelheid van 20 cm/s (Crombaghs *et al.*, 2000).

4.7 Waterdiepte

Paai

De diepte waarop eieren kunnen worden afgezet kan echter variëren van 9 cm tot 3-3,5 meter (refs. in Backiel en Zawisza, 1968).

Bij voorkeur bedraagt de waterdiepte op de paaiplaats 20-80 cm.

In rustig water kunnen de eieren op een diepte van 9 cm afgezet worden.

In meer golvend water worden de eieren veelal dieper afgezet. Bij een onderzoek in Polen bleek dat de meeste eieren in de vegetatie op een diepte van 60-70 cm in 1-1,8 m diep water waren afgezet (Mills, 1991).

In het Balatonmeer vindt paai vooral plaats op een diepte van 0,5-0,8 m met uitschieters naar 1,2 m (Gajdusek *et al.*, 1987). In meer Mälär in Zweden vindt de paai plaats op een diepte van 0,1-0,9 m (Svårdson, 1948).

Larven blijven in ondiep water in de omgeving van waar de eieren zijn uitgekomen. Wanneer een lengte van ca. 2 cm is bereikt verplaatsen ze zich naar dieper water (Backiel en Zawisza, 1968).

Gebruik van de waterkolom

Brasems vertonen een dagelijks verticaal migratiepatroon, dat verschilt per levensfase: jonge brasems bevinden zich in de donkerperiode in open water aan het oppervlak en overdag in de ondiepe oeverzone.

Oudere brasem bevindt zich gedurende de nacht in de oeverzone en overdag in het diepere open water. Dit verschijnsel is het meest duidelijk in grotere wateren (Bohl, 1980; refs. in Crombaghs *et al.*, 2000).

4.8 Bodemsubstraat

De brasem houdt van wateren met een zachte kalkhoudende kleibodem. Een zeer fijnkorrelig bodemsubstraat bevordert de efficiëntie waarmee de brasem voedseldeeltjes uit het bodemmateriaal kan zeven (Lammens & Hoogenboezem, 1991).

Paai

De eieren worden bij voorkeur op waterplanten of wortels van bomen (van o.a. els en wilg; Poncin *et al.*, 1996) afgezet. Bij het ontbreken hiervan worden de eieren op afgestorven plantmateriaal, flab of andere willekeurige obstakels zoals puinhellingen, basaltblokken, houten paaltjes, oude fietsen en autobanden afgezet.

In het Klicava reservoir paait brasem op stenen, ruwe gravel met enkele wortels van dennenbomen of op stenen bij boomstronken (Holcik en Hruska, 1966). Het substraattypen lijkt niet beperkend voor de ei-afzet te zijn als de overige paaiomstandigheden goed zijn (OVB, 1988). Bij een

geringe hoeveelheid paaisubstraat worden de eieren in hoge dichtheden afgezet (OVB, 1988).

In de Wolga hebben paaigebieden veelal een oppervlak van 100 m², in een meer van 200 ha had het paaigebied een oppervlak van 0,5 ha (Backiel en Zawisza, 1968). In het Mälars meer vindt de paai plaats in een strook van 100 m in ondiep water waarin riet in een lage dichtheid aanwezig is (Svårdson, 1948).

In het Balatonmeer waren goede condities voor de paai bij een oppervlak paaigrond dat 5-7% van het totaal oppervlak besloeg (Gajdusek et al., 1987). Door een achteruitgang in de hoeveelheid waterplanten wordt er vaker gepaaid op niet typisch substraat op een niet typische diepte. Dit heeft nadelige gevolgen voor de overleving van eieren en larven (Gajdusek et al., 1987). In het Balaton meer is de brasemstand o.a. achteruit gegaan door een afname in geschikte paaigronden. Men kon het bestand handhaven door kunstmatige paaisubstraten uit te zetten (Biro en Garadi, 1974). In verscheidene meren in Nederland zijn nauwelijks waterplanten als paaisubstraat aanwezig, maar de brasem kan zich desondanks toch goed reproduceren (Cazemier, 1982).

Het voedseltype dat door oudere brasem geprefereerd wordt, bestaande uit muggenlarven en wormen, komt vooral voor in zachte kalkhoudende kleibodems. Een veenbodem is een veel minder geschikt substraat voor deze organismen (Cazemier, 1982; van Densen, 1984). Een fijnkorrelig substraat bevordert bovendien de efficiëntie waarmee brasem voedseldeeltjes uit het bodemmateriaal kan zeven (van Densen, 1984; Lammens en Hoogenboezem, 1991). Bij een deeltjesgrootte van 0,4 mm is de voedingsefficiëntie voor grote brasem (400-540 g) optimaal. Kleine brasem van 50-60 g foerageert in de bodem optimaal bij een deeltjesgrootte van 0,1-0,2 mm (Lammens en Hoogenboezem, 1991).

4.9 Vegetatie

Net als blankvoorn prefereert brasem delen met weinig waterplanten om te foerageren (Diehl, 1988). In plantenrijk water is de voedingsefficiëntie van brasem lager dan bijvoorbeeld van baars. De aanwezigheid van waterplanten is vooral belangrijk voor juveniele brasem. Verschillende auteurs vermelden dat 0+ brasem of brasem tot 9 cm door predatie in de vegetatie worden teruggedrongen (Bohl, 1980; van Densen, 1984; Lammens et al., 1990). 's Nachts als het gevaar voor predatie laag is, foerageert kleine brasem vooral in het open water (Bohl, 1980; Winfield en Townsend, 1988).

Uit onderzoek in het Tjeukemeer bleek dat adulte brasem het open water prefereert. Hoe verder verwijderd van de oever hoe meer grote brasem er voorkomt (Lammens et al., 1990).

De aanwezigheid van waterplanten kan wel een positief effect hebben op de brasemstand. In het Balaton meer is het meeste voedsel voor de brasem in de vegetatierijke delen aanwezig. In het deel van het Balaton meer met een relatief lange oeverlijn en veel waterplanten is op het hypertrofe deel na de hoogste biomassa brasem aanwezig (Biro en Vörös, 1988).

4.10 Waterkwaliteit

Brasem is geen soort die bijzonder gevoelig is voor bepaalde waterkwaliteitsparameters. Enkele jaren geleden werd de brasem gebruikt voor onderzoek naar de effecten van oestrogene stoffen, dit wordt hieronder behandeld.

Oestrogene stoffen

In 2003 en 2004 werd een landelijk onderzoek gedaan naar de effecten van hormonen in het water op vissen (LOES- landelijk onderzoek oestrogene stoffen). Hiervoor werden brasems gebruikt. Uit het onderzoek kwam naar voren dat er effecten zijn van stedelijk afvalwater zichtbaar waren. Zo werden mannelijke brasems met een relatief hoog vitellogenine-gehalte aangetroffen. Vitellogenine is een eiwit dat van nature alleen bij vrouwelijke vissen onder invloed van het vrouwelijk geslachtshormoon wordt aangemaakt en daardoor een goede biomarker is voor de mate van oestrogene effecten (vervrouwelijking) bij mannelijke vissen. In kleine oppervlaktewateren die in sterke mate beïnvloed worden door lozingen met oestrogene stoffen is het risico op het optreden van oestrogene effecten het grootst. Zo vertoonden brasems in enkele regionale wateren nabij het lozingspunt van rioolwaterzuiveringsinrichtingen niet alleen een hoog vitellogenine gehalte, maar ook sporen van interseksualiteit. Op één locatie werden zelfs bij meer dan eenderde van de mannelijke brasems eicellen aangetroffen in de testis. De effectconcentratie van ethinyloestradiol (uitgescheiden door vrouwen die de pil gebruiken) waarbij vitellogenine-productie in mannelijke vissen optreedt, is zeer laag, namelijk 0,5 ng/l (Vethaak et al., 2002).

4.11 Ruimtelijke eisen

Hoeveel oppervlak een populatie brasems nodig heeft voor zijn voortbestaan is niet precies bekend uit de literatuur. Omdat brasem in hoge dichtheden voor kan komen en slechts over korte afstanden migreert kunnen kleine wateren al geschikt zijn om een populatie brasem in stand te houden.

4.12 Migratie

Brasems maken geen lange trektochten, ze vertonen lokale en regionale migratie. Wel migreren scholen brasems in het voorjaar (in scholen) naar paaiplaatsen, soms stroomopwaarts (Mills, 1991), maar in de regel gaat het daarbij slechts om korte afstanden (Lucas et al., 2002). Soms worden in de literatuur langere afstanden genoemd: Whelan (1983) noemt een afstand van 10 km voor de paaimigratie van brasem in de Ierse River Suck.

Volgens Backiel en Zawisza (1968) komt er in Rusland een migrerende variant voor. Paai en opgroei van (een deel van) de brasems vindt plaats in de delta's van grote rivieren wateren zoals de delta van de Wolga, Don en Kuban. In het juveniele stadium trekken de dieren in scholen naar de

voedselgronden in de brakke delen van de Zwarte Zee, Kaspische Zee en de Zee van Azov (refs. in Backiel en Zawisza, 1968). Lang zijn de migratieafstanden van deze brasems echter niet.

5 Visserij

5.1 Belang van de soort voor sportvisserij

Omdat de brasem overal voorkomt en behoorlijk groot kan worden is de soort erg populair onder sportvissers. De brasem wordt door deze sportvissers vrijwel altijd teruggezet. Ook voor de wedstrijdvisserij is de brasem van groot belang.

Kleine brasems hebben vooral waarde voor recreatieve vissers en jeugdige vissers, die uit zijn op een makkelijk te vangen visje. Grotere brasem, vanaf een lengte van ca. 45 cm, is interessant voor zgn. *specimen hunters*, die gericht vissen op zeer grote exemplaren. Vangsten van brasems van 4 kilo of meer zijn daarbij niet uitzonderlijk.



Brasemvisser op het Gooimeer (foto: Marco Kraal)

5.2 Belang van de soort voor beroepsvisserij en consumptie

In het begin van de twintigste eeuw was de beroepsvisserij op brasem onderdeel van een weinig gerichte bevissing op de totale visstand, waarbij exemplaren vanaf 500 g (of ca. 36 cm) werden benut voor menselijke consumptie. Het toegepaste vangtuig was vooral de zegen.

De verminderde waardering voor zoetwatervis en vooral cypriniden als consumptievis heeft de gerichte beroepsmatige bevissing in de loop van deze eeuw doen verdwijnen. Na de Tweede Wereldoorlog werd meer gericht gevist (met staand want) op voor de markt waardevolle soorten als snoekbaars en baars en was de brasem slechts bijvangst. Deze bijvangst had een minimale waarde en werd óf afgevoerd voor de veevoederindustrie óf teruggegooid in het betreffende water (Van Densen, 1984).

In enkele delen van het land is de brasem nog van beperkt belang voor beroepsvisserij (IJsselmeer, grote rivieren); de vangst wordt gebruikt als pootvis of voor de consumptie, vaak ook wordt de vis geëxporteerd. De laatste tijd wordt de beroepsvisserij ook wel door de waterbeheerders ingeschakeld voor het uitvoeren van Actief Biologisch Beheer (zie paragraaf 6.2.1).

Om de toename van de brasem tegen te gaan, zijn in de jaren 1980 wel pogingen gedaan om consumptie van brasem te bevorderen. De brasem is echter nog weinig geliefd door zijn graterigheid en vaak gronderige smaak. Zelfs recepten voor brasemviskoekjes konden het Nederlandse publiek niet overtuigen van zijn eetbaarheid. In Oost-Europa denkt men daar heel anders over. Op kleine schaal wordt tegenwoordig wel gerookte brasem genuttigd in Nederland. De overige gevangen brasem wordt over het algemeen naar het buitenland vervoerd om te dienen als pootvis (vooral) of consumptievis.



Gerookte brasemzilde

6 Bedreigingen en beheer

6.1 Bedreiging door de brasem

De brasem is één van de weinige vissoorten die zich kan handhaven in eutrofe en hypertrofe wateren met weinig ondergedoken waterplanten en algenbloei. Eutrofiëring van het Nederlandse binnenwater heeft er toe geleid dat de brasem in de tweede helft van de twintigste eeuw de dominante vissoort werd. De toename van de brasem is overigens niet eenvoudig te kwantificeren, omdat er geen betrouwbare gegevens voorhanden zijn om de biomassa brasem vóór de eutrofiëring vast te stellen. In eutrofe en hypertrofe wateren kan de brasem meer dan de helft van de visbiomassa uitmaken. Met name de dichtheden (individuen/ha) kunnen er hoog zijn en de individuele groei is vaak slecht (Van Densen, 1984). Een biomassa van 350 kg/ha is geen uitzondering (Lammens *et al.*, 1987; Wright, 1990). In hypertrofe wateren met een door kleine, langzaam groeiende brasem gedomineerde visstand wordt ook wel gesproken van 'verbraseming'.

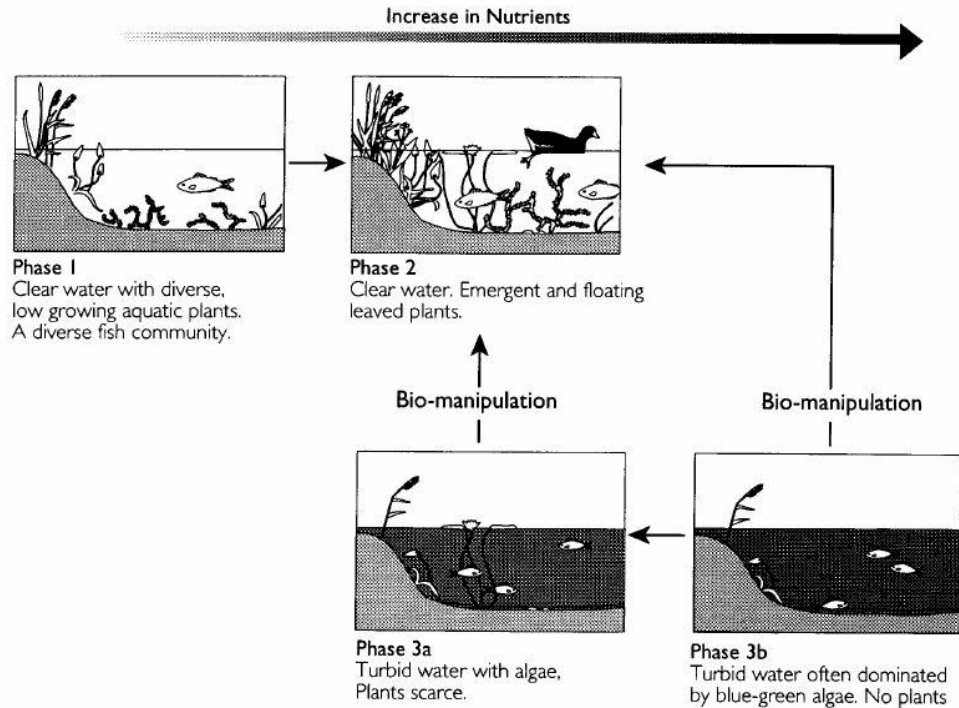
Brasem is een benthivore vis die de zichtdiepte in wateren doet verminderen doordat er in de bodem naar voedsel gezocht wordt. Bovendien kunnen daardoor de in de bodem vastgelegde fosfaten gemobiliseerd worden en wordt de fosfaatconcentratie in het water verhoogd (zgn. "nalevering"). Deze nalevering is met name een probleem in wateren waar de externe fosfaatbelasting sterk is teruggedrongen, maar waar nog geen sanering van de (organisch) verontreinigde waterbodem heeft plaatsgevonden door bijvoorbeeld te baggeren.

6.2 Beheer

6.2.1 Actief biologisch beheer of biomanipulatie

Actief biologisch beheer (het grootschalig verwijderen van brasem teneinde helder, plantenrijk water te verkrijgen) werd als vorm van 'biomanipulatie' in kleine meren als instrument voor waterbeheer voor het eerst toegepast in de jaren 1970 en werd vanaf de jaren negentig ook in grotere meren toegepast.

Biomanipulatie werd door Shapiro & Wright (1984) gedefinieerd als: "bewuste manipulatie van de trofische structuur van een aquatische ecosysteem om de algenbiomassa te reduceren. Door het wegvangen van planktivore vis wordt een effect op de het zoöplankton en indirect het fytoplankton bewerkstelligd."



Figuur 6.1 Schematische weergave van een ondiep meer met een door vegetatie gedomineerde heldere toestand (boven links) en een troebele door fytoplankton gedomineerde toestand waarin onderwaterplanten zo goed als afwezig zijn (onder rechts) en een intermediaire toestand met 2 alternatieven (bron: Madgwick, 1999)

Tot de jaren tachtig dacht men vooral in termen van *bottom-up* effecten in de voedselketen over ecosystemen, vooral nadat in de jaren zeventig was ontdekt dat de fosfaten een belangrijke rol in de eutrofiëring speelden. In de jaren tachtig kwam men erachter dat het functioneren van ecosystemen complexer was dan dat en dat er ook feedback reacties en *top-down* effecten plaatsvonden. De nieuwe hypothese was dat binnen bepaalde fosfaatconcentraties zich in het ecosysteem verschillende stabiele evenwichten zouden kunnen instellen: óf met een hoge biomassa algen, troebel en met een hoge visbiomassa, óf met een lage algenbiomassa, een grote abundantie aan macrofyten, helder water en een andere visgemeenschap (niet per se met een lage biomassa).

In de loop van de jaren tachtig van de vorige eeuw zijn biomanipulatie-experimenten uitgevoerd om de hypothese te testen dat de brasem onder eutrofe omstandigheden een 'ongewenst' ecologisch evenwicht in stand houdt: jonge brasems zouden de watervlooien die anders de algen uit het water zouden verwijderen wegvreten en oudere brasems zouden de bodem omwoelen en daarmee de groei van waterplanten verhinderen. Grotere brasems zouden aan de predatie door roofvis ontsnappen, waardoor de biomassa (in kg/ha) van brasem hoog bleef.

Het op grote schaal verwijderen van de benthivore vis (vnl. brasem) werd in de laatste twee decennia van de twintigste eeuw in een groot aantal

Nederlandse wateren toegepast om de waterkwaliteit (lees: het doorzicht) te verbeteren.

Bio-manipulatie werd in feite populair omdat het een in verhouding (bijvoorbeeld in vergelijking met baggeren) een goedkope manier was om fosfaat vast te houden in de verontreinigde waterbodem. Daarnaast is er een beperkt effect doordat met de biomassa vis tevens fosfaat uit het aquatisch systeem wordt verwijderd.



Uitdunningvisserij met de zegen op de Friese meren in 1991 (foto Sportvisserij Nederland)

Door wegvangen van grote hoeveelheden brasem werd door waterbeheerders getracht een omslag naar helder water te forceren. Als aanvullende maatregel, als de externe nutriënten belasting sterk is teruggedrongen, bleek dit in een aantal gevallen op korte termijn een positief effect op het doorzicht te hebben (Meijer, 2000).

Er is echter een groot aantal factoren dat (mede) bepaalt of dit effect blijvend is:

- voldoende vis verwijderen;
- externe fosfaatbelasting / inlaat water;
- bodemtype en nalevering, bagger;
- habitat geschikt voor/voldoende kansen voor de ontwikkeling van een andere visgemeenschap – voldoende paai- en opgroeigebied, natuurlijk peilbeheer, aanslaan van de vegetatie, morfologie;
- diepte en ligging van het water, windwerking;
- effecten op vegetatieontwikkeling door watervogels;
- effecten op het doorzicht door waterrecreatie, beroepsscheepvaart;
- predatie van zoöplankton door *Neomysis*, *Leptodora* of andere organismen).

Van Nes *et al.* (2007) vermelden dat geen enkel ABB experiment op de langere (10 jaar) termijn – ondanks vaak aanzienlijke aanvullende maatregelen - heeft geleid tot een stabiele, heldere situatie. Biomanipulatie is voornamelijk toegepast op ondiepe meren en plassen. Bij veel watertypen is er nog geen ervaring mee (diepe meren en plassen), of het is niet goed mogelijk (boezemwateren, rivieren, kanalen). Maar onduidelijkheid over de effectiviteit van ABB heeft er niet toe geleid dat men deze maatregel heeft gestaakt.

6.2.2 KRW en beheersvisserijen

Bij het vaststellen van de KRW maatlatten voor meren, plassen, kanalen en sloten heeft de idee van de brasem als ongewenste soort geleid tot het expliciet opnemen van een maximaal gewenst aandeel van brasem (+ karper) in de totale visbiomassa van deze wateren (Pot, 2005; Evers *et al.*, 2007).

Het algemeen voorkomen van brasem leidt in de voor Nederland opgestelde KRW-maatlatten voor stilstaande en langzaam stromende wateren tot een negatieve score. Het overschrijden van deze norm kan leiden tot een nog rigoureuzere vorm van brasembestrijding dan ABB in de vorm van regelmatig terugkerende beheersvisserijen door beroepsvisserij. Deze maatregel is relatief goedkoop in verhouding tot een aantal andere maatregelen. Hiermee zou de score op de KRW-maatlat kunnen worden verbeterd, zonder dat er brongerichte maatregelen worden genomen en zonder dat er een natuurlijke toestand ontstaat zoals in de doelstelling van de KRW wordt nagestreefd.

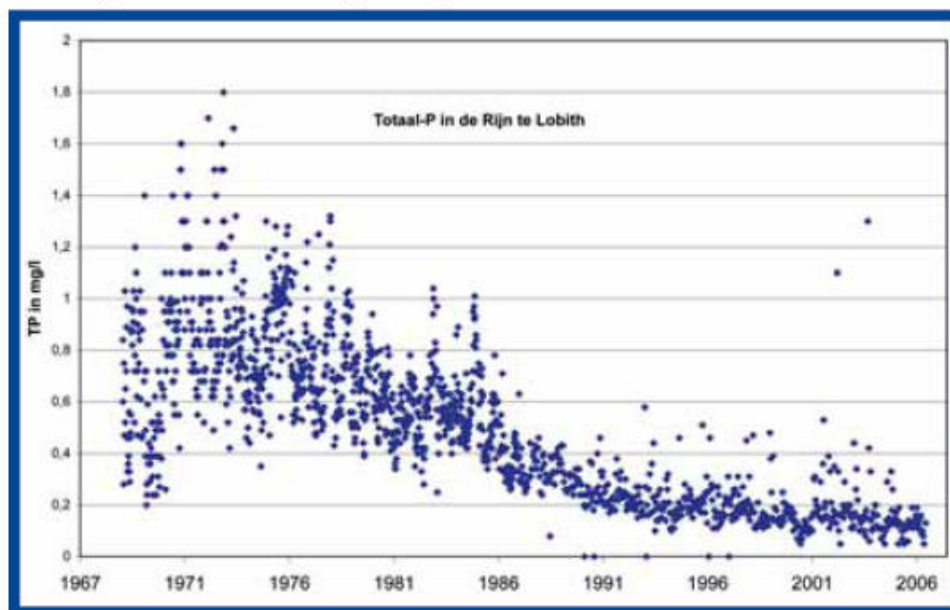
6.3 Afname van de brasemstand

Er zijn drie ontwikkelingen te noemen die de brasemstand negatief kunnen beïnvloeden: de afname van de fosfaatbelasting, de predatie door aalscholvers en de beheersvisserijen. Deze worden in de navolgende paragrafen kort behandeld.

6.3.1 Afname fosfaatbelasting

In de jaren zeventig van de twintigste eeuw bereikten in ons land de vermesting en algenbloei een onaanvaardbaar niveau. De overheid greep in en er werden diverse plannen opgesteld om de problematiek te bestrijden. Er kwamen rioolwaterzuiveringsinstallaties. Als eerste stap werd het organisch materiaal uit het water gehaald, daarna werd de fosfaatbelasting aangepakt en nog weer later volgde mestwetgeving.

Sinds eind jaren 1970 neemt de fosfaatbelasting van de wateren in Nederland af (zie voorbeeld van de P-concentratie in de Rijn in Figuur 6.2). Doordat fosfaat de beperkende factor wordt neemt de biomassa in het water af, waaronder de visbiomassa. De brasem, een soort die profiteerde van de eutrofiëring omdat hij als een van de weinigen nog kon gedijen, is ook achteruitgegaan.



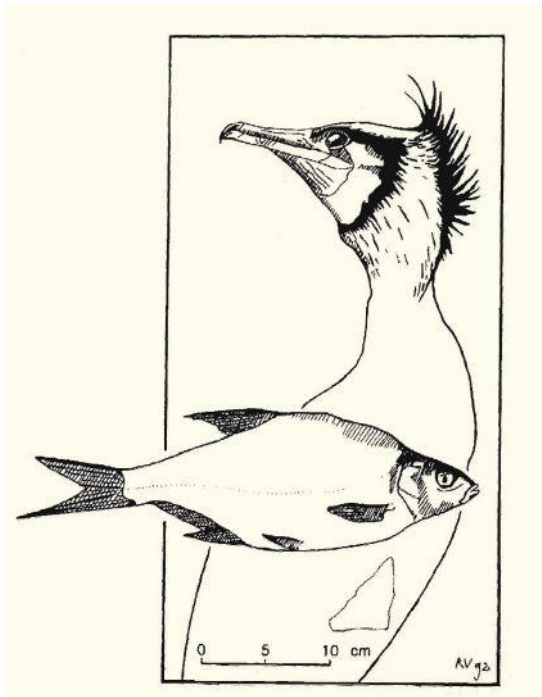
Figuur 6.2 Het gehalte totaalfosfaat in de Rijn (data Rijkswaterstaat RIZA, Hosper *et al.*, 2007).

6.3.2 Predatie door aalscholver

Uit een onderzoek in de jaren negentig naar de maaginhoud van aalscholvers in Noordwest Overijssel bleek dat deze een voorkeur hadden voor brasem, blankvoorn en snoekbaars. Ook bleek dat de consumptie van relatief grote brasems (tot 31 cm) veel omvangrijker was dan de meeste andere onderzoeken suggereren. In dit gebied bleek in 1991 5 tot 16% van de brasemstand te worden opgegeten door aalscholvers, en dan met name de exemplaren van > 20 cm (Veldkamp, 1995).

In veel Nederlandse wateren van verschillende typen is de laatste 10 – 15 jaar een grote verandering in de leeftijdsopbouw bij brasem te zien (zie bijvoorbeeld in Figuur 6.4), waarbij de exemplaren tussen de circa 15 en 35 cm geheel of nagenoeg ontbreken. De aalscholver wordt hier vaak als de oorzaak gezien.

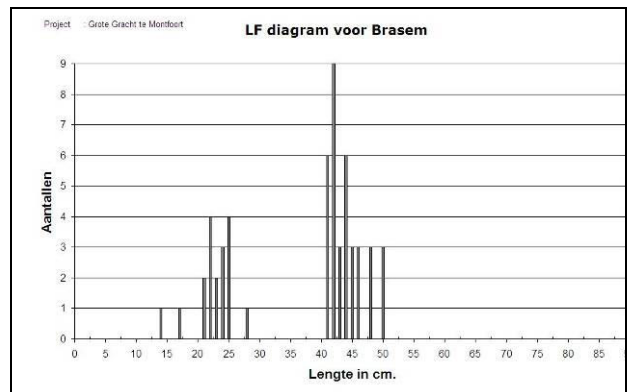
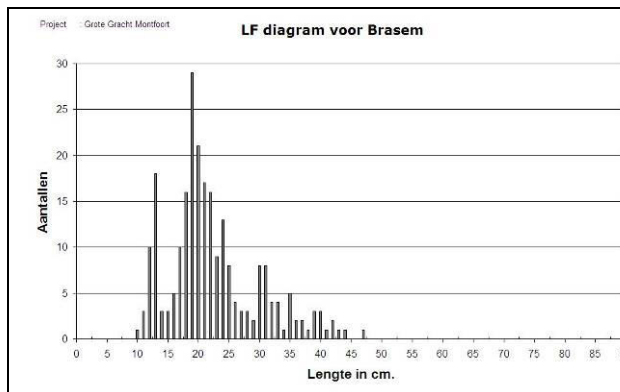
Brasem is als vissoort met een relatief lange levenscyclus (paairijp bij 6-7 jaar) relatief gevoelig voor een dergelijke intensieve predatie. Het risico op het lokaal verdwijnen van de soort is niet denkbeeldig.



Figuur 6.3 Links: aalscholver (in broedkleed) met een brasem van de maximale grootte die kan wordt geslikt door deze vogels (bron: Veldkamp, 1995); Rechts: een door aalscholver beschadigde brasem (bron: Sportvisserij Nederland)

1-2-2001

28-2-2008



Figuur 6.4 LF verdeling van brasem in de stadswateren van Montfoort (bemonsterd in 2001 (links) en 2007 (rechts))

6.3.3 Beheersmaatregelen ter voorkoming aalscholverpredatie

Om de aalscholverpredatie tegen te gaan zijn een aantal maatregelen mogelijk.

In de zomer kan voor voldoende schuilgelegenheid voor vis worden gezorgd in de vorm van in het water hangende takken, riet, lisdodden en drijfbladplanten

's Winters zal het effect van aalscholverpredatie groter zijn, omdat de drijfbladplanten in die periode afsterven. Om ook 's winters voldoende schuilgelegenheid te creëren is het belangrijk dat onder water voldoende structuur aanwezig is. Hiervoor zijn de volgende mogelijkheden:

- aanbrengen van grove stenen structuren, zoals oude betonnen rioolbuizen. De locaties waar dit wordt toegepast moeten eerst gebaggerd worden, om te voorkomen dat de betonnen buizen wegzakken en hun functie verliezen;
- afzinken van takkenbossen op diepere plaatsen;
- stimuleren van de groei van lisdodden en riet in dieper water.
- plaatselijk ontwikkelen van drijftillen, waaronder de vis zich kan verschuilen. Deze drijftillen moeten worden beschermd tegen windwerking om afslag te voorkomen. De drijftillen zijn niet alleen voor vissen waardevol, maar hebben ook voor verschillende planten, insecten en vogels een hoge natuurwaarde;
- in het water hangende takken zorgen voor beschutting en moeten niet verwijderd worden

(bron: Sportvisserij Nederland)

6.3.4 Beheersvisserijen

De derde ontwikkeling die de brasemstand kan reduceren is de reductie van brasem door middel van beheersvisserijen zoals al behandeld in paragraaf 6.2.2. Het uitdunnen van de brasemstand tot zeer lage biomassa's lijkt een goedkope maatregel om een goede score op de KRW maatlat te kunnen halen. Het is vraag in hoeverre de gewenste biomassa's reëel zijn voor de Nederlandse situatie.

De brasem is een inheemse soort en maakt van oudsher deel uit van de natuurlijke toestand van het Nederlandse binnenwater (zie o.a. Bijlage VI). Door het voortdurend grootschalig wegvissen wordt in feite een niet-natuurlijke situatie nagestreefd.

7

Kennisleemtes

Vooral ten aanzien van het beheer van de brasem zijn er een aantal kennisleemtes gebleken. Er is onderzoek gewenst om:

- de trends in de brasemstand in de Nederlandse wateren gedurende de laatste eeuw in kaart brengen;
- de effectiviteit van ABB (en beheersvisserijen) op lange termijn na te gaan en onder welke voorwaarden;
- nader te bekijken of er een oorzakelijk verband is tussen de afwijkingen in de lengte-frequentie verdelingen van brasem (en andere soorten) van de laatste 10 tot 15 jaar en aalscholverpredatie;
- de streefbeelden in de KRW maatlatten beter wetenschappelijk te onderbouwen voor wat betreft het maximaal gewenst aandeel van brasem (+ karper) in de totale visbiomassa.

Verklarende woordenlijst

| term | omschrijving |
|-----------------|--|
| abundantie | maat voor de frequentie van voorkomen per oppervlakte-eenheid |
| benthivoor | soort die voor meer dan 75% bodemorganismen eet |
| ABB | Actief Biologisch Beheer - een eenmalige, grootschalige uitdunning (minimaal 75%) van vooral benthivore en planktivore vis. In de praktijk meestal kleine en grotere brasem en karper. ABB is een ingreep in het systeem /voedselweb |
| beheersvisserij | oorspronkelijke definitie - het onttrekken van een deel van de visstand om de visserij (doelen) te optimaliseren. Deze maatregel vormde vooral in de periode 1960 – 1990 lokaal een onderdeel van het visserijbeheer aangepaste definitie - het onttrekken van een deel van de visstand (meestal benthivore vis: brasem en karper) om waterkwaliteitsdoelen te realiseren |
| eutroof | voedselrijk |
| eutrofiëring | toevoer van een overmaat aan voedingsstoffen, vermesting |
| hypertroof | zeer voedselrijk |
| jaarring | zichtbare grens tussen 2 opeenvolgende jaren op een schub, veroorzaakt doordat in de winter groei- vertraging of groeistilstand optreedt |
| planktivoor | soort die voor dan 75% dierlijk en/of plantaardig plankton eet |
| saliniteit | maat voor de som van de opgeloste zouten in het water, saliniteit (‰)= 1,80655 x Cl (g/l) |
| schijnring | lijkt op een jaarring. En schijnring kan zowel in de zomer- als in de winterperiode ontstaan. In de zomerperiode ontstaat een schijnring doordat de groei tijdelijk stagneert, terwijl in de winter een schijnring kan ontstaan doordat de groei tijdelijk versnelt. |
| visstandbeheer | het uitvoeren van maatregelen om de visstand te optimaliseren (aan de hand van streefbeeld, doelstellingen in vergelijking met de actuele situatie) |

Verwerkte literatuur

- Aalderink, H. (1911). De zoetwatervisschen in Nederland en de kunst om ze te vangen. 2e geh. herz. Druk. D. Bolle. Rotterdam.
- Evers, C.H.M., A.J.M. van den Broek, R. Buskens & A. van Leerdam. (2007). Omschrijving MEP en conceptmaatlaten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water. Concept eindrapport, 25 september 2007. (Royal Haskoning / Taken Landschapsplanning / Allards Wateradvies.
- Alabaster J.S. en R. Lloyd (1982). Water quality criteria for freshwater fish. FAO. Butterworth Scientific.
- Backiel T. en J. Zawisza (1968). Synopsis of biological data on the bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). FAO Fisheries synopsis no. 36. Rome.
- Berg, L.S. (1964). Fishes of fresh waters of USSR and of adjacent countries, part 2. Academy of Sciences of the USSR. Zoological Institute. 4e editie. Israel Program for Scientific Translations, Jeruzalem.
- Biro P. en P. Garadi (1974). Investigations on the growth and population structure of bream (*Abramis brama* L.) at different areas of Lake Balaton, the assessment of mortality and production. Annal. Biol. Tihany. 41 p. 152-179.
- Biro P. en L. Vörös (1988). Relationship between the yield of bream, *Abramis brama* L., chlorophyll-a concentration and shorelength : water area ratio in Lake Balaton, Hungary. Aquacult. Fish. Manag. 9 p. 53-61.
- Bnińska, M. (1991). Fisheries. In: Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation. I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds.) Chapman en Hall. London New York Tokyo Melbourne Madras p. 572-589.
- Bohl E. (1980). Diel pattern of pelagic distribution and feeding in planktivorous fish. Oecologia (Berl.) 44 p. 368-375.
- Breukelaar, A.W., E. H.R.R. Lammens, J.G.P. Klein Breteler & I. Tátrai (1994). Effects of benthivorous bream (*Abramis brama*) and carp (*Cyprinus carpio*) on sediment resuspension and concentrations of nutrients and chlorophyll a. Freshwater Biology 32 (1): 113-121.
- Cazemier W.G. (1975). Onderzoek naar de oorzaken van groeiverschillen bij de brasem. Visserij 28 (4) p. 197-208.
- Cazemier W.G. (1982). The growth of bream (*Abramis brama* L.) in relation to habitat and population density. Hydrobiol Bull. 16 (2-3) p. 269-277.
- Crombaghs, B. H. J. M., Akkermans, R.W., Gubbels, R.E.M.B. & Hoogerwerf, G., (2000) Vissen in Limburgse beken; de verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- de Laak, G.A.J. & M. van Breugel, (2006). Visserijkundig Onderzoek Kampse plas, Haps. Sportvisserij Nederland, Bilthoven in opdracht van H.S.V. de Polder.
- de Nie, H. W. (1996 (1997)). Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem.
- de Wilt, R.S., (2008). Visserijkundig Onderzoek Grote gracht te Montfoort. Sportvisserij Nederland, Bilthoven AVK2008005.

- Diehl S. (1988). Foraging efficiency of three freshwater fishes: effects of structural complexity and light. *Oikos* 53 p. 207-214.
- Froese, R. & Pauly, D. (2007). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org (version 01/2008).
- Gajdusek J., A. Astrauskas, J. Virbickas, D. Luksene, D. Misjunene (1987). The ecology of the bream in the cooling reservoir of a lithuanian thermal power station. *Acta Sc. Nat. Brno* 21 (6) p. 1-36.
- Gerlach, G., (2001). Rapport Visserijkundig Onderzoek Grote Gracht te Montfoort. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Gerstmeier, R. & T. Romig. (2001) Zoetwatervissen van Europa. Uitg. Tirion. ISBN 90 5210 369 0.
- Goldspink, C.R. (1978). The population density, growth rate and production of bream, *Abramis brama*, in Tjeukemeer, the Netherlands. *Journal of Fish Biology*, 13: 499-517.
- Goldspink C.R. (1981). A note on the growth-rate and year class strength of bream, *Abramis brama* (L.), in three eutrophic lakes, England. *J. Fish Biol.* 19 p. 665-673.
- Grimm M.P., E. Jagtman en M. Klinge (1992). Fosfaatgehalten en de haalbaarheid van 'Actief Biologisch Beheer'. Een visbiologisch perspectief. *H2O* 25 nr. 16 p. 424-430.
- Holcik J. en V. Hruska (1966). On the spawning substrate of the roach - *Rutilus rutilus* (Linnaeus 1758) and bream - *Abramis brama* (Linnaeus 1758) and notes on the ecological characteristic of some European fishes. *Vestnik Ceskoslovenske spolecnosti zoologicke. Svazek XXX Cislo 1* p. 22-29.
- Hoogenboezem, W., J.G.M. van den Boogaart, F.A. Sibbing & E.H.R.R. Lammens. (1991). A new model of particle retention and branchial sieve adjustment in filter-feeding bream (*Abramis brama*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48: 7-18.
- Hosper, S.H., M.-L. Meijer & P.A. Walker, (1992) Handleiding Actief Biologisch Beheer. RIZA / OVB. ISBN 90-800120-5-X.
- Hosper, S.H., R. Portielje & E.H.R.R. Lammens. (2007) Heldere meren in Nederland in 2015: droom of werkelijkheid? *H2O* 18:31-33.
- Houttuyn, F. (1765). De visschen. Natuurlijke historie of uitvoerige beschrijving der dieren, planten en mineralen, volgens het samenspel van den Heer Linnaeus. Amsterdam.
- Jaarsma, N., M. Klinge & L. Lamers. (2008). Van helder naar troebel... en weer terug. Een ecologische systeemanalyse en diagnose van ondiepe meren en plassen voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA, Utrecht. STOWA- rapportnummer 2008-04.
- Jeppesen, E., P. Kristensen, J.P. Jensen, M. Sondergaard, E. Mortensen, E. & T. Lauridsen, (1991). Recovery resilience following a reduction in external phosphorus loading of shallow, eutrophic Danish lakes: Duration, regulating factors and methods for overcoming resilience. *Ecosystem research in freshwater environment recovery. 3rd International Workshop, Pallanza 26-29 sep. 1990. Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 48: 127-148.
- Klein Breteler, J.G.P., G.A.J. de Laak & J. Beekman, (2001). Benutting Visstand. OVB Nieuwegein. OVB-Onderzoeksrapport 00096.
- Klein Breteler, J.P.G. & G.A.J. de Laak. (2003). Lengte-gewicht relaties Nederlandse vissoorten. Deelrapport 1 versie 2, OVB, Nieuwegein.

- Klepper, C.J., (1983) Onderzoek naar chloridetolerantie van baarslarven (*Perca fluviatilis*) en van brasemlarven (*Abramis brama*). Rapport ZS 83-05. RIVO, IJmuiden.
- Kottelat, M. (1997). European freshwater fishes. *Biologia* 52, suppl. 5: 1-271.
- Lammens E.H.R.R. (1982). Growth, condition and gonad development of bream (*Abramis brama* L.) in relation to its feeding conditions in Tjeukemeer. *Hydrobiol.* 95 p. 311-320.
- Lammens E.H.R.R., J. Geursen en P.J. Mac Gillavry (1987). Diet shifts, feeding efficiency and coexistence of bream (*Abramis brama*), roach (*Rutilus rutilus*) and white bream (*Blicca bjoerkna*) in hypertrophic lakes. *Proc. V Congr. europ. Ichtyol., Stockholm 1985* p. 153-162.
- Lammens, E.H.R.R., W.L.T. van Densen en R. Knijn (1990). The fish community in Tjeukemeer in relation to fishery and habitat utilization. *J. Fish. Biol.* 36 p. 933-945.
- Lammens, E.H.R.R. & Hoogenboezem (1991). Diets and feeding behaviour. In: *Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation.* I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds.) Chapman en Hall. London etc. p. 353-372.
- Lammens, E.H.R.R., E.H. van Nes & W.M. Mooij (2002). Differences in the exploitation of bream in three shallow lake systems and their relation to water quality. *Freshwater Biology* 47 (12): 2435-
- Lelek, A. & G. Buhse (1992). *Fische des Rheins : Früher und heute.. - Heidelberg etc. : Springer.* ISBN 3-540-53814-3.
- Leuven R.S.E.W. en F.G.F. Oyen (1987). Impact of acidification and eutrophication on the distribution of fish species in shallow and lentic soft waters of The Netherlands: an historical perspective. *J. Fish Biol.* 31 p. 753-774.
- Löffler H. (1982). Zur Ökologie der Brachsen (*Abramis brama* (L.)) im Bodensee. Dissertation. Der Fakultät für Biologie der Eberhardt-Karls-Universität Tübingen.
- Lucas, M.C., Walker, L., Mercer, T. & Kubecka, J. (2002). A review of fish behaviours likely to influence acoustic fish stock assessment in shallow temperate rivers and lakes. Environment Agency. - Albury (Groot Brittannië). R & D Project Record W2-063.
- Mann R.H.K. (1991). Growth and Production. In: *Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation.* I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds) Chapman en Hall. London New York Tokyo Melbourne Madras p. 456-482.
- Meijer, M.-L. (2000) *Biomanipulation in The Netherlands, 15 years of experience.* Proefschrift WUR, Wageningen.
- Mills C.A. (1991). Reproduction and life history. In: *Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation.* I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds.) Chapman en Hall. London New York Tokyo Melbourne Madras p. 483-508.
- Mooij, W. M., W.L.T. van Densen & E.H.R.R. Lammens (1996). Formation of year-class strength in the bream population in the shallow eutrophic Lake Tjeukemeer. *Journal of Fish Biology* 48 (1): 30-39.
- Moravec, F. (2001). Checklist of the Metazoan Parasites of Fishes of the Czech Republic and the Slovak Republic (1873-2000). Prague: Academia Prague.

- Nijssen, H. & de Groot, S.J. (1987) De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij KNNV Utrecht.
- Nikolsky G.V. (1963). The Ecology of Fishes. Academic Press London en New York.
- Ottová, E., Simková, A., Jurajda, P. Dávidová, D. Ondracková, M., Pecínková, M. & Gelnar, M. 2005. Sexual ornamentation and parasite infection in males of common bream (*Abramis brama*): a reflection of immunocompetence status or simple cost of reproduction? Evolutionary Ecology Research 7: 581–593.
- OVB (1988). Cursus Vissoorten, deel 1. OVB, Nieuwegein.
- Persson L. (1991). Interspecific interactions. In: Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation. I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds.) Chapman en Hall. London etc. p. 530-551.
- Pinder, A.C. (2001). Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles. Freshwater Biological Association, scientific publication No. 60, 134 p.
- Poncin, P., Philippart, J.C. & Ruwet, J.C. 1996. Territorial and non-territorial spawning behaviour in the bream. Journal of Fish Biology 49:622-626.
- Pot, R. (red.)(2005) Default-MEP/GEP's voor sterk veranderde en kunstmatige wateren Concept versie 8 (30 november 2005).
- Redeke, H.C. (1941). Pisces (Cyclostomi-Euichthyes) Fauna van Nederland. A.W. Sijthoff. Leiden.
- Scheffer, M., S.H. Hosper, M.-L. Meijer, B. Moss & E. Jeppesen, E. 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. Trends Ecol. Evolut., 8: 275-279.
- Shapiro, J. & Wright, D.I. (1984). Lake restoration by biomanipulation: Round Lake Minnesota USA - the first 2 years. Freshwater Biology, 14: 371-384.
- Sibbing, F.A. (1991). Food capture and oral processing. In: Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation. I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds.) Chapman en Hall. London etc. p. 377-412.
- Schlegel, H. (1970). De visschen. Natuurlijke Historie van Nederland. G.L. Funke. Amsterdam.
- Steinmetz, B. & R. Müller (1991) Atlas van schubben en andere beenachtige structuren van niet-zalmachtige zoetwatervissen. OVB, Nieuwegein. ISBN 90-800120-4-1.
- Svärdson G. (1948). Note on spawning habits of *Leuciscus erythrophthalmus* (L.), *Abramis brama* (L.) and *Esox lucius* L. Inst. Freshw. Res. Drottningholm Rep. 29 p. 102-107.
- Tatrai I. (1980). About feeding conditions of bream, (*Abramis brama* L.) in Lake Balaton. In: M. Dokulil, H. Metz en D. Jewsen (eds.), Developments in Hydrobiology, 3. p. 81-86.
- van Bemmelen, A.A. (1866) Lijst van visschen in Nederland waargenomen. In: Herklots, J.A.van (red.) Bouwstoffen, dl.3 p. 318-413.
- van den Berg, C. (1993). Filter-feeding in common bream (*Abramis brama*), white bream (*Blicca bjoerkna*) and roach (*Rutilus rutilus*); structures functions and ecological significance. Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen.
- van Densen W.L.T. (1984). Rapport Werkgroep Evaluatie Beheersmethoden. Snoek, Snoekbaars en brasem. Biologie, Populatieontwikkeling en Beheer. RIVO / S&B / OVB.

- van Emmerik, W.A.M. & H.W. de Nie (2006). De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Sportvisserij Nederland.
- von Ehrenkreutz, Baron (1863). De Visscherman. De liefhebber van het hengelen. Volledig handboek. Ten dienste der. Hengelaars. Tweede afdeeling.
- van Nes, E., E. Lammens, R. Roijackers, & R. Veeningen. 2007. Herstelmaatregelen in ondiepe meren: zijn de verbeteringen blijvend? H2O 1:29-32.
- Veldkamp, R. (1995). Diet of cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen, The Netherlands, with special reference tot bream *Abramis brama*. Ardea 83: 143-155.
- Whelan, K.F. (1983) Migratory patterns of bream *Abramis abramis*, L. shoals in the River Suck system. Irish Fisheries Investigation, series A.23:11-15.
- Winfield, I.J. & J.S.Nelson, (1991) Cyprinid fishes. Systematics, biology and exploitation. Chapman & Hall London etc. ISBN 0 412 34920 5.
- Winfield I.J. en C.R. Townsend (1988). Factors affecting prey selection by young bream *Abramis brama* and roach *Rutilus rutilus*: insights provided by parallel studies in laboratory and field. Environ. Biol. Fish. 21 4 p. 279-292.
- Wright R.M. (1990). Aspects of the ecology of bream, *Abramis brama* (L.), in a gravel pit lake and the effects of reducing the population density. J. Fish. Biol. 37 p. 629-634.
- Zoetemeyer, R.B. & B.J. Lucas, (2007) Basisboek visstandbeheer. Sportvisserij Nederland. ISBN 978-90-810295-3-7.

Bijlagen

| | | |
|-------------|---|----|
| Bijlage I | Blankvoorn-brasem ondiepwatertype | 57 |
| Bijlage II | Brasem-snoekbaars ondiepwatertype | 58 |
| Bijlage III | Blankvoorn-brasem diepwatertype | 60 |
| Bijlage IV | Brasem-snoekbaars diepwatertype | 61 |
| Bijlage V | De brasemzone | 62 |
| Bijlage VI | De brasem historisch | 64 |

Bijlage I Blankvoorn-brasem ondiepwatertype

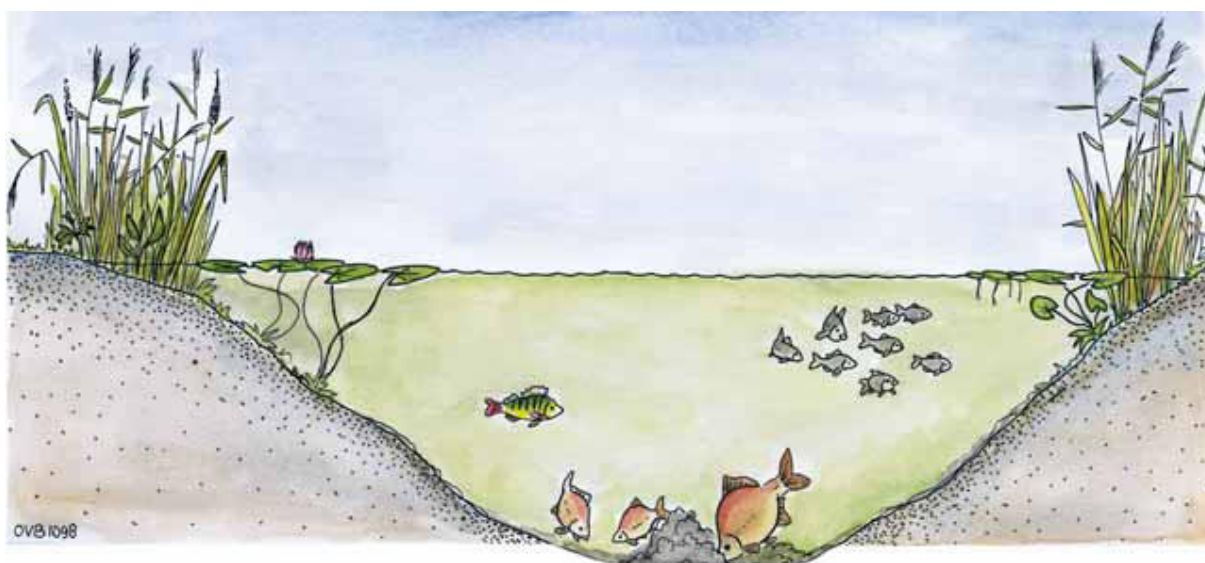
Bron: Zoetemeyer & Lucas (2007).

Troebel water

Het blankvoorn-brasemviswatertype wordt gekenmerkt door de matige groei van waterplanten in de ondiepe gedeelten van het water, meestal de oeverzone. Bovenwaterplanten (riet) en drijfbladplanten (waterlelie, gele plomp) beslaan 10 tot 20% van het wateroppervlak. De gemiddelde zichtdiepte in de periode april tot oktober varieert van 40 tot 60 cm. In de periode juni-oktober kan er een massale ontwikkeling (bloei) van groenalgen en incidenteel een bloei van blauwalgen optreden. Met name in klei- of slibrijke bodems treedt in dit viswatertype als gevolg van een hoge bezetting met bodembewerkende vissoorten als de brasem en de karper opwerveling van slibdeeltjes en nalevering van in de bodem vastgelegde meststoffen (of nutriënten) op. Deze wateren zijn door het aasgedrag van de brasem doorgaans vanaf medio april vertroebeld door zwevende stof. Daar waar de bodems relatief zanderig zijn, kan het water tot juni relatief helder blijven. Kenmerkend voor stadsvijvers, meren en plassen, Het blankvoorn-brasem viswatertype komt vooral voor in wateren, waar een dichte begroeiing met waterplanten niet goed tot stand kan komen. Dit is vaak het geval in stadsvijvers, meren en plassen: wateren met een kleine verhouding tussen oeverlengte en wateroppervlak. Daardoor is er relatief te weinig oeverzone van waaruit de vegetatie zich kan ontwikkelen. Bovendien zijn stadsvijvers vaak troebel door eutrofiëring. Ook windwerking en golfslag, waardoor slib opwervelt, oevers afslaan en de vegetatie wordt beschadigd, vormen in meren en plassen een belemmering voor de waterplantengroei.

De blankvoorn-brasem visgemeenschap

De blankvoorn-brasem visgemeenschap komt grotendeels overeen met de hierna beschreven brasem-snoekbaars visgemeenschap. Vissoorten die onder plantenarme, voedselrijke omstandigheden het beste kunnen overleven, domineren de visstand. Dit zijn de brasem, de blankvoorn en de snoekbaars. Omdat slechts 10 tot 20% van het wateroppervlak met bovenwater- en drijfbladplanten is begroeid, komen er maar weinig begeleidende soorten voor die waterplanten nodig hebben (maar nog altijd meer dan in het brasem-snoekbaarsviswatertype). De draagkracht van het blankvoorn-brasemviswatertype bedraagt (afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem) 350 tot 600 kilogram per hectare.



Schets van het blankvoorn-brasem ondiepwatertype

Bijlage II Brasem-snoekbaars ondiepwatertype

Bron: Zoetemeyer & Lucas (2007).

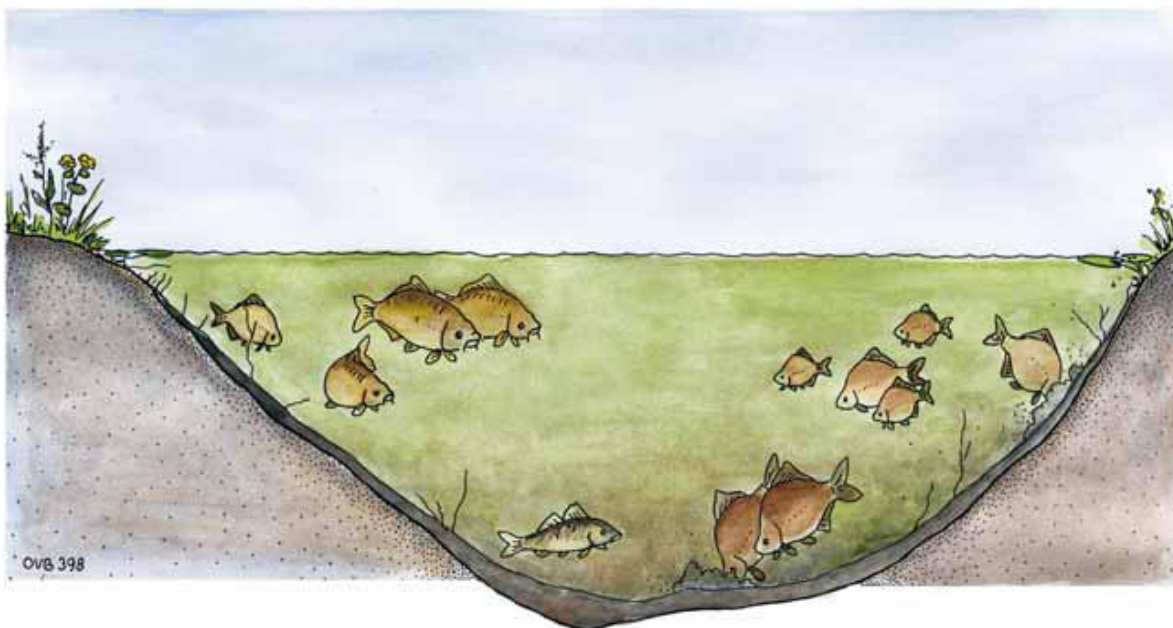
Troebel water

In wateren van het brasem-snoekbaarsviswatertype ontbreken waterplanten geheel of nemen slechts maximaal 10% van het wateroppervlak in. Het zijn wateren met een hoge voedselrijkdom, die geheel ter beschikking komt voor de productie van plantaardig en dierlijk plankton. Vissoorten die deze beide voedselbronnen kunnen benutten en daarnaast niet gebonden zijn aan een plantenrijke oeverzone, zijn hierdoor in het voordeel.

Er treedt hier jaarlijks, seizoensgebonden of permanent groen- en blauwalgenbloei op. De gemiddelde zichtdiepte van mei tot en met september is uiterst gering: in gunstige gevallen kun je slechts 40 cm diep het water in kijken, maar vaak zelfs niet meer dan 10 cm. Dit betekent dat het zonlicht nauwelijks in het water kan doordringen waardoor onderwaterplanten en drijfbladplanten niet kunnen aanslaan. Alleen in de oeverzone is meestal nog een smalle rietkraag aanwezig. Doordat er voortdurend een regen van afgestorven plankton op de bodem neerslaat, vormt zich op de bodem een dikke laag slib.

Bodemwoelende vis

Het water is in de periode dat de vis actief is (van medio april tot medio november) vertroebeld door van de bodem opgewerkt slib en door zwevende algen. Uit het door vissen opgewerkte bodemslib komen veel plantenvoedingsstoffen vrij. De bodem vormt dan niet langer een opslagdepot meer, maar wordt een leverend reservoir van plantenvoedingsstoffen (fosfaten, nitraten). De extra plantenvoedingsstoffen komen in de periode april-november ten goede aan algen. Kenmerkend voor kanalen, overstortvijvers, meren en plassen. Het brasem-snoekbaarsviswatertype komt vooral voor in wateren, waarin waterplanten zich niet goed kunnen ontwikkelen. Dit zijn bijvoorbeeld scheepvaartkanalen, waarin waterplanten niet aan kunnen slaan door een te smalle oeverzone en opwerveling van slib door scheepvaart. Ook overstortvijvers zijn vaak te troebel voor waterplantenontwikkeling door de regelmatige toevoer van meststoffen uit het riool. Verder zijn veel meren en plassen, wateren met een relatief geringe oeverlengte en oeverzone, matig begroeid. Hier beperkt vaak ook windwerking de waterplantengroei (oorzaken: opwerveling slib, beschadiging door afslag van oevers of golfwerking op vegetatie).



Schets van het brasem-snoekbaars ondiepwatertype

De brasem-snoekbaars visgemeenschap

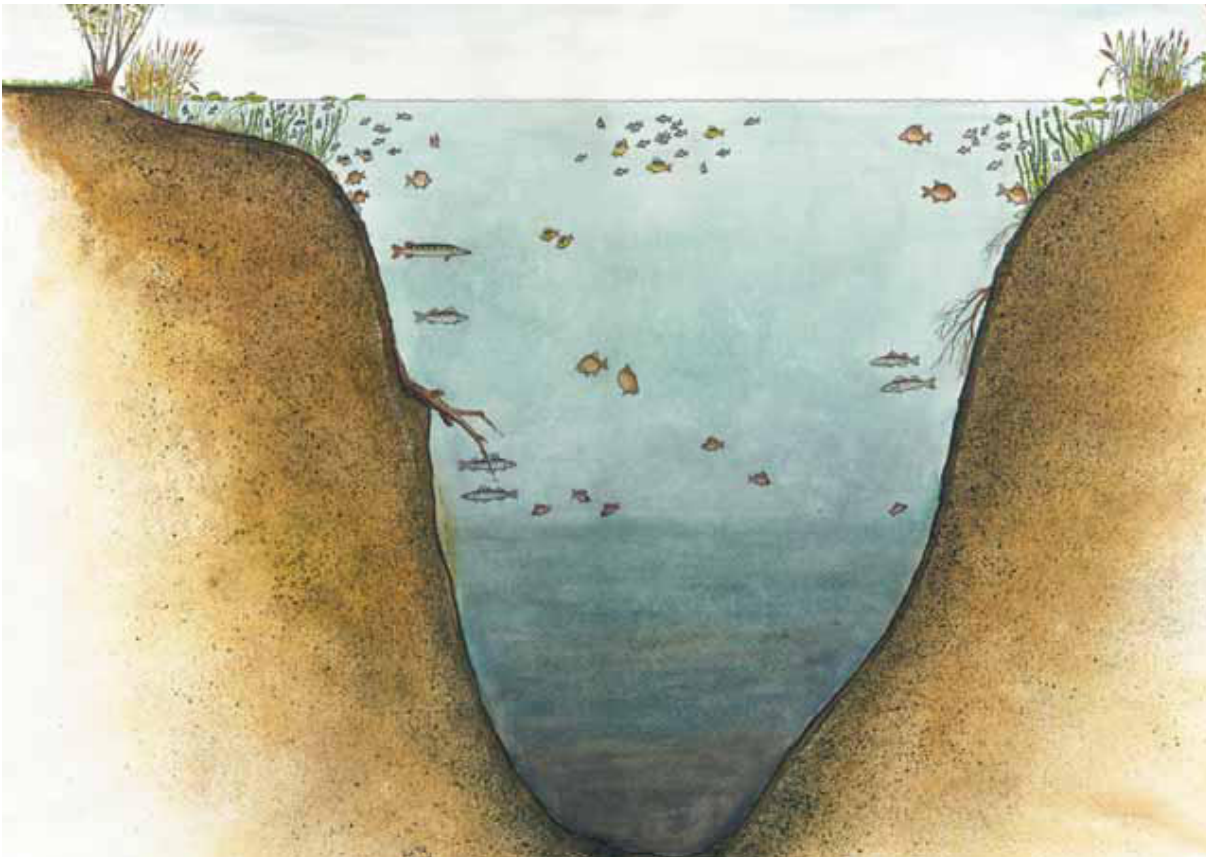
De brasem-snoekbaars visgemeenschap is het minst soortenrijk van alle genoemde viswatertypen. Plantenminnende soorten komen niet of slechts sporadisch voor. Kenmerkende vissoorten zijn de brasem en de snoekbaars. De brasem beschikt niet alleen over een uitstulpbare bek, waarmee hij diep in de bodem kan wroeten, maar ook over een fijne kieuwzeef, waarmee hij relatief kleine voedseldeeltjes uit bodemmateriaal kan filteren. Daardoor kan hij zeer kleine ongewervelde waterdiertjes bemachtigen. Een voorwaarde hierbij is dat het bodemsubstraat voldoende fijn is en dus bestaat uit klei of slib. Bij bodems met grover materiaal (detritus, veen) raakt de fijne kieuwzeef eerder "verstopt". Met behulp van diezelfde fijne kieuwzeef kan de brasem ook relatief zeer fijn dierlijk plankton uit het water filteren. Met deze twee eigenschappen is de brasem onder troebele, plantenarme en voedselrijke omstandigheden optimaal uitgerust om de concurrentie met andere witvissoorten aan te gaan. Voor het filteren van plankton is voldoende doorzicht niet nodig. In troebel water is de brasem dan ook duidelijk in het voordeel ten opzichte van zichtjagers, die hun prooi moeten kunnen zien. De snoekbaars is niet afhankelijk van waterplanten en uitstekend uitgerust om onder lichtarme omstandigheden op prooivis te jagen (door zijn aan zwak licht aangepaste ogen). Kenmerkend voor deze soort zijn reeksen van zwakke jaarklassen, jaren waarin er weinig jonge snoekbaars opgroeit. De snoekbaars heeft een voorkeur voor betrekkelijk kleine, slanke prooien. In het brasem-snoekbaars viswatertype wordt de blankvoorn dan ook relatief zwaar bejaagd door de snoekbaars. Dit levert nog eens een extra "voordeel" op voor de brasem. Daarnaast kunnen in deze visgemeenschap begeleidende vissoorten als de blankvoorn, de pos, de kolblei, het vetje en de aal voorkomen. De hoeveelheid witvis bestaat vaak voor 90% of meer uit brasem. De draagkracht van het brasem-snoekbaars viswatertype bedraagt (afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem) 450 - 800 kilogram per hectare.

Bijlage III Blankvoorn-brasem diepwatertype

Bron: Zoetemeyer & Lucas (2007).

De blankvoorn-brasem visgemeenschap komt grotendeels overeen met de brasem-snoekbaars ondiep water visgemeenschap. Vissoorten die onder plantenarme, voedselrijke omstandigheden het best kunnen overleven, domineren de visstand. Dit zijn de kenmerkende vissoorten brasem, blankvoorn en snoekbaars. Als gevolg van de begroeiing van 10 tot 20% van het wateroppervlak met bovenwater- en drijfbladplanten, komen er ook kleine aantallen begeleidende soorten voor die geheel of ten dele afhankelijk zijn van waterplanten. De totale visstand in het blankvoorn-brasem diepwatertype loopt, afhankelijk van de bodemsamenstelling en het zuurstofgehalte in de koude onderlaag, uiteen van 250 tot 500 kilogram per hectare.

De voedselrijke omstandigheden in het brasem-blankvoorn diepwatertype leiden tot meer algengroei, daarmee minder helder water (doorzicht tot 2,5 meter) en een beperkte plantenrijke oeverzone tot een diepte van één tot maximaal vijf meter. Doordat andere soorten waterplanten opkomen en de plantaardige productie groter wordt, is de onderwatervegetatie dikwijls dichter van structuur. De zones met bovenwaterplanten en met drijfbladplanten zijn smal.



Schets van het blankvoorn-brasem diepwatertype

Bijlage IV Brasem-snoekbaars diepwatertype

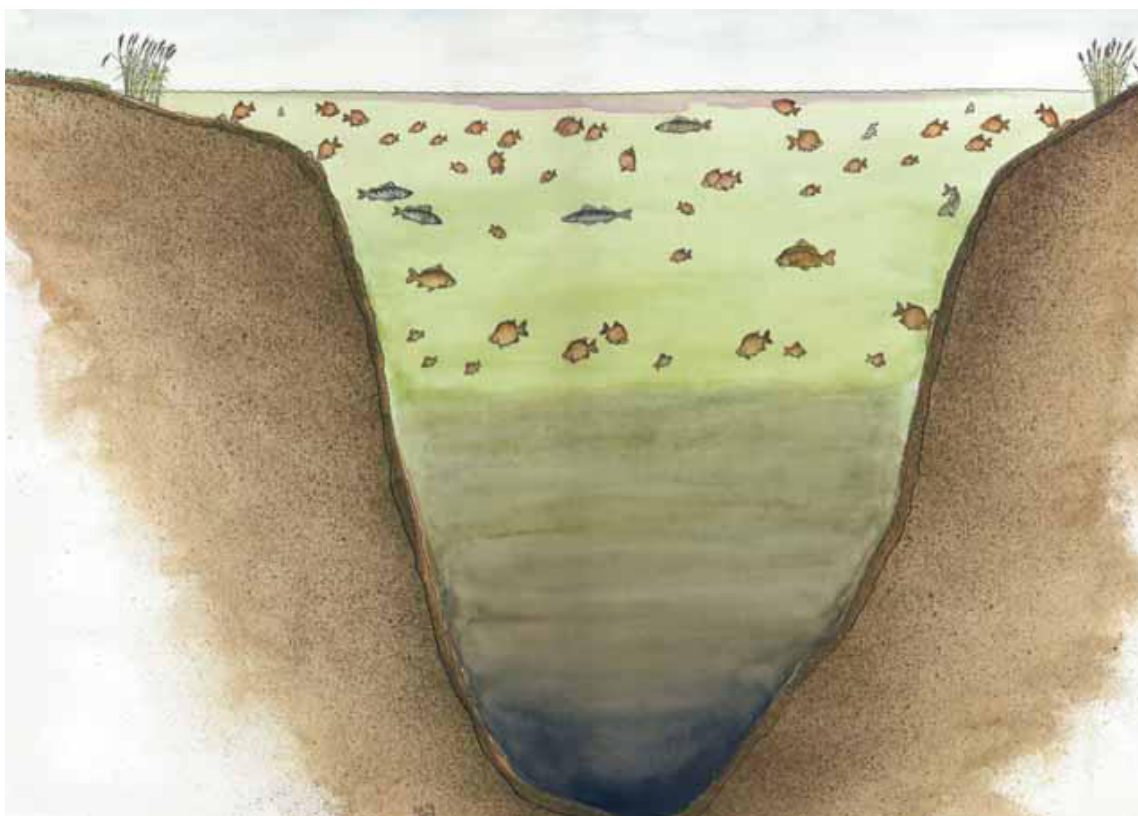
Bron: Zoetemeyer & Lucas (2007).

De brasem-snoekbaars visgemeenschap

De visgemeenschap komt volledig overeen met die van het brasem-snoekbaars viswatertype voor het ondiepe water. De meest voorkomende, kenmerkende vissoorten zijn brasem en snoekbaars. Blankvoorn is door de min of meer verloren voedselcompetitie met brasem om zoöplankton ver in aantallen teruggedrongen. Daarnaast is de blankvoorn erg kwetsbaar voor wegvraat door snoekbaarzen. 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. Daarnaast kunnen als begeleidende vissoorten pos, kolblei, vetje en aal voorkomen. 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 tot 600 kilogram per hectare. De onderwaterplanten zijn in het brasem-snoekbaars diepwatertype zo goed als verdwenen. De plantenrijke oeverzone bestaat nog slechts uit een smalle zone met bovenwaterplanten. De gemiddelde zichtdiepten in de zomermaanden variëren van 40 tot 70 cm. Algenbloei treedt vrij regelmatig op.

Najaarsomkering

In het brasem-snoekbaarsdiepwatertype is de koude onderlaag in de zomermaanden al snel zuurstofloos en kan tijdens de zogeheten najaarsomkering tijdelijk een negatieve invloed hebben op de levensgemeenschap. In deze fase kunnen veel kwetsbare vissoorten (visbroed, snoek, snoekbaars) als gevolg van vrijkomende giftige gassen zoals waterstofsulfide, methaan en ammoniak het loodje leggen. Alle vissoorten worden gedurende de zomermaanden tot in de bovenlaag teruggedrongen. Uiteraard neemt hierdoor de visproductie af en daardoor ook de dichtheid van de visstand.



Schets van het brasem-snoekbaars diepwatertype

Bijlage V De brasemzone

Max von dem Borne (1877) verdeelde de stromende zoete wateren in vier zones, die hij ieder naar één van de kenmerkende vissoorten vernoemde: de forel-, vlagzalm-, barbeel- en brasemzone is vooral gebaseerd op de plaatselijke milieu-omstandigheden stroomsnelheid, watertemperatuur en zuurstofgehalte. Op grond van lage watertemperaturen en hoge zuurstofgehalten is de bovenloop van een stromend water zeer geschikt voor Salmoniden (forel- en vlagzalmzone). De middenloop en de benedenloop zijn vanwege hun lagere stroomsnelheden en de daarbij behorende hogere watertemperaturen en lagere zuurstofgehalten meer geschikt voor Karperachtigen (barbeel- en brasemzone). In de forel-, vlagzalm- en barbeelzone treffen we vooral de stroomminnende (reofiele) vissoorten aan. In de brasemzone vinden we daarentegen vissoorten met een voorkeur voor langzaam stromend tot stilstaand water (limnofiele vissoorten).

Voor een beschrijving van de viswateren in Nederland is die indeling echter niet afdoende, omdat het merendeel van onze wateren tot de brasemzone kan worden gerekend, en bovendien vaak kunstmatig is.

De brasemzone wordt hieronder nader beschreven:

Brasemzone

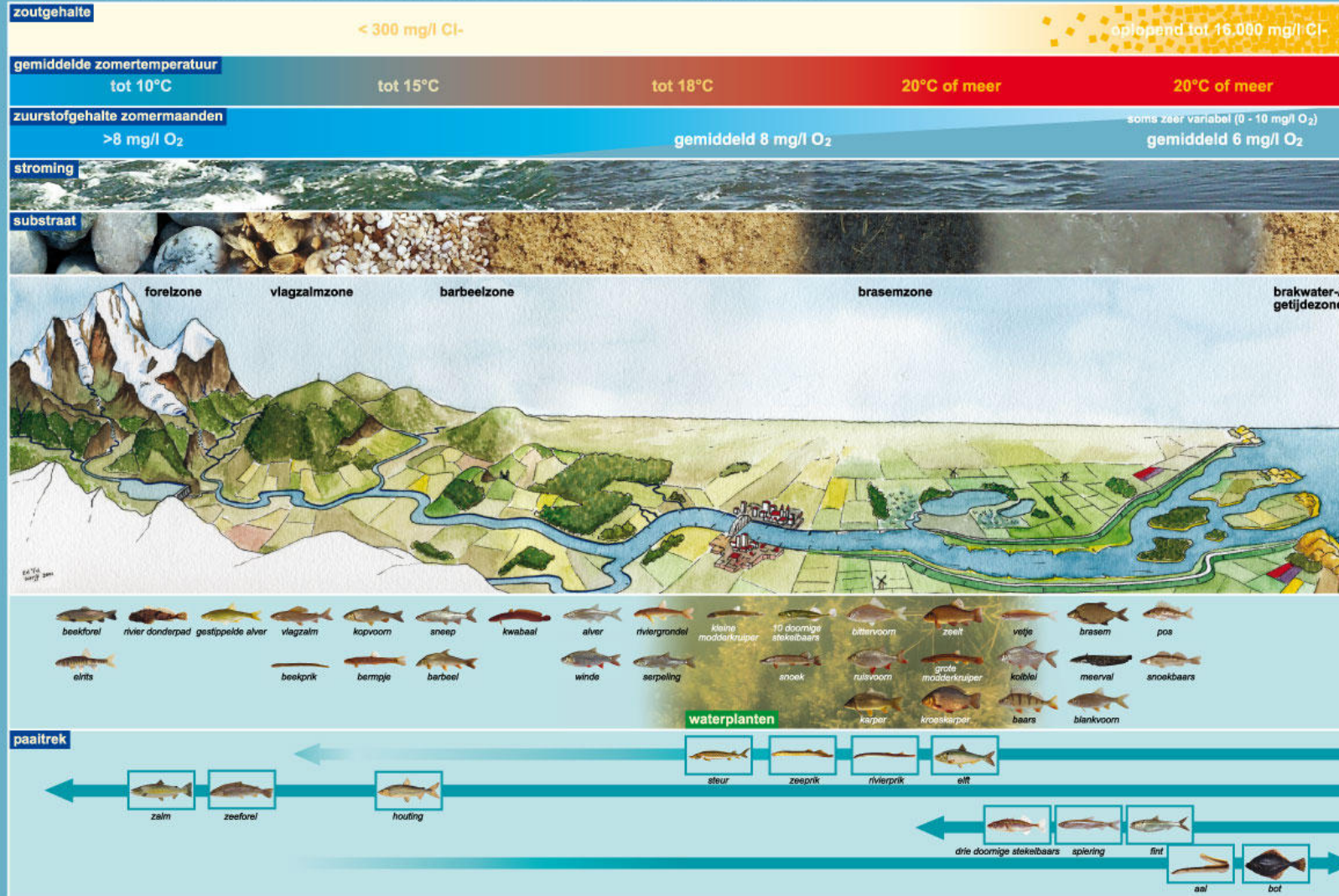
Het traag stromende water, dat we gewoonlijk in het benedenloopse stroomgebied van de rivieren aantreffen, vormt de brasemzone. Als gevolg van de langzame stroming wordt het water hier snel opgewarmd. Hierdoor kunnen in de zomer watertemperaturen van meer dan 20°C voorkomen. Eveneens als gevolg van de trage stroming heeft het plankton voldoende tijd om zich te ontwikkelen. Met de uit bovenloop en middenloop van de rivier aangevoerde slibdeeltjes maakt het plankton het water over het algemeen troebel. Het langzaamstromende en soms stilstaande water tussen de kribben of in oude rivierarmen is echter vaak helderder. Met name de slibdeeltjes bezinken hier en vormen een dikke modderlaag op de bodem. Door afbraakprocessen in deze modderlaag wordt in deze zone over het algemeen veel zuurstof aan het water onttrokken. Het plantaardig plankton veroorzaakt bovendien vaak grote schommelingen in het zuurstofgehalte, 'snachts' en 's morgens vroeg worden lage waarden gemeten, later op de dag hogere. De geringe stroomsnelheid en de grote aanvoer van voedingsstoffen kunnen vooral in de rustige, heldere gedeelten van de brasemzone voor een weelderige plantengroei, zorgen. Het grote aanbod van visvoedsel maakt de brasemzone tot de zone met de grootste soortenrijkdom en de grootste dichtheid in visstand.

Hoewel in de brasemzone zowel de karperachtigen van het stromende water als die van het langzaam stromende tot stilstaande water voorkomen, is deze laatste groep verreweg in de meerderheid. Het zijn vooral brasem, blankvoorn, karper, winde, baars, snoekbaars en aal, die hier goed gedijen. In die gedeelten waar het water helderder is en meer waterplanten voorkomen, komen bovendien snoek, ruisvoorn en zeelt als belangrijkste vissoorten voor.

Volgende pagina:

De brasem en andere vissoorten en hun milieu in de wateren die in verschillende mate onder invloed van de rivier staan. De vissoorten zijn afgebeeld in het voor hun meest karakteristieke deel van het riviersysteem, maar daarnaast kunnen ze ook in andere delen van de rivier worden aangetroffen (bron: Zoetemeyer & Lucas, 2007).

Zoetwatervissen en hun milieu in het riviersysteem



Bijlage VI De brasem historisch

Bron: de Visschenwinkel <http://home.casema.nl/b.zoetemeyer/brasem.htm>

Martinus Houத்துyn (1765) over de Brama of Braasem: Karper met de Aarsvin van zeven-en-twintig Straalen, de Vinnen bruin. Een zeer bekende Visch van onze zoete Wateren volgt hier in rang, naar het getal der Beentjes van de Aarsvin. De Schryvers noemen hem, in 't Latyn, *Brama* of *Abramus*, in 't Fransch heet hy Brême, in 't Engelsch Bream of Barn, en, als hy by uitstek groot is, by die van Cornwall, Bass. Wy geeven 'er, in navolging van de Duitschers, die hem Brassem of Prasem noemen, gelyk de Sweeden Brax, den naam van Braasem aan.

Artedi hadt deezen Visch op den gewoonen Karper laten volgen, hem onderscheidende door de zwartagtigheid der Vinnen, en het getal der Straalen van de Aarsvin alleen. 't Is evenwel zeker, dat hy van den Karper, door de breedte en platheid van zyn Lyf, grootelyks verschilt: weshalve men hem ook, breede Karper getyeld vindt. Klein hadt van deeze en dergelyke Visschen een Geslagt geformeerd, onder den naam van Brama of Braasem; hoedanige Visschen, zegt zyn Ed., de Rugvin korter, de Aarsvin langer hebben, regt anders dan in de Karper, van welken hy deeze Soort onderscheidt, doordien aan dezelve dat Haakswyz' Beentje van de Rugvin, 't welk hy het eerste of voorste stelt te zyn, ontbreekt. In de Mannetjes, zegt hy, komen, in de Maanden Maart en April, witagtige harde Knobbeltjes of Nageltjes, die de Visschers Bloemen noemen, uit de Huid en Schubben op, gaande vervolgens weder weg. Om die reden noemt menze, alsdan, Doorn-Braasem, en zyn Ed. verzekert, dat het de zelfde Visch zy, welke *Cyprinus clavatus* of Pigus geheten wordt, zynde hier voor tot een andere Soort betrokken.

De Braasems beminnen de Meiren of Moerassen, waarin zy, zo 't schynt, van Slibber en Slyk, of van de Insekten en Kruiden, daar in groeiende, leven. Ook vindt menze in Rivieren en afloopende Wateren, doch niet in sterk vlietende Beeken. Zy gaan zelden de grootte van vyf of zes Pond te boven: zo dat het als iets zonderlings moet aangemerkt worden, dat Rondeletius getuigt, hoe hy 'er in zeker Meir gezien hadt, van twee Ellen lang en twee Voeten breed. Sommigen stellen den tyd der Voortteeling in de Mey-maand. Volgens Linneaus ryën zy, wanneer de Mannetjes Jeneverboom bloeit, en zyn Stuifmeel uitwerpt.

De Gestalte van deezen Visch is, als gezegd is, breed en byna Ruitagtig; ook zeer plat van Zyden en klein van Kop, scherp van Rug en Buik, met breede Schubben gedekt. De Kleur is op de Rug, gelyk de Vinnen, bruin of zwartagtig; aan de Zyden en den Buik witagtig of bleek, maar, in de genen die oud zyn, Goud-geel. In de Rugvin heeft Artedi 12, in de Borstvinnen 17, in de Buikvinnen 9, in de Aarsvin 27 en in de Staartvin 19 Straalen geteld.

De meeste Meiren en staande Wateren, in Sweeden, voeden, zegt hy, deezen Visch, die zeer smaakelyk geoordeeld wordt. Men geeft 'er meer Gelds voor, dan voor den Karper, zegt Klein; want men agt hem lekkerer, doordien hy vaster is van Vleesch en Lever dan die. Ook wordt hy by ons zeer vet. Hier te Lande is de Braasem, gebraden of gestoofd, in de Winter een aangenaam Gerecht..

Prof. H. Schlegel (1862) over de brasem. *Cyprinus brama*:

De Brasem is voornamelyk te herkennen aan zijne aarsvin, die langer is dan bij eenige andere soort. Hij komt met de blei overeen door de gedaante van zijn ruitvormig ligchaam, wijkt echter van deze, behalve de langere staartvin, door de veel sterker benedenwaarts gebogene zijstreek en de zwartachtige aarsvin af.

De brasem bereikt gewoonlijk eene lengte van anderhalven voet; met treft er intusschen veel grootere aan. In Zuid-Duitschland wordt hij Brachsen genoemd; in Berlijn en omstreken steeds Bley. De naam van Blei of Bleitje wordt in ons land veelal ook aan de jonge brasems gegeven, die Linné onder den naam van *Cyprinus farennus* beschreven heeft. In de stelsels der nieuwe natuurkundigen wordt hij met de twee volgende en eenige andere, hier te lande niet voorkomende soorten, in een eigen ondergeslacht, *Abramis* genoemd, gebracht.

De hoogte van het ligchaam gaat ongeveer twee en een half maal in zijne lengte zonder de staartvin, en de kop neemt slechts een vierde van deze lengte in. De mondopening is klein en de snuit steekt een weinig voor de onderkaak uit. Het oog is groot. De aarsopening ligt ongeveer in

het midden tusschen den afstand van den achterrind der kieuwdeksels en het begin der staartvin. De borstvinnen zijn eenigzins puntig en hebben de lengte van den kop. De buikvinnen hebben de grootte der borstvinnen; zij liggen tusschen deze en de aarsvin, en worden door 9 stralen ondersteund. De aarsvin heeft 28 tot 29 stralen : zij begint achter den aars, en is van achteren vier maal lager dan van voren, waar zij in hoogte de borstvinnen evenaardt. De staartvin is diep gevorkt. De rugvin eindigt tegenover den aars; zij is de helft hooger en korter dan de aarsvin, van achteren drie maal langer dan van voren en heeft 12 stralen.

De schubben zijn naar evenredigheid tamelijk klein: ongeveer ten getale van ruim 50 langs de zijstreep, en 21 tusschen den rug en buik. De zijstreep vormt eene benedenwaarts gekromde lijn. De hoofdtint van den brasem is eene zilverachtige loodkleur, die op den rug in het groenachtige speelt en op den buik in het witte overgaat, terwijl de vinnen zwartachtig en veelal in het paarsche trekkende zijn. De iris van het oog is zilverkleurig.

De brasem is in de zoete wateren van het grootste gedeelte van Europa verbreid, en wordt in alle onze rivieren, meren, plassen, vaarten en slooten aangetroffen. Hij voedt zich met weeke plantstoffen, wormen, waterinsekten en hunne maskers, groeit zeer schielijk, en men zegt, dat hij reeds het volgende jaar na zijne geboorte ter voortteling geschikt is. De rijtijd heeft van April tot Junij plaats. Het ligchaam der mannetjes is alsdan met een aanzienlijk getal harde grijsachtige knobbeltjes bedekt, die later wederom afvallen. In dezen tijd ziet men de brasems in groote menigte aan de oppervlakte van de met riet begroeide oevers der wateren vereenigd, en even als de karpers met den staart op het water slaan en gedruisch maken. Men zegt, dat er om elk wijfje verscheidene mannetjes bezig zijn, en dat de brasem volgens hunnen min of meer gevorderden leeftijd, vroeger of later rijën. Overigens leeft de brasem veelal gezellig, en houdt zich gaarne in de diepte op. Zijn vleesch is goed.

Baron von Ehrenkreutz (1863) over de Brasem:

De Brasem (*Cyprinus brama* et Ballerus. F. Brème. E. Bream. D. Die Bleie, Brachsem), tamme visch. De Brasem behoort tot het Karpergeslacht, heeft een breed en rond gebogen ligchaam, en een tamelijk kleinen en stompen kop. De kleur van den brasem is op den rug loodkleurig in het zwart trekkende, aan de zijden afwisselend geel, wit en zwart, ook zilverachtig; de buik is wit, de vinnen zijn zwart- en de keel is roodachtig. De iris van het oog is zilverkleurig. Zijn vleesch is ligt verteerbaar en welsmakend, vooral in den herfst en winter is het goed. Hij leeft in zacht vlietende stroomen, die een zandigen bodem en vele waterplanten hebben; in ons land vindt men hem in alle rivieren, meren, vaarten, en zelfs in slooten.

De rijtijd heeft plaats in April en Mei tot in Junij. Alsdan komt hij uit de diepten, waarin hij zich gewoonlijk ophoudt, naar boven, en begeeft zich naar de met riet en gewassen begroeide oevers, waar hij onder sterk gedruisch zijne kuit schiet. Wordt hij hierin gestoord, dan keert hij terstond naar de diepte terug, en sterft, wegens het inhouden van zijne kuit of van zijn zaad. Een stormwind insgelijks oefent zulk een nadeeligen invloed uit.

De brasem is zeer vruchtbaar, wordt 3, 4, 5, ja soms 20 pond zwaar, en 2 à 3 vt. lang. Hij behoort tot eene der grootste karpersoorten. Des winters kan deze visch in sneeuw gepakt, met een stuk in brandewijn gedoopt wittebrood in den bek, vele mijlen ver levend verzonden worden. Hij is zeer schuw, zoodat het minste edruisch hem op de vlugt jaagt. In Zweden, waar hij bij duizenden gevangen wordt is daarom op sommige plaatsen zelfs het luiden der klokken verboden. Hij wordt dikwijls in ongeloofelijke menigte gevangen, men zegt zelfs, dat men in de wateren van Mecklenburg in één slag dikwijls 5000 stuks magtig wordt. In het Spirdingmeer eens 260 Ton (à 6 Thlr.) met de winternetten. Evenzoo is het Leventiner meer, wegens de aanzienlijke brasemvangst bekend, en Lötzen voert zelfs 3 Brasems in zijn wapen.

Men vangt den brasem aan den hengel even als karper en blankvoorn; men leze derhalve bij deze visschen wat wij omtrent lokaas en reukwerk hebben aanbevolen. Bijzonder goed echter zijn erwten, die wel week, doch niet stuk gekookt mogen worden; waartoe men geraakt door al het water van de erwten te laten afkoken, en deze alleen door den damp geheel week te laten worden. Of zij dan ook soms een weinig aanbranden, doet niets ter zake. Van de aldus geweekte erwten, die men met een weinig anijsolie begiet, werpt men eenige handen vol in het water. Later vischt men met een der overgehouden erwten, doch doopt die vooraf in een glaasje, hetwelk met een weinig kamferspiritus en anijsolie gevuld is.

Zien wij nu hoe Kapitein Singlay en de Engelschen over het algemeen naar dezen visch hengelen. Zij nemen een gewonen (Engelschen) stok, haspel en loopsnoer, een vooreind van zijndarm en een haak no. 8 of 9. De dobber is licht, en bestaat in eene penneschacht; opdat de visch wanneer

hij het aas verslindt weinig weerstand ondervindt. Het lokaas is een goed gespeenden rooden wurm. Wanneer ik echter met maden of deeg hengel, zegt kap. Singlay, dan sla ik den haak terstond vast, zoodra ik beet bespeur. Eenige visschers laten, wanneer zij naar dezen visch of naar karpers in rivieren hengelen, het aas op den grond liggen; doch ik geloof dat deze methode niet zoo goed is, als die, volgens welke men het 1 à 2 dm. boven den bodem laat spelen.

De beste vischplaatsen zijn stille en groote kreken, of dáár, waar de oever een hoek vormt, of waar in het geheel geene strooming is. Ook zulke plaatsen, waar het vee te water gaat, zijn aan te bevelen. -- Al het medegedeelde nemen wij ook in acht bij de karpervangst, met dat onderscheid, dat wij het aas verwisselen voor dat van dezen laatsten visch.

In vijvers en stille wateren vinden wij de brasemvangst betrekkelijk zeer gemakkelijk; het voornaamste middel om wel te slagen is en blijft het grondaas, dat men des avonds te voren uitwerpt.

Wij hebben ondervonden, dat de Brasem zeer dikwijls het lood van het vooreind opheft, en dat de dobber alsdan bijna niet bewogen wordt. Ligt deze nu vlak op het water, en zien wij, dat hij, zonder onder te gaan, over de oppervlakte van het water wordt voortgetrokken, dan trekken wij aan, en zijn verzekerd, dat de haak vast zit.

Bij het uitwerpen van het grondaas, onderzoeken wij tevens de diepte van het water, opdat wij den volgenden morgen met het aanbreken van den dag, zonder het water te beroeren, terstond, zonder vrees voor tegenspoed, kunnen beginnen te hengelen.

De Brasem wordt in vijvers zelden zoo groot als in rivieren; de stille wateren daarentegen schijnen voor de vermenigvuldiging dezer visschen zeer gunstig te zijn, daar in zulke wateren hunne vruchtbaarheid alle beschrijving te boven gaat.

Wanneer wij hengelen, houden wij immer een gedeelte der lijn los in de linkerhand; omdat de Brasem, voelt hij zich gestoken, dikwijls naar het midden der rivier of vijver schiet.

Verdere goede reukwerken en lokspijzen:

Men giete over regenwormen een mengsel van gestampte saffraan, honig en reigervet; en nadat ze aldus eenige uren gestaan hebben vissche men met deze wormen.

Uit anijsolie, reiger- en meikevervet met een weinig kamfer, make men door bijvoeging van het daartoe benoodigde meel, of in plaats daarvan, versch wittebrood, kleine balletjes, en lokke en vissche daarmede.

Naardien de Brasem gaarne versche lucht inademt, zoo komt hij, wanneer men in het ijs eene groote bijt hakt, in grooten getaïe naar de oppervlakte van het water, waar men hem dan gemakkelijk door middel van het schepnet overvloedig vangen kan.

In het voorjaar hengelt men naar dezen visch, met kleine roode wormen; in den zomer met Zalmkuit en maden. Hij eet ook zeer gaarne de gewone huis- of kamervlieg, de schijtvlieg (de walg, braak of blaauwe vlieg) en de steenvlieg.

De visscher zorge dat hij, wanneer hij het aas aan den haak slaat, niet door de visschen gezien worde. Vischt men op den bodem, dan lokke men ze vooraf met een mengsel van klei en geronnen ossenbloed. Bij warm, winderig weer en bedekte lucht vangt men den Brasem gemakkelijk aan den hengel, en vooral bij een zoelen stofregen heeft hij goeden eetlust. Alleen, wanneer men grooten Brasem denkt te vangen, neemt men voor den hendel een tamelijk grooten haak, met sterk vooreind, en tot lokspijzen, groote dauwwormen; voor de kleine voorwerpen, van 1 à 1½ vt. lang en 2 pond zwaar, die in ons land veelal met den naam van Blei of Bleitje bestempeld worden, neemt men over het algemeen eene kleinen haak, en rooden regenwurm (van de kleinste soort) en een vooreind van Engelsch gras; omdat de Blei, die een kleinen mond heeft, een kleinen haak beter kan inslikken. Intusschen zij men bij het ophalen van den gewonen hengel, die voor deze vangst het meest geschikt is, er op bedacht, een schepnet ter hulpe te nemen; want deze visch weegt bij het ophalen wel viermaal zwaarder, dan hij eigenlijk is, en dikwijls gaat zoowel het vooreind als de visch verloren.

In Duitschland wordt deze visch, behalve met eene menigte gewestelijke benamingen, ook nog met den naam van Zoppe, Zope en Schwuppe bestempeld.

De Franschen noemen hem la Bordelière, petit Breme, Hazelin.

A.A. van Bemmelen (1866) over de Brasem: *Brama brama*; *Abramis brama*, Cuv.; *Cyprinus brama*, Linn.; *Cyprinus farenus*, Linn. (de jongen); *Abramis vetula*, Heckel; *Abramis microlepidotus* en *Abramis argyreus*, Agassiz.

De brasem. De jongen worden gewoonlijk genoemd Blei en Bliet, even als de *Brama björkna* en met deze soort verward. (Met den naam van Bliet wordt ook dikwijls *Clupea sprattus* bestempeld).

Deze soort is zeer algemeen in al onze zoete wateren , en wordt zelfs in kleine slooten gevonden; bij voorkeur bewoont zij veenplassen, breede digtbegroeide slooten of het digte riet langs de oevers.

*) Zie op p. 336, wat ik gezegd heb over het weder invoeren van den naam Brama, reeds door Klein aan dit genus gegeven; ik voeg er alleen nog bij, dat reeds Valenciennes (CUV. VAL. XVII, p. 6) den naam van Abramis afkeurde en aan Brama de voorkeur gaf, doch op het bezwaar stuitte, dat Bloch dien naam, zoo als ik boven vermeld heb, voor een ander genus gebruikt had.

H. Aalderink (1911) over de blei:

Tot de karperachtige visschen behoort ook de blei. Deze visch, bij wien volgens Von Baehr, het voorste vak van de zwemblaas het gehoororgaan uitmaakt, heeft een korte rugvin, een vrij lange aarsvin, beide zonder stekel, en een tamelijk hoog maar vrij plat lichaam. Ook hij heeft geen baarddraden. Men onderscheidt de blei in: brasem, kolblei en lange blei.

De grootste en in het algemeen meest forsche is de eerste, n.l. de brasem (*Cyprinus brama* of Abramis). Deze heeft meermalen eene lengte van 4 à 5 decimeter en een gewicht van 2-3½ kilo 1) Het breed gebogen of hoog gewelfd lichaam is vleezig en sterk zijdelings saamgedrukt. Zijn kleur is groenachtig zwart op den rug en op den buik wit, terwijl de zijden min of meer loodkleurig zijn. Hij heeft een betrekkelijk kleinen kop en mondopening, 2 rijen tanden en groote oogen. De schubben zijn dicht, vrij klein en min of meer glanzend. De aarsvin is zeer lang. De borstvinnen zijn eenigszins puntig en hebben de lengte van den kop. De buikvinnen hebben de grootte der borstvinnen en liggen tusschen deze en de aarsvin, welke laatste diep gevorkt is. De rugvin eindigt tegenover den aars, welke ongeveer in het midden ligt van den afstand tusschen den achterrand der kieuwdeksels en het begin der staartvin. De zijstreep vormt eene benedenwaarts gekromde lijn. In den voortplantingstijd (van April tot Juni) vindt men aan het lichaam der mannetjes stompe kegelvormige wratten, die aanvankelijk wit zijn, doch later geelachtig worden. Het is dan vooral, dat de brasem in groote troepen wordt aangetroffen en gemakkelijk is te vangen. De hoog zwangere wijfjes zoeken, in den regel gevolgd door verscheidene mannetjes, voor haar kroost een warm plekje op ondiepe plaatsen, waar de voorjaarszon het water en den bodem koestert. In grooten getale tuimelen hier de hommers en wijfjes door elkander, dol van ijver en blind voor gevaar. Alle voorzichtigheid uit het oog verliezend, geraken ze soms op het droge en geven in ieder geval door hun gespartel en geplas den visscher eene zekere aanwijzing, waar voor hem een slag is te slaan. Door middel van den zegen (want met andere netten is de brasem moeilijk te vangen, tenzij met expresselijk gemaakte wijdmazige brasemnetten) kan dan dikwijls een belangrijke buit worden gemaakt, soms van 500 kilo's en meer. Naar men wil, worden de eieren meest in den nacht gelegd en duurt het maar weinige dagen, dat deze uitkomen. Zoodra de jonge visschen als bij duizenden zijn te voorschijn gekomen, trekken de ouden weer naar de diepte. Zij bewegen zich liefst boven een leemachtigen grond en gaan in het slijk woelen om wormpjes, insecten en waterplantjes op te doen. Het vleesch van den brasem is niet zeer fijn. Daarbij komt, dat het wegens de vele graten moeilijk te eten is. In andere landen wordt het vleesch wel gerookt of gezouten, maar in Nederland geschiedt dit, voor zoover mij bekend, niet.

1) In Duitschland zijn er wel gevangen van 8-10 k.g.

En over Hengelen naar Brasem

Als aas kan men hierbij gebruiken stukjes gepelde garnaal of erwten. De laatste moeten zóó gekookt worden, dat de goed week zijn, doch de hulsels niet verliezen. Dit laatste kan men doen door het water geheel te laten afkoken en ze alleen door den damp volkomen week te laten worden. Op de aldus gekookte erwten, doet men eenige droppels anijsolie of een weinig kamferspiritus. Met dit aas vischt men op de gewone wijze, dicht langs den grond, doch altijd met sterk gereedschap. In Engeland, waar men bijna altijd vischt met een snoer, voorzien van een eind zijdedarm en een pennenschacht als dobber, gebruikt men voor het brasemvangen meestal goed gereinigde wormen. Ook vischt men daar wel met maden of stukjes pastei. In dit geval haalt men op, zoodra men bespreurt beet te hebben. In het algemeen houdt zich de brasem liefst dáár op, waar de stroom een bocht maakt en weinig beweging is. Men kan een goede vangst zeer bevorderen, door op den dag voorafgaande aan dien, waarop men wil visschen, geschikt grondaas te leggen. Bij die gelegenheid moet men tevens de diepte van het water onderzoeken, opdat tijdens het visschen het water niet in beweging behoeft te worden gebracht. De brasem heeft een eigenaardige wijze van bijten. Hij haalt den dobber niet naar beneden, maar tilt het snoer op, zoodat bij een staanden drijver, deze eene liggende houding verkrijgt. Zoodra men dit bemerkt,

kan men gerust ophalen, omdat de visch dan den haak in den bek heeft. Zoowel bij het opslaan als bij het afnemen dient er op te worden gelet, dat het bovenste gedeelte van den bek grootendeels kraakbeen is. Bij hardhandigheid zou de haak allicht afknappen.

Dr.H.C. Redeke (1941) over de Brasem (*Abramis brama* (L.)):

Lichaam sterk zijdelings samengedrukt, ongeveer driemaal zoo lang als hoog, ruggedeelte voor de korte rugvin onbeschud; de anaalvin is opmerkelijk lang en bevat in den regel meer stralen dan die van eenige andere inlandsche Cyprinide. De keeltanden staan links en rechts in één rij; hun kauwvlakken zijn glad of iets gegroefd. Formule: 5-5

De kleur is zilverig-donkergrijs, eenigszins groenachtig op den rug en vuilwit aan de buikzijde, alle vinnen zijn loodgrijs en de oogen hebben een geheel zilverkleurige iris.¹

Lengte: tot 60 cm.

Verspreiding: geheel Europa ten Noorden van de Alpen en de Pyreneeën, bij voorkeur in de diepere meren en plassen en groote, niet te snel stroomende rivieren. In de Deutsche literatuur wordt daarom het riviergedeelte, dat stroomafwaarts op de boven genoemde "Barbenregion" volgt tot aan het brakwatergebied, waar de Spiering wel de meest karakteristieke visch is, als "Brachsen-region" aangeduid.

Bij ons komt de Brasem, door de visschers veelal "Blei" of "Bliet" genoemd, in de meeste zoete en zwak-brakke binnenwateren en in alle rivieren talrijk voor, doch minder op de benedenrivieren. Op Texel schijnt hij vroeger wel gevangen te zijn, doch thans is hij er verdwenen; in de Zuiderzee hebben wij er nooit een waargenomen, doch in het zoetere IJsselmeer komt hij tegenwoordig voor. Ondervoede, slanke exemplaren worden "Scheerbliet" genoemd (Redeke, 1923 b).

¹ Er wordt wel eens beweerd, dat bij den Brasem de borstvinnen tot voorbij de inplanting der buikvinnen reiken, terwijl dit bij de Kolblei, die uitwendig niet altijd even gemakkelijk van den Brasem te onderscheiden is, niet het geval zou zijn. Uit metingen bij een groot aantal exemplaren is mij echter gebleken, dat dit kenmerk volstrekt niet opgaat: men ontmoet zoowel Brasems met kortere als met langere borstvinnen.

In deze reeks verschenen:

01. Kennisdocument grote modderkruiper, *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)
02. Kennisdocument Atlantische steur, *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758)
03. Kennisdocument gestippelde alver, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782)
04. Kennisdocument sneep, *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)
05. Kennisdocument pos, *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)
06. Kennisdocument Atlantische zalm, *Salmo salar*, (Linnaeus, 1758)
07. Kennisdocument forel, *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758)
08. Kennisdocument vlagzalm, *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)
09. Kennisdocument rivierdonderpad, *Cottus gobio* Linnaeus, 1758
10. Kennisdocument riviergrondel, *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)
11. Kennisdocument Europese aal of paling, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)
12. Kennisdocument schol, *Pleuronectes platessa* (Linnaeus, 1758)
13. Kennisdocument snoek, *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)
14. Kennisdocument barbeel, *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)
15. Kennisdocument bittervoorn, *Rhodeus amarus* (Pallas, 1776)
16. Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)
17. Kennisdocument diklipharder, *Chelon labrosus* (Risso, 1827)
18. Kennisdocument haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758)
19. Kennisdocument kolblei, *Abramis (of Blicca) bjoerkna* (Linnaeus, 1758)
20. Kennisdocument winde, *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)
21. Kennisdocument zeebaars, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758)
22. Kennisdocument karper, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)
- 23. Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)**
24. Kennisdocument zeelt, *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)



Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 Ad Bilthoven

