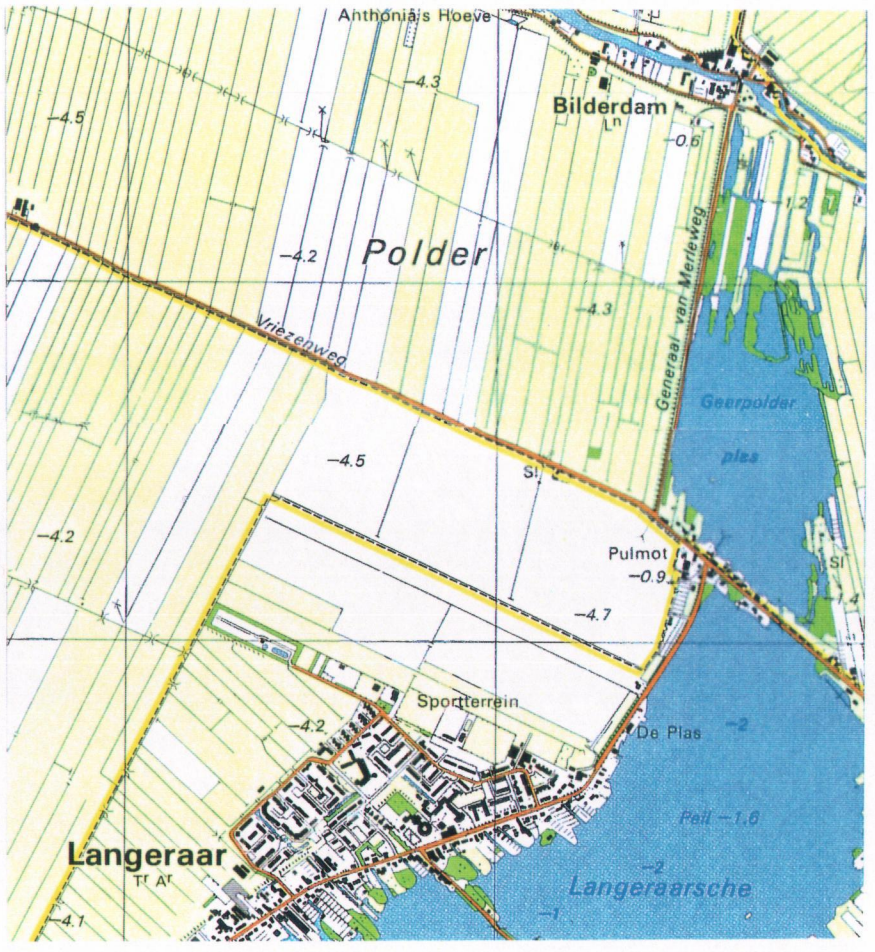
Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

Hoogheemraadschap
van Rijnland

bemonstering van het visbestand in de Geerplas in 1995



Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Raadgevende ingenieurs
Witteveen + Bos

water
infrastructuur
milieu
bouw

Hoogheemraadschap van Rijnland

bemonstering van het visbestand in de Geerplas in 1995

registratie	projectcode	status
IWB/CALI/rap.002	La1.1	definitief

autorisatie	naam	paraaf	datum
opgemaakt	ir. J.J.G.M. Backx		96-02-06
goedgekeurd	drs. M.P. Grimm		96/02/07

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Het kwaliteitssysteem van Witteveen+Bos is voor de werkgebieden water, bodem, milieu en waterbouwkundige infrastructuur gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001:1994

1947162

© Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v.
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enige ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	1
1. INLEIDING	2
1.1. Doel van de bemonstering	2
2. MATERIAAL EN METHODE	3
2.1. Gebiedsbeschrijving	3
2.2. Uitvoering visstandbemonstering	3
2.2.1. Elektrovisserij	3
2.2.2. Kuilvisserij	3
2.3. Verwerking van de vangsten en monstername	4
2.4. Lengte-gewicht relatie en conditie	4
2.5. Schatten van het bestand	5
2.6. Beoordeling visstand	5
3. RESULTATEN	6
3.1. Algemene waarnemingen tijdens de bemonstering	6
3.2. De vangsten	6
3.2.1. Omvang van de vangsten	6
3.3. Schatting van het bestand	7
4. BESPREKING VAN DE RESULTATEN	9
4.1. Beoordeling van de visstand in 1995	9
4.1.1. Omvang van de populatie	9
4.1.2. Lengte-opbouw van de populatie	9
4.1.3. Oordeel over de vispopulatie met behulp van IBI	10
4.2. Vergelijking van de visstand in 1995 met de visstand in 1989	10
4.2.1. De omvang van de populatie	10
4.2.2. Samenstelling	11
5. CONCLUSIES	12
6. LITERATUUR	13
AFBEELDINGEN	14
laatste bladzijde	14

BIJLAGEN		aantal bladzijden
I	Beschrijving van de vangtuigen	2
II	Beoordeling van de visstand met de index biotische integriteit (IBI)	3
III	Omvang van de visstand (kg/ha) per deelgebied en gewogen naar het totaal oppervlak van de Geerplas en de bijdrage aan de schatting per deelgebied per vangtuig	1
IV	De relatie tussen het totaal-fosfaatgehalte (zomergemiddelde) en de visbiomassa volgens Hanson & Legget, 1982. De visbiomassa's in een groot aantal Nederlandse wateren zijn weergegeven. De Geerplas is apart aangeven	1

SAMENVATTING

In augustus 1995 is de visstand in de Geerplas bemonsterd met als doel deze te vergelijken met de nul-situatie in 1989. In 1989 en 1991 zijn baggerwerkzaamheden uitgevoerd in de Geerplas om de nalevering van fosfaat te verminderen. Het totaal-P gehalte nam af van ± 0.5 mg/l tot gemiddeld ± 0.25 mg/l in 1991-1994. In 1995 nam het gehalte toe tot 0.56 mg/l. De visstand wordt in 1995 gedomineerd door brasem (70% van de biomassa) hetgeen kenmerkend is voor geëutrofieerde wateren. In de brasempopulatie ontbreken vissen met een lengte van 10-35 cm. Dit kan het gevolg zijn van predatie door aalscholvers of van de baggerwerkzaamheden waardoor de recrutering van met name brasem in 1989 t/m 1991 negatief is beinvloed. De jaarklassen 1989-1991 zijn in 1995 ± 20-30 cm. De omvang van de visstand in de Geerplas wordt in augustus 1995 geraamd op ± 340 kg/ha. Dit is lager dan verwacht op grond van het fosfaatgehalte in 1995 (± 525 kg/ha) maar volgens verwachting op basis van de voedselrijkdom in 1991-1994 (± 300 kg/ha). Mogelijke oorzaken voor de relatief lage visbiomassa in 1995 zijn:

- de toename van de voedselrijkdom heeft zich niet direct vertaald in visbiomassa;
- emigratie van vis via de klepstuw naar de Noordplas;
- de visbiomassa is verlaagd door sterfte in de zomer van 1995.

In 1989 is de omvang van de visstand niet geraamd. Op basis van de voedselrijkdom mag aangenomen worden dat de visbiomassa is verminderd sind 1989. De soortsamenstelling in 1995 komt vrijwel overeen met 1989, zeker indien de verschillen in bemonstering in aanmerking worden genomen. Slechts het aandeel snoekbaars lijkt te zijn verminderd en in 1989 is nog kroeskarper gevangen.

1. INLEIDING

In het kader van een integraal eutrofiëringsbestrijdingsplan zijn in de periode 1990-1994 een aantal maatregelen genomen in de Geerplas met als doel de voedselrijkdom te verminderen. De belangrijkste maatregelen zijn:

- isolatie van de Langeraarse Plassen door een klepstuw;
- defosfateren van inlaat water door de bouw van een kleinschalige defosfateringsinstallatie in 1991 en een rietmoeras;
- verwijderen van de bagger om nalevering van fosfaat te verminderen in 1989 en 1991.

Voorafgaand aan de maatregelen werd in januari 1989 de visstand bemonsterd (Uyterlinde & Duinkerke, 1989). In augustus 1995 is de aanwezige visstand opnieuw bemonsterd met als doel het effect van de maatregelen op de visstand te onderzoeken.

1.1. Doel van de bemonstering

Het doel van de bemonstering is het vast stellen van de samenstelling en de omvang van de visstand in de Geerplas en een vergelijking met de nul-situatie in 1989.

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1. Gebiedsbeschrijving

In tabel 2.1. is een overzicht gegeven van enkele belangrijke kenmerken van de Geerplas en bijbehorende petgatengebied. Vanwege de naar verwachting afwijkende waterkwaliteit is de aalscholverkolonie apart vermeld.

Tabel 2.1. Overzicht van enkele kenmerken van de Geerplas en aanliggende petgaten (n.b. = niet bepaald)

deelgebied	oppervlak (ha)	oeverlengte (m)	diepte (m)	totaal-P (mg/l)
plas	28.4	2100	2.0-2.5	0.56 (1995) 0.28 (1994)
aalscholverkolonie	1	360	1.5-2.0	n.b.
petgatengebied	5	4200	0.4-1.5	n.b.

De Geerplas is voor vis afgesloten van omliggend water. De enige verbinding met de Langeraarse Plassen is een klepstuw die alleen voor passerende boten gestreken wordt. Er wordt via het petgatengebied gedefosfateerd water ingelaten. In 1989 en 1991 is zowel in de plas als in de petgaten de bagger verwijderd. De Aalscholverkolonie is grotendeels geïsoleerd van de plas. Alleen achterin de kolonie is nog een kleine opening.

2.2. Uitvoering visstandbemonstering

De visstand is met het elektrovisapparaat bemonsterd op 20 augustus (overdag) en met een kuil in de nacht van 20 op 21 augustus. De bemonsteringen zijn uitgevoerd door 1 medewerker van Witteveen+Bos en twee beroepsvissers.

2.2.1. Elektrovisserij

Met het elektrovisapparaat is de visstand in de begroeide oeverzones bemonsterd. Een beschrijving van het elektrovisapparaat is gegeven in bijlage I.1. De ligging van de bemonsterde transecten is gegeven in afbeelding 1, de bemonsteringsinspanning in tabel 2.2.

Per deelgebied (tabel 2.1.) zijn 1 tot 3 representatief geachte transecten van 150-400 meter bemonsterd. De oeverlengtes van de deelgebieden zijn bepaald met de topografische kaart. De lengtes van de bemonsterde transecten zijn in het veld gemeten met een flowmeter.

2.2.2. Kuilvisserij

Met de kuil is de visstand in het open water bemonsterd. Er is gebruik gemaakt van een zogenaamde stortkuil. Een beschrijving van deze kuil is gegeven in bijlage I.2. De ligging van de uitgevoerde trekken is gegeven in afbeelding 1, de bemonsteringsinspanning in tabel 2.2.

De kuil heeft een vissende breedte van 10 meter. De kuil is voortgetrokken door twee boten met een snelheid van 4-4,5 km/uur. De lengte van de kuiltrekken is gemeten met een flowmeter.

Tabel 2.2. Overzicht van de bemonsteringsinspanning met het elektrovisapparaat (e1 t/m e6) en met de stortkuil (sk1 t/m sk5) tijdens de bemonstering van de visstand in de Geerplas in augustus 1995 (- = niet van toepassing)

deelgebied	treknr.	trekduur (min.)	afgelegde afstand (m.)	bevist oppervlak (ha.)	bijzonderheden
plas	e1	-	146	-	
plas	e2	-	200	-	
plas	e3	-	171	-	
aalscholverkolonie	e4	-	393	-	
petgaten	e5	-	364	-	
petgaten	e6	-	290	-	
plas	sk1	7	468	0,468	
plas	sk2	7	568	0,568	
plas	sk3	10	649	0,649	
aalscholverkolonie	sk4	2	250	0,250	
petgaten	sk5	3	179	0,179	veel bagger

2.3. Verwerking van de vangsten en monstername

De vangsten zijn per trek gesorteerd naar soort en ecologische groep (0+, >0+-14 cm, 15-24 cm, 25-39 cm en ≥40 cm). De indeling in ecologische groepen is gebaseerd op de voedselvoorkeur van de vissen. Alle vissen tot 15 cm, met uitzondering van pos worden planktivoor verondersteld. Brasem van 15-25 cm en pos, kunnen zowel planktivoor als benthivoor zijn. Brasem ≥25 cm en karper ≥15 cm zijn benthivoor. Snoek, snoekbaars en baars zijn vanaf 15 cm piscivoor. Ook aal is vermoedelijk piscivoor gezien de lengte van de vissen (> 30 cm). Kleinere alen eten voornamelijk bodemorganismen. Voor snoek wordt vanaf 15 cm een aparte indeling in ecologische groepen aangehouden. Deze indeling is gekoppeld aan habitat voorkeur. Snoek tot 44 cm bewoont de begroeide delen van het water. Snoek van 44 tot 54 cm kan zowel de begroeide als de onbegroeide arealen bevolken. Vanaf 54 cm komt snoek op het open water voor. De klasse tot 35 cm bevat de eenjarige snoek.

Van de sorteringen is het totaalgewicht bepaald. Bij een aantal van meer dan 100 stuks (tot 15 cm) en 50 stuks (≥15 cm) per sortering is er een monster getrokken. Van de sortering of het monsters is de lengte van de individuele vissen bepaald in cm vorklengte met een nauwkeurigheid van 0,5 cm. Van aal is uitsluitend het totaal vangstgewicht bepaald.

2.4. Lengte-gewicht relatie en conditie

Van de dominante vissoorten is het individuele gewicht van maximaal 3 exemplaren per cm-klasse bepaald op 1 gram nauwkeurig. De conditie van de vis is bepaald door het gevonden gewicht te delen door een normgewicht dat bepaald is middels weging van een groot aantal vissen afkomstig uit verschillende wateren in meerdere jaren. De lengte-gewicht relatie ($Ln(G) = Ln(L)*a + b$) is berekend en gebruikt voor de berekening van het vangstgewicht op basis van de lengte van de vissen (Ricker, 1975).

2.5. Schatten van het bestand

Een schatting van de omvang van het bestand is verkregen door de vangsten per vangtuig te delen door (het lengte-afhankelijke) rendement behorend bij dit vangtuig. De rendementen waarmee de vangtuigen gewoonlijk vissen zijn proefondervindelijk vastgesteld (zie o.a. Backx & Grimm, 1991). Voor de verschillende vangtuigen worden doorgaans de volgende rendementen aangehouden:

elektrovisapparaat:
- 30% voor snoek;
- 20% voor overige vis.

stortkuil:
- 90% voor 0+ vis;
- 80% voor vis >0+ en <25 cm;
- 60% voor vis ≥ 25.

Het rendement van de gebruikte vangtuigen op aal is niet bekend. Bovendien is het rendement sterk afhankelijk van de activiteit van de aal die gekoppeld is aan lichtintensiteit, tijdstip van de dag en watertemperatuur. Voor aal is tentatief een rendement van 20% voor de visserij met het elektrovisapparaat en 60% voor de visserij met de stortkuil gehanteerd.

Met het elektrovisapparaat is zo het bestand in de oeverzone berekend en met de kuil het bestand in het open water. Het totale bestand is berekend door de schattingen van het visbestand in de oever op te tellen bij de schatting van het visbestand in het open water. Per deelgebied (tabel 2.1.) is op deze wijze de omvang van het visbestand geraamd. Het totale bestand is het naar oppervlak gewogen gemiddelde van deze bestanden per deelgebied.

2.6. Beoordeling visstand

De kwaliteit van de visstand is beoordeeld met behulp van de Index Biotische Integriteit (IBI) (Karr, 1981). Met deze methode kunnen verschillende wateren die tot eenzelfde watertype behoren op een uniforme manier worden beoordeeld en wordt de huidige visstand van een water kwantitatief vergeleken met het streefbeeld voor dat watertype. De IBI toont of een water afwijkt van zijn streefbeeld, hoe groot deze afwijking is en maakt duidelijk waar de knelpunten in de visstand zitten. De definitie van het streefbeeld en de wijze van waardering is gegeven in bijlage II.

3. RESULTATEN

3.1. Algemene waarnemingen tijdens de bemonstering

Tijdens de bemonstering was de zichtdiepte in de Geerplas gering (30 cm). In de petgaten was de zichtdiepte plaatselijk iets beter. In de aalscholverkolonie was de zichtdiepte nauwelijks 20 cm.

Er is weinig emergente vegetatie in het gebied aanwezig. De oevers bestonden uit oude houten walbeschoeiing, oeverbescherming van takken, ingroeiende bomen (wilg en els) en steile rietkanten. Submerse vegetatie is, met uitzondering van enkele stukjes in doodlopende slootjes, niet aangetroffen.
Langs de oevers van de aalscholverkolonie lag een rand van kroos. Langs alle oevers lagen tientallen dode brasems (± 40 cm groot) en vogels (eenden, meerkoeten, aalscholvers). Volgens de aalvisser, de heer Van Roon en omwonenden zijn er gedurende de zomer al veel dode vogels en vissen opgeruimd.

3.2. De vangsten

3.2.1. Omvang van de vangsten

De bemonstering met de kuil verliep op de plas probleemloos. In de petgaten werd tweemaal veel bagger in het net getrokken. Eenmaal ging de vangst bij het lossen van het net verloren. Deze trek is niet in de verwerking opgenomen. De omvang van de vangsten met het elektrovisapparaat en met de kuil zijn gegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1. Overzicht van de vangsten per soort en ecologische groep met het elektrovisapparaat (E1 t/m E6 in kg/100 meter oever) en met de stortkuil (SK1 t/m SK5 in kg/ha) in de Geerplas op 20 en 21 augustus 1995

nr.	blankvoorn			brasem					kolblei		pos		snoekbaars		baars		snoek	zeelt	aal	rv	ka	totaal
	0+	>0+-14	15-24	0+	>0+-14	15-24	25-39	≥40	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+						
E1	0.4	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	0.5	0.9	0.0	-	5.8	0.6	-	8.5
E2	0.8	0.0	0.1	0.4	-	-	-	-	0.0	0.2	-	-	-	-	0.0	0.8	0.7	0.0	9.5	0.2	-	12.8
E3	0.8	0.1	0.1	0.2	-	-	-	-	0.0	0.1	-	0.0	-	-	0.1	0.6	1.1	-	13.9	0.4	0.0	17.3
E4	0.3	0.0	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.2	0.2	0.4	-	1.2	0.0	14.4	16.8
E5	0.7	0.9	0.4	0.8	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	0.2	0.3	0.9	-	0.5	0.1	-	4.8
E6	0.2	0.0	-	0.1	-	-	0.4	-	-	0.1	-	-	-	-	0.1	0.6	1.9	-	3.1	0.1	1.2	7.8
SK1	3.0	-	0.9	23.9	1.3	-	19.9	36.7	0.6	0.3	-	-	0.4	-	-		-	-	4.5	-	-	91.4
SK2	1.3	-	0.2	43.0	0.3	0.4	27.7	26.3	-	0.6	0.5	-	2.1	-	-		-	-	6.3	-	-	108.6
SK3	1.8	0.0	1.1	36.4	3.0	0.1	118.2	97.6	-	0.9	0.2	-	0.2	3.2	-	0.5	-	-	1.1	-	-	264.3
SK4	24.8	-	-	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5	-		-	-	-	-	-	68.4
SK5	2.8	-	-	3.8	-	-	73.9	64.4	-	-	-	-	-	45.1	-		-	-	-	2.1	-	192.1

Naast de in tabel 3.1 genoemde soorten zijn bij E5 nog enkele vetjes gevangen. De vangst met het elektrovisapparaat varieert van 4.8-17.3 kg/100 m. oever en bestaat in de plas voor het grootste deel uit aal. De aal is niet gemeten, maar bestond voornamelijk uit exemplaren van 30-50 cm. In de aalscholverkolonie zijn twaalf grote karpers gevangen. Elders is vrijwel geen karper gevangen. Pos ontbreekt nagenoeg in de vangst.

De vangst met de kuil varieert van 68.4 tot 264.3 kg/ha. Het overgrote deel van de vangst bestaat uit brasembroed en brasem ≥ 25 cm. De grote brasem ontbreekt geheel in de vangst in de Aalscholverkolonie (SK4). Daar is, naast enkele snoekbaarzen, uitsluitend broed van brasem en blankvoorn gevangen. In het petgatengebied ontbreekt het broed van brasem en blankvoorn grotendeels (SK5). Daar is wel opvallend veel snoekbaars gevangen.
Kolblei, 0+ snoekbaars en aal zijn uitsluitend op de plas in de vangst aangetroffen.

3.2.2. De lengte van de gevangen vissen

De lengtefrequentieverdelingen van de gevangen vissen zijn gegeven in afbeelding 2. Opmerkelijk is de geringe hoeveelheid vis met een lengte van 10 - 25 cm en het nagenoeg ontbreken van brasem en karper met een lengte van 10 tot 35 cm (zie § 4.1.2.).

3.2.3 De conditie van de gevangen vissen.

De conditie van brasem, blankvoorn, baars en snoek is als functie van de lengte gegeven in afbeelding 3. In tabel 3.1. is de lengte-gewicht relatie van de verschillende vissoorten en de gemiddelde conditie per ecologische groep gegeven. Een conditie aan het eind van het groeiseizoen tussen 0.9 en 1.1 mag als normaal worden beschouwd.

Planktivore vis (baars < 15 cm en blankvoorn) verkeert in een goede conditie. De conditie van benthivore brasem (≥ 25 cm) is normaal. De conditie van potentieel piscivore baars en kleine snoek (tot 34 cm) is eveneens normaal. Grote snoek verkeert in een matige conditie. Van karper is geen conditie berekend. Bij de beoordeling van de conditie moet het type karper bekend zijn (wild of kweekkarper). Het type karper is niet zonder meer vast te stellen.

Op het oog zijn geen ziekten of infecties bij de vissen gesignaleerd. De gevangen aal was uiterlijk gezond. De aal in de oever gevangen was op het oog vrij mager. De aal in het open water was van goede kwaliteit. Dit is een normaal beeld.

Tabel 3.2. De lengte-gewicht relatie en de gemiddelde conditie van een aantal gevangen vissen per ecologische groep

vissoort	lengte-gewicht relatie					gemiddelde conditie per cm-klasse			
	a	b	r^2	n	Lengte range (cm vl)	>0 + -14	15-24	25-39	≥40
brasem	3.02036	-4.07848	0.92	33	33-45	-	-	1.04	1.02
blankvoorn	3.19757	-4.58800	0.95	28	9-21	1.15	1.11	-	-
baars	3.01484	-4.19750	0.97	24	12-21	1.16	1.05	-	-
snoek	2.97760	-4.87881	0.99	13	14-73	-	1.12 (14 t/m 34 cm)	-	0.85
karper	2.77743	-3.02986	1.00	14	8-69	-	-	-	-

3.3. Schatting van het bestand

In tabel 3.3. is de schatting van het totale visbestand in de Geerplas gegeven. In bijlage III is een schatting van de visstand per deelgebied gegeven.

Tabel 3.3. Het geschatte visbestand (kg/ha) in de Geerplas in augustus 1995 (0.0 = < 0.05 kg/ha; - = niet aangetroffen)

vissoort	totaal (kg/ha)	ecologische groep en lengte klasse (cm)				
		0+	≥0+ - 14	15 - 24	25 - 39	≥ 40
blankvoorn	**13.7**	8.1	3.3	2.3	-	-
brasem	**235.3**	38.0	1.6	0.2	102.0	93.5
kolblei	**1.5**	0.2	0.3	1.0	-	-
karper	**11.3**	0.0	-	-	-	11.3
rietvoorn	**2.1**	0.4	0.2	1.5	-	-
pos	**0.3**	0.3	0.0	-	-	-
snoekbaars	**14.0**	0.7	-	0.1	0.2	12.9
baars	**6.7**	1.5	3.6	1.5	0.0	0.0
aal	**47.8**	lengte niet bepaald				
zeelt	**0.0**	-	0.0	-	-	-
vetje	**0.0**	0.0	-	-	-	-
subtotaal (exclusief snoek)	**332.7**	49.2	9.0	6.6	102.2	117.7
vissoort	**totaal**	**ecologische groep en lengte klasse (cm)**				
		0 - 14	**15-34**	**35 - 43**	**44 - 53**	**≥ 54**
snoek	**7.0**	0.0	0.6	0.2	0.5	5.6
generaal totaal	**339.7**					

Het totale visbestand in de Geerplas wordt geraamd op 340 kg/ha. In afbeelding 4 is de soortsamenstelling van het bestand in de drie deelgebieden en van het gewogen gemiddelde gepresenteerd. In de deelgebieden wordt de omvang van het visbestand als volgt geschat: 298 kg/ha in de plas, 408 kg/ha in de Aalscholverkolonie en 564 kg/ha in het Petgatengebied.

Gewogen over het gehele oppervlak domineert brasem met 235 kg/ha het bestand (70% van de totale visbiomassa). De stand aan roofvis (snoek, snoekbaars en baars ≥15 cm) bedraagt 23 kg/ha (7%). Gezien de lengte van de aal mag aangenomen worden dat ook een deel van de aal piscivoor is. In het petgatengebied is relatief veel roofvis gevangen (24% van de biomassa aldaar) vergeleken met 3% en 7% in respectievelijk de plas en de aalscholverkolonie. Karper domineert de biomassa in de Aalscholverkolonie (69% van de biomassa). De schatting van de omvang van de aalstand (48 kg/ha) is tentatief (zie § 2.5.) en wordt als hoog beoordeeld. In de aalscholverkolonie is minder aal aanwezig dan in de andere deelgebieden.

4. BESPREKING VAN DE RESULTATEN

4.1. Beoordeling van de visstand in 1995

4.1.1. Omvang van de populatie

De omvang van een visbestand in een water is mede afhankelijk van het zomergemiddelde totaal-fosfaatgehalte (Hanson & Leggett, 1982; Grimm & Backx,1990). Voor wateren met een kleibodem geldt deze relatie niet. In bijlage VI is grafisch het verband tussen het totaal-fosfaatgehalte en de visbiomassa in een groot aantal Nederlandse wateren en in de Geerplas weergegeven. Op grond van het totaal-fosfaatgehalte (zomergemiddelde 1995 t/m augustus is 0.56 mg/l) wordt een visbestand verwacht van ± 525 kg/ha. De geraamde omvang van het visbestand in de Geerplas (340 kg/ha) komt niet overeen met deze verwachting. De omvang van het gevonden visbestand komt wel overeen met het zomergemiddelde van het totaal-fosfaat gehalte in 1994 (0.28 mg/l). Bij deze voedselrijkdom wordt een visbiomassa van 320 kg/ha verwacht. Ook is het mogelijk dat het systeem in 1995 stikstof-gelimiteerd is. In 1994 en 1995 is de verhouding totaal-P:totaal-N respectievelijk 1:9.2 en 1:4.5. Limitatie van de groei van algen door een te kort aan stikstof kan optreden bij een ratio < 10 (OECD, 1982).

Naast de predatie door aalscholvers (4.1.2.) zijn mogelijke verklaringen voor de relatief lage visbiomassa:
- de snelle stijging van het fosfaatgehalte in 1995 is niet direct vertaald in visbiomassa;
- door de vissterfte in de zomer van 1995 (zie § 3.1) is de populatie beneden de verwachting;
- emigratie van vissen naar de Noordplas via de klepstuw. Concentraties van vissen zijn waargenomen in augustus/september 1994 (info Hoogheemraadschap van Rijnland);
- stikstof-limitatie van de fytoplanktonpopulatie wat zich vertaalt in een lage visbiomassa.

De redelijke tot goede conditie van met name planktivore vis en de aanwezigheid van veel zoöplankton wijst in de richting van het niet volledig benutten van het voedselaanbod. De matige conditie van grote snoek wijst op een onvoldoende beschikbaarheid van prooivissen met een lengte van 10-30 cm (zie § 4.1.2.).

4.1.2. Lengte-opbouw van de populatie

De omvang van de populatie vissen met een lengte van 10-30 cm is laag. Brasem in deze lengteklasse ontbreekt vrijwel volledig. Het is aannemelijk dat de aanwezige aalscholverkolonie (200 broedparen, info Hoogheemraadschap van Rijnland) een grote invloed heeft op de visstand. Uitgaande van gemiddeld 1 jong per nest bevinden zich in de voorzomer 600 aalscholvers in de kolonie.

In de meren van Noordwest Overijssel, waar de predatiedruk van aalscholvers uit de kolonie van Wanneperveen hoog is, werd een sterk verminderde aanwezigheid van vis van 15-30 cm gevonden (Klinge, 1994). Onderzoek aan braakballen wees uit dat 70% van de biomassa aan geconsumeerde brasem bestond uit exemplaren groter dan 20 cm (Veldkamp, 1994). De visconsumptie per aalscholver bedraagt ± 400 gram per dag. Dit komt overeen met een totale dagelijkse consumptie van 240 kilogram door de gehele kolonie van de Geerplas. Indien deze hoeveelheid uit de Geerplas wordt onttrokken, is dit ± 7 kg vis per hectare per dag. Het is derhalve reëel te veronderstellen dat de aanwezige aalscholvers van invloed kunnen zijn op de samenstelling van de visstand.

Ook is het mogelijk dat extreme omstandigheden tijdens het baggeren van de plas van invloed zijn geweest op de recrutering van brasem. Brasem met een lengte van 20-30 cm is gemiddeld 4 tot 6 jaar oud (Kemper, 1993). Het ontbreken van deze jaarklassen 1989 (6 jaar oud) t/m 1991 (4 jaar oud) valt samen met het moment waarop de maatregelen ter vermindering van de eutrofiëring in de Geerplas zijn uitgevoerd. Directe verstoring van de paai en depositie van stof op afgezette eieren kan de recrutering negatief beïnvloed hebben. Als gevolg van de maatregelen is de voedselrijkdom in de Geerplas afgenomen van ca. 0.5 mg P/l in 1989 tot 0.2 mg/l in 1993. Mogelijk heeft de omvangrijke populatie van 1989 te lijden

gehad onder de verminderde voedselbeschikbaarheid met conditieverlies en vissterfte als gevolg. Door voedselconcurrentie kan ook de recrutering van 0+ vis negatief beïnvloed zijn.

4.1.3. Oordeel over de vispopulatie met behulp van IBI

In tabel 4.1. is de actuele waarde en de berekende IBI score op basis van de visstandbemonstering van augustus 1994 gegeven.

Tabel 4.1. Beoordeling van de visstand in de Geerplas volgens de Index Biotische Integriteit (IBI. Slecht scorende parameters zijn vet gedrukt)

parameter/punten	actuele waarde	streefwaarde meren en plassen	IBI score
1. totaal aantal soorten	**12**	**>18**	**1**
2. aantal plantenminnende soorten/groepen	**3**	**>5**	**1**
3. aantal open water soorten/groepen	3	>4	3
4. aantal specialistische soorten/groepen	**0**	**>3**	**0**
5. aantal migrerende soorten/groepen	**1**	**>3**	**0**
6. aandeel generalistische soorten/groepen (% biomassa)	16.6%	<10%	3
7. aandeel piscivore soorten/groepen (% biomassa)	**6.8%**	**>35%**	**1**
8. aandeel benthivoren ≥15 cm (% biomassa) **< 50 kg/ha** **> 50 kg/ha**	**60.8%** **(207 kg/ha)**	**<30%**	**1**
aantal punten		40	10
IBI score			25%

De IBI score bedraagt slechts 25%. Slecht scorende parameters zijn:
- het totaal aantal aanwezige soorten;
- het aantal plantenminnende soorten;
- het aantal specialistische soorten;
- het aantal migrerende soorten;
- het aandeel piscivore soorten;
- het aandeel en biomassa benthivore vissen.

Het aantal soorten is waarschijnlijk beperkt door de isolatie van het gebied en de hoge trofiegraad van het water. Door de voedselrijkdom en de daarmee samenhangende vertroebeling van het water is de bedekking met waterplanten gering. De snoekstand is beperkt door de geringe bedekking met vegetatie. De dichtheid aan snoek is namelijk direct gekoppeld aan het aanwezige oppervlak vegetatie (Grimm & Backx, 1990). De snoekbaarsstand is sterk verouderd. Er vindt nauwelijks recrutering plaats. De reden hiervan is niet bekend. Gedacht zou kunnen worden aan predatie door aalscholvers.

4.2. Vergelijking van de visstand in 1995 met de visstand in 1989

4.2.1. De omvang van de populatie

De bemonstering van de visstand in januari 1989 had een kwalitatief karakter. De omvang van de vispopulatie werd niet vastgesteld. Bovendien beperkte de bemonstering zich grotendeels tot het open water in de plas. Gezien de periode van bemonstering (januari) is het mogelijk dat een deel van de visstand zich in rustige gebieden zoals het petgatengebied geconcentreerd had. Een vergelijking in de omvang van de visstand kan daarom niet gemaakt worden. Gezien het fosfaatgehalte (ca. 0.5 mg/l in 1988 en gemiddeld ongeveer 0.25

mg/l in 1991-1994) mag verwacht worden dat de omvang van de visstand is afgenomen. Onduidelijk is nog waarom het fosfaatgehalte in 1995 sterk is toegenomen (0.56 mg/l, bron Hoogheemraadschap van Rijnland).

4.2.2. Samenstelling

In afbeelding 5 is de procentuele soortsamenstelling van de vangst in 1989 gegeven en de soortsamenstelling in 1995 op grond van de gemaakte populatieschatting. Aal is buiten beschouwing gelaten omdat de bemonstering van 1989 in de wintermaanden plaatsvond. Aal is dan slecht vangbaar. Bovendien is in 1989 gebruik gemaakt van een zegen in plaats van een kuil. Met een kuil kan ('s nachts) goed aal gevangen worden hetgeen met een zegen niet goed mogelijk is.

De samenstelling van de visstand van 1989 en 1995 komt vrijwel overeen (afbeelding 5). Het aandeel snoekbaars lijkt te zijn verminderd. De overige verschillen zijn naar alle waarschijnlijkheid het gevolg van de gebruikte vangtuigen en de periode van bemonsteren. In de totaalvangst van 1989 is de vangst met het elektrovisapparaat niet meegenomen. Met dit vangtuig wordt in de oeverzone vaak een meer gevarieerde vispopulatie bestaande uit baars, snoek, ruisvoorn, blankvoorn, zeelt en aal bemonsterd. Deze grotere diversiteit weerspiegelt zich ook in de samenstelling van de populatie in 1995 vergeleken met 1989. In 1989 is, in tegenstelling tot 1995, nog wel kroeskarper gevangen.

5. CONCLUSIES

- De omvang van de visstand in de Geerplas wordt in augustus 1995 geraamd op 340 kg/ha. De samenstelling van de visstand (dominantie van brasem) is kenmerkend voor sterk geëutrofieerde wateren.

- De omvang van de visstand is lager dan verwacht op grond van het zomergemiddelde fosfaatgehalte in 1995. Bij een totaal-P gehalte van 0.56 mg/l wordt een visbiomassa van 525 kg/ha verwacht. In de jaren 1991-1944 was het totaal-P gehalte lager (± 0.25 mg/l). Hierbij wordt een visbiomassa van ± 300 kg/ha verwacht. Mogelijke oorzaken voor de relatief lage visbiomassa zijn:
  . de toename van de voedselrijkdom heeft zich niet direct vertaald in visbiomassa;
  . emigratie van vis via de klepstuw naar de Noordplas;
  . de visbiomassa is verlaagd door sterfte in de zomer van 1995.

- De visstand wordt gedomineerd door brasem (70% van de biomassa). In de brasempopulatie ontbreken vissen met een lengte van 10-35 cm. Dit lijkt het gevolg te zijn van predatie door aalscholvers. Niet uitgesloten kan worden dat de maatregelen ter bestrijding van de eutrofiëring (baggeren) de recrutering van met name brasem in 1989 t/m 1991 negatief heeft beïnvloed en daardoor de lengte opbouw van de populatie in 1995.

6. LITERATUUR

Backx, J.J.G.M. & Grimm, M.P., 1991.
De efficiëntie van de zegen, kuil, raamkuil en broedzegen op het Wolderwijd. Witteveen+Bos rapport werknr. Hd13.5 48p.

Grimm, M.P. & Backx, J.J.G.M., 1990.
The restoration of shallow eutrophic lakes, and the role of northern pike, aqautic vegetation and nutriëntconcentration. Hydrobiologia 200/201: 257-263. In: R.D. Gulati, E.H.R.R. Lammens, M.L. Meijer & E. van Donk (eds). Biomanipulation - Tool for water management. Kluwer Academic Publishers.

Hanson, J.M. & Leggett, W.C.,1982.
Emperical prediction of fish biomass and yield. Can.J.Fish.Aquat.Sci.39:257-263.

Kar, J.R., 1981.
Assessement of biotic integrety using fish communities. Fisheries 6 (6): 21-27.

Kemper, 1993.
Aanvulling op: Leeftijdsanalyse van brasem in de Geerplas 1989 en in Nieuwkoop 1991. OVB rapport, projectnummer HHR/OVB 1991-03. 8p.

Klinge, M., 1994.
Onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel. Witteveen+Bos rapport, werknr. ZI73.1

Organisation for Economic Co-operation and Development, 1982.
Eutrofication of waters, monitoring, assessment and control. Paris, Cedex 16, France. 154p.

Ricker, W.E. 1975.
Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada no 191. 382p.

Uyterlinde, R.W, & Duinkerke, J, 1989.
Visonderzoek Geerplas 1989. Beschrijving van de vissamenstelling voorafgaande aan de integrale eutrofiëringsbestrijding. Conceptrapport van Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie Visserijen.

Veldkamp, R., 1994.
Diet of Cormorants Phalacrocorax carbo sinensis) at Wanneperveen, The Netherlands, with special reference to Bream Abramis brama. ARDEA 83:143-155.

AFBEELDINGEN

Afbeelding 1. Beviste zones met het elektrovisapparaat (E1 t/m E6) en de ligging van de trekken met de kuil (SK1 t/m SK5) in de Geerplas in augustus 1995.

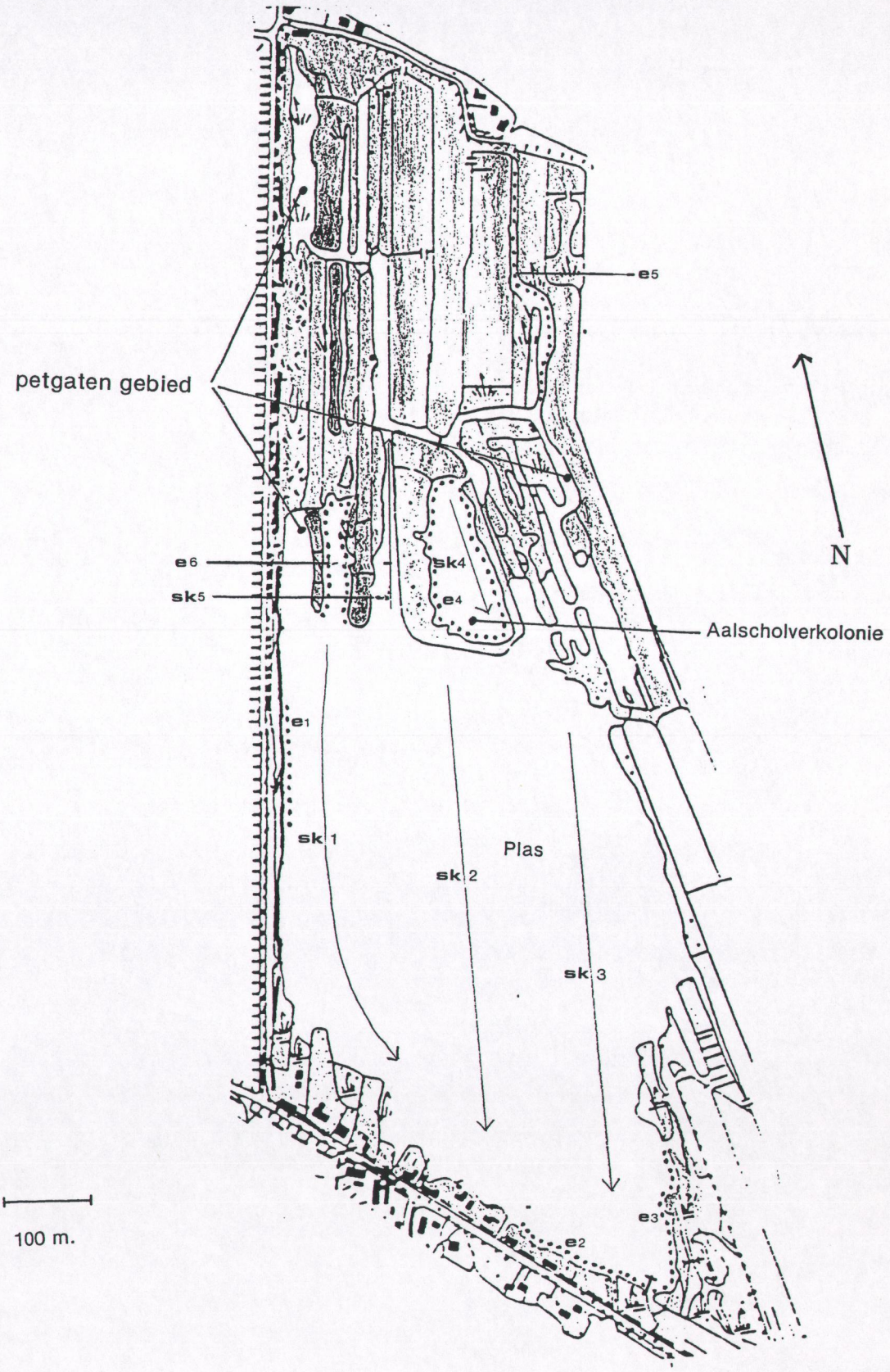
Afbeelding 2. Lengte-frequentie verdelingen van de totale vangsten met de kuil en elektrovisapparaat in de Geerplas.

Afbeelding 3. Conditie van de meest voorkomende vissoorten in de Geerplas in augustus 1995.

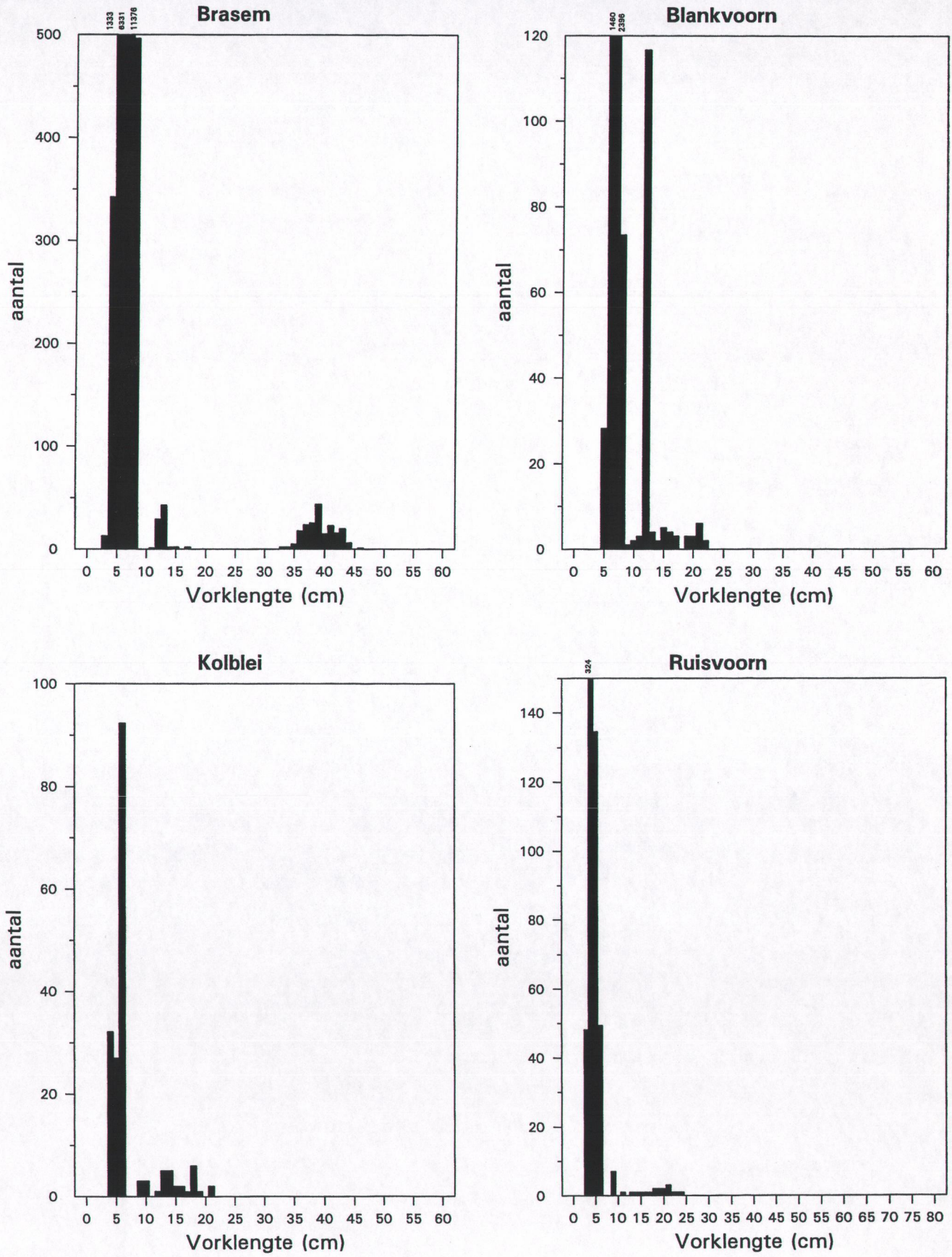
Afbeelding 4. Samenstelling van het visbestand in 1995 in de drie deelgebieden en de samenstelling van het voor de Geerplas gewogen gemiddelde.

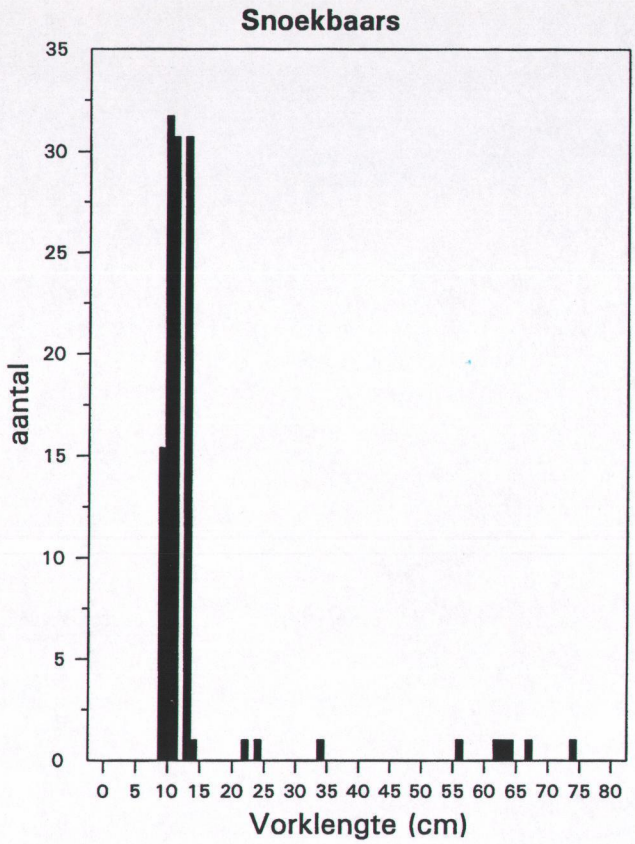
Afbeelding 5. Samenstelling van de vangst met de zegen in 1989 en het bestand in 1995 (exclusief aal).

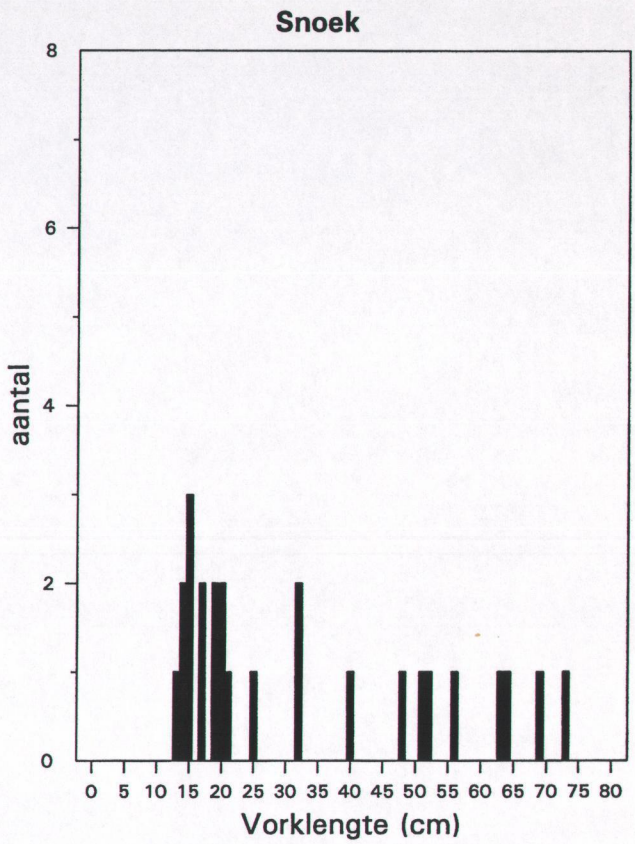
Afbeelding 1. **Beviste zones met het elektrovisapparaat (E1 t/m E6) en de ligging van de trekken met de kuil (SK1 t/m SK5) in de Geerplas in augustus 1995.**

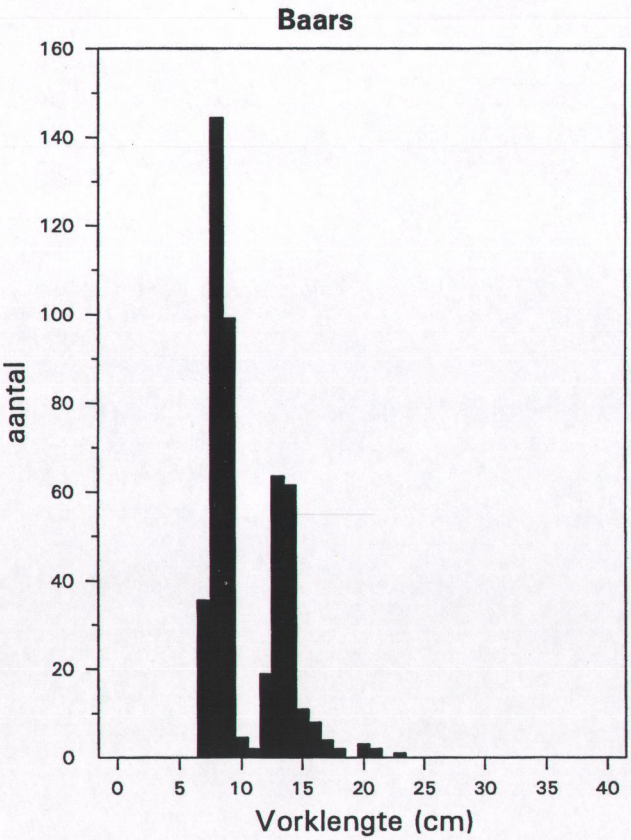


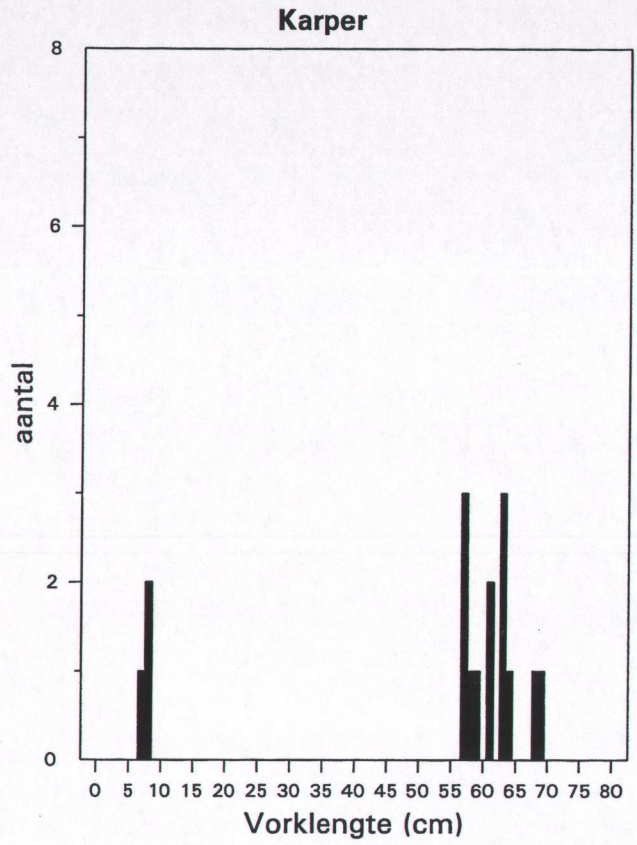
Afbeelding 2. **Lengte-frequentie verdelingen van de totale vangsten met de kuil en elektro-visapparaat in de Geerplas.**

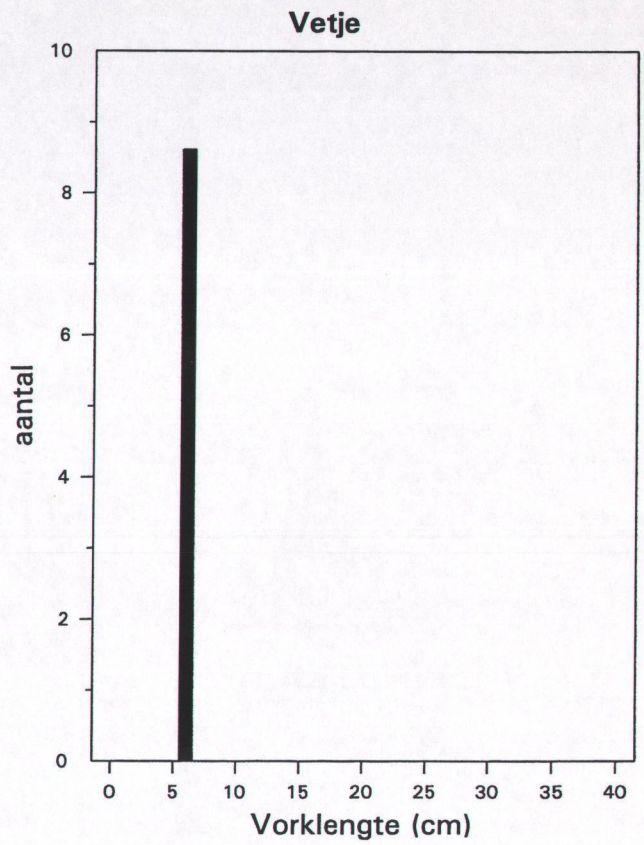


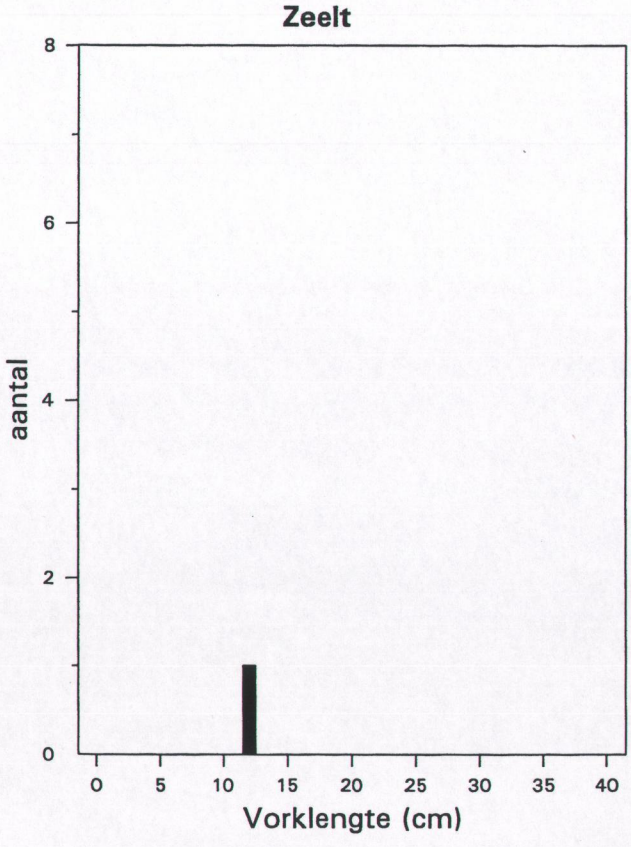

Snoekbaars
aantal
0
5
10
15
20
25
30
35
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80
Vorklengte (cm)

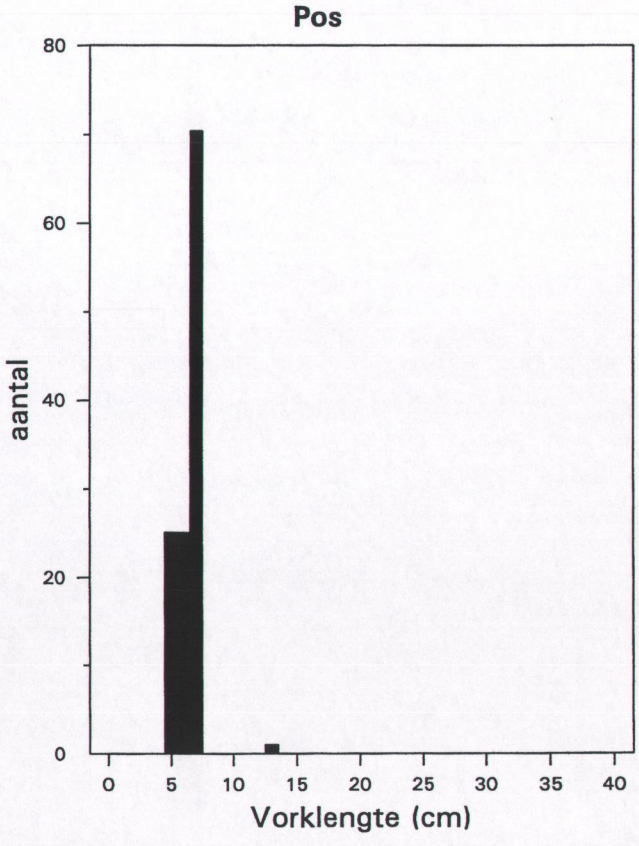

Snoek
aantal
0
2
4
6
8
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80
Vorklengte (cm)


Baars
aantal
0
20
40
60
80
100
120
140
160
0 5 10 15 20 25 30 35 40
Vorklengte (cm)

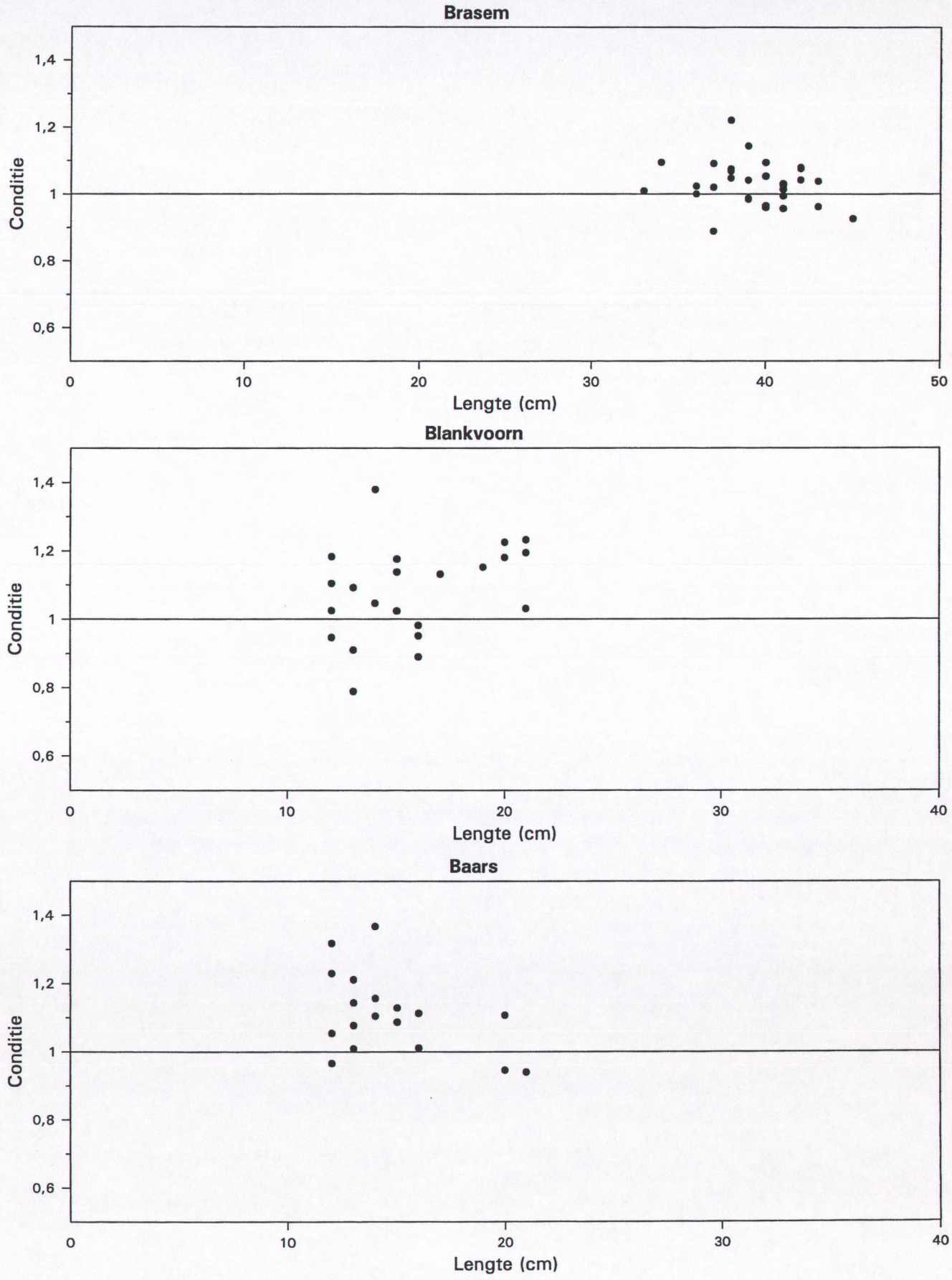

Karper
aantal
0
2
4
6
8
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80
Vorklengte (cm)

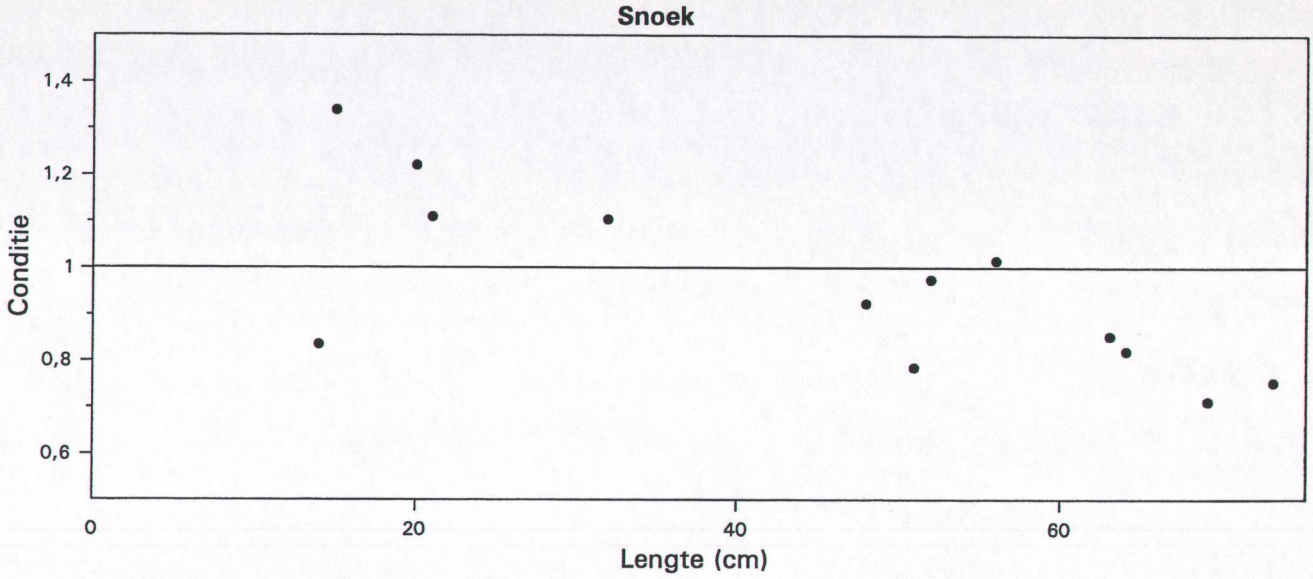

Vetje
aantal
0
2
4
6
8
10
0 5 10 15 20 25 30 35 40
Vorklengte (cm)


Zeelt
aantal
0
2
4
6
8
0 5 10 15 20 25 30 35 40
Vorklengte (cm)

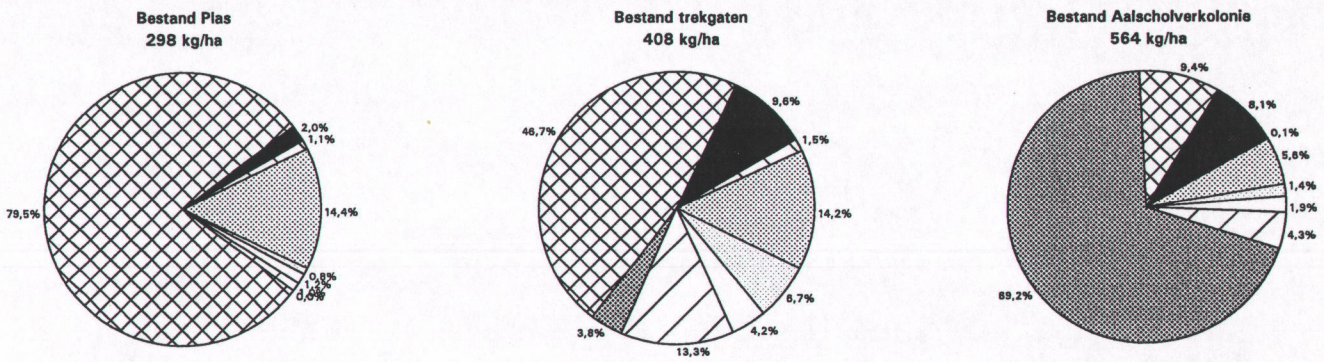

Pos
aantal
0
20
40
60
80
0 5 10 15 20 25 30 35 40
Vorklengte (cm)

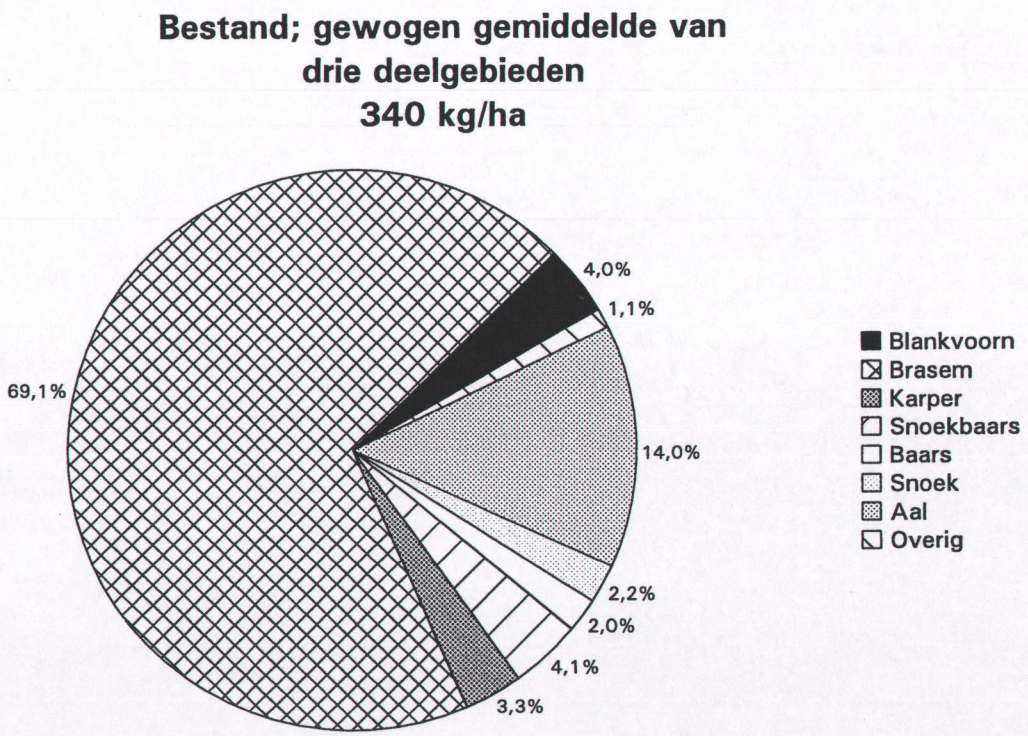
Afbeelding 3. Conditie van de meest voorkomende vissoorten in de Geerplas in augustus 1995.




Snoek
Conditie
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0
20
40
60
Lengte (cm)

Afbeelding 4. Samenstelling van het visbestand in 1995 in de drie deelgebieden en de samenstelling van het voor de Geerplas gewogen gemiddelde.





BIJLAGE I Beschrijving van de vangtuigen

Vangtuig:	STORTKUIL
Lengte bovenpees (m)	14
Vissende breedte (m)	10
Vissende hoogte (m)	1,5
Maaswijdte zak (mm gestrekt)	12

Ingezet voor:

Bemonstering vis vanaf 4 cm

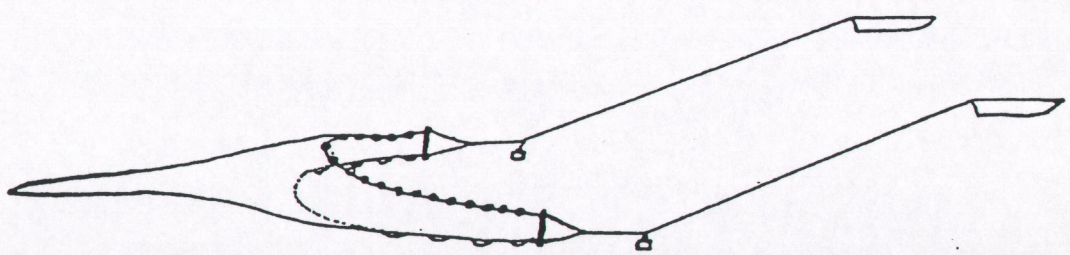
Wijze van bevissing:

De kuil wordt voortgetrokken met een snelheid van ± 4 km per uur door twee boten met motoren van minimaal 50 pk.

Bijzonderheden:

De stortkuil is voorzien van een rolpees en is gemaakt van een zware kwaliteit garen. Daarmee is de kuil geschikt voor het bevissen van water met een bodem die niet geheel obstakelvrij hoeft te zijn.

Schematische weergave:



Vangtuig:	Elektrovisapparaat
Vermogen	5 KW
Type	wisselstroom met gelijkrichter
Merk	Looman

Ingezet voor:

Bevissing oeverpopulatie.

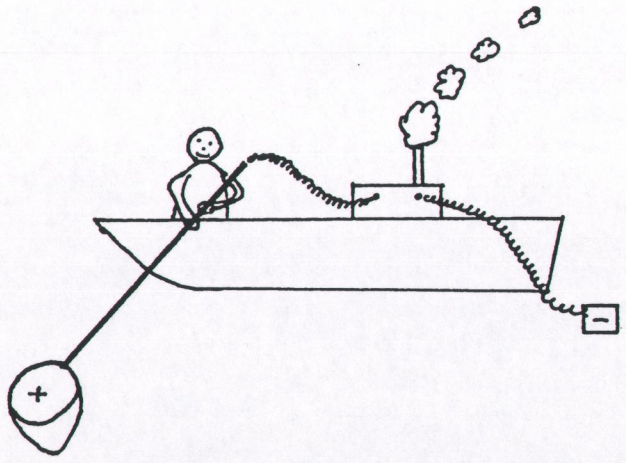
Wijze van bevissing:

Met het aggregaat wordt op de rand van een schepnet een gelijkspanning aangebracht. Met dit schepnet wordt actief in de oevervegetatie gevist. De aanwezige vis wordt verdoofd en opgeschept.

Bijzonderheden:

Voor de toepassing van elektrovisserij is het gebruik van een kunstof boot verplicht. De visserij wordt uitgevoerd door minimaal twee personen die in het bezit zijn van het "diploma elektrovisserij".

Schematische weergave:



BIJLAGE II Beoordeling van de visstand met de index biotische integriteit (IBI)

BIJLAGE II Beoordeling van de visstand met de index biotische integriteit (IBI)

II.1. Parameters voor de Index Biotische Integriteit

Voor de beoordeling van de visstand wordt gebruik gemaakt van de Index Biotische Integriteit (IBI) (Karr, 1981). Met deze methode kunnen verschillende wateren die tot eenzelfde watertype behoren op een uniforme manier worden beoordeeld en wordt de huidige visstand van een water kwantitatief vergeleken met het streefbeeld voor dat watertype. De IBI toont of een water afwijkt van zijn streefbeeld, hoe groot deze afwijking is en maakt duidelijk waar knelpunten in de visstand zitten. De vergelijking tussen huidige visstand en streefbeeld gebeurt aan de hand van een achttal parameters.

Tabel II.1. Parameters voor de beoordeling van de visstand

1.	**totaal aantal soorten**
2.	**aanwezigheid van plantenminnende soorten/groepen** snoek zeelt rietvoorn kroeskarper tiendoornige stekelbaars driedoornige stekelbaars (< 8 cm)
3.	**aanwezigheid open water soorten/groepen** blankvoorn (≥ 15 cm) baars (≥ 15 cm) winde spiering (< 12 cm) snoekbaars
4.	**aanwezigheid specialistische soorten/groepen** bittervoorn kleine modderkruiper grote modderkruiper riviergrondel rivierdonderpad kwabaal
5.	**aanwezigheid van migrerende soorten/groepen** aal spiering (≥ 12 cm) bot driedoornige stekelbaars (≥ 8 cm)
6.	**aandeel generalistische soorten/groepen** brasem (< 25 cm) blankvoorn (< 15 cm) baars (< 15 cm)
7.	**aandeel piscivore soorten/groepen** snoek (≥ 5 cm) baars (≥ 15 cm) snoekbaars (≥ 15 cm)
8.	**aandeel (%) en biomassa (kg/ha) benthivoren (brasem ≥15 cm en karper ≥ 15 cm)**

De beoordeling van de visstand is gebaseerd op het totaal aantal aanwezige soorten, het voorkomen van vissen die kenmerkend zijn voor bepaalde ecologische omstandigheden en het biomassa aandeel van belangrijke vissoorten (tabel II.1). Bepaalde soorten of bepaalde lengteklassen van soorten vertonen gelijke ecologische eigenschappen of komen in een zelfde habitat voor. Door deze als een groep in de visstandbeoordeling te betrekken kan iets gezegd worden over de ecologische condities in een water. Voor sommige vissoorten zijn kleine en grote individuen karakteristiek voor verschillende ecologische omstandigheden. Baars < 15 cm is bijvoorbeeld ingedeeld bij de vissen die geen specifieke habitateisen hebben terwijl baars ≥ 15 cm zowel in de groep met vissen karakteristiek voor open water als tot de piscivore vissen behoort. De som van soorten geplaatst binnen verschillende beoordelingsgroepen kan hierdoor groter zijn dan het totaal aantal waargenomen soorten. Per watertype is voor deze parameters de gewenste toestand of streefbeeld beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van erkende ecologische wetmatigheden en auto-ecologische kennis van vissoorten.

II.2. Indexering van de parameters

Na het opstellen van de referentie wordt vervolgens de huidige visstand bepaald met een visstandbemonstering. De huidige status wordt vastgesteld door per parameter het aantal vissoorten of het aandeel in de biomassa te vergelijken met de streefbeelden. De mate waarin een visstand overeenkomt met een streefbeeld wordt voor de verschillende parameters gekwantificeerd met behulp van indexen. De mogelijke waarden van de parameters worden geïndexeerd op een schaal van 0 tot 5, overeenkomend met respectievelijk een slechte visstand tot een visstand die overeenkomt met het streefbeeld. Voor meren en plassen is deze waarde gegeven in tabel II.2.

Tabel II.2. Waardering IBI parameters voor meren en plassen

parameter/punten	5	3	1	0
1. totaal aantal soorten	> 18	13-18	7-12	< 7
2. aantal plantenminnende soorten/groepen	> 5	4 of 5	2 of 3	1 of 0
3. aantal open water soorten/groepen	> 4	3 of 4	2	1 of 0
4. aantal specialistische soorten/groepen	> 3	2 of 3	1	0
5. aantal migrerende soorten/groepen	> 3	3	2	1 of 0
6. aandeel generalistische soorten/groepen (% biomassa)	< 10%	10-25%	26-50%	>50%
7. aandeel piscivore soorten/groepen (% biomassa)	> 35%	20-35%	5-19%	< 5%
8. aandeel benthivoren ≥ 15 cm (% biomassa) < 50 kg/ha > 50 kg/ha	 < 30% -	 30-50% < 30%	 50-75% 30-75%	 > 75% > 75%

II.3. Berekening IBI

De Index Biotische Integriteit in een bepaald water (IBI-actueel) wordt berekend door het totaal aantal gescoorde punten op te tellen en te vergelijken met het totaal aantal punten dat aanwezig moet zijn volgens het streefbeeld (IBI-potentieel). De uiteindelijke IBI wordt uitgedrukt in procenten (IBI-act. van IBI-pot.). Een IBI van 100% betekent dat de geïnventariseerde visstand overeenkomt met het referentiebeeld en dat er geen knelpunten zijn.

Door de IBI-potentieel en de IBI-actueel per parameter te vergelijken kan per parameter worden aangegeven in hoeverre het streefbeeld overeenkomt met de huidige situatie. De IBI fungeert hierbij als maatlat, waarmee de status van de huidige visstand kan worden gemeten ten opzichte van het streefbeeld.

Het grote voordeel van de IBI is dat deze maatlat voor een groot aantal uiteenlopende wateren kan worden gehanteerd. De knelpunten van de verschillende wateren worden zo op dezelfde wijze uitgedrukt, waardoor de uitkomsten beter vergelijkbaar zijn.

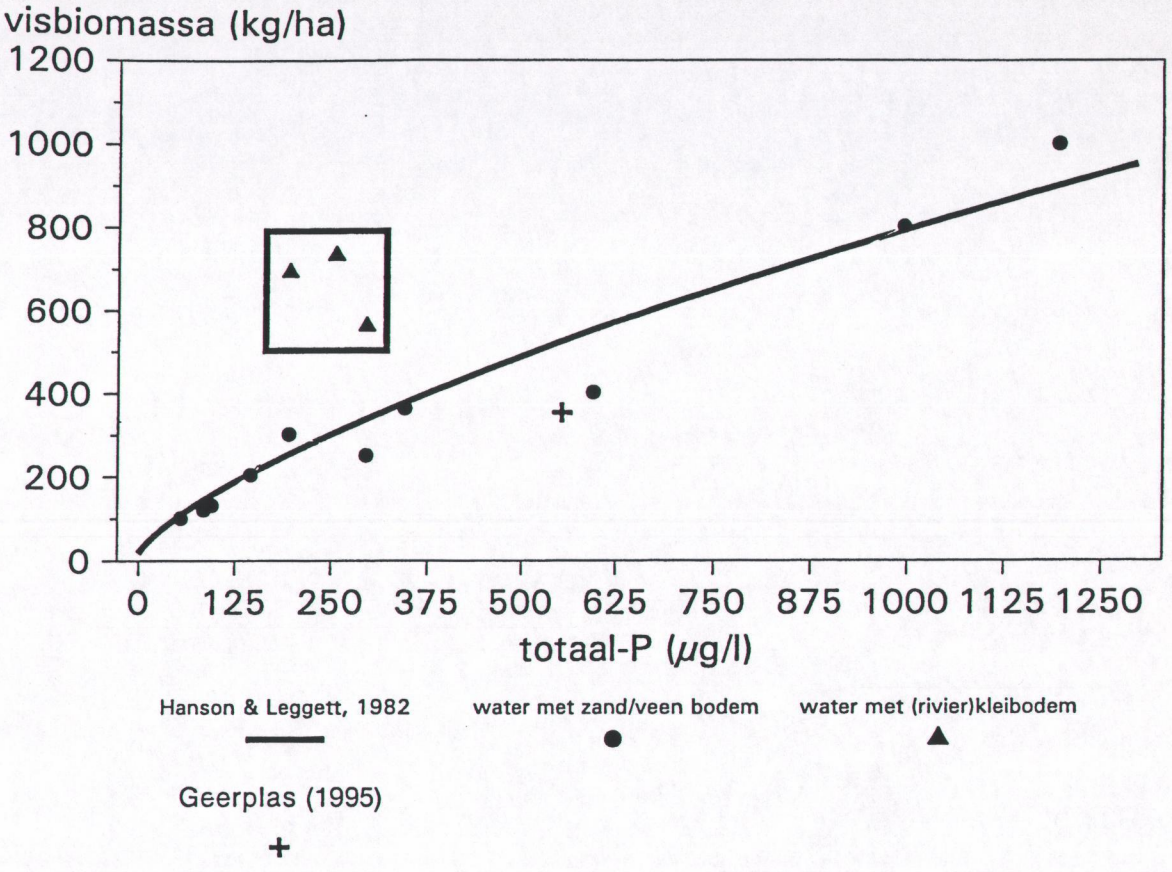
BIJLAGE III Omvang van de visstand (kg/ha) per deelgebied en gewogen naar het totaal oppervlak van de Geerplas en de bijdrage aan de schatting per deelgebied per vangtuig

BIJLAGE III Omvang van de visstand (kg/ha) per deelgebied en gewogen naar het totaal oppervlak van de Geerplas en de bijdrage aan de schatting per deelgebied per vangtuig

deelgebied	vangtuig	totaal (kg/ha)	bv	br	kb	ka	rv	pos	sb	ba	sn	aal	vetje	ze
plas	elektro	47.5	2.9	1.1	0.4	0.0	1.4	0.1	-	3.4	1.6	36.6	-	0.0
	kuil	250.2	3.1	236.2	1.0	-	-	0.3	3.1	0.2	-	6.3	-	-
Totaal plas		297.8	6.0	237.3	1.4	0.0	1.4	0.3	3.1	3.7	1.6	43.0	-	0.0
aalscholverkolonie	elektro	326.4	5.3	1.6	-	282.5	0.2	-	0.0	7.8	5.8	23.1	-	-
	kuil	81.8	27.6	36.7	-	-	-	-	17.6	-	-	-	-	-
Totaal kolonie		408.1	32.9	38.3	-	282.5	0.2	-	17.6	7.8	5.8	23.1	-	-
petgaten	elektro	238.8	50.8	28.8	2.3	21.5	3.5	-	-	23.6	37.8	70.7	0.0	-
	kuil	325.0	3.2	234.8	-	-	2.6	-	75.2	-	-	9.3	-	-
Totaal petgaten		563.9	53.9	263.6	2.3	21.5	6.0	-	75.2	23.6	37.8	80.1	0.0	-
GEWOGEN TOTAAL		339.7	13.7	235.3	1.5	11.3	2.1	0.3	14.0	6.7	7.0	47.8	0.0	0.0

Verklaring voor de afkortingen:
bv = blankvoorn
br = brasem
kb = kolblei
ka = karper
rv = ruisvoorn
sb = snoekbaars
ba = baars
sn = snoek
ze = zeelt

BIJLAGE IV De relatie tussen het totaal-fosfaat gehalte (zomergemiddelde) en de visbiomassa volgens Hanson & Legget, 1982. De visbiomassas in een groot aantal Nederlandse wateren zijn weergegeven. De Geerplas is apart aangegeven



Hanson & Leggett, 1982

water met zand/veen bodem

water met (rivier)kleibodem

Geerplas (1995)