

**Postadres**  
Postbus 433  
3430 AK Nieuwegein  
Nederland  
**Bezoekadres**  
Buxtehudeaan 1  
Nieuwegein  
Telefoon (030) 605 84 11  
Fax (030) 603 98 74

Postbank rek. nr. 595000

ABN-AMRO  
rek. nr. 45.60.53.417

België: ABN-AMRO  
rek. nr. 721.5201991.66

ovb@worldaccess.nl



**ORGANISATIE TER  
VERBETERING VAN DE  
BINNENVISSERIJ**



## **RAPPORT VISSERIJKUNDIG ONDERZOEK**

**VISSTANDBEMONSTERING IN  
DE PROEFVAKKEN BIJ DE  
BENEDENKOLK  
te KOLHORN.**

**23 september 2003**

**uitgevoerd in opdracht van  
de Landinrichtingsdienst**

**Project LD/OVB 1993-01**

Opdrachtgever voor het onderzoek is de Landinrichtingsdienst. De visserijen vonden plaats onder verantwoordelijkheid van de OVB.

**Bibliografische referentie:** Kemper Jan H. & Johan Merkx, 1997. Visstandbemonstering in de proefvakken bij de benedenkolk te Kolhorn. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. *OVB-Onderzoeksrapport OVB 1997-06.*

© 1997 Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

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

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

## Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	1
2. Vraagstelling & opzet .....	1
3. Proefgebied .....	1
4. Methode .....	2
5. Resultaten .....	3
6. Discussie .....	3
6.1 Brasem .....	3
6.2 Driedoornige stekelbaars. ....	4
6.3. Graskarper .....	6
6.4. Karper .....	6
7. Aanbevelingen voor de inrichting. ....	6
7.1. Aanleg visrefugia. ....	6
7.2. Inrichting als broedkamer. ....	7
7.3. Goed peilbeheer .....	7
8. Bijlage (Lengtefrequentie verdelingen). ....	9
9. Literatuur .....	18

## 1. Inleiding

In het kader van de verbetering van de voedselvoorziening voor lepelaars is in de Schagerkogge een natuurbouwvoorziening aangelegd. De opzet is om na te gaan met welk visstandbeheer de fourageermogelijkheden voor lepelaars kunnen worden verbeterd. Een optimale situatie is die waarbij driedoornige stekelbaars in het voorjaar vanuit zee het fourageergebied van lepelaars kan bevolken. De stekelbaars is een anadrome was, wat inhoudt dat er jaarlijks een migratie vanuit zee naar het zoete water plaatsvindt. In ondiepe wateren planten de vissen zich voort waarna de jonge vis in het najaar terugkeert naar zee (Baggerman, 1957; Wootton, 1976).

Dit heeft twee voordelen. Zo kan de voorjaarsmigratie vanuit zee van stekelbaars in sommige jaren zeer massaal zijn (van Mullem & van der Vlugt, 1964). Daarnaast is gebleken dat het formaat van migrerende stekelbaars goed aansluit op de wijze waarop lepelaars naar voedsel zoeken (Kemper, 1995). Er zijn echter geen locaties meer waar driedoornige stekelbaars vanuit zee op natuurlijke wijze het fourageergebied van de lepelaar kan bereiken. In dit onderzoek is gezocht naar een alternatief waarbij zoveel mogelijk tegemoet wordt gekomen aan de voedselbehoefte van de lepelaar. Aan de hand van deze ervaringen en rekening houdende met de eisen die door de lepelaar aan het fourageergebied stelt, zullen binnen de ruilverkaveling Schagerkogge, de overige natuurbouwvoorzieningen worden aangelegd.

## 2. Vraagstelling & opzet

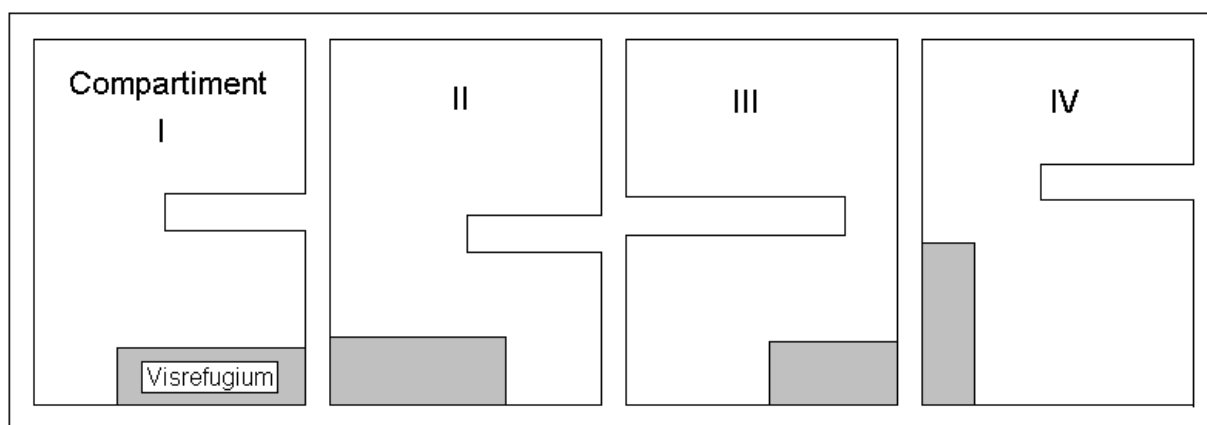
Het doel van het experiment was om na te gaan met welke visbezetting het best tegemoet wordt gekomen aan de voedselbehoefte van de lepelaar. Het streefbeeld was een situatie waarbij jaarlijks veel jonge vis wordt geproduceerd, die na één groeiseizoen het gewenste formaat van ca 10 cm hebben bereikt. Een zogenaamde verbrasemde situatie komt in Nederland in veel ondiepe wateren voor. Kernvraag bij het onderzoek is of een dergelijke situatie kunstmatig is te bewerkstelligen. Het gevaar bestaat dat de predatie van lepelaars en andere vogels op de vis zo hoog is dat zich geen evenwicht in kan stellen. Voor het onderzoek zijn 4 compartimenten aangelegd, waarbij rekening is gehouden met de beperkingen van de lepelaar om naar voedsel te zoeken (de Goeij, 1986).

In het voorjaar van 1992 zijn de compartimenten al dan niet bezet met een bepaalde visfauna. De ontwikkeling van de visstand gedurende de daaropvolgende vier jaar gemonitord aan de hand van periodieke visstandbemonsteringen.

## 3. Proefgebied

De voorziening is gelegen bij de benedenkolk te Kolhorn en bestrijkt een oppervlakte van 3,9 ha. Hierbinnen ligt ca 2,5 ha water dat ondieper is dan 25 cm, geschikt voor lepelaars om te kunnen foerageren. Het experimentele gebied is in vier compartimenten opgedeeld die waterstaatkundig afzonderlijk zijn te beheren. De compartimenten zijn door middel van een rooster, visdicht van elkaar gescheiden. Bij de inrichting is met een aantal eisen van de lepelaar rekening gehouden.

- C Het gebied bestaat uit grote oppervlakten met ondiep water ten behoeve van de foerageermogelijkheden van de lepelaar.
- C In elk gebied zijn visrefugia aangebracht. Dit zijn gedeelten in het compartiment die tot een diepte van ca 1 meter zijn uitgegraven teneinde de overleving van de vis in de winter te garanderen.



**Figuur 1.** Bovenaanzicht van de 4 compartimenten. De watervoorziening geschiedt vanuit de boezem naar compartiment 1 en vervolgens naar de compartimenten 2, 3 en 4.

## 4. Methode

De compartimenten zijn vijf maal bemonsterd met een 90 meter zegen. Met deze zegen was het mogelijk het totale wateroppervlak in eenmaal te bemonsteren. De efficiëntie van de zegen in deze situatie wordt geschat op ca 70%. Alle gevangen vis werd verdoofd, op een centimeter nauwkeurig gemeten en teruggezet.

Voor de berekening van de biomassa, in kg/ha, in de compartimenten is er van uitgegaan dat met de 90 meter zegen een oppervlak is bevist van 0,2 ha. De efficiëntie is ingeschat op een factor 0,7.

Datum	Gebeurtenis			
	Compart. I	Compart. II	Compart. III	Compart. IV
Voorjaar 1992	Aanleg van de compartimenten			
mei 1992	Visuitzetting			
	8 paarijpe bra-	100 kg eenjarige	55% kg driedoorni-	Geen uitzetting.
april 1993	Visstandbemonstering 1.			
zomer 1993	Uitdroging van compartimenten 3 en 4.			
januari 1994	Visstandbemonstering 2.			
zomer 1994	Compartiment 3 en 4 worden gekoppeld.			
	Visuitzetting			
	50 kg karper (30/-	100 kg graskarper	130 kg brasem (7/8 cm)	
	Takkenbossen als paaisubstraat aangebracht.			
december 1994	Visstandbemonstering 3.			
maart 1996	Visstandbemonstering 4.			
november 1996	Visstandbemonstering 5.			

**Tabel 1.** Overzicht van de visuitzettingen en de perioden waarin de compartimenten zijn bemonsterd.

## 5. Resultaten

In 1992 is voor de eerste maal vis uitgezet. In de navolgende jaren bleek het echter noodzakelijk om aanvullende uitzettingen uit te voeren. In tabel 1 is een overzicht gegeven van deze uitzettingen en de perioden waarin de compartimenten zijn bemonsterd (gearceerde rijen).

In tabel 2 is een overzicht te vinden van alle vangsten. Aangegeven is de maximum en minimum lengte van de vissoort in de vangst, het aantal vissen en de gemiddelde lengte.

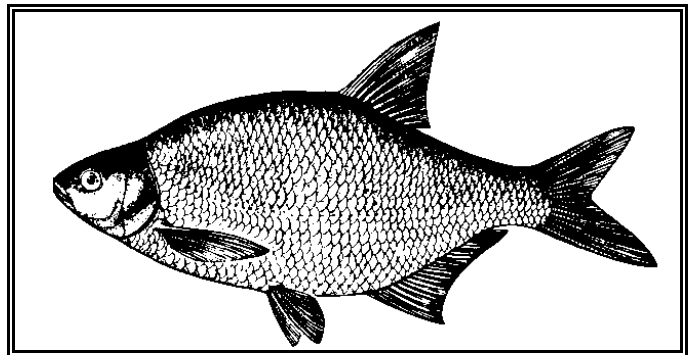
Deze gegevens zijn tevens in de vorm lengtefrequentie verdelingen weergegeven in de bijlage 1.

Tenslotte zijn in figuren 3, 5 en 6. groeicurven gepresenteerd, voor de drie meest regelmatig voorkomende soorten (brasem, driedoornige stekelbaars en graskarper).

## 6. Discussie

### 6.1 Brasem

Brasem is een van de belangrijkste vissoorten voor dit experiment. Het was immers de bedoeling een verbrasemde situatie te creëren waarbij er zoveel mogelijk kleine vis in de compartimenten zou komen. In de eerste instantie zijn daarvoor compartiment 1 en 2 uitgekozen. In compartiment 1 zou deze situatie vanuit een bestand van 8 paarijpe brasems voort moeten komen. In compartiment 2 is reeds bij de aanvang van het experiment een bestand aan kleine witvis uitgezet.



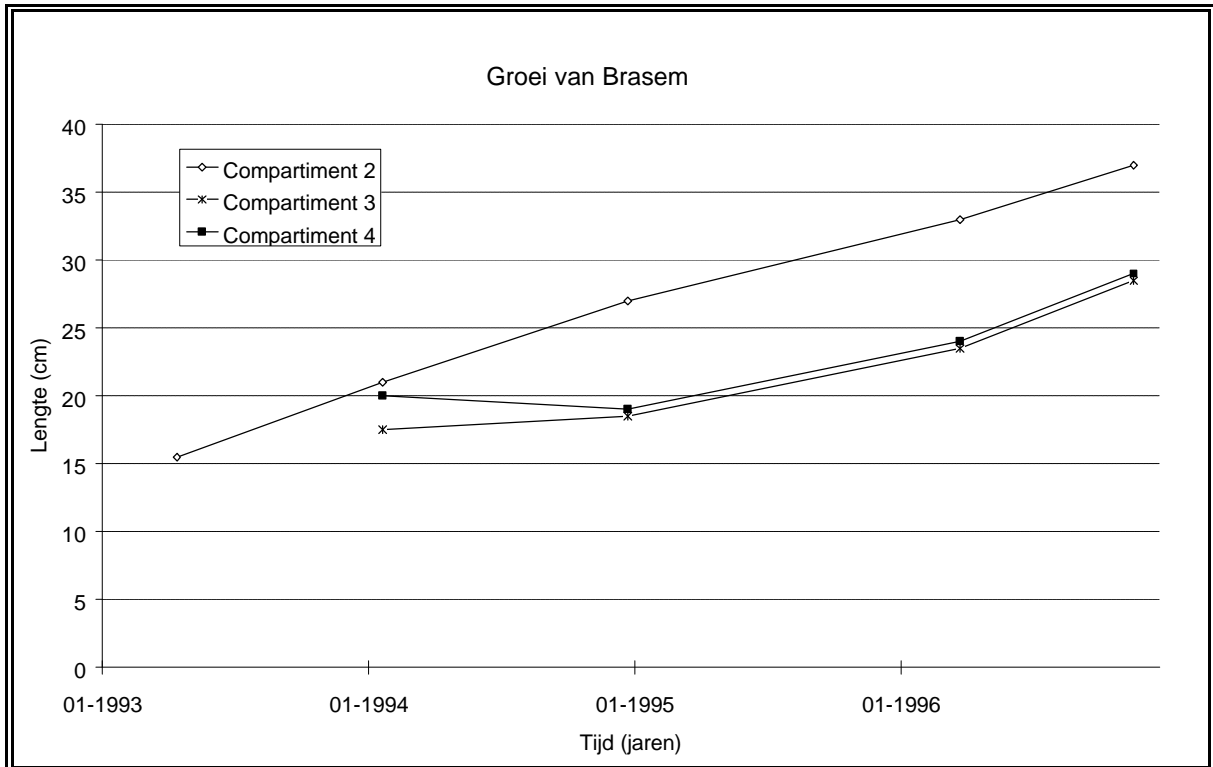
**Figuur 2.** Brasem (*Abramis brama*)

Compartiment 1: Bij de eerste bemonstering (april '93) werd geen van de uitgezette brasems meer aangetroffen. Pas in maart '96 werd er weer brasem gevangen. Deze waren echter gemiddeld zo klein (20 cm) dat zij niet tot de uitgezette populatie kunnen hebben behoord.

Compartiment 2 : De uitgezette brasem heeft in het tweede compartiment een snelle groei doorgemaakt. Gezien het tamelijk constante aantal brasems dat jaarlijks is terug gevangen mag worden aangenomen dat in dit compartiment de sterfte van deze groep beperkt is geweest. De verwachting was dat de nakomelingen van deze brasempopulatie voor veel nakomelingen zou zorgen. In de eerste jaren van het experiment is weliswaar sprake van een broedpopulatie. Maar deze populatie verdwijnt al uit het zicht voordat de brasem echt aantrekkelijk is voor de lepelaar. In de vierde periode (maart '96), is er enigszins sprake van een nieuwe populatie. Naar alle waarschijnlijkheid houdt dit verband met het aanbrengen van de takkenbossen in de zomer van 1994. De verwachte verbrase-  
ming blijft echter uit.

Compartiment 3 en 4 : De brasem in compartiment 3 en 4 zijn afkomstig van compartiment 2. Dit komt doordat na de uitdroging van deze vakken, in de zomer van 1993, de viskeringen tijdelijk zijn verwijderd. In de tweede monsterperiode is de gemiddelde lengte van de brasem in alle drie de compartimenten dan ook vrijwel gelijk. Na de koppeling van de compartimenten 3 en 4 in de daarop-

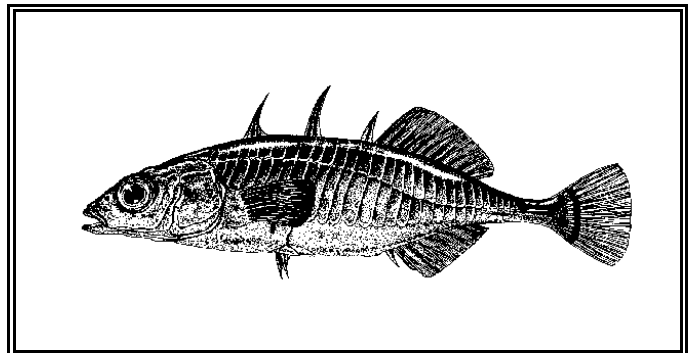
volgende zomer ('94) zijn de brasems in deze compartimenten niet meer op lengte te onderscheiden. Aan de hand van de groei is te zien dat compartimenten 3 en 4 veel minder gunstig zijn dan compartiment 2. Opmerkelijk is dat van de 130 kg brasem (7/8 cm) die in de zomer van '94 is uitgezet, niets wordt teruggevonden in de winter. Wel wordt net als in compartiment 2 in de 4<sup>de</sup> periode een broedpopulatie waargenomen (takkenbossen), die in de 5<sup>de</sup> periode is verdwenen.



**Figuur 3.** Groeicurve van brasem.

## 6.2 Driedoornige stekelbaars.

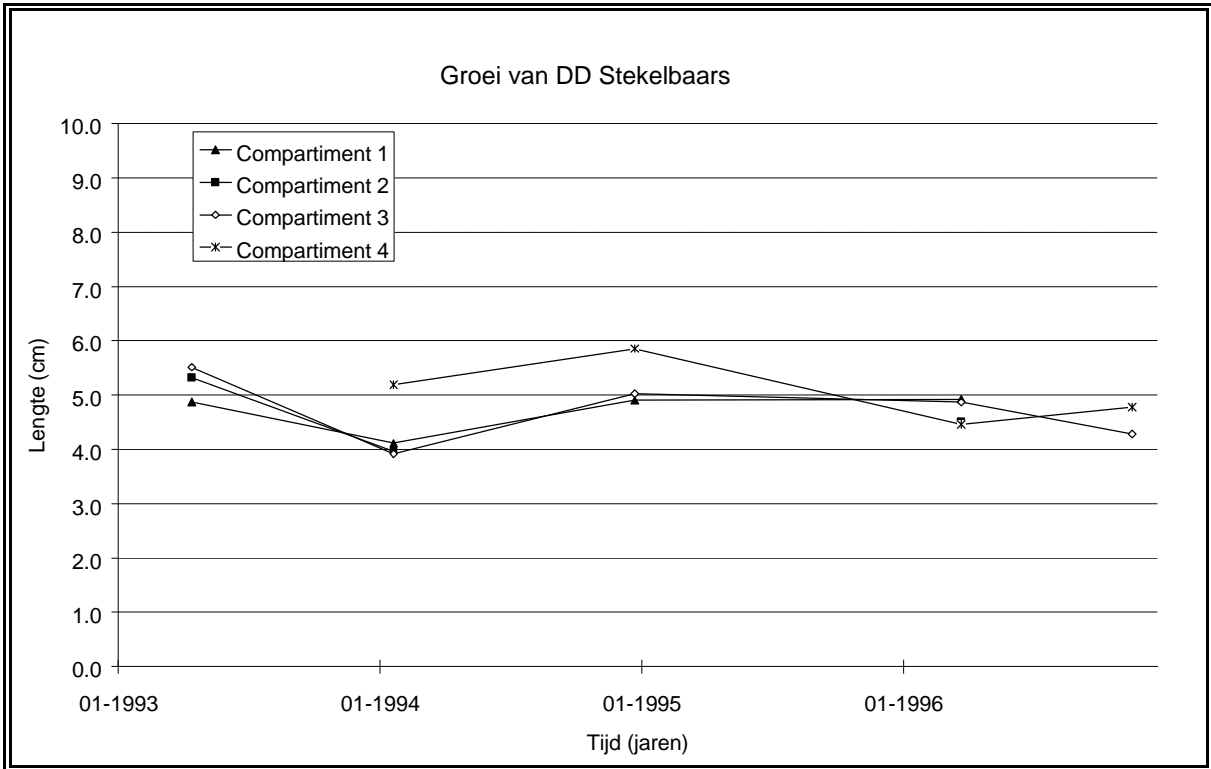
Migrerende driedoornige stekelbaars van zee, is bij aanvang van het experiment in compartiment 3 uitgezet. Niettemin wordt vanaf de eerste bemonstering de driedoornige stekelbaars ook in compartiment 1 en 2 waargenomen. De waterstroom door kleine openingen tussen de compartimenten was wellicht voldoende om deze kleine vis zich te laten verspreiden. De gemiddelde lengte van de stekelbaars in de compartimenten 1, 2 en 3 is in alle perioden identiek. Van groei is



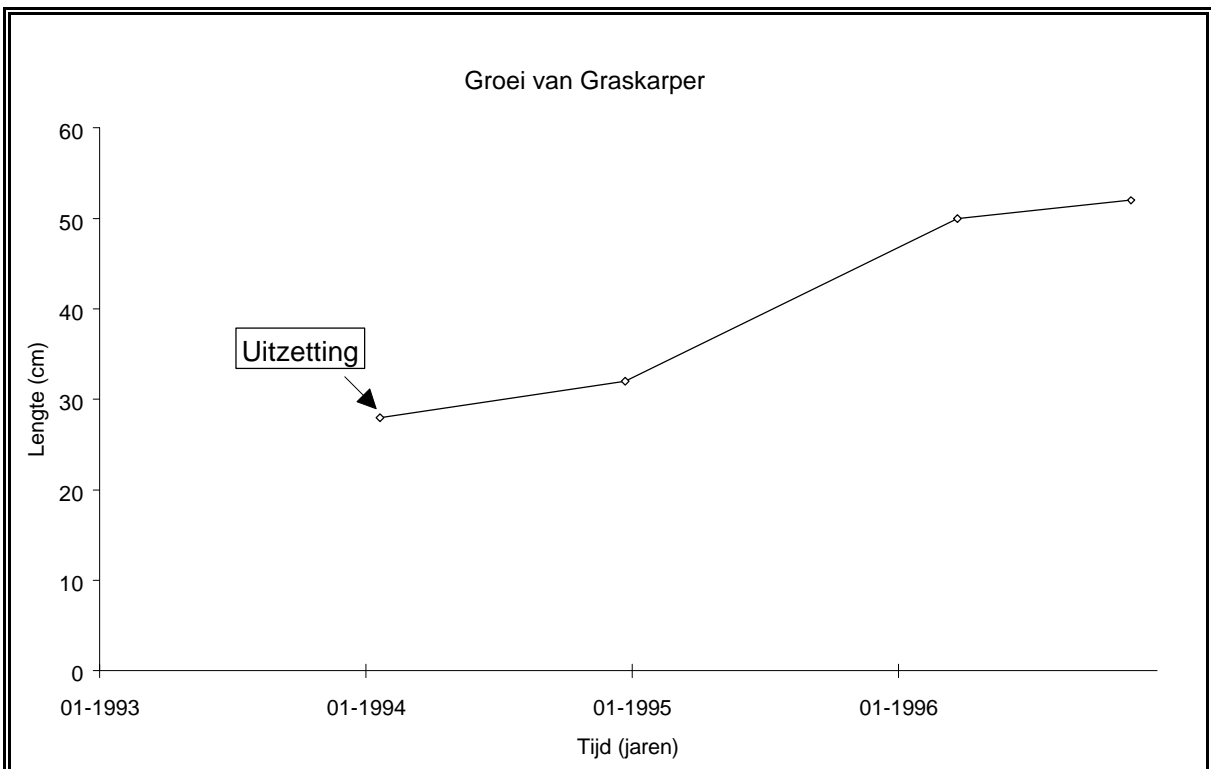
**Figuur 4.** Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*).

geen sprake omdat de gemiddelde lengte afwisselend toe en af neemt in de opeenvolgende jaren. De verklaring hiervoor is dat de stekelbaars na een groeiseizoen sterft en de nieuwe generatie haar plaats inneemt. Afhankelijk van de omstandigheden groeit de nieuwe generatie sneller of langzamer dan in de overige jaren. De afwijkende gemiddelde lengte in compartiment 4 komt door het geringe aantal vissen dat in dit vak is aangetroffen. De bepaling van de gemiddelde lengte is daardoor niet

representatief. Verder blijft de visdichtheid, tijdens de gehele onderzoeksperiode ver beneden de verwachting.



**Figuur 5.** Groeïcurve van driedoornige stekelbaars.



**Figuur 6.** Groeïcurve van graskarper.



### 6.3. Graskarper

Graskarper is in de zomer van 1994 in compartiment 2 uitgezet om te voorkomen dat het vak dicht zou groeien met algen (flap). Van de ruim 70 graskarpers die zijn uitgezet werden in de bemonsteringen tamelijk weinig vissen terug gevangen. De overblijvers hebben een sterke groei doorgemaakt. Voor zover bekend hebben is het vak op adequate wijze door deze vis vrij gehouden van waterplanten. In tegenstelling tot de andere vissoorten heeft de graskarper zich niet over de compartimenten kunnen verspreiden.

### 6.4. Karper

Na de eerste bemonstering bleek er in compartiment 1 vrijwel geen vis meer aanwezig te zijn. Hierop is besloten om in dit compartiment na te gaan of een karper populatie geschikt is om tegemoet te komen aan de voedselbehoefte van de lepelaar.

Zeer opmerkelijk is dat reeds bij de eerste bemonstering, 26 karpers in compartiment 1 werden gevangen. Het vermoeden bestaat dat deze vissen door derden zijn uitgezet. Tussen de tweede en de derde bemonsteringsperiode is 50 kg karper van 30 a 40 cm uitgezet. Deze uitgezette populatie werd pas in de vierde periode weer terug gevangen. Daarnaast werden bij deze bemonstering 12 karpers tussen de 40 en 50 cm aangetroffen, die niet in het kader van het experiment zijn uitgezet. Deze additionele uitzettingen waren zeker niet nadelig voor het experiment, maar hebben er niet toe geleid dat de vissen zich succesvol hebben voortgeplant.

In alle andere compartimenten zijn gedurende het hele experiment ook karpers aangetroffen. Het is niet te achterhalen of deze karpers ook door derden zijn uitgezet, of dat zij zich via de tussen verbindingen hebben verplaatst.

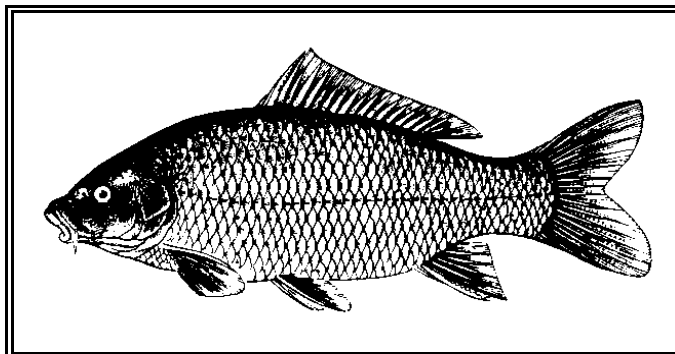
In het algemeen kan worden opgemerkt dat de produktie van jonge vis in de compartimenten ver achter bleef op de verwachting. Voor de compartimenten 3 en 4 komt dit in hoofdzaak door de periodieke verdroging in de zomer waardoor veel vis is gestorven. In de compartimenten 1 en 2 is de produktie van vis wellicht teniet gedaan door de snelle doorstroming in bepaalde perioden van het jaar.

## 7. Aanbevelingen voor de inrichting.

Aan de hand van het onderzoek aan de proefvakken, zijn er drie belangrijke aspecten met betrekking tot de inrichting naar voren gekomen.

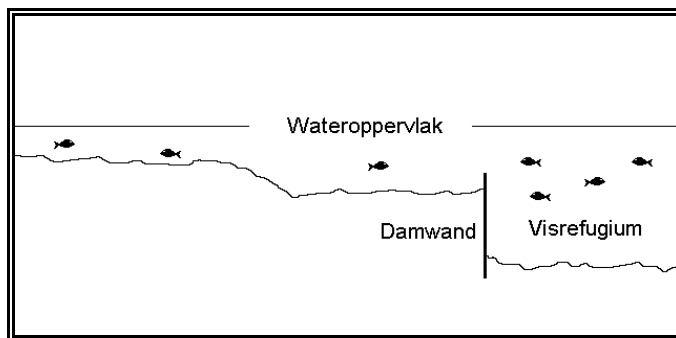
### 7.1. Aanleg visrefugia.

Reeds bij de aanleg van de proefvakken was er al rekening gehouden dat de vissen een schuilplaats nodig hebben. Enerzijds om een te grote predatie druk van vogels te ontlopen. Anderzijds wordt door



**Figuur 7.** Karper (*Cyprinus carpio*).

de visrefugia voorkomen dat vis in de winter onder het ijs sterft door zuurstofgebrek (Kemper, 1996). De afmetingen van de refugia (ca 10% van het totale oppervlak) bleken redelijk goed te voldoen, aangezien er geen opmerkelijke wintersterfte heeft plaatsgevonden. Voor de inrichting van toekomstige gebieden wordt echter aanbevolen om een extra veiligheidsmarge in acht te nemen, en circa 15% van het totale oppervlak dieper te maken. Ook omdat de visdichtheid in de toekomst wellicht hoger zal zijn dan in de huidige proefvelden het geval is geweest. Indien mogelijk, moet er rekening mee worden gehouden dat dit soort plekken snel aan diepte kunnen verliezen, doordat er vanuit de omgeving slip het refugium instroomt. Zo mogelijk kan dit worden beperkt door een verzonken damwand rond het verdiepte gedeelte te plaatsen, zoals dit in figuur 6 in zijaanzicht is weergegeven.



**Figuur 8.** Zijaanzicht van fourageervoorziening voor lepelaars met een visrefugium. Het refugium dient als schuil- en overwinteringsplaats voor vis. De verzonken damwand moet voorkomen dat het refugium dicht loopt met slip uit de omgeving.

## 7.2. Inrichting als broedkamer.

Het is gebleken dat de proefvelden in hoofdzaak dienst hebben gedaan als broedkamer voor de omliggende omgeving. Door dit onverwachte resultaat is de gedachte ontstaan om dit concept te gebruiken bij de nieuw in te richten fourageervoorzieningen voor de lepelaar. De proefvelden, zoals die in het experiment zijn gebruikt, zijn dan niet meer primair bedoeld om lepelaars in te laten fourageren. De hoofdfunctie wordt het toeleveren van jonge vis naar de omgeving.

Het meest geschikt hiervoor zijn ruige stukjes weiland die alleen in het voorjaar onder water worden gezet. Goede toegang voor vis vanuit het omringende water is vanzelfsprekend een vereiste. De vegetatie doet in dit geval dienst als paaisubstraat. In de loop van de zomer wordt het ondergelopen land weer langzaam afgelaten, zodat het broed in de gelegenheid wordt gesteld het omringende water te bereiken. Het land blijft vervolgens tot het volgende seizoen droog liggen.

## 7.3. Peilbeheer

Het waterpeil in de proefvelden bleek niet goed te beheren. Dit kwam enerzijds door de suboptimale ligging van de compartimenten ten opzichte van de boezem en de ligging onderling. Daarnaast raakten de viswerende roosters tussen de compartimenten snel verstopt, zodat de achterste compartimenten droog kwamen te staan. Indien het beheer er op gericht zal zijn om zo veel mogelijk vis in de compartimenten te kweken en te behouden, dan moet de doorstroming beperkt blijven. Tijdens het onderzoek bleek dat de snelle doorstroming er toe heeft bijgedragen dat de rekrutering in met name compartiment 1 en 2 minimaal is geweest.

<b>Overzicht van de vangsten</b>							
Soort	Vak	Per.	Min.	Max	Gem	N	Kg/ha
Brasem	1	1	5	9	7	2	0.1
	1	4	11	35	20	32	28.6
	1	5	26	39	29	5	14.6
Blankvoorn	1	2	16	16	16	2	1.0
	1	3	8	22	17	48	28.1
	1	4	6	23	14	8	2.5
DD Stekelbaars	1	1	2	6	5	40	0.6
	1	2	3	5	4	71	1.0
	1	3	3	6	5	42	0.6
	1	4	4	6	5	130	1.9
Karper	1	1	8	20	15	26	8.7
	1	4	21	49	32	35	157.0
	1	5	36	57	47	6	100.8
Ruisvoorn	1	1	7	14	11	2	0.3
	1	4	4	18	9	22	1.6
	1	5	12	14	13	3	0.7
Snoekbaars	1	4	11	20	14	12	1.9
							0.0
TD Stekelbaars	1	1	3	6	5	24	0.3
	1	2	2	6	4	32	0.5
	1	3	6	11	8	3	0.0
Brasem	2	1	10	23	16	169	73.6
	2	2	4	27	17	58	31.1
	2	3	6	33	25	62	112.9
	2	4	4	37	25	57	103.8
	2	5	4	41	32	38	152.0
Blankvoorn	2	1	9	16	13	99	23.3
	2	4	20	22	21	8	9.5
DD Stekelbaars	2	1	3	7	5	87	1.2
	2	2	2	6	4	1392	19.9
	2	4	3	6	5	69	1.0
Graskarper	2	3	18	41	33	22	55.0
	2	4	45	57	50	6	56.8
	2	5	48	60	53	7	80.0
Karper	2	1	18	27	23	2	2.9
	2	4	21	46	35	5	30.5
	2	5	36	48	42	2	22.8
Ruisvoorn	2	1	13	14	14	8	2.5
	2	4	4	11	8	2	0.1
	2	5	9	14	11	6	0.8
TD Stekelbaars	2	2	2	6	4	1632	23.3
Baars	3	1	13	14	14	2	0.5

<b>Overzicht van de vangsten</b>							
Soort	Vak	Per.	Min.	Max.	Gem	N	Kg/ha
Brasem	3	2	17	18	18	2	1.3
	3	3	17	25	20	16	14.3
	3	4	6	28	23	90	125.4
	3	5	5	32	25	26	47.4
Blankvoorn	3	4	7	8	7	3	0.1
DD Stekelbaars	3	1	2	7	6	66	0.9
	3	2	2	6	4	226	3.2
	3	3	3	7	5	76	1.1
	3	4	4	6	5	99	1.4
	3	5	3	5	4	14	0.2
Karper	3	4	48	48	48	1	17.9
	3	5	44	44	44	1	13.6
Ruisvoorn	3	4	6	12	9	104	7.4
	3	5	8	15	13	11	2.6
Snoekbaars	3	3	13	13	13	1	0.1
	3	4	11	13	12	4	0.4
TD Stekelbaars	3	1	4	6	5	11	0.2
	3	2	2	6	5	20	0.3
	3	5	4	6	5	3	0.0
Baars	4	3	12	12	12	1	0.2
							0.0
Brasem	4	2	19	21	20	4	3.6
	4	3	17	25	19	43	32.6
	4	4	5	28	21	52	54.2
	4	5	5	32	26	15	31.0
Blankvoorn	4	4	8	8	8	1	0.1
DD Stekelbaars	4	2	3	7	5	21	0.3
	4	3	5	6	6	7	0.1
	4	4	3	5	4	74	1.1
	4	5	4	6	5	9	0.1
Karper	4	4	27	27	27	1	2.5
	4	5	9	9	9	3	0.2
							0.0
Ruisvoorn	4	4	3	22	8	101	5.1
	4	5	13	13	13	4	0.9
Snoekbaars	4	3	13	16	15	2	0.4
							0.0
TD Stekelbaars	4	2	4	7	5	10	0.1
	4	5	4	6	5	5	0.1

Tabel 2. Overzicht van de vangsten.





8. Bijlage (Lengtefrequentie verdelingen).

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar



Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

Afbeelding niet  
beschikbaar

## 9. Literatuur

**Baggerman, B. (1957).** An experimental study on the timing of breeding and migration in the three spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). - Arch. Néerlandais Zoologie. 12, p. 105-317.

**Goeij, P.J. de (1990).** Fourageermogelijkheden voor Lepalaars binnen de landinrichting Schagerkogge. SBNO-rapport 90-05.

**Kemper Jan H. (1995).** Role of the three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* L. in the food ecology of the spoonbill *Platalea leucorodia*. Behaviour 132 15/16: 1285-1299.

**Kemper Jan H., (1996).** Advies aanleg refugia voor vis. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. OVB-Onderzoeksrapport 1996-19, 8 p.

**Mullem, P.J. van & Vlugt, J.C. van der. (1964).** On the age, growth and migration of the anadromous Stickleback *Gasterosteus aculeatus* L. investigated in a mixed population. - Arch. Néerlandais. Zoologie. 16, p. 111-139.

**Wootton, R.J. (1976).** The biology of the sticklebacks. - Academic Press, London.