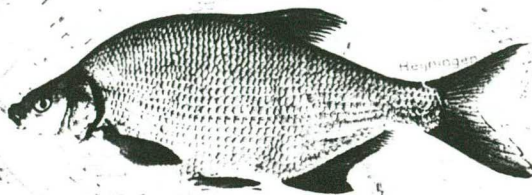
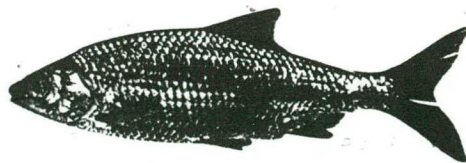
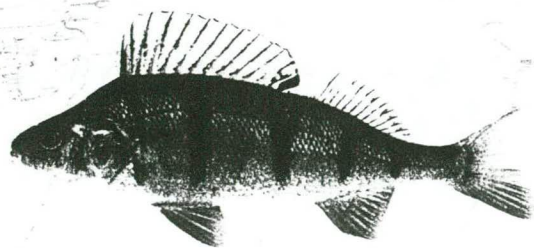
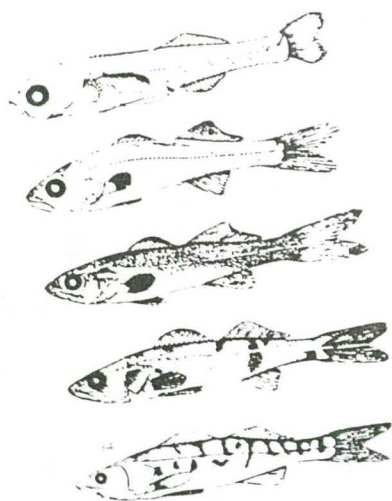


Omvang en samenstelling van de
visstand in het Volkerak-Zoommeer

Kwantificering van éénzomerige vis
gedurende het groeiseizoen in 1990



Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs

Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon (05700) 97911
Telex 49441
Telefax 97344



Rijkswaterstaat/RIZA
Rijksinstituut voor
Integraal Zoetwaterbeheer en
Afvalwaterbehandeling
Documentatie
Postbus 17
8200 AA Lelystad



DE OMVANG EN SAMENSTELLING VAN DE
VISSTAND IN HET VOLKERAK-ZOOMMEER

Kwantificering van éénzomerige vis
gedurende het groeiseizoen 1990

auteurs: B.A. Kalkman
W. Ligtoet
M.P. Grimm

Mei 1991

Werk no. Boz.81.2.

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs

Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon (05700) 97911
Telex 49441
Telefax 97344

Samenvatting

Voorwoord

1. Inleiding	1
2. Materiaal en methode	3
2.1. Periode van bemonstering	3
2.2. Vang- en vaartuigen	3
2.2.1. Rendement van de kuil	3
2.3. Wijze van bemonsteren	4
2.3.1. Bodem versus pelagische bemonstering	4
2.4. Verwerking van de vangst en opgenomen gegevens	5
2.5. Uitwerking van de gegevens	5
2.5.1. Lengte-Gewicht relatie, conditiefactor	5
2.5.2. Bestandschatting	5
2.5.2.1. Raming van de aantallen 0+ vis in water tot 1.5 m diep	6
2.5.2.2. Raming van de aantallen 0+ vis in water van 1.5-4 m diep	6
2.5.2.3. Raming van de aantallen 0+ vis in water > 4 m diep	6
2.5.2.4. Minimum en maximum raming van het totale bestand	6
2.5.3. Verspreiding	8
2.5.4. Vergelijking van de 0+ populaties in 1989 en 1990	8
2.5.5. Beoordeling bemonstersintensiteit en schattingsfout	8
3. Resultaten	10
3.1. Omvang en samenstelling van het visbestand	10
3.1.1. Beoordeling bemonsterintensiteit en schattingsfout	10
3.1.2. Soortsamenstelling en vangst	10
3.1.3. Bestandschatting	10
3.2. Verspreidingspatroon van de vissoorten	11
3.3. Populatiekarakteristieken van de belangrijkste zoetwatervis- soorten	12
3.3.1. Populatiestructuur en groei	12
3.3.2. Conditie	12



INHOUD (vervolg)

BLZ.

4. Discussie	13
4.1. Evaluatie van de gebruikte bemonsteringsmethode	13
4.1.1. Dag-nacht bemonstering	13
4.1.2. Bemonsterintensiteit en schattingsfout	13
4.1.3. Verspreiding	14
4.2. Status van de éénzomerige visstand	14
4.3. Invloed van larvale intrek op het broedbestand	15
5. Conclusies en aanbevelingen	17
Literatuur	18
Lijst van afkortingen	
Lijst van tabellen	
Lijst van figuren	
Bijlagen	



SAMENVATTING

In juli 1990 is het Volkerak en Zoommeer met een kuil in span bemonsterd om de omvang en samenstelling van de aanwezige broedpopulatie vast te stellen. Een schatting van de broedpopulatie is gemaakt op basis van een bodembemonstering en pelagische referentietrekken. Het totaal geraamde maximale bestand in het Volkerak bedraagt 3400-5800 stuks/ha en ligt aanzienlijk hoger dan in het Zoommeer (560-750 stuks/ha). De 0+ populatie in beide meren bestond uitsluitend uit percide broed. In vergelijking met 1989 is het aandeel van pos sterk gestegen.

Het aanwezige bestand aan 0+ vis in juli kan geheel verklaard worden als resultante van de geschatte larvale intrek. Recruitering vanuit de aanwezige baars, snoekbaars, brasem en blankvoorn populaties is gezien de leeftijdsopbouw (vrijwel geen meerzomerige vis) hoogst onwaarschijnlijk. Het lage aandeel cypriniden in het broedbestand is waarschijnlijk niet algemeen representatief aangezien de instroom aan cyprinide 0+ vis in mei-juni uiterst gering is geweest als gevolg van een ongunstig verlopen paaiseizoen. Het sterk toegenomen bestand aan 0+ pos kan niet worden verklaard uit de ingestroomde hoeveelheid. De 0+ pos is door natuurlijke voortplanting van de 1+ populatie tot stand gekomen. De omvang van de 0+ pos derhalve hangt samen met de omvang van 1+ bestand aan pos en de uitgeoefende predatiedruk. Het bestand aan 0+ vis anders dan pos is de resultante van de ingestroomde en ingetrokken larvale en juveniele vis en van de daarop gerealiseerde wegvraat.

De uitzonderlijk snelle groei van de 0+ vis geconstateerd in 1989, werd door baars en pos in 1990 eveneens gerealiseerd; de lengte van 0+ snoekbaars lag op ca. 85% van de lengte in 1989. De relatieve conditiefactor van de perciden was in vergelijking met de normwaarde hoog en impliceert dat het voedselaanbod in 1990 hoog en gelijkwaardig was aan dat in 1989.



VOORWOORD

Met het sluiten van de Oester- en Philipsdam in 1987 werd het Volkerak-Zoommeer afgesloten van het zoute water. Sindsdien is dit water snel verzoet en is het ecosysteem in een aanzienlijk tempo aan het veranderen. Het ecologisch beheer van het Meer beoogt de handhaving van de huidige waterkwaliteit. Het beheer van de visstand wordt als integraal onderdeel van het waterkwaliteitsbeheer onderkend. In dit kader is in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Zeeland, onderafdeling biologie, in het Volkerak-Zoommeer een inventariserend onderzoek uitgevoerd naar de ontwikkeling van de visstand in 1989 en 1990.

Bij het in kaart brengen van de ontwikkeling van de visstanden golden de volgende vraagstellingen als richtlijn:

1. Wat is de intrek van vislarven en juveniele vis vanuit de belendende wateren?
2. Wat is de dichtheid van de éénzomerige vissen in het Volkerak en in het Zoommeer gedurende het groeiseizoen?
3. Wat is de omvang en samenstelling van de visstand aan het einde van het eerste groeiseizoen?
4. In welke mate draagt de ingestroomde vis bij aan het bestand aan éénzomerige vis in het Meer?
5. Wat is de geanticiperde ontwikkeling van de visstand?

Overeenkomstig de rapportage in 1989 (Ligtvoet et al, 1991a; Ligtvoet et al, 1991b, Kalkman et al, 1991) staan deze vraagstellingen centraal in drie deelrapporten:

- I. "De kwantificering van de visintrek/visinlaat via de Volkeraksluizen en de in het meer uitmondende rivieren". In dit rapport wordt vraagstelling 1 behandeld.
- II. "De kwantificering van eenzomerige vis gedurende het groeiseizoen". In dit rapport staat vraagstelling nr.2 centraal.
- III. "De omvang en samenstelling van de visstand aan het einde van het groeiseizoen". In dit rapport wordt vraag 3 behandeld en worden in een algemeen afsluitend hoofdstuk de vragen 4 en 5 onder de loep genomen.



1. INLEIDING

Het Volkerak en het Zoommeer zijn sinds april 1987 afgesloten van het zoute water van de Oosterschelde (Figuur 1). Sindsdien worden de meren gekenmerkt door groot doorzicht (2-4 m) (Rapport evaluatie waterbeheer Binnenschelde april 1988- april 1989), een geringe visdichtheid (ongepubliceerde gegevens RIVO 1988; Ligetvoet et al, 1991a; Ligetvoet et al, 1991b; Kalkman et al, 1991) en een bloei van Microcystis sp. Als zodanig vertoont het water kenmerken die zich ook voordoen in meren waaronder invloed van visverwijdering de predatie door herbivore zoöplankton hoog is en niet eetbare fytoplanktonsoorten als Volvocales, Oocystis, Microcystis, en Aphanizomina sterk in abundantie toenemen (Benndorf et al 1984, Benndorf 1987, Jeppesen et al 1989).

Naar verwachting handhaaft zich het huidige doorzicht bij de actuele fosfaatgehalten (0.1 - 0.2 mg P/l) alleen indien hoge dichtheden van groter zoöplankton worden gehandhaafd en nutriëntgehalten onder invloed van submerse vegetatie zodanig worden beïnvloed dat de biomassa van algen vermindert. De abundantie van groter zoöplankton wordt negatief beïnvloed door predatie van vis.

In nieuw gecreëerde en verzoete wateren domineren in eerste instantie de soorten snoekbaars en baars en is de recrutering van jonge cypriniden beperkt. De ontwikkeling van de visstand na de afsluiting van het Lauwersmeer en het Haringvliet/ Hollands Diep wijst uit dat de dominantie van perciden in deze wateren na een periode van \pm 5 jaar is beëindigd. Doorgaans vindt dan een omslag plaats naar troebel, algenrijk, door cypriniden gedomineerd water. Gebaseerd op deze ervaring mag worden verwacht dat de condities wat de visstand betreft gedurende ca. 5 jaar zodanig zijn dat de voorwaarden voor een helder water, waarin roofvissen domineren (een plantenrijk, snoekrijk water), aanwezig zijn. De werkelijke termijn hangt af van de snelheid waarin de visstand zich onder invloed van natuurlijke voortplanting en intrek ontwikkelt.

Het beheer van het Volkerak-Zoommeer is er op gericht om de natuurlijke ontwikkeling van een evenwichtig aquatisch ecosysteem te doen realiseren. Wat de visstand betreft wordt daarbij naar gestreefd om de totstandkoming van een verbrasmende visstand tegen te gaan en de ontwikkeling van een snoek-zeelt associatie (met als hoofdsoorten: aal - snoek - baars - ruisvoorn - zeelt - kroeskarper) te bevorderen.

De ontplooiing van de visstand wordt mede bepaald door de intrek (instroom) van (juvenile) vissen uit belendende waterarealen, door de natuurlijke recrutering via al in het meer aanwezige paaipopulaties en door de fysisch morfologische karakteristieken van het Volkerak-Zoommeer.

In 1989 is een aanvang gemaakt met een uitgebreid monitoring programma van de visintrek en de visstand. De resultaten daarvan wijzen uit dat de intrek van juvenile vis een factor van betekenis kan zijn en dat de sturing daarvan de komende jaren wenselijk is (Ligtvoet et al, 1991a; Kalkman et al, 1991).

De omvang en samenstelling van de visstand aan het einde van het groeiseizoen is een resultante fysisch -chemische en morfologische processen en is belangrijk met betrekking tot de inschatting van de ontwikkeling op de kortere termijn. De eerste resultaten van de - in dit heldere meer noodzakelijke - nachtvisserij wijzen uit, dat zich wat de cypriniden betreft de eerste 2 à 3 jaar geen paaipopulaties van betekenis zullen ontwikkelen (Ligtvoet et al, 1991b). Dankzij een sterk (snoek)baarsjaar was de vertegenwoordiging van éenzomerige witvis gering.

In het voorliggende rapport worden de resultaten gegeven met betrekking tot het onderzoek naar de dichtheid en samenstelling van éenzomerige vis op het Volkerak en het Zoommeer gedurende het groeiseizoen 1990. De specifieke doelen van het onderzoek waren:

- het bepalen van de omvang van de broedpopulatie in juli, zodat bekeken kan worden welke bijdrage de larvale instroming heeft op de ontwikkeling van de visstand;
- de ontwikkeling van de éenzomerige visstand gedurende het groeiseizoen in kaart brengen.

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1. Periode van bemonstering

De bemonstering in 1989 is uitgevoerd in de eerste week van augustus (Kalkman et al, 1991). In de vangst aan 0+ vis is in dat jaar relatief veel dode snoekbaars gevangen. De oorzaak van deze sterfte is niet bekend. Een gevolg van optredende massale sterfte tijdens of vlak voor de bemonstering is dat een vertekend beeld van de 0+ populatie wordt verkregen, waardoor ondermeer gevolgtrekkingen omtrent de beïnvloeding van de aantalssterkte van de 0+ populatie door de instroom van larven worden gehinderd. Op grond van deze overwegingen is de periode van bemonstering vervroegd tot medio juli (9-13 juli). In de vergelijking van de 0+ populaties in 1989 en 1990 is dit tijdsverschil verdisconteerd (zie 2.5.4).

2.2. Vang- en vaartuigen

In 1989 bleek dat de 0+ vis een uitzonderlijk snelle groei realiseert. De afmeting van 0+ vis is in de periode juli, augustus zodanig dat een bevissing met een fijnmazig netwerk (6 mm gestrekte maas in de zak) achterwegen kan blijven. De broedbemonstering in 1990 is daarom met een grootmaziger kuil uitgevoerd.

De broedbemonstering werd uitgevoerd met een kuil met 40 mm gestrekte maas in de vleugels tot 12 mm gestrekte maas in de zak. Vissend is de netopening van de kuil 10 m breed en $\pm 1,5$ m hoog (bijlage 1). De kuil is in span, tussen twee boten gevist. De gebruikte boten waren open sloepen waarvan één van een buitenboordmotor van 25 pk voorzien was en de ander van een binnenboordmotor van 50 pk.

2.2.1. Rendement van de kuil

Door middel van intercalibratie is het rendement waarmee de kuil eenzomerige vis vangt op de Stille Plas (gemiddelde diepte 1.5 m) vastgesteld op 80 -100% (Witteveen + Bos, 1990). Gezien de verticale verspreiding van de vis over de waterkolom en de ontsnappingsmogelijkheden in diep water wordt het rendement van de kuil in de gedeelten dieper dan 4 meter gedurende de nachtelijke uren geschat tussen de 40 en 80 %. Het bestand in de gebieden met een diepte tot 4 meter is berekend met een rendement van 80%.



2.3. Wijze van bemonsteren

De vangsten die in 1989 overdag zijn gerealiseerd, bleken aanmerkelijk lager te liggen dan de vangsten 's nachts. Op basis van deze ervaring is de visserij in 1990 in de nachtelijke uren uitgevoerd.

In totaal zijn 38 trekken van ca. 10 minuten uitgevoerd, waarvan 29 op het Volkerak en 9 op het Zoommeer. De lengte van de trekken is gemeten met behulp van een flow-meter. Bij een vaarsnelheid van 3 km per uur werd per trek ongeveer 0,5 ha bevestigd. De lengte van de trekken in de havens was afhankelijk van de lokale situatie.


De bemonstering is zowel op het Volkerak als op het Zoommeer gestratificeerd naar diepte uitgevoerd. In onderstaand schema worden de deelgebieden in het Volkerak en Zoommeer gegeven die tijdens de bemonstering in 1989 naar diepte onderscheiden (Kalkman et al, 1991):

VOLKERAK	ZOOMMEER
- ondiepten tot 1,5 meter	
- overgangsgebieden van 1,5 tot 4 meter	
- diepe gebieden dieper dan 4 meter	
- Volkerak sluis	- Kreekrak haven
- Mark-Dintel haven	- Tholen haven
- Steenbergse Vliet haven	
- Krammer haven	

De oppervlakte van deze gebieden, zoals die zijn geraamd aan de hand van de Hydrografische Kaart voor de Kust en Binnenwateren no 1807 ed. 1989, en de gepleegde vangstinspanning per areaal zijn gegeven in tabel 1. In het Zoommeer zijn in het deelgebied 1.5 - 4 m geen trekken uitgevoerd, omdat met name op die lokaties veel vegetatie groeide.

2.3.1. Bodem versus pelagische bemonstering

Tijdens de bemonsteringen op het Volkerak zijn zowel bodem- als pelagische trekken uitgevoerd. Met name in het gebied bij de Krammer sluisen was op de fishfinder te zien dat vis verspreid over de waterkolom aanwezig was. Naarmate de trekken meer in de richting van de Volkerak sluisen werden



genomen, bleek vrijwel alle vis zich vlak bij de bodem te bevinden. Derhalve werd in gebieden bij de Mark-Dintel en Volkeraksluizen alleen over de bodem gevist. Op het Zoommeer is met de fishfinder geen vis waargenomen en zijn alleen bodemtrekken uitgevoerd. De positie van de uitgevoerde trekken op het Volkerak en het Zoommeer is aangegeven in bijlage 2.1 en 2.2. Bijlage 2.3 presenteert een overzicht van de trekken die zijn uitgevoerd en het oppervlak dat daarbij werd bemonsterd.

2.4. Verwerking vangst en opgenomen gegevens

Broed

Van vangsten minder dan 5 kg is alle gevangen vis gemeten (mm VL). Van grotere vangsten is een monster (ca. 10% op gewichtsbasis) genomen. Van het monster is per soort de vis geteld en gemeten (mm VL). Van de belangrijkste vissoorten werd van 3-5 exemplaren per cm-klasse het individueel gewicht (tot op een tiende gram) bepaald.

Meerzomerige vis

Van de vangst aan meerzomerige vis met de kuil zijn de aantallen van de verschillende soorten geregistreerd. Tevens werd van een aantal exemplaren per soort de lengte (cm VL) en het individuele gewicht (gram) gemeten. De verwerkte gegevens van meerzomerige vis worden in bijlage 4 vermeld. In dit deelrapport zullen zij niet verder worden beschouwd.

2.5. Uitwerken van de gegevens

2.5.1. Lengte-Gewicht relatie, conditiefactor

Aan de hand van de in het veld verzamelde gegevens van het individuele gewicht en de daarbij behorende lengte is voor de belangrijkste vissoorten een lengte-gewicht (LG) relatie opgesteld. Deze relatie wordt vergeleken met de LG-relatie zoals die door Baarda & Kampen (1988) is berekend en waarmee een normgewicht berekend is. De conditiefactor van de gevangen vis is berekend door het individuele gewicht te delen door het normgewicht.

2.5.2. Bestandschatting

Bij het berekenen van de omvang van de visstand op het Volkerak is met twee factoren rekening gehouden:

1. Vertikale verspreiding van het broed over de waterkolom (bodem versus pelagische vangst).

2. Het rendement van de kuil op de verschillende diepten.

Voor de drie naar diepte onderscheiden deelgebieden en de havens is de gemiddelde vangst/ha berekend door per deelgebied de vangst van alle (bodem)trekken en het daarbij behorende oppervlak te sommeren.

2.5.2.1. Raming van de aantallen 0+ vis in water tot 1.5 m diep

De aantallen aanwezige 0+ vis in wateren tot een diepte van 1.5 m zijn berekend door het rendement van de kuil van 80% te verdisconteren.

2.5.2.2. Raming van de aantallen 0+ vis in water van 1.5-4 m diep

In wateren van deze diepte vist de kuil op de bodem met eenzelfde efficiëntie als in wateren tot 1.5 m diep. Ervaring heeft geleerd dat de efficiëntie van de kuil gedurende pelagische trekken ongeveer even hoog is. Een vermeende grotere ontsnappingskans in de pelagische zône wordt door de geringe afstand tot de bodem vrijwel niet geëffectueerd. De vangsten van zowel de bodem- als pelagische trekken zijn derhalve berekend aan de hand van eenzelfde rendement van 80% van de kuil.

2.5.2.3. Raming van de aantallen 0+ vis in de water dieper dan 4 m

De pelagische vangsten in het gebied > 4 m zijn onderscheiden in pelagische vangsten aan het oppervlak (opp) en in vangsten ongeveer halverwege de waterkolom (midden). Het pelagiaal beslaat gemiddeld 6 m. De kuil bevist een waterkolom van 1,5 m hoog. De vangsten van de trekken in de onderste en bovenste helft van de 6 m, die tezamen 3 m. van de kolom besloegen, zijn met een factor 2 opgewaardeerd. Een raming van de aanwezige aantallen is gemaakt op basis van een rendement van 40-80%. Dit arbitraire rendement wordt zowel voor de bodem- als pelagische vangsten aangehouden aangezien de kuil in wateren van deze diepte ook bij de bodem minder rendabel geacht wordt dan in ondieper water.

2.5.2.4. Minimum en maximum raming van het totale bestand

De schatting van het 0+ bestand is aan de hand van de hierboven vermelde vangsten per deelareaal gemaakt. Zoals onder 2.3.1 is vermeld, is, gebaseerd op waarnemingen met echolocatie, in een aantal arealen alleen een bevissing van de bodem uitgevoerd. De aan de hand van deze vangsten berekende aantallen vertegenwoordigen een minimum schatting. Uitgaande van

de veronderstelling dat de waarnemingen die met de echolocatie techniek zijn gedaan niet de werkelijke verspreiding hoeven te weerspiegelen, is een minimum-maximum traject met betrekking tot de aanwezige aantallen berekend. De minimum waarde van dit traject is gebaseerd op de bodemvangsten alleen. De maximum waarde is berekend op basis van de aanname dat de verspreiding van de 0+ vissen in alle arealen van 6 m en dieper overeenkomstig was. Op basis van de vangsten in arealen waar zowel bodem- als pelagische trekken zijn uitgevoerd, is per soort een "correctiefactor" berekend die het aandeel weerspiegelt van de bodemvangsten ten opzichte van de totale vangst over de waterkolom. In tabel 2 is per vissoort het percentage weergegeven dat de bodemvangsten en pelagische vangsten innemen van de totale vangst over de gehele waterkolom. De berekende "correctiefactor" (100 gedeeld door het percentage aan bodemvangst) is voor beide dieptegebieden per soort weergegeven en varieert van 1 voor bot tot 27 voor spiering.

VOORBEELD

berekening correctiefactor voor snoekbaars in het gebied dieper dan 4 m.

- hoeveelheid (aantal/ha) snoekbaars gevangen in het gebied >4 m diepte in bodemvangst = 218
- hoeveelheid snoekbaars gevangen in pelagische vangst (opp) = $50 * 2 = 100$
- hoeveelheid snoekbaars gevangen in pelagische vangst (midden) $242 * 2 = 484$
- totale hoeveelheid snoekbaars gevangen over de gehele waterkolom = $218 + 100 + 484 = 802 (= 100 \%)$
- percentage gevangen met bodemvangst = $218/802 = 27\%$
- correctiefactor voor snoekbaars = $100 / 27 = 3.68$

Op het Zoommeer in geen enkele zône vis in het pelagiaal is gesignaleerd. Voor dit meer is als indicatie van het bestand alleen een schatting gemaakt op basis van de bodem vangsten.

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van alle gegevens en berekeningsmethoden.

2.5.3. Verspreiding

De verspreiding van de 0+ vis over het Volkerak is in kaart gebracht door de dichtheden per soort per ha voor de volgende deelgebieden in kaart te brengen (zie bijlage 2.1.):

- deelgebied Krammer;
- deelgebied Galatea;
- deelgebied Mark-Dintel;
- deelgebied Volkerak sluizen.

Voor het Zoommeer is een te gering aantal trekken uitgevoerd om een dergelijke splitsing in deelgebieden te maken.

2.5.4. Vergelijking van de 0+ populaties in 1989 en 1990

De vervroeging van de bemonsteringsperiode heeft tot gevolg dat de vissen eerder in het groeiseizoen zijn bevestigd. De groei in 1989 van de meeste 0+ vis is uitzonderlijk goed geweest (Kalkman et al, 1991). De effecten van directe (groei)beperkende factoren worden derhalve verondersteld minimaal te zijn. De groei in 1989 is op basis hiervan als standaard genomen. Uitgaande van een lineaire lengtetoeename over het traject van 34-84 mm in de periode juni - augustus is de lengte die de vis medio juli 1989 heeft gehad berekend. Deze lengte is vergeleken met de lengte die de vissen hadden tijdens de bemonstering in juli 1990.

2.5.5. Beoordeling bemonstersintensiteit en schattingsfout

Om een indruk te krijgen van de betrouwbaarheid van de bestandsopname is voor het Volkerak de maximale schattingsfout (ms) ('maximum relative error'; Sparre et al., 1990) uitgerekend per soort per bemonsterde dieptezone:

$$ms = (t_{n-1} * std) / (x * n^{1/2})$$

x = gemiddelde van het monster

n = aantal bemonsteringen

std = standaard afwijking

t_{n-1} = t waarde (p=0.05) uit t-verdeling bij n-1 vrijheidsgraden

Bij de berekening zijn de bodemtrekken en pelagische trekken afzonderlijk beschouwd. Op basis van bovenstaande formule kan de maximale schattingsfout

als functie van het aantal bemonsteringen (n) worden onderzocht. Derhalve is het mogelijk na te gaan of de bemonsteringsintensiteit de benodigde nauwkeuringheid geeft en te bepalen of, en zo ja hoeveel, de inspanning moet worden verhoogd of verlaagd om het gewenste nauwkeurigheidsniveau te bereiken.

3. RESULTATEN

3.1. Omvang en samenstelling van het visbestand

3.1.1. Beoordeling bemonsteringsintensiteit en schattingsfout

In figuur 2 wordt per dieptezône en per vissoort de relatie weergegeven tussen de maximale schattingsfout van de gemiddelde vangst (aantal/ha) en het aantal bemonsteringen. De schattingsfouten in de drie dieptezônes liggen voor de bodembemonstering in dezelfde orde van grootte (figuur 2a,b,c). Voor pos wordt gemiddeld genomen over de drie deelgebieden de kleinste schattingsfout gemaakt, voor baars de grootste. Indien de totale vangst van de drie soorten wordt bekeken, kan geconcludeerd worden, dat de toegepaste bemonsterintensiteit in de dieptezônes een schattingsfout geven van 80 - 110% (figuur 3).

3.1.2. Soortsamenstelling en vangst

De totale vangst gebaseerd op de bodemvangsten (aantal/ha en gram/ha) voor de verschillende deelgebieden en in het Volkerak en in het Zoommeer en als gewogen gemiddelde van alle gebieden is gegeven in tabel 4a,b en 5a,b. In tabel 6a,b is de vangst (aantal/ha en gram/ha) in het Volkerak gepresenteerd gebaseerd op bodem- en pelagische vangsten. De procentuele samenstelling van de vangst (aantal/ha) voor het Volkerak (bodem + pelagisch) en het Zoommeer is gepresenteerd in figuur 4a en 4b. De totale vangst aan broed in het Volkerak ligt tussen 2029 (bodem) en 2957 (bodem + pelagisch) stuks/ha en 2964 (bodem) - 4556 (bodem + pelagisch) gram/ha. Voor het Zoommeer bedragen deze hoeveelheden 493 stuks/ha en 915 gram/ha. Snoekbaars, baars en pos nemen zowel op het Volkerak als op het Zoommeer het grootste deel van de vangst in (respectievelijke 85 en 99 %; figuur 4). Blankvoorn is niet gevangen en van brasem alleen enkele exemplaren in de haven Mark-Dintel. Van spiering, haring, bot en aal zijn op het Volkerak kleine hoeveelheden gevangen. Op het Zoommeer is de vangst van deze soorten verwaarloosbaar.

3.1.3. Schatting van het bestand

In tabel 7a,b is de bestandschatting gebaseerd op de bodemvangsten van de deelgebieden van het Volkerak afzonderlijk en als gewogen gemiddelde van alle gebieden gepresenteerd. Inclusief de pelagische vangsten wordt de schatting van het bestand gepresenteerd in tabel 8a,b. De totale hoeveel-

heid aan perciden (baars, snoekbaars en pos) wordt geschat op 2397 - 5348 stuks/ha (3324 - 7353 gram/ha). Inclusief de minder gevangen soorten zal het totale bestand aan broed in het Volkerak meer hooguit 2536 - 6356 stuks/ha (3702 - 9655 gram/ha) bedragen.

Voor het Zoommeer kan het bestand van het broed geschat worden op 567 - 755 stuks/ha (610 - 1014 gram/ha) (tabel 9).

3.2 Verspreidingspatroon van de vissoorten

In figuur 5a zijn de vangsten (inclusief pelagische vangsten) in aantal/ha van baars, snoekbaars en pos, gevangen in het Volkerak in de verschillende deelgebieden gepresenteerd. Baars wordt in de hoogste aantallen aangetroffen bij de Volkeraksluizen en in de gebieden van 1.5 - 4 m diep. De grootste concentratie snoekbaars is aangetroffen in Krammer haven (ca. 5000/ha). In het gebied van 1.5 - 4 m is eveneens een redelijke hoeveelheid snoekbaars aangetroffen. In ondiepere en diepere gebieden was de vangst geringer. De grootste hoeveelheid pos is vlak bij de Volkerak sluizen gevangen. Op de overige lokaties werd pos in redelijke hoeveelheden gevangen, behalve in de haven van de Steenbergse Vliet. De overige soorten (bot, spiering, driedoornige stekelbaars en haring) zijn verspreid over het meer gevangen in kleine hoeveelheden. Een uitzondering hierop vormt haring, welke in aanzienlijke aantallen in de Krammerhaven is aangetroffen.

Voor het Zoommeer wordt in figuur 5b een overzicht gegeven van de vangst (aantal/ha) naar deelgebied. In het deelgebied 1.5 - 4 m zijn op het Zoommeer geen trekken uitgevoerd. Baars, snoekbaars en pos worden met name gevangen in de haven Tholen.

In figuur 6 is de verspreiding van baars, snoekbaars en pos over de vier onderscheiden deelgebieden van het Volkerak en de vier havens is weergegeven (uitgegaan van de maximale geschatte bestanden). Over het geheel genomen worden de grootste concentraties broed gevangen in het deelgebied Galatea. Baars is met name gevangen in de deelgebieden Krammer en Galatea op de gebieden van 1.5 - 4 m diep en bij de Volkeraksluizen op grotere diepte. Snoekbaars is in alle deelgebieden gevangen. De grootste hoeveelheid werd gevangen in het deelgebied Galatea op de gebieden van 1.5 - 4 m diep en in de Krammerhaven. Pos werd met name gevangen bij de Volkeraksluizen. Met uitzondering van haring, een zoutminnende soort, zijn geen aanwijzingen te vinden dat vissen gebieden van het meer vermijden in

verband met het zoutgehalte.

3.3. Populatiekarakteristieken van de belangrijkste zoetwatervissoorten

3.3.1. Populatiestructuur en groei

De lengtefrequentieverdelingen (aantal/ha) van de verschillende soorten gevangen op het Volkerak en het Zoommeer worden weergegeven in figuur 7a,b t/m 9a,b. De gemiddelde lengte en de berekende standaardafwijking van de belangrijkste soorten staan in tabel 10.

Baars (figuur 7a en 7b)

De gemiddelde lengte van baars gevangen op het Volkerak is vergelijkbaar met die van baars gevangen op het Zoommeer (55 en 56 mm).

Snoekbaars (figuur 8a en 8b)

De gemiddelde lengte van snoekbaars gevangen op het Volkerak in juli 1990 is 50 mm, op het Zoommeer 53 mm.

Pos (figuur 9a en 9b)

De gemiddelde lengte van pos gevangen op het Volkerak en Zoommeer bedraagt respectievelijk 43 en 45 mm. Evenals voor baars en snoekbaars zijn de verschillen in lengte van pos in het Volkerak en het Zoommeer miniem.

Overige soorten

Voor de lengtefrequentieverdelingen van de overige soorten wordt verwezen naar bijlage 3.1 t/m 3.3.

3.3.2. Conditie

De conditiefactoren van de vissoorten baars, snoekbaars en pos gevangen op het Volkerak en het Zoommeer zijn gegeven in de figuren 10a,b t/m 12a,b. De relatieve conditiefactor van de drie soorten is zowel voor de Volkerak als Zoommeer populatie hoog. De conditiefactor voor baars lag gemiddeld 0.48 boven de normwaarde. Voor snoekbaars en pos waren deze waarden respectievelijk 0.36 en 0.48.

4. DISCUSSIE

4.1. Evaluatie van de gebruikte bemonsteringsmethode

4.1.1. Dag-nacht bemonstering

De bemonstering in 1990 is 's nachts uitgevoerd. Dit in tegenstelling tot bemonsteringen in 1989, die zowel in juni als in augustus overdag plaats vonden (Kalkman et al, 1991). Op de ondiepe gedeelten tot 4 m is in 1989 nauwelijks vis gevangen. Het blijkt dat in 1990 juist in deze gedeelten tot 4 m in het Volkerak de meeste vis is gevangen. De omvang van de vangst is beïnvloed door de visnamigheid van de kuil, die in helder water gedurende de lichtperiode minder is. In welke mate dit de vangst en dus de schattingen over het areaal tot 4 m diep in 1989 heeft beïnvloed, is niet met zekerheid vast te stellen, maar deze invloed wordt van ondergeschikt belang geacht. Ook overdag is in de ondiepe arealen tot 4 m visueel nooit vis waargenomen. Derhalve wordt geconcludeerd dat de verschillende vangstpatronen in 1989 en 1990 duiden op een verschillende distributie over de waterdiepte in afhankelijkheid van de lichtintensiteit. De relatieve meervangsten in het areaal van 1 - 4 m in 1990 geven aan dat dit areaal als potentieel fourageergebied vooral in de nachtelijke uren wordt geëxploiteerd. Dit geldt met name voor de lichtschuwe snoekbaars.

4.1.2. Beoordeling bemonsterintensiteit en schattingsfout

De betrouwbaarheid van de bestandsopname is afhankelijk van het aantal trekken. In het geval van de broedbemonstering in het Volkerak-Zoommeer moet daarbij rekening worden gehouden met de drie dieptezones en de verticale verspreiding van de 0+ vis over de waterkolom in de diepere gedeelten. De gerealiseerde schattingsfout van de gemiddelde bodemvangst (aantal/ha) in de drie dieptezones ligt op basis van de uitgevoerde bemonstersintensiteit in de orde van grootte van 80 - 110% (figuur 3). Voor een inventariserende bemonstering die tot doel heeft tot een indicatieve schatting te komen van het aanwezige bestand is deze schattingsfout alleszins acceptabel.

Gezien het feit dat de berekeningen van de mortaliteit en overleving in het najaar (Ligtvoet et al., 1991d) gebaseerd worden op de hoeveelheid broed welke in de zomer wordt aangetroffen, is het gewenst om de schattingsfout zo laag mogelijk te houden. Een realiseerbare inspanningsvergroting tot 10-15 trekken per deelareaal zou een aanzienlijke lagere schattingsfout

opleveren tussen 50 en 75%.

4.1.3. Verspreiding

Een indicatie van de verticale verspreiding van de vis en van het rendement van het vangtuig verkregen kunnen worden door tijdens de broed-bemonstering fijnmazige (± 8 mm gestrekte maas) verticale kieuwnetjes uit te zetten in hetzelfde gebied waar de kuiltrekken plaatsvinden. Op basis van de gevonden verticale verdeling van het broed in de kieuwnetjes zou wellicht een nauwkeuriger beeld kunnen worden verkregen van de verticale verspreiding van het broed over de waterkolom en zou derhalve een betere schatting kunnen worden gegeven van het deel van de broedpopulatie dat door bodemtrekken daadwerkelijk wordt bemonsterd.

Het schematisch overzicht van de verspreiding over het Volkerak in figuur 6 geeft aan dat het broed verspreid over het gehele areaal is aangetroffen. De grootste concentratie is gevonden in het middengedeelte Galatea. Hieruit blijkt dat het nodig is om de bemonstering verspreid over het gehele wateroppervlak uit te voeren. De ondiepe arealen (< 1.5 m) zijn naar verhouding met het oppervlak minder bevestigd dan de diepere arealen.

Het verschil in zoutconcentratie in de verschillende delen van het meer heeft geen merkbare invloed op de verspreiding van de vis, met uitzondering van haring en bot, welke in grotere concentraties zijn gevangen in de buurt van de Krammersluizen. Op het Zoommeer is de meeste vis gevangen in de haven Tholen. Een bevissing van de overige havens aan het Zoommeer (Kreek-rak en Bergen op Zoom) geeft mogelijk eenzelfde beeld. In een volgend bemonsteringsprogramma zouden deze havens opgenomen moeten worden. Het bemonsteringsschema voor de verschillende dieptezones in het Zoommeer zal afhangen van de hoeveelheden vis die gevangen worden.

4.2. Status van de stand aan éénzomerige vis

De geschatte bestanden (aantal/ha en gram/ha) in het Volkerak en in het Zoommeer in 1989 en 1990 worden gepresenteerd in tabel 11. Het totale bestand aan éénzomerige vis in het Volkerak (2536-6356 stuks/ha) en in het Zoommeer (567-755 stuks/ha) is in 1990 evenals in 1989 relatief laag (Kalkman et al, 1991). Een opmerkelijk verschil in de samenstelling tussen 1989 en 1990 is het grote aandeel pos in 1990: in het Volkerak omvatte de pospopulatie in 1990 47% van het totale 0+ bestand, versus 17% in 1989

(tabel 11 in het Zoommeer nam het aandeel van pos toe van 3% tot 24 %. Het bestand aan cyprinide broed is in beide jaren niet noemenswaardig.

De uitzonderlijk snelle groei van de 0+ vis geconstateerd in 1989, werd door baars en pos in 1990 eveneens gerealiseerd; de lengte van 0+ snoekbaars lag op ca. 85% van de lengte in 1989 (tabel 10). De relatieve conditiefactor van de perciden was in vergelijking met de normwaarde hoog en impliceert dat het voedselaanbod in 1990 gelijkwaardig was aan dat in 1989.

4.3. Invloed van de larvale intrek op het broedbestand

In het rapport "Kwantificering van de intrek van vis via de Volkerak-Spuisluis en de twee uitmondende rivieren" (Ligtvoet et al, 1991) wordt de hoeveelheid ingestroomde perciden (geen onderscheid tussen baars en snoekbaars) en cypriniden op respectievelijk 18.500 (11.250-25.650) stuks/ha en 820 (500-1140) stuks/ha geschat (tabel 12). In het algemeen zijn weinig gegevens over de overleving van juveniele vis vanaf het larvale stadium gekend. Proeven met het uitzetten van larven in een predator(vis)vrij milieu (kweekvijvers) resulteerde in een 50% overleving van perciden en 75% voor cypriniden. Op basis van deze maximaal geachte overleving en het geschatte bestand aan ingestroomde 0+ vis kan een potentieel bestand (aantal/ha) in juli worden berekend (tabel 12). De schattingen van het verwachte bestand in juli, gebaseerd op de maximale overleving, liggen aanzienlijk hoger dan het vastgestelde bestand (9250 versus 2000 voor perciden, exclusief pos, en 615 versus 0 voor cypriniden).

De recruitering van vislarven van eventueel aanwezige paaipopulaties is voor bovengenoemde soorten verwaarloosbaar. Veronderstellend dat de recruitering inderdaad volledig vanuit de instroom plaatsvindt, leidt het vastgestelde percidenbestand in juli tot een geschatte overleving van 11% voor het perciden broed ingestroomd in mei. De overleving wordt uiteindelijk bepaald door de voedsel-omstandigheden en de predatie. Gezien het optimale aanbod aan voedsel in de vorm van groot zooplankton en de zeer goede conditie van de 0+ vis in het Volkerak, wordt predatie als hoofdfactor gezien voor de aantalsreductie. Omdat baars en snoekbaars tijdens de kwantificering van de intrek niet per soort onderscheiden konden worden, is niet vast te stellen of er een verschil is geweest in intrek en overleving van snoekbaars en baars afzonderlijk. Omdat de paaipopulatie van snoekbaars in het Hollands Diep groter is dan die van baars, kan verwacht worden dat de hoeveelheid snoekbaars die het Volkerak binnen trekt groter is dan baars. Het in

vergelijking met de 0+ baars in 1989 7 maal en 1990 ruim 3 maal grotere bestand aan 0+ snoekbaars (tabel 11) is hiervan waarschijnlijk een weerspiegeling.

Zoals reeds aangegeven in 4.2, is het aandeel van de ééNZomerige pos opmerkelijk toegenomen. De aantallen (1397 - 2792 stuks/ha) kunnen niet worden verklaard aan de hand van ingestroomde aantallen (maximaal 82 stuks/ha) (tabel 11). De waarschijnlijke verklaring hiervoor is dat de aanwezige één- en meerjarige vissen hebben afgepaaid. Op basis van het bestand aan pos in het najaar 1989 (312 -460 stuks/ha) en een fecunditeit variërend van 10,000 - 100,000 per vrouwtje, kan de totale eiproductie (uitgaande van ca. 100 geslachtsrijpe vrouwtjes per ha in 1990) worden geschat op 10^6 - 10^7 /ha.

Het 0+ bestand in juli zou wijzen op een recruterings van ei tot juveniele vis van 0.04%.

Het verschil in dichtheid in larven tussen het Volkerak en het Zoommeer is in 1990 vergelijkbaar met 1989. In het Zoommeer, dat ver van de inlaatwerken verwijderd ligt, is de omvang van de broedpopulatie geringer dan in het Volkerak. Dit wijst eveneens op de betekenis dat de instroom van larven van invloed is op de dichtheid van het broed op het meer.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Status van het broedbestand

- Het totale broedbestand is relatief laag en kan wat baars en snoekbaars betreft verklaard worden uit de intrek van vislarven door de Volkerak-spuisluizen. Recruitering van vislarven van aanwezige paaipopulaties is voor deze soorten verwaarloosbaar. De instroom van cypriniden in 1990 was laag als gevolg van een ongunstig verlopen paaiseizoen (Ligtvoet et al., 1991c). Het relatief lage aandeel van de cypriniden in 1990 is derhalve niet algemeen representatief. Het bestand aan pos kan niet worden verklaard uit de intrek van vislarven alleen, maar is zeer waarschijnlijk het gevolg van natuurlijke reproductie van de meerzomerige pospopulatie.
- Het broedbestand bestaat voor het grootste deel uit snoekbaars, pos en baars. Het verschil met het broedbestand in 1989 is dat de hoeveelheid pos belangrijk is toegenomen en het bestand aan snoekbaars lager is. Tussen het Volkerak en het Zoommeer is geen verschil qua samenstelling, maar de dichtheden gevonden op het Volkerak liggen 5-10 maal hoger.

Aanbevelingen

- Een betere indicatie van de verspreiding van de vis over de waterkolom en van het rendement van het vangtuig zou mogelijk verkregen kunnen worden door tijdens de broedbemonstering fijnmazige (± 8 mm gestrekte maas) verticale kieuwnetjes uit te zetten in hetzelfde gebied waar de kuiltrekken plaats vinden. Op basis van de gevonden verspreiding van de vis op de kieuwnetjes zou wellicht een nauwkeuriger berekening van het rendement van het vangtuig berekend kunnen worden. Tevens zou het een duidelijker beeld kunnen geven van de verticale verspreiding van de vis over de waterkolom in de verschillende delen van het meer.
- Om een verbetering van de schattingsfout tot 50-75% te verkrijgen van de broedpopulatie in de zomer, is aan te bevelen om de inspanning tijdens de broedbemonstering te verhogen tot minimaal 10 trekken in de verschillende dieptezones en minimaal twee trekken in de verschillende havengebieden.
- De bemonsteringsintensiteit op het Zoommeer zal afhangen van de hoeveelheden vis die gevangen worden. Alle dieptegebieden en de afzonderlijke havens dienen gecontroleerd te worden op eventuele aanwezigheid van visconcentraties.

LITERATUURLIJST

Aqua Consulting Groep, 1985.

B.A.L.-rapport: De ontwikkeling van de visstand in het Lauwersmeer.

Baarda, K. & Kampen, J., 1988.

Lengte-Gewicht relaties van verscheidene Nederlandse zoetwater vissoorten. OVB rapport.4p.

Benndorf, J., Kneschke, H., Kossatz, K. & Penz, E., 1984.

Manipulation of the pelagic food web by stocking with predacious fishes. Int. Revue ges. Hydrobiol. 69: 407-428

Benndorf, J., 1987.

Foodweb manipulation without nutrient control: A useful strategy in Lake restoration? Schweiz. Z. Hydrol.,49:237-249.

Grimm, M.P. & Backx, J.J.G.M., 1990.

The restoration of shallow eutrophic lakes, and the role of northern pike, aquatic vegetation and nutrient concentration. Hydrobiologia 200/201: 257-263. 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.

Hofstede, S.H., 1974.

The application of age determination in fishing management. In: T.B. Bagenal (ed), Ageing of fish. Unwin Brothers Limited, Old Woking (Surrey): 206-220.

Jeppesen, E. et al, 1990.

Fish manipulation as a restoration tool in shallow eutrophic temperate lakes 1: cross-analysis of three Danish case studies. Hydrobiologia, 200/201: 205-219. R.D Gulati, E.H.R.R. Lammens, M.L. Meijer & E. van Donk (eds). Biomanipulation - Tool for water management. Kluwer Academic Publishers.

Kalkman, B.A., Ligtvoet, W. & Grimm, M.P., 1991.

Kwantificering van éénzomerige vis gedurende het groeiseizoen in 1989. Witteveen+Bos, rapport BOZ81.1, deel 2.

Ligtvoet, W., Kampen, J. & Grimm, M.P., 1991a.

Kwantificering van de visintrek/visinlaat via de Volkeraksluizen en de in het meer uitmondende rivieren in 1989. Witteveen+Bos, Rapport BOZ81.1, deel 1.

Ligtvoet, W., Kampen, J. & Grimm, M.P., 1991b.

Omvang en samenstelling van de visstand aan het einde van het groeiseizoen 1989. Witteveen+Bos, rapport BOZ81.1, deel 3.

Ligtvoet, W., Houthuyzen, R. & Grimm, M.P., 1991c.

Kwantificering van de visintrek/visinlaat via de Volkeraksluizen en de in het meer uitmondende rivieren in 1990. Witteveen+Bos, rapport BOZ81.2, deel 1.

Ligtvoet, W., Kampen, J. & Grimm, M.P., 1991d.

Omvang en samenstelling van de visstand aan het einde van het groeiseizoen 1990. Witteveen+Bos, rapport BOZ81.2, deel 3.

Sparre, P., Ursin, E. & Venema, S.C., 1989.

Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fish. Tech. Paper 309.1 Rome; 337 pp.

Wiegerinck, J.A.M., 1988.

Visserijkundige waarnemingen in het Haringvliet en Hollands Diep in de jaren 1976 tm 1986. Documentatierapport 31. Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie Visserijen.

Witteveen+Bos, 1990.

Deel 1: Oriënterende bemonstering van de visstand in de Stille Plas, januari 1989. Deel 2: Uitdunningsvisserij en kuilbemonstering in maart 1989. Deel 3: Bemonstering van de visstand en schatting van de visproductie na de uitdunningsvisserij in 1989. Rapport Bkn1.1



LIJST VAN AFKORTINGEN

vissoort	afkorting
aal	AAL
baars	BA
blankvoorn	BV
bot	BOT
brasem	BR
3 d stekelbaars	3D
haring	HA
pos	POS
snoekbaars	SB
spiering	SP
vorklengte	VL
totale lengte	TL



LIJST VAN TABELLEN

- Tabel 1. Overzicht van de oppervlaktes (ha) van de verschillende deelgebieden en de gepleegde inspanning (aantal trekken) in het Volkerak en het Zoommeer.
- Tabel 2. De gemiddelde vangsten op de bodem en pelagisch op het Volkerak in juli 1990 in de gebieden van 1.5 - 4 m en > 4 m en de berekening van de correctiefactor (zie verder 2.5.2.3)
- Tabel 3. Overzicht van de berekeningsmethode van de bestandschatting op het Volkerak en Zoommeer.
- Tabel 4. Vangst van broed (alleen bodemvangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) gevangen op het Volkerak in juli 1990, onderscheiden naar dieptegebied en havens.
- Tabel 5. Vangst van broed in aantal/ha (a) en gram/ha (b) gevangen op het Zoommeer in juli 1990, onderscheiden naar dieptegebied en havens (gebaseerd op de bodemvangsten).
- Tabel 6. Vangst van broed (bodem + pelagische vangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) gevangen op het Volkerak in juli 1990, onderscheiden naar dieptegebied en havens (inclusief de pelagische vangsten).
- Tabel 7. Schatting van het bestand aan broed (alleen bodemvangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) op het Volkerak in juli 1990. Minimum (min) en maximum (max) schattingen betreffen schattingen gebaseerd op respectievelijk het maximum en minimum rendement van de kuil. (rendement 80% voor diepte < 4 m en rendement 40 - 80% voor diepte > 4 m).
- Tabel 8. Schatting van het bestand aan broed (bodem + pelagische vangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) op het Volkerak in juli 1990. Minimum (min) en maximum (max) schattingen betreffen schattingen gebaseerd op respectievelijk het maximum en minimum rendement van de kuil. (rendement 80% voor diepte < 4 m en rendement 40 - 80% voor diepte > 4 m).
- Tabel 9. Schatting van het bestand aan broed in aantal/ha (a) en gram/ha (b) op het Zoommeer in juli 1990. (rendement 80% voor diepte < 4 m en rendement 40 - 80% voor diepte > 4 m). Minimum (min) en maximum (max) schattingen betreffen schattingen gebaseerd op respectievelijk het maximum en minimum rendement van de kuil.



- Tabel 10. Gemiddelde lengte (mm VL) van het broed van de belangrijkste vissoorten in het Volkerak en Zoommeer in 1989 (gevangen met de boomkuil) en in juli 1990 (gevangen met de kuil). Om een vergelijking van de lengte tussen de jaren mogelijk te maken is de lengte uitgerekend die de 0+ vis in juli 1989 zou hebben bereikt. De lengtetoeename in 1989 is gebaseerd op lengtemetingen in juni en augustus; de lengte in juli is berekend onder aanname dat de lengtetoeename over het traject van 34-84 mm lineair is. Lengtegegevens van het broed in juni zijn voor het Zoommeer niet beschikbaar (zie Kalkman et al, 1991).
- Tabel 11. Geschatte bestanden (aantal/ha) van de belangrijkste soorten in het Volkerak en het Zoommeer in 1989 en 1990
- Tabel 12. De hoeveelheid ingetrokken perciden en cypriniden in mei vergeleken met de waargenomen hoeveelheid in juli 1990 op het Volkerak.

Tabel 1. Overzicht van de verschillende diepte gebieden, het oppervlak in ha en de gepleegde vangstinspanning.

VOLKERAK				
gebied	ha	visduur (min)	aantal trekken bodem	pelagisch
0 - 1.5 m	1507	25	3	-
1.5 - 4 m	687	62	5	1
> 4 m	2027	137	7	7
Mark -Dintel haven	5	15	1	-
Steenbergse vliet haven	18	10	1	-
Krammer haven	55	22	1	1
Volkerak sluizen	53	19	2	-
totaal	4362	290	20	9
ZOOMMEER				
0 - 1.5 m	288	17	3	-
1.5 - 4 m	124	-	-	-
> 4 m	354	45	4	-
Tholen haven	22	21	2	-
Kreekrak haven	47	-	-	-
totaal	835	83	9	-

Tabel 2.

De gemiddelde vangsten op de bodem en pelagisch op het Volkerak in juli 1990 in de gebieden van 1.5 - 4 m en > 4 m en de berekening van de correctiefactor (zie verder 2.5.2.3)

		1.5 - 4 m						
aantal trekken		BA	SB	POS	BOT	SP	3D	HA
bodem gemiddeld	5	871	1974	1393	22	54	27	-
range		48-2070	64-4436	596-3216	7-80	47-61	16-177	
%		84	97	89	100	56	50	0
pelagisch opp gemiddeld	1	160	57	169	-	42	27	10
range								
%		16	3	11	0	44	50	100
correctiefactor		1.18	1.03	1.12	1.00	1.78	2.00	-
		> 4 m						
aantal trekken		BA	SB	POS	BOT	SP	3D	HA
bodem gemiddeld	6	48	218	582	9	5	1	14
range		6-165	157-472	110-1375	0-64	0-16	0-5	0-78
%		36	27	75	100	3	4	13
pelagisch opp gemiddeld*2	5	14	100	34	-	74	14	20
range		4-28	26-264	4-86		26-182	4-102	4-46
%		11	12	4	0	48	52	18
pelagisch midden gemiddeld*2	2	70	484	162	-	76	12	76
range		62-78	174-818	144-182		48-106	0-24	48-106
%		53	60	21	0	49	44	69
correctiefactor		2.75	3.68	1.34	1.00	31.00	27.00	7.86

Tabel 3. Overzicht van de berekeningsmethode van de bestandschatting op het Volkerak en Zoommeer.

VOLKERAK		
deelgebied	bodem-pelagisch	rendement kuil
<1.5 m opp 1507 ha	bodem = pelagisch gemiddelde van alle trekken in dit gebied	80%
1.5 - 4 m opp 787 ha	bodem + pelagisch gemiddelde alle bodemtrekken vermenig- vuldigt met een correctiefactor	80%
> 4 m opp 2027 ha	bodem + pelagisch gemiddelde alle bodemtrekken vermenig- vuldigt met een correctiefactor	40 - 80%
ZOOMMEER		
<1.5 m opp 288 ha	geen correctie voor pelagische vangsten	80%
1.5 - 4 m opp ha	geen correctie voor pelagische vangsten	80%
> 4 m opp 354 ha	geen correctie voor pelagische vangsten	40 - 80%

Tabel 4. Vangst van broed (alleen bodemvangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) gevangen op het Volkerak in juli 1990, onderscheiden naar dieptegebied en havens.

a) aantal/ha	BA	SB	POS	BR	BOT	SP	3D	HA
Volkerak 0 -1.5 m	149	350	1017	-	103	64	-	
Volkerak 1.5 - 4 m	871	1974	1393	-	22	54	27	
Volkerak >4 m	48	218	582	-	9	5	1	14
Steenbergse vliet haven	23	643	50	-	-	50	2	6
Mark-Dintel haven	137	1716	1256	12	12	50	12	
Krammer haven	30	1550	1033	-	122	30	-	1733
Volkerak sluizen	920	1353	21268	-	2	3	2	
gewogen gemiddelde	223	577	1118	0	45	33	5	28

b) gram/ha	BA	SB	POS	BR	BOT	SP	3D	HA
Volkerak 0 -1.5 m	393	444	1206	-	385	134	-	
Volkerak 1.5 - 4 m	2305	2507	1651	-	83	113	11	
Volkerak >4 m	127	277	690	-	35	11	-	20
Steenbergse vliet haven	362	2179	1489	nb	47	105	5	
Mark-Dintel haven	60	817	59	-	-	105	1	9
Krammer haven	263	2481	1377	-	566	189	-	4171
Volkerak sluizen	2435	1718	25215	-	8	6	1	
gewogen gemiddelde	592	739	1327	-	170	72	2	62

Tabel 5. Vangst van broed in aantal/ha (a) en kg/ha (b) op het Zoommeer in juli 1990 (onderscheiden naar diepte en naar deelgebieden)

a) aantal/ha	BA	SB	POS	BOT	SP	3D	HA
Tholen haven	804	5646	1980	-	8	-	-
Zoommeer 0 - 1.5 m	125	178	103	-	2	2	-
Zoommeer > 4 m	32	62	31	-	4	-	1
gewogen gemiddelde	92	278	118	0	3	1	1

b) gram/ha	BA	SB	POS	BOT	SP	3D	HA
Tholen haven	2252	8467	2857		19		
Zoommeer 0 - 1.5 m	351	267	148	0	6	1	0
Zoommeer > 4 m	90	93	44	0	10	0	5
gewogen gemiddelde	275	446	183	0	9	0	2

Tabel 6. Vangst van broed (bodem + pelagische vangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) gevangen op het Volkerak in juli 1990, onderscheiden naar dieptegebied en havens.

a) aantal/ha	BA	SB	POS	BR	BOT	SP	3D	HA
Volkerak 0 -1.5 m	149	350	1017	-	103	64	-	-
Volkerak 1.5 - 4 m	1028	2033	1560		22	96	54	
Volkerak >4 m	132	802	780		9	160	24	105
Steenbergse vliet haven	23	643	50	-	-	50	2	6
Mark-Dintel haven	137	1716	1256	12	12	50	12	-
Krammer haven	83	5704	1384	-	122	930	-	13621
Volkerak sluizen	920	1353	21268	-	2	3	2	-
gewogen gemiddeld	311	957	1276	0	45	126	21	221

b) gram/ha	BA	SB	POS	BR	BOT	SP	3D	HA
Volkerak 0 -1.5 m	393	444	1206	-	385	134	-	-
Volkerak 1.5 - 4 m	2720	2582	1849		83	201	21	
Volkerak >4 m	350	1019	925		35	337	0	157
Steenbergse vliet haven	60	817	59	-	-	105	1	9
Mark-Dintel haven	362	2179	1489	56	47	105	5	-
Krammer haven	723	9131	1542		566	5847		32785
Volkerak sluizen	2435	1718	25215	-	8	6	1	-
gewogen gemiddelde	829	1239	1512	0	172	314	4	486

Tabel 7. Schatting van het bestand aan broed (alleen bodemvangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) op het Volkerak in juli 1990. Minimum (min) en maximum (max) schattingen betreffen schattingen gebaseerd op respectievelijk het maximum en minimum rendement van de kuil. (rendement 80% voor diepte < 4 m en rendement 40 - 80% voor diepte > 4 m).

a) aantal/ha	BA		SB		POS		BR		BOT		SP		3D		HA	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Volkerak 0 - 1.5 m	186	186	437	437	1271	1271	-	-	128	128	79	79	-	-	-	-
Volkerak 1.5 - 4 m	1089	1089	2467	2467	1741	1741	-	-	28	28	67	67	34	34	-	-
Volkerak >4 m	60	150	272	681	728	1820	-	-	12	29	6	16	1	3	17	43
Steenbergse vliet haven	29	29	804	804	62	62	-	-	-	-	62	62	3	3	8	8
Mark-Dintel haven	171	427	2145	5361	1570	3924	16	39	16	39	62	155	16	39	-	-
Kranmer haven	38	94	1938	4844	1291	3228	-	-	153	381	38	94	-	-	2166	5416
Volkerak sluizen	1150	2876	1691	4228	26585	66463	-	-	3	6	4	10	3	6	-	-
gewogen gemiddelde	279	343	721	992	1397	2424	0	0	56	67	42	48	6	7	35	88
b) gram/ha	BA		SB		POS		BR		BOT		SP		3D		HA	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Volkerak 0 - 1.5 m	492	492	555	555	1507	1507	-	-	481	481	167	167	-	-	-	-
Volkerak 1.5 - 4 m	2881	2881	3133	3133	2064	2064	-	-	104	104	141	141	13	13	0	0
Volkerak >4 m	159	398	346	865	863	2157	-	-	44	110	14	34	0	0	26	64
Steenbergse vliet haven	452	1131	2724	6809	1861	4652	nb	nb	58	146	131	328	6	15	-	0
Mark-Dintel haven	75	75	1021	1021	74	74	-	-	-	-	131	131	1	1	12	12
Kranmer haven	328	821	3102	7754	1721	4303	-	-	708	1769	236	589	-	-	5214	13035
Volkerak sluizen	3044	7610	2148	5370	31518	78795	-	-	10	24	8	20	1	3	-	-
gewogen gemiddelde	741	916	924	1280	1659	2879	-	-	212	257	90	105	2	2	78	194

Tabel 8. Schatting van het bestand aan broed (bodem + pelagische vangsten) in aantal/ha (a) en gram/ha (b) op het Volkerak in juli 1990. Minimum (min) en maximum (max) schattingen betreffen schattingen gebaseerd op respectievelijk het maximum en minimum rendement van de kuil. (rendement 80% voor diepte < 4 m en rendement 40 - 80% voor diepte > 4 m).

a) aantal/ha	BA		SB		POS		BR		BOT		SP		3D		HA	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Volkerak 0 -1.5 m	186	186	437	437	1271	1271	-	-	128	128	79	79	-	-	-	-
Volkerak 1.5 - 4 m	1285	1285	2541	2541	1950	1950			28	28	119	119	67	67		
Volkerak >4 m	165	413	1003	2507	975	2438			12	29	200	500	30	75	131	328
Steenbergse vliet haven	29	29	804	804	62	62	-	-	-	-	62	62	3	3	8	8
Mark-Dintel haven	171	427	2145	5361	1570	3924	16	39	16	39	62	155	16	39	-	-
Krammer haven	103	206	7130	14260	1730	3461	-	-	153	305	1163	2325	-	-	17027	34053
Volkerak sluizen	1150	2876	1691	4228	26585	66463	-	-	3	6	4	10	3	6	-	-
gewogen gemiddelde	389	527	1196	2029	1596	2792	0	0	57	67	157	312	26	47	276	582
b) gram/ha	BA		SB		POS		BR		BOT		SP		3D		HA	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Volkerak 0 -1.5 m	492	492	555	555	1507	1507	-	-	481	481	167	167	-	-	-	-
Volkerak 1.5 - 4 m	3400	3400	3227	3227	2311	2311			104	104	252	252	27	27		
Volkerak >4 m	438	1094	1273	3184	1156	2891			44	110	422	1055	0	0	196	491
Steenbergse vliet haven	75	75	1021	1021	74	74	-	-	-	-	131	131	1	1	12	12
Mark-Dintel haven	452	1131	2724	6809	1861	4652	70	140	58	146	131	328	6	15	-	0
Krammer haven	903	1807	11414	22827	1928	3855	-	-	708	1415	7309	14619	-	-	40981	81962
Volkerak sluizen	3044	7610	2148	5370	31518	78795	-	-	10	24	8	20	1	3	-	-
gewogen gemiddelde	1037	1411	1548	2636	1890	3306	0	1	215	255	392	779	5	5	608	1262

Tabel 9.

Schatting van het bestand aan broed in aantal/ha (a) en gram/ha (b) op het Zoommeer in juli 1990. Minimum (min) en maximum (max) schattingen betreffen schattingen gebaseerd op respectievelijk het maximum en minimum rendement van de kuil.

a) aantal/ha

aantal/ha	BA		SB		POS	
	min	max	min	max	min	max
Tholen haven	1005	2011	7058	14115	2475	4951
<1.5 m	157	157	222	222	128	128
>4 m	40	80	78	155	39	77
gewogen gemiddelde	115	166	347	604	148	244

b) gram/ha

gram/ha	BA		SB		POS	
	min	max	min	max	min	max
Tholen haven	2816	5631	10584	21169	3571	7141
<1.5 m	439	439	333	333	185	185
>4 m	113	225	56	111	116	233
gewogen gemiddelde	344	464	521	906	243	412

Tabel 10.

Gemiddelde lengte (mm VL) van het broed van de belangrijkste vissoorten in het Volkerak en Zoommeer in 1989 (gevangen met de boomkuil) en in juli 1990 (gevangen met de kuil). Om een vergelijking van de lengte tussen de jaren mogelijk te maken is de lengte uitgerekend die de 0+ vis in juli 1989 zou hebben bereikt. De lengtetoeename in 1989 is gebaseerd op lengtemetingen in juni en augustus; de lengte in juli is berekend onder aanname dat de lengtetoeename over het traject van 34-84 mm lineair is. Lengtegegevens van het broed in juni zijn voor het Zoommeer niet beschikbaar (zie Kalkman et al, 1991).

soort	Volkerak							
	1989				1990			
	augustus			juli	juli			
	L	s	n	L	L	s	n	
SB	84	11	118	58	50	8	332	
BA	83	9	48	54	55	8	122	
POS	67	6	55	46	43	5	254	
BR	64	8	81	-	-	-	-	

soort	Zoommeer							
	1989				1990			
	augustus			juli	juli			
	L	s	n	L	L	s	n	
SB	92	19	32	-	53	7	185	
BA	109	4	3	-	56	7	149	
POS	-	-	-	-	45	5	165	
BR	67	10	36	-	-	-	-	

s = standaardafwijking
n = aantal waarnemingen
- = geen waarnemingen

Tabel 11. Geschatte bestanden in aantal/ha van de belangrijkste soorten in het Volkerak en het Zoommeer in 1989 en 1990.

Volkerak	1989		1990	
totaal	2574 - 5151	%	2536 - 6356	%
snoekbaars	1857 - 3715	72	721 - 2029	31
baars	271 - 543	11	279 - 527	9
pos	441 - 883	17	1397 - 2792	47
brasem	5 - 10	.2	<1	-
blankvoorn	< 1	-	-	-

Zoommeer	1989		1990	
totaal	192 - 363	%	567 - 755	%
snoekbaars	153 - 287	79	347 - 604	56
baars	4 - 7	2	115 - 166	19
pos	5 - 9	3	148 - 244	24
brasem	29 - 59	16	-	-
blankvoorn	<1	-	-	-

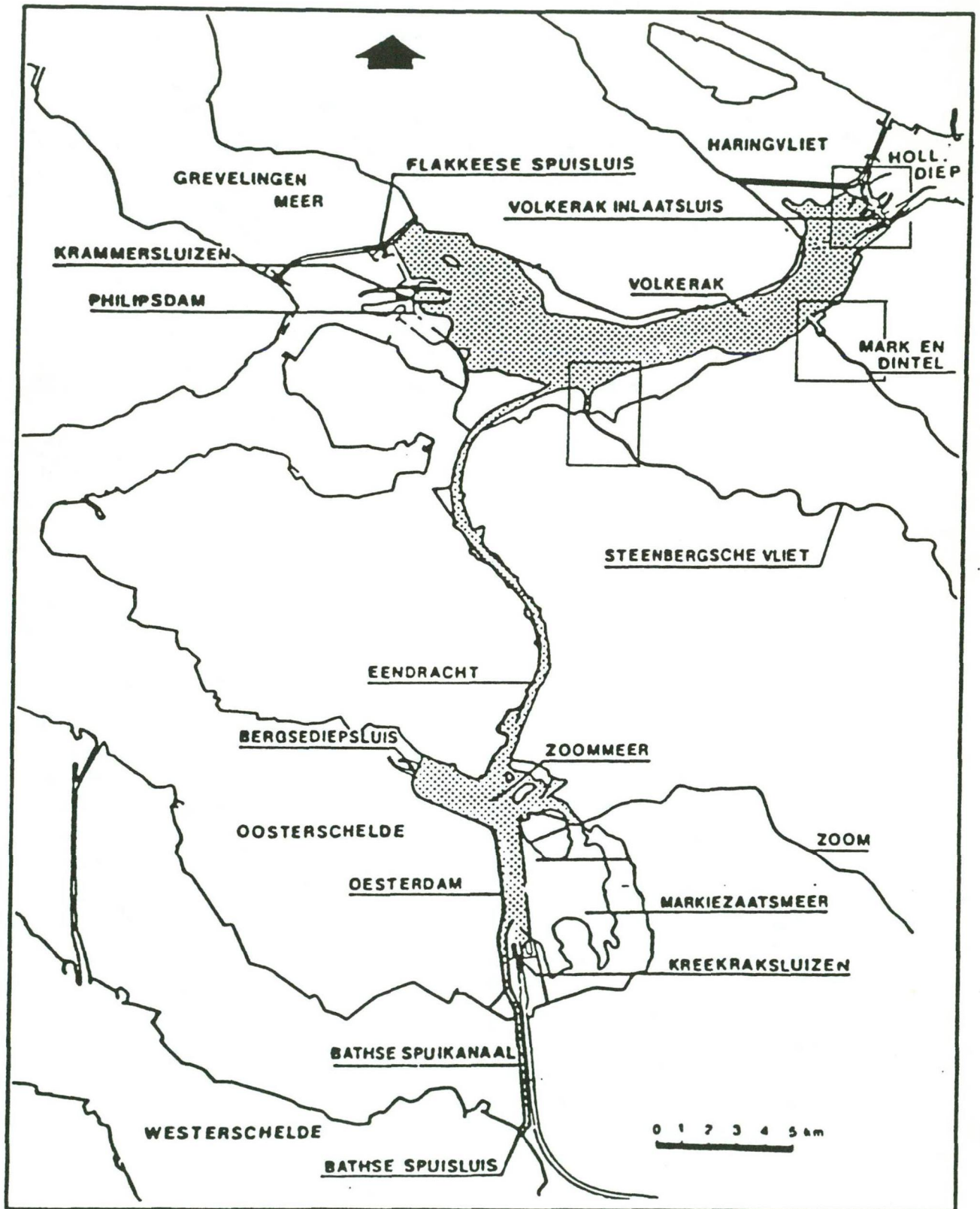
Tabel 12. De hoeveelheid ingetrokken perciden en cypriniden in mei vergeleken met de waargenomen hoeveelheid in juli 1990 op het Volkerak.

Intrek medio mei	theoretische overleving		verwachte bestand juli		waargenomen bestand juli
	max	min	max	min	
perciden 18500/ha	50%	5%	9250/ha	925/ha	2000/ha
cypriniden 820/ha	75%	5%	615/ha	41/ha	0/ha

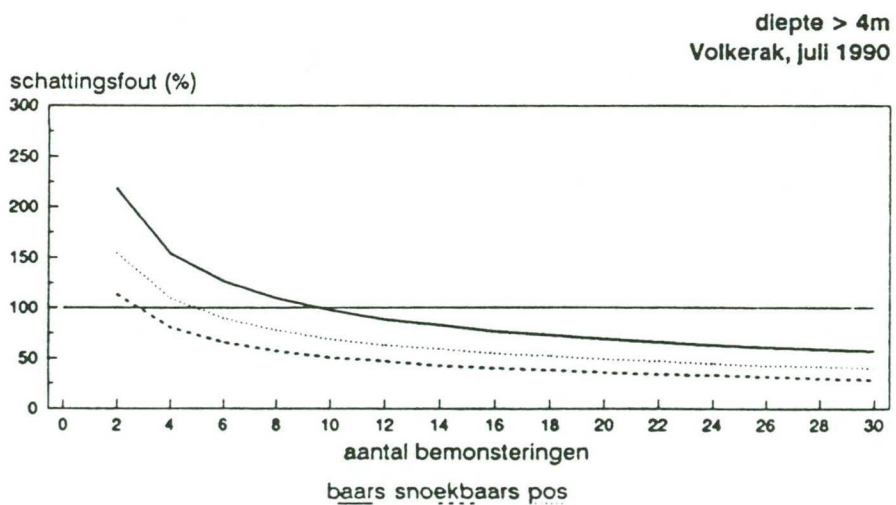
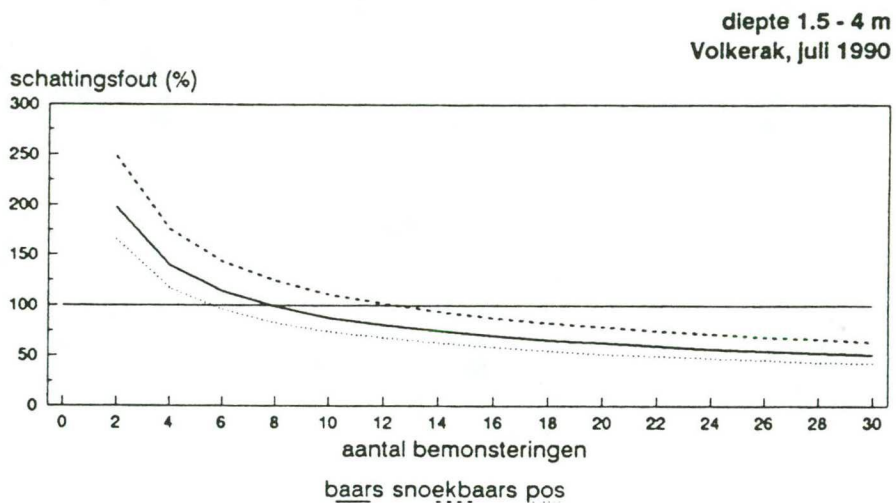
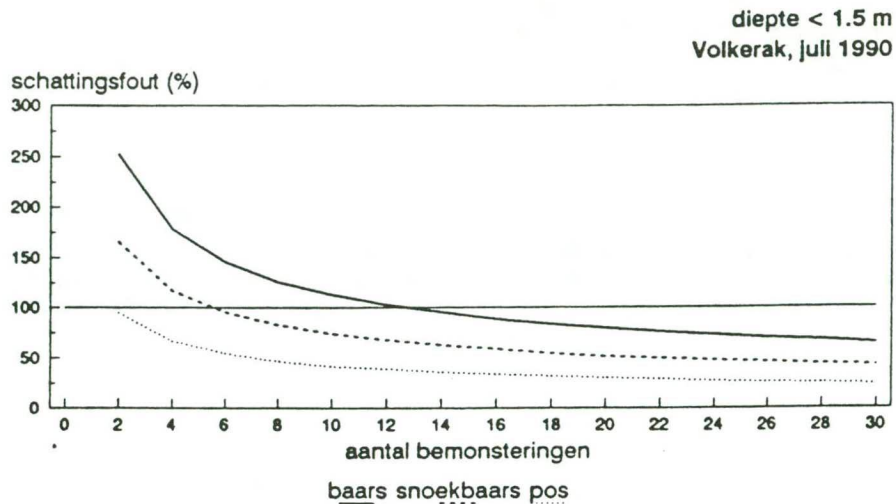


LIJST VAN FIGUREN

- Figuur 1. Overzicht van het gehele proefgebied.
- Figuur 2. Relatie tussen maximale schattingsfout van de gemiddelde vangst (aantal/ha) en het aantal bemonsteringen, gegeven voor de drie dieptezones.
- Figuur 3. Relatie tussen maximale schattingsfout van de gemiddelde vangst van de drie belangrijkste vissoorten samen (aantal/ha) en het aantal bemonsteringen.
- Figuur 4. Procentuele samenstelling (aantal/ha) van de vangst op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.
- Figuur 5. Overzicht van de vangst (aantal/ha) op de verschillende deelgebieden op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.
- Figuur 6. Bestand (aantal/ha) van baars, snoekbaars en pos verspreid over het Volkerak in juli 1990.
- Figuur 7. Lengtefrequentieverdeling van baars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.
- Figuur 8. Lengtefrequentieverdeling van snoekbaars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.
- Figuur 9. Lengtefrequentieverdeling van pos gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.
- Figuur 10. Conditie van baars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.
- Figuur 11. Conditie van snoekbaars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.
- Figuur 12. Conditie van pos gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.

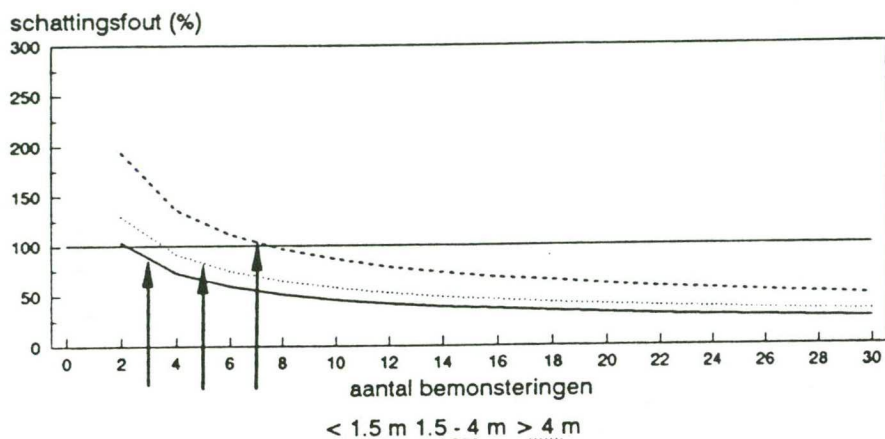


Figuur 1. Overzicht van het Volkerak-Zoommeer gebied (naar: Rijkswaterstaat, 1986).



Figuur 2. Relatie tussen maximale schattingsfout van de gemiddelde vangst (aantal/ha) en het aantal bemonsteringen, gegeven voor de drie dieptezones.

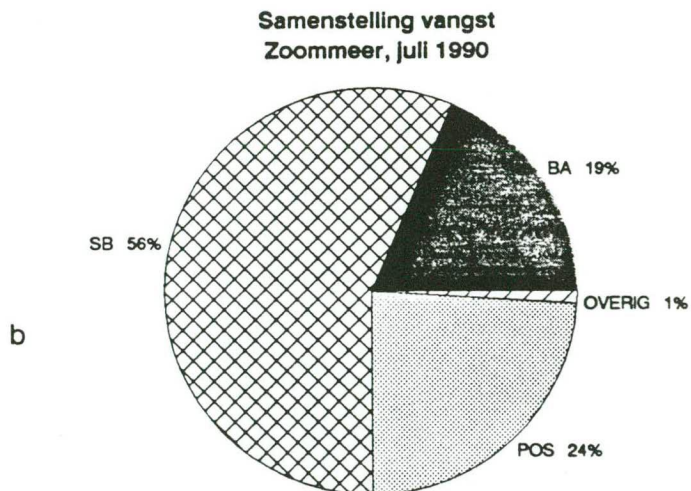
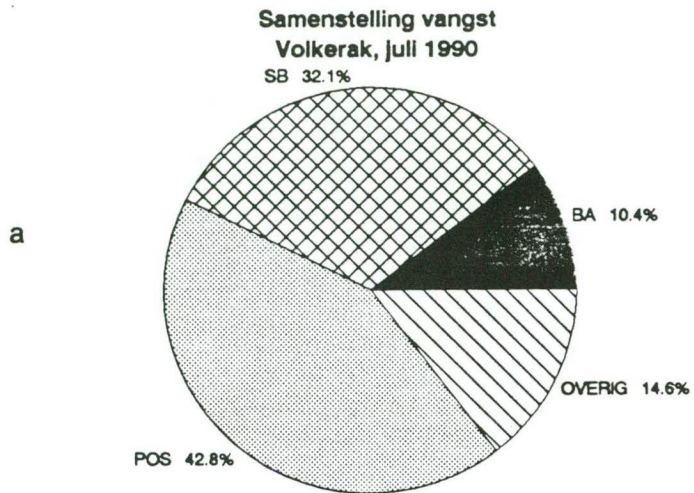
ba+sb+pos
Volkerak, juli 1990



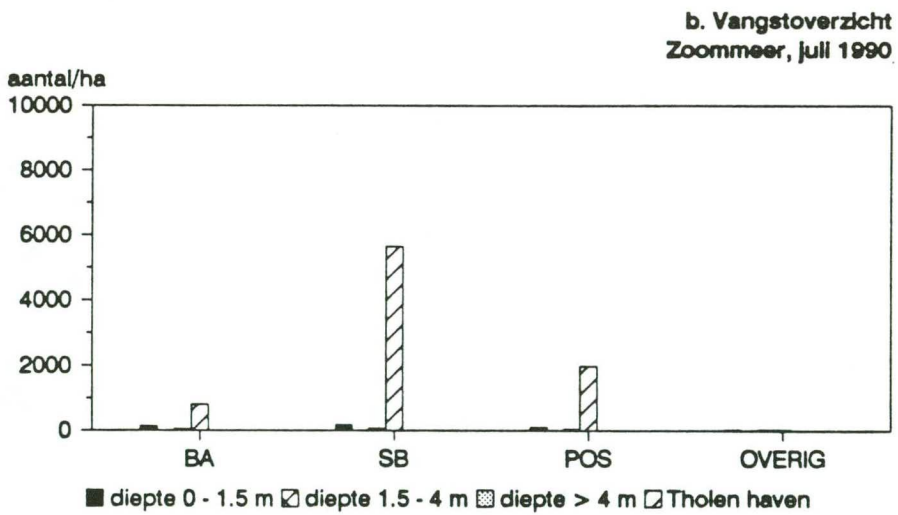
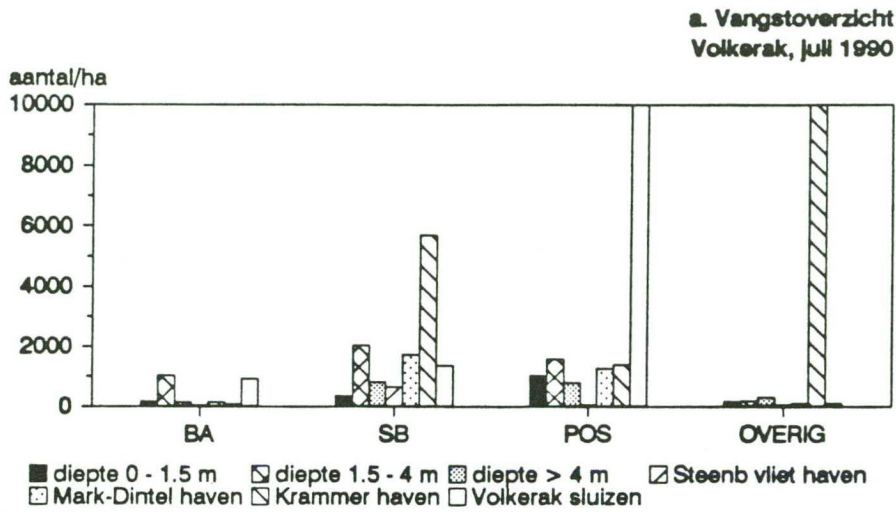
Figuur 3. Relatie tussen maximale schattingsfout van de gemiddelde vangst van de drie belangrijkste vissoorten samen (aantal/ha) en het aantal bemonsteringen.

Met pijlen is de inspanning per dieptegebied weergegeven:

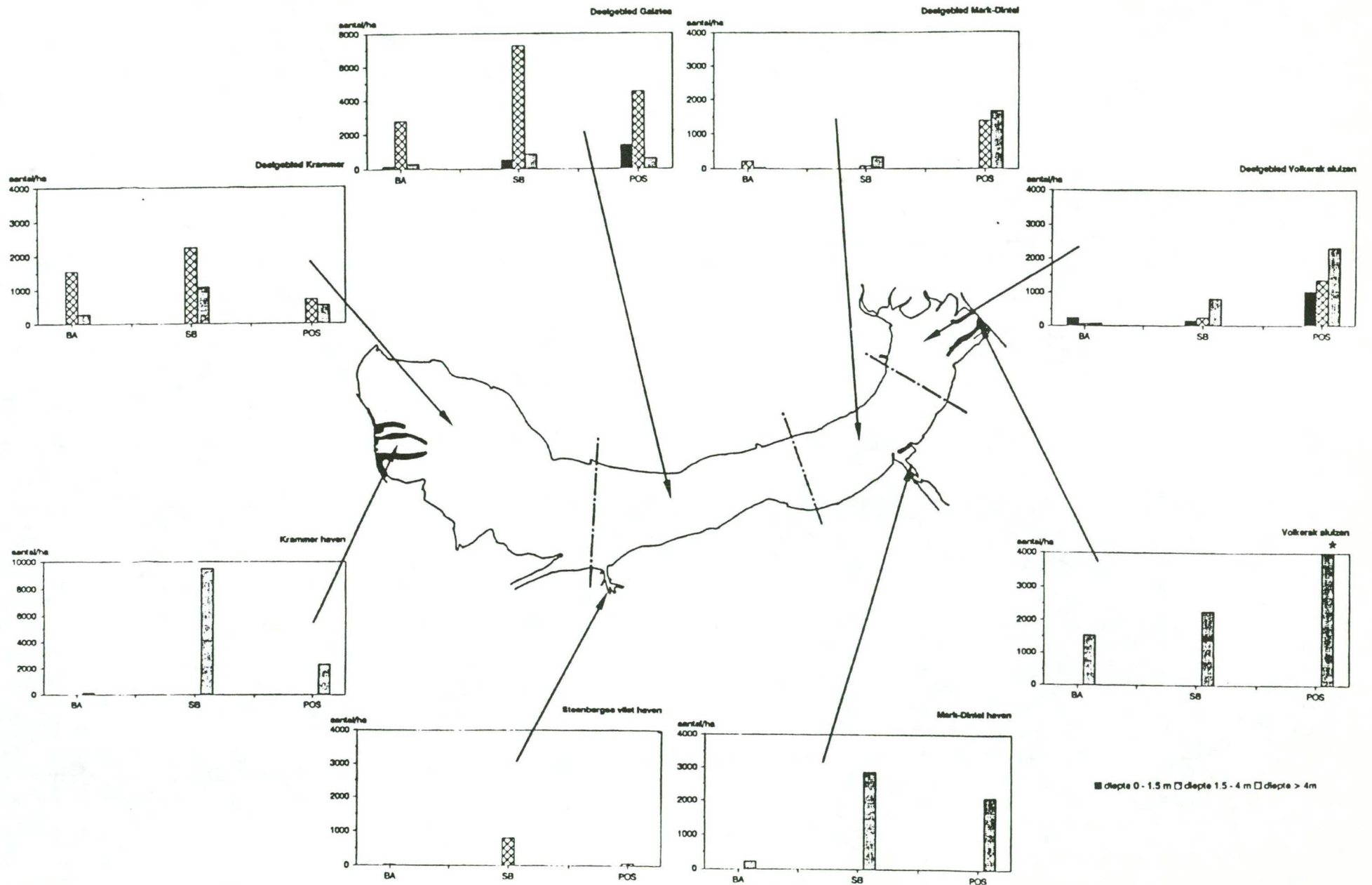
< 1.5 m	3 trekken
1.5 - 4 m	5 trekken
> 4 m	7 trekken



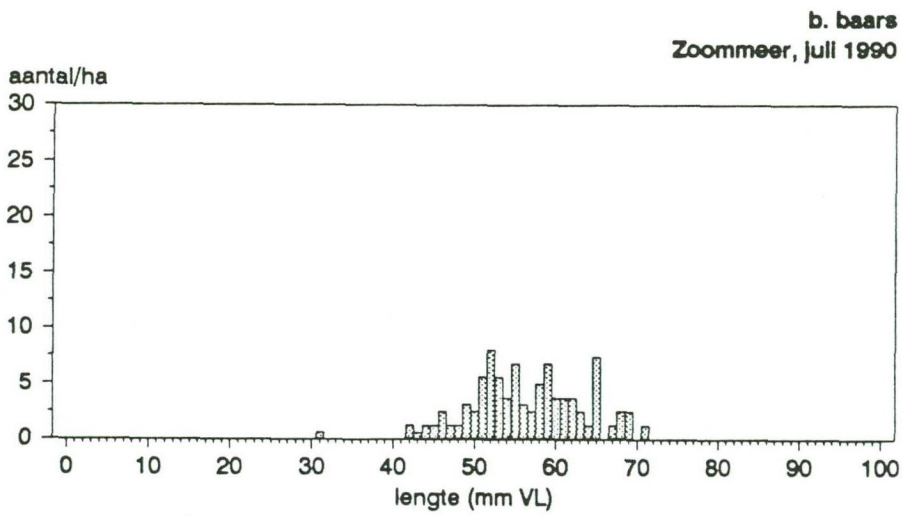
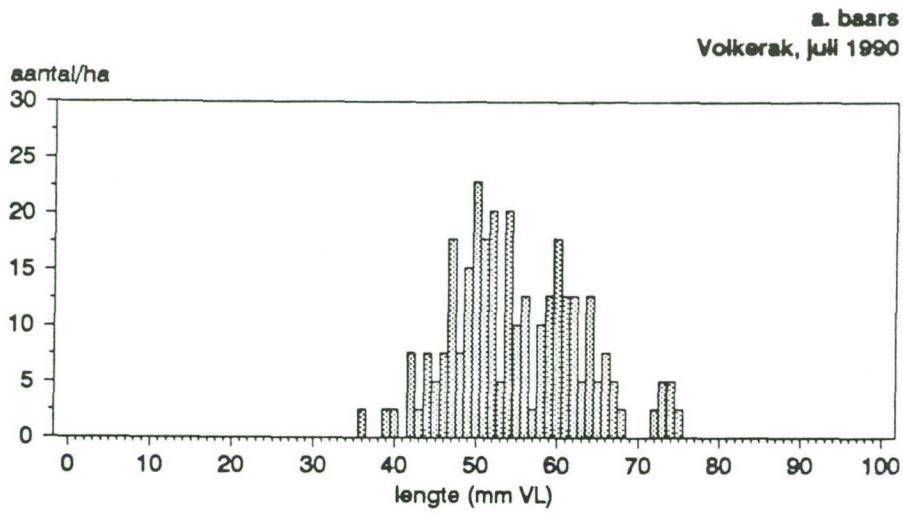
Figuur 4. Procentuele samenstelling (aantal/ha) van de vangst op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.



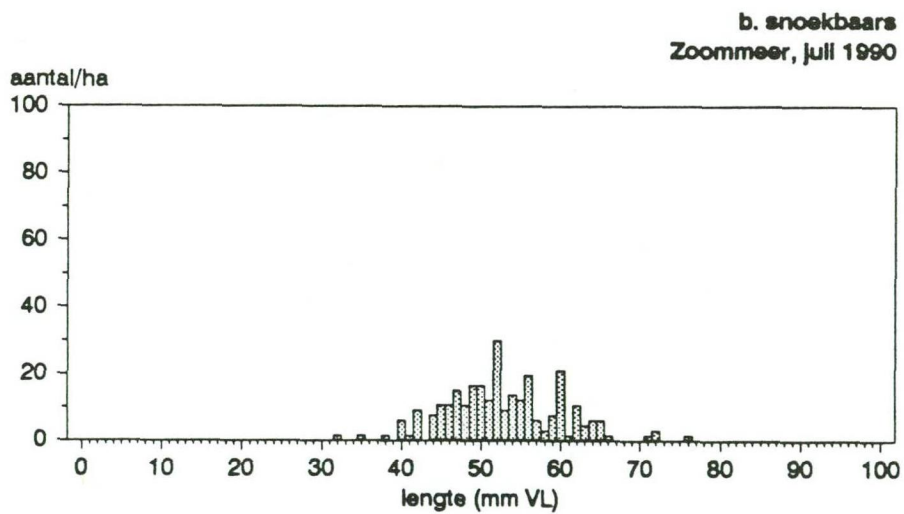
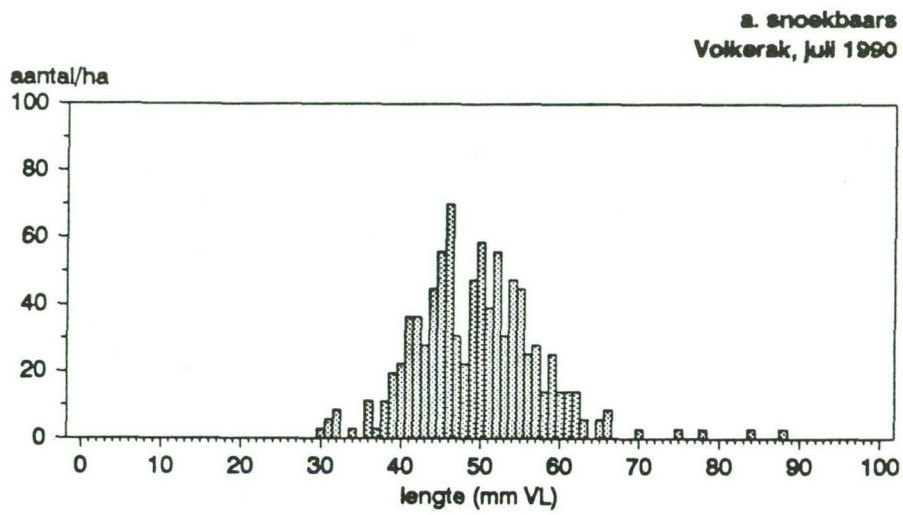
Figuur 5. Overzicht van de vangst (aantal/ha) op de verschillende deelgebieden op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.



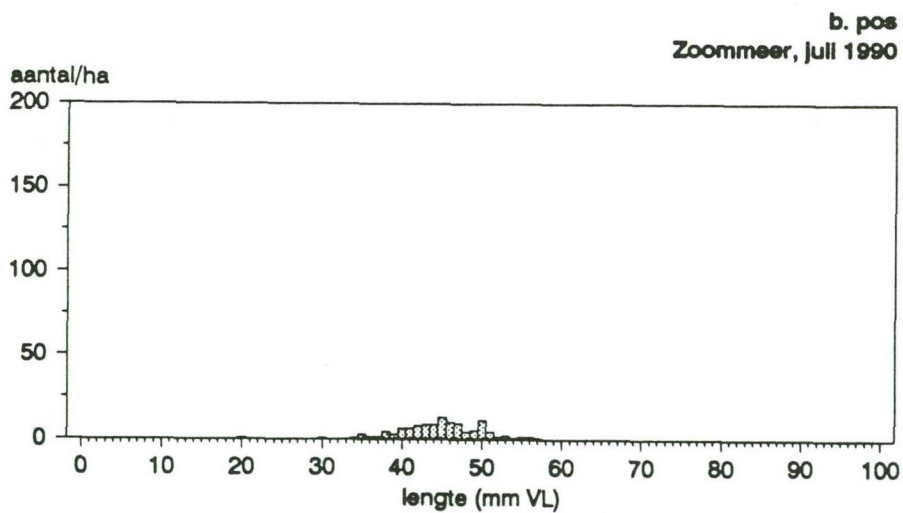
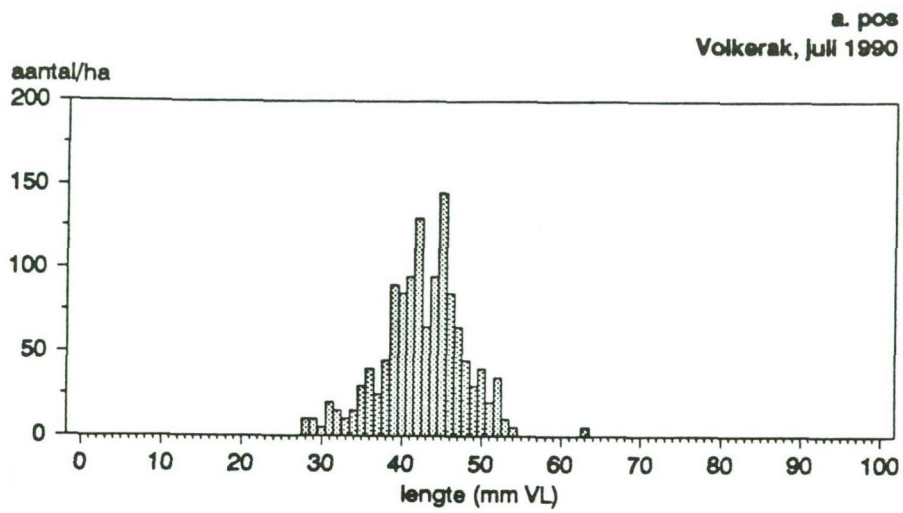
Figuur 6. Bestand (aantal/ha) van baars, snoekbaars en pos verspreid over het Volkerak in juli 1990.



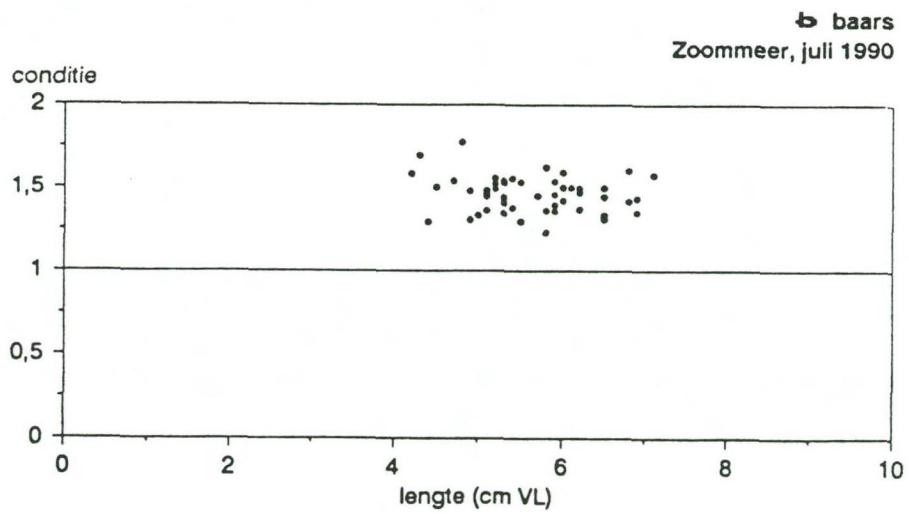
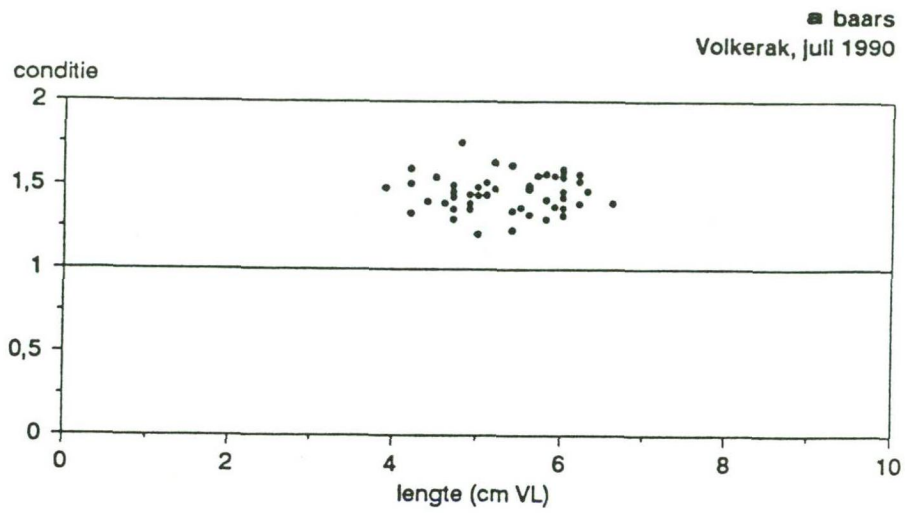
Figuur 7. Lengtefrequentieverdeling van baars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.



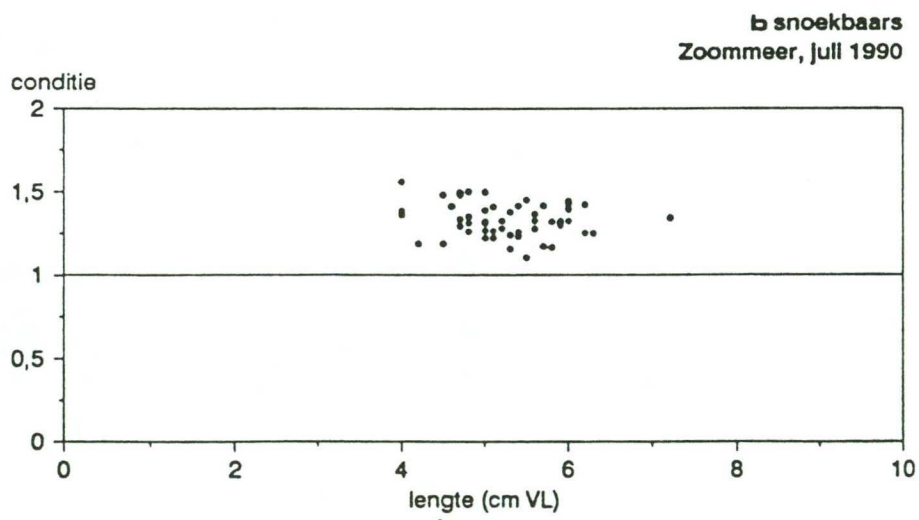
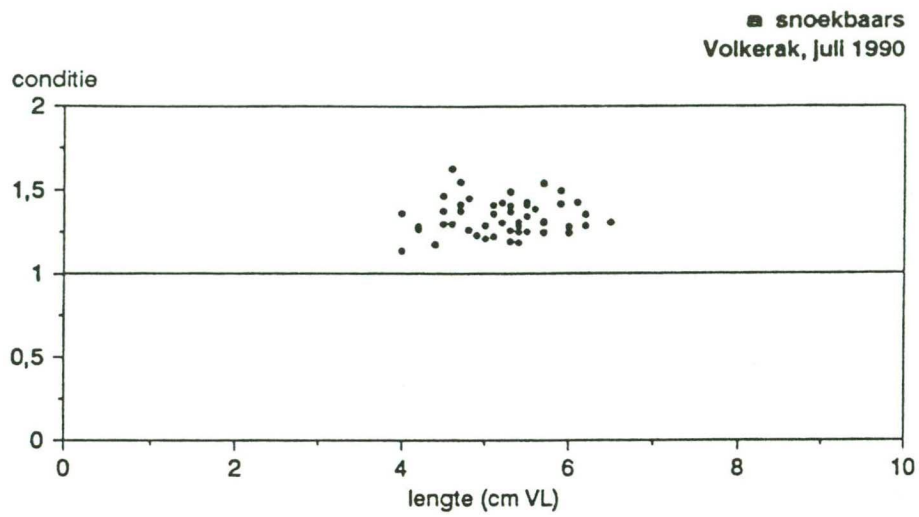
Figuur 8. Lengtefrequentieverdeling van snoekbaars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.



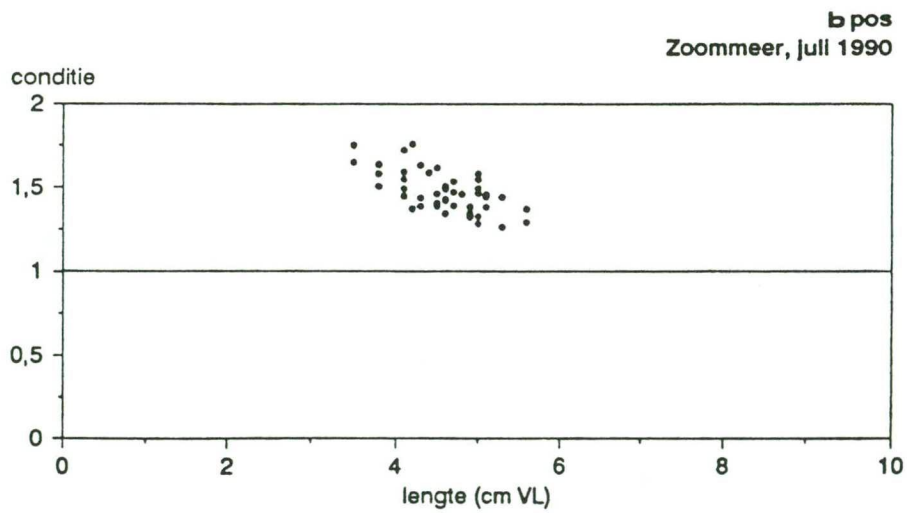
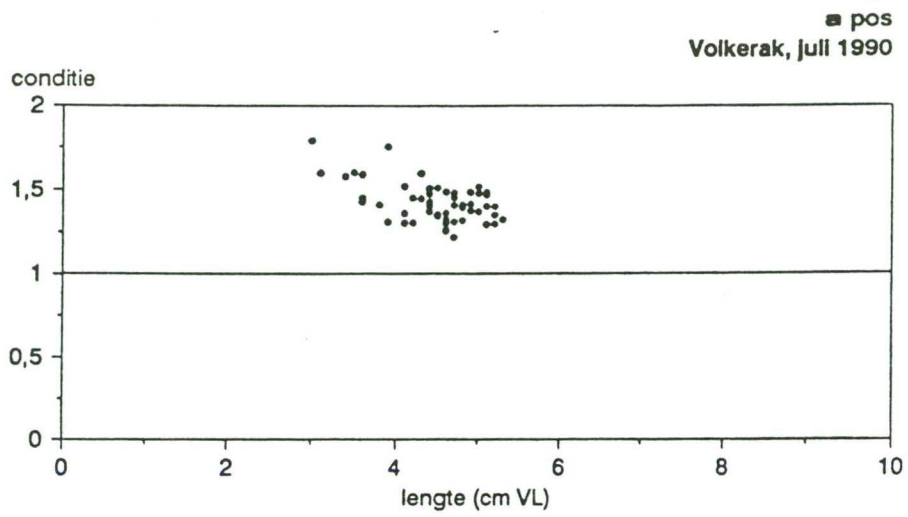
Figuur 9. Lengtefrequentieverdeling van pos gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.



Figuur 10. Conditie van baars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.



Figuur 11. Conditie van snoekbaars gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.

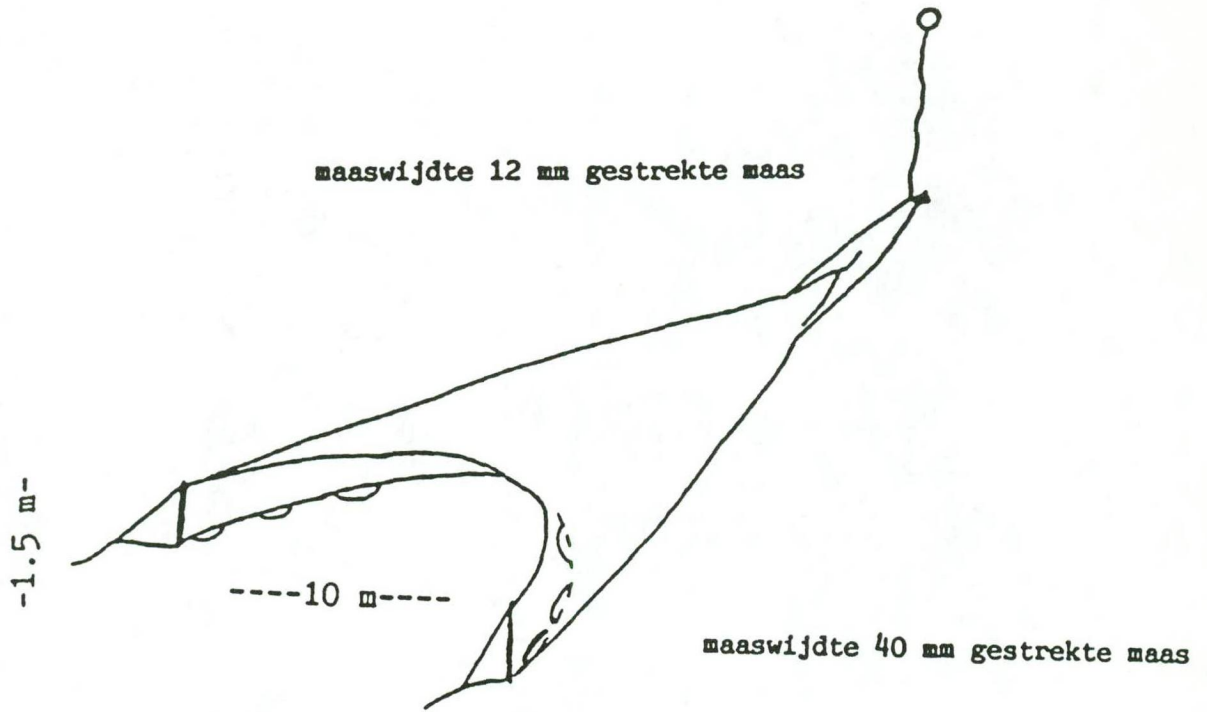


Figuur 12. Conditie van pos gevangen op het Volkerak (a) en het Zoommeer (b) in juli 1990.

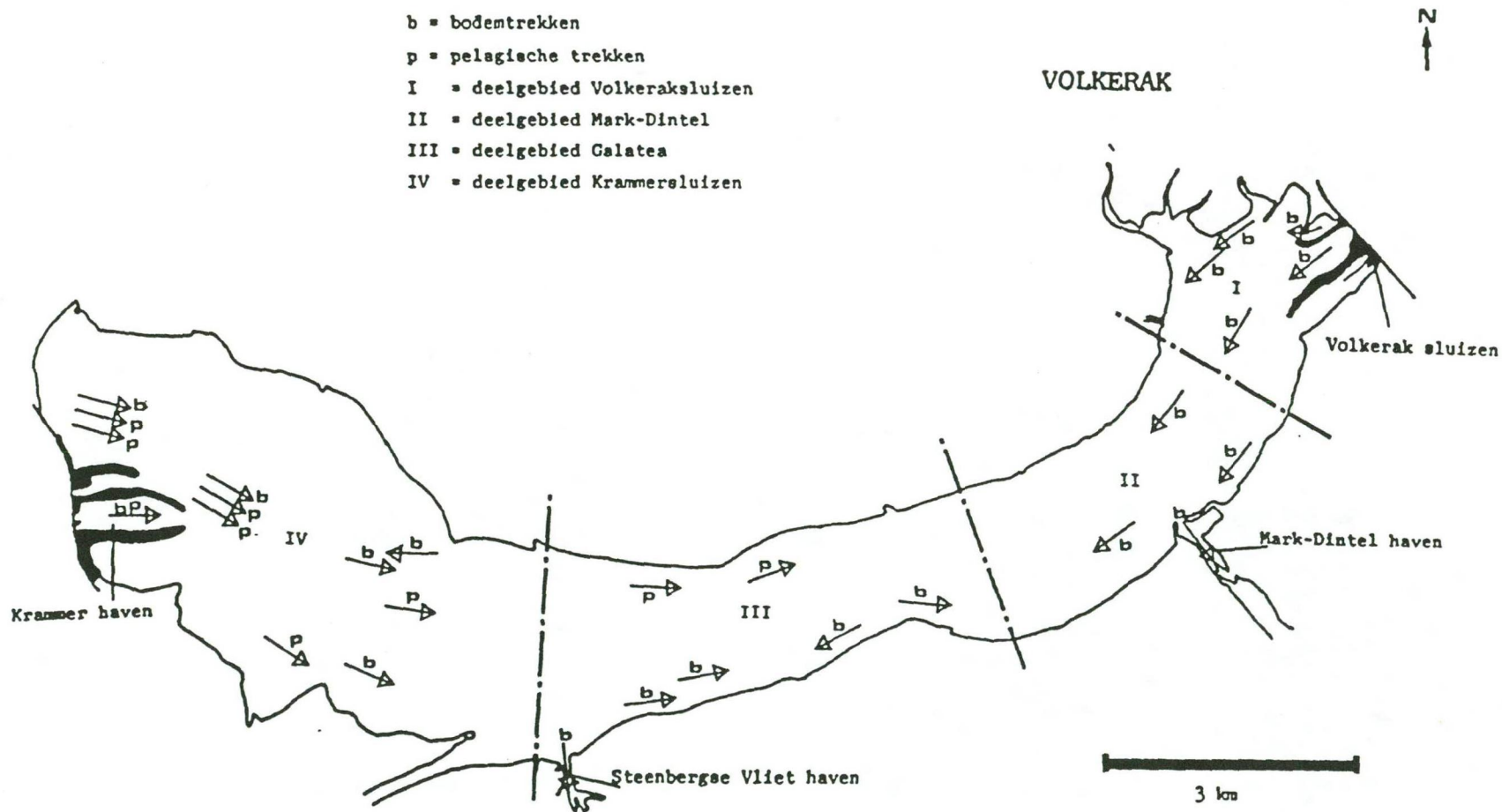
LIJST VAN BIJLAGEN

- Bijlage 1. Schematische weergaven van de kuil ingezet tijdens de bemonsteringen op het Volkerak en op het Zoommeer in juli 1990.
- Bijlage 2.1 Overzicht van de bemonsteringen met de kuil op het Volkerak in juli 1990.
- Bijlage 2.2 Overzicht van de bemonsteringen met de kuil op het Zoommeer in juli 1990.
- Bijlage 2.3 Overzicht van alle kuiltrekken op het Volkerak en op het Zoommeer naar deelgebied en diepte in juli 1990.
- Bijlage 3 Lengtefrequentieverdeling van haring, driedoornige stekelbaars en spiering gevangen in het Volkerak in juli 1990.
- Bijlage 4.1 Vangst aan meerzomerige vis in aantal/ha op het Volkerak per deelgebied en totaal als gewogen gemiddelde in juli 1990.
- Bijlage 4.2 Vangst aan meerzomerige vis in kg/ha op het Volkerak per deelgebied en totaal als gewogen gemiddelde in juli 1990.
- Bijlage 4.3 Vangst aan meerzomerige vis in aantal/ha op het Zoommeer per deelgebied en totaal als gewogen gemiddelde in juli 1990.
- Bijlage 4.4 Vangst aan meerzomerige vis in kg/ha op het Zoommeer per deelgebied en totaal als gewogen gemiddelde in juli 1990.

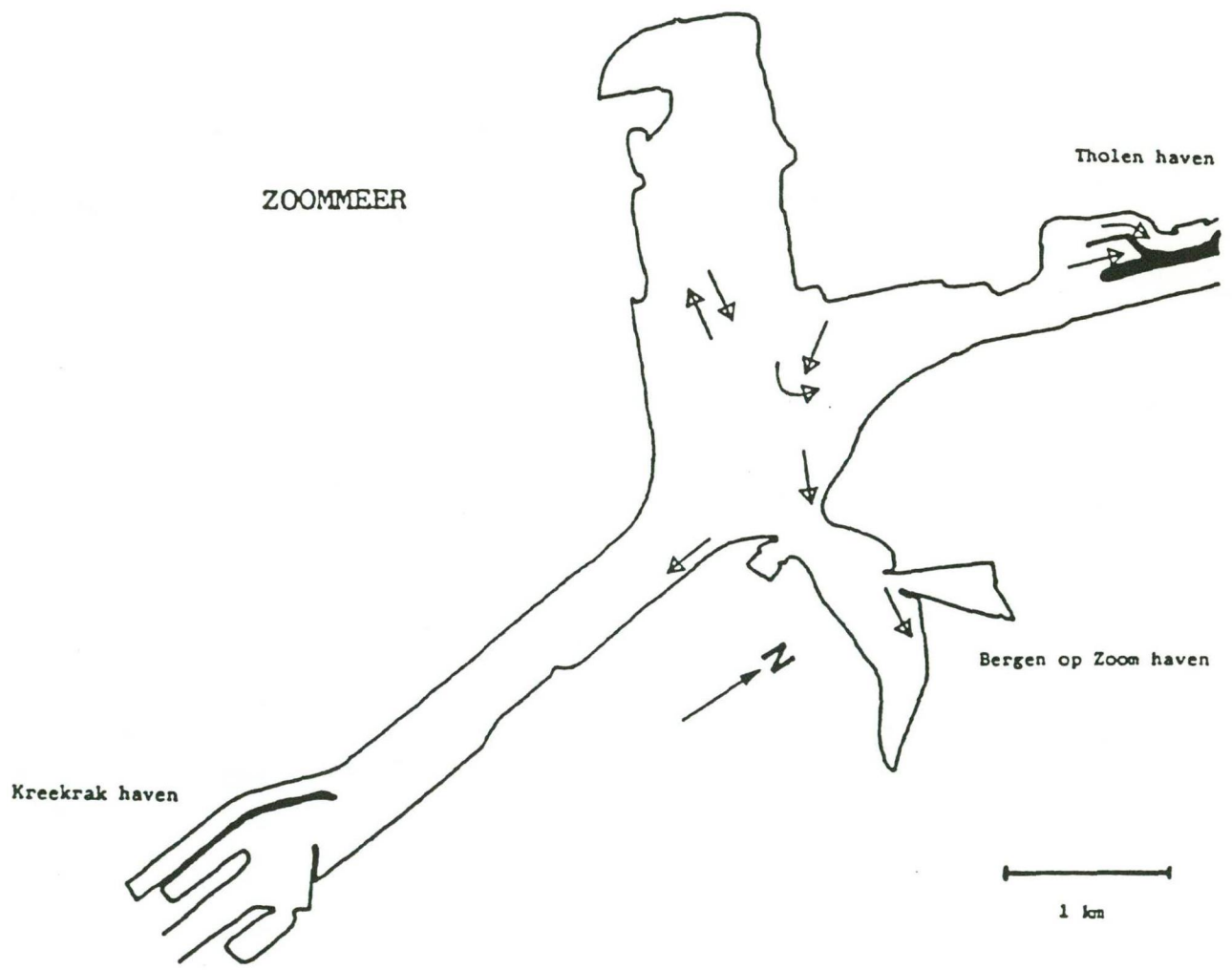
Bijlage 1. Schematische weergaven van de kuil ingezet tijdens de bemonsteringen op het Volkerak en het Zoommeer in juli 1990.



Bijlage 2.1 Overzicht van de bemonsteringen met de kuil op het Volkerak in juli 1990.



Bijlage 2.2 Overzicht van de bemonsteringen met de kuil op het Zoommeer in juli 1990.



Bijlage 2.3 Overzicht van alle kuiltrekken op het Volkerak en op het Zoommeer naar deelgebied en diepte in juli 1990.

datum	treknr	bevist opp (ha)	waterdiepte (m)	pelagisch/ bodem
Deelgebied I omgeving Krammersluizen				
11-12 juli	2	0.355	1.5 - 4	bodem
"	3	0.537	1.5 - 4	bodem
"	4	0.464	1.5 - 4	pelagisch (o)
9 -10 juli	1	0.507	> 4	bodem
"	6	0.551	> 4	bodem
"	11	0.507	> 4	bodem
"	2	0.511	> 4	pelagisch (m)
"	5	0.507	> 4	pelagisch (m)
"	3	0.556	> 4	pelagisch (o)
"	4	0.464	> 4	pelagisch (o)
"	9	0.430	> 4	pelagisch (o)
Deelgebied II omgeving Galatea				
11-12 juli	6	0.363	< 1.5	bodem
"	10	0.560	< 1.5	bodem
"	9	0.597	1.5 - 4	bodem
"	7	0.477	> 4	bodem
"	5	0.560	> 4	pelagisch (o)
"	8	0.507	> 4	pelagisch (o)
Deelgebied III omgeving Mark-Dintel				
12-13 juli	7	0.603	1.5 - 4	bodem
"	5	0.417	> 4	bodem
"	8	0.484	> 4	bodem
Deelgebied IV omgeving Volkeraksluizen				
12-13 juli	3	0.330	< 1.5	bodem
"	6	0.559	1.5 - 4	bodem
"	4	0.422	> 4	bodem
Deelgebied Steenbergse Vliet haven				
11-12 juli	1	0.482	1.5 - 4	bodem
Deelgebied Krammer haven				
9-10 juli	7	0.600	> 4	bodem
"	8	0.508	> 4	pelagisch (o)
Deelgebied Mark-Dintel haven				
12-13 juli	9	0.746	> 4	bodem

vervolg bijlage 2.3

Deelgebied Volkerak sluizen

12-13 juli	1	0.507	> 4	bodem
"	2	0.473	> 4	bodem

o = oppervlak

m = midden van de waterkolom

Zoommeer

10-11 juli	8	0.304	< 1.5	bodem
"	9	0.152	< 1.5	bodem
"	3	0.382	< 1.5	bodem

"	4	0.664	> 4	bodem
"	5	0.449	> 4	bodem
"	6	0.523	> 4	bodem
"	7	0.633	> 4	bodem

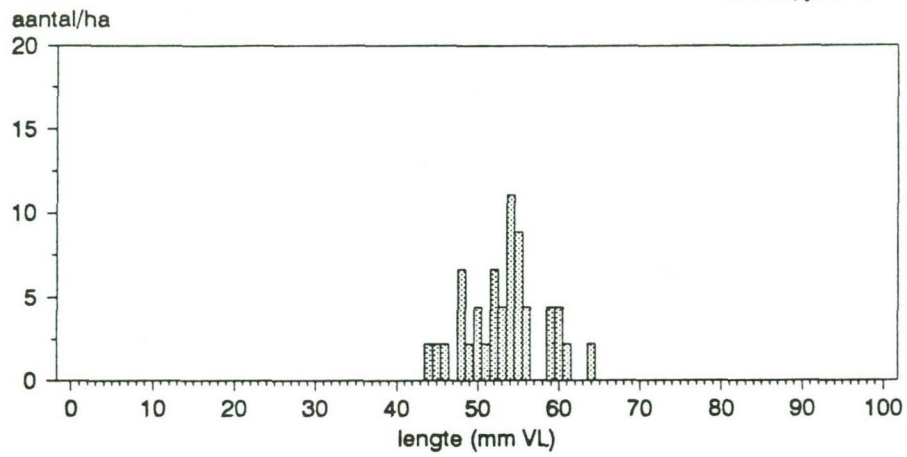
Deelgebied Tholen haven

"	2	0.482	1.5 - 4	bodem
"	1	0.533	> 4	bodem

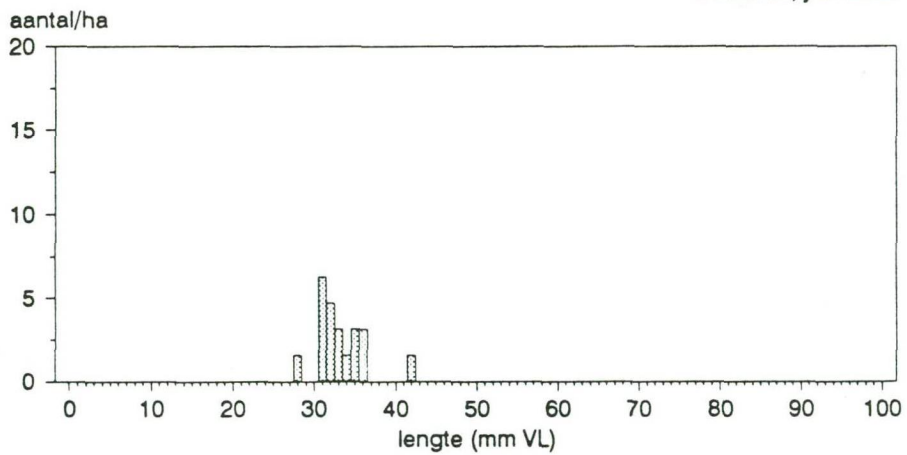
Bijlage 3

Lengtefrequentieverdeling van haring, driedoornige stekelbaars en spiering gevangen in het Volkerak in juli 1990.

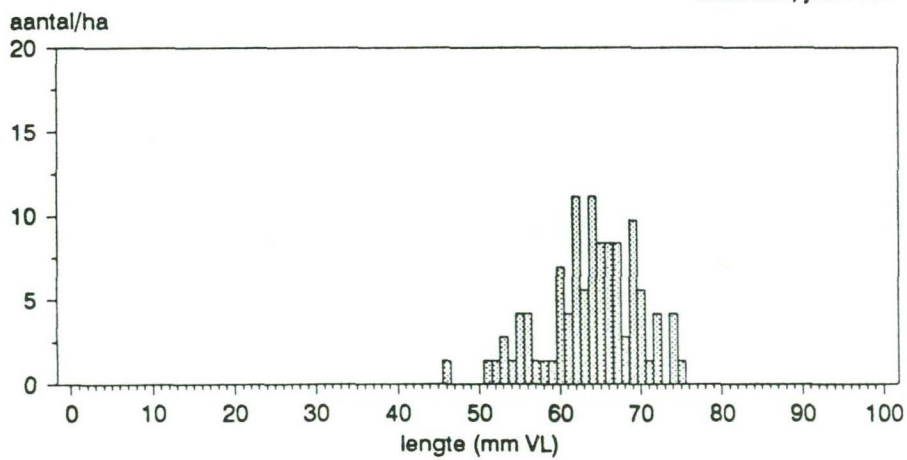
haring
Volkerak, juli 1990



driedoornige stekelbaars
Volkerak, juli 1990



spiering
Volkerak, juli 1990



Bijlage 4.1 Vangst aan meerzomerige vis in aantal/ha op het Volkerak per deelgebied en totaal als gewogen gemiddelde in juli 1990.

aantal/ha	BV	BR	KB	SB	BA	AAL	POS	BOT
<1.5 m tot	79	18	30	38	115	26	107	30
< 25	73	17	30	38	114	24	107	14
> 25	6	1	-	-	1	2	-	16
1.5 - 4 m tot	315	12	1	37	147	172	83	9
< 25	315	11	1	37	141	147	83	3
> 25	0	1	-	-	6	25	-	6
>4 m tot	6	2	2	28	17	22	11	1
< 25	6	2	2	27	16	10	11	1
> 25	-	-	-	1	1	12	-	0
dintel tot	5	-	-	-	7	3	7	-
< 25	5	-	-	-	7	3	7	-
> 25	-	-	-	-	-	-	-	-
stb vl tot	954	8	37	16	4	4	2	14
< 25	952	6	37	8	4	-	2	8
> 25	2	2	-	8	-	4	-	6
krammer tot	-	-	-	13	7	70	2	-
< 25	-	-	-	13	5	65	2	-
> 25	-	-	-	-	2	5	-	-
volkerak tot	15	5	2	97	56	72	36	1
< 25	15	5	2	93	51	30	36	-
> 25	-	-	-	4	5	43	-	1
gewogen tot	81	9	11	33	72	48	56	13
gemiddelde < 25	79	9	11	33	70	37	56	6
> 25	2	1	0	0	2	11	0	7

Bijlage 4.2 Vangst aan meerzomerige vis in kg/ha op het Volkerak per deelgebied en totaal als gewogen gemiddelde in juli 1990.

kg/ha	BV	BR	KB	SB	BA	AAL	POS	BOT
<1.5 m tot	9,9	1,0	3,2	2,3	12,3	0,5	3,1	7,0
< 25	7,5	0,7	3,2	2,3	12,0	0,4	3,1	1,8
> 25	2,5	0,3	-	-	0,3	0,1	-	5,2
1.5 - 4 m tot	10,6	2,2	0,1	2,1	16,3	3,7	2,4	2,6
< 25	10,5	0,4	0,1	2,1	14,2	1,6	2,4	0,2
> 25	0,1	1,8	-	-	2,1	2,1	-	2,4
>4 m tot	0,2	0,1	0,2	2,1	1,9	2,6	0,3	0,2
< 25	0,2	0,1	0,2	1,5	1,4	1,2	0,3	0,0
> 25	-	-	-	0,7	0,5	1,4	-	0,1
dintel tot	0,2	-	-	-	0,7	0,0	0,3	-
< 25	0,2	-	-	-	0,7	0,0	0,3	-
> 25	-	-	-	-	-	-	-	-
stb vl tot	20,0	1,1	3,2	3,5	0,3	2,4	0,1	2,9
< 25	19,2	0,1	3,2	0,8	0,3	-	0,1	0,8
> 25	0,8	1,0	-	2,7	-	2,4	-	2,1
krammer tot	-	-	-	1,0	1,0	1,1	0,1	-
< 25	-	-	-	1,0	0,5	0,9	0,1	-
> 25	-	-	-	-	0,5	0,2	-	-
volkerak tot	0,5	0,1	0,4	7,4	6,4	5,1	0,9	0,5
< 25	0,5	0,1	0,4	5,1	4,7	0,4	0,9	-
> 25	-	-	-	2,3	1,7	4,8	-	0,5
gewogen tot	5,2	0,7	1,2	2,2	7,8	2,1	1,6	2,9
gemiddelde < 25	4,4	0,3	1,2	1,9	7,1	1,0	1,6	0,7
> 25	0,9	0,4	0,0	0,3	0,7	1,1	0,0	2,3

Bijlage 4.3 Vangst aan meerzomerige vis in aantal/ha op het Zoommeer per deelgebied en tot al als gewogen gemiddelde in juli 1990.

aantal/ha	BV	BR	KB	SB	BA	AAL	POS	BOT
<1.5 m tot	6	6	-	5	1	60	-	2
<25	6	6	-	5	-	47	-	1
>25	-	-	-	-	1	13	-	1
>4 M tot	2	1	-	19	5	156	-	10
<25	2	1	-	3	5	150	-	3
>25	1	-	-	16	1	6	-	6
Tholen tot	122	88	-	35	30	2	1	5
<25	122	88	-	33	30	1	1	4
>25	-	-	-	2	-	1	-	1
gewogen tot	8	6	-	13	4	109	0	6
gemiddeld <25	8	6	-	5	3	100	0	2
>25	0	0	-	9	1	9	-	4

Bijlage 4.3 Vangst aan meerzomerige vis in kg/ha op het Zoommeer per deelgebied en totaal als gewogen gemiddelde in juli 1990.

kg/ha	BV	BR	KB	SB	BA	AAL	POS	BOT
<1.5 m tot	0.2	0.2	-	0.5	0.4	1.5	-	0.5
<25	0.2	0.2	-	0.5	-	0.8	-	0.2
>25	-	-	-	-	0.4	0.7	-	0.3
>4 M tot	0.4	0.0	-	3.5	0.8	10.7	-	3.1
<25	0.2	0.0	-	0.4	0.6	0.7	-	0.3
>25	0.2	-	-	3.2	0.2	10.0	-	2.8
Tholen tot	4.1	2.1	-	3.1	4.0	0.2	0.0	0.9
<25	4.1	2.1	-	2.5	4.0	0.0	0.0	0.6
>25	-	-	-	0.6	-	0.1	-	0.4
gewogen tot	0.4	0.2	-	2.2	0.7	6.3	0.0	1.9
gemiddeld <25	0.3	0.2	-	0.5	0.4	0.7	0.0	0.3
>25	0.1	-	-	1.7	0.3	5.7	-	1.6

