

De laatste decennia heeft er in de meeste Nederlandse oppervlaktewateren een verschuiving plaatsgevonden in de soortensamenstelling van visgemeenschappen als gevolg van het eutrofiëringsproces. In de nu algrijke wateren heeft Snoekbaars (*Stizostedion lucioperca*) de plaats van Snoek (*Esox lucius*) ingenomen en zijn zoöplankton en muggelarven het belangrijkste voedsel voor vissen geworden. Omdat Brasem (*Abramis brama*) beide voedselsoorten efficiënt weet te benutten, de meeste vruchtbare jaarklassen heeft en bovendien de minst geprefereerde proovis is van roofvissen, heeft deze vissoort in dit milieu de beste mogelijkheden.

E. H. R. R. Lammens

## De rol van de Brasem in het Nederlandse binnenwater

In de laatste decennia is het merendeel van de stilstaande wateren in Nederland sterk van karakter veranderd. Het heldere water van vegetatierijke sloten, plas- en meren is veranderd in een soort verdunde erwtensoeppel met een zichtdiepte van niet meer dan enkele decimeters. Fonteinkruiden (*Potamogeton*), waterlelievelden (Gele plomp, *Nuphar lutea*; Waterlelie, *Nymphaea alba*), Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), Kranswieren (*Characeae*), Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*) en zelfs, Waterpest (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*), moeten het afleggen tegen groen- en blauwalgen die de karakteristieke groene kleur van het water tegenwoordig bepalen. Met het verdwijnen van de hogere waterplanten zijn tegelijkertijd habitats verloten gegaan voor de geassocieerde fauna van zowel gewervelde als ongewervelde dieren.

De diversiteit van toen heeft plaatsgemaakt voor de saaiheid van nu. In deze eenvormige omgeving is er maar voor weinig dieren plaats; de muggelarven en de watervlooien (zoöplankton) zijn de talrijkste vertegenwoordigers van de ongewervelde dieren, Brasem en Snoekbaars zijn dit meestal van de gewervelde. Het woord verbraseering is al

een algemeen begrip geworden en staat voor het proces waarin Brasem sterk de overhand krijgt. In dit artikel staat dit proces van verbraseering centraal en wordt in verband gebracht met het algemene proces van eutrofiëring door een overdosis van fosfaten en nitraten die vanuit landbouw, industrie en huishoudens hun weg gevonden hebben naar het oppervlaktewater.

### Hoe het vroeger was

Het verspreidingsgebied van de Brasem was vroeger veel kleiner dan tegenwoordig. Het is een vis van het wat grotere open water, die de vegetatie zoveel mogelijk probeert te vermijden. Alleen in het voorjaar gedurende de paaitijd (mei-juni) zijn de volwassen exemplaren in de buurt van vegetatie te vinden. Het vegetatierijke gebied is bij uitstek de plaats voor Zeelt (*Tinca tinca*), Rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*), Kroeskarper, (*Carassius carassius*), Boerenkarper (*Cyprinus carpio*) en Snoek, maar ook voor kleinere soorten zoals Bittervoorn (*Rhodeus sericeus amarus*) en Kleine en Grote modderkruiper (*Cobitis taenia* resp. *Misgurnus fossilis*) (fig. 1 en 2a). Overal waar vegetatie in de vorm van nym-

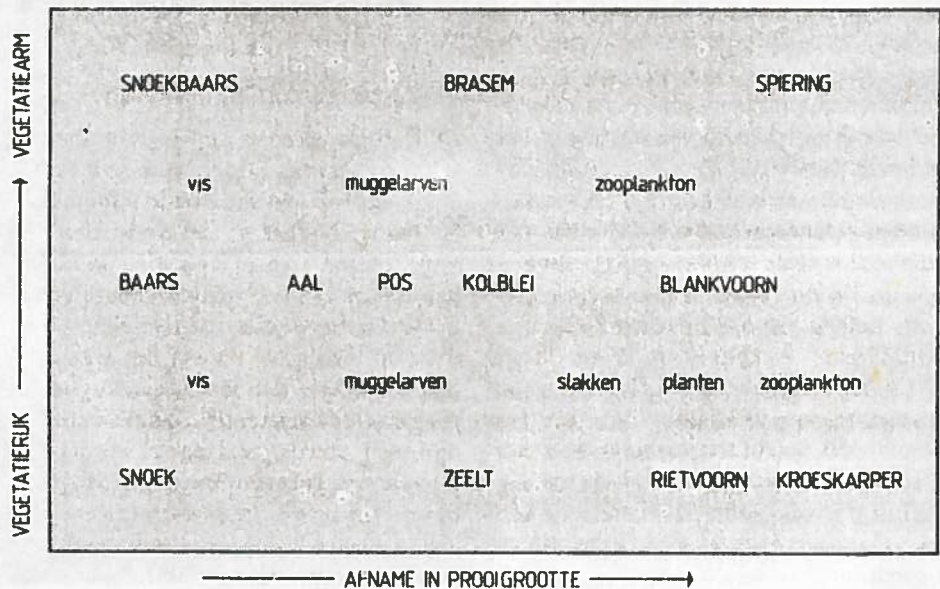


fig. 1. Indeling van vissoorten in afhankelijkheid van hun voorkeur voor de vegetatie. Boven: de vegetatie-mijdende soorten, onder: de vegetatie-minnende soorten en midden: een groep van soorten die zowel in vegetatie als in open water kan leven. Zie de tekst voor nuancerings. De voedselorganismen van de betreffende soort zijn op ongeveer gelijke hoogte vermeld.

Partitioning of fish species related to their preference for the vegetation.



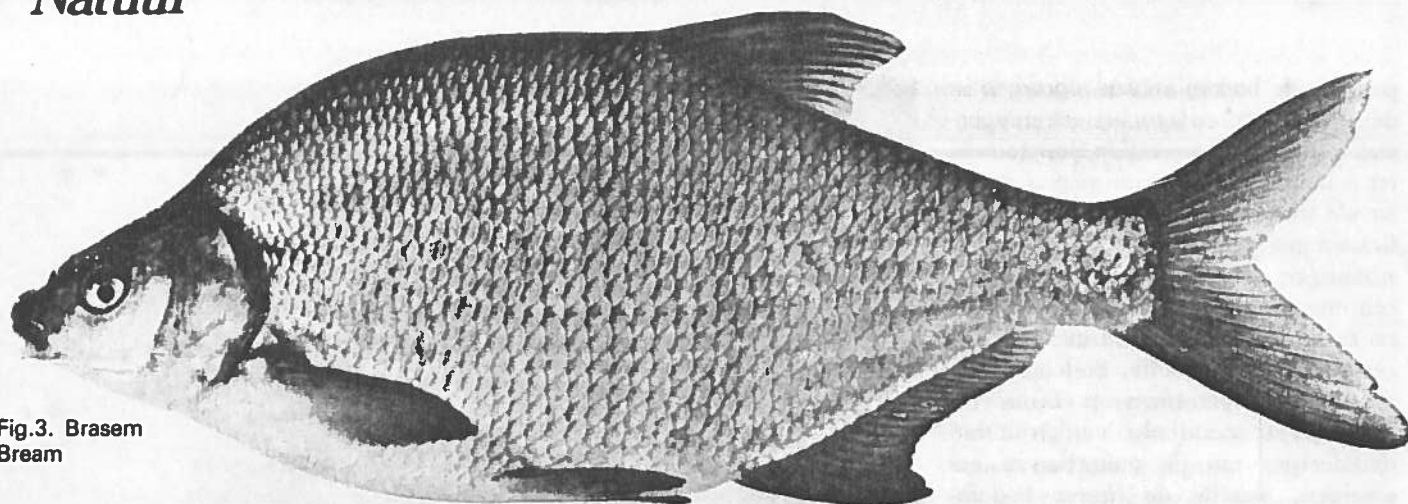


Fig.3. Brasem  
Bream

worden. Een Brasempopulatie bestaat meestal uit 15 tot 20 jaarklassen, waarvan de meeste pas op zes- tot zevenjarige leeftijd volwassen worden. Bijna alle andere soorten zijn al volwassen na 3 jaar, maar hebben hooguit 10 jaarklassen. De kleinste soorten zoals Spiering en Pos zijn al na het eerste jaar volwassen en hebben minder dan 5 jaarklassen. (Muus & Dahlstrom, 1968). Vroeger hadden de jongere jaarklassen van deze soorten de gelegenheid beschutting en voedsel te zoeken in de vegetatie en konden zo perioden van intensieve predatie beter overleven. Tegenwoordig is dit in de open eutrofe wateren veel moeilijker, vooral wanneer Snoekbaars aanwezig is. De genoemde soorten zijn door deze sterke predatie opgebouwd uit slechts enkele jaarklassen en daardoor zeer instabiel. In dat opzicht zijn zij vergelijkbaar met de overbevestigde soorten. De Brasem daarentegen is hier nauwelijks gevaarlijk voor en kan een groot aantal jaarklassen ontwikkelen en daardoor een zeer stabiele populatie van volwassen vissen opbouwen. De Brasem heeft echter een veel tragere vestigingstijd dan de overige soorten. Deze kunnen binnen een tijdsbestek van 5 jaar een ware bevolkingsexplosie veroorzaken, op het moment dat de Brasem nog niet eens geslachtsrijp is. Dit gebeurde bijvoorbeeld in het Lauwersmeer en het Haringvliet vlak na de afsluiting (Steinmetz, 1974). In de jaren daarna is de Brasem langzaam gaan domineren zoals in veel andere wateren die door eutrofiëring een open karakter hebben gekregen. Dat de Brasem uiteindelijk overblijft als dominante vis is echter niet alleen te danken aan de gebufferde ouderpopulatie.

### Vorm, groei en kwetsbaarheid voor predatoren

In tegenstelling tot de meeste Nederlandse zoetwatervissen heeft de Brasem

een relatief vrij hoge rug en is zijdelings sterk afgeplat (fig.3). De Kolblei is de enige vissoort die qua vorm een sterke gelijkenis vertoont. Deze vorm heeft als voordeel dat het de vis stabiliteit geeft bij het handhaven van zijn positie (Alexander, 1967) en dat het de vis al bij een relatief kleine lengte weinig aantrekkelijk maakt als prooivis. Hij is door zijn hoge rug moeilijk naar binnen te werken. Het nadeel is dat de vis geen snelheid kan ontwikkelen als gevolg van de grote wrijvingsweerstand. Een belangrijk verschil met de Kolblei is dat de Brasem sneller groeit en daardoor kortere tijd aan predatie blootstaat dan de Kolblei (Cazemier, 1975; Lammens, 1976). Bij een lengte groter dan 20 cm wordt de kans om gegeten te worden erg klein. De meeste andere soorten staan een zeer groot deel van hun leven bloot aan predatie, terwijl dat bij Brasem slechts een relatief klein deel is.

### De efficiëntie van voedselopname

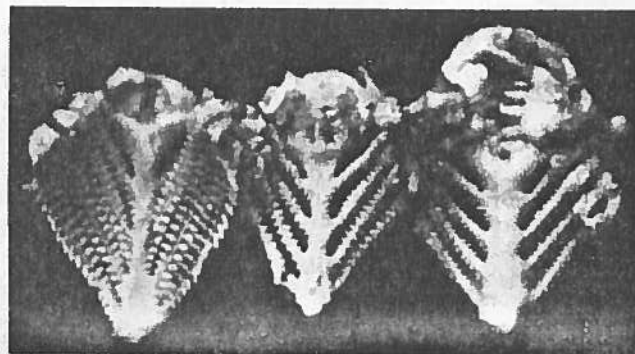
Ondanks de goede overlevingskansen zijn niet alle milieus geschikt voor Brasem. Het voedsel dat deze vis op kan nemen bepaalt voor een groot deel waar de vis voor kan komen. Brasem preferert relatief klein en zacht voedsel, zoals zoöplankton en muggelarven. Hardere voedseldelen zoals slakjes en mosseltjes of vegetatie worden zelden gegeten.

Voedsel dat gekraakt of vermalen moet worden vereist stevige keeltanden (Sibbing, 1984). Brasem is een van de weinige karperachtige vissen die vrij slecht ontwikkelde keeltanden bezit. Alleen bij de grootste exemplaren treft men in de maag wel eens mosseltjes als voedsel aan. Het verkozen zoöplankton bestaat uit exemplaren van 0,5-2,0 mm. De Brasempjes kleiner dan 10 cm eten deze voedseldiertjes nog één voor één. Bij langere vissen ontstaat er een geleidelijke overgang naar een vorm van filterfeeding (Lammens, 1986). Zoöplankton wordt ongericht en in massa tegelijk naar binnen gezogen. De selectie van de deeltjes vindt in dit geval pas in de mondholte plaats en wel in het kieuwfilter (fig. 4). Naarmate de vis groter wordt neemt de grofheid van dit filter toe. Een Brasem van 40 cm is echter nog steeds in staat watervlooiën van 1,5 mm grootte vast te houden (fig. 5). Bij de andere soorten zoals Kolblei en Blankvoorn ligt deze grens bij een veel kleinere lengte, nl. 15-20 cm (fig. 6).

Een tweede specialiteit van Brasem is zijn vermogen om kleine organismen als muggelarven (grootte 0,5-2 cm) uit de bodem op te zuigen. De meeste muggelarven zitten tot op een diepte van 5-10 cm in de bodem en komen pas voor de meeste vissen beschikbaar op het moment dat ze gaan verpop-

Fig.4. Kieuwfilters van Brasem (links), Kolblei (midden) en Blankvoorn (rechts). De vissen waren 25 cm lang. Behalve de filters zijn ook keeltanden bovenin duidelijk zichtbaar.

Gill-rakers of bream (left), white bream (middle) and roach. The fish were 25 cm long. Apart from the gill-rakers pharyngeal teeth are clearly visible



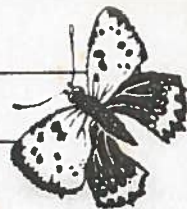


Fig. 7a. 'Stofzuigende' Brasem. Bodem-  
partjes komen als wolkjes vanachter de  
kieuwdeksels.  
'Dust cleaning' bream. Bottom particles  
appear as clouds of dust from behind the  
opercula.



7b. Brasem kan deze positie gemakkelijk  
handhaven. Let op de stand van de borst-  
vinnen.  
Bream can easily maintain this position.  
Notice the position of the breast fins.

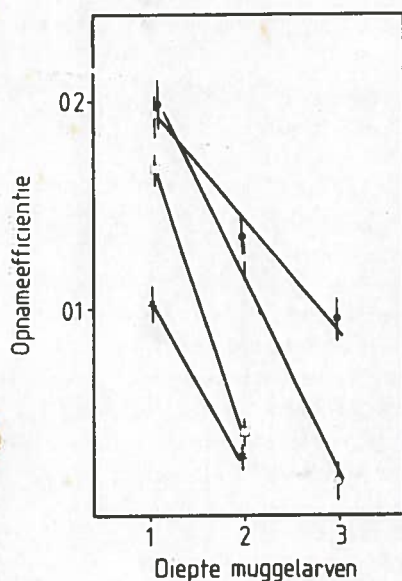
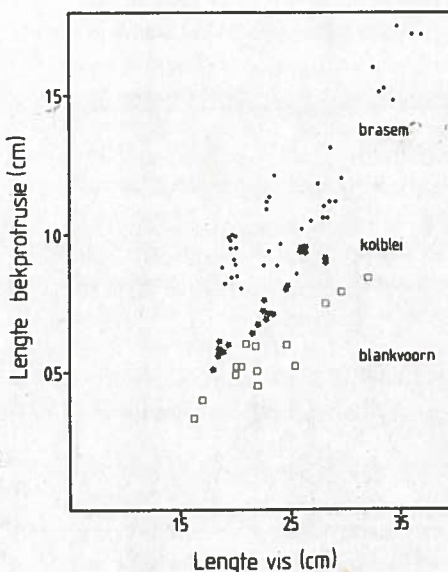


Fig. 8. Voedselopname-efficiëntie van klei-  
ne (14-16 cm) en grote (29-32 cm) Brasem,  
Kolblei (20-22 cm), en Blankvoorn (17-19  
cm), bij een aanbod van muggelarven op 1,  
2 en 3 cm diepte.

Feeding efficiency of small (14-16 cm) and  
large bream (29-32 cm), white bream (20-  
22 cm), and roach (17-19 cm). Chirono-  
mids are presented at 1, 2 and 3 cm depth.

Fig. 9. De lengte van de bekprotrusie ('tuit-  
je') uitgezet tegen de lengte van Brasem,  
Kolblei en Blankvoorn.

The length of the mouth protrusion plotted  
to the length of bream, white bream and  
roach.



nauwelijks kans krijgt zich goed te ont-  
wikkelen (van Densen & Vijverberg,  
1984; Lammens, 1987). Bij afwezigheid  
van vis kan het zoöplankton veel meer  
algen consumeren waardoor deze zich  
niet zo sterk ontwikkelen (Richter,  
1985). Aan de andere kant zorgt het  
benthivore voedselgedrag van vissen als  
Brasem ervoor dat de bodem constant  
opgewoeld wordt en nutriënten sneller  
vrij komen. Zelfs wanneer de belasting  
met fosfaten en nitraten volledig op-  
houdt, blijft de actie van vis de voorraad  
aan nutriënten in recirculatie houden en  
verhindert het het herstel van de water-  
kwaliteit. Het onderzoek naar de invloed  
van vissen zoals de Brasem in dit proces  
is in volle gang. De komende jaren zal

het onderzoek moeten uitwijzen in hoe-  
verre reductie van het brasembestand  
kan dienen als een bruikbaar instrument  
in het proces van het herstel van helder  
water (Hosper et al., 1987).

## Literatuur

- Alexander, R. McN., 1967. Functional de-  
sign in fishes. London. Hutchinson Universi-  
ty Library, 160 p.
- Cazemier, W.G., 1975. Onderzoek naar de  
oorzaken van groeiverschillen bij Brasem  
(*Abramis brama* L.). *Visserij* 28: 197-207.
- Densen, W.L.T. van & J. Vijverberg, 1984.  
De rol van vis in het voedselweb van het  
Tjeukemeer. In: *Oecologie van meren en  
plassen*: 57-84, Pudoc, Wageningen.
- Hosper, H., M-L. Meyer & E. Jagtman, 1987.  
De mogelijkheden van actief biologisch be-  
heer bij het herstel van onze meren en plas-  
sen. *H2O* 1987: 274-279.
- Lammens, E. H. R. R., 1976. Biologie van de  
Kolblei. Doctoraalverslag Rijksinstituut voor  
Visserijonderzoek IJmuiden.
- Lammens, E. H. R. R., 1986. Interactions  
between fishes and the structure of fish com-  
munities in Dutch shallow eutrophic lakes.  
Proefschrift Landbouwniversiteit Wagening-  
en.
- Lammens, E. H. R. R., 1987. Hoe vissen sa-  
menleven. In: *Als 'n vis in 't water*. PUDOC,  
Wageningen, in druk.
- Muus, B. J. & P. Dahlstrom, 1968. *Zoerwa-  
tervissengids*. Elsevier Amsterdam/Brussel.
- Richter, A. F., 1985. Mogelijkheden van bio-  
manipulatie ten behoeve van actief biolo-  
gisch beheer. *Limnologisch Instituut Ooster-  
zee/Nieuwersluis*. Verslag nr. 1985-8.
- Sibbing, F. A., 1984. Pharyngeal mastication  
and food processing in carp. Proefschrift  
Landbouwniversiteit Wageningen.
- Steinmetz, A., 1974. Oriënterend onderzoek  
naar de visstand van het Haringvliet en het  
Hollands Diep. *Visserij* 1974: 113-128.

## Summary

The role of bream *Abramis brama* in  
Dutch freshwaters.

The last decennia eutrophication has caused  
a shift in the species composition of fish com-  
munities in Dutch fresh waters. In most lakes  
and canals zooplankton and chironomids are  
the most important food organisms for fishes  
and pikeperch has become the most impor-  
tant piscivorous predator. Bream can utilize  
both groups of organisms efficiently,  
therefore it has a well buffered adult popula-  
tion. Being the least preferred preyfish for  
pikeperch, bream has the best opportunities  
in these eutrophic waters and became the  
most dominant fish species in this type of  
water.

Dr. E. H. R. R. Lammens, Limnologisch In-  
stituut. Tjeukemeerlaboratorium, de Akkers  
47, 8536 VD Oosterzee.