

Combinatie van Binnenvissers

Onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel

Deel 1: inventarisatie en eerste beoordeling bestaande gegevens

Auteurs:

M. Klinge
M.P. Grimm
P.H.M. Klein Breteler

Z173.1
februari 1994

Witteveen+Bos
Raadgevende Ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon (05700) 97911
telefax (05700) 97344

© WitteveenBos Raadgevende Ingenieurs b.v.
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v.
druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestem-
ming van WitteveenBos Raadgevende Ingenieurs b.v., noch mag het zonder een dergelijke
toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

5
24#958

INHOUDSOPGAVE	Blz.
VOORWOORD	
SAMENVATTING	
1. INLEIDING	1
1.1. Doel van het onderzoek	1
1.2. Opzet van het onderzoek	1
1.3. Leeswijzer	2
2. GEBIEDSBESCHRIJVING	3
2.1. Geografie	3
2.2. Ontstaan en gebruik van het gebied.	3
2.3. De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel	4
2.3.1. Visrechten	4
2.3.2. Visstandsbeheer	5
3. DE BEROEPSVISSERIJ IN NOORDWEST-OVERIJSSSEL; IDENTIFICATIE VAN HET VERLOOP IN VANGSTEN EN INKOMEN	6
3.1. Opbouw en uitvoering van de enquête	6
3.2. De resultaten	6
3.2.1. Beschikbaarheid van gegevens	6
3.2.2. Vangsten	7
3.3. Conclusies	11
4. BESTAANDE GEGEVENS VAN DE VISSTAND IN NOORDWEST-OVERIJSSSEL	13
4.1. Inventarisatie gegevens kuilvisserij Beulakerwilde	13
4.2. Bruikbaarheid van de gegevens	13
4.3. Eerste beoordeling van de visstandsgegevens	14
4.4. Voorlopige conclusies	15
5. WATERHUISHOUDING	16
5.1. Beschrijving waterkwantiteitsbeheer	16
5.1.1. Peilbeheer	16
5.1.2. Wateraanvoer	16
5.1.3. Waterafvoer	17
5.1.4. Waterbalans	18
5.2. Beschrijving waterkwaliteitsbeheer	18
5.2.1. Algemeen	19
5.2.2. Parameters	19
5.3. Nutriëntbalansen	21
5.4. Discussie	22
5.4.1. Algemeen	22
5.4.2. Relaties met de (ontwikkeling van de) visstand	24
5.5. Belangrijkste conclusies	27
6. AALSCHOLVERS	28
7. RECREATIE	30
7.1. Invloeden op de visstand	30
7.2. Invloeden op de visserij	30
7.3. Discussie	31
7.4. Conclusies	31
8. BEPALING VAN DE VOORTGANG VAN HET ONDERZOEK	33
8.1. Voorlopige conclusies	33
8.2. Voortgang van het onderzoek in fase 2 (nadere analyse)	33

INHOUDSOPGAVE	Blz.
LITERATUUR	35
FIGUREN EN TABELLEN	38
BIJLAGEN	
I	Enquête-formulier zoals verstuurd naar de beroepsvissers van Noordwest-Overijssel
II	Lijst met namen van de geënquêteerde beroepsvissers
III	Lengte frequentie verdelingen van de totale (kuil)vangsten op de Beulakerwijde, 1984-1991. Gegevens van het Limnologisch Centrum van het N.I.O.O
IV	Lengte frequentie verdelingen van de totale (kuil)vangsten op de Beulakerwijde in september 1984-1991. Gegevens van het Limnologisch Centrum van het N.I.O.O

VOORWOORD

Het onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel is tot stand gekomen op initiatief van de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel. De Combinatie van Binnenvissers is opgetreden als opdrachtgever. De volgende instanties hebben voor het onderzoek subsidie verleend:

- De Nederlandse Ontwikkelings Maatschappij (NOM)
- Het Produktschap Vis- en Visprodukten
- De Provincie Overijssel
- Het Zuiveringschap West-Overijssel
- Het Waterschap Vollenhove
- De Gemeente Brederwiede
- De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel

SAMENVATTING

Al vanaf 1989 bestaat er vanuit de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel de expliciete wens om te komen tot de opstelling van een visserijkundig beheermodel. Reden voor deze wens zijn de teruglopende vangsten waarmee de bedrijfstak geconfronteerd wordt en welke hebben geleid tot een derving van inkomsten. Als factoren welke in de regio van invloed op de ontwikkeling van de visserij (geweest) kunnen zijn kunnen genoemd worden:

- gewijzigde waterkwaliteit- en kwantiteit;
- toegenomen predatie door aalscholvers;
- toegenomen recreatief gebruik van het water;
- de visserij zelf.

Witteveen + Bos Raadgevende ingenieurs b.v. is verzocht dit onderzoek vorm te geven en uit te voeren. Het onderzoek bestaat uit drie fases welke allen met een rapport worden afgesloten:

1. Inventarisatie en eerste beoordeling bestaande gegevens

- aanduiden en afbakenen problemen;
- eerste analyse;
- selectie van relevante factoren welke nader onderzoek behoeven.

2. Nadere analyse

- nadere analyse van geselecteerde factoren;
- eindbeoordeling van de problematiek.

3. Oplossingen

- inventariseren van maatregelen om de opbrengst te verhogen;
- aanzet maken tot het opstellen van het beheermodel.

Het voorliggende rapport betreft fase 1.

DE VANGSTGEGEVENS VAN DE VISSERS

Aan de vissers, verenigd in De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel, is een uitgebreide enquête gestuurd, waarin vragen werden gesteld over vangtulgen, inspanning, vangsten, inkomen enz. Tien van de 25 geënquêteerde vissers bleken te beschikken over een aantal bruikbare gegevens voor het onderzoek.

Uit de enquête blijkt dat snoekbaars en aal veruit de belangrijkste commerciële vissoorten zijn.

Snoekbaars

De vangsten van snoekbaars vertonen bij vrijwel alle vissers een sterke daling. Deze daling zet tot op heden door. De totale vangst van de onderzochte vissers bedroeg in 1992 nog slechts 10-15% van het niveau van voor 1985. De visserij inspanning is na de terugval in 1985 eveneens sterk verminderd.

Aal

Aal is economisch de belangrijkste vissoort in Noordwest-Overijssel. De vangsten vertonen grote individuele verschillen. Bij een aantal vissers dalen de vangsten, bij aantal zijn ze constant en bij één visser stijgen ze sterk. De totale vangst van de onderzochte vissers is de laatste 10 jaar min of meer constant. De visserij inspanning van de onderzochte vissers is echter de laatste jaren met $\pm 30\%$ gestegen.

De omvang van de aalstand is afhankelijk van intrek en uitzettingen. Zowel de natuurlijke intrek van glasaal bij Den Oever alsmede de vangsten bij het gemaal Stroink liggen vanaf 1986 op een relatief laag niveau. Dit kan niet voldoende gecompenseerd worden door aankopen van glas- en pootaal via de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVV). Tot op heden hebben deze dalingen echter niet geleid tot een daling van de totale oogst van de onderzochte vissers.

WATERKWANTITEIT EN KWALITEIT

Met behulp van gegevens van het Waterschap Vollenhove en het Zuiveringschap West-Overijssel wordt een overzicht gegeven van de ontwikkelingen op het gebied van de waterhuishouding.

Waterkwantiteit

Op het gebied van het waterkwantiteitsbeheer hebben zich sinds 1972, toen de waterinlaat werd verplaatst naar het noorden ten behoeve van het inlaten van water uit Friesland, geen ingrijpende veranderingen meer voorgedaan. De inlaat vanuit Friesland is het enige punt van waaruit nog sprake kan zijn van een substantiële intrek van (glas)aal. Hierover zijn echter geen gegevens beschikbaar. Voor het overige wordt het waterkwantiteitsbeheer niet van dominante invloed op de ontwikkeling van de vangsten aan aal en snoekbaars geacht.

Waterkwaliteit

Op het gebied van waterkwaliteit zijn er de laatste 15 jaar de nodige veranderingen opgetreden. Deze hangen samen met het saneren van ongezuiverde lozingen en het defosfateren van afvalwaterstromen. Met name het biochemisch zuurstofverbruik (BZV), een maat voor de hoeveelheid gemakkelijk afbreekbaar organisch materiaal, is sterk teruggelopen. Volgens Poolse onderzoekers bestaat er een verband tussen het gehalte aan BZV en de oogst aan snoekbaars. Wanneer een dergelijk verband ook in de meren van Noordwest-Overijssel geldt, kan hiermee een grote afname van de oogst verklaard worden.

Het gehalte aan totaal-fosfaat, een indicator voor de omvang van de totale visstand, is niet of nauwelijks veranderd. Dit indiceert dat de omvang van de visstand eveneens niet is veranderd. Dit lijkt bevestigd te worden door gegevens van kuilvangsten van het Limnologisch Centrum van het NIOO (het voormalige Limnologisch Instituut). Het bestand aan vissen <15 cm, eveneens een indicator van de totale omvang van de visstand, is volgens deze gegevens niet veranderd. Dit aspect dient echter nader onderzocht te worden.

RECREATIE

Kwantitatieve gegevens over de invloed van recreatie op de (ontwikkeling van de) visstand zijn niet voorhanden. Daarom kunnen geen harde uitspraken gedaan worden.

Effecten op de visstand

Recreatie heeft duidelijk effect op het aquatisch systeem en derhalve ook op de visstand. In de literatuur worden diverse invloeden van de recreatie op het aquatisch ecosysteem beschreven. De belangrijkste zijn verstoring, belasting met nutriënten, schade aan water- en oeverplanten en het indiceren van de aanleg van beschoeiingen. Wat de commerciële vissoorten aal en snoekbaars betreft worden deze effecten echter van ondergeschikt belang geacht. Dit geldt zeker voor snoekbaars, welke goed gedijt in wateren met een hoge recreatiedruk. Het verdwijnen van natuurlijke oevers zou invloed kunnen hebben op de aalstand in Noordwest-Overijssel. Ook dit wordt echter niet van dominante invloed geacht.

Effecten op de visserij

Wat de visserij betreft kunnen het lichten van en schade aan vangtuigen, het verdwijnen van fuikplaatsen door aanleg van stijgers e.d. en het verdrijven van visserij uit zeer drukke vaarwegen genoemd worden.

Duidelijke trends in bovenstaande factoren worden door de vissers niet gesignaleerd. Schade treedt incidenteel op maar blijft veelal beperkt tot enkele keren per seizoen. In het algemeen wordt de recreatie als hinderlijk voor het vrij uitoefenen van de visserij ervaren.

AALSCHOLVERS

Gegevens van de aalscholver-predatie in het gebied waren ten tijde van het schrijven het rapport nog niet voorhanden. Desondanks is op basis van een aantal aannames een ruwe schatting gemaakt van de totale hoeveelheden vis welke aan het gebied onttrokken worden. De aalscholvers verwijderen naar schatting ca. 175-280 ton vis per jaar. Bezien op het totale wateroppervlak is dit 32-53 kg/ha.jr. Bezien op het totale oppervlak aan meren en plassen is het zelfs 57-95 kg/ha.jr. Deze getallen geven aan dat de aalscholver-predatie een dominante factor in het gebied is.

Wanneer deze predatie indicatief afgezet wordt tegen de oogst aan snoekbaars, dan zien we dat slechts een klein deel van het totale dieet (2-3½ %) van de aalscholvers uit snoekbaars hoeft te bestaan om de gevonden afnames te verklaren. Indien de aalscholver en de verbeterde waterkwaliteit beiden een rol zouden spelen bij de oogstafname, dan kunnen deze percentages nog kleiner zijn.

Voor het onderzoek vormen deze kleine getallen een extra handicap. Het is de vraag of de beschikbare gegevens betrouwbaar genoeg zijn om "aalscholver-effect" en "BZV-effect" te scheiden.

VOORTGANG VAN HET ONDERZOEK

Op basis van de gegevens en de resultaten tot nu wordt besloten het verdere onderzoek vorm te geven rond de volgende thema's:

- relatie totaal-fosfaat <--> visstand;
- relatie BZV <--> snoekbaars;
- aalscholverpredatie.

Waar nodig/relevant zal daarnaast dieper ingegaan worden op aspecten van de visserij in het gebied.

1. INLEIDING

Al vanaf 1989 bestaat er vanuit de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel, verenigd in de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel, de expliciete wens om te komen tot de opstelling van een visserijkundig beheermodel. Reden voor deze wens zijn de teruglopende vangsten, waarmee de beroepsvisserij naar verluidt reeds decennia lang geconfronteerd wordt, maar welke vanaf het midden van de tachtiger jaren ernstige vormen heeft aangenomen hetgeen heeft geresulteerd in een algehele inkomstenderving in de gehele bedrijfstak. Als factoren welke in de regio van invloed op de ontwikkeling van de visserij (geweest) kunnen zijn kunnen genoemd worden:

- toegenomen predatie door aalscholvers;
- gewijzigde waterkwaliteit- en kwantiteit;
- toegenomen recreatief gebruik van het water;
- de visserij zelf.

Begin 1991 werd er een vooronderzoek uitgevoerd door het RIVO/LEI (Vriese & de Wilde, 1991). Het doel van dit vooronderzoek was vast te stellen of er voldoende bruikbare gegevens beschikbaar waren welke als basis voor de inventarisatie en analyse van de problematiek zouden moeten dienen.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat er van de commerciële visserij zelf voldoende gegevens verkregen zouden kunnen worden om de ontwikkelingen en de huidige toestand ervan goed te kunnen reconstrueren en beschrijven. Van andere invloedsfactoren (zie boven) zijn de beschikbare gegevens echter niet altijd volledig en bruikbaar.

Naar aanleiding van het vooronderzoek werd door de Begeleidingscommissie Visserijkundig Beheermodel Noordwest-Overijssel vastgesteld dat er een voldoende basis was om met het onderzoek verder te gaan. Op 11 maart 1993 kreeg Witteveen + Bos raadgevende ingenieurs b.v. opdracht tot het uitvoeren van het vervolgonderzoek.

1.1. Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek kan als volgt worden omschreven (offerte Witteveen + Bos, 1992):

- Vaststellen van de ontwikkeling en de huidige status van de visstand en visserij in Noordwest-Overijssel.
- In kaart brengen van de potenties van de visserij.
- Inventariseren en beoordelen van de problemen waarmee de visserij wordt geconfronteerd.
- Inventariseren van de mogelijkheden om, binnen bestaande kaders van integraal beheer ten aanzien van de waterkwaliteit, de opbrengsten vanuit de visserij te verhogen.

1.2. Opzet van het onderzoek

Het onderzoek is verdeeld in drie fasen. Elke fase wordt afgesloten met een rapport. Onderstaand wordt de globale inhoud van elke fase gegeven:

Fase 1 = inventarisatie en eerste beoordeling

- De ontwikkeling van vangsten en inkomen van de beroepsbinnenvisserij in Noordwest-Overijssel wordt beschreven. De problemen welke zich daarin voordoen worden aangeduid en afgebakend.
- Bestaande gegevens over de ontwikkeling van de visstand en de genoemde factoren welke daarop invloed uitoefenen worden geïnventariseerd en weergegeven.
- Er vindt een eerste beoordeling van de gegevens en de genoemde factoren plaats. Per factor wordt bekeken of deze in belangrijke mate aan de problematiek kan hebben bijgedragen.
- Er wordt een selectie gemaakt van die factoren welke mogelijk in belangrijke mate aan de problematiek hebben bijgedragen en welke voor nader onderzoek in aanmerking komen.
- De richting van verdere acties wordt aangegeven.

Het voorliggende rapport betreft fase 1.

Fase 2 = nadere analyse

- Nadere analyse van de in fase 1 geselecteerde factoren.
- Eindbeoordeling van de problematiek. Eventueel aangeven van lacunes in kennis en manieren om deze in te vullen.

Fase 3 = oplossingen

- Inventariseren beheersmaatregelen om de opbrengst uit de visserij te verhogen
- Aanzet geven voor het opstellen van een visserijkundig beheermodel dat de beroepsbinnenvisserij in Noordwest-Overijssel op langere termijn vorm moet geven.

1.3. Leeswijzer

In het voorliggende rapport worden de opzet en de resultaten van de eerste fase van het onderzoek weergegeven. Het rapport is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 wordt een uitgebreide beschrijving van het onderzoeksgebied gegeven. Er wordt ingegaan op geografie, ontstaan, gebruik en beheer van het gebied. Speciale aandacht wordt besteed aan de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel als belangrijkste huurder van het visrecht en als beheerder van de visstand. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 de beschikbare gegevens van de vangsten en inkomens van de beroepsvisserij in het gebied gepresenteerd. Dit hoofdstuk heeft als doel de problemen nader aan te duiden en af te bakenen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de bestaande gegevens van de (ontwikkeling van de) visstand in Noordwest-Overijssel.

Na deze hoofdstukken wordt nader ingegaan op de factoren welke van invloed op de ontwikkeling van de visstand en de visserij kunnen zijn. Deze factoren worden telkens in een apart hoofdstuk gepresenteerd. In elk hoofdstuk wordt tevens ingegaan op de (mogelijke) invloed op visstand en visserij.

In hoofdstuk 5 worden de ontwikkelingen op het gebied van de waterhuishouding (waterkwaliteits- en waterkwantiteitsbeheer) beschreven en weergegeven. In hoofdstuk 6 worden enkele indicatieve berekeningen aan de predatie van vis door aalscholvers in het gebied weergegeven en besproken. Hoofdstuk 7 handelt over de invloeden van de (water)recreatie.

In hoofdstuk 8 tenslotte worden de belangrijkste conclusies op een rij gezet en wordt de richting van verdere acties aangegeven.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1. Geografie

Het onderzoeksgebied in deze studie omvat de boezemwateren in Noordwest-Overijssel die behoren bij het Waterschap Vollenhove. Dit waterschap heeft een oppervlakte van circa 33.200 ha en wordt aan de west-, noord- en oostzijde begrensd door de provinciegrenzen met respectievelijk Flevoland, Friesland en Drenthe. Aan de zuidzijde worden de begrenzingen gevormd door het Meppelerdiep, het Zwarte Water en het Zwarte Meer (figuur 1).

Het waterschap Vollenhove wordt gekenmerkt door aanzienlijke hoogteverschillen. In de omgeving van de plaatsen Steenwijk en Vollenhove komen stuwwallen voor met maaiveldhoogten tot 25 respectievelijk 10 meter boven NAP. De westelijke polders en de polders ten zuiden van de Wieden en ten noorden van de Weerribben zijn relatief ondiep met een maaiveldhoogte tot N.A.P. -0,5 meter. In de driehoek gevormd door de Weerribben, de Beulakerwilde en de plaats Steenwijk bevinden zich diep ontwaterde polders met een maaiveldhoogte van N.A.P. -1,0 tot -2,0 meter (Waterschap Vollenhove, 1993).

In de boezem van het Waterschap Vollenhove kan op een oppervlakte van circa 7500 hectare water worden geborgen, waarvan circa 4000 hectare uit open water bestaat en circa 3500 hectare uit kraggenland. Het open water bestaat uit meren, plassen, kanalen, vaarten, petgaten en sloten waar beroepsvisserij wordt uitgeoefend (tabel 1).

2.2. Ontstaan en gebruik van het gebied.

Circa 135.000 jaar geleden werden tijdens de voorlaatste ijstijd stuwwallen gevormd in Noordwest-Overijssel die nu nog terug te vinden zijn in de hoge landen van Vollenhove en Steenwijk. Het veenpakket werd na de laatste ijstijd gevormd die circa 10.000 jaar geleden eindigde. Het smelten van het ijs zorgde voor een geleidelijke zeespiegelstijging van circa 90 meter, waardoor het Noordzeebekken volstroomde en er een waddenniveau ontstond omzoomd met kwelders. Op de grens van deze kwelderzone en het oude pleistocene landschap vormde zich in het voormalige smeltwaterdal van de Vecht een veengebied, dat door de voortdurende stijging van het zeeniveau aangroeide. Op deze wijze ontstond circa 3.000 tot 4.000 jaar geleden in Noordwest-Overijssel een veenpakket van 3-4 meter dikte in het westen tot 1-2 meter dikte in het oosten (Janse en Monnikendam, 1982; Waterschap Vollenhove, 1993).

Door dit veengebied stroomden verscheidene riviertjes zoals de Linde en Steenwijker Aa, die water afvoerden van het Drents Plateau. Het Giehoornse Meer en wellicht ook het Duinigermeer zijn door veenafslag ontstaan uit een afgesneden rivierarm van de Linde, die zich onder invloed van de westenwinden in oostelijke richting uitbreidde (Janse en Monnikendam, 1982).

De aanleg van dijken in de dertiende eeuw maakte een einde aan de invloed van de zee, en het gebied werd geleidelijk aan ontgonnen. Tijdens deze ontginningen kwam ook het turfsteken voor eigen gebruik op gang. Aanvankelijk maakte de droge vervening in de Wieden opgang, waarbij het hoogveen boven het grondwater werd weggestoken. Mede door de handel bereikte deze vorm van veengraving in de zestiende en vooral in de zeventiende eeuw een hoogtepunt. Later ging men noodgedwongen over tot natte vervening, waarbij het veen tot meer dan 2 meter diepte werd opgegraven en vervolgens op ribben te drogen werd gelegd. De grote vraag naar turf dreef de produktie op, waardoor niet alleen ontgonnen veengebieden maar ook veel wellanden werden afgegraven. Het landschap veranderde hierdoor tot een uitgestrekt gebied met rechthoekige petgaten en ribben. Op sommige plaatsen werden tijdens zware stormen door wind en golfslag de ribben weggeslagen en ontstonden plassen. Dit gebeurde met name in gebieden waar de voorschriften over de afmetingen van de petgaten en ribben waren genegeerd. Op deze manier ontstonden in 1776 de Beulaker- en Belterwilde, waarbij het dorpje Beulake geheel onder water verdween (Janse en Monnikendam, 1982)

In de achttiende en negentiende eeuw werd de verving naar het noorden verplaatst. Dit nieuwe gebied, de tegenwoordige Weerribben, werd door strenge reglementering veel systematischer en regelmatiger verveend. De Weerribben is dan ook nooit een plassengebied geworden zoals de Wieden.

Tegen het einde van de negentiende eeuw liep de turfwinning sterk terug. Ter vervanging van deze bron van inkomsten richtte men zich op veeteelt, visserij en rietteelt. Veeteelt en visserij geschiedde voornamelijk in Glethoorn en omgeving. Rietteelt werd, mede door verlanding en wisselende waterstanden, vooral in de Weerribben uitgeoefend. De veenweidegebieden en rietlanden lagen verspreid, en het verkeer ging over water (Janse en Monnikendam, 1982).

Door de bouw van het gemaal Stroink behoort wateroverlast in Noordwest-Overijssel vanaf 1920 tot het verleden. Doordat hoge waterstanden sinds die tijd niet meer voorkomen, zijn zowel de rietcultuur als de traditionele landbouw in de problemen geraakt. Door plaatselijke peilverhogingen met behulp van watermolentjes en dijkjes wordt de rietcultuur in stand gehouden. Door middel van ruilverkavelingen werden de kleinschalige landbouwbedrijven met hun verspreide en moeilijk bereikbare landerijen tot grootschalliger en rendabeler bedrijven omgevormd. De restanten van het kleinschalige landschap zijn veiliggesteld in de natuurreservaten de Weerribben en de Wieden, die op 22 september 1981 als proefgebied nationaal landschap zijn aangewezen (Janse en Monnikendam, 1982; Jol en Laseur, 1982).

2.3. De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel

De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel is opgericht in 1917. Het ledental van de Bond bedroeg in die jaren ± 300 . Het gebied had in die tijd een oppervlakte van ± 30.000 hectare waarvan ± 14.000 hectare bestond uit water. Er was sprake van een bloeiende visserij op met name aal. De visserij werd altijd in combinatie met veeteelt en/of rietteelt bedreven (K. Miggels, mond. med.).

Na het bouwen van gemaal Stroink in 1920 nam de verlanding in het gebied sterk toe. In combinatie met de grote inpolderingen verdwenen grote waterarealen. Hierdoor nam het ledental van de Bond geleidelijk af. In 1980 bedroeg het ledenaantal 30, nu resten er nog 25 leden.

2.3.1. Visrechten

Slechts de rechthebbende op het visrecht heeft het recht om vis uit te zetten in - en te onttrekken aan het water waarop hij rechten heeft. Tevens mag de rechthebbende via vergunningen die hij aan zijn leden verstrekt, regels vaststellen over de bevissing.

Het visrecht komt toe aan de eigenaar van het water waarin zich de vissen bevinden. De eigenaar kan zelf de visstand in het water waarvan hij rechten heeft exploiteren, of het visrecht aan derden verhuren. De Visserijwet voorziet in een uitgebreide regelgeving voor de huur en verhuur van visrechten. Het toezicht hierop is tot op heden opgedragen aan de Kamer voor de Binnenvisserij. Naast de in de Visserijwet omschreven regels kan de eigenaar van het visrecht aanvullende voorwaarden aan de huurder stellen.

Het beleid van de Rijksoverheid is erop gericht dat -met uitzondering van het IJsselmeer- het schubvisrecht van de Nederlandse binnenwateren wordt verhuurd aan de sportvisserij. In de praktijk betekent dit, dat het visrecht vaak gesplitst wordt verhuurd. Het recht om te vissen op schubvis wordt aan een hengelsportorganisatie verhuurd, en het aalvisrecht aan een of meerdere beroepsvissers of een vereniging van beroepsvissers (Klein Breteler, 1988).

De situatie in Noordwest-Overijssel vormt hierop een uitzondering. De totale oppervlakte aan bevisbare meren, plassen, kanalen, vaarten, sloten en petgaten in het waterschap Vollenhove bedraagt circa 4000 ha (tabel 1).

Van circa 3000 ha wordt het volledig visrecht gehuurd door de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel. Bij deze bond zijn de meeste van de beroepsvissers in dit gebied aangesloten.

Het visrecht wordt door de volgende eigenaren verhuurd:

- De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.
- Het Waterschap Vollenhove.
- Staatsbosbeheer (uitsluitend d.m.v. vergunningen).
- De Dienst der Domeinen.
- De Provincie Overijssel.
- De gemeenten Brederwiede, Steenwijk en Zwartsluis.

De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten is met circa 1500 ha oppervlaktewater in het natuurmonument de Wieden de grootste verhuurder van visrecht. In de wateren waar de Bond het volledig visrecht huurt, machtigt zij binnen de door de eigenaar gestelde voorwaarden de Federatie van Hengelsportverenigingen in Noordwest-Overijssel en Omgeving tot het vissen op schubvis.

Het natuurgebied de Weerribben met circa 175 ha oppervlaktewater wordt beheerd door Staatsbosbeheer. In dit gebied mogen sportvissers in principe overal vissen, en heeft een beperkt aantal beroepsvissers vergunning voor aalvisserij gekregen.

2.3.2. Visstandsbeheer

Het beheren van de visstand is exclusief voorbehouden aan de visrechthebbende: de eigenaar of huurder van het visrecht. Het in eigendom hebben of huren van het visrecht vormt derhalve de wettelijke basis van het visstandsbeheer (Klein Breteler, 1988).

De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel vormt samen met de Federatie van Hengelsportverenigingen in Noordwest-Overijssel en Omgeving een beheerscommissie ter beheer van de visstand in het water van het Waterschap Vollenhove. De Bond machtigt de Federatie tot het vissen op schubvis. De Federatie zorgt voor maandelijkse waterbemonstering op een aantal locaties, en voert biologisch onderzoek uit. Tevens worden al meer dan tien jaar hengelvangst registraties bijgehouden (Klein Breteler, 1988).

Daarnaast zet de Bond sinds \pm 50 jaar pootvis uit en heeft zij maatregelen getroffen ter verbetering van de intrek van glas- en pootaal. Incidenteel vinden tijdens de wintermaanden uitdunningsvisserijen plaats teneinde de overdadige ontwikkeling van vooral brasemstanden te onderdrukken. Verder wordt ernaar gestreefd middels vergunningverlening de beroepsvisserij te saneren. Er is slechts ruimte voor een beperkt aantal vissers. Aan 65-plussers worden, anders dan voorheen, nog zeer beperkte visserijmogelijkheden geboden. Het streven is om vrijkomende wateren in overzichtelijke beheerseenheden uit te geven, waardoor per beheerseenheid meer inzicht wordt verkregen op de visserijkundige ontwikkeling (Klein Breteler, 1988).

3. DE BEROEPSVISSERIJ IN NOORDWEST-OVERIJSSSEL; IDENTIFICATIE VAN HET VERLOOP IN VANGSTEN EN INKOMEN

In dit hoofdstuk worden de beschikbare gegevens van vangsten en inkomen van de vissers weergegeven en besproken. Het doel hiervan is de problemen welke zich hiermee voordoen nader te identificeren en af te bakenen. Andere facetten van de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel komen in het rapport van fase 2 (nadere analyse) aan de orde.

De gegevens over de beroepsvisserij zijn verzameld middels een uitgebreide enquête onder de leden van de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel. Onderstaand wordt de opbouw en uitvoering van deze enquête besproken.

3.1. Opbouw en uitvoering van de enquête

De enquête is opgesteld aan de hand van de eerdere enquête uit het onderzoek van het RIVO/LEI. Centraal in de enquête stond het verzamelen van historische informatie over:

- de gebruikte vangtuigen (soorten, opbouw, aantallen);
- de vangsten aan commerciële vissoorten (aal, snoekbaars, snoek);
- de vangstinspanning (aantal vistuigen, tijdsduur dat met deze vistuigen gevist is).

Naast de bovenstaande gegevens is ook informatie verzameld over het inkomen uit de visserij, de wijze van vissen, de wijze en de frequentie van het schonen van de vangtuigen, de frequentie van vervanging, visprijzen, afnemers enz. Gegevens van het inkomen uit de visserij komen eveneens in dit hoofdstuk aan de orde. Andere gegevens kunnen waar nodig in het rapport van fase 2 (nadere analyse) aan de orde komen.

De vissers kregen in de enquête de gelegenheid zoveel mogelijk historische informatie over hun visserij te overleggen. In principe betrof dit een periode van 10 jaar (1982-1992), maar gegevens uit de periode 1975-1982 konden eveneens ingevuld worden. Een voorbeeld van de enquête wordt gegeven in bijlage I.

Nadat de vissers de gelegenheid hadden gekregen om de enquête zoveel mogelijk in te vullen werden ze bezocht en werd de enquête gezamenlijk nog eens doorgenomen. Onduidelijkheden en/of "open plekken" werden op deze manier zoveel mogelijk weggenomen.

In overleg met de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel werd de enquête toegestuurd aan 21 van de 26 leden. Een lijst met namen is gegeven in bijlage II. Niet al het viswater wordt met deze mensen onderzocht. Het niet gedekte deel is veelal in handen van particulieren welke niet of buiten de Bond om vissen (zogenaamde "gelegenhedsvissers"). Deze vissers zijn niet meegenomen in de enquête. Desondanks wordt met de geënquêteerde vissers het overgrote deel van het viswater bestreken.

3.2. De resultaten

3.2.1. Beschikbaarheid van gegevens

Zoals uit het vooronderzoek van het LEI/RIVO (Vriese & De Wilde, 1991) reeds was gebleken kwam uit de enquête en de bezoeken naar voren dat slechts een deel van de vissers beschikte over bruikbare vangstgegevens. Zo bleken 9 vissers in het geheel niet te beschikken over vangstgegevens, terwijl 2 vissers slechts beschikten over incidentele vangstgegevens van enkele (gedeelten van) seizoenen. Negen vissers bleken te beschikken over vangstgegevens van een aantal opeenvolgende jaren. Deze gegevens zijn nog aangevuld met gegevens van een tiende visser welke schattingen van de vangsten beschikbaar had. Ontbrekende vangstgegevens zijn waar mogelijk aangevuld met schattingen van de vissers. Hetzelfde is gedaan met gegevens van de visserij inspanning (aantal vangtuigen en perioden dat daarmee gevist is). Dergelijke gegevens waren van de visserij op aal vrijwel altijd beschikbaar. Van de visserij op snoekbaars waren de aantallen dagen dat er met staande netten gevist was veelal niet geregistreerd. Dit is zoveel mogelijk met behulp van schattingen

gen aangevuld.

Het viswater van die vissers waarvan bruikbare vangstgegevens voorhanden waren is gepresenteerd in figuur 2. Dit figuur laat zien dat met deze 10 vissers het grootste deel van het water in Noordwest-Overijssel bestreken wordt. Het onderzoek zal voor een groot deel vormgegeven moeten worden rondom de gegevens van deze vissers. Daar waar mogelijk en zinvol worden uiteraard ook gegevens van de andere vissers gebruikt.

3.2.2. Vangsten

In deze paragraaf worden de beschikbare vangstgegevens van de commerciële vissoorten aal, snoekbaars en snoek weergegeven. Aal en snoekbaars zijn veruit de belangrijkste vissoorten. Snoek speelt een minder belangrijke rol. Baars speelt als commerciële vissoort geen rol van betekenis. Van deze laatste soort worden geen vangsten gepresenteerd.

Per vissoort worden zowel de vangsten per individuele visser alsmede de totaalvangst van alle vissers besproken. Om de anonimiteit van de vissers te waarborgen worden hun namen niet genoemd. In het belang van het onderzoek worden wel de namen van het viswater vermeld. Op nadrukkelijk verzoek worden bij één visser geen kilogrammen vermeld.

Daar waar mogelijk wordt bij de vangsten tevens de visserij-inspanning weergegeven. Als eenheid van visserij-inspanning geldt zowel voor de visserij met fuiken als voor de visserij met staande netten het produkt van het aantal vangtuigen en de tijdsduur dat met deze vangtuigen gevist is. Afgestemd op de manier waarop de vissers over gegevens beschikten is als eenheid voor de fuikvisserij gekozen voor de **fuikweek** en als eenheid voor de visserij met staande netten de **netdag**.

3.2.2.1. Aal

De visserij op aal met vaste fuiken is veruit het belangrijkste. Andere visserij-methoden (beaasde haken, schietfuiken, kisten, elektrovisserij) spelen geen of slechts een ondergeschikte rol.

In figuur 3 wordt het verloop in aalvangsten van de individuele vissers weergegeven. In de figuur is tevens het verloop in visserij inspanning met vaste fuiken weergegeven. In figuur 4 is de totale vangst van alle 10 vissers weergegeven.

Vangsten per individuele visser

- De vangsten van een visser van de Beulakerwilde en een aantal kanalen zijn in 1987 een stuk lager dan de jaren daarvoor. Dit is het gevolg van een lagere visserij inspanning als gevolg van een ongeval. De vangsten in de jaren daarna herstellen zich echter niet meer tot op het oude niveau. Vanaf 1990 wordt de visserij inspanning geleidelijk opgevoerd. Dit heeft een lichte verbetering van de oogst tot gevolg. Het niveau van voor 1987 wordt echter niet meer bereikt.
- De vangsten van een andere visser van de Beulakerwilde en een aantal kanalen vertonen sinds 1982 een licht dalende trend bij een constante visserij inspanning.
- De vangsten van twee vissers van de Kleine Beulakerwilde en de regio rond het Ettenlands kanaal vertonen eveneens een dalende trend welke na 1983 inzet. Na 1989 is de daling markanter. Na 1990 wordt de visserij inspanning geleidelijk wat verlaagd.
- De vangsten van een visser van de Westelijke Belterwilde vertonen in 1987 een sterke toename. Deze stijging hangt samen met een forse toename van de visserij inspanning als gevolg van het verkrijgen van meer viswater op de Westelijke Belterwilde. Na 1987 blijven de vangsten stijgen bij een constante visserij inspanning. De hoeveelheid visplekken (oever) neemt in de periode 1988-1992 echter toe.
- De vangsten van een visser van de regio rond de Linde zijn vanaf de start van de visserij en behoorlijk constant bij een weinig fluctuerende visserij inspanning. In 1991 wordt bij

een kleinere visserij inspanning ook minder oogst. In 1992 herstellen visserij inspanning en oogst zich weer.

- De vangsten van een visser van de Westelijke Belterwijde vertonen een constante daling vanaf 1982 bij gelijkblijvende visserij inspanning (geschatte gegevens).
- De vangsten van een visser van de Schutsloterwijde en de Westelijke Belterwijde vertonen een stijging tot 1989 bij een stijgende visserij inspanning. De stijging van de visserij inspanning wordt veroorzaakt door een uitbreiding van het viswater. Van 1983 t/m 1985 wordt alleen gevestigd op de Schutsloterwijde. Vanaf 1986 wordt ook gevestigd op de Westelijke Belterwijde. De inspanning in beide meren neemt vervolgens jaarlijks toe, om in 1989 een maximum te bereiken. In 1990 wordt ook de maximale oogst bereikt. De oogst daalt in 1991 en 1992 bij vrijwel gelijkblijvende visserij inspanning; in 1992 wordt dit voor een belangrijk deel veroorzaakt door een uitbarsting van botulisme in met name de Schutsloterwijde (zie v. Berkum, 1993)
- De vangsten van een visser van het Giethoornse Meer vertonen tot 1986 een toename terwijl de visserij inspanning in 1982 toeneemt als gevolg van een uitbreiding van het viswater. Tussen 1986 en 1990 blijven de vangsten redelijk constant. In deze periode breidt het viswater zich verder uit; de visserij inspanning neemt in 1988 verder toe. In 1991 en 1992 dalen de vangsten bij gelijk blijvende visserij inspanning; wel vindt er in 1991 nog een verdere uitbreiding van het viswater plaats.
- De vangsten van een visser van de Bovenwijde zijn min of meer constant bij een constante visserij inspanning. Wel vindt er in 1986 een uitbreiding van het viswater plaats (Het Molengat). In 1992 is de oogst het laagst van alle jaren.

Totale vangst alle vissers

Uit de totale vangst van alle vissers (figuur 4) blijkt dat de vangsten tussen 1982 en 1986 vrijwel constant zijn bij een constante visserij inspanning. Vanaf 1988 t/m 1990 neemt de visserij inspanning sterk toe. Dit vertaalt zich in een geringe toename van de oogst. Vanaf 1991 nemen oogst en visserij inspanning weer af. De oogst in die jaren ligt op een gelijk niveau als die in 1982-1986; de totale visserij inspanning is echter met $\pm 30\%$ gestegen.

3.2.2.2. Snoekbaars

De belangrijkste visserij op snoekbaars is die met staande netten. Snoekbaars wordt ook wel (bij)gevangen in fuiken en met beaasde haken, maar dit is van sterk ondergeschikt belang.

In figuur 5 wordt het verloop in de snoekbaarsvangsten van de individuele vissers weergegeven. In de figuur wordt tevens de visserij inspanning met de staande netten weergegeven. In figuur 6 is de totale vangst van alle 10 vissers weergegeven.

Vangsten per individuele visser

- De vangsten van een visser van de Beulakerwijde en een aantal kanalen tonen een zeer sterke daling in 1985. Van 1985 t/m 1989 blijven de vangsten laag bij een hoge visserij inspanning. Vanaf 1990 wordt de visserij inspanning teruggebracht. Volgens de visser is de scherpe daling van de oogst alleen op de Beulakerwijde zelf opgetreden. De vangsten in de kanalen (kanaal Beulakerwijde-Steenwijk; kanaal Steenwijk-Ossenzijl; Steenwijker Diep) zijn naar zijn zeggen behoorlijk constant en fluctueren tussen 150 en 300 kg (1.3-2.5 kg/ha).

- De vangsten van een andere visser van de Beulakerwijde en een aantal kanalen vertonen eenzelfde beeld. In 1985 daalt de oogst drastisch; de jaren daarvoor was de oogst vrij constant op een veel hoger niveau. De vangsten herstellen zich na 1985 niet meer. De visserij inspanning wordt al snel tot een laag niveau teruggebracht. Deze visser maakt eveneens melding van vrij constante vangsten in de dezelfde kanalen als de andere visser van de Beulakerwijde. Een schatting van de vangsten bedraagt eveneens 150-300 kg.

De vangstdaling op de Beulakerwijde in 1985 wordt zeer waarschijnlijk veroorzaakt door het grotendeels mislukken van de jaarklasse 1983. In figuur 7 wordt de lengteverdeling van de oogst van de beide vissers in het najaar van 1983 weergegeven (uit v. Densen, 1984). Deze figuur toont dat met de gebruikte maaswijdte (104 mm) vrijwel uitsluitend één jaarklasse (3-zomerige) snoekbaarzen gevangen worden. De lage vangsten na 1985 duiden erop dat er vanaf 1983 geen sterke jaarklasse meer in de vangst gekomen is. De beide vissers bevestigen dit. Naar hun zeggen waren er vanaf 1985 alleen nog grotere (oudere) snoekbaarzen op de Beulakerwijde te vangen, waarop met grotere maaswijdten gevist diende te worden (120-140 mm).

- De vangsten van twee visser van het Ettenlands kanaal vertonen sterke fluctuatie bij gelijkblijvende visserij inspanning. Van een drastische daling in 1985 zoals op de Beulakerwijde is echter geen sprake. Na 1989 neemt de visserij inspanning sterk af. De oogst in 1992 is de laagste van alle jaren.
- De vangsten van een visser op de Kleine Belterwijde zijn constant tussen 1982 en 1986. Vanaf 1987 daalt de oogst constant tot een laag niveau in 1992. De visserij inspanning is over de gehele periode constant.
- De vangsten van twee vissers van de Oostelijke Belterwijde zijn constant van 1975 t/m 1981 (geschatte gegevens). In 1982 wordt de visserij inspanning verhoogd. De oogst ligt tussen 1982 en 1986 op een hoger niveau. In 1985 ligt de oogst evenwel lager dan in de omringende jaren. In 1987 en 1988 wordt er niet gevist op de Oostelijke Belterwijde. Vanaf 1989 wordt er gevist met een lagere visserij inspanning, vergelijkbaar met de periode 1975-1981. In 1992 daalt de vangst naar een zeer laag niveau.
- De vangsten van een visser van de Westelijke Belterwijde zijn constant van 1975 t/m 1982 (schatting). Na 1982 wordt de inspanning verlaagd. Vanaf 1984 dalen de vangsten sterk. In 1990 wordt de inspanning verder verlaagd. De vangsten herstellen zich echter niet meer.
- De vangsten van een visser op de Schutsloterwijde vertonen een sterke daling vanaf 1987. De visserij inspanning is van 1986 t/m 1991 constant. In 1992 wordt er niet gevist (botulisme).
- De vangsten van een visser van het Giethoornse Meer stijgen tussen 1978 en 1981. Daarna zijn de vangsten t/m 1989 min of meer constant. In 1990 is de oogst aanzienlijk lager dan de voorgaande jaren. In 1991 en 1992 ligt de oogst wat hoger, het niveau van voor 1990 wordt echter niet bereikt. De visserij inspanning is gedurende de hele periode min of meer constant (schatting).
- De vangsten van een visser van de Bovenwijde vertonen sterke fluctuaties, evenals de visserij inspanning. In 1985 dalen de vangsten scherp. Een herstel tot op het oude niveau vindt niet meer plaats. Vanaf 1988 dalen de vangsten constant, evenals de visserij inspanning.

Totale vangst alle vissers

Uit de figuur van de totale vangst van alle vissers (figuur 6) blijkt dat de vangsten na 1984 een sterke daling vertonen, van ± 13000 kg (7 à 8 kg/ha bevist meeroppervlak) naar ± 7000 kg (3 à 4 kg/ha). De daling wordt vrijwel geheel veroorzaakt door de sterke vangstdaling op

de Beulakerwijde. De daling zet vervolgens bij alle vissers in en gaat door tot op heden. In 1992 wordt minder dan 1 kg/ha geoogst. De visserij inspanning volgt vanaf 1987 de daling in vangst.

3.2.2.3. Snoek

De visserij op snoek wordt slechts door weinig vissers beoefend. De meeste vissers vangen snoek als bijvangst in aalfuiken en staande netten. Enkele vissers vissen bewust op deze soort met visfuiken, schakels of zegen.

In figuur 8 wordt het verloop in snoekvangst van enkele individuele vissers weergegeven. Daar waar mogelijk is de vangst gesplitst naar verschillende vangtuigen. Omdat snoek in meerdere vangtuigen gevangen wordt worden er in de figuur geen gegevens van visserij inspanning weergegeven.

Vangsten

De vangsten van alle vissers vertonen sterke fluctuaties. Van een dalende trend, zoals die bij snoekbaars en in een aantal gevallen bij aal te zien is, is echter geen sprake. Dit is door vrijwel alle vissers aangegeven, ook door vissers welke geen vangstgegevens tot hun beschikking hadden.

3.2.3. Inkomen uit de visserij

In deze paragraaf worden gegevens van het inkomen uit de visserij behandeld. Gepresenteerd worden gegevens van die vissers waarvan ook bruikbare vangstgegevens voorhanden waren. Daar waar mogelijk wordt het inkomen naar verschillende vissoorten gesplitst.

Het verloop in inkomen van individuele vissers worden gepresenteerd in figuur 9. Het verloop in totale inkomen van deze vissers wordt gepresenteerd in figuur 10. Ten behoeve van de anonimiteit worden er geen namen maar nummers vermeld.

Inkomen per individuele visser

- Het inkomen van visser 1 vertoont een dalende trend vanaf 1985-1986. De dalende trend zet door tot 1990. Latere gegevens zijn (nog) niet voorhanden. Opgemerkt dient te worden dat vangsten buiten het beheersgebied onderdeel uitmaken van het inkomen uit de visserij.
- Het inkomen van visser 2 daalt duidelijk in 1985, dit als gevolg van het instorten van de vangst aan snoekbaars. Vanaf 1987 herstelt het inkomen zich licht om na 1988 weer te dalen. Het niveau van voor 1985 wordt niet meer bereikt.
- Het inkomen van visser 3 en visser 4 fluctueert behoorlijk. Na 1989 zet een dalende trend in. Het inkomen uit 1991 en 1992 is het laagst van de 10 jaren waarover gegevens beschikbaar zijn.
- Het inkomen van visser 5 vertoont vanaf 1987 een constante en forse stijging, geheel als gevolg van de toegenomen aalinkomsten door uitbreiding van viswater en vistuigen. De inkomsten uit de visserij op snoekbaars dalen na 1987 tot vrijwel nihil in 1992.
- Het inkomen van visser 6 daalt sterk in 1987 als gevolg van het beëindigen van de snoekbaarsvisserij op de Oostelijke Belterwijde. Het inkomen uit de aalvisserij vertoont een constante (lichte) daling.
- Het inkomen van visser 7 stijgt in 1986 naar een hoger niveau als gevolg van uitbreiding van het viswater. In 1990 daalt het inkomen naar een lager niveau.
- Het inkomen van visser 8 stijgt in 1986 en 1989 als gevolg van uitbreiding van viswater. In 1991 treedt een daling op als gevolg van teruglopende fuikaal- en snoekbaarsvangsten. In 1992 daalt het inkomen verder als gevolg van botulisme (aal) en verder teruglopende snoekbaarsvangsten.

Totaal van alle vissers

Uit het figuur van het totale inkomen van alle bovenstaande vissers (figuur 10) blijkt dat het inkomen tussen 1982 en 1990 min of meer constant is. In 1991 en 1992 daalt het totale inkomen, waarbij het inkomen in 1992 het laagst is van alle voorgaande jaren.

De gepresenteerde gegevens van het inkomen uit de visserij zijn niet gecorrigeerd voor inflatie. Het min of meer constante totale inkomen uit de visserij van alle vissers betekent derhalve dat het netto besteedbaar inkomen achteruit is gegaan. Vissers waarvan het inkomen een dalende trend vertoont zijn er qua besteedbaar inkomen nog meer op achteruit gegaan.

3.3. Conclusies

Beschikbaarheid en bruikbaarheid van de visserijgegevens

- De beschikbare gegevens bestaan voor een groot deel uit geregistreerde gegevens en deels uit schattingen.
- Gegevens over de lengte verdeling van de vissen in de oogst ontbreken voor aal geheel. Van snoekbaars is één lengte frequentie verdeling van de oogst in de Beulakerwijde (figuur 7) beschikbaar.
- Lang niet alle vissers beschikken over bruikbare gegevens van vangsten en visserij inspanning. Een volledige reconstructie van de ontwikkelingen in de oogst is derhalve niet mogelijk. De beschikbare gegevens bestrijken echter het grootste deel van het viswater in het gebied waardoor een voldoende betrouwbaar beeld verkregen wordt.

Vangstgegevens aal

- De vangstgegevens beperken zich grotendeels tot de periode 1982-1992. In deze periode vertonen de vangsten grote individuele verschillen. Bij een aantal zijn de vangsten afgenomen, bij enkelen zijn de vangsten constant gebleven en bij een visser zijn ze de laatste vijf jaar toegenomen.
- De totale visserij inspanning welke door de onderzochte vissers geleverd wordt om de oogst te bereiken is tussen 1988 en 1990 aanmerkelijk gestegen. Deze verhoging heeft slechts in geringe mate geresulteerd in een verhoging van de vangst. De laatste twee jaar wordt bij een $\pm 30\%$ hogere visserij inspanning dezelfde oogst gerealiseerd als in de periode 1982-1986.

Vangstgegevens snoekbaars

- De vangsten van alle onderzochte vissers vertonen in de periode 1982-1992 een duidelijke daling. De daling is het scherpst op de Beulakerwijde in 1985. In de meeste andere wateren treedt de terugval wat later op. In het Giethoornse Meer zijn de vangsten het laatst gedaald (1990). Ook is de daling in dit meer minder markant. In de kanalen (Steenwijk-Ossenzijl, Beulakerwijde-Steenwijk, Steenwijkerdiep) is volgens de lokale vissers geen sprake van een daling van de vangsten. Deze kanalen dragen echter slechts weinig bij aan de totale oogst.
- De dalende trend in de totale vangst van de vissers zet zich tot op heden door. De visserij inspanning wordt met enige vertraging eveneens verlaagd. De totale oogst behelst in 1992 nog 10-15% van die in de periode 1982-1985.

Vangstgegevens snoek

- De vangsten aan snoek vertonen grote fluctuaties en individuele verschillen. Van dalende trends zoals die zichtbaar zijn bij aal en snoekbaars is echter geen sprake.

Inkomen uit de visserij

- Het verloop in inkomen van individuele vissers wisselt sterk. Bij de meeste vissers is er sprake van dalende trends, met name als gevolg van het dalen van de snoekbaarsvangsten. Bij één visser stijgt het inkomen tussen 1988 en 1992 continu als gevolg van steeds hogere aalvangsten.

- Het totale inkomen van de onderzochte vissers is min of meer constant tot 1991. Het inkomen in 1992 is het laagst van alle onderzochte jaren. Wanneer rekening gehouden wordt met de factor inflatie is er sinds 1982 sprake van een **daling** van het besteedbaar inkomen.

4. BESTAANDE GEGEVENS VAN DE VISSTAND IN NOORDWEST-OVERIJSSSEL

In dit hoofdstuk worden de bestaande gegevens van de (ontwikkeling van) de visstand in Noordwest-Overijssel gepresenteerd en wordt de bruikbaarheid ervan voor het onderzoek beoordeeld.

De bestaande gegevens van de (ontwikkeling van) de visstand in Noordwest-Overijssel betreffen gegevens van kuilbemonsteringen welke door het Limnologisch Centrum van het Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek (voorheen het Limnologisch Instituut, LI) vanaf 1983 jaarlijks in de Beulakerwijde uitgevoerd zijn. Andere visstand gegevens uit het gebied zijn niet voorhanden.

Onderstaand worden de gegevens besproken.

4.1. Inventarisatie gegevens kuilvisserij Beulakerwijde

Vanaf 1983 zijn er jaarlijks kuilbemonsteringen in de Beulakerwijde uitgevoerd. Per jaar betreft het 1 tot 3 bemonsteringen. In tabel 2 wordt weergegeven hoeveel bemonsteringen er in welk jaar uitgevoerd zijn. De gegevens van 1983 waren niet (meer) bij het Limnologisch Instituut voorhanden.

De bemonsteringen zijn overdag uitgevoerd met een boomkuil met een breedte van 5 meter en een (gestrekte) maaswijdte in de zak van 11 mm. Er is gevist met een snelheid van 1 m/s (3.6 km/uur). Elke trek had een duur van 10 minuten hetgeen overeen komt met een bevist oppervlak van 0.3 hectare. Bij elke bemonstering zijn telkens vijf kuiltrekken uitgevoerd (totaal bevist oppervlak 1.5 hectare).

4.2. Bruikbaarheid van de gegevens

In bijlage III wordt voor elke bemonstering de lengteverdeling van de totale vangst in de vijf kuiltrekken weergegeven. Het betreft de vissoorten brasem, blankvoorn, snoekbaars, baars, kolblei, pos en spiering, welke gezamenlijk vrijwel de gehele vangst vertegenwoordigen. In bijlage IV worden de lengte frequentie verdelingen van de totale vangsten in de maand september weergegeven.

Op basis van deze informatie worden onderstaand een aantal opmerkingen over de gegevens gemaakt:

- De gegevens beslaan de periode 1984 t/m 1991. In 1985 trad er een sterke en blijvende daling van de snoekbaarsvangsten op de Beulakerwijde op. Er zijn derhalve slechts gegevens van één jaar voor de ineenstorting van de vangsten aanwezig.
- De periode waarover gegevens beschikbaar zijn (1984 t/m 1991) valt na het moment waarop de aalscholverkolonie uit Wanneperveen in Noordwest-Overijssel begon te jagen (1983, pers. med. W.J. Smit).
- Het totale beviste oppervlak bedraagt per bemonstering 1.5 hectare. Dit is erg klein vergeleken met het oppervlak van de Beulakerwijde (totaal inclusief Kleine Beulakerwijde \pm 1000 ha). Hierdoor kan geen betrouwbare schatting gemaakt worden van het verloop in visbiomassa. Dit geldt met name voor het bestand aan maatse snoekbaars (>42 cm totaallengte). Uit de beschikbare gegevens (zie bijlage III) blijkt dat deze vissen nauwelijks gevangen zijn, ook in de periode vòòr 1985 toen de oogst van de beroepsvissers nog op peil was.
- Uit de lengte frequentie verdelingen blijkt dat er slechts zeer weinig vissen >30 cm gevangen zijn. Met name bij brasem is dit verschijnsel opvallend. De mogelijkheid bestaat dat dit wordt veroorzaakt door een selectiviteitsprobleem van het bij de bemonsteringen gebruikte vangtuig waardoor een deel van het bestand aan grotere vissen niet gevangen wordt. Uit mededelingen van de vissers over bijvangst uit de snoekbaarsvisserij met

staande netten komt namelijk naar voren dat er zeer veel brasem >30 cm werd en nog steeds wordt bijgevangen.

4.3. Eerste beoordeling van de visstandsgegevens

Vissen < 20 à 25 cm komen veelvuldig in de vangsten voor. Van eventuele problemen met de netselectiviteit lijkt hierbij dan ook geen sprake. Hierdoor dienen zich de volgende evaluatie mogelijkheden aan:

1. Een indicatieve evaluatie van het verloop in het bestand aan vissen < 15 cm. Deze vissen, welke zich voor het grootste deel met zoöplankton voeden, vormen een afspiegeling van de totale voedselruimte in een water (Grimm & Backx, 1990). Met deze gegevens kunnen derhalve indicaties over het verloop van de produktiviteit verkregen worden.
2. Een indicatieve analyse van de jaarklassterkte van eenzomerige snoekbaarzen.

Onderstaand wordt hier nader op ingegaan.

Indicatieve analyse van het bestand aan vissen <15 cm op de Beulakerwilde

Vissen kleiner dan 15 cm voeden zich voor belangrijk deel met zoöplankton. Hierdoor is de produktie van deze vissen nauw gekoppeld aan de productiecapaciteit van het water. Grimm & Backx (1990) constateerden dat de produktie van vissen <15 cm overeen komt met ca. 80% van de draagkracht van het water voor vis.

Op basis van de vangsten aan vis <15 cm is een indicatieve schatting gemaakt van de omvang van dit bestand. Het rendement waarmee de door het voormalige LI gebruikte kuil vis vangt is op basis van eigen waarnemingen met een boomkuil gesteld op 80% voor 0+ vis en 60% voor vis >0+-15 cm. De schattingen zijn verkregen door de gemiddelde vangst per bemonstering (5 kuiltrekken) te delen door bovenstaande rendementen.

In figuur 11 wordt het verloop in het geschatte bestand van beide lengte/leeftijds-groepen gegeven. Uit deze figuur blijkt dat het bestand aan vissen <15 cm behoorlijk fluctueert. Deze fluctuaties kunnen waarschijnlijk voor een deel toegeschreven worden aan fluctuaties als gevolg van het kleine aantal kuiltrekken per bemonstering. Duidelijke trends in het bestand zijn echter niet aanwezig, door de tijd is het bestand min of meer constant op een niveau rond 75kg/ha.

In dezelfde figuur is de totale draagkracht van het water, indicatief berekend aan de hand van een schatting van de totale jaarlijkse produktie aan vissen <15 cm, weergegeven. Voor de berekening is uitgegaan van het volgende (zie Grimm & Backx, 1990):

- de produktie biomassa ratio (P/B ratio) voor 0+ vissen is gelijk aan 3.
- de P/B ratio voor vissen >0+-15 cm bedraagt 1.3
- De totale produktie van vissen <15 cm bedraagt 80% van de draagkracht van het water.

Door het geschatte bestand van de twee groepen vissen <15 cm te vermenigvuldigen met de bijbehorende P/B ratio en de som hiervan te delen door 0.8 wordt de schatting van de totale draagkracht verkregen. Uit de figuur blijkt dat de draagkracht schommelt tussen 150 en 300 kg/ha, met een gemiddelde van \pm 225 kg/ha.

Indicatieve analyse van de jaarklassterkte van eenzomerige snoekbaars

De sterkte van nieuwe gevormde jaarklassen kan doorgaans goed aan het eind van het groeiseizoen bepaald worden. Zowel op het IJsselmeer als op de Noordzee worden aan het eind van het groeiseizoen zogenaamde "young fish surveys" uitgevoerd om de sterkte van jaarklassen van commerciële vissoorten te bepalen. Hiermee kan dan een voorspelling gemaakt worden van de toekomstige oogst.

In bijlage IV wordt het verloop in de (kuil)vangsten van snoekbaars in september 1984-1991 gegeven. Uit deze bijlage blijkt dat er in 1985 en na 1986 geen of slechts zeer weinig

eenzomerige snoekbaarzen gevangen zijn, hetgeen duidt op zwakke jaarklassen. De jaarklassen 1984 en 1986 zijn relatief sterk, met een gemiddelde lengte in september van ± 12 cm. Helaas kunnen deze gegevens niet vergeleken worden met gegevens uit de periode vòòr 1983, toen jaarklassen gevormd werden welke een goede oogst hebben opgeleverd. Snoekbaarsjes van deze lengte zijn echter waarschijnlijk piscivoor (zie o.a. v. Densen, 1985) waardoor er een goede overleving van verwacht mag worden. De beide jaarklassen hebben echter niet geleid tot een herstel van de oogst.

4.4. Voorlopige conclusies

- De beschikbare gegevens beperken zich geheel tot de periode ná de vorming van de zwakke jaarklasse snoekbaars (1983) welke geleid heeft tot de ineenstorting van de snoekbaarsogst op de Beulakerwilde. Dit is een duidelijke beperking voor het onderzoek.
- De beschikbare gegevens lenen zich door hun beperktheid (met name gering aantal trekken en relatief gering bevist oppervlak) vooralsnog slechts voor een indicatieve evaluatie van een aantal facetten van de visstand in de Beulakerwilde. Het betreft:
 - een evaluatie van het bestand aan voedselvissen voor de aalscholver.
 - een evaluatie van het bestand aan vissen <15 cm.
 - een analyse van de jaarklassterkte van (nieuwzomerige) snoekbaars.
- De vangsten aan vissen < 15 cm en de daaruit berekende produkties geven geen aanleiding om te veronderstellen dat de totale draagkracht van het water voor vis tussen 1984 en 1992 sterk is veranderd. Een indicatieve berekening van de draagkracht bedraagt 150-300 kg/ha, met een gemiddelde van ± 225 kg/ha.
- Na 1986 is er in de Beulakerwilde sprake van de vorming van relatief zeer zwakke jaarklassen snoekbaars.
- De relatief sterke snoekbaarsjaarklassen 1984 en 1986 hebben niet geleid tot een herstel van de oogst.

5. WATERHUISHOUDING

In dit hoofdstuk wordt een uitgebreide beschrijving van de bestaande gegevens op het gebied van het kwantiteits- en kwaliteitsbeheer van het water in Noordwest-Overijssel weergegeven.

De indeling van het hoofdstuk is als volgt:

- In § 5.1 wordt een beschrijving van het waterkwantiteitsbeheer gegeven.
- In § 5.2 wordt op basis van enkele geselecteerde parameters een beschrijving van de ontwikkelingen op het gebied van de waterkwaliteit gegeven.
- In § 5.3 worden enkele nutriëntbalansen weergegeven en besproken.
- In § 5.4 tenslotte wordt een discussie gevoerd over de ontwikkelingen op kwantiteits- en kwaliteitsgebied en de eventuele effecten daarvan op de (ontwikkeling van) de visstand.

5.1. Beschrijving waterkwantiteitsbeheer

Het kwantiteitsbeheer van de oppervlaktewateren in het Waterschap Vollenhove wordt gevoerd door het Waterschap Vollenhove.

5.1.1. Peilbeheer

Tot aan het begin van deze eeuw had de waterbeheerder weinig vat op de waterstand in Noordwest-Overijssel. De aanleg van het gemaal Stroink in 1920 bracht hierin verandering. Sinds deze tijd is het mogelijk om het peil van de boezemwateren onder controle te houden.

Tot voor kort werd ernaar gestreefd om het boezempcil gedurende de zomermaanden op N.A.P. -0,70 m te houden en gedurende de wintermaanden op N.A.P. -0,80 m. Teneinde de inlaat van gebiedsvreemd water te beperken wordt met ingang van 1989 een beleid gevoerd dat gericht is op maximale waterconservering. Volgens van Duyvenvoorde (pers. inf.) kan de waterinlaat vanuit Friesland op deze wijze tot 50% worden gereduceerd.

Het beleid komt er op neer, dat gedurende het voorjaar een boezempcil wordt aangehouden dat zich beweegt rond N.A.P. -0,70 m. In de loop van de zomer mag het boezempcil als gevolg van verdampingsoverschot dalen tot N.A.P. -0,80 m. Indien dit peil bereikt is wordt op basis van de weersvoorspellingen besloten om al dan niet over te gaan tot waterinlaat vanuit de Friese boezem, waar het streefpeil N.A.P. -0,52 m bedraagt. Indien waterinlaat noodzakelijk blijkt, wordt de ingelaten hoeveelheid water beperkt door het streven naar peilhandhaving. Als gevolg hiervan vindt stijging van het boezempcil pas weer plaats ten tijde van een neerslagoverschot (Waterschap Vollenhove, 1993).

Het waterpeil in de ondiepe polders wordt van 15 april tot 15 oktober op N.A.P. -0,30 m gehandhaafd en in de periode 15 oktober tot 15 april op N.A.P. -0,50 m. Het waterpeil in de diep ontwaterde polders wordt op N.A.P. -2,60 tot -3,10 m gehandhaafd (gegevens Waterschap Vollenhove).

5.1.2. Wateraanvoer

De aanvoer van oppervlaktewater naar het Waterschap Vollenhove geschiedt door neerslag, door waterinlaat en door kwel.

Neerslag

Figuur 12 geeft een overzicht van de hoeveelheid neerslag die in de jaren 1975 - 1992 in het Waterschap Vollenhove is gemeten (gegevens Waterschap Vollenhove). In deze periode bedroeg de gemiddelde neerslag gedurende het zomerhalfjaar 365 mm, en gedurende het gehele jaar 783 mm. Met name de zomerhalfjaren van 1976, 1978, 1982 en 1986 waren droog, terwijl op jaarbasis ook de jaren 1989 en 1991 weinig neerslag kenden. De zomerhalfjaren van 1979, 1981 en 1983 waren nat, terwijl op jaarbasis de jaren 1984, 1987 en 1988 opvielen door een grote hoeveelheid neerslag.

Inlaat

Vanuit Drenthe wordt overtollig water afgevoerd via de Steenwijker Aa en de Eesveense wetering. Bovendien voert het Drentse gemaal Broammeule water af dat afkomstig is van het Waterschap Nijeveen-Kolderveen. Het waterverzet van de stuw in de Steenwijker Aa en het gemaal Broammeule staat grafisch weergegeven in figuur 13A.

In de periode 1975-1992 bedroeg de waterinlaat vanuit de Steenwijker Aa gemiddeld 9 miljoen kubieke meter gedurende het zomerhalfjaar, en circa 33 miljoen kubieke meter op jaarbasis. Met name gedurende de droge zomerhalfjaren van 1976, 1982 en 1990 werd weinig water vanuit de Steenwijker Aa ingelaten. De natte zomerhalfjaren van 1979, 1983 en 1988 gaven daarentegen een grote wateraanvoer te zien.

Van het gemaal Broammeule ontbreken de inlaatgegevens van de jaren 1976, 1977, 1990 en 1991. Van de overige jaren zijn slechts jaargegevens bekend. De gemiddelde aanvoer gedurende deze jaren bedroeg circa 21 miljoen kubieke meter. De wateraanvoer lijkt gedurende de periode 1975 - 1992 geen grote fluctuaties te kennen, met uitzondering van het zeer natte jaar 1988 waarin bijna 38 miljoen kubieke meter water werd ingelaten.

Tot aan 1972 werd gedurende droge perioden water vanuit het Meppelerdiep ingelaten via de Beukerssluis. Door de slechte kwaliteit van dit water wordt vanaf 1972 gedurende droge perioden water uit Friesland ingelaten via de Linthorst-Homansluis. Dit water is in feite afkomstig van het IJsselmeer, omdat ieder voorjaar ten behoeve van de landbouw grote hoeveelheden IJsselmeerwater naar de Friese boezem worden aangevoerd. Van Densen en Vijverberg (1982) schatten de hoeveelheden die in de jaren 1975 t/m 1978 gedurende de maanden april t/m juni in de Friese boezem werden ingelaten op 100 - 250 miljoen kubieke meter. Hierdoor werd ongeveer 50% van het Friese boezemwater vervangen door IJsselmeerwater.

Gedurende dezelfde zomerhalfjaren werd vanuit Friesland tussen de 7 en 41 miljoen kubieke meter water in de boezem van Noordwest-Overijssel ingelaten (figuur 13B). Vanaf 1978 is getracht de waterinlaat vanuit Friesland gedurende het zomerhalfjaar zoveel mogelijk te beperken. Slechts tijdens de droge zomerhalfjaren van 1982, 1986 en 1991 moest een aanzienlijke hoeveelheid water in de orde van grootte van 13-22 miljoen kubieke meter worden ingelaten.

Kwel

De aanvoer van kwelwater naar de boezem geschiedt voornamelijk vanuit de hoge landen van Steenwijk en Vollenhove, en vanuit Drenthe. Het kwelwater komt aan de oppervlakte in de diep ontwaterde polders die grofweg gelegen zijn in de driehoek tussen de Beulakerwijde, de Weerribben en de plaats Steenwijk. Het zijn de polders Giethoorn, Beulaker, Gelderingen, Halfweg en Wetering. Deze polders zijn in de dertiger jaren ontstaan door grootscheepse ontginning van de uitgeveende gronden. Door de sterke onderbemaling oefenen ze een zulgende werking uit op de omringende gebieden. Gemiddeld bedraagt de kwel in deze polders 0,5 tot 2,5 mm/d, maar plaatselijk kan sterkere kwel optreden tot meer dan 5,0 mm/d (Waterschap Vollenhove, 1993).

Het polderwater wordt via een aantal gemalen op de boezem uitgeslagen. Begin 1985 is het afwateringspunt van de polder Giethoorn verplaatst van de Cornelisgracht naar het kanaal Beulakerwijde-Steenwijk (van Duyvenvoorde, pers. inf.). Het waterverzet van de vijf gemalen gedurende de jaren 1982 t/m 1992 staat grafisch weergegeven in figuur 14. Deze blijkt over de jaren vrij constant te zijn. Gedurende het zomerhalfjaar werd gemiddeld 23 miljoen kubieke meter water ingelaten, en op jaarbasis 71 miljoen kubieke meter.

5.1.3. Waterafvoer

Gemaal Stroink

Het gemaal Stroink is de enige sleutel die de kwantiteitsbeheerder in handen heeft om het

boezempeil via waterafvoer te handhaven. Het waterverzet van dit gemaal staat weergegeven in figuur 15. Gemiddeld wordt jaarlijks circa 150 miljoen kubieke meter water uitgeslagen, waarvan gedurende het zomerhalfjaar circa 30 miljoen kubieke meter. In de figuur is duidelijk te zien, dat gedurende de natte zomerhalfjaren veel water is afgevoerd en gedurende de droge zomerhalfjaren weinig.

Tot 1982 draaide het gemaal Stroink op drie dieselmotoren. Deze motoren werden handmatig bediend, en lagen daarom tijdens het weekeinde stil. Het kwam voor, dat op de donderdag en vrijdag een extra hoeveelheid water werd uitgelaten wanneer voor het weekeinde slecht weer werd verwacht. Vanaf 1982 is op één van de drie pompen een elektromotor geïnstalleerd, die automatisch reageert op het boezempeil. Circa 75% van de draaiuren wordt 's nachts gemaakt (van Duyvenvoorde, pers. inf.).

Ondiepe polders

Slechts een klein gedeelte van het boezemwater wordt ingelaten naar de ondiepe polders. Deze polders liggen ruwweg in het westen, noordelijk van de Weerribben en zuidelijk van de Wieden. In tijden van droogte wordt vanuit de boezem, het Zwarte Meer, het Vollenhover meer en vanuit Friesland water in deze polders ingelaten (van Duyvenvoorde, pers. inf.).

Wegzijing

Wegzijing draagt voor circa 20% bij aan de waterafvoer van het Waterschap Vollenhove. Evenals de mate van kwel wordt de mate van wegzijing sterk bepaald door de hoogteligging en het peilbeheer. In de gebieden die op boezempeil worden gehouden en omringd worden door gebieden waar wel waterhuishoudkundige maatregelen zijn getroffen, treedt wegzijing op. De wegzijing in deze gebieden varieert overwegend van 0,25 tot 1,00 mm/d (Waterschap Vollenhove, 1993).

In de Beulaker- en Belterwijde is de wegzijing vrij gering. In het westelijk deel van de Weerribben en in de Bovenwijde komt vrij sterke wegzijing voor tot > 1 mm/d. In het noordwestelijk deel van de Weerribben en het zuidwestelijk deel van de Wieden komen, ondanks de netto wegzijing, stromingspatronen voor die voor plaatselijke kwel kunnen zorgen.

Hoewel de diep ontwaterde polders netto kwelwater opleveren, treedt langs de randen van deze gebieden een sterke wegzijing op in de orde van grootte van 0,5 tot 2,5 mm/d. Ook de westelijke polders en de op de Noordoostpolder lozende gronden geven over het algemeen lichte tot sterke wegzijing te zien van 0,25 tot 1,0 mm/d (Waterschap Vollenhove, 1993).

5.1.4. Waterbalans

Tabel 3 geeft de waterbalansen van Noordwest-Overijssel in 1987 (nat jaar), 1989 (droog jaar) en het gemiddelde jaar 1990 (Balirwa, 1993). De waterbalansen zijn opgesplitst naar zomerhalfjaar en winterhalfjaar. Uit de tabel blijkt het volgende:

- Gedurende het winterhalfjaar wordt bijna 1,5 maal zoveel water aangevoerd en uitgelaten als tijdens het zomerhalfjaar.
- Gedurende beide halfjaren dragen neerslag en de aanvoer van kwelwater vanuit de diep ontwaterde polders voor meer dan 75% bij aan de wateraanvoer.
- De waterinlaat vanuit Friesland gedurende droge zomers draagt voor maximaal 9% bij aan de wateraanvoer.
- Tijdens het zomerhalfjaar draagt verdamping voor 35-55% bij aan de waterafvoer en uitslag via gemaal Stroink voor 10% (droge zomer) tot 40% (natte zomer).
- Tijdens het winterhalfjaar neemt gemaal Stroink minimaal 70% van de hydraulische afvoer voor haar rekening.

5.2. Beschrijving waterkwaliteitsbeheer

Het kwaliteitsbeheer van de oppervlaktewateren in het Waterschap Vollenhove wordt gevoerd door het Zuiveringschap West-Overijssel.

5.2.1. Algemeen

Op grond van ionenratio en elektrisch geleidingsvermogen kunnen regenwater, grondwater en zeewater van elkaar worden onderscheiden (v. Wirdum, 1989). In het Waterschap Vollenhove worden verschillende mengtypen van deze drie watertypen aangetroffen. Het water dat wordt aangevoerd vanuit Drenthe en door de poldergemalen is van oorsprong grondwaterachtig. Het water dat vanuit Friesland wordt ingelaten is door de invloed van de Rijn zeewaterachtig.

In de noordelijke hoofdwatgangen is het karakter van het inlaatwater doorgaans goed te onderscheiden. Door de waterbeweging en de invloed van de wind treedt uiteindelijk volledige menging van de watertypen op. Hierdoor vertoont de chemische samenstelling van het water verder in het gebied onderling weinig verschillen (Waterschap Vollenhove, 1993).

Tot de zestiger jaren was Noordwest-Overijssel bekend om de goede hydrobiologische waterkwaliteit en diversiteit van de levensgemeenschappen. In de zeventiger jaren is hierin sterke nivellering opgetreden en is de waterkwaliteit verslechterd. De oorzaak wordt vooral gezocht in de inlaat van IJsselmeerwater via de Friese boezem vanaf 1972. In dit water met een zeewaterachtig karakter is de oplosbaarheid van fosfaten groter dan in het grondwaterachtig water waarmee de boezem van Noordwest-Overijssel voordien werd gevoed (Waterschap Vollenhove, 1993). Ook veroorzaakt dit water een versnelde mineralisatie van de (veen)bodem waardoor interne eutrofiëringsverschijnselen optreden (Roelofs & Cals, 1989).

5.2.2. Parameters

De ontwikkelingen in waterkwaliteit zullen worden besproken aan de hand van de volgende parameters:

- totaal fosfaatgehalte (tot-P);
- totaal stikstof gehalte (tot-N);
- biochemisch zuurstofverbruik (BZV);
- chlorofyl- α gehalte.

De kwaliteitsgegevens zijn ontleend aan het Zuiveringschap West-Overijssel, dat vanaf 1972 haar gebied maandelijks op vaste locaties bemonstert. De waarden van alle parameters die hieronder worden gegeven zijn berekend als gemiddelden van het zomerhalfjaar (april tot en met september).

5.2.2.1. Totaal fosfaat

Figuur 16 toont het verloop van het tot-P gehalte gedurende de zomerhalfjaren van 1973 tot en met 1991 op een aantal monsterpunten. Uit deze figuur blijkt het volgende:

Inlaatpunten Steenwijk en Friesland

- In de noordoosthoek bij Steenwijk vertoont het totaal fosfaat gehalte een duidelijk dalende trend; er is een geleidelijke verbetering zichtbaar van 0,3-0,5 mg/l tussen 1973-1978 naar 0,10-0,20 mg/l de laatste jaren. Deze verbetering is waarschijnlijk voor een belangrijk deel veroorzaakt door de defosfatering van het afvalwater van de RWZI Steenwijk, waarmee in 1976 aanvang is gemaakt. Het fosfaatgehalte in het effluent bedroeg de afgelopen jaren 0,6-0,8 mg P/l tegen > 10 mg P/l voordat met defosfatering werd begonnen (Waterschap Vollenhove, 1993).

De effecten van de waterinlaat vanuit de Steenwijker AA lijken met name zichtbaar te zijn in zuidelijke richting (punt K 64). Zo volgt het fosfaatgehalte op punt K 64 dat op punt K 150. Mogelijk worden ook de wat hogere gehalten op punt K 123 (Wetering) ten opzichte van K 158 (Kalenbergergracht) door de invloed van water uit Drenthe (via het Steenwijkerdiep) verklaard.

- In de noordwesthoek van het gebied bij het inlaatpunt vanuit Friesland is geen dalende trend zichtbaar zoals bij de Drentse inlaat. Het totaal-P gehalte fluctueert meest rond 0,15 mg/l. Uitschieters zijn de jaren 1988 en 1989 waarin het gehalte naar \pm 0,25 mg/l stijgt.

Uitlaatpunt gemaal Stroink

- Het totaal-P gehalte bij gemaal Stroink vertoont geen duidelijke trends. Het gehalte fluctueert vanaf 1977 tussen $\pm 0,10$ en $0,15$ mg/l. In de jaren daaraan voorafgaand lag het gehalte tussen $0,15$ en $0,20$ mg/l.

Meren

- In de Beulakerwilde (K 125) vertoont het totaal-P gehalte geen duidelijke stijgende of dalende trends; het gehalte ligt vanaf 1973 rond $0,15$ mg/l.
- De Bovenwilde (K 80), welke vanaf 1982 bemonsterd is, heeft momenteel het hoogste totaal-P gehalte van alle meren. Het gehalte is vanaf 1988 licht gedaald naar $\pm 0,20$ mg/l in 1991.
- Het totaal-P gehalte in het Gliethoornse Meer, waarschijnlijk het best gekarakteriseerd door monsterpunt K 123, vertoont tot 1984 een dalende trend van $\pm 0,20$ tot $\pm 0,10$ mg/l. Na 1984 liggen de gehalten weer hoger, rond $0,15$ mg/l.
- Het verloop in totaal-P gehalte in de Oostelijke en Westelijke Belterwilde, de Boswilde en de Schutsloterwilde is op basis van de gegevens van het Zuiveringschap West-Overijssel niet exact in te schatten. Een dulker tussen de Beulakerwilde en de Westelijke Belterwilde, waar monsterpunt K 125 gelegen is, is in het begin van de tachtiger jaren dichtgemaakt (Info. beroepsvisser S. Lok). De dichtstbijzijnde monsterpunten zijn gelegen in kanalen (K148 en K 105). Het totaal-P gehalte op deze monsterpunten vertoont geen duidelijke trends. De gehalten variëren op punt K 148 tussen $0,10$ en $0,20$ mg/l en zijn over het algemeen wat hoger dan op punt K 105 ($0,10$ - $0,15$ mg/l).

Venematen

- Het totaal-P gehalte op punt N 30 in de Venematen is geleidelijk toegenomen van $0,05$ mg/l rond 1980 tot circa $0,10$ mg/l de laatste jaren.

5.2.2.2. Totaal stikstof

Figuur 17 toont het verloop van het tot-N gehalte gedurende de zomerhalfjaren van 1973 tot en met 1991 op een aantal monsterpunten. Uit deze figuur blijkt het volgende:

Inlaatpunten Steenwijk en Friesland

- De gehalten aan totaal-N liggen bij het inlaatpunt Steenwijk hoger dan bij het inlaatpunt Friesland. Bij Steenwijk vertonen ze een stijgende trend vanaf 1986. Dit wordt met name veroorzaakt door een stijging van de gehalten aan NO_2 en NO_3 , hetgeen het gevolg van een betere werking van de RWZI-Steenwijk kan zijn. Bij het Friese inlaatpunt (K 156) zijn geen duidelijke trends aanwezig.

Uitlaatpunt gemaal Stroink

- Het totaal-N gehalte bij gemaal Stroink vertoont een licht dalende trend vanaf 1983.

Meren

- De Beulakerwilde (K 125) en de Bovenwilde (K 80) geven licht dalende trends te zien. Het gehalte op de Bovenwilde is, net als bij het totaal-P gehalte, waarschijnlijk het hoogst van alle meren.
- Het totaal-N gehalte in het Gliethoornse Meer, gekarakteriseerd door monsterpunt K 123, is over de gehele periode vrijwel constant.
- Zoals reeds vermeld in § 5.2.2.1 liggen er in de Belter-, Bos- en Schutsloterwilde geen monsterpunten. De gehalten op de dichtstbijzijnde punten (K 148 en K 105) vertonen een licht dalende trend vanaf 1983-1984.

Venematen

- Het totaal-N gehalte van een relatief geïsoleerd gebied als de Venematen ligt lager dan de meeste andere plaatsen in de boezem. Tussen 1979 en 1984 stijgt het gehalte, daarna is het constant rond 2 mg/l gebleven.

5.2.2.3. Chlorofyl- α .

Vanaf 1978 is een aanvang gemaakt met de bepaling van het chlorofyl- α gehalte op monsterpunt K 125 (Beulakerwilde). Vanaf 1982 wordt het gehalte ook gemeten op enkele andere punten. Deze zijn weergegeven in figuur 18. Onderstaand worden deze punten (beperkt) besproken:

Inlaatpunt Friesland

- Het chlorofyl-gehalte op punt K 156 toont tussen 1982 en 1985 een dalende trend. De piek welke in het gehalte optreden in 1989 valt samen met het inlaten van water (zie figuur 13B).
- Het verloop in gehalte op de punten K 158 en K 106 vertoont een grote mate van gelijkheid met dat bij het Friese inlaatpunt (K 156). De lichte stijging in 1986 bij punt k 106 en in 1991 bij punt K 158 vallen eveneens samen met waterinlaat uit Friesland.

Beulakerwilde

- Het chlorofyl gehalte gemeten op de Beulakerwilde (K 125) vertoont een duidelijke daling van 200-250 $\mu\text{g/l}$ vòòr 1980 tot minder dan 100 $\mu\text{g/l}$ in 1990 en 1991.

Venematen

- Het chlorofyl- α gehalte in de Venematen (K 30) vertoont geen duidelijke trends.

5.2.2.4. Biochemisch Zuurstofverbruik (BZV)

Het biochemisch zuurstofverbruik is de hoeveelheid zuurstof die verbruikt wordt bij microbiologische afbraak van de in het water aanwezige organische stof. Deze parameter vertoont in weinig met (ongezuiverd) afvalwater belaste wateren een hoge mate van correlatie met het chlorofyl- α gehalte. De vroegere 'basiskwaliteitsnorm' bedroeg 5 mg O_2/l .

Figuur 19 toont het verloop van het BZV gedurende de zomerhalfjaren van 1973 tot en met 1991 op een aantal monsterpunten. Uit deze figuur blijkt het volgende:

Inlaatpunten Steenwijk en Friesland

- Zowel op het punt bij de Drentse inlaat als bij de Friese inlaat is een duidelijke daling van het BZV zichtbaar van 6-8 mg O_2/l tot ± 4 mg O_2/l .

Uitlaatpunt gemaal Stroink

- Bij het uitlaatpunt gemaal Stroink is eveneens een duidelijke afname in BZV te zien van 10-12 mg O_2/l tot ± 4 mg O_2/l . De daling is het scherpst in 1985 en 1986.

Meren

- Op de Beulakerwilde is net als in de hoofdwatgangen een duidelijke daling in BZV gehalte te zien van ± 12 mg O_2/l vòòr 1980 tot 4-6 mg O_2/l de laatste jaren.
- Op de Bovenwilde is eveneens een daling te zien, hoewel het gehalte tot op heden het hoogst is van alle punten in de boezem van Noordwest-Overijssel (± 8 mg O_2/l).

Venematen

- Het BZV van een geïsoleerd water zoals de Venematen (monsterpunt N 30) is in de loop der jaren vrij constant gebleven op 4-6 mg O_2/l .

5.3. Nutriëntbalansen

De tabellen 4 en 5 geven de fosfaat- en stikstofbalansen voor de boezemwateren van Noordwest-Overijssel in een droog (1987), nat (1989) en gemiddeld (1990) jaar (Ballrwa, 1993).

Tijdens het zomerhalfjaar is de inlaat van water vanuit de diep ontwaterde polders verantwoordelijk voor 46-60% van de fosfaataanvoer en 35-47% van de stikstofaanvoer. Deze hoge bijdrage wordt zeer waarschijnlijk veroorzaakt door de uitspoeling van meststoffen uit deze polders waar veel agrarische activiteiten plaatsvinden. De waterinlaat vanuit Drenthe via de Steenwijker Aa en de Eesveense wetting dragen gedurende het zomerhalfjaar voor 5-19%

bij aan de fosfaataanvoer en 11-13% aan de stikstofaanvoer. De Inlaat van water uit de Friese boezem is gedurende deze zomerhalfjaren voor maximaal 14% verantwoordelijk voor de fosfaatbelasting en 11% van de stikstofbelasting.

Tijdens de zomermaanden staat het gebied van Noordwest-Overijssel onder hoge recreatiedruk van met name pleziervaartuigen. Deze vaartuigen dragen direct bij aan de nutriëntbelasting door lozing van de boordtoiletten, en indirect door de Inlaat van gebiedsvreemd water via de sluisen waardoor zij schutten. Recreatie en de inlaat van water via sluisen draagt gedurende de zomermaanden voor 15 - 30% bij aan de fosfaat- en stikstofbelasting. Hierbij is niet gerekend de opwerveling van bodemmateriaal die zij veroorzaken en de nalevering van aan het sediment gebonden meststoffen die hierdoor optreedt.

Tijdens het winterhalfjaar valt de meeste neerslag en vindt de grootste aan- en afvoer (Stroink) van water plaats. De belasting van de boezem met nutriënten gedurende het winterhalfjaar is circa 1,5-2,5 maal zo hoog als gedurende het zomerhalfjaar. De aanvoer van water vanuit de diep ontwaterde polders neemt hiervan het grootste deel voor haar rekening met 67-75% van de fosfaataanvoer en 55-65% van de stikstofaanvoer. De aanvoer vanuit Friesland en als gevolg van recreatie zijn gedurende het winterhalfjaar nihil.

De relatief zware belasting van de boezem met voedselrijk polderwater gedurende de wintermaanden is terug te vinden in de fosfaat- en stikstofgehalten van het boezemwater. Het fosfaatgehalte bedraagt gemiddeld 0,20 - 0,35 mg totaal-P/l tijdens de wintermaanden en 0,10 - 0,15 mg P/l tijdens de zomermaanden (Ballwa, 1983). Het stikstofgehalte van het bij gemaal Stroink uitgelaten water varieerde tijdens de drie balansjaren gemiddeld van 2,5 tot 4,9 mg N/l gedurende het winterhalfjaar, en 1,5 tot 2,6 mg N/l gedurende het zomerhalfjaar.

De belangrijkste afvoerpost van nutriënten is het gemaal Stroink. Uit de tabellen blijkt, dat 50-80% van het tijdens de zomermaanden aangevoerde fosfaat en stikstof niet via dit gemaal afgevoerd wordt. Waarschijnlijk blijft het grootste deel van de nutriënten in de boezemwateren achter waar ze (tijdelijk) worden opgeslagen in organische en anorganische verbindingen of worden opgenomen door waterplanten en het sediment. Alhoewel geen concrete gegevens beschikbaar zijn, is er sprake van aanvoer van ijzerrijk water vanuit Drenthe. Op sommige locaties zou ook het kwelwater, dat via de gemalen vanuit de diepe polders op de boezem geloosd wordt, veel ijzer bevatten. Een deel van het fosfaat zou hierdoor aan ijzer gebonden neer kunnen slaan in de boezem van Noordwest-Overijssel. Gedurende de wintermaanden, wanneer de doorstroming veel groter is, blijft 40-60% van het aangevoerde fosfaat en maximaal 30% van het aangevoerde stikstof in de boezemwateren achter.

Vergelijking met andere wateren

Op basis van de tabellen 3 en 4 kan de bruto fosfaatbelasting van het 4082 ha grote boezemoppervlak worden berekend op 1,3 - 1,7 gP/m²/jaar. Hiervan blijft 50 - 70% in de boezem achter. Lammens et al (1992) beschrijven, dat de fosfaatbelasting van de Loosdrechtse Plassen na sanerende maatregelen is teruggebracht tot 0,37 gP/m²/jaar. Hiervan blijft circa 60% in het meer achter. De fosfaatbelasting van het Tjeukemeer bedraagt 25-50 gP/m²/jaar. Hiervan blijft ongeveer 10% in het meer achter.

5.4. Discussie

5.4.1. Algemeen

Onderstaand worden de ontwikkelingen op het gebied van het waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheer, zoals die in dit hoofdstuk gesignaleerd zijn bediscussieerd. Daar waar hiervoor duidelijke aanwijzingen zijn worden koppelingen tussen waterkwantiteit en waterkwaliteit gelegd. Voor een meer gedetailleerde koppeling is het noodzakelijk de waterstromen in het gebied te modelleren met bijvoorbeeld het model DUFLOW.

In de periode 1975-1992 is de kwaliteit van de boezemwateren in Noordwest-Overijssel

geleidelijk aan aanzienlijk verbeterd. Ongetwijfeld is hier het resultaat zichtbaar van de sanering van ongezuiverde lozingen en zuivering van afvalwaterstromen die in deze periode heeft plaatsgevonden. De effecten zijn het duidelijkst en over de gehele periode zichtbaar in het BZV. Het chlorofyl- α daalt ook duidelijk, alleen wordt deze trend beïnvloed door tijdelijke stijgingen van het gehalte als gevolg van bijvoorbeeld het inlaten van water vanuit Friesland.

Opvallend is dat het terugbrengen van de belasting van de boezem zich slechts weinig vertaald in een daling van het totaal-P gehalte. Dit gehalte is op de meeste plaatsen de laatste 15 jaar min of meer constant gebleven. Alleen bij de monsterpunten bij de inlaat vanuit Drenthe is duidelijk sprake van teruglopende gehalten, met name in de periode vóór 1978.

De laatste jaren is de grootste aanvoer van nutriënten afkomstig van de landbouw in de diep ontwaterde polders. Het kwelwater uit deze polders draagt samen met het uit Drenthe afkomstige water gedurende het zomerhalfjaar voor 60-80% aan de fosfaattoevoer bij en voor 40-60% aan de stikstoftoevoer. Tijdens het winterhalfjaar is zelfs meer dan 90% van het aangevoerde fosfaat en meer dan 70% van het aangevoerde stikstof uit deze bronnen afkomstig.

Gedurende het zomerhalfjaar staan de boezemwateren bovendien onder hoge recreatiedruk en onder invloed van waterinlaat vanuit Friesland. Deze twee posten kunnen gezamenlijk voor 20-30% aan de fosfaat- en stikstofaanvoer bijdragen.

Wanneer de ontwikkeling van de waterkwaliteit nader wordt beschouwd, lijken in het gebied en aantal scheidingen aangebracht te kunnen worden:

- De hoofdwatgangen ten Noorden van de Beulakerwilde laten zich goed onderscheiden. In deze watgangen zijn de invloeden van de waterinlaat vanuit Friesland en Drenthe doorgaans goed zichtbaar in de onderzochte parameters.
- In de hoofdwatgangen ten Zuiden van de Beulakerwilde liggen de gehalten aan BZV, tot-N en chl- α telkens wat hoger dan in de noordelijke watgangen. Dit hangt mogelijk samen met de wat geïsoleerde ligging en de daaruit voortkomende langere verblijftijden van de wateren ten zuiden van de Beulakerwilde als gevolg van het feit dat zowel de inlaatpunten als het uitlaatpunt ten noorden van de grens Beulakerwilde/Belterwilde liggen.
- De meer geïsoleerde wateren en watgangen vertonen veelal een afwijkende ontwikkeling van de waterkwaliteit:
 - . De Venematen zijn relatief voedselarm, waarschijnlijk als gevolg van een relatief geïsoleerde ligging ten opzichter van de boezem. De invloed van de boezem is in de vorm van een gradiënt vanaf de Aremberger gracht zichtbaar. Hetzelfde geldt voor de Weerribben en de invloed vanuit de Kalenbergergracht. De laatste jaren is de voedselrijkdom van de Venematen wat toegenomen.
 - . De Bovenwilde is van alle bemonsterde wateren het meest voedselrijk. De belasting vanuit de aangrenzende Drentse polders via gemaal Broammeule speelt hierbij een rol (v. Berkum, mond. med.). Ook de aanwezigheid van grote aantallen meeuwen welke de nacht op de Bovenwilde doorbrengen kan hier sterk toe bijdragen (G. Mol, pers. med.).
 - . Andere relatief geïsoleerde wateren (Zuideindigerwilde, Boswilde, Schutsloterwilde) worden niet regulier door het Zuiveringschap West-Overijssel bemonsterd waardoor hierover veel minder bekend is. De Zuideindigerwilde en de Schutsloterwilde zijn waarschijnlijk relatief voedselrijk. De voedselrijkdom van de Schutsloterwilde zou net als de Venematen de laatste jaren zijn toegenomen. Volgens de lokale beroepsvisser is het water vanaf 1986 gaan vertroebelen waarbij de waterplanten zijn verdwenen (S. Lok, mond. med.). In 1992 was er in dit water sprake van een uitbarsting van botulisme met als gevolg vissterfte (zie v. Berkum, 1993).

Wat het fosfaat betreft is het opvallend dat 50-70% van het jaarlijks aangevoerde fosfaat in de boezem achter blijft. Het vermoeden bestaat, dat dit fosfaat voor een belangrijk deel aan ijzer gebonden neerslaat. Vanuit Drenthe zou ijzerrijk water worden aangevoerd, terwijl op sommige locaties ook het kwelwater veel ijzer zou bevatten. Vergelijking van de fosfaatgehalten op de verschillende monsterpunten levert een indicatie op omtrent de neerslag van het fosfaat. Zo is het totaal-P gehalte op de monsterpunten K 158 (Kalenbergergracht) en K 123 (Wetering West) de gehele periode circa 0,05 mg/l lager dan het noordelijker gelegen punt K 156 waar de waterinlaat vanuit Friesland plaats vindt. Hetzelfde verschijnsel is te zien in het kanaal Beulakerwilde-Steenwijk, waar het totaal-P gehalte op monsterpunt K 64 circa 0,05 mg/l lager is dan het iets noordelijker gelegen punt K 150 waar de waterinlaat vanuit de Steenwijker Aa plaats vindt. In de Beulakerwilde is het totaal-P gehalte zelfs beduidend lager. In dit meer is de waterverblijftijd ten opzichte van de kanalen het grootst, waardoor het fosfaat de meeste tijd heeft om neer te slaan.

5.4.2. Relaties met de (ontwikkeling van de) visstand

Waterkwantiteit en visstand

Uit de beschrijving van het waterkwantiteitsbeheer komt naar voren dat er de laatste 10 jaar geen ingrijpende veranderingen in beheer hebben plaatsgevonden. De laatste grote verandering trad op in 1972, toen de waterinlaat vanuit het Meppelerdiep in het zuiden verplaatst werd naar de Linthorst-Homansluis in het uiterste noorden van de boezem.

Vooralsnog kunnen twee aspecten van het waterkwantiteitsbeheer in Noordwest-Overijssel genoemd worden welke mogelijk een effect op de (ontwikkeling van de) visstand (gehad) hebben:

- De relatie tussen waterkwantiteitsbeheer en de natuurlijke intrek van (glas)aal.
- De relatie tussen waterkwantiteitsbeheer en de inspoeling van gebiedsvreemde vislarven.

Onderstaand wordt op deze aspecten ingegaan.

Natuurlijke intrek van (glas)aal

De relatief geïsoleerde ligging van het Waterschap Vollenhove en het gevoerde waterhuishoudkundig beheer hebben de intrek van glasaal en pootaal sterk bemoeilijkt. Om deze reden is in 1955 bij het gemaal Stroink een aalgoot aangelegd. Met behulp van deze goot wordt optrekkende glas- en pootaal gevangen en in de achterliggende boezemwateren uitgezet. Aanvullend op deze maatregel wordt door de Algemene Bond glas- en pootaal aangekocht via de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVV).

De inlaat vanuit Friesland is het enige punt van waaruit er nog sprake kan zijn van een substantiële natuurlijke intrek van (glas)aal. Voor het overige hangt de intrek af van uitzettingen van aal die ofwel ter plekke gevangen wordt (zoals bij gemaal Stroink) of van elders afkomstig is (aankopen via de OVV). Vanwege de negatieve effecten van het (gebiedsvreemde) water uit Friesland op de waterkwaliteit in de boezem wordt vanaf 1978 zoveel mogelijk water vastgehouden en wordt getracht in het zomerhalfjaar zo min mogelijk water in te laten. Het inlaten gebeurt sindsdien alleen nog bij droge zomers wanneer er tekorten in de boezem van het Waterschap Vollenhove ontstaan. De natuurlijke intrek van (glas)aal is daarvan afhankelijk geworden. Daar er geen gegevens bekend zijn van de intrek van (glas)aal via de inlaat uit Friesland kunnen hierover verder geen uitspraken gedaan worden.

In figuur 20 wordt de totale vangst aan aal afgezet tegen de uitzettingen door de Algemene Bond van glas en pootaal gevangen bij gemaal Stroink en aangekocht via de OVV. In de figuur is tevens de intrek van glasaal bij Den Oever weergegeven (naar Dekker et. al, 1992). Deze intrek wordt als representatief voor de Nederlandse situatie verondersteld. Uit de figuur kan het volgende opgemerkt worden:

- Er blijkt geen duidelijk verband zichtbaar tussen de uitzettingen en de oogst. De oogst ligt de laatste 10 jaar op een relatief constant niveau terwijl de vangsten bij gemaal Stroink en de uitzettingen grote fluctuaties vertonen.

- De intrek bij Den Oever en de vangsten bij gemaal Stroink vertonen een afwijkend verloop. Bij Stroink is in de jaren 1983 t/m 1985 sprake van een sterk verhoogde vangst ten opzichte van de omliggende jaren terwijl dit bij de intrek bij Den Oever niet zichtbaar is.
- Zowel de intrek bij Den Oever als de vangsten bij Stroink liggen de laatste 7 jaar (vanaf 1986) op een relatief laag niveau. De hoeveelheden glas- en pootaal welke via de OVB aangekocht worden kunnen deze daling niet compenseren. Dit geldt met name vanaf 1989. Tot op heden zijn deze dalingen niet tot uitdrukking gekomen in de totale oogst van de onderzochte vissers.

Inspoeling vislarven

De mogelijkheid bestaat dat met de inlaat van water uit Friesland grote hoeveelheden vislarven in de boezem van het Waterschap Vollenhove worden ingelaten. Bekend is dat de inlaat vanuit het IJsselmeer grote hoeveelheden larven (spiering, baars) in de Friese boezem brengt (Grimm & Backx, 1990).

Teneinde te beoordelen of een dergelijke Intrek van dominante invloed op de (ontwikkeling van de) visstand in Noordwest-Overijssel kan zijn is in tabel 6 de vangst aan spiering op de Beulakerwilde uitgezet tegen de hoeveelheid water welke in het zomerhalfjaar vanuit Friesland is ingelaten.

Uit de tabel komt naar voren dat er op de Beulakerwilde sprake is van een autochtone, reproducerende spieringpopulatie. Immers, in jaren dat er helemaal geen water vanuit Friesland is binnengelaten is er toch sprake van een bestand aan 0+ spiering. Er blijken geen significante correlaties te bestaan tussen het bestand aan spiering en de waterinlaat. Van een dominante invloed van de waterinlaat op de omvang van het spieringbestand is derhalve geen sprake.

Waterkwaliteit en visstand

De sterke daling van het BZV en het chlorofyl- α gehalte duiden op een afname van de produktiviteit van het water. Opvallend is echter dat deze afname nauwelijks zichtbaar is in het verloop van het totaal-P gehalte. Zo schommelt het totaal-P gehalte in de Beulakerwilde en het Ettenlands Kanaal de laatste 15 jaar vrij constant rond 0,15 mg/l.

Het gehalte aan totaal fosfaat vertoont in de meeste wateren een duidelijke koppeling met de totale biomassa aan vis (Hanson & Legget, 1982; Grimm en Backx, 1990; Grimm, Jagtman en Klinge, 1992; Lammens et al, 1992). Indien deze koppeling geldt voor de wateren in Noordwest-Overijssel betekent dit dat de totale visbiomassa op De Beulakerwilde de laatste 15 jaar vrijwel onveranderd is gebleven. De indicatieve raming van de draagkracht voor vis, welke op basis van de produktie aan planktivore vissen <15 cm gemaakt werd (zie § 4.3), duidt in deze richting. Immers, de berekende gemiddelde draagkracht (± 225 kg/ha) komt volgens Hanson & Legget (1982) overeen met een totaal-P gehalte van $\pm 0,17$ mg/l. Dit komt goed overeen met de gemeten waarden.

Zijn er op basis van de beschikbare gegevens geen aanwijzingen dat de totale visbiomassa in de boezem de laatste 10 jaar sterk is afgenomen, de biomassa snoekbaars is dat duidelijk wel!

Poolse onderzoekers vonden een verband tussen het gehalte aan BZV en de oogst aan snoekbaars (Mikulski, 1964; Nagiec, 1977). Dit verband is weergegeven in figuur 21. In dezelfde figuur wordt het verband weergegeven tussen het gemiddelde BZV gehalte op enkele belangrijke monsterpunten in Noordwest-Overijssel en de totale oogst aan snoekbaars van alle vissers waarvan gegevens beschikbaar zijn. De dalende trend in oogst blijft samen te vallen met een markante daling van het BZV gehalte. De correlaties tussen de twee zijn significant, zowel voor de totale oogst ($r=0,87$, $p<0,01$) als voor de oogst per eenheid van inspanning ($r=0,87$, $p<0,01$).

Het vermoeden bestaat dat een eventuele koppeling tussen BZV en snoekbaars aangrijpt op de overleving van eenzomerige snoekbaarzen. Wanneer het BZV gehalte vergeleken wordt met de snoekbaars oogst twee jaar later (het grootste deel van de oogst bestaat uit 2-jarige = 3-zomerige dieren), dan zijn de correlaties eveneens significant ($r=0,85$, $p<0,01$ voor

de totale oogst; $r = 0,75$, $p < 0,05$ voor de oogst per eenheid van inspanning).

Indien de door de Poolse onderzoekers gesuggereerde relatie tussen het gehalte aan BZV en de snoekbaarsoogst daadwerkelijk bestaat en opgaat voor de meren in Noordwest-Overijssel kan hiermee een grote afname van de snoekbaarsoogst verklaard worden. Ter illustratie: volgens het Poolse verband kan er in een ondiep meer met een BZV gehalte van ± 8 mg O_2/l ongeveer 8 kg snoekbaars per hectare geoogst worden terwijl er in een meer met een BZV gehalte van ± 4 mg O_2/l nog maar ± 2 kg snoekbaars per ha geoogst kan worden!. Dit is een daling met maar liefst 75%! In Noordwest-Overijssel is het BZV gehalte van 10-12 mg O_2/l gedaald naar 4-5 mg O_2/l terwijl de snoekbaarsoogst van 6-8 kg/ha vòòr 1985 naar minder dan 1 kg/ha in 1992 is gedaald. Dit is een daling van meer dan 80%. Het verdient derhalve aanbeveling om dit verband nader te onderzoeken. Dit zal gebeuren in het rapport van fase 2 (nadere analyse).

Koppelingen tussen waterkwaliteit en de aalstand zijn veel minder eenduidig. Goede aalstanden komen zowel in voedselarme als voedselrijke milieus voor (Tesch, 1973). Dit hangt waarschijnlijk deels samen met het feit dat de recrutering van aal elders plaatsvindt. Koppelingen met oeverlengte en begroeiing (emers en submers) spelen eveneens een rol.

5.5. Belangrijkste conclusies

Waterkwantiteit

- Met de beschikbare gegevens kan een voldoende gedetailleerd beeld geschetst worden van de ontwikkelingen op het gebied van het waterkwantiteitsbeheer.
- Uit het geschetste beeld blijkt dat er de laatste 10 jaar geen grote veranderingen in beheer doorgevoerd zijn.
- De waterinlaat vanuit Friesland is het enige natuurlijke intrekpunt van waaruit theoretisch substantiële hoeveelheden glas- en jonge aal kunnen toezwemmen (via IJsselmeer en Friese boezem). De intrek is door het gevoerde beheer afhankelijk van toevallige omstandigheden (droge periode) waarbij water vanuit Friesland ingelaten wordt. Gegevens van het belang van dit intrekpunt zijn niet voorhanden.

Waterkwantiteit en visstand

- Zowel de intrek van glasaal bij Den Oever als de vangsten in de aalgoot bij gemaal Stroink vertonen reeds een aantal jaren een dalende trend. Hetzelfde geldt voor de hoeveelheden (glas)aal welke via de OVB aangekocht worden. Deze trends zijn tot op heden niet tot uitdrukking gekomen in een daling van de totale vangst van de onderzochte vissers over de afgelopen 10 jaar.
- Er is geen verband gevonden tussen het bestand aan spiering op de Beulakerwijde en de waterinlaat vanuit Friesland. Hieruit wordt geconcludeerd dat de waterinlaat vanuit Friesland geen dominante invloed op de ontwikkeling van de visstand in Noordwest-Overijssel (gehad) heeft.

Waterkwaliteit

- De beschikbare gegevens van de waterkwaliteit beperken zich grotendeels tot de hoofdwatervangsten. Van de meren, waarin de visserij met name wordt uitgevoerd, is slechts beperkte informatie beschikbaar. Dit geldt met name voor de meren ten Zuiden van de Beulakerwijde.
- De beschikbare gegevens tonen een aanmerkelijke verbetering van de waterkwaliteit sinds 1973. De effecten van de zuiveringsinspanningen zijn het best zichtbaar in BZV en chlorofyl- α . Het verloop van het gehalte aan totaal-P wijkt van dit beeld af. Dit gehalte is de laatste 15 jaar niet of nauwelijks veranderd, mogelijk als gevolg van interne eutrofiëringsprocessen als gevolg van de inlaat van gebiedsvreemd water.

Waterkwaliteit en visstand

- Het verloop in totaal-P gehalte doet vermoeden dat de omvang van de visstand de laatste 10 jaar niet of nauwelijks veranderd is. Dit wordt bevestigd door het verloop in de vangsten aan vissen <15 cm op de Beulakerwijde. De draagkracht welke op basis van een indicatieve raming van de produktie van deze vissen berekend kan worden, komt goed overeen met de verwachting op basis van het verloop in totaal-P gehalte. Op basis van de gemeten totaal-P gehalten mag in Noordwest-Overijssel een visbiomassa van 200-300 kg/ha verwacht worden.
- De sterke daling van het BZV gehalte vertoont een significante correlatie met de daling in de totale snoekbaarssoogst.

6. AALSCHOLVERS

Gegevens over de predatie van vis door aalscholvers in Noordwest-Overijssel (Veldkamp, in prep.) waren ten tijde van de totstandkoming van dit rapport nog niet voorhanden. In het rapport van deel 2 (nadere analyse) komen deze gegevens aan de orde. Vooruitlopend op deze gegevens wordt onderstaand een indicatieve berekening gemaakt van de potentiële predatie door aalscholvers. Deze berekening dient ter verhoging van het inzicht in de hoeveelheden vis welke theoretisch aan het gebied onttrokken kunnen worden en de effecten welke daarvan op de visgemeenschap verwacht mogen worden. Tevens kan een inschatting gemaakt worden van de hoeveelheden snoekbaars welke door de aalscholvers gegeten zouden moeten worden om de gevonden afnames in oogst te verklaren.

Bij de berekening wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- De kolonie te Wanneperveen bestaat uit ± 1050 broedparen. Inclusief jongen en subadulten wordt het totaal aantal aalscholvers op ± 6000 geschat.
- Het aantal aalscholvers dat in het gebied foerageert is slechts bij ruwe benadering te schatten. Voor de berekening wordt ervan uitgegaan dat 30-50% (1800-3000 stuks) van de aalscholvers in het gebied foerageert.
- Elke aalscholver eet per dag gemiddeld 350 g vis.
- Het aantal aalscholverdagen (aantal dagen dat een aalscholver in het gebied rond de kolonie fourageert) bedraagt per vogel gemiddeld 200.

Conform bovenstaande getallen bedraagt de jaarlijkse onttrekking uit het gebied 126-210 ton vis. Bezien op het totale wateroppervlak in de boezem (± 4000 ha) is dit 32-53 kg/ha. Een realistischer schatting wordt wellicht verkregen door de aanname dat alle vis uit de meren en plassen (± 2200 ha) gevangen wordt; dit betekent een onttrekking van 57-95 kg/ha. Deze indicatieve berekeningen tonen aan dat de predatie door aalscholvers een dominante factor in het gebied is.

De onttrekking door de aalscholvers is waarschijnlijk niet groot genoeg om de visbiomassa te doen afnemen. De totale produktie van de sterk geëxploiteerde visstand is hiervoor waarschijnlijk te groot. Wel kunnen effecten op de leeftijdsopbouw verwacht worden (zie o.a. Staub et. al., 1992). Ook zijn verschuivingen in soortsaamenstelling niet uit te sluiten.

Een groot deel van de beroepsvissers in het gebied wijst de aalscholver aan als de belangrijkste veroorzaker van de ineenstorting van de snoekbaarsoogsten (zie ook Vriese & De Wilde, 1991). Teneinde een eerste indruk te krijgen van de orde van grootte waarin de snoekbaarspredatie dan zou moeten liggen worden onderstaand enkele indicatieve berekeningen uitgevoerd.

Snoekbaars

In het gebied is een afname van de snoekbaarsoogst van maximaal ± 8 kg/ha naar ± 1 kg/ha opgetreden. Indien de gehele oogst van de vissers uit (driezomerige) vissen van 1 kg (± 46 cm) bestaat, dan is de oogstpotentie gedaald van 8 snoekbaarzen naar 1 snoekbaars per hectare. Wanneer we aannemen dat:

- de aalscholvers uitsluitend 2-zomerige snoekbaarzen van ± 25 cm eten;
- er een constante recruterling van jonge snoekbaarzen plaatsvindt;
- de natuurlijke sterfte van 2-zomerige snoekbaarzen 30% bedraagt.

Dan zouden de aalscholvers 10 snoekbaarzen van 25 cm per hectare per jaar moeten eten om de gehele oogstafname te verklaren. Wanneer alle snoekbaarzen uit de meren en plassen (2200 ha) komen betekent dit een totaal aantal van 22000 snoekbaarzen per jaar. Bij de genoemde aantallen aalscholvers die in het gebied foerageren (1800-3000 stuks) dient elke aalscholver derhalve 7 tot 12 snoekbaarzen van 25 cm per jaar te eten. Dit betekent bij 200 fourageerdagen dat elke vogel maar eens in de 17-29 dagen een snoekbaars van 25 cm hoeft te eten.

Op gewichtsbasis illustreren de getallen eveneens dat het maar om relatief kleine hoeveelheden hoeft te gaan om effecten te mogen verwachten:

Een snoekbaars van 25 cm weegt \pm 200 gram. Bij een predatie van 7-12 snoekbaarzen is dit dus 1400-2400 gram per aalscholver per jaar. Op een totale hoeveelheid van \pm 70 kg (200 dagen x 350 gram per dag) dient snoekbaars derhalve 2-3½% van het dieet uit te maken om de gevonden afname te verklaren.

Indien de aalscholver en de verbeterde waterkwaliteit beiden een rol zouden spelen bij de oogstafname (zie relatie BZV-snoekbaars, § 5.4.2), dan kunnen de getallen nog kleiner worden.

Hoewel bovenstaande berekeningen slechts indicatief zijn geven ze duidelijk aan dat slechts een zeer klein deel van het dieet van de aalscholvers uit snoekbaars hoeft te bestaan om de gevonden afname in oogst te verklaren. Voor het onderzoek is dit mogelijk een extra handicap. Het is zeer de vraag of de beschikbare gegevens van de heer R. Veldkamp nauwkeurig genoeg zullen zijn om te kunnen bepalen of de gevonden afname van het snoekbaarsbestand het gevolg is van de aalscholver, de gewijzigde waterkwaliteit of dat er sprake is van een gecombineerd effect. En als het laatste het geval zou zijn, voor welk aandeel van de totale afname beide effecten dan verantwoordelijk zijn.

Mogelijk dat verder onderzoek naar de gevonden koppeling tussen BZV en snoekbaars het niet nodig maakt om te beschikken over zeer gedetailleerde gegevens van de aalscholverpredatie. Immers, wanneer deze relatie geldigheid heeft kan er op basis van het BZV gehalte een potentiële oogst aan snoekbaars geschat worden.

Het feit dat de relatief sterke jaarklassen eenzomerige snoekbaars van 1984 en 1986 (zie bijlagen 3 en 4) niet hebben geleid tot een duidelijke verbetering van de oogst biedt ruimte voor de veronderstelling dat de predatie door aalscholvers hierbij een rol gespeeld heeft. Er is echter tevens ruimte voor de veronderstelling dat er nog andere factoren (zoals de BVZ daling) meespelen.

In het rapport van deel 2 (nadere analyse) wordt nader op deze problematiek ingegaan.

Aal

Aal maakt regelmatig onderdeel uit van het dieet van aalscholvers (zie o.a. Dirksen et. al, 1989; Dirksen et. al, 1990) en zal dit in Noordwest-Overijssel waarschijnlijk ook doen.

Zoals in § 3.2.2.1. uiteengezet is de totale vangst aan aal van de onderzochte vissers de laatste 10 jaar vrijwel onveranderd gebleven. Een eerste berekening van de potentiële predatie zoals uitgevoerd voor snoekbaars aan de hand van de gevonden vangstafname is derhalve niet mogelijk. Zodra de gegevens van de voedselsamenstelling van de aalscholvers e.d. beschikbaar zijn zal hier nader op ingegaan worden.

7. RECREATIE

De boezem van Noordwest-Overijssel wordt zeer veelvuldig door recreanten bezocht. Zo werd het natuurgebied De Wieden in 1989 bezocht door naar schatting 300.000 mensen (Leerdam & Vermeer, 1992). De nabijgelegen Weerribben werden in 1986 bezocht door 600.000 mensen (in Leerdam & Vermeer, 1992).

De beschikbare gegevens omtrent de waterrecreatie in Noordwest-Overijssel betreffen met name gegevens over de aantalsontwikkeling van boten en voorzieningen. Daarnaast is de invloed van de waterrecreatie op de belasting van het water met fosfaat onderzocht (lit..).

7.1. Invloeden op de visstand

Over de wijze waarop recreatie invloed uitoefent op de visstand is weinig bekend. Als invloeden kunnen genoemd worden:

- fosfaatbelasting (direct via boordtoiletten en indirect via opwervelen bodemmateriaal);
- verstoring;
- schade aan oevers (direct door invaren, indirect via golfslag en het initiëren van de aanleg van beschoeiingen);
- schade aan drijvende - en onderwatervegetatie;
- ruimtebeslag.

In hoeverre bovengenoemde factoren schade aan de (ontwikkeling van de) visstand in Noordwest-Overijssel (kunnen) hebben uitgeoefend is niet bekend.

Van schade in de zin van fosfaatbelasting lijkt geen sprake. Deze belasting draagt bij aan de produktiviteit van het water voor vissen. Het fosfaatgehalte van de boezem is daarbij dermate laag dat er geen sprake kan zijn van negatieve effecten als vissterftes, zuurstofloosheid e.d. als gevolg van de fosfaatbelasting door de recreatie.

Over schade door verstoring van de visgemeenschappen welke in Noordwest-Overijssel voorkomen zijn eveneens geen kwantitatieve gegevens bekend. Het voorkomen van deze gemeenschappen is echter niet gebonden aan gebieden waar geen of weinig recreatie voorkomt.

Schade aan oevers en vegetatie is mogelijk wel een factor van betekenis. Veel vissen zijn voor hun voorkomen gebonden aan oever- en/of ondergedoken vegetatie. Zo bestaat er bijvoorbeeld een duidelijk verband tussen het voorkomen van emerse vegetatie en de omvang van de snoekstand (Grimm, in druk). Schade aan deze vegetatie heeft zo direct invloeden op de visgemeenschap.

Over de effecten van recreatie op de watervegetatie zijn enige gegevens van locaties buiten Noordwest-Overijssel bekend. Zo vond van Schaik (1985) dat een vaarintensiteit van één boot per dag voldoende was om de watervegetatie van gedoord hoornblad en gewoon blaasjeskruid in de Nieuwkoopse Plassen te doen verdwijnen. Van de Dries (1980) beschrijft dat een 2 ha groot veld van krabbescheer in de Loosdrechtse Plassen binnen een jaar na het openen van een jachthaven in de directe omgeving was verdwenen.

Effecten op emerse vegetatie vinden vooral zijn oorsprong in het invaren van oevervegetatie waarbij rietkragen beschadigd kunnen worden en op den duur zelfs helemaal kunnen verdwijnen (Leerdam & Vermeer, 1992).

Effecten van ruimtebeslag op de visstand zijn evident. De aanleg van met recreatie geassocieerde werken als steigers, boothuizen, aanlegplaatsen e.d. heeft een directe verdwijning of sterke vermindering van het biotoop van vissen tot gevolg. Hierover zijn echter eveneens geen kwantitatieve gegevens uit het gebied voorhanden.

7.2. Invloeden op de visserij

Op grond van de mededelingen van de vissers in de enquête lijkt de waterrecreatie een aanmerkelijke invloed op de visserij uit te oefenen. Als factoren worden genoemd:

- Fulkplaatsen verdwijnen door de aanleg stijgers, aanlegplaatsen e.d.
- Natuurlijke oevers verdwijnen door aanleg beschoeiingen.
- In drukke vaarwegen kan in de zomer niet meer gevist worden.

- Schade aan vangtuigen.
- Lichten van fuiken en netten.

De factoren schade aan vangtuigen en lichten van vangtuigen en netten zijn de enige welke in enige mate gekwantificeerd kunnen worden.

Schade aan vangtuigen

Alle geënquêteerde vissers welke in wateren vissen waar recreanten mogen komen zeggen schade aan de vangtuigen te hebben als gevolg van recreatie.

De meeste schade treedt op doordat boten met hun schroef in de vangtuigen terecht komen. Op de Bovenwilde gebeurde dit zo veel dat de visser vanaf 1984 zijn fuiken met palen en staaldraad heeft moeten afzetten. De schade kan vrijwel altijd meteen gerepareerd worden waardoor de kosten zeer beperkt zijn. Het aantal keren dat schade voorkomt is eveneens beperkt. Duidelijke toenames van het aantal keren worden niet gemeld. Drie vissers noemen getallen variërend van 2 tot 5 keer per seizoen; andere vissers noemen het aantal keren "beperkt". Eén visser uit de Weerribben vindt de schade aan de vangtuigen ernstig, met name in het hoogseizoen. Een andere visser in de Weerribben noemt de schade zeer beperkt. Zeven vissers zeggen de post schade binnen de perken te houden door de drukste plekken te vermijden. Het feit dat de zij hierdoor niet meer vrij zijn om te vissen waar en wanneer ze dat willen wordt als ergerlijk ervaren.

De overige schade treed op doordat fuiken of netten gestolen worden. Ook hier is volgens de vissers geen sprake van duidelijke trends. Vangtuigen worden incidenteel gestolen of gelicht. Drie vissers noemen getallen van 1 tot 5 fuiken per jaar.

Lichten van vangtuigen

Vangtuigen worden incidenteel gelicht. Dit verschijnsel is eveneens van beperkte omvang. Drie visser noemen getallen van 1 tot 4 keer per seizoen. Anderen maken melding van incidentele gevallen. Een visser in de Weerribben meldt dat met name in het hoogseizoen regelmatig fuiken gelicht worden. Trends worden niet signaleerd.

Overige factoren

Van de overige factoren welke invloed op de visserij in Noordwest-Overijssel (kunnen) uitoefenen zijn geen kwantitatieve gegevens beschikbaar. Met name het verdwijnen van natuurlijke oevers kan genoemd worden als een factor van belang voor de commerciële visserij op aal en snoek.

7.3. Discussie

Door het ontbreken van gegevens over de invloeden van de recreatie op de visstand en visserij kunnen er geen harde uitspraken over deze factor gedaan worden. Duidelijk is dat de recreatie een factor is welke invloed uitoefent op het aquatisch systeem en derhalve ook op de visstand. De invloed op het voorkomen van de in Noordwest-Overijssel commercieel belangrijke vissoorten snoekbaars en aal wordt echter van ondergeschikt belang geacht. Dit geldt zeker voor snoekbaars welke floreert in wateren met een hoge recreatiedruk zoals de Friese Meren. Wat de aalstand betreft, deze zou in principe beïnvloedt kunnen worden door het verdwijnen van natuurlijke oevers als gevolg van recreatieve invloeden. Hoewel hierover geen kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn wordt ook deze factor van ondergeschikt belang geacht ten opzichte van andere factoren zoals de verminderde intrek en uitzettingen van glas- en pootaal.

7.4. Conclusies

- Kwantitatieve gegevens over de effecten van recreatie op de visstand in Noordwest-Overijssel zijn niet voorhanden.
- Kwantitatieve gegevens over effecten van recreatie op de visserij in Noordwest-Overijssel beperken zich tot de factoren schade aan vangtuigen en lichten van vangtuigen. De

invloed van beide factoren op de visserij wordt door vrijwel alle vissers van beperkte omvang beoordeeld. Daar waar deze factoren van grotere invloed zijn worden door de vissers maatregelen genomen. In de meeste gevallen wordt besloten dergelijke locaties in het hoogseizoen te mijden, hetgeen als ergerlijk wordt ervaren. Eén visser weert recreanten door het omheinen van de fuikopstellingen met palen en staaldraad.

- De factor recreatie wordt niet gezien als een belangrijke factor welke sterk heeft bijgedragen aan de daling van de oogst van de commerciële vissoorten aal en snoekbaars.

8. BEPALING VAN DE VOORTGANG VAN HET ONDERZOEK

8.1. Voorlopige conclusies

- Snoekbaars en aal zijn veruit de belangrijkste commerciële vissoorten. Deze soorten vormen de doelsoorten voor het verdere onderzoek.

Snoekbaars

- De totale vangst aan snoekbaars is de laatste 10 jaar zeer duidelijk gedaald. De daling zet in op de Beulakerwilde in 1985 als gevolg van het grotendeels mislukken van de jaarklasse 1983. De totale oogst van de onderzochte vissers bedroeg in 1992 nog 10-15% van die van vòòr 1985.
- De daling van de vangsten valt samen met een markante daling van het gehalte aan BZV. De correlaties tussen deze twee zijn significant. Poolse onderzoekers tonen een verband aan tussen het gehalte aan BZV en de oogst en het bestand aan snoekbaars. Indien een dergelijk verband zou opgaan voor de meren in NWO, dan zou hiermee een aanmerkelijke daling van de oogst verklaard kunnen worden.
- Effecten van recreatie en waterkwantiteitsbeheer worden geacht niet van dominante invloed op de ontwikkeling van de stand aan snoekbaars te zijn geweest.
- De effecten van de aalscholver op de stand aan snoekbaars zijn nog niet onderzocht. Indicatieve berekeningen van de potentiële snoekbaarspredatie door aalscholvers maken duidelijk dat snoekbaars slechts een zeer klein deel van het dieet van in het gebied foeragerende aalscholvers hoeft uit te maken om een daling van de oogst te kunnen verklaren.

Aal

- De vangsten aan aal vertonen grote individuele verschillen. Bij enkelen is de oogst constant, bij een aantal neemt de oogst af en bij één visser is de oogst aanmerkelijk gestegen.
- De totale oogst van de onderzochte vissers is de laatste 10 jaar constant gebleven. De visserij inspanning is vanaf 1988 echter met $\pm 30\%$ gestegen.
- De vangsten aan glas- en pootaal bij Stroink en de uitzettingen via de OVB liggen vanaf 1986 op een relatief laag niveau. Dit beeld is in overeenstemming met landelijke trends van glasaalintrek zoals gemeten bij Den Oever. Tot op heden heeft dit echter niet geresulteerd in een daling van de oogst van de onderzochte vissers.
- Effecten van recreatie en waterkwantiteitsbeheer worden geacht niet van dominante invloed op de ontwikkeling van de aalstand te zijn geweest.
- De predatie van aalscholvers op aal dient nog onderzocht te worden.

Inkomen

- Het inkomen uit de visserij vertoont grote individuele verschillen. Het totale inkomen van de onderzochte visser is de laatste 10 jaar vrijwel constant gebleven. Daar de berekeningen niet gecorrigeerd zijn voor inflatie betekent dit dat het netto besteedbaar inkomen van de onderzochte vissers sinds 1982 achteruit is gegaan.

Productiviteit

- Het verloop in het gehalte aan BZV en chl- α duidt op een afname van de belasting van het water als gevolg van zuiveringsinspanningen. Het verloop in totaal-P wijkt hiervan af; dit gehalte is de laatste 15 jaar \pm constant. De productiviteit van het water voor vis lijkt eveneens vrijwel constant gebleven. Getuige de sterke afname van het bestand aan snoekbaars zijn er echter wel duidelijke veranderingen in de samenstelling van de visstand opgetreden.

8.2. Voortgang van het onderzoek in fase 2 (nadere analyse)

Op basis van bovenstaande conclusies wordt besloten de voortgang van het onderzoek te richten op de volgende thema's:

- relatie totaal-P <-> visstand;
- relatie BZV <-> snoekbaars;

- aalscholverpredatie.

Daarnaast zal waar nodig/relevant voor het onderzoek dieper ingegaan worden op de visserijgegevens.

Totaal-P <-> visstand

De relatie totaal-P - vis dient verder onderzocht te worden. Tot nu zijn slechts indicaties op basis van de vangsten aan vissen < 15 cm verkregen. Dit zal gebeuren door middel van een aantal visstandsopnames. Deze zullen in rapport 2 aan de orde komen. Op basis daarvan zal een inschatting van het productiepotentieel van de wateren in NWO voor vis gemaakt worden. Tevens zal beoordeeld worden of de samenstelling van de visstand in Noordwest-Overijssel afwijkt van die in vergelijkbare wateren.

BZV <-> snoekbaars

De relatie BZV-snoekbaars dient verder onderzocht te worden. Getracht zal worden dit aan de hand van de beschikbare visserij gegevens en literatuurgegevens te doen. Of dit voldoende gegevens oplevert om conclusies te trekken is echter niet zeker. Mogelijk dient de noodzaak zich aan om naar dit fenomeen additioneel onderzoek te verrichten. Dit zal in rapport twee beoordeeld worden.

Aalscholverpredatie

Getracht zal worden om aan de hand van gegevens van het dieet en nadere schattingen van (het verloop in) de aantallen in het gebied foeragerende aalscholvers een schatting te maken van de totale hoeveelheden vis welke aan het gebied onttrokken worden. Dit zal in verband gebracht worden met de oogstontwikkeling, de samenstelling en de productie(mogelijkheden) van de visstand in Noordwest-Overijssel.

Visserijgegevens

Waar nodig/relevant zal er dieper ingegaan worden op aspecten van de visserij in het gebied. Gedacht wordt aan:

- Het onderzoeken van (indicatieve) relaties tussen uitzettingen, productie, mortaliteit en oogst van aal op basis van literatuurgegevens.
- Het onderzoeken van de grote individuele verschillen in de oogst van aal.
- Het in kaart brengen van de visserijdruk in de verschillende wateren en dit in verband brengen met de vangst per eenheid van inspanning.

LITERATUUR

Balirwa J.S., 1993.

A study of the hydrology and nutrient status in North West Overijssel. M.Sc. Thesis International Institute for Infrastructural Hydraulic and Environmental Engineering, Delft, the Netherlands.

Berkum, J.A. van, 1993.

Massale vissterfte in Noordwest-Overijssel. Notitie Zuiveringschap West-Overijssel, 7pp.

Dekker W., Schaap, L., 1993.

De nettenvisserij op baars en snoekbaars van het IJsselmeer. Evaluatie van de toestand van de visbestanden tot 1992. Rijksinstituut voor visserijonderzoek IJmuiden. Rapport 93.005.

Dekker W., Schaap, L., Willigen, J. van, 1992.

Aanwas van jonge vis in het IJsselmeer. Rapport BINVIS 92-04, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden.

Densen, W.L.T. van, 1984.

Brief aan het bestuur van de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel.

Densen, W.L.T. van, 1985.

Piscivory and the development of bimodality in the size distribution of 0+ pikeperch (*Stizostedion lucio-perca* L.). *Z. angew. Ichthyol.* 2 (1985): 49-70.

Densen W.L.T. van, Vijverberg, J., 1982.

The relations between 0+ fish density, zooplankton size and the vulnerability of pikeperch to angling in the Frisian lakes. *Hydrobiologia* 95: 321-336.

Dirksen, S., Boudewijn, T.J., Slager, L.K., 1989.

Voedselkeus van aalscholvers in zeven Nederlandse broedkolonies in 1987/1988. Rapport Bureau Ecoland no. 89-9, 33 pp.

Dirksen, S., Boudewijn, T.J., Marteljn, E.C.L., 1990.

Voedselkeus van aalscholvers op het Veluwemeer en Wolderwijd in het winterhalfjaar 1989-1990. Rapport Bureau Ecoland no. 90-2, 35 pp.

Dries, P. van den, Heijst, N. van, Sprang van Vliet, J., 1980.

De vegetatie van de Ster, een moerasgebied bij Loosdrecht. Doktoraal verslag Vakgroep Vegetatiekunde en Botanische Oecologie, R.U. Utrecht.

Downing, J.A., Plante, C., 1993.

Production of fish in lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50: 110-120.

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: 557-566. In: R.D. Gulati, E.H.R.R. Lammens, M.-L. Meijer and E. van Donk, (eds), *Biomanipulation - Tool for Water Management*. Kluwer Academic Publishers.

Grimm, M.P., Jagtman, E., Klinge, M., 1992.

Fosfaatgehalten en de haalbaarheid van 'Actief Biologisch Beheer'. Een visbiologisch perspectief. *H2O* 25 (16):424-431.

Grimm, M.P., in druk.

The characteristics of the habitat of Northern Pike (*Esox lucius* L.).

Jol C., Laseur, J., 1982.

Waterkwaliteitsaspecten in het proefgebied nationaal landschap Noordwest-Overijssel. Zuiveringschap West-Overijssel, Zwolle.

Kal B.F.M., Engelen, G.B., Cappenberg, Th.E., 1984.

Loosdrecht lakes restoration project: hydrology and physio-chemical characteristics of the lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 835-841.

Klein Breteler P.H.M., 1988.

Visstandsbeheer in de provincie Overijssel in relatie tot de waterhuishouding. Deel 1: Organisatiestructuur en strategie-ontwikkeling. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. OVB-onderzoeksrapport 1988-6.

Klein Breteler P.H.M., 1989.

Visstandsbeheer in de provincie Overijssel in relatie tot de waterhuishouding. Deel 2: Situatieanalyse. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. OVB-onderzoeksrapport 1989-6.

Klein Breteler P.H.M., 1989.

Visstandsbeheer in de provincie Overijssel in relatie tot de waterhuishouding. Hoofdpijnen en aanbevelingen. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. OVB-onderzoeksrapport 1989-19.

Lammens E.H.R.R., Boesewinkel-de Bruyn, N., Hoogveld, H., Donk, E. van, 1992.

P-load, phytoplankton, zooplankton and fish stock in Loosdrecht lake and Tjeukemeer: confounding effects of predation and food availability. Hydrobiologia 233: 87-94.

Lammens E.H.R.R., Frank-Landman, A., McGillavry, P.J., Vliink, B., 1992.

The role of predation and competition in determining the distribution of common bream, roach and white bream in dutch eutrophic lakes. Environm. Biology of Fishes 33: 195-205.

Leerdam, A. van. Vermeer, J.G., 1992.

Natuur uit moeras. Naar een duurzame ecologische ontwikkeling in laagveenmoerassen. Rapport van onderzoek in opdracht van Directie natuur, Bos, Landschap en Fauna, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 217 pp.

Liere L. van, Breebaart, L., Kats, W., Buyse, J., 1989.

Waterquality in the Loosdrecht lakes: a summery. Excursion, august 10 1989 of the international conference "Biomimipulation, tool for water management.

Mikulski, J., 1964

Some biological features of perch-pike lakes. Verh. Int. Ver. Limnol. 15: 151-157.

Moonen L.E.A., 1992.

Recreatievaart en eutrofiëring in Noordwest-Overijssel. Zuiveringschap West-Overijssel.

Naclec, M, 1977.

Pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in its natural habitats in Poland. J. Fish. Res. Board Can. vol 34: 1581-1585.

Provincie Overijssel, 1991.

Waterhuishoudingsplan Overijssel.

Roelofs, J.G.M., Cals, M.J.R., 1989.

Effecten van de inlaat van gebiedsvreemd water op de waterkwaliteit en vegetatie-ontwikkeling in laag- en hoogveenplassen. In Roelofs, J.G.M (Ed). Aanvoer van gebiedsvreemd water: omvang en effecten op oecosystemen. Katholieke Universiteit Nijmegen, pp. 72-83.

Schaik, A. W.J. van, 1985.

Ecologische studie ten behoeve van het onderzoek naar waterrecreatie en natuur in de Nieuwkoopse Plassen en de Kagerplassen. Rapport Rijks Instituut voor Natuurbeheer te Leersum, 82 pp.

Staub, E., Krämer, A., Müller, R., Ruhlé, Ch., Walter, J., 1992.

Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) auf Fishbestände und Fangerträge in der Schweiz. Schriftenreihe Fisherei 50: 1-132.

Stora, 1991.

Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater. Deelproject meren en plassen. Karakterisering van meren op basis van visstandsgegevens. STORA-rapport 91-01, Den Haag.

Tesch, F.W., 1973.

Der Aal. Biologie und Fisherei. Paul Parey. Hamburg, 306 pp.

Verstraelen P.J.T., Roijackers, R.M.M., Landman, J.E.F., 1988.

Restauratieproject Ankeveense en Kortenhofse plassen. H2O 21 (17): 478-481.

Vriese T., Wilde, J.W. de, 1991.

Rapport oriëntatie-onderzoek binnenvisserij in Noordwest-Overijssel. Landbouweconomisch Instituut Den Haag, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek Ijmuiden.

Walker P.A., de Laak, G.A.J., 1991.

Visstandbemonstering in de Kortenhofse plassen zomer en najaar 1990. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB-Onderzoeksrapport 1990-17, 45 p.

Walker P.A., Raat, A.J.P., 1991.

Visstandbemonstering in de Ankeveense plassen zomer en najaar 1990. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. OVB-Onderzoeksrapport 1990-16, 43 p.

Waterschap Vollenhove, 1993.

Integraal waterbeheersplan Waterschap Vollenhove 1993 - 1997.

Wirdum, G. van, 1989.

Ecohydrologische aspecten van waterinlaat in laagvenen. In Roelofs, J.G.M. (Ed). Aanvoer van gebiedsvreemd water: omvang en effecten op oecosystemen. Katholieke Universiteit Nijmegen, pp. 52-70.

Witteveen + Bos, 1990.

Biologische aspecten van waterinlaat voor de Friese wateren. Deel 1 Tekst. Deventer.

Witteveen + Bos, 1990.

Biologische aspecten van waterinlaat voor de Friese wateren. Deel 2 Bijlagen. Deventer.

Witteveen + Bos, 1990.

Visstandkundig onderzoek in het Naardermeer in maart en juli 1990. Deventer.

Witteveen + Bos, 1990.

De visstand in "De stille Plas" 1989. Deel 1: Oriënterende bemonstering van de visstand in de stille plas 16 t/m 19 januari 1989. Deel 2: Uitdunningsvisserij en kuilbemonstering maart 1989. Deel 3: Bemonstering van de visstand en schatting van de visproductie in 1989 na de uitdunningsvisserij. Deventer.

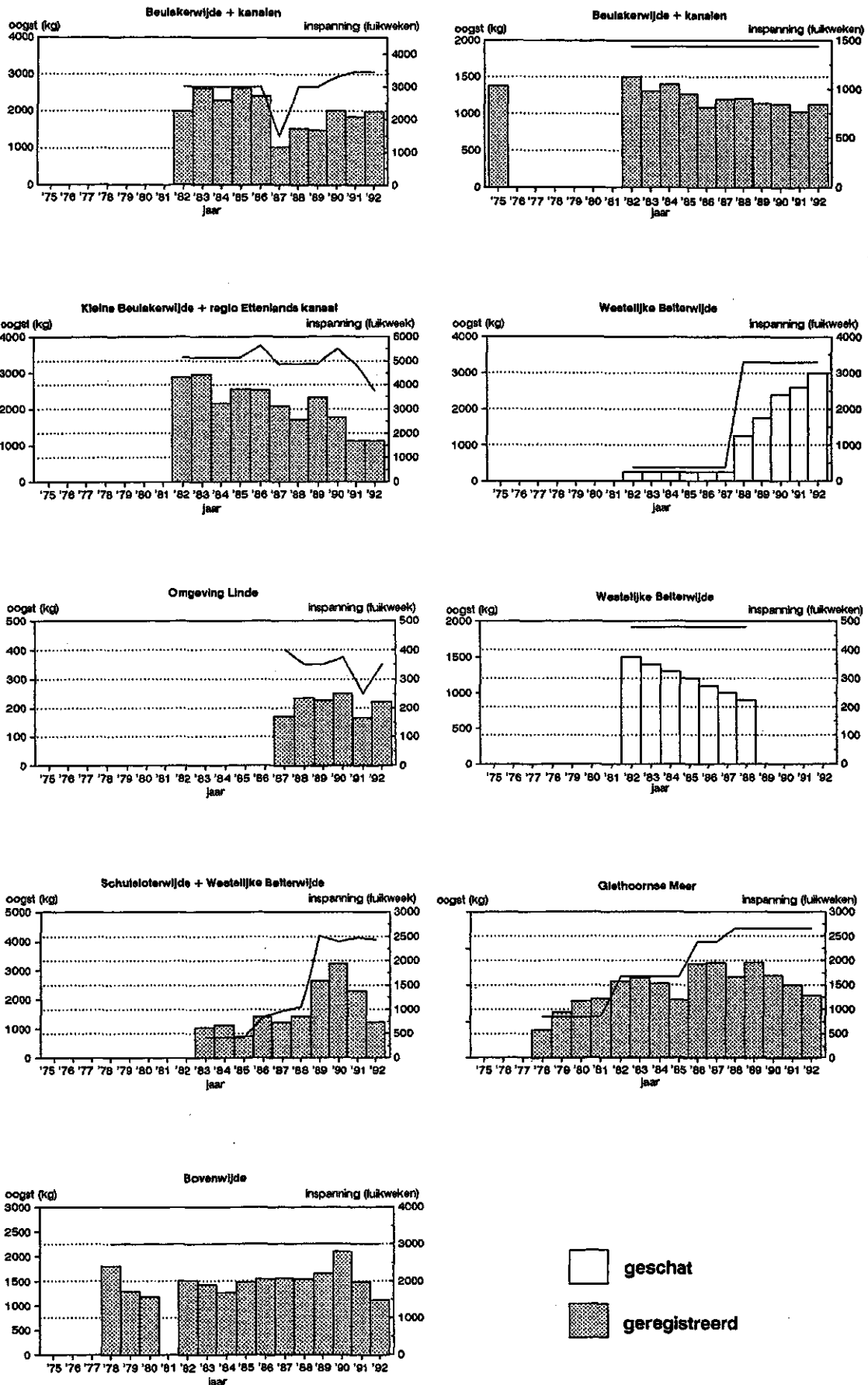
Zuiveringschap West-Overijssel.

Kwaliteit oppervlaktewater in het gebied van het Zuiveringschap West-Overijssel. Jaarlijkse deelrapporten.

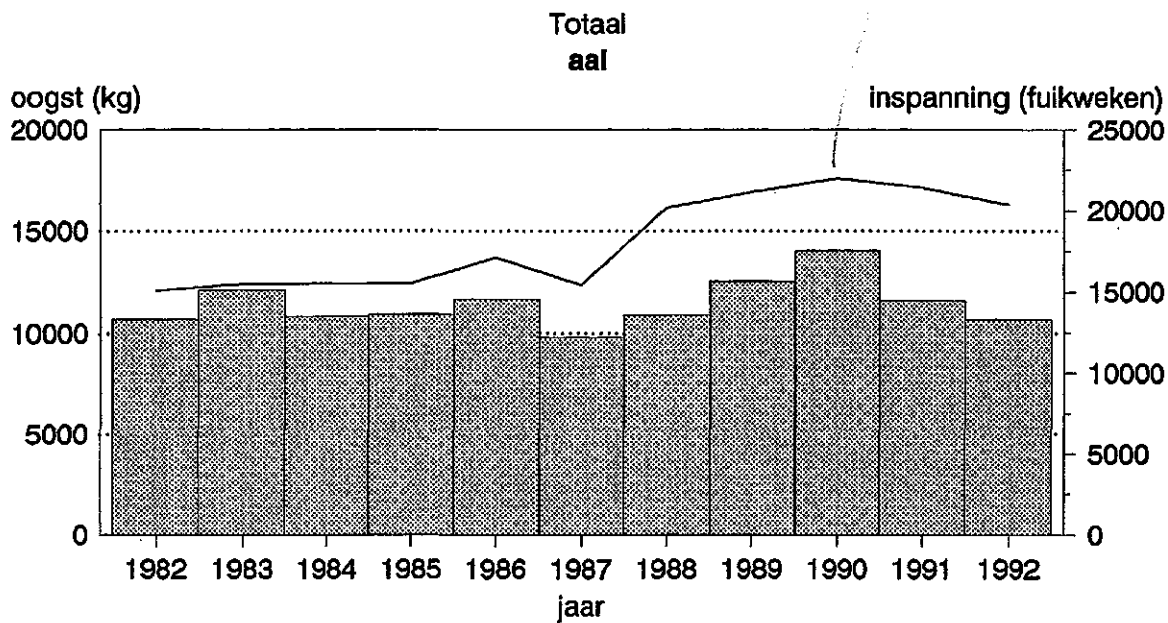
FIGUREN EN TABELLEN

- Figuur 1. Overzichtskaart van Noordwest-Overijssel.
- Figuur 2. Overzichtskaart van Noordwest-Overijssel met daarin aangegeven het viswater van die vissers welke over bruikbare visserij gegevens van een aaneengesloten periode van tenminste 6 jaar beschikten.
- Figuur 3. Staafdiagram van het verloop in de vangst aan aal van individuele vissers. De getrokken lijn geeft het verloop in visserij inspanning weer.
- Figuur 4. Staafdiagram van de totale vangst aan aal van alle vissers waarvan bruikbare gegevens voorhanden waren. De getrokken lijn geeft het verloop in visserij inspanning weer.
- Figuur 5. Staafdiagram van het verloop in de vangst aan snoekbaars van individuele vissers. De lijnen geven het verloop in visserij inspanning weer.
- Figuur 6. Staafdiagram van de totale vangst aan snoekbaars van alle vissers waarvan bruikbare gegevens voorhanden waren. De getrokken lijn geeft het verloop in visserij inspanning weer.
- Figuur 7. Lengte verdeling van de oogst aan snoekbaars op de Beulakerwijde in het najaar van 1983.
- Figuur 8. Verloop in de oogst aan snoek van die vissers waarvan gegevens voorhanden waren. Daar waar mogelijk is een onderscheid naar vangtuig gemaakt.
- Figuur 9. Verloop in het inkomen uit de visserij van individuele vissers. Waar mogelijk is een opsplitsing naar vissoort gemaakt.
- Figuur 10. Verloop in het totale inkomen van die vissers waarvan tevens bruikbare vangstgegevens beschikbaar waren.
- Figuur 11. Verloop in het bestand aan vissen < 15 cm en totale draagkracht van het water berekend op basis van de produktie van de vissen <15 cm.
- Figuur 12. Verloop in de hoeveelheid neerslag in het beheersgebied van Waterschap Vollenhove (gegevens Waterschap Vollenhove).
- Figuur 13. A: Verloop in de inlaat van water uit de Provincie Drente via de Steenwijker Aa en het gemaal Broammeule.
B: Verloop in de inlaat van water vanuit Friesland.
- Figuur 14. Verloop in de hoeveelheden (kwel)water welke met gemalen vanuit de diepe polders op de boezem uitgeslagen worden (gegevens Waterschap Vollenhove).
- Figuur 15. Verloop in de hoeveelheid uitgeslagen water via gemaal Stroink (gegevens Waterschap Vollenhove).
- Figuur 16. Verloop in het zomergemiddelde totaal-P gehalte op diverse monsterpunten (gegevens Zuiveringschap West-Overijssel).
- Figuur 17. Verloop in het zomergemiddelde totaal-N gehalte op diverse monsterpunten (gegevens Zuiveringschap West-Overijssel).

- Figuur 18. Verloop in het chlorofyl- α gehalte op een aantal monsterpunten (gegevens Zuiveringschap West-Overijssel).
- Figuur 19. Verloop in het Blochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) op diverse monsterpunten (gegevens Zuiveringschap West-Overijssel).
- Figuur 20. A: Verloop in de totale oogst aan aal van alle vissers waarvan gegevens beschikbaar waren en weergave van het verloop in uitgezette hoeveelheden glas en pootaal.
B: Verloop in de intrek van glasaal bij Den Oever zoals gemeten door het Rijksinstituut Voor Visserij onderzoek (RIVO).
- Figuur 21. A: Verloop in de totale oogst aan snoekbaars en het gehalte aan BZV (gemiddelde van de monsterpunten K101, K125 en K148, zie figuur 19).
B: Verband tussen het gehalte aan BZV en de oogst aan snoekbaars in 8 Poolse meren (naar Mikulski, 1964).
- Tabel 1. De boezem van het Waterschap Vollenhove (naar gegevens van het Waterschap Vollenhove).
- Tabel 2. Aantal en datum van de verschillende bemonsteringen van de Beulakerwilde door het voormalige Limnologisch Instituut.
- Tabel 3. Halfjaarlijkse waterbalans van de boezem van Noordwest-Overijssel gedurende een nat, droog en gemiddeld jaar (naar Ballrwa, 1993). Z = zomerhalfjaar, W = winterhalfjaar.
- Tabel 4. Halfjaarlijkse fosfaatbalans van de boezem van Noordwest-Overijssel gedurende een nat, droog en gemiddeld jaar (naar Ballrwa, 1993). Z = zomerhalfjaar, W = winterhalfjaar.
- Tabel 5. Halfjaarlijkse stikstofbalans van de boezem van Noordwest-Overijssel gedurende een nat, droog en gemiddeld jaar (naar Ballrwa, 1993). Z = zomerhalfjaar, W = winterhalfjaar.
- Tabel 6. Vangst aan spiering (kg/ha) versus de waterinlaat vanuit Friesland, opgesplitst in de perioden april-juni en april-september.



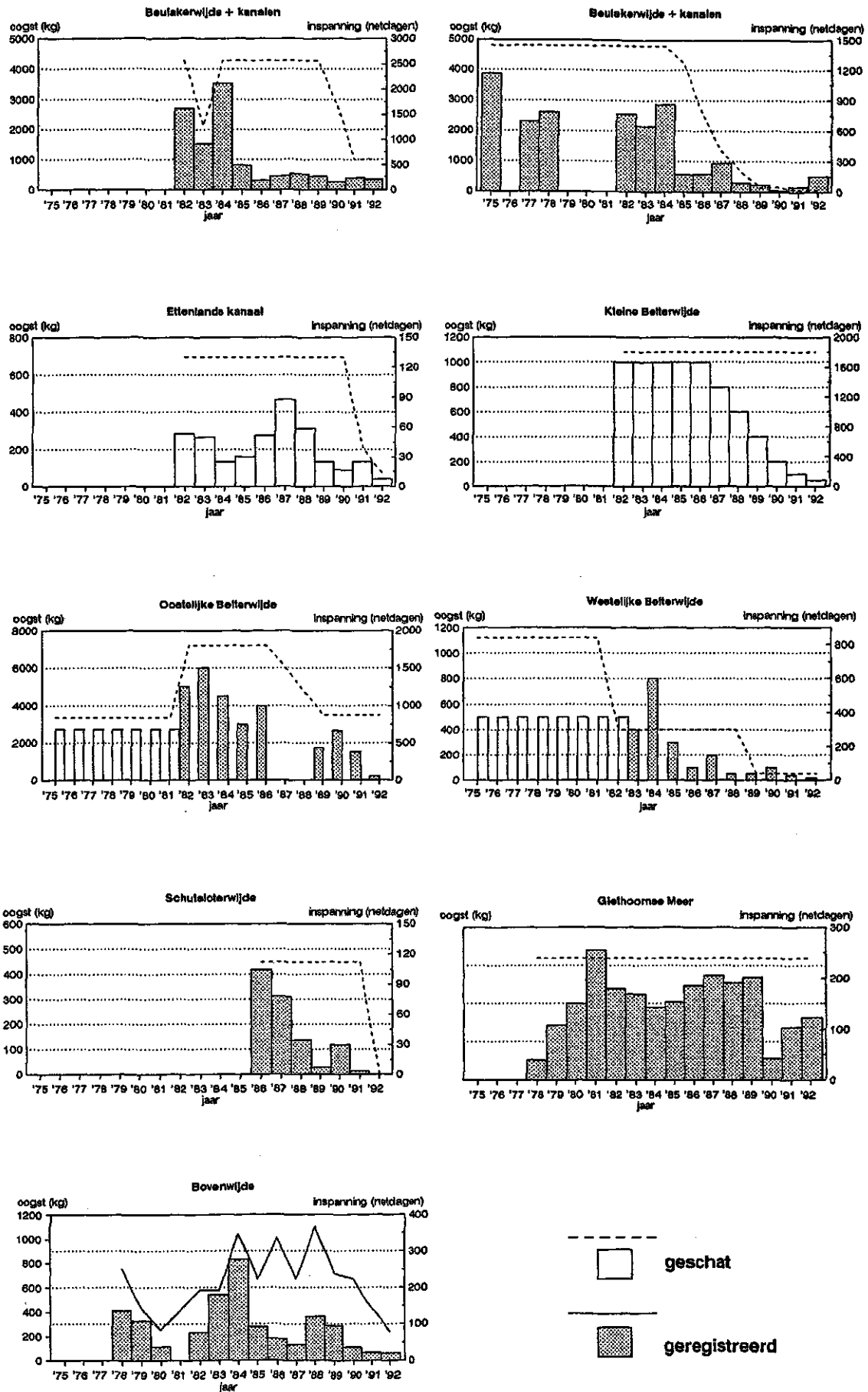
Figuur 3. Staafdiagram van het verloop in de vangst aan aal van individuele vissers. De getrokken lijn geeft het verloop in visserij inspanning weer.



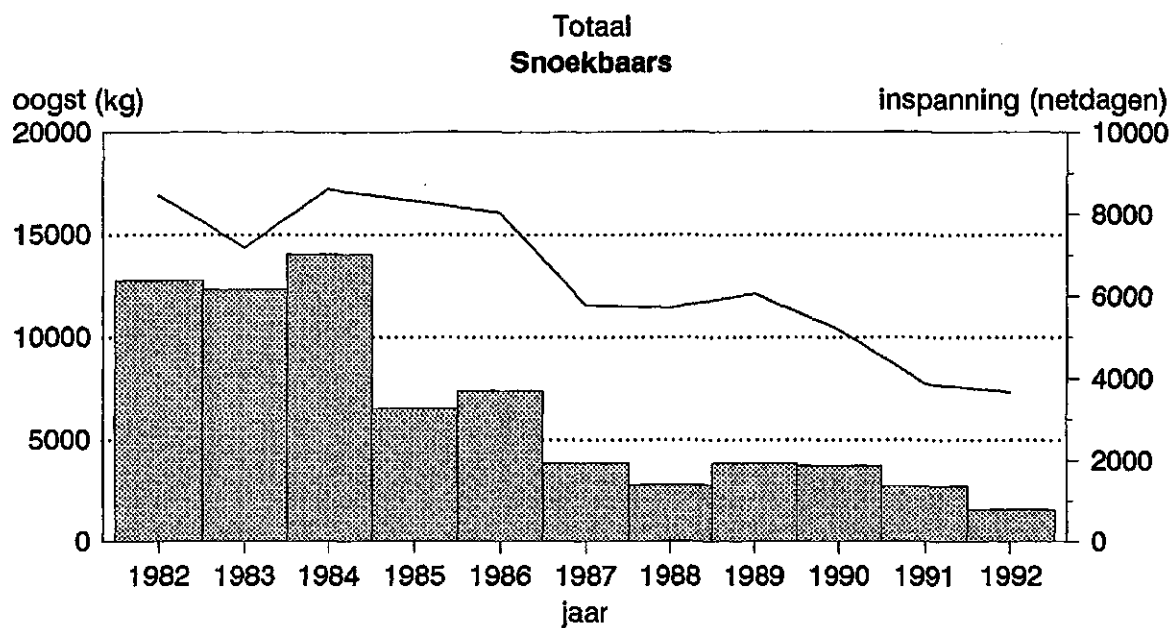
10 vissers
 per visser 20000 fukeuken
 6-7 maand = 27-30 weken
 per visser ≈ 64-79 fukeuken
 vertegenwoordiging:
 670 = 777 fukeuken

Wanderburg schied
 visserie 60 p.p. (25-30 vissers)
 ↳ totaal op 1500-1800.?

Figuur 4. Staafdiagram van de totale vangst aan aal van alle vissers waarvan bruikbare gegevens voorhanden waren. De getrokken lijn geeft het verloop in visserij inspanning weer.

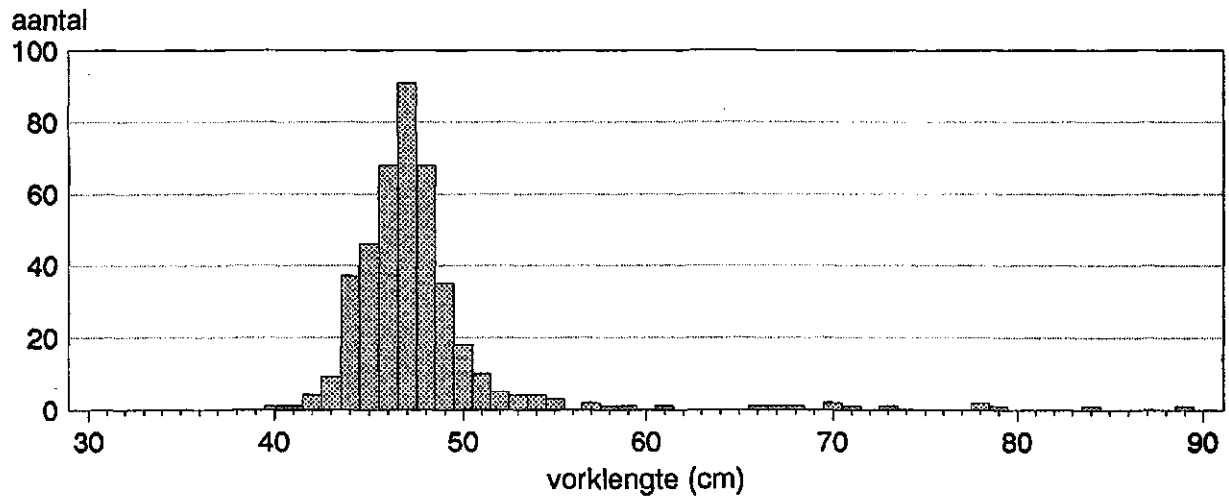


Figuur 5. Staafdiagram van het verloop in de vangst aan snoekbaars van individuele vissers. De lijnen geven het verloop in visserij inspanning weer.

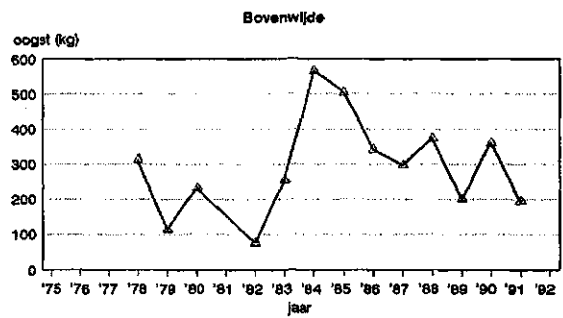
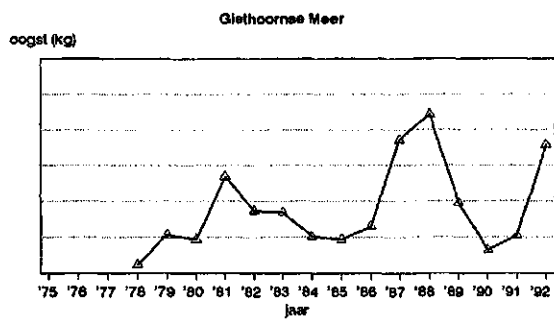
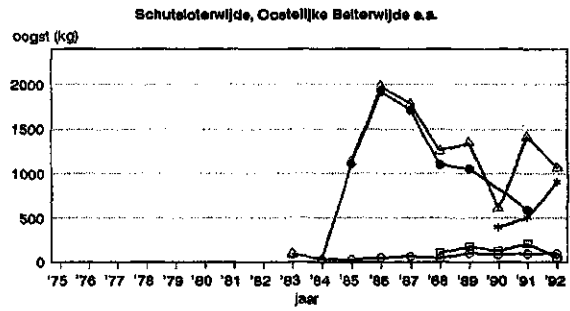
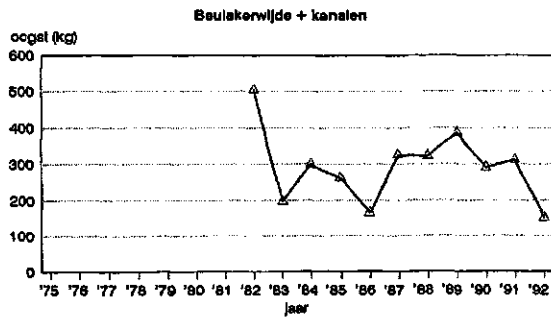


Figuur 6. Staafdiagram van de totale vangst aan snoekbaars van alle vissers waarvan bruikbare gegevens voorhanden waren. De getrokken lijn geeft het verloop in visserij inspanning weer.

Snoekbaars
Beulakerwijde, 1983

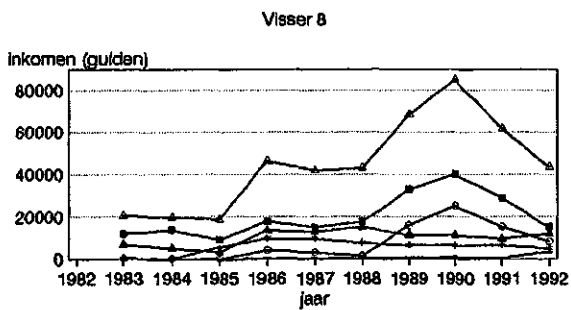
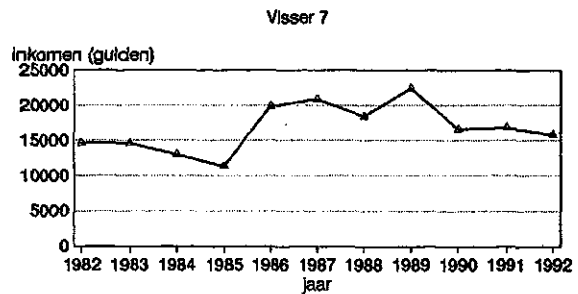
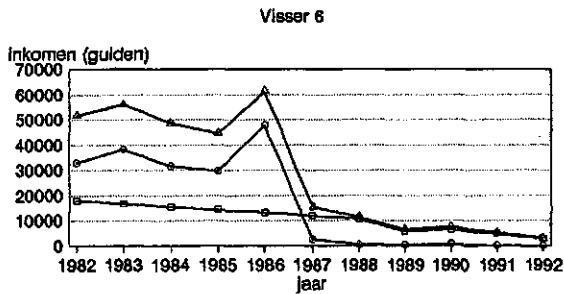
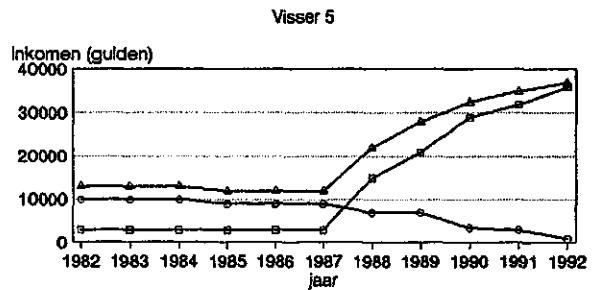
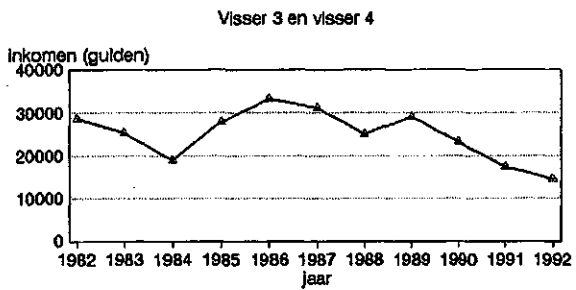
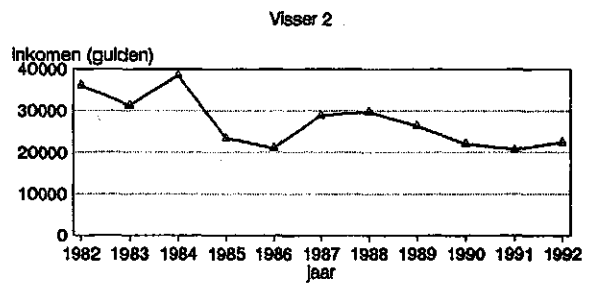
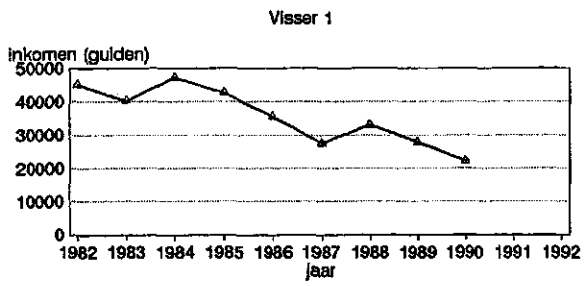


Figuur 7. Lengte verdeling van de oogst aan snoekbaars op de Beulakerwijde in het najaar van 1983.



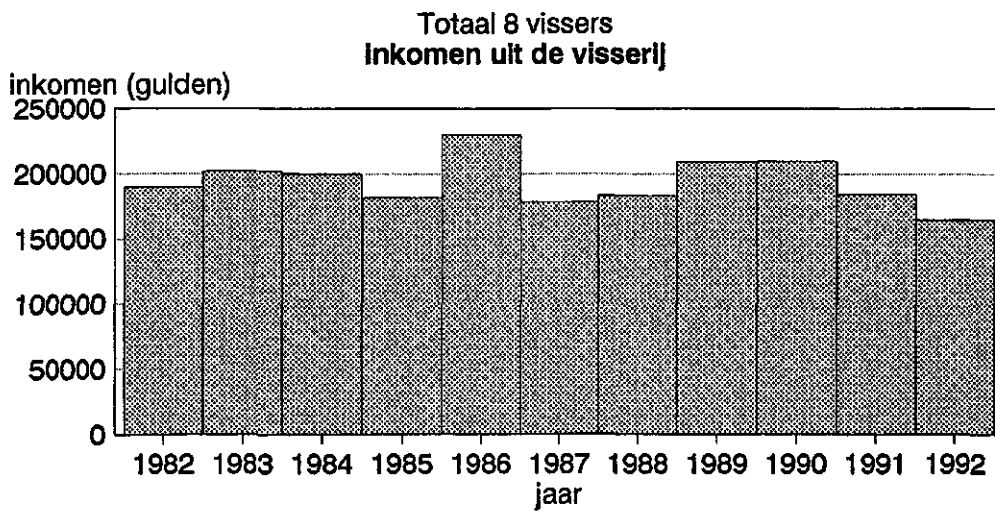
totaal
 ▲
 staande netten
 □
 aalfuiken
 ○
 visfuiken
 ●
 zegen
 *

Figuur 8. Verloop in de oogst aan snoek van die vissers waarvan gegevens voorhanden waren. Daar waar mogelijk is een onderscheid naar vangtuig gemaakt.



totaal-aal
 fuik-aal
 lijn-aal
 snoek
 snoekbaars
 rest
 totaal

Figuur 9. Verloop in het inkomen uit de visserij van individuele vissers. Waar mogelijk is een opsplitsing naar vissoort gemaakt.



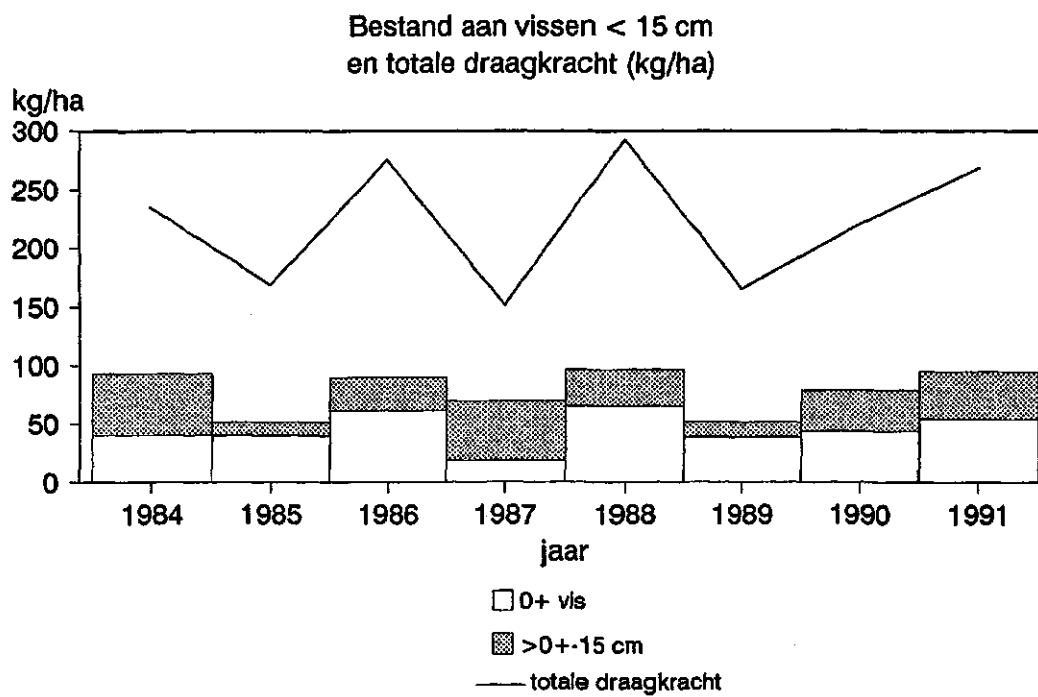
*ToEN 10 biologie
in de 3.20*

*gebaseerd op € 700 per ha
dus maximaal inkomen
x 2 = 320.000.*

*Na "biologie?" in klein visserij
k. € 150 - 230 ≈ 350 - 525.*

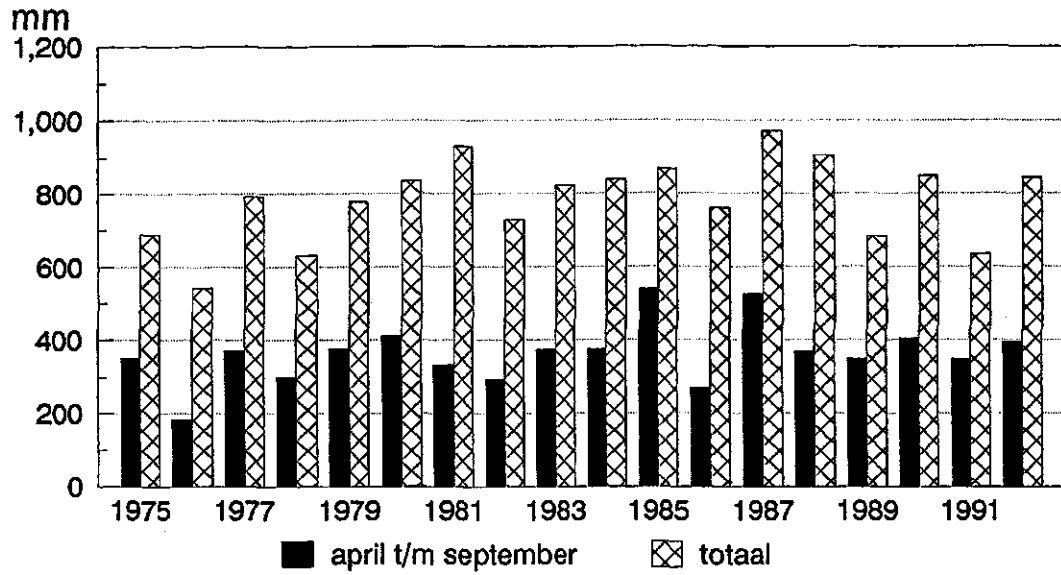
*no. bodems stand mogelijk om.
acceptabel!*

Figuur 10. Verloop in het totale inkomen van die vissers waarvan tevens bruikbare vangstgegevens beschikbaar waren.

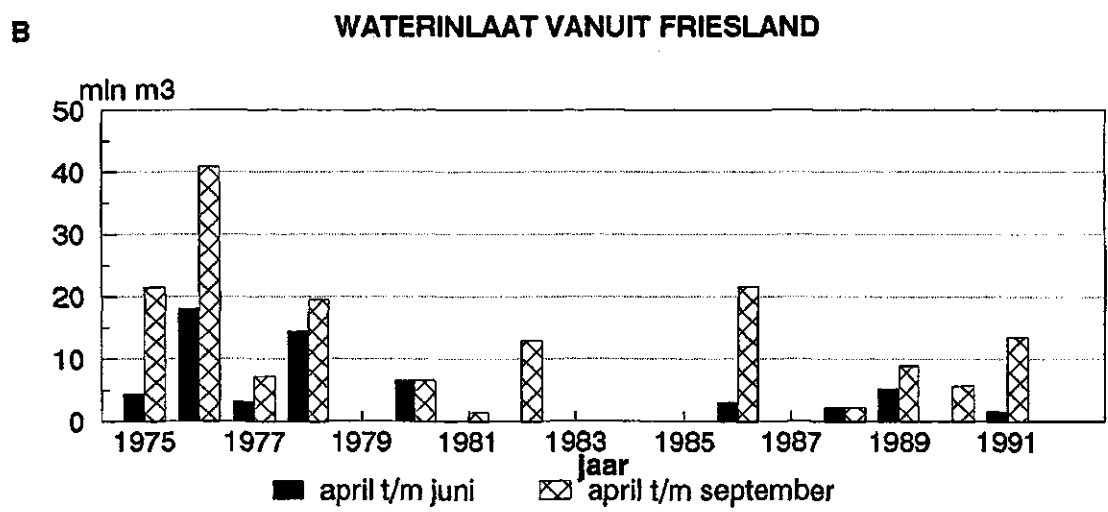
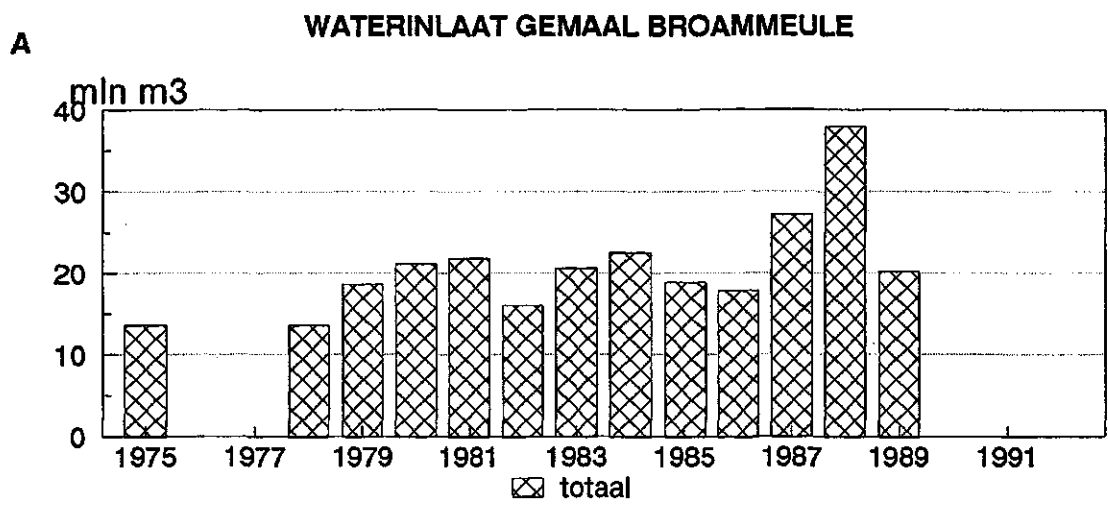
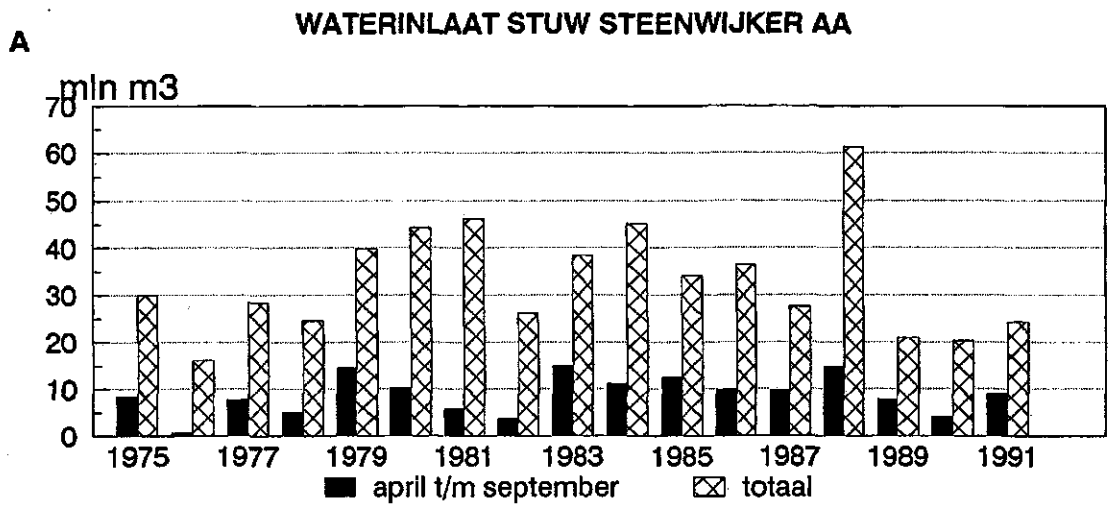


Figuur 11. Verloop in het bestand aan vissen < 15 cm en totale draagkracht van het water berekend op basis van de productie van de vissen <15 cm.

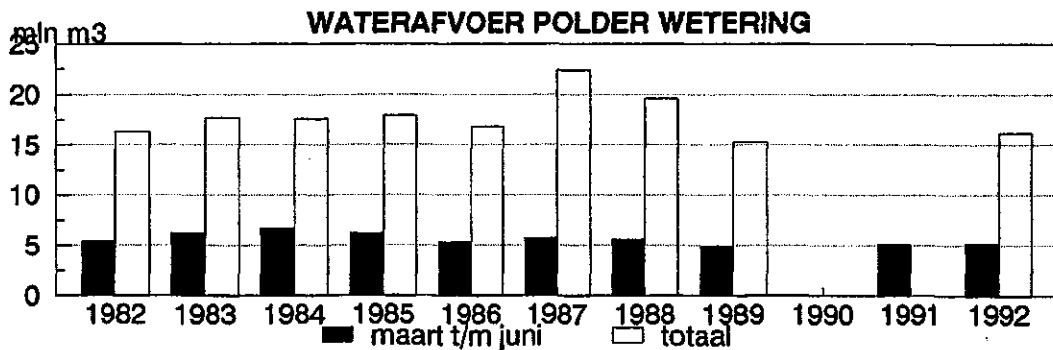
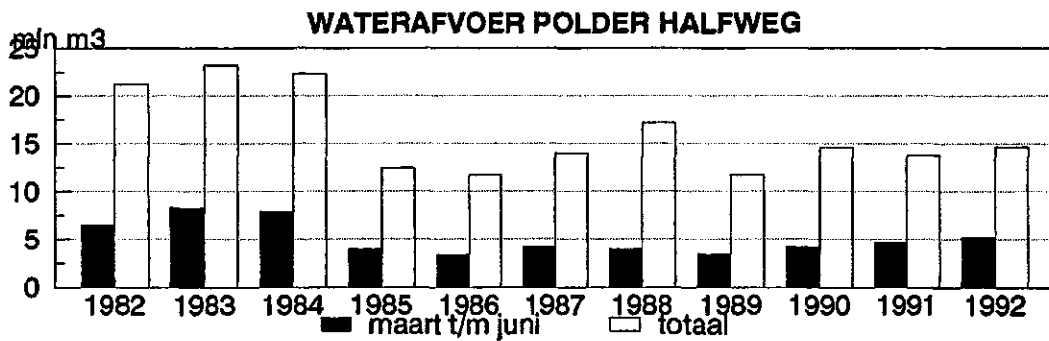
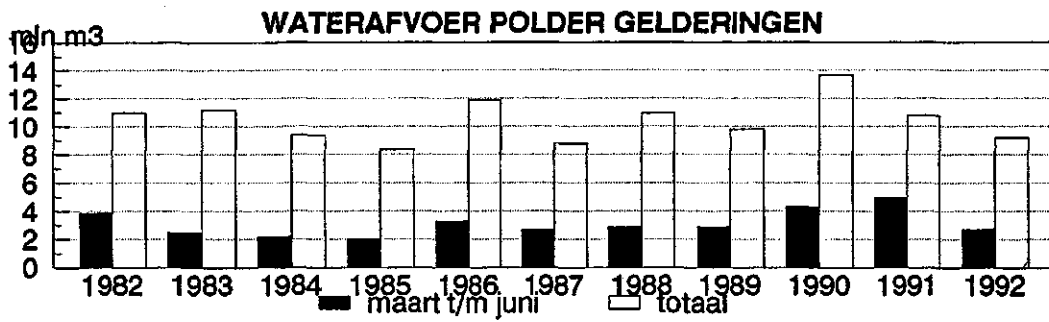
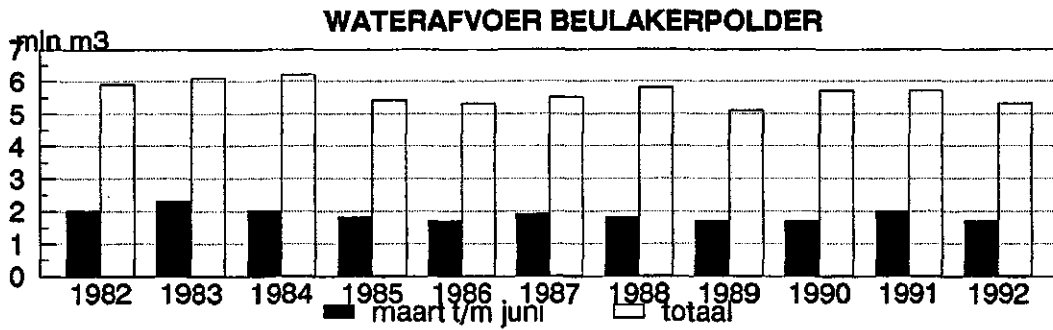
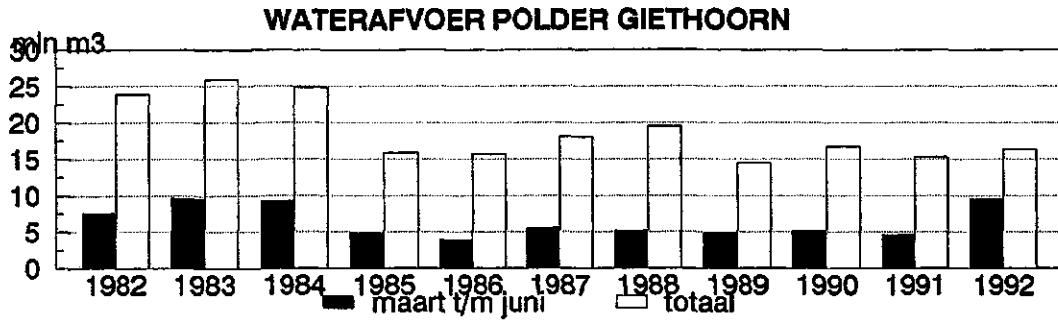
NEERSLAG WATERSCHAP VOLLENHOVE



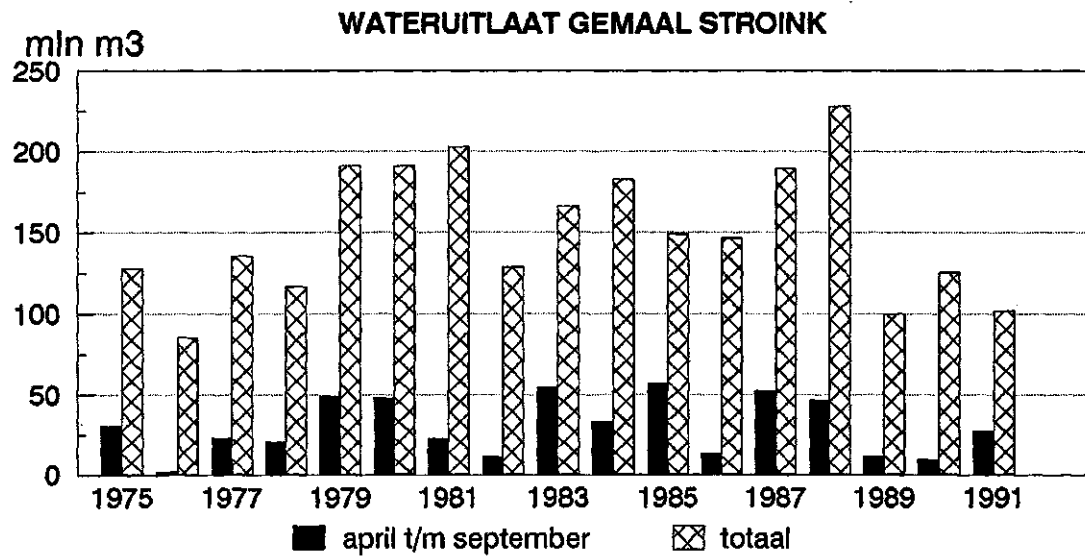
Figuur 12. Verloop in de hoeveelheid neerslag in het beheersgebied van Waterschap Vollenhove (gegevens Waterschap Vollenhove).



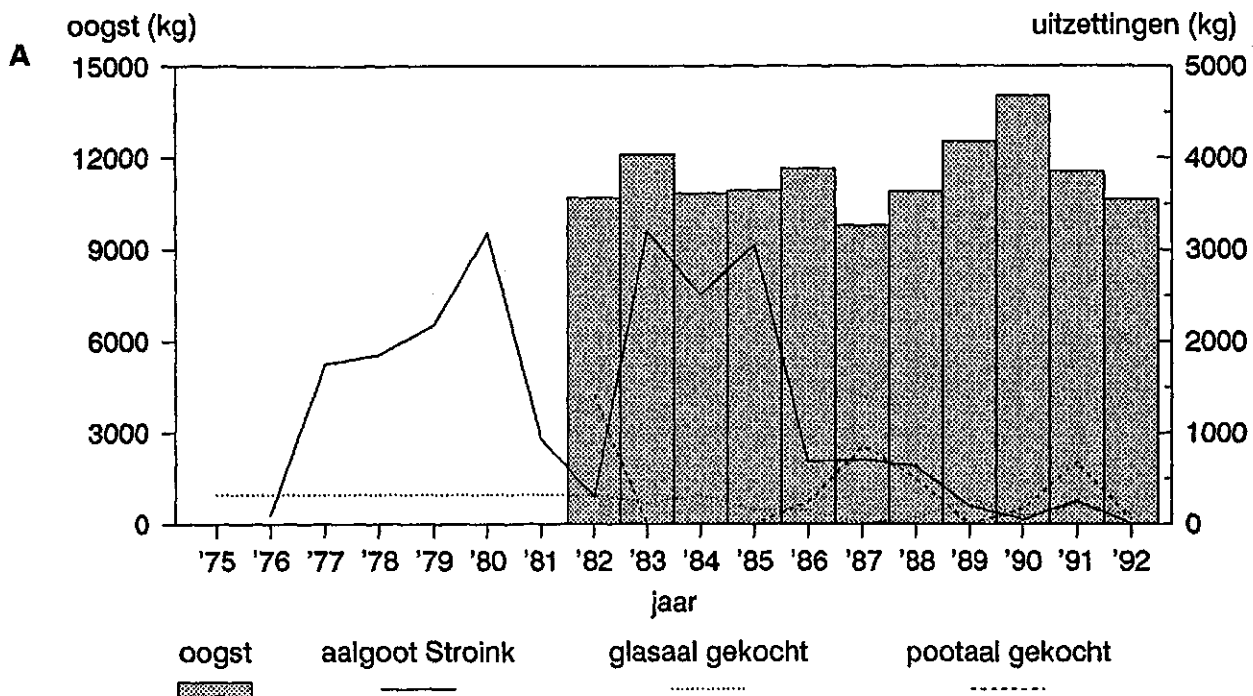
Figuur 13. A: Verloop in de inlaat van water uit de Provincie Drente via de Steenwijker Aa en het gemaal Broammeule.
 B: Verloop in de inlaat van water vanuit Friesland.



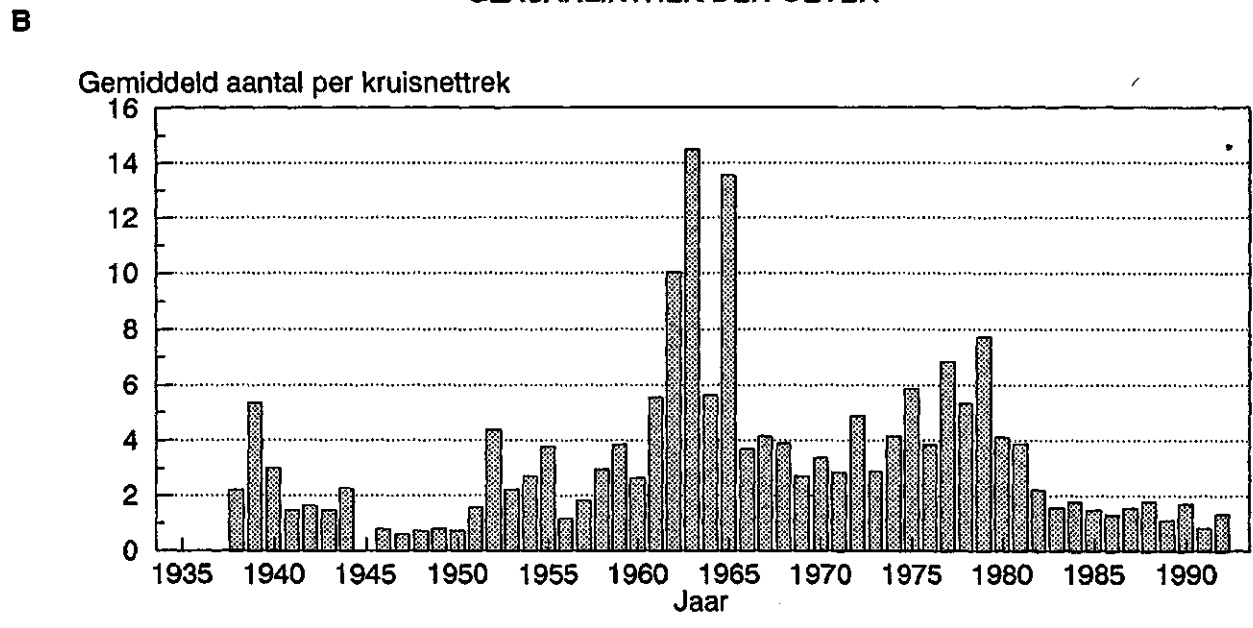
Figuur 14. Verloop in de hoeveelheden (kwel)water welke met gemalen vanuit de diepe polders op de boezem uitgeslagen worden (gegevens Waterschap Vollenhove).



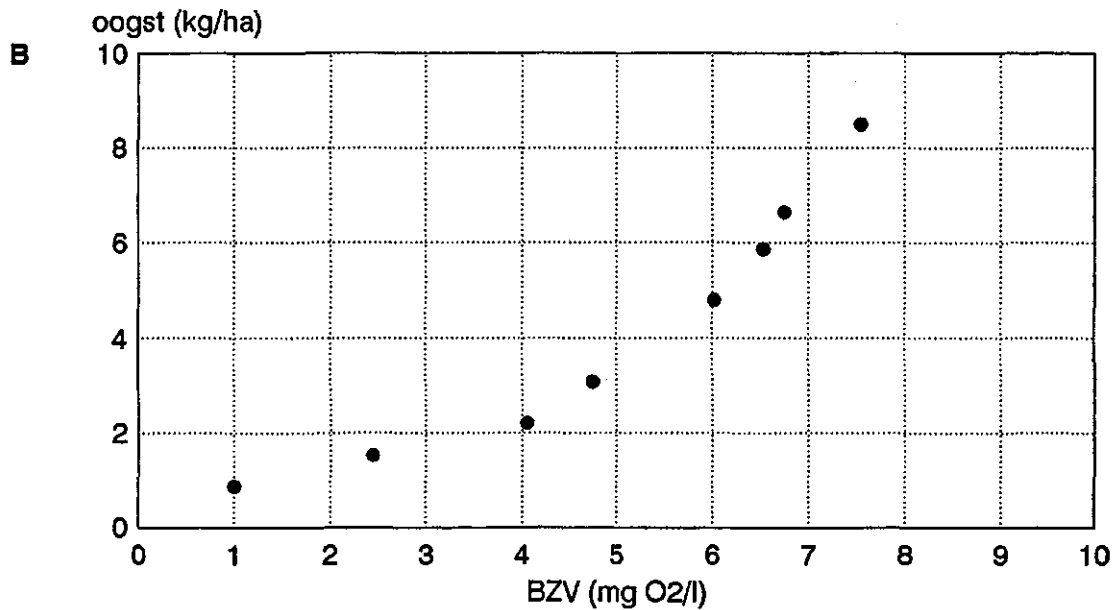
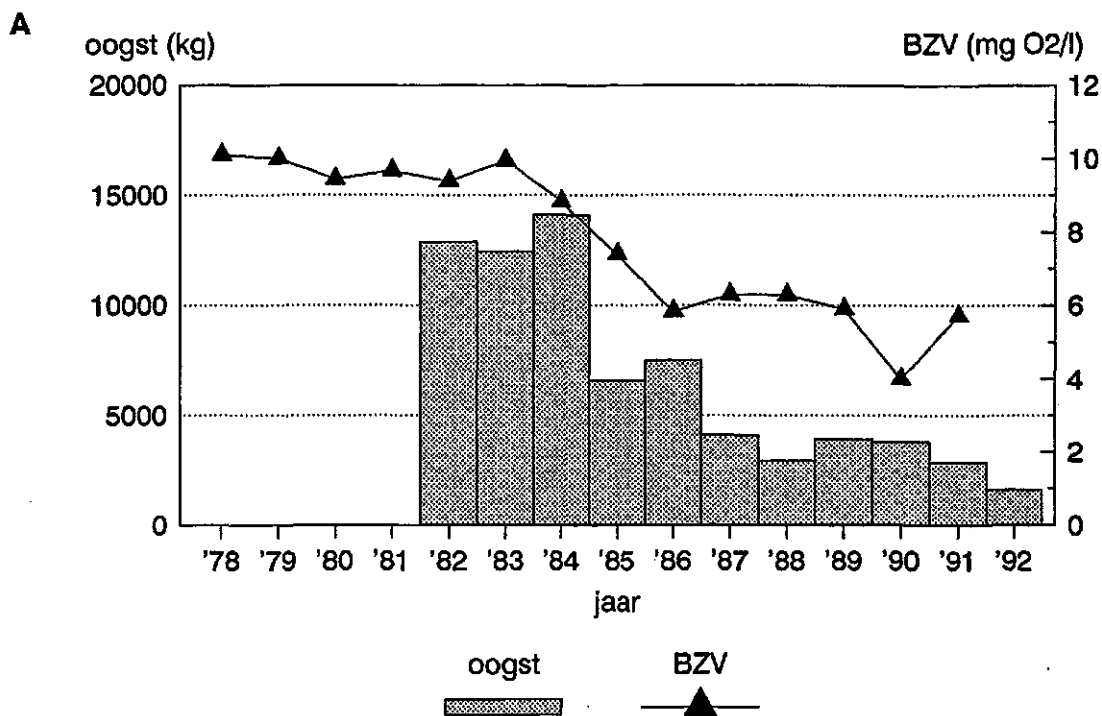
Figuur 15. Verloop in de hoeveelheid uitgeslagen water via gemaal Stroink (gegevens Waterschap Vollenhove).



GLASAALINTREK DEN OEVER



Figuur 20. A: Verloop in de totale oogst aan aal van alle vissers waarvan gegevens beschikbaar waren en weergave van het verloop in uitgezette hoeveelheden glas en pootaal.
 B: Verloop in de intrek van glasaal bij Den Oever zoals gemeten door het Rijksinstituut Voor Visserij onderzoek (RIVO).



Figuur 21. A: Verloop in de totale oogst aan snoekbaars en het gehalte aan BZV (gemiddelde van de monsterpunten K101, K125 en K148, zie figuur 19).
 B: Verband tussen het gehalte aan BZV en de oogst aan snoekbaars in 8 Poolse meren (naar Mikulski, 1964).

Tabel 1.

De boezem van het Waterschap Vollenhove (gegevens van het Waterschap Vollenhove)

	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte (ha)
Totale oppervlakte	12.275	
Land	4.690	
Kraggeland	3.500	
Sloten en petgaten	1.510	
Kanalen en vaarten	390	
Meren en plassen	2.187	
- Beulakerwijde		979
- Westelijke Belterwijde		285
- Oostelijke Belterwijde		260
- Bovenwijde		146
- Schutsloterwijde		143
- Giethoornse Meer		107
- Boschwijde		64
- Zuideindigerwijde		56
- Duinigermeer		24
- Kleine Belterwijde		15
- Kiersche Wijde		13
- Venematen		13
- Molengat		11
- Toppenkolkje		7
- Diepe Wijde		7
- Vossebelt		4
- Mastenbroekerkolk		3
- Vossebelt		3
- De Loendert		2
- Diversen		44

Tabel 2. Aantal en datum van de verschillende bemonsteringen van de Beulakerwilde door het voormalige LI.

Jaar	Aantal bemonsteringen	datum
1983	?	?
1984	4	2 mei, 1 aug, 19 sep, 25 okt
1985	3	8 mei, 31 jul, 18 sep
1986	3	7 mei, 9 jul, 10 sep
1987	3	16 jul, 24 sep
1988	1	13 sep
1989	1	21 sep
1990	2	26 jun, 11 sep
1991	1	5 sep

Tabel 3. Halfjaarlijkse waterbalans van de boezem van Noordwest-Overijssel gedurende een nat, droog en gemiddeld jaar (naar Balirwa, 1993). Z = zomerhalfjaar, W = winterhalfjaar.

	1987 (nat)		1989 (droog)		1990 (gem)	
	Z	W	Z	W	Z	W
WATERAANVOER (mln m3)						
Neerslag	54,4	51,0	40,3	38,0	46,5	50,9
Steenwijker Aa	14,9	25,9	8,2	13,9	4,3	16,9
Eesveense wetering	2,1	3,5	2,1	3,5	2,1	3,5
Inlaat polderwater	54,0	78,1	38,0	60,8	39,0	72,2
Inlaat Friesland	-	-	8,9	-	5,6	-
RWZI Steenwijk	1,6	1,4	1,2	1,5	1,6	1,6
Aanvoer via sluisen	4,3	1,8	6,0	4,2	7,6	5,9
Totale aanvoer	131,3	161,7	104,7	121,9	106,7	151,0
WATERAFVOER (mln m3)						
Verdamping	47,8	10,7	54,0	14,6	54,5	12,9
Gemaal Stroink	52,2	137,3	11,4	88,6	9,5	115,7
Wegzijging	21,9	22,1	21,9	22,1	21,9	22,1
Inlaat polders	6,1	-	15,1	-	13,4	0,6
Berging	1,4	-5,5	0,8	0,7	-3,4	2,0
Totale afvoer	128,3	164,6	103,2	126,0	95,9	153,3

Tabel 4. Halfjaarlijkse fosfaatbalans van de boezem van Noordwest-Overijssel gedurende een nat, droog en gemiddeld jaar (naar Balirwa, 1993). Z = zomerhalfjaar, W = winterhalfjaar.

	1987 (nat)		1989 (droog)		1990 (gem)	
	Z	W	Z	W	Z	W
AANVOER (ton)						
Neerslag	0,36	0,25	0,36	0,25	0,36	0,25
Steenwijker Aa	2,83	6,80	3,05	3,73	0,40	3,05
Eesveense wetering	0,23	0,98	0,37	1,00	0,25	0,93
Inlaat polderwater	9,48	28,15	8,31	14,19	7,19	14,97
Inlaat Friesland	-	-	2,53	-	1,37	-
RWZI	1,65	1,13	0,96	1,05	1,03	1,40
Aanvoer via sluizen	0,57	0,14	1,52	0,92	1,32	1,10
Recreatie	1,05	0,05	1,10	0,06	0,65	0,06
Totale aanvoer	16,17	37,50	18,20	21,20	12,57	21,76
	131,3 Mm ³	161,7 Mm ³	104	822	107	151
AFVOER (ton)						
Gemaal Stroink	5,64	23,33	1,13	7,98	0,96	13,60
Inlaat polders	1,33	-	2,87	-	1,46	0,06
Totale afvoer	6,97	23,33	4,00	7,98	2,42	13,66
Aanvoeroverschot	9,20	14,17	14,20	13,22	10,15	8,10
%	57	38	78	62	81	38

$$\frac{5,64 \times 10^3 \times 10^3 \times 10^3}{52,2 \times 10^6 \times 10^3} \times 10^3 \times 10^3 \times 10^3$$

Handwritten notes:
 0,35 mg/lp (near Inlaat polderwater)
 0,23 mg/lp (near Inlaat Friesland)
 0,21 mg/lp (near Inlaat polderwater)
 0,23 mg/lp (near Inlaat Friesland)

Tabel 5. Halfjaarlijkse stikstofbalans van de boezem van Noordwest-Overijssel gedurende een nat, droog en gemiddeld jaar (naar Baliwa, 1993). Z = zomerhalfjaar, W = winterhalfjaar.

	1987 (nat)		1989 (droog)		1990 (gem)	
	Z	W	Z	W	Z	W
AANVOER (ton)						
Neerslag	37,8	37,7	37,8	37,7	37,8	37,7
Steenwijker Aa	37,0	109,0	27,6	38,1	3,8	76,6
Eesveense wetering	2,7	9,3	2,5	6,3	2,4	8,3
Inlaat polderwater	139,5	373,9 ^{4,0} 70,1	95,2	187,0 ^{60,0}	79,8	275,8 ^{1,0} 72,2
Inlaat Friesland	-	-	31,3	-	15,1	-
RWZI	49,6	45,3	40,8	52,7	32,6	42,0
Aanvoer via sluizen	8,8	1,8	19,9	16,9	22,5	24,3
Recreatie	19,2	0,9	20,1	1,0	14,1	1,0
Totale aanvoer	294,6	577,9	275,2	339,7	208,1	465,3
AFVOER (ton)						
Gemaal Stroink	129,1	607,1	27,3	243,8	17,3	340,0
Inlaat polders	16,9	-	28,2	-	17,6	1,0
Totale afvoer	146,0	607,1	55,5	243,8	34,9	341,0
Aanvoeroverschot	148,6	-29,2	219,7	95,9	173,2	124,3
%	50	-5	80	28	83	27

Tabel 6. Vangst aan spiering (kg/ha) versus de waterinlaat vanuit Friesland, opgesplitst in de perioden april-juni en april-september.

jaar	spiering (kg/ha)			inlaat (mln m3)	
	0+	>0+	TOTAAL	apr-jun	apr-sep
1984	34,17	0,00	34,17	0	0
1985	18,03	1,50	19,53	0	0
1986	70,63	0,73	71,37	3,05	21,68
1987	21,77	0,17	21,93	0	0
1988	49,07	0,00	49,07	2,16	2,17
1989	13,93	0,00	13,93	5,08	8,88
1990	33,67	0,00	33,67	0	5,68
1991	33,43	0,63	34,07	1,52	13,72

PERSOONLIJKE GEGEVENS

Naam:.....

Adres:.....

Postcode + plaats:.....

Telefoon:.....

Leeftijd:.....

Sinds wanneer bent u binnenvisser?.....

Op bijgevoegd kaartje staat aangeven welke wateren u momenteel bevist (gegevens van De Algemene Bond). Indien in deze situatie in de periode '82-'92 veranderingen zijn opgetreden in de door u beviste wateren, kunt u deze dan onderstaand aangeven? U kunt het ook op het kaartje intekenen.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Indien u **duidelijk** verschillende wateren bevist (bijv. een meer en enkele vaarten/kanalen) verzoeken we u de verdere enquête, daar waar dit van belang is, voor deze watertypen afzonderlijk in te vullen. Indien u niet over zulke gegevens beschikt vult u gewoon het totaal voor al uw water in.

Heeft u, naast maatregelen welke door de Bond zijn genomen, zelf in uw viswater visstandbeheer (uitdunningen/uitzettingen) toegepast? Zoja, kunt u dan aangeven welke maatregelen u wanneer heeft genomen?

.....
.....
.....
.....
.....

d) **Opbouw van de fuiken** (aangeven wat in de periode '82-'92 de gemiddelde opbouw van uw fuiken is geweest. Het gaat erom een globaal beeld van de opbouw krijgen)

aantal fuiken	opzet 1° hoepel (aantal mazen)	aantal vleugels	schietsfuik ja/nee	aantal hoepels	aantal kelen	materiaal	dikte materiaal voorin achterin

Is er gedurende de periode '82-'92 veel veranderd aan de opbouw van uw fuiken? Zoja, kunt u dan aangeven wat er veranderd is? (bijv. vanaf 198..zoveel fuiken per jaar vervangen door fuiken met ander of dunner materiaal, ander aantal kelen e.d.)

.....

.....

.....

.....

.....

Hoeveel fuiken zijn door u naar schatting per jaar vervangen door nieuwe exemplaren?

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

e) **Wijze van opstellen**

Aantal enkelefuiken inoever:.....

Aantal fuikenaanregels:.....

Vist u ook met zogenaamde dichtzetten?

ja	nee

Zoja, kunt u dan aangeven waar deze zich bevind(en)?

.....

.....

Is er in de periode '82-'92 veel veranderd aan de wijze waarop uw fuiken opgesteld worden? Zoja, aangeven wat er veranderd is.

.....

.....

.....

f) Schonen van de fuiken

Op welke manier houdt u uw fuiken schoon?

.....
.....

Hoe vaak maakt u uw fuiken gemiddeld schoon?

.....
.....

En hoe vaak het schutwant van de regels?.....

.....

Is er in de periode '82-'92 veel veranderd aan de frequentie of de manier van schoonmaken van uw fuiken? Zoja, kunt u dan aangeven wat er veranderd is?

.....
.....
.....
.....

VRAAG 2. STAANDE NETTEN VISSERIJ

a) Heeft u in de periode '82-'92 regelmatig met staande netten gevist?

ja	nee

Indien ja, doorgaan met vraag 2b. Indien nee, door naar vraag 3.

b) Aantal staande netten dat er gemiddeld per visserij in de verschillende jaren is ingezet

Viswater:.....

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

Viswater:.....

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

c) Aantal dagen dat er met deze staande netten per jaar gevist is

Viswater:.....

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

Viswater:.....

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

d) Opbouw van de netten (aangeven wat in de periode '82-'92 de gemiddelde opbouw van uw staande netten is geweest. Het hoeft niet precies te kloppen, als we maar een beeld van de opbouw krijgen)

aantal netten	maaswijdte (mm)	materiaal	lengte per net (m)	hoogte (m)

Is er gedurende de periode '82-'92 veel veranderd aan de opbouw van uw staande netten? Zoja, kunt u dan aangeven wat er veranderd is? (bijv. ander materiaal, andere maaswijdtes e.d.)

.....

VRAAG 3. ZEGENVISSERIJ

a) Heeft u in de periode '82-'92 met een zegen gevist?

ja	nee

Zoja, doorgaan met vraag 3b. Indien nee, door naar vraag 4.

b) Met welk doel werd deze visserij uitgevoerd? (uitdunning, pootvis, snoek enz.)

svp per jaar invullen:

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

c) Aantal dagen dat er met de zegen per jaar gevist is

Viswater:.....

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

Viswater:.....

1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992

d) Opbouw van de zegen

lengte zegen (m)	hoogte zegen (m)	maaswijdte in de zak (mm)

Is er gedurende de periode '82-'92 veel veranderd aan de opbouw van uw zegen? Zoja, kunt u dan aangeven wat er veranderd is?

.....

.....

.....

.....

.....

GEGEVENS PERIODE 1975-1982

Indien u in deze periode als visser actief bent geweest, svp onderstaand in globale bewoordingen aangeven hoe uw visserij en vangsten zich verhiel tot de jaren daarna

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Indien u over gedetailleerde gegevens beschikt deze onderstaand vermelden.

FUIKEN

Aantal fuiken dat er gemiddeld per jaar is ingezet (Als u duidelijk gedurende bepaalde periodes met andere aantallen fuiken vist kunt u dit onder elkaar vermelden)

Viswater:.....

periode	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

Viswater:.....

periode	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

Aantal dagen/weeken* dat er per jaar met deze fuiken gevist is (ook dit kunnen uiteraard schattingen zijn; slechts duidelijke trends dienen zichtbaar te worden)

Viswater:.....

periode	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

* doorhalen wat niet van toepassing is

Viswater:.....

periode	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

STAANDE NETTEN

Aantal staande netten dat er gemiddeld per visserij in de verschillende jaren is ingezet

Viswater:.....

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

Viswater:.....

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

Aantal dagen dat er met deze staande netten per jaar gevist is

Viswater:.....

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

Viswater:.....

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

ZEGEN

Aantal dagen dat er met de zegen per jaar gevist is

Viswater:.....

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

Viswater:.....

1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

OVERIGE VANGTUIGEN

Aantal vangtuigen ingezet

Viswater:.....

vangtuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
haken							
kisten							
.....(overig)							
.....(overig)							

Viswater:.....

vangtuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
haken							
kisten							
.....(overig)							
.....(overig)							

Aantal dagen/weken * gevist

Viswater:.....

vangtuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
haken							
kisten							
.....(overig)							
.....(overig)							

* doorhalen wat niet van toepassing is

Viswater:.....

vangtuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
haken							
kisten							
.....(overig)							
.....(overig)							

VANGSTEN

1) AAL(kg)

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
fuiken							
beasde haken							
kisten							
.....(overig)							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
fuiken							
beasde haken							
kisten							
.....(overig)							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

2) SNOEKBAARS (kg)

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
staande netten							
zegen							
fuiken							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
staande netten							
zegen							
fuiken							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

3) BAARS (kg)

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
staande netten							
zegen							
fuiken							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
staande netten							
zegen							
fuiken							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

4) SNOEK (kg)

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
staande netten							
zegen							
fuiken							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

Viswater:.....

vangstuig	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
staande netten							
zegen							
fuiken							
.....(overig)							
TOTAAL VANGST							

ALGEMENE VRAGEN

1) Is er in uw visgebieden gedurende de periode '82-'92 sprake (geweest) van verlanding of dichtslibben?

ja	nee

Zoja, kunt u aangeven waar dit gebeurt (is).

.....

.....

.....

Hoe reageert u op deze situatie? (bv. verplaatsing vangtuigen naar elders, vangtuigen uit visserij nemen e.d.)

.....

.....

.....

2) Kunt u beschrijven hoe de visstand er voor 1950 uitzag?

ja	nee

Zoja, dit svp onderstaand doen.

.....

.....

.....

.....

.....

3) Wat zijn naar uw mening de (belangrijkste) oorzaken van het verslechteren van de vangsten in het gebied?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Wat waren in het afgelopen jaar (1992) de gemiddelde prijzen waarvoor u uw vis verkocht heeft?

Vissoort	Prijs (f)
Aal	
Snoekbaars	
Baars	
Snoek	
.....(overig)	
.....(overig)	
.....(overig)	

5) Hoeveel handelaren in vis nemen uw vis af?

.....

Kunt u deze onderstaand opnoemen?

.....

.....

.....

.....

.....

6) Bent u op de hoogte van het verloop in vraag naar de verschillende vissoorten over het seizoen?

ja	nee

Zoja, bent u in staat uw visserij af te stemmen op perioden waarin de vraag groot is?

ja	nee

7) Hoe zou u de positie van uw visserij in vergelijking met die in andere gebieden in Nederland inschatten?

.....

.....

.....

.....

.....

4) Wat waren in het afgelopen jaar (1992) de gemiddelde prijzen waarvoor u uw vis verkocht heeft?

Vissoort	Prijs (f)
Aal	
Snoekbaars	
Baars	
Snoek	
.....(overig)	
.....(overig)	
.....(overig)	

5) Hoeveel handelaren in vis nemen uw vis af?

.....

Kunt u deze onderstaand opnoemen?

.....

.....

.....

.....

.....

6) Bent u op de hoogte van het verloop in vraag naar de verschillende vissoorten over het seizoen?

ja	nee

Zoja, bent u in staat uw visserij af te stemmen op perioden waarin de vraag groot is?

ja	nee

7) Hoe zou u de positie van uw visserij in vergelijking met die in andere gebieden in Nederland inschatten?

.....

.....

.....

.....

.....

BIJLAGE II: Lijst met namen van de geënuquëeerde beroepsvissers.

H. v.d. Belt	Havezatherweg 10	8066 PA	BELT-SCHUTSLOOT
S. v.d. Belt	Kerklaan 14	8066 PJ	BELT-SCHUTSLOOT
S. de Boer	Schoolstraat 10	8376 HB	OSSEZIJL
J. de Goede	Havezatherweg 8	8066 PA	BELT-SCHUTSLOOT
A. de Jonge	Barsbeek 62	8326 BP	VOLLENHOVE
K. de Jonge	Meldoornlaan 5	8066 PM	BELT-SCHUTSLOOT
B. Jongschaap	Noord 30	8377 HD	KALENBERG
R. Jongschaap	Remmelingen 28	8334 MV	TUK
L. Jonkman	Belterweg 16	8066 PX	BELT-SCHUTSLOOT
J. Knobbe	Vaste Belterweg 7	8066 PP	BELT-SCHUTSLOOT
S. Lok	Noorderweg 2	8066 PR	BELT-SCHUTSLOOT
K.J. Miggels	Jonenweg 31	8355 CS	GIETHOORN
G. Mol	Kerkweg 45	8355 BM	GIETHOORN
W. Mol	Binnenpad 17	8355 GB	GIETHOORN
H.G. Petter	Dwarsgracht 23	8355 CV	GIETHOORN
J. Plek	Dwarsgracht 2	8355 CR	GIETHOORN
K. Slagter	Belterweg 104	8066 PZ	BELT-SCHUTSLOOT
J. Smit	Dwarsgracht 7	8355 CR	GIETHOORN
J.R. Smit	v. Reinenstraat 8	8331 KD	STEENWIJK
Th. Smit	de Elzen 4	8355 CX	GIETHOORN
W.J. Smit	Zuiderpad 42	8355 CB	GIETHOORN

Vl (cm)	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP	
	2 mei	2 mei	2 mei	2 mei	2 mei	2 mei	2 mei	1 aug	1 aug	1 aug	1 aug	1 aug	1 aug	1 aug	19 sep	19 sep	19 sep	19 sep	19 sep	19 sep	19 sep	
Vl (cm)																						
0+	2			906				112						184			40				152	19112
0.5																						
1																						
1.5																						
2																						
2.5													44	32								
3													66	363								
3.5													394	1058	192							
4													569	584	383							
4.5		3				2							153	95	1149				15		56	
5		10				4	16						22	63	4405				74		361	
5.5		3				15	54												44		1029	
6		42				33	70									9			59		917	
6.5		49			2	26	16		4	8		8				44	1		11	2	389	
7		42			7	11			4	16						35				2	56	
7.5		16	1	19	2				14	56		20						20	16			
8		1	10	39	2				14	24	8	84						58	2			
8.5					25				13	80		160						78	8	2		
9		2	32	24	5				2	16	16	224						232	16	22		
9.5		3	35	33	3							128		8				230	18	78		
10		5	59	36	13			1	4	32	8	68		28				264	34	146	40	
10.5		3	33	45	4			1	4	32		72		24				2	192	14	128	40
11		9	41	38	6			1	4	40	32	68		32				82	18	58	10	
11.5		8	39	15					1	120	40	32		4	1	1		50	20	36	25	
12		8	26	30				1	6	96	40	24		4	2	1		52	12	4	40	
12.5		5	42	25				1	1	88		4			3	3		26	16	40	30	
13		10	93	42				2	9	80	16				1	6		42	10	8	10	
13.5		3	75	6				1	2	88	16							5	56	14	2	
14		5	105	18				2	8	144	8				3	2		2	36	8		
14.5		2	69	5						15	160							4	26	2		
15			83	6				1	3	104	8				2	3		8	8			
15.5		1	55	1				1	5	96	8				1	4		14				
16			76	5					3	88						1		34				
16.5			26	2				1	3	120							1	26	2			
17			34	1				2		72								30				
17.5			20	1						56					1			14				
18			14	4						56					2			32				
18.5	1		29	3						8								16				
19			15	1						56								10				
19.5	1		21							32								17			1	
20			19							65								2				
20.5			11							8								10				
21			10							19			1					8				
21.5			10							17			1					4				
22			10						1	4			2					6				
22.5			7							6			4					6				
23			10	1						24								5				
23.5			6							10			2					5				
24			13							10								3				
24.5			7							3			1					2				
25			5						4	7			1					5				
25.5			3					1		7								2				
26			3							6								4			1	
26.5			4							2								1				
27			4							3												
27.5			2							2								6				
28			2			1				2								1				
28.5			3							2								3				
29			2																			
29.5			1							2								1				
30			2			2		1		1								2			1	
30.5			2			1				4								2				
31			2							2												
31.5						2				2								1				
32			1			1												1				
32.5			1			2						2										
33						1																
33.5						1						2						1				
34			1			1						1										
34.5												1										
35													1									
35.5													1									
36										1			1									
36.5						1																
37																						
37.5																						
38																						1
38.5																						
39														2								
39.5																						
40														1								
52														1								
60.5														1								

1986

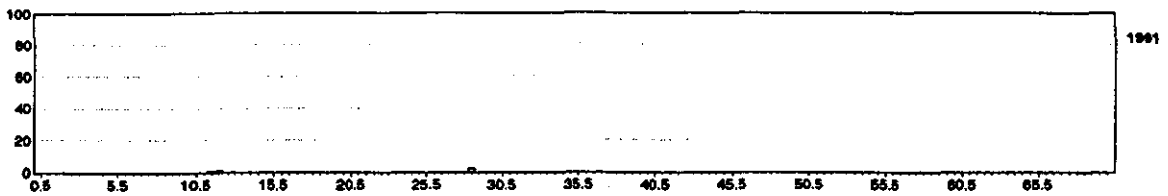
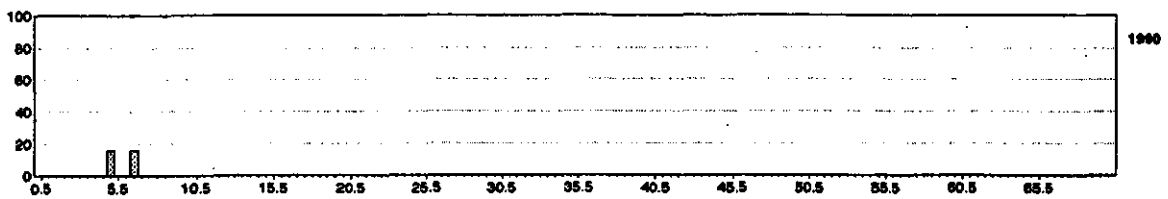
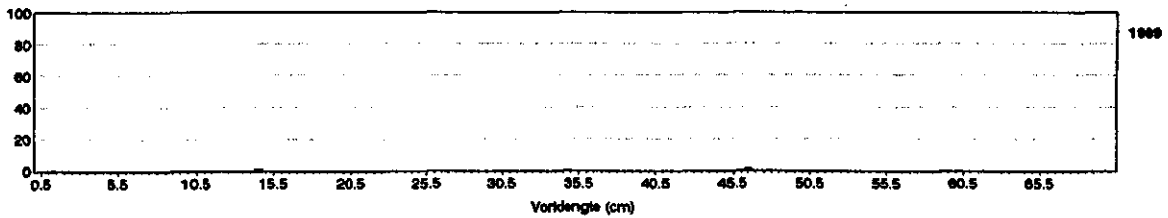
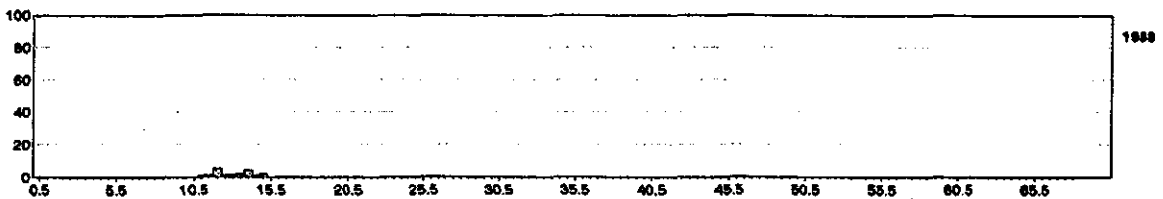
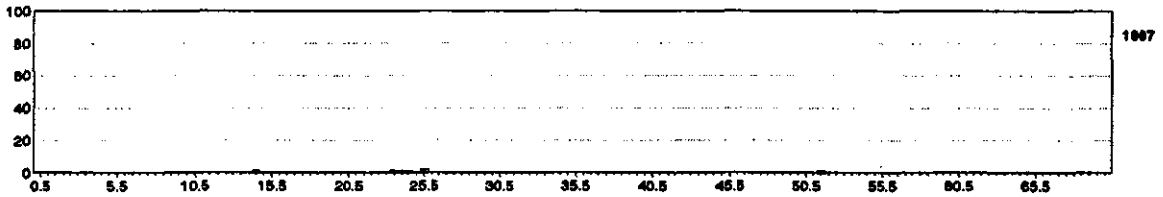
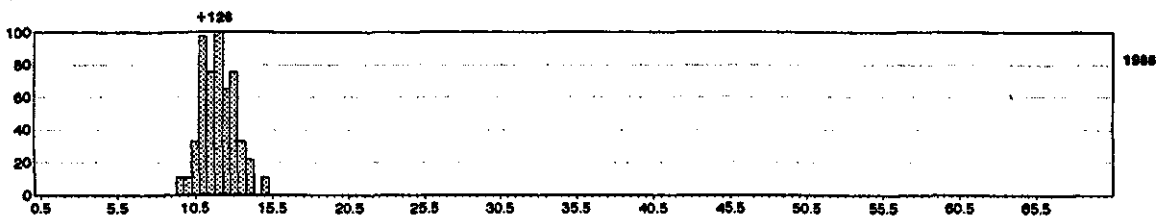
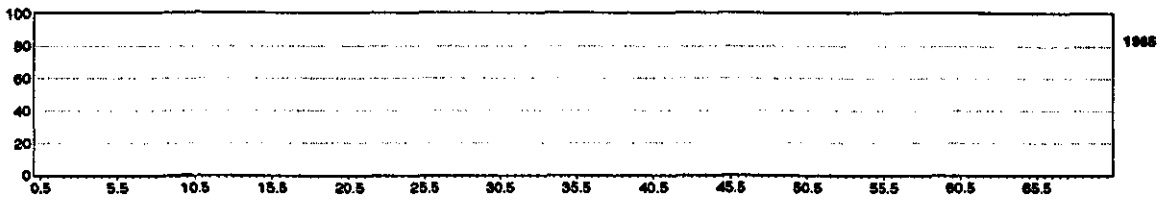
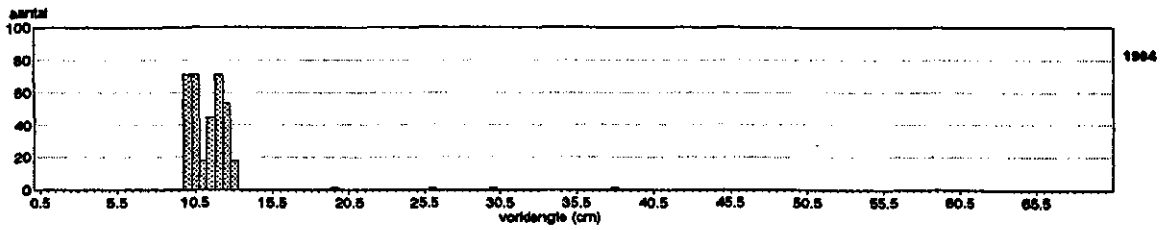
VL (cm)	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP	
	7 mei	7 mei	7 mei	7 mei	7 mei	7 mei	7 mei	9 jul	9 jul	9 jul	9 jul	9 jul	9 jul	9 jul	10 sep	10 sep	10 sep	10 sep	10 sep	10 sep	10 sep	
0+								32			32										580	39504
0.5																						
1																						
1.5																						
2																						
2.5																						
3																						
3.5									109					5839								
4									61					171 14597							12	
4.5														479 37953							36	
5			1											513 6569							83	
5.5		21	4											239 730			15	23			143	
6		43	34											34			293	139			107	
6.5		61	17		5									68			66	77	139		60	
7		45	3	1	13		24		200	8						93	4	115			48	
7.5									340	48							64	12				
8		4		2	8		944		872	128						13	148	16				16
8.5		10	4	2	1		260		1044	144		16		116			584	16				32
9		11	7	5	1		24		288	16	4	16		135			269	28				66
9.5		31	9	19	2				69					37			301	28	8			1
10		14	5	27	4				17	16				6			53	24			0	5
10.5		8	8	20	2				44	5	4			5			32	16	5		0	2
11		6	4	20	2				41	12	4						20	8	30		1	6
11.5		12	10	9	1				36	17	12						25	8	36		2	11
12		8	19	13	2			1	25		9						64	1	9		2	1
12.5		8	30	16	1				35								26	33	16		4	
13		3	18	10	1				16						1		10	24	7		2	
13.5		3	23	15	1				14	1							5	6	5		2	
14			12	10					6	4							8	21	6		1	
14.5		1	13	8					15	4							5	9	9		1	
15			7	5					5						2		9	8	3			
15.5		3	10	2					2	1					2		5	11	1		0	
16		1	26	2					7								2	2	2			
16.5		2	25	3													3	9	2			
17			26	3					1									4				
17.5		1	23						1								1	11				
18			14							1								12				
18.5			7						1	3							1	15				
19			13							2								15	1			
19.5			5							1								16				
20			6															9				
20.5			9							2								11				
21			6							1								5				
21.5			3															4				
22			5															4				
22.5			2															7				
23			1								1								5			
23.5			2																2			
24			1																4			
24.5											1								1			
25			1																			
25.5																			2			
26			2																2			
26.5			1								1											
27			1																1			
27.5			2																1			
28			3								1								1			
28.5			2																1			
29			2																1			
29.5			1																			
30			1								1											
30.5																						
31																			1			
31.5											1											
32				1															1			
32.5																			1			
33											1											
33.5																					1	
34																						
34.5																						
35																						
35.5																						
36																						
36.5																						
37																						
37.5																						
38																						
38.5																						
39																						
39.5																						
40																						

	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP
	13 sep	13 sep	13 sep	13 sep	13 sep	13 sep	13 sep
V1 (cm)							
0+							
0.5							
1							
1.5							
2							
2.5							
3							
3.5							
4			16				
4.5			16		20		
5			16		257		7033
5.5	85				574		35752
6	153				415		6447
6.5	34		12		158		
7			32				
7.5		20	36				
8		12	136		28		
8.5		32	16		4		
9		72	24	8			
9.5		104	8		12		
10		280	20				
10.5		68	8		4		
11		124	68	8	8	1	
11.5		36	52	16		1	
12		36	60	16		5	
12.5		20	28	20		1	
13	1	12	48	32		1	
13.5		8	4	8		2	
14	10	8	8			4	
14.5		4	20	4		1	
15	2		28	8		2	
15.5							
16	1		33				
16.5			8				
17	1		41				
17.5			17				
18	1		18				
18.5			16				
19			44				
19.5			31				
20			27				
20.5			2				
21			2				
21.5			2				
22			12				
22.5			1				
23			11				
23.5							
24			3				
24.5							
25	1						
25.5							
26			1				
26.5							
27							
27.5							
28							
28.5							
29			1				
29.5							
30							
30.5							
31							
31.5							
32							
32.5			1				
33							
33.5							
34							
34.5							
35							
35.5							
36							
36.5							
37							
37.5							
38							
38.5							
39							
39.5							
40							

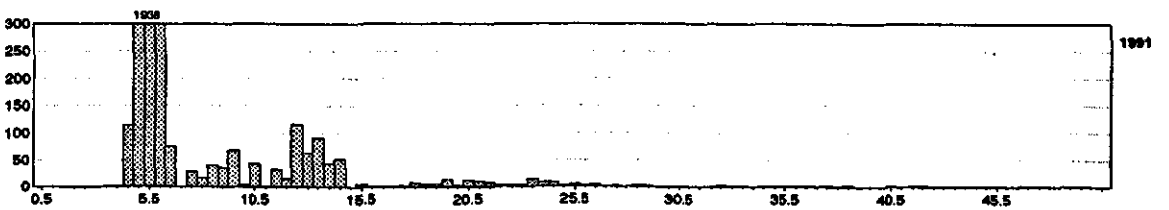
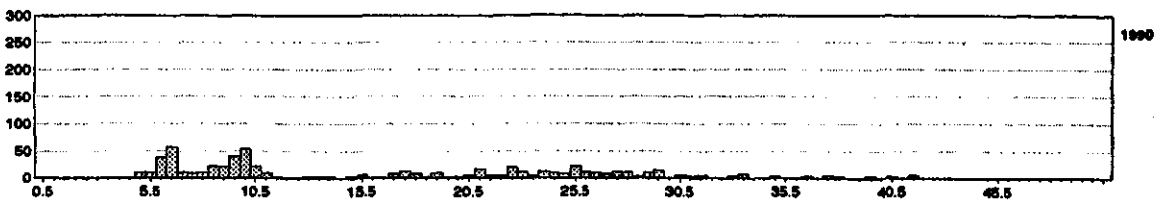
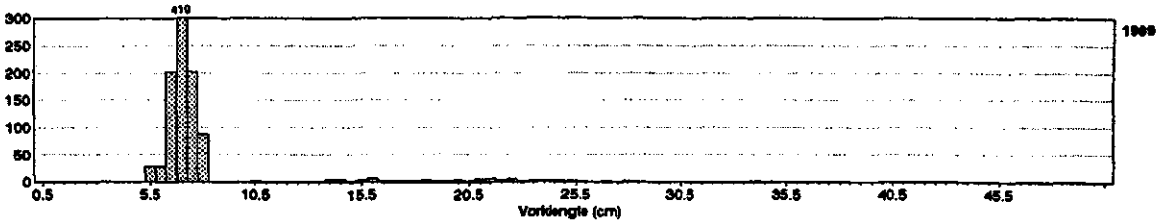
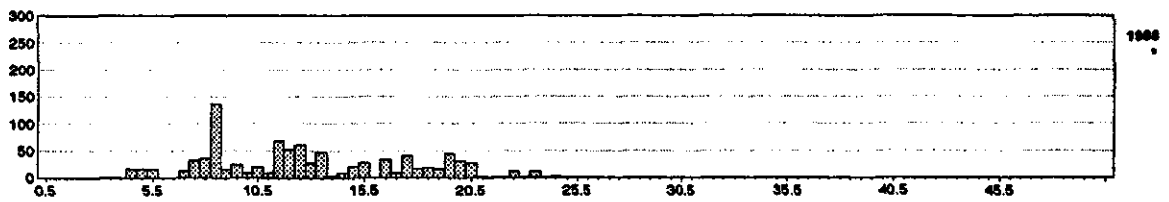
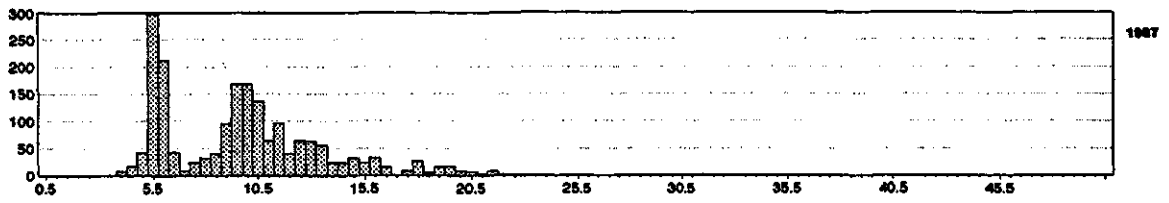
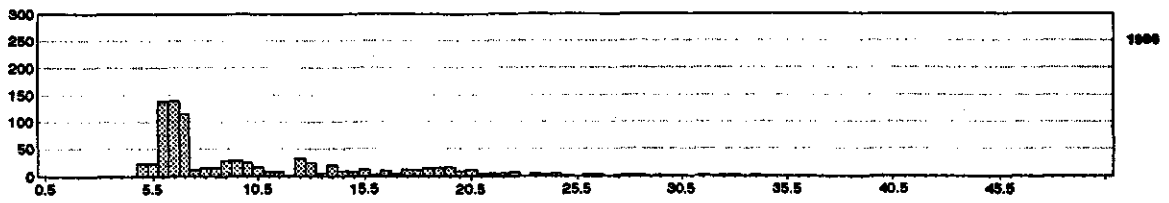
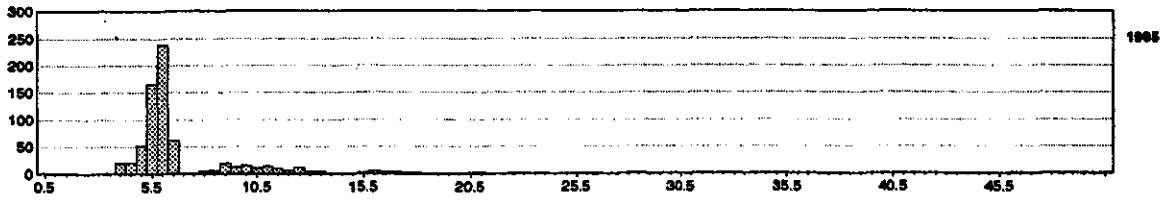
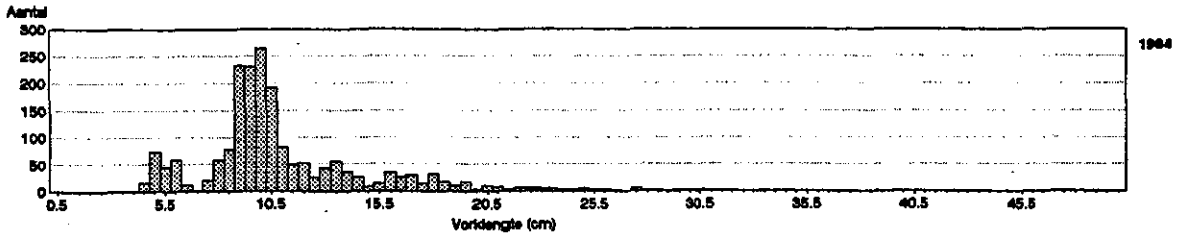
VL (cm)	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP
	21 sep	21 sep	21 sep	21 sep	21 sep	21 sep	21 sep
0+							
0.5							
1							
1.5							
2							
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5		69	29				
5.5		623	29		49		85
6	108	2493	202		122		2376
6.5	430	2077	419		110		5260
7	395	692	202		207		1018
7.5	179	69	87		37		85
8					39		
8.5		8			2		
9		22					
9.5		12					
10		4	1		4		
10.5		10			2		
11		6			1		
11.5		6					
12	1	26					
12.5		32					
13		45					
13.5		57	4				
14		46	4				
14.5		16	1			1	
15		3	4				
15.5	2	2	6				
16		5	2	1			
16.5			1				
17	1		1				
17.5			1				
18			3				
18.5			1				
19			2				
19.5			3				
20			2				
20.5			5				
21			6				
21.5			3				
22			5				
22.5			2				
23			1				
23.5			3				
24			3				
24.5			1				
25			1				
25.5							
26							
26.5			1				
27							
27.5			1				
28							
28.5							
29							
29.5							
30							
30.5							
31							
31.5							
32							
32.5							
33							
33.5			1				
34							
34.5							
35							
35.5							
36							
36.5							
37							
37.5							
38							
38.5							
39							
39.5							
40							
46.5						1	
79						1	

	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP
	5 sep	5 sep	5 sep	5 sep	5 sep	5 sep	5 sep
V1 (cm)							
0+							928
0.5							
1							
1.5							
2							
2.5							
3							
3.5							
4			114				
4.5		1433	304		221		
5		3178	1292		479		584
5.5	8	125	646		811		9935
6	8		76		516		14903
6.5	8				368		1169
7	8		28		37		
7.5			16	4			
8		48	40	4			20
8.5		56	36	8	4		75
9		72	68	8	20		25
9.5		64	4	9	40		5
10	4	200	44	32	32		
10.5	12	156		12	8		
11	10	196	32	8			
11.5	4	88	16	12			1
12	14	40	116	4			1
12.5	2		64	4			
13		12	92	20			
13.5		4	44				
14		4	52	4			
14.5		8		9			
15	2	20	5	5			
15.5		4		5			
16				4			
16.5							
17	2		3	4			
17.5	2	4	8	1			
18	4		5				
18.5			6				
19	1		13				
19.5			3				
20			12				
20.5			10				
21			7				
21.5			3				
22			3				
22.5			3				
23			13				
23.5			7				
24	2		7				
24.5			1				
25			4				
25.5			3				
26			4				
26.5							
27			1				
27.5							
28			2				
28.5			1				2
29							
29.5							
30			1				
30.5							
31							
31.5							
32			3				
32.5			1				
33							
33.5							
34			1				
34.5			1				
35			1				
35.5							
36			2				
36.5							
37			1				
37.5							
38			1				
38.5							
39							
39.5							
40			1				
41.5			1				

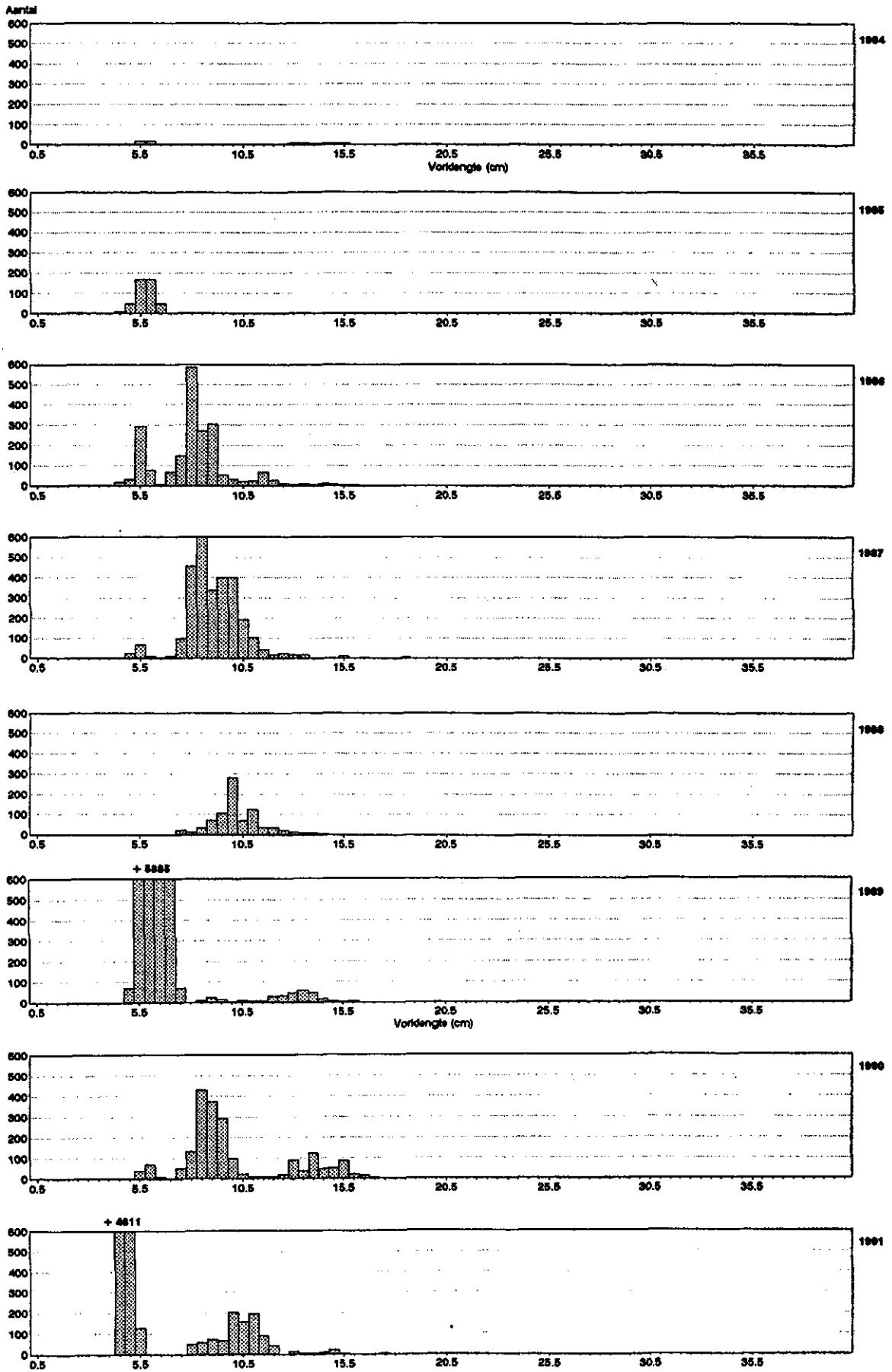
Snoekbaars



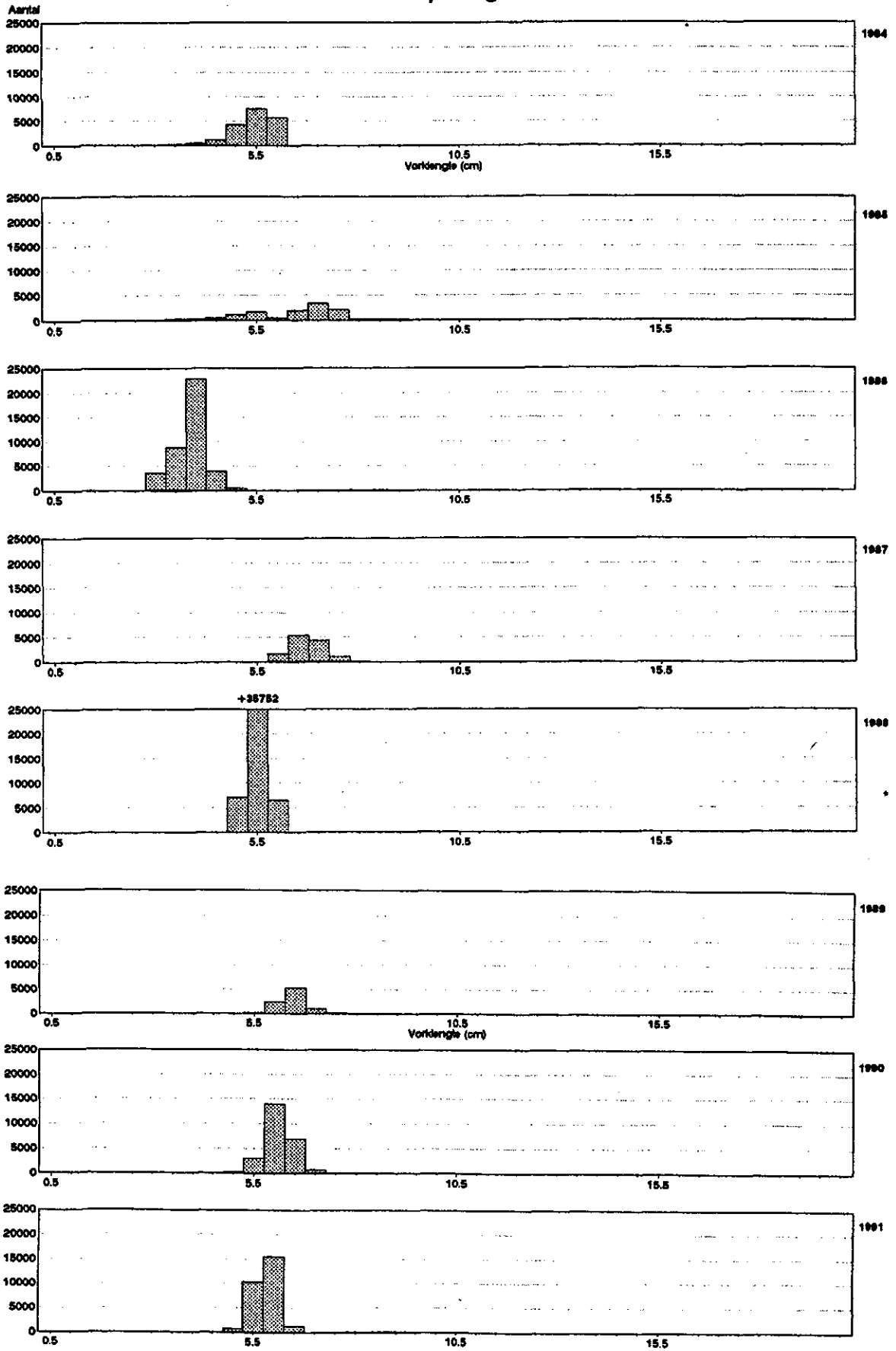
Brasem



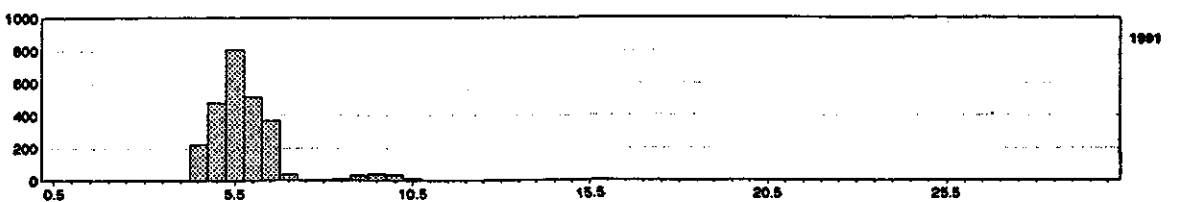
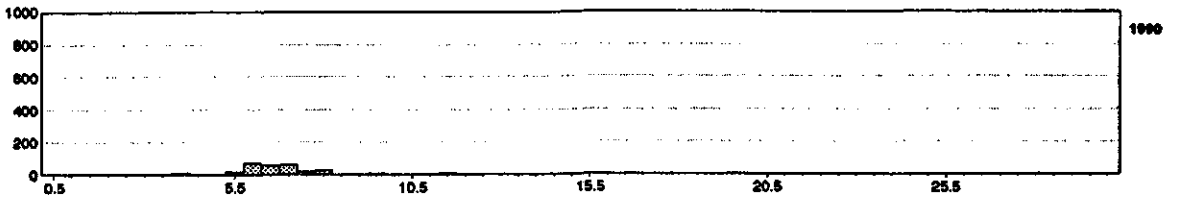
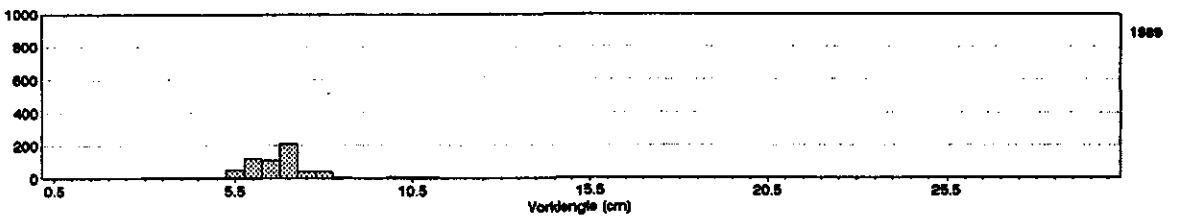
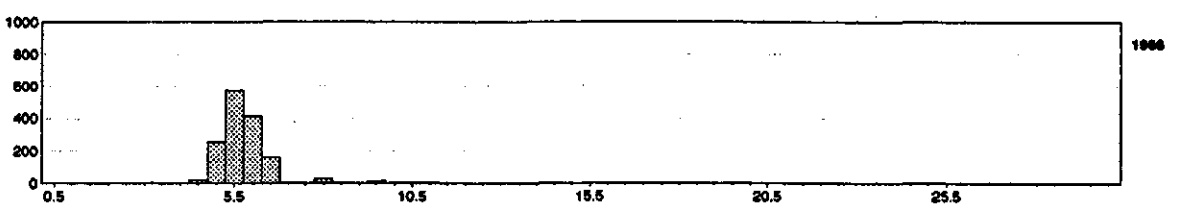
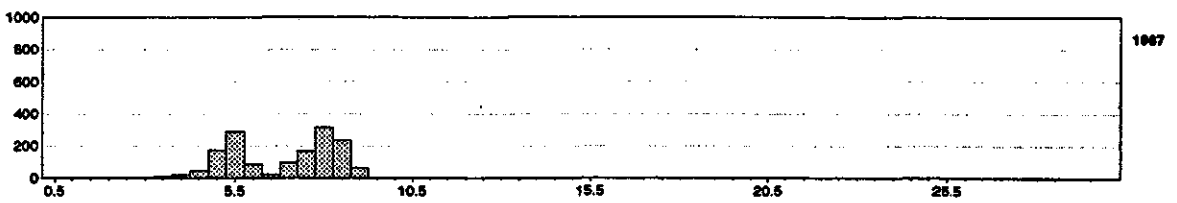
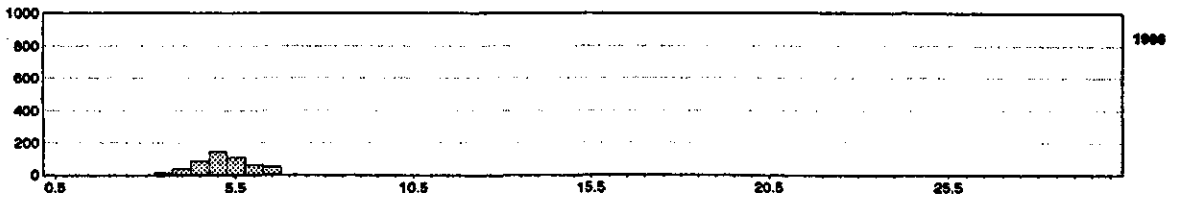
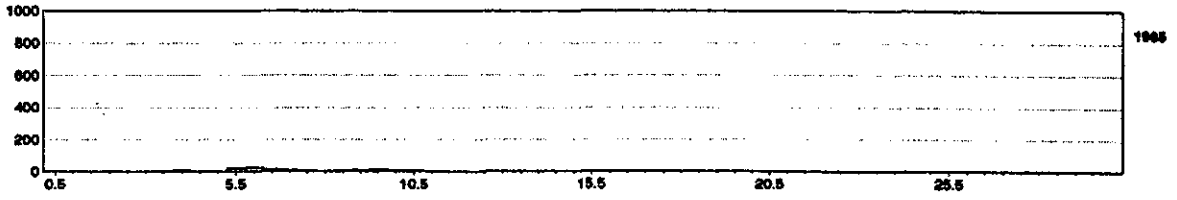
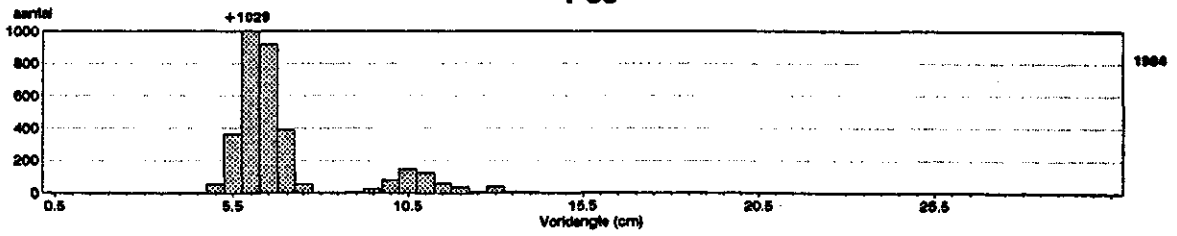
Blankvoorn



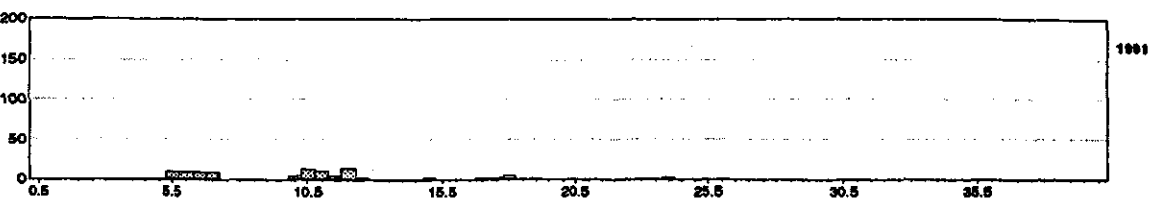
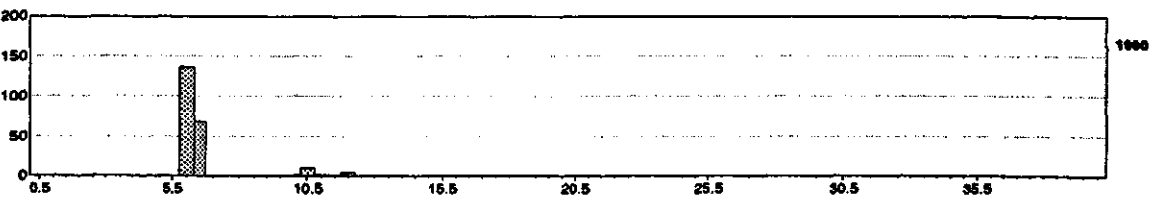
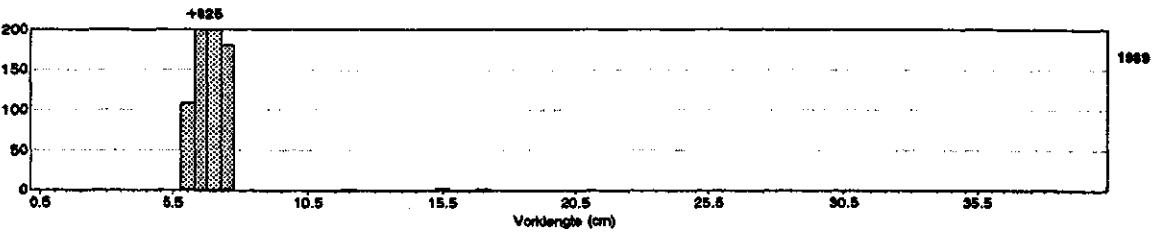
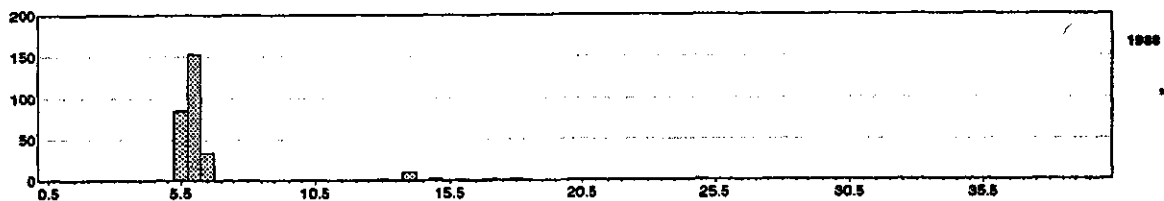
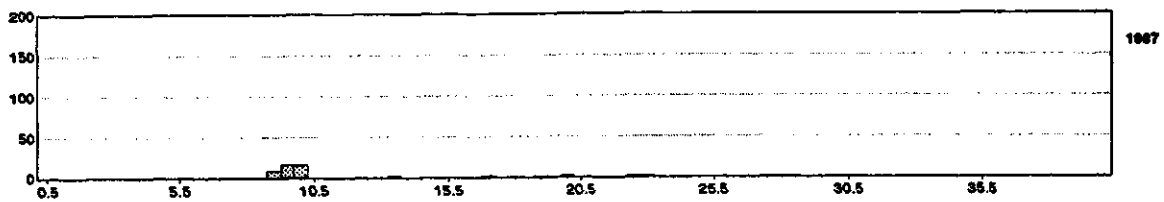
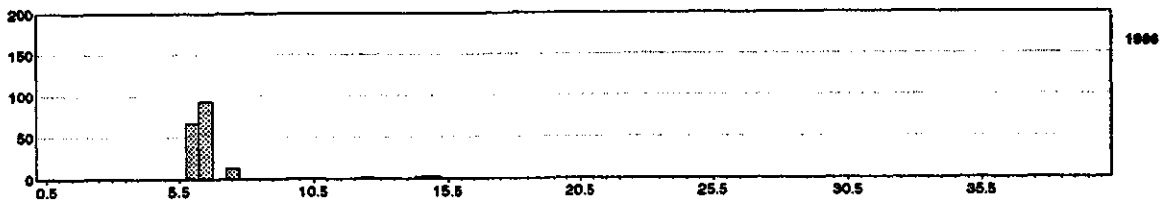
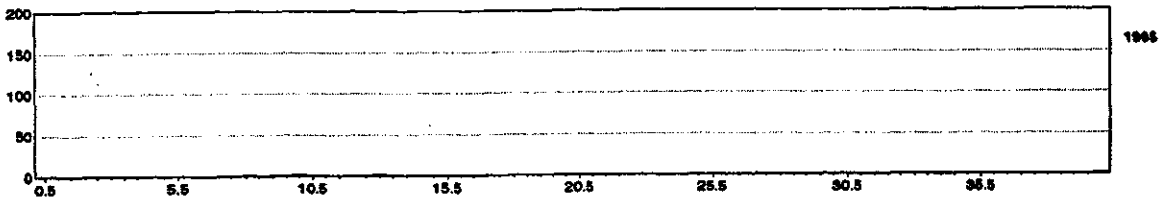
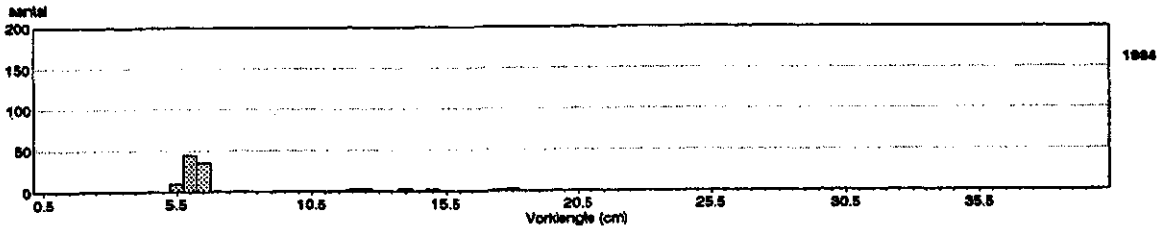
Spiering



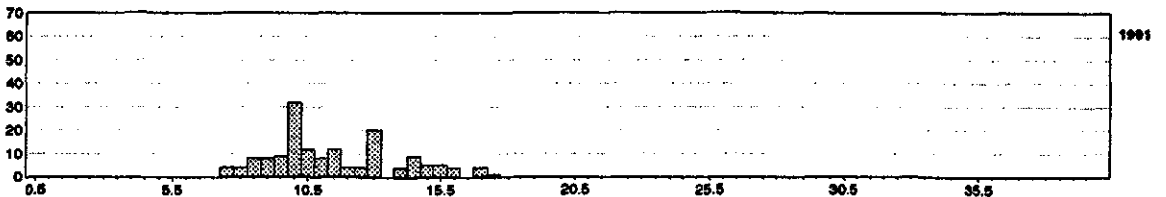
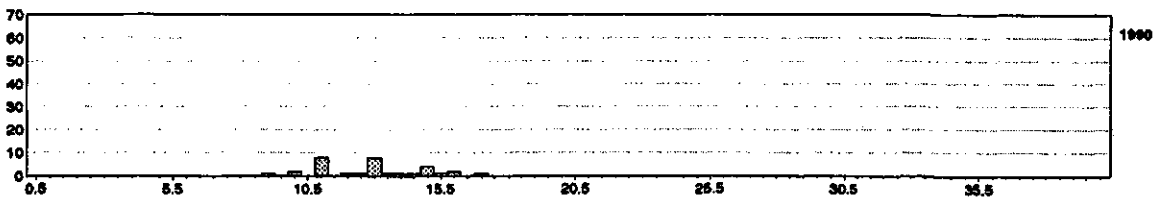
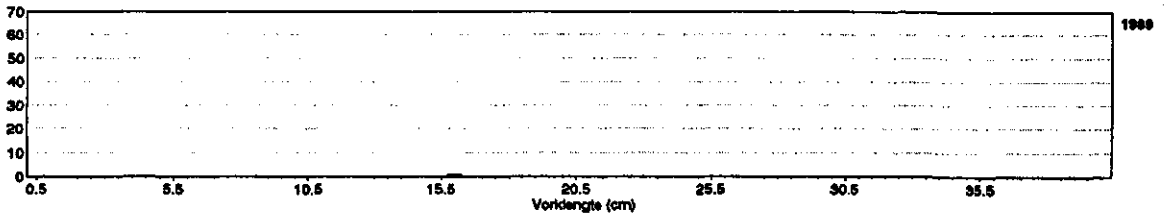
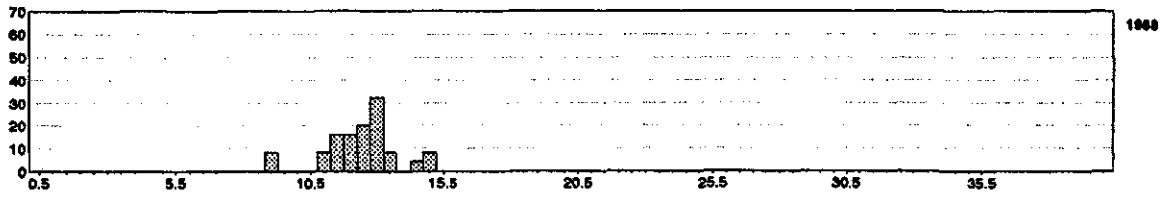
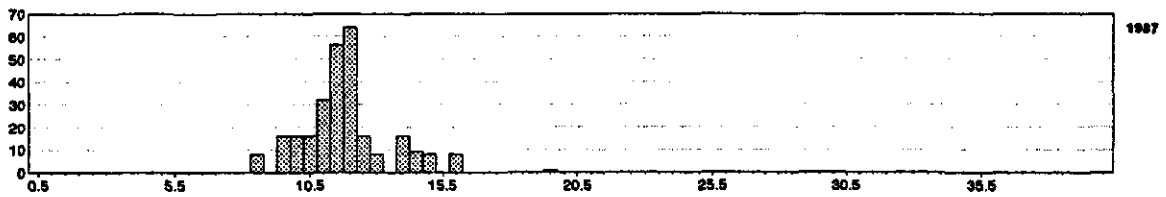
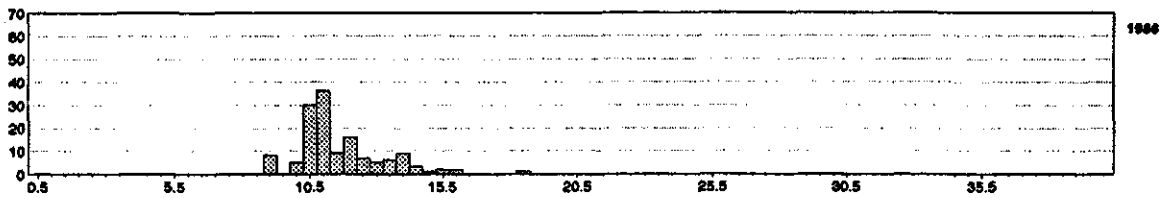
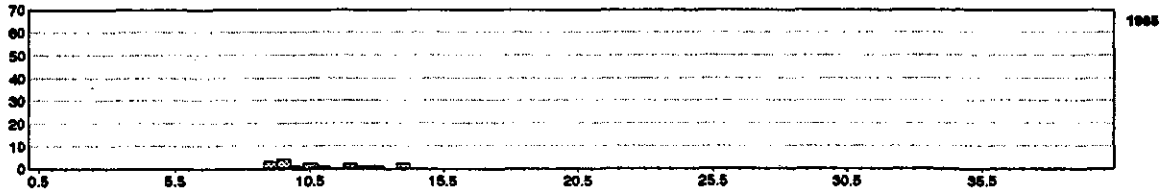
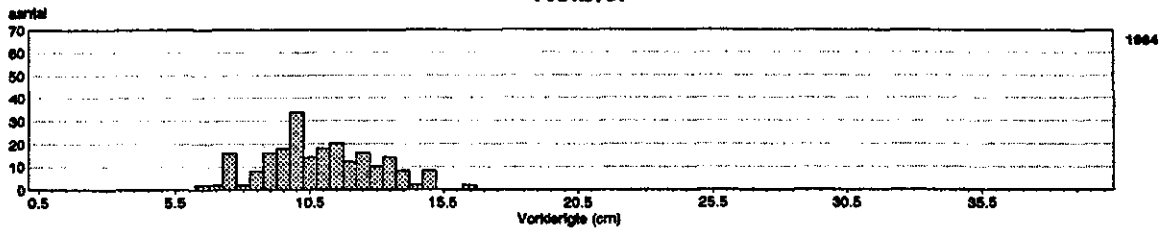
Pos



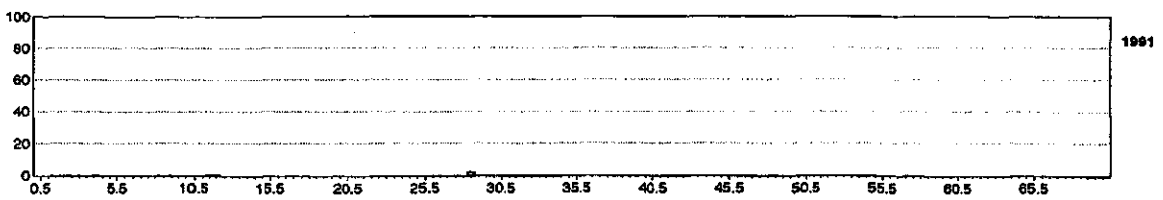
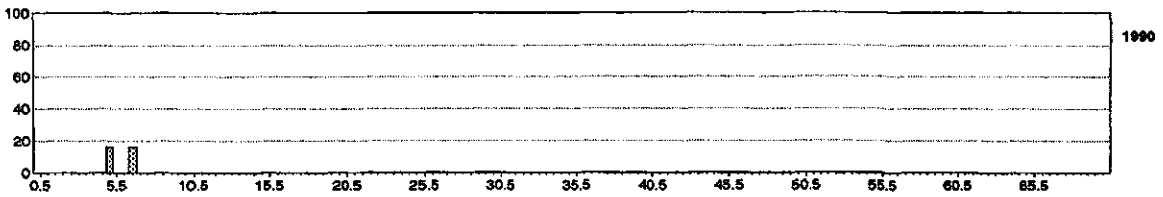
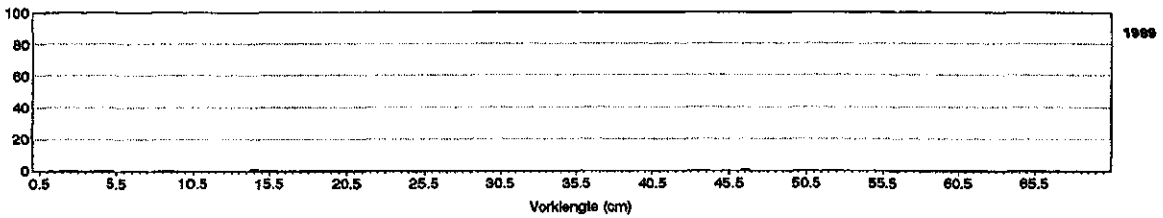
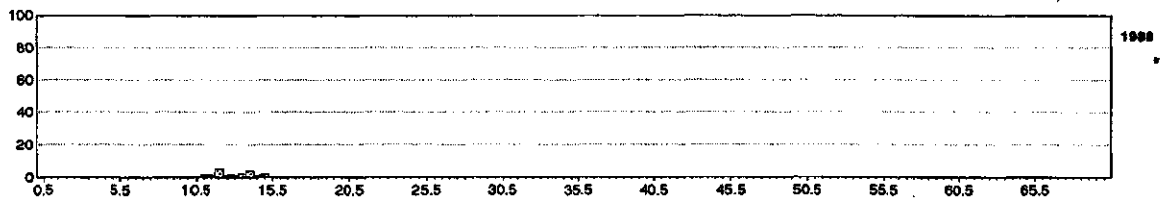
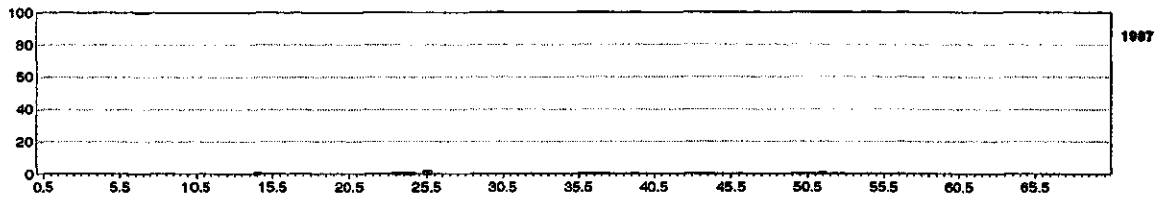
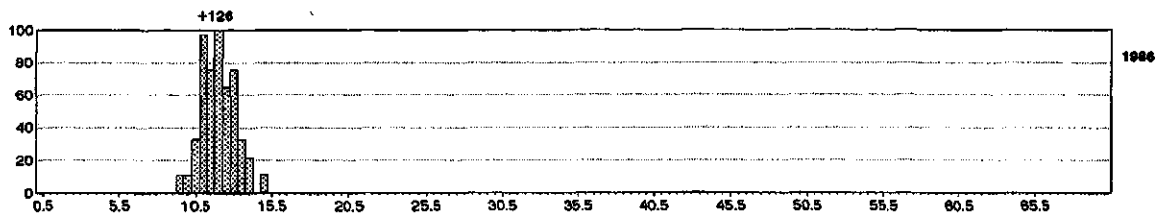
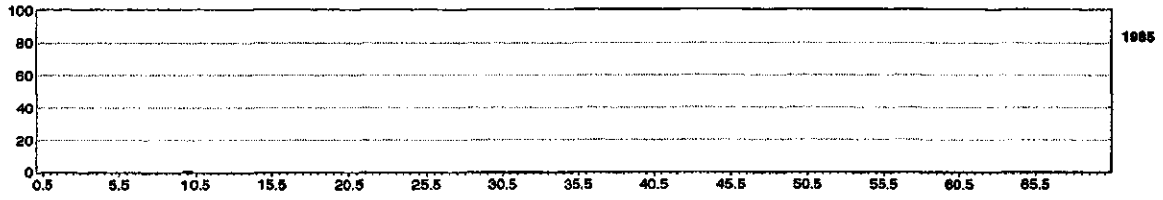
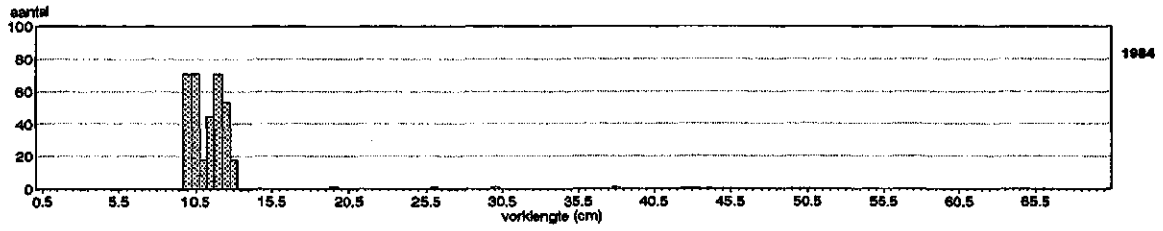
Baars



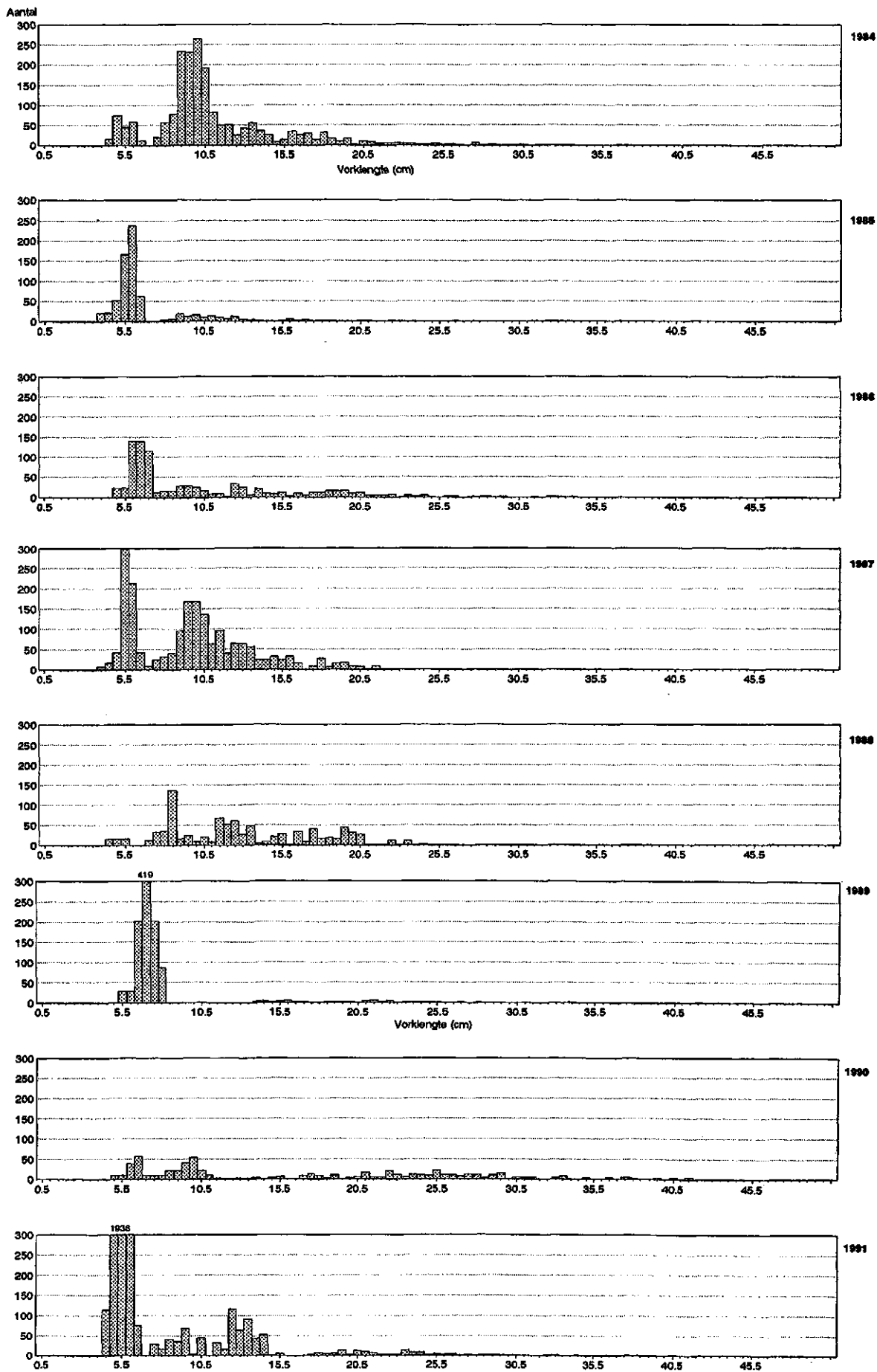
Kolblei



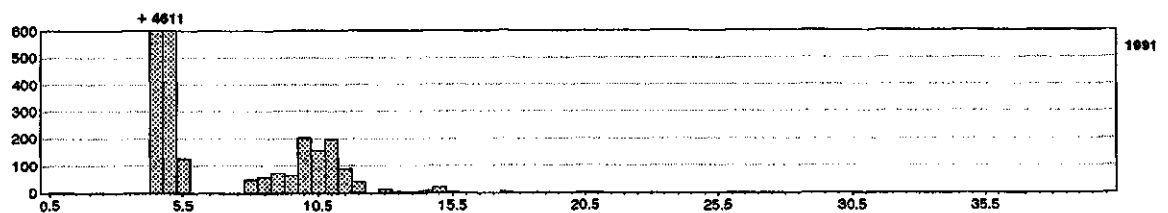
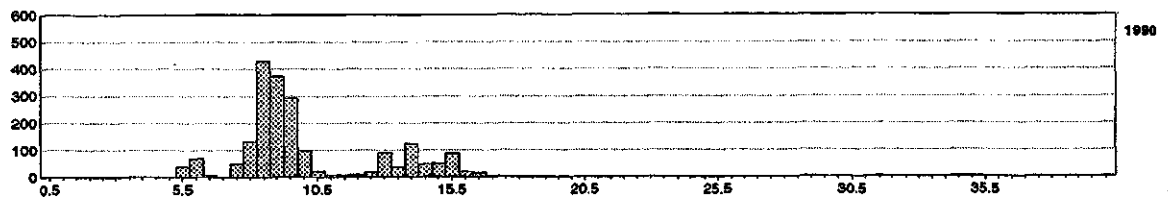
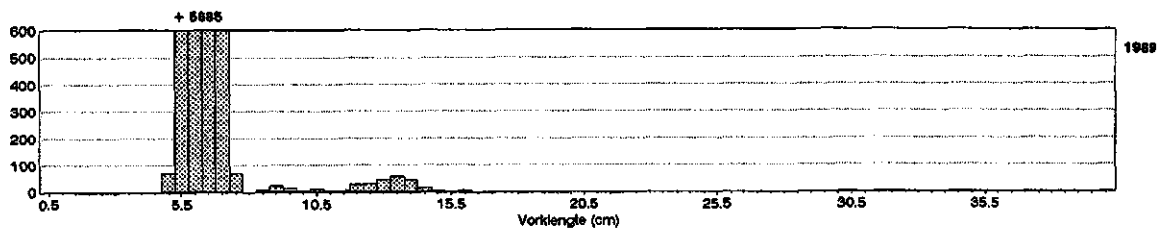
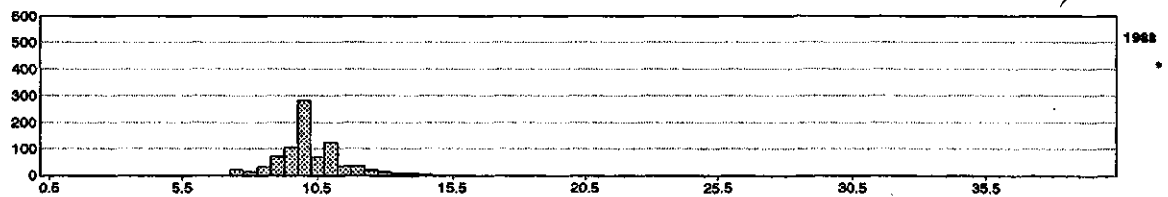
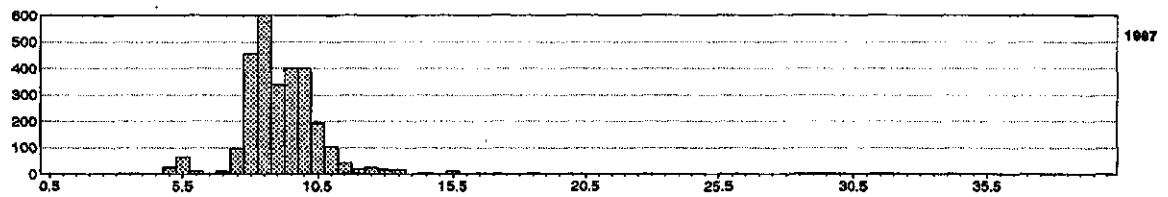
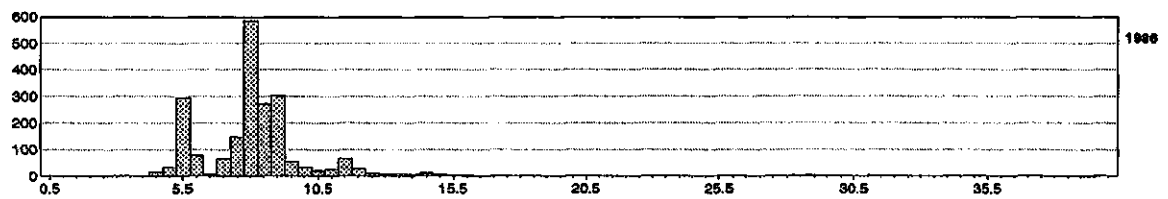
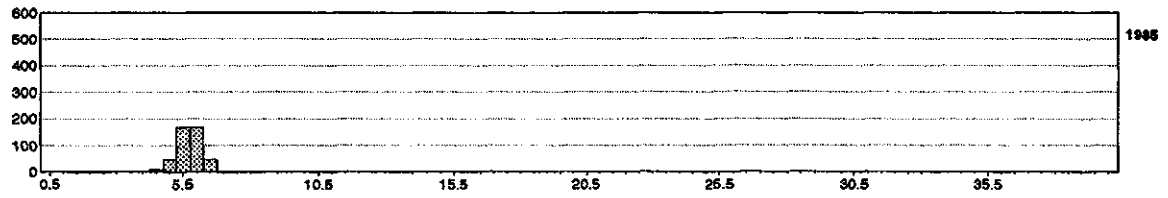
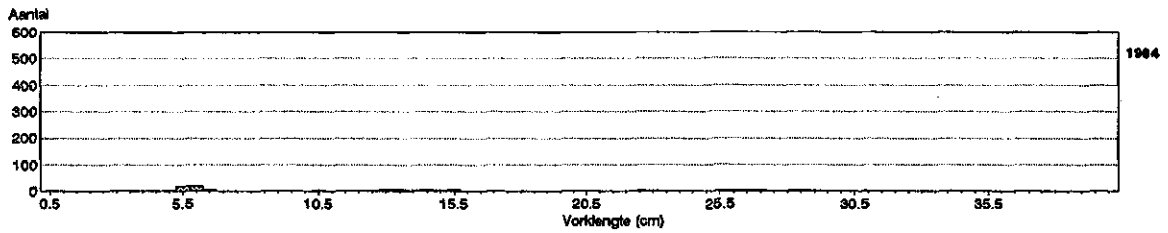
Snoekbaars



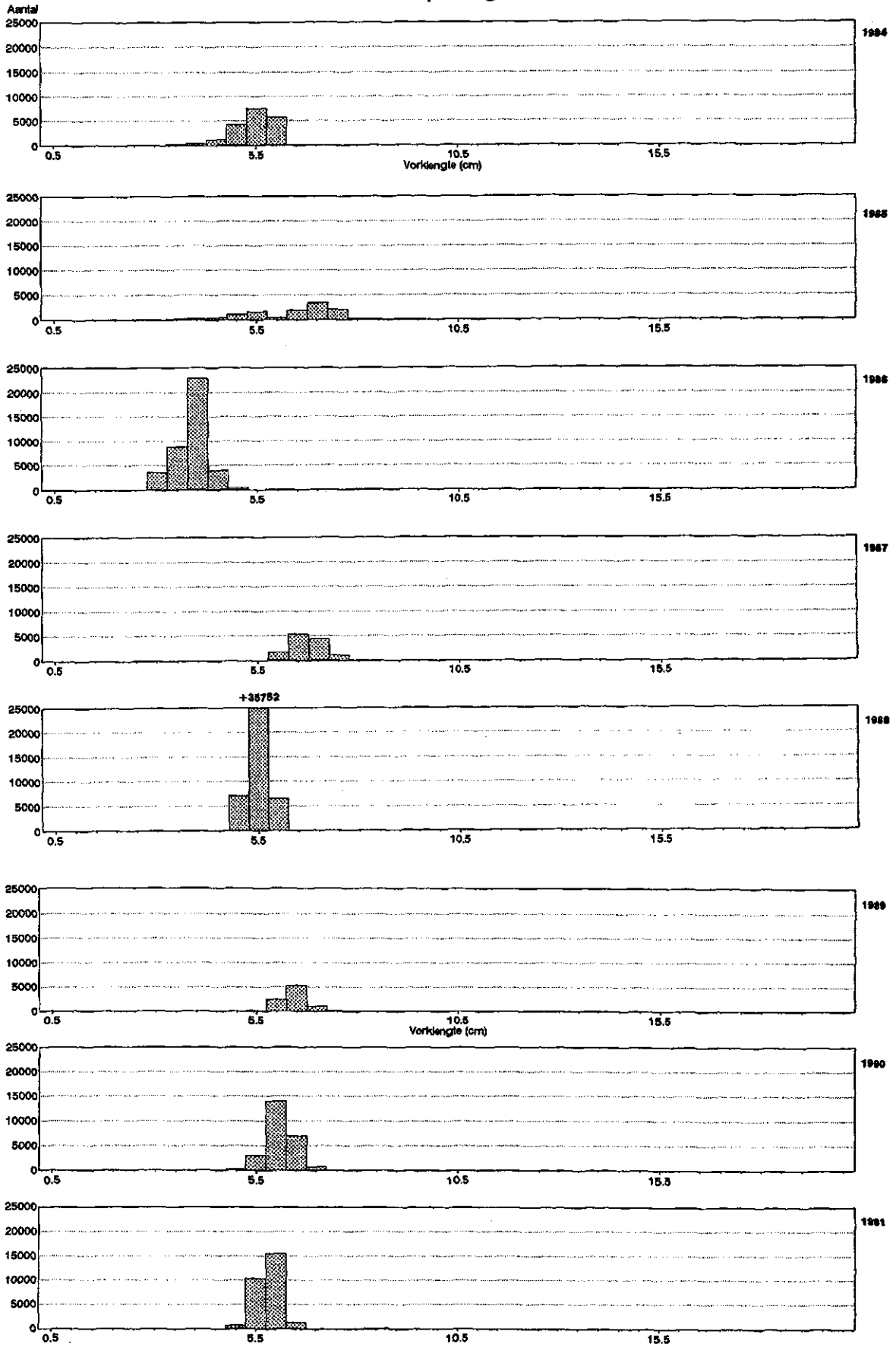
Brasem



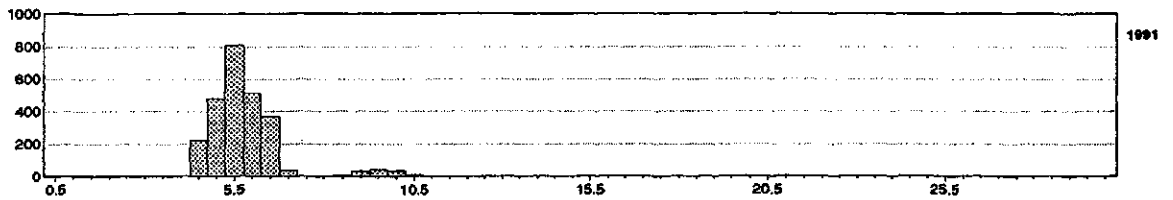
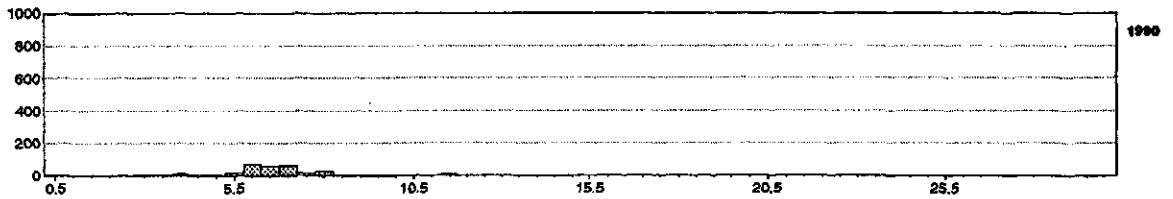
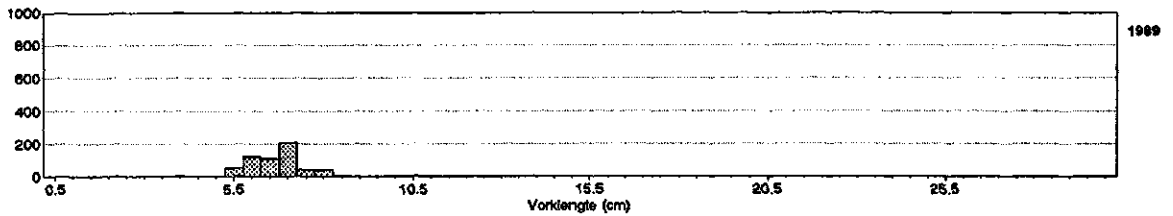
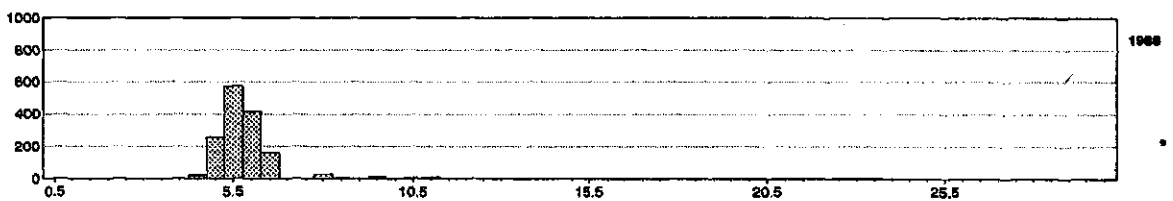
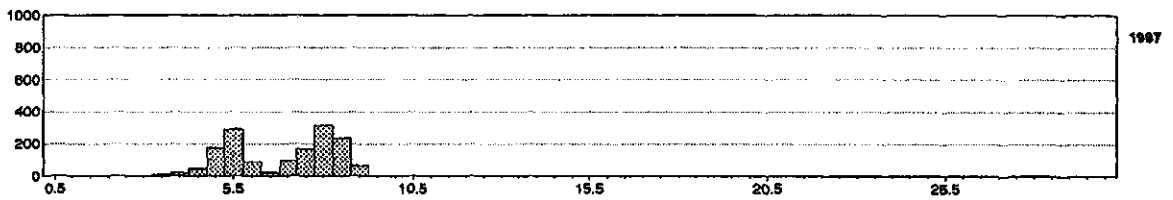
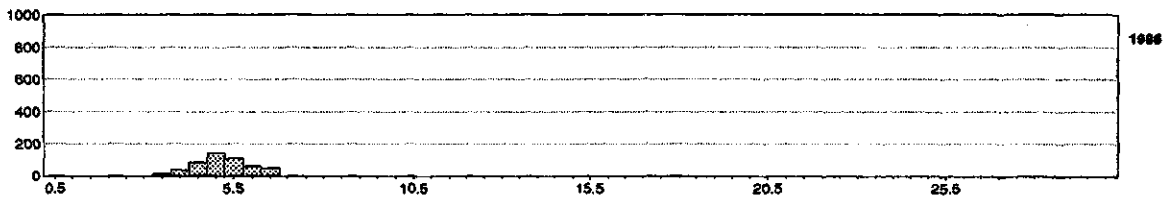
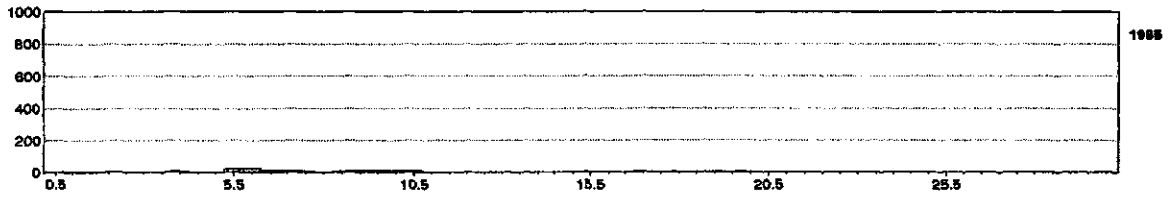
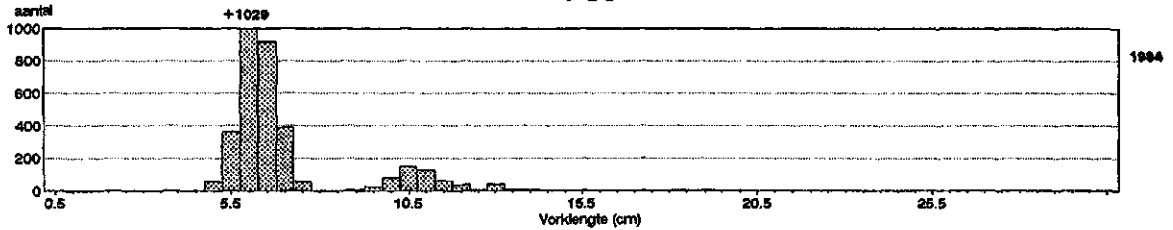
Blankvoorn



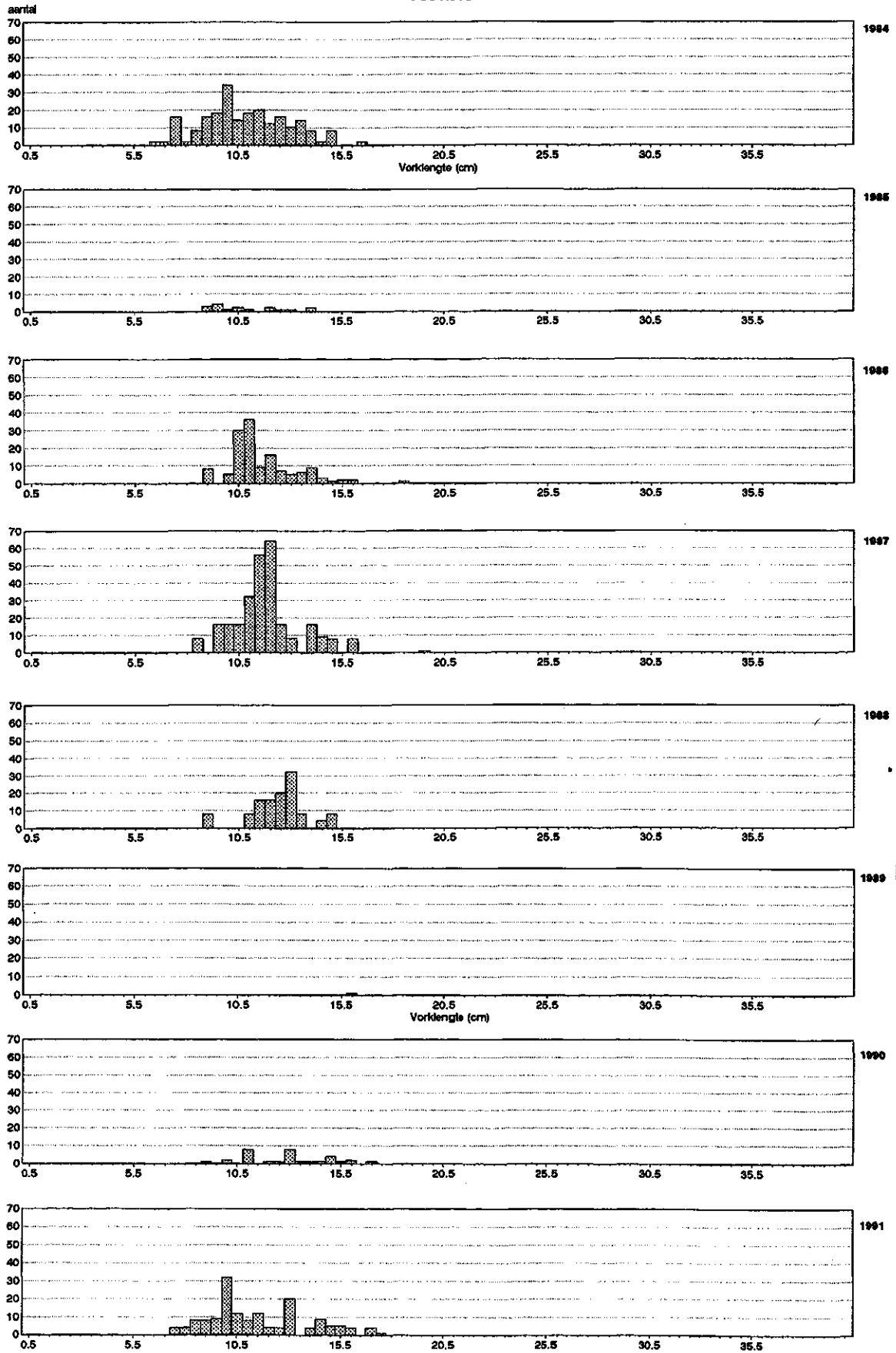
Splering



Pos





Kolblei



Combinatie van Binnenvissers

Onderzoek naar de
beroepsvisserij in
Noordwest-Overijssel

Deel 2: nadere analyse

registratie	projectcode Z173.1	status definitief	datum 08-08-94
autorisatie	naam	paraaf	datum
opgesteld	drs. M. Klingel/ drs. M.P. Grimm		08-08-94
goedgekeurd	Ir. J.G.A. Coppes		08-08-94

INHOUDSOPGAVE

Blz.

VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING	1
1.1. Doel van het onderzoek	1
1.2. Opzet van het onderzoek	1
1.3. Resultaten tot nu toe (zie Klinge et. al., 1994)	2
1.4. Leeswijzer	2
2. RELATIE TOTAAL-P <--> VISSTAND	3
2.1. Algemeen: achtergrond van relatie en gebruik in het onderzoek	3
2.2. Constateringen op basis bestaande gegevens	3
2.3. Visstandopnames	4
2.3.1. Materiaal en methode	4
2.3.2. Resultaten	4
2.4. Discussie	9
2.5. Belangrijkste conclusies	12
3. AALSCHOLVER-PREDATIE	13
3.1. Inleiding	13
3.2. Aantalsontwikkeling en visserij-intensiteit in Noordwest-Overijssel	14
3.3. Consumptie van snoekbaars in Noordwest-Overijssel	15
3.3.1. Aalscholver-predatie versus oogstontwikkeling beroepvisserij	16
3.4. Consumptie van aal in Noordwest-Overijssel	17
3.4.1. Aalscholver-predatie versus oogstontwikkeling beroepvisserij	18
3.5. De totale onttrekking van vis uit Noordwest-Overijssel	19
3.5.1. Effecten op de soort samenstelling	19
3.5.2. Effecten op de lengte/leeftijdsopbouw van de visstand	20
3.5.3. Effecten op de produktie en de biomassa van de visstand	22
3.6. Discussie	23
3.7. Belangrijkste conclusies	23
4. RELATIE BZV <--> SNOEKBAARS	23
4.1. Inleiding	23
4.2. Hypothesevorming	24
4.3. Het onderzoeken van de hypothese	25
4.4. Discussie	27
4.5. Belangrijkste conclusies	28
5. EINDBEOORDELING VAN DE PROBLEMATIEK	28
LITERATUUR	30
FIGUREN EN BIJLAGEN	

VOORWOORD

Het onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel is tot stand gekomen op initiatief van de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel. De Combinatie van Binnenvissers is opgetreden als opdrachtgever. De volgende instanties hebben voor het onderzoek subsidie verleend:

- De Nederlandse Ontwikkelings Maatschappij (NOM) in opdracht van ISP.
- Het Produktschap Vis- en Visprodukten.
- De Provincie Overijssel.
- Het Zuiveringschap West-Overijssel.
- Het Waterschap Vollenhove.
- De Gemeente Brederwiede.
- De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel.

Het project is begeleid door een commissie bestaande uit de volgende leden:

Naam	Instantie	Functie in commissie
J.A.W.S. van Santvoort	Combinatie van Binnenvissers	Voorzitter
H. Groeneveld	Gemeente Brederwiede	Secretaris
M. Brandsma	Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel	Vertegenwoordiger beroepsvissers
W. Smit	idem	idem
E. van Dijk	Provincie Overijssel	Vertegenwoordiger provincie
N.B. van Duyvenvoorde	Waterschap Vollenhove	Vertegenwoordiger waterschap
J.A. van Berkum	Zuiveringschap West-Overijssel	Vertegenwoordiger zuiveringschap
M.P. Grimm	Witteveen+Bos	Namens opdrachtnemer
M. Klinge	idem	idem

SAMENVATTING

Al vanaf 1989 bestaat er vanuit de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel de expliciete wens om te komen tot de opstelling van een visserijkundig beheermodel. Dit wordt veroorzaakt door de teruglopende vangsten waarmee de bedrijfstak geconfronteerd wordt en welke hebben geleid tot een derving van inkomsten. Als factoren welke in de regio van invloed op de ontwikkeling van de visserij (geweest) kunnen zijn kunnen genoemd worden:

- gewijzigd waterkwaliteits- en -kwantiteitsbeheer;
- toegenomen predatie door aalscholvers;
- toegenomen recreatief gebruik van het water;
- de visserij zelf.

Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs b.v. is verzocht de invloed van deze factoren te onderzoeken. Het onderzoek bestaat uit drie fases welke allen met een rapport worden afgesloten:

1. Inventarisatie en eerste beoordeling bestaande gegevens

- aanduiden en afbakenen problemen;
- eerste analyse;
- selectie van relevante factoren welke nader onderzoek behoeven.

2. Nadere analyse

- nadere analyse van geselecteerde factoren;
- eindbeoordeling van de problematiek.

3. Oplossingen

- inventariseren van maatregelen om de opbrengst te verhogen;
- aanzet maken tot het opstellen van het beheermodel.

De resultaten van de eerste fase van het onderzoek zijn vastgelegd in Klinge et. al. (1994). Het voorliggende rapport betreft fase 2. Het onderzoek heeft zich in deze fase toegespitst op de volgende thema's:

- Relatie totaal-P <-> visbiomassa.
- Aalscholverpredatie.
- BZV <-> snoekbaars).

RELATIE TOTAAL-P <-> VISSTAND

In veel wateren bestaat een verband tussen de produktiviteit van het water, uitgedrukt in het totaal-P gehalte, en de biomassa en produktie van de visstand. Teneinde te bepalen wat de sturende factoren achter de biomassa en produktie van de visstand in Noordwest-Overijssel zijn is in 1993 in een aantal meren de visstand bemonsterd. Het betreft de Beulakerwijde, de Oostelijke Belterwijde, het Giethoornse Meer en de Bovenwijde. De schattingen van de visbiomassa zijn vervolgens vergeleken met de verwachting op basis van het totaal-P en chlorofyl-a gehalte.

Uit analyse van de gegevens komt naar voren dat de visbiomassa en -produktie het best aan de hand van het chlorofyl-a gehalte beschreven kunnen worden. Op grond van het verloop van dit gehalte is het aannemelijk dat de visbiomassa in het gebied van 1977 tot 1985 is gedaald van 200-300 kg/ha tot \pm 150 kg/ha. Na 1984 is de visbiomassa nauwelijks veranderd.

In één water, de Bovenwijde, bleek de visbiomassa veel hoger dan op grond van totaal-P en/of chlorofyl-a verwacht werd. Een dergelijk verschijnsel is tot nu toe alleen bekend van wateren met een bodem van klei. Tijdens de bemonstering bleek de bodem van de Bovenwijde inderdaad deels uit klei-achtig materiaal te bestaan. Vooralnog wordt er vanuit gegaan dat de Bovenwijde het enige water met een dergelijke bodem is.

AALSCHOLVERPREDATIE

Uit analyse van de beschikbare gegevens van de aalscholverpredatie en de visstand komt naar voren dat de predatie van aalscholvers een dominante factor in het gebied is. Onderstaand worden de belangrijkste conclusies opgesomd:

- De predatie van aalscholvers op snoekbaars is aanzienlijk. Er worden vooral een- en tweezomerige snoekbaarzen gegeten. De consumptie van deze vissen is theoretisch zó groot dat hiermee de gehele afname van de oogst van de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel verklaard kan worden.
- De predatie van aalscholvers op aal is theoretisch zo groot dat deze inmiddels een substantieel deel van de totale oogst van de beroepsvisserij uitmaakt. Hoewel er indicaties zijn dat het bestand aan aal de laatste jaren is afgenomen kunnen naast de aalscholver ook andere factoren (zoals verminderde intrek van glas- en jonge aal) hieraan ten grondslag liggen. Hierover kunnen op basis van de beschikbare gegevens geen uitspraken gedaan worden.
- De aalscholvers oefenen een sterke invloed uit op de lengteverdeling van de totale visstand. De visstand van 15-25 cm wordt sterk over-geëxploiteerd. Dit heeft geleid tot een sterke dominantie van vissen <15 cm, die de vrijgekomen ecologische niche hebben bezet.
- De onttrekking van de aalscholvers valt binnen de totale produktie-capaciteit van de visstand, waardoor de totale biomassa niet verminderd wordt. Hierbij speelt de dominantie van vissen <15 cm een belangrijke rol.

RELATIE BZV <-> SNOEKBAARS

Poolse onderzoekers hebben een verband gepresenteerd tussen het Biochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) en de oogst van snoekbaars. Indien dit opgaat in Noordwest-Overijssel kan hiermee een grote afname van de oogst van snoekbaars verklaard worden.

In het rapport wordt een hypothese gevormd over het causale mechanisme tussen de beide parameters. Deze hypothese gaat ervan uit dat het BZV-gehalte via de voedselketen de groei en overleving van 0+ snoekbaars beïnvloedt.

Geschikte gegevens om de hypothese te onderzoeken waren ten tijde van het schrijven van het rapport niet voorhanden. Bewijzen voor de geformuleerde hypothese kunnen derhalve niet aangedragen worden. Desondanks wordt het BZV-effect geacht een rol te hebben gespeeld bij de daling van de snoekbaarsoogst. Deze rol dient vooral gezocht te worden in het verleden, in de periode rond de sterke afname van de snoekbaarsoogst. Sinds enkele jaren lijkt de verbeterde zichtdiepte eveneens een rol te spelen bij de ontwikkeling van de snoekbaarsstand.

EINDBEOORDELING

De toegenomen predatie door aalscholvers en de sterk verbeterde waterkwaliteit worden gezien als de belangrijkste oorzaken voor de veranderingen die zijn opgetreden in de visstand en de visserij in Noordwest-Overijssel.

De gewijzigde waterkwaliteit heeft zeer waarschijnlijk een daling van de totale visbiomassa veroorzaakt. Deze daling vond vooral plaats in de periode vóór 1984. Na 1984 is de totale visbiomassa waarschijnlijk nauwelijks veranderd. In deze periode zijn echter wel grote veranderingen in de samenstelling van de visstand opgetreden: de lengte-opbouw van de visstand is ingrijpend verschoven in de richting van een door kleine vis gedomineerd systeem en de snoekbaarsstand is sterk achteruit gegaan.

De veranderingen in lengte-opbouw van de totale visstand zijn zeer waarschijnlijk veroorzaakt door aalscholverpredatie. Overexploitatie van de visstand van 15-25 cm heeft ertoe geleid dat vissen <15 cm de vrijkomende niche zijn gaan bezetten.

Wat de achteruitgang van de snoekbaarsoogst betreft is zo'n stellige conclusie niet mogelijk. De toegenomen aalscholverpredatie kan in principe de gehele afname van de oogst verklaren. De sterk verbeterde waterkwaliteit kan echter ook een grote afname te

verklaren. Beide factoren worden geacht de totale afname te hebben veroorzaakt. De beschikbare gegevens maken het echter niet mogelijk om het aandeel van de beide factoren in de afname te bepalen.

Ten aanzien van de **toekomst van de visserij in Noordwest-Overijssel** kan geconcludeerd worden dat deze eveneens beheerst wordt door de factoren aalscholvers en waterkwaliteit:

Ten aanzien van de **predatie door aalscholvers** kan gesteld worden dat deze momenteel een verbetering van de positie van de visserij in de weg staat. Enerzijds vindt er door de aalscholvers een significante predatie op aal plaats. Anderzijds heeft de hevige predatiedruk een dominantie van niet-marktwaardige vissen <15 cm veroorzaakt. Dit ten koste van de vissen van 15-25 en ≥ 25 cm (inclusief snoekbaars), die commercieel wel interessant zijn.

In rapport deel 3 wordt nader ingegaan op de mogelijkheden om de positie van de visserij te verbeteren in aanwezigheid van aalscholvers.

Het beleid ten aanzien van de **waterkwaliteit** is er in Noordwest-Overijssel op gericht de meren om te vormen tot de heldere, plantenrijke wateren die het vroeger waren. Voor de visserij betekent dit een aantal grote veranderingen. Zo wordt in dergelijke wateren snoekbaars als roofvis grotendeels vervangen door snoek. Ook de rest van de visstand zal een aantal veranderingen ondergaan. Voor de visserij hoeft deze ontwikkeling niet ongunstig te zijn; Een aan waterplanten gebonden visstand is economisch waarschijnlijk interessanter dan de huidige visstand.

Het evalueren van de mogelijkheden om de positie van de visserij te verbeteren zal plaatsvinden binnen de kader van bestaand beleid, dus vanuit het streven naar helder, plantenrijk water. Hier zal eveneens in rapport deel 3 nader op worden ingegaan.

1. INLEIDING

Al vanaf 1989 bestaat er vanuit de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel, verenigd in de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel, de expliciete wens om te komen tot de opstelling van een visserijkundig beheermodel. Dit wordt veroorzaakt door de teruglopende vangsten, waarmee de beroepsvisserij naar verluidt reeds decennia lang geconfronteerd wordt, maar welke vanaf het midden van de tachtiger jaren ernstige vormen heeft aangenomen hetgeen heeft geresulteerd in een algehele inkomstenderving in de gehele bedrijfstak. Als factoren welke in de regio van invloed op de ontwikkeling van de visserij (geweest) kunnen zijn kunnen genoemd worden:

- toegenomen predatie door aalscholvers;
- gewijzigde waterkwaliteit- en kwantiteit;
- toegenomen recreatief gebruik van het water;
- de visserij zelf.

Begin 1991 werd er een vooronderzoek uitgevoerd door het RIVO/LEI (Vriese & de Wilde, 1991). Het doel van dit vooronderzoek was vast te stellen of er voldoende bruikbare gegevens beschikbaar waren welke als basis voor de inventarisatie en analyse van de problematiek zouden moeten dienen.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat er van de commerciële visserij zelf voldoende gegevens verkregen zouden kunnen worden om de ontwikkelingen en de huidige toestand ervan goed te kunnen reconstrueren en beschrijven. Van andere invloedsfactoren (zie boven) zijn de beschikbare gegevens echter niet altijd volledig en bruikbaar.

Naar aanleiding van het vooronderzoek werd door de Begeleidingscommissie Visserijkundig Beheermodel Noordwest-Overijssel vastgesteld dat er een voldoende basis was om met het onderzoek verder te gaan. Op 11 maart 1993 kreeg Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v. opdracht tot het uitvoeren van het vervolgonderzoek.

1.1. Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek kan als volgt worden omschreven (offerte Witteveen+Bos, 1992):

- Vaststellen van de ontwikkeling en de huidige status van de visstand en visserij in Noordwest-Overijssel.
- Inventariseren en beoordelen van de problemen waarmee de visserij wordt geconfronteerd.
- In kaart brengen van de potenties van de visserij.
- Inventariseren van de mogelijkheden om, binnen bestaande kaders van integraal beheer ten aanzien van de waterkwaliteit, de opbrengsten vanuit de visserij te verhogen.

1.2. Opzet van het onderzoek

Het onderzoek is verdeeld in drie fasen. Elke fase wordt afgesloten met een rapport. Onderstaand wordt de globale inhoud van elke fase gegeven:

Fase 1 = inventarisatie en eerste beoordeling

- De ontwikkeling van vangsten en inkomen van de beroepsbinnenvisserij in Noordwest-Overijssel wordt beschreven. De problemen welke zich daarin voordoen worden aangeduid en afgebakend.
- Bestaande gegevens over de ontwikkeling van de visstand en de genoemde factoren welke daarop invloed uitoefenen worden geïnventariseerd en weergegeven.
- Er vindt een eerste beoordeling van de gegevens en de genoemde factoren plaats. Per factor wordt bekeken of deze in belangrijke mate aan de problematiek kan hebben bijgedragen.
- Er wordt een selectie gemaakt van die factoren welke mogelijk in belangrijke mate aan de problematiek hebben bijgedragen en welke voor nader onderzoek in aanmerking komen.
- De richting van verdere acties wordt aangegeven.

De resultaten van de eerste fase van het onderzoek zijn vastgelegd in Klinge et. al. (1994).

Fase 2 = nadere analyse

- Nadere analyse van de in fase 1 geselecteerde factoren.
- Eindbeoordeling van de problematiek. Eventueel aangeven van lacunes in kennis en manieren om deze in te vullen.

Het voorliggende rapport betreft fase 2.

Fase 3 = oplossingen

- Inventariseren beheersmaatregelen om de opbrengst uit de visserij te verhogen
- Aanzet geven voor het opstellen van een visserijkundig beheermodel dat de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel op langere termijn vorm moet geven.

1.3. Resultaten tot nu toe (zie Klinge et. al., 1994)

In de eerste fase van het onderzoek zijn allereerst gegevens over de visserij (vangsten, vangstuigen, inspanning e.d.) verzameld. Vervolgens zijn deze gegevens in verband gebracht met bestaande informatie over de visstand in de Beulakerwilde, de waterhuishouding (waterkwantiteits- en -kwantiteitsbeheer), gegevens van aalscholverpredatie en recreatie.

De belangrijkste conclusies van de analyse van deze gegevens waren:

- De vangsten van snoekbaars zijn vanaf 1985 sterk afgenomen. In 1992 bedroeg de oogst nog slechts 10-15% van die vóór 1985.
- De vangsten van aal van die vissers waarvan gegevens voorhanden waren zijn de laatste 10 jaar constant gebleven. De visserij inspanning van deze vissers is echter met $\pm 30\%$ gestegen als gevolg van uitbreiding van het viswater door overname van het water van oudere beroepsvisserij.
- De intrek bij gemaal Stroink van glas- en pootaal ligt vanaf 1986 op een relatief laag niveau. Ultzettingen kunnen dit niet voldoende compenseren. Tot op heden heeft deze daling zich niet geuit in een afname van de oogst van de onderzochte vissers.
- De factoren waterkwantiteitsbeheer en recreatie worden niet van dominante invloed op de ontwikkeling van de vangsten van aal en snoekbaars geacht.
- De factoren aalscholvers en waterkwantiteit kunnen van dominante invloed op de ontwikkeling van de visstand en visserij in Noordwest-Overijssel zijn geweest. Nader onderzoek van deze factoren is gewenst.

Op basis van de resultaten van de eerste fase werd besloten het verdere onderzoek vorm te geven rond de volgende thema's:

- relatie totaal-fosfaat <--> visstand
- aalscholverpredatie
- relatie BZV <--> snoekbaars

Waar nodig/relevant zou daarnaast dieper ingegaan worden op aspecten van de visserij in het gebied.

1.4. Leeswijzer

In het voorliggende rapport worden de opzet en resultaten van de tweede fase van het onderzoek weergegeven. Het rapport is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de relatie totaal-P <--> visstand. Het hoofdstuk bevat de resultaten van een bemonstering van de visstand in een aantal meren in het gebied. Vervolgens wordt in een discussie ingegaan op de sturende factoren achter de visbiomassa.

In hoofdstuk 3 wordt vervolgens ingegaan op de predatie van aalscholvers in het gebied. Er wordt bekeken in hoeverre aalscholverpredatie een rol bij de ontwikkeling van de visstand en visserij gehad kan hebben. Deze analyse vindt plaats aan de hand van uitgebreide gegevens van de voedselkeus van de aalscholvers uit de kolonie te Wanneperveen (Veldkamp, 1994).

In hoofdstuk 4 wordt vervolgens ingegaan op de door Poolse onderzoekers gepresenteerde relatie tussen het Biochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) en de oogst van snoekbaars.

Onderzocht wordt in hoeverre deze parameter verantwoordelijk gesteld kan worden voor de afname van de snoekbaarssoogst in het gebied.

In hoofdstuk 5 tenslotte vindt een eindbeoordeling van de problematiek plaats en wordt de richting van verdere acties aangegeven.

2. RELATIE TOTAAL-P <---> VISSTAND

2.1. Algemeen: achtergrond van relatie en gebruik in het onderzoek

In 1982 presenteerden Hanson & Leggett een empirische relatie tussen de omvang van de visstand in Noord-Amerikaanse meren en het gehalte aan totaal-P. Dit verband blijkt ook te gelden voor Nederlandse P-gelimiterde wateren (Grimm & Backx, 1990; Grimm et. al., 1992).

In **figuur 1** staat het verband weergegeven voor een aantal Nederlandse wateren. Zoals de figuur aangeeft is er vooralsnog één groep wateren geïdentificeerd welke een uitzondering op de relatie vormt. Het betreft wateren waarvan de bodem bestaat uit klei. Deze wateren herbergen meer vis dan op basis van het totaal-P gehalte in de waterkolom verwacht mag worden, zeer waarschijnlijk vanwege de hoog-productieve kleibodem waarin sprake is van een hoog productieve bentische voedselketen (detritus/bacteriën -->macrofauna) waarvan de visstand profiteert.

Niet alleen de biomassa, ook de produktie van de visstand blijkt aan het totaal-P gehalte in de voedselketen gerelateerd te kunnen worden (Grimm & Backx, 1990; Downing & Plante, 1993).

Het is van belang om vast te stellen wat de omvang van de visstand in Noordwest-Overijssel is. Dit geeft informatie over de produktiviteit van het systeem. Daarnaast dient gekeken te worden of de visstand gekarakteriseerd kan worden door het totaal-P gehalte in de waterkolom of dat een andere parameter (bijvoorbeeld chlorofyl-a) hier meer voor in aanmerking komt. Indien het laatste het geval is dient bekeken te worden welk totaal-P gehalte dan wel karakteristiek is voor de produktiviteit van de voedselketen. Aan de hand van dit totaal-P gehalte kan het verloop in visbiomassa en visproduktie geëvalueerd worden. Dit is van belang om, in het kader van het opstellen van het visserijkundig beheermodel, een raming van de oogstpotentie te kunnen maken.

2.2. Constateringen op basis bestaande gegevens

Ten aanzien van de relatie tussen het totaal-P gehalte en de visstand werd in het rapport van deel 1 (Klinge et. al., 1994) het volgende geconstateerd:

- Het totaal-P gehalte is de laatste 10 jaar in het gebied vrijwel constant gebleven op een niveau rond 0.15 mg/l.
- Het chlorofyl-a gehalte is de laatste 15 jaar sterk gedaald, van $\pm 250 \mu\text{g/l}$ in 1977 tot $\pm 75 \mu\text{g/l}$ in 1991. Dit suggereert dat de produktiviteit van het water is teruggelopen. Verschillende auteurs hebben een verband aangetoond tussen het chlorofyl-a gehalte en de visbiomassa (o.a Biró & Vörös, 1982; Oglesby et. al., 1987).
- De vangsten van vissen <15 cm in de Beulakerwijdte, gerealiseerd tijdens bemonsteringen door het Limnologisch Centrum van het N.I.O.O., zijn vanaf 1984 vrijwel constant gebleven.
- De totale draagkracht van de Beulakerwijdte voor vis, indicatief berekend op basis van de theoretische produktie van de vissen <15 cm, bedraagt tussen 1984 en 1991 gemiddeld 225 kg/ha. Volgens Hanson & Leggett (1982) en Grimm & Backx (1990) komt dit overeen met een totaal-P gehalte van $\pm 0.17 \text{ mg/l}$. Dit komt goed overeen met de gemeten waarden.

Ten aanzien van de (kuil)vangsten van vissen >25 cm door het NIOO bestond de nodige onzekerheid. Deze vissen zijn bij de bemonsteringen slechts zeer weinig gevangen. De

mogelijkheid is open gehouden dat dit veroorzaakt is door een laag rendement van de door het NIOO gebruikte boomkuil. Deze veronderstelling is gebaseerd op:

- Eigen waarnemingen met boomkuilen. Hieruit blijkt dat het rendement voor vissen >25 cm relatief laag is.
- Het feit dat veel vissers klagen over de grote hoeveelheden brasem >25 cm welke bij de staande nettenvisserij (bij)gevangen worden.

Om meer zekerheid over de biomassa en samenstelling van de visstand in Noordwest-Overijssel te krijgen en de sturende factoren daarachter te kunnen onderzoeken is besloten een aantal visstandopnames uit te voeren. Onderstaand worden de uitvoering en de resultaten van deze opnames besproken, welke in samenwerking met de beroepsvissers van de Algemene Bond zijn uitgevoerd.

2.3. Visstandopnames

2.3.1. Materiaal en methode

Van 16 tot 21 augustus 1993 zijn in de volgende wateren kuilbemonsteringen uitgevoerd:

- Oostelijke Belterwijde.
- Westelijke Belterwijde.
- Beulakerwijde.
- Boswijde.
- Giethoornse Meer.
- Bovenwijde.

De bemonsteringen zijn 's nachts uitgevoerd. Dit enerzijds om effecten van de zichtdiepte op de vangstefficiëntie uit te sluiten en anderzijds om eventuele effecten van (overdag) jagende aalscholvers op de verspreiding van de visstand (bijvoorbeeld massaal in de begroeide oeverzone gaan liggen) uit te sluiten.

Er is gevist met een in span getrokken kuil met een vissende breedte van 7 meter en een gestrekte maaswijdte in de zak van 12 mm. Deze kuil wordt standaard gebruikt voor visstandbemonsteringen in relatief ondiepe wateren en wordt voortgetrokken met een snelheid van ± 4 km/uur. Daarnaast zijn nog enkele trekken gedaan met een kuil van 12 meter breed en een maaswijdte van 80 mm. Deze kuil is gebruikt om de omvang van de vangsten aan vissen >25 cm met de kuil van 7 meter te verifiëren. Deze grofmazige kuil kan namelijk met een relatief hoge snelheid van ± 7 km/uur gevist worden waardoor, in combinatie met de grotere breedte, het rendement ten opzichte van de kuil van 7 meter een stuk hoger is.

De ligging van de kuiltrekken is weergegeven in **figuur 2**. De lengte van de kuiltrekken is bepaald met behulp van een flowmeter. Op basis van de vangsten met de fijnmazige (wonder)kuil is het bestand geschat in de volgende wateren:

- Oostelijke Belterwijde.
- Beulakerwijde.
- Giethoornse Meer.
- Bovenwijde.

Op grond van het geringe aantal trekken met de fijnmazige kuil is het bestand in de andere twee wateren (Westelijke Belterwijde en Boswijde) niet geschat.

Het bestand is geschat door de vangsten per hectare te delen door het rendement van het vangtuig. Het rendement van de kuil is proefondervindelijk vastgesteld (o.a. Backx & Grimm, 1991) en bedraagt, gedifferentieerd naar de lengte van de vis, 90% voor 0+ vis, 80% voor overige vissen <25 cm, 60% voor vis van 25 t/m 39 cm en 30% voor vis ≥ 40 cm. Voor aal, een vissoort welke moeilijk kwantitatief te bemonsteren is, wordt een indicatief rendement van 30% aangehouden.

2.3.2. Resultaten

De vangsten in de verschillende wateren worden per kuiltrek weergegeven in **bijlage I**.

De bespreking van de resultaten en het schatten van de omvang van het bestand vindt per water plaats.

2.3.2.1. Schatten van de bestanden

De bestanden zijn geschat op basis van de vangsten met de fijnmazige kuil. Dit omdat uit vergelijking met de grofmazige kuil (zie bijlage I) naar voren komt dat er geen reden is om te veronderstellen dat met de fijnmazige kuil het bestand aan vissen >25 cm niet representatief bemonsterd is.

Tijdens de bemonsteringen bleek dat de vis niet homogeen over het water verspreid was. Het overgrote deel van de visstand bleek geconcentreerd in de ondiepe arealen buiten de vaargeulen en kanalen. In de vaargeulen en in de kanalen bevonden zich slechts geringe hoeveelheden vis.

Rekening houdend met de verspreiding van de visstand zijn de wateren voor het schatten van het bestand opgesplitst in deelgebieden, te weten:

- 1) De delen < 1 meter diep.
- 2) De delen > 1 meter diep buiten de vaargeul en de kanalen.
- 3) De vaargeulen en de kanalen.

Het oppervlak van elk deelgebied is geschat aan de hand van een waterkaart. Vervolgens is een schatting gemaakt van het bestand per deelgebied. Hiermee is een schatting voor het totale water verkregen.

De verdere bespreking van de resultaten vindt per water plaats.

2.3.2.2. Oostelijke Belterwijde

Algemeen

De Oostelijke Belterwijde heeft een oppervlak van 260 hectare, verdeeld in een brede vaargeul van ± 20 ha, een deel <1 m diep van ± 73 ha en een deel van 1-1,5 m diep van ± 167 ha. In en op de bodem, die vrijwel geheel uit zand bestaat, ligt een groot aantal boomstobben.

De vangsten

De vangsten per kuiltrek in de Oostelijke Belterwijde worden gegeven in tabel 1. Lengte-frequentie verdelingen van de belangrijkste vissoorten worden gegeven in figuur 3.

Tabel 1. Vangsten per kuiltrek (kg/ha) in de Oostelijke Belterwijde

Trek- nummer	Bevist opp. (ha)	BV				BR				BA			POS		SB		SP		SN	AAL	Totaal kg/ha	
		0+	>0+-14	15-24	>24	0+	>0+-14	15-24-39	>39	0+	>0+-14	≥15	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+				
Fijnmazige kuil																						
1	0.68	-	-	-	-	0.14	-	-	-	-	-	-	0.14	1.21	-	11.17	0.28	-	-	0.44	13.39	
2	1.14	-	-	-	-	0.08	0.59	-	-	-	-	-	4.40	12.44	-	-	0.49	-	5.90	-	23.91	
3	0.27	2.14	19.37	-	-	1.87	12.15	13.27	10.03	-	-	2.14	-	-	26.04	1.34	-	-	2.40	-	2.62	93.36
4	0.37	3.23	16.81	2.17	-	6.56	15.15	51.43	27.07	-	-	7.57	-	-	15.15	3.69	-	-	2.22	-	1.08	152.14
5	0.19	0.89	14.89	1.20	-	3.87	32.76	27.54	28.62	-	-	2.08	-	-	16.98	-	-	-	3.57	-	0.81	133.22
6	0.51	1.17	8.89	4.72	-	13.95	53.75	42.85	10.55	-	-	3.29	0.34	0.53	20.69	4.87	0.35	-	9.80	0.41	5.42	181.59

Uit de tabel komt het volgende naar voren:

- De vangsten worden gedomineerd door vissen <15 cm.
- In de vaargeul (trek 1 t/m 3) zijn de vangsten gering. Daarbuiten liggen ze in de orde van grootte van 150 kg/ha.
- Brasem en pos domineren het bestand aan eenzomerige (0+) vissen.
- Roofvissen (snoekbaars, snoek, grote baars) zijn nauwelijks aanwezig. Eenzomerige snoekbaars is slecht gegroeid en zal zeer waarschijnlijk geen jaarklasse van betekenis vormen.

Uit de lengteverdeling van de vangsten (zie ook figuur 3) komt de dominante van vissen <15 cm naar voren; vissen >15 cm zijn relatief ondervertegenwoordigd.

Bestand

Op basis van de kuiltrekken wordt het bestand als volgt geraamd:

	Oppervlak (ha)	Bestand (kg/ha)
Geul	20	28
Diep	167	213
Ondiep	73	122
Gewogen gemiddelde		173

De samenstelling van het bestand is weergegeven in figuur 4.

2.3.2.3. Beulakerwilde

Algemeen

De Beulakerwilde heeft, inclusief de Kleine Beulakerwilde, een oppervlak van 979 hectare. Het oppervlak is verdeeld in een tweetal vaargeulen met een totaal oppervlak van ± 48 ha, een deel <1 m diep van ± 139 ha en een deel buiten de geulen van 1-2 m diep van ± 792 ha. In de Beulakerwilde liggen eveneens op een aantal plaatsen boomstobben welke het vissen bemoeilijken. De noord-oostelijke bodem bestaat grotendeels uit zand, de zuid-westelijke bodem grotendeels uit veenmodder.

De vangsten

De vangsten per kuiltrek worden gegeven in tabel 2. Lengte frequentie verdelingen van de vangsten worden gegeven in figuur 5.

Tabel 2. Vangsten per kuiltrek (kg/ha) in de Beulakerwilde

Trek- nummer	Bevist opp. (ha)	BV			BR				BA			POS		SB		SP		RG	KB	AAL	TOTAAL
		0+	>0+	14-24	15-24	0+	>0+	14-24	24-39	≥ 40	0+	>0+	≥ 15	0+	>0+	0+	>0+				
1	0.45	0.36	31.27	3.93	0.18	7.64	13.09			24.00			10.18		0.07		4.73	0.69	30.54	1.86	128.55
2	0.78	2.07	77.75	5.71	1.04	16.38	29.32	47.72		44.47	0.93	0.69	21.56						65.52	1.90	315.07
3	0.18		4.79	1.98		1.71	1.74			18.83		0.59	8.90								38.55
4	0.55		7.07	0.53		3.24	9.45	2.36		13.17		0.38	11.61		0.89						2.09
5	0.30	1.45	10.31		0.85	8.01	10.17	32.61	9.58	6.15			10.71			2.15					4.43
6	0.53		13.62	4.10		8.33	17.11	8.93		5.63	0.38		13.52			0.85					0.94
7	0.66	0.27	1.57	0.19		4.67	19.06	8.87		10.15	0.75	0.18	23.28	2.12	0.33	1.47	13.24				0.94
8	0.72		11.48	9.32	0.30	3.32	15.00	6.92		11.05	4.93	1.67	50.08	1.45	0.24		5.13				0.94
9	0.89	0.14	3.37	0.82		1.04	7.55	5.63		5.85	0.40	0.73	11.31	6.06	0.21		0.96				0.94

Uit de tabel blijkt het volgende:

- De meeste vis is gevangen in het ondiepe deel (± 50 cm diep) in de NO-hoek van de Beulakerwilde (trek 2).
- De visstand wordt qua biomassa gedomineerd door brasem en blankvoorn. Het eenzomerige bestand wordt echter gedomineerd door baars, pos en splering.
- Roofvissen (snoekbaars, snoek, grote baars) zijn nauwelijks aanwezig. Eenzomerige snoekbaars is net als in de Oostelijke Belterwilde slecht gegroeid (figuur 5).

Uit de lengte-verdeling van de vangsten (zie ook figuur 5) blijkt, net als bij de Oostelijke Belterwilde, dat de visstand gedomineerd wordt door vissen <15 cm. Brasem van 15-25 cm komt ook relatief veel voor.

Bestand

Op basis van de kuiltrekken wordt het bestand als volgt geraamd:

	Oppervlak (ha)	Bestand (kg/ha)
Geul	48	99
Diep	792	107
Ondiep	137	408
Gewogen gemiddelde		149

De samenstelling van het bestand is weergegeven in figuur 6.

2.3.2.4. Giethoornse Meer

Algemeen

Het Giethoornse Meer heeft, inclusief het Noorderdiep, De Valse Trog en een deel van de Walengracht, een oppervlak van ± 128 ha. Het oppervlak is verdeeld in een deel vaargeulen en kanalen van ± 48 ha en een aantal ondiepe delen daarbuiten met een oppervlak van ± 80 ha. De bodem bestaat grotendeels uit een plaat hard (oer)zand. In de noordoost-hoek ligt een groot veld met boomstobben.

De vangsten

De vangsten per kuiltrek worden gegeven in tabel 3. Lengte frequentie verdelingen van de vangsten worden gegeven in figuur 7.

Tabel 3. Vangsten per kuiltrek (kg/ha) in het Giethoornse Meer

Trek-nummer	Bevist opp. (ha)	BV				BR				BA			POS		SB		SP	SN	AAL	TOTAAL
		0+	>0+	-14	15-24	0+	>0+	-14	15-24-39	≥ 40	0+	>0+	-14	≥ 15	0+	>0+				
1	0.4207	0.08				0.12	1.20	1.05	3.91					0.04					0.15	6.56
2	0.6836	8.13	0.11	1.37		0.38	28.32	23.19	53.68	9.51	1.45	1.02		5.21	2.30				2.93	151.83
3	0.5754	7.08	12.52	3.87		0.30	60.91	42.93	97.32		5.49			9.97	5.49				12.78	271.37
4	0.4992	5.90	3.10	0.08		2.37	89.47	55.09	63.10		2.43			20.30	4.25				3.77	289.87
5	0.4410					1.13		1.10	17.25	22.61				2.27	1.13					99.80
6	0.6958	0.07	0.15			4.81	1.92	4.31	20.12		0.33	0.04		6.92	2.74	0.96	6.09	1.74	5.22	55.42
7	1.1137	0.12		0.07		0.65	5.98	2.01	1.14		0.42	0.02	0.52	0.91	34.57				0.65	47.05

Uit de tabel blijkt het volgende:

- Verreweg de meeste vis bevond zich ten tijde van de bemonstering buiten de vaargeulen. In de vaargeulen en aanliggende kanalen was relatief weinig vis aanwezig. Er is ruimte voor de veronderstelling dat er vis vanuit de aanliggende kanalen naar het Giethoornse Meer was getrokken.
- Ten opzichte van de Beulakerwilde en de Oostelijke Belterwilde is er relatief meer brasem >25 cm aanwezig.
- In vergelijking met de Beulakerwilde en de Oostelijke Belterwilde is er relatief veel snoekbaars aanwezig. Dit komt overeen met de oogst van snoekbaars door de lokale beroepsvisser (zie rapport deel 1). De lengteverdeling van snoekbaars laat zien dat de stand relatief veel oudere exemplaren bevat.

Bestand

Op basis van de kuiltrekken wordt het bestand als volgt geraamd:

	Oppervlak (ha)	Bestand (kg/ha)
Geulen en kanalen	48	63
Ondiep	80	344
Gewogen gemiddelde		239

Mogelijk is er sprake van een overschatting van het bestand als gevolg van het feit dat er vis vanuit de verdere omtrek naar het Giehoornse Meer is toegezwommen.

De samenstelling van de visstand is weergegeven in **figuur 8**.

2.3.2.5. Bovenwijde

Algemeen

De Bovenwijde heeft een oppervlak van ± 146 ha, vrijwel geheel bestaand uit ondiep water (± 1 m diep). Vaargeulen zijn niet aanwezig. Het gehele water is goed bevisbaar. Ca. 10-15 jaar geleden is de sliblaag in de Bovenwijde met een zandzuiger verwijderd (gegevens Algemene Bond).

Tijdens de bemonstering werd duidelijk dat De Bovenwijde voor een deel een duidelijk andere bodemsamenstelling heeft dan de overige drie wateren. Een deel van de bodem bestaat uit slap, klei-achtig materiaal met een 'zalvige' textuur. Waarschijnlijk bestaat dit materiaal voornamelijk uit leem dat tijdens de laatste ijstijd is afgezet. Een riviertje, dat stroomde op de plaats waar nu de Bovenwijde ligt, kan hierbij een rol hebben gespeeld (**figuur 9**).

De vangsten

De vangsten per kuiltrek worden gegeven in tabel 4. Lengte frequentie verdelingen van de vangsten worden gegeven in **figuur 10**.

Tabel 4. Vangsten per kuiltrek (kg/ha) in de Bovenwijde

Trek- nummer	Bevist opp. (ha)	BV			BR				BA			POS		SB		SP	SN	ALV	RG	RV	AAL	TOTAAL
		0+	>0+-14	15-24	0+	>0+-14	15-24-39	0+	>0+-14	≥ 15	0+	>0+	0+	>0+	0+	SN	ALV	RG	RV	AAL		
1	0.7140	9.10	45.14	0.36	0.91	60.01	32.49	11.06	3.39	3.03		31.04	2.33			0.10	0.30				2.75	202.02
2	0.7650	26.88	78.87	3.27	14.06	74.39	62.09	85.49	10.43	0.13	1.14	12.21			1.87	0.15	1.37				2.75	375.10
3	0.5100	23.58	45.18	3.92	16.59	108.99	48.04	33.53	7.20	3.94	1.24	24.35					3.56				11.22	331.36
4	0.5294	10.88	38.19	1.27	9.67	84.21	56.29	50.25	4.69	0.50	0.60	16.14						0.14	0.21	1.35	3.29	277.70

Uit de tabel blijkt het volgende:

- In vergelijking met de drie voorgaande wateren zijn er in de Bovenwijde grote hoeveelheden vis gevangen.
- De visstand wordt gedomineerd door brasem en blankvoorn.
- Ook in de Bovenwijde domineren vissen <15 cm.
- Roofvissen (baars, snoek, snoekbaars) zijn relatief weinig gevangen.

Bestand

Het bestand in de Bovenwijde wordt op basis van de kuilbemonstering geschat op 393 kg/ha. Gezien het feit dat in alle wateren de vis zich concentreerde in de ondiepere delen moet ook hier de mogelijkheid opgehouden worden dat de schatting beïnvloed is door immigratie van vis vanuit aanliggende wateren zoals grachten en kanalen.

De samenstelling van het bestand wordt gegeven in **figuur 11**.

2.4. Discussie

Lengteverdeling van de visstand

De visstand in de onderzochte meren wordt gedomineerd door vissen <15 cm. Slechts in het Giehoornse Meer komt daarnaast ook een substantieel deel grotere brasem voor.

De dominantie van vissen <15 cm komt ook uit gegevens van het NIOO naar voren. Dit blijkt uit **bijlage II** waarin de vangsten van het NIOO in juli 1993 worden weergegeven. Er lijkt derhalve sprake te zijn van een structurele eigenschap van de visstand in de Beulakerwijde en niet van een vertekening van de bemonsteringen van het NIOO als gevolg van een erg laag rendement van het hen gebruikte vangtuig, een mogelijkheid die ten tijde van het schrijven van rapport deel 1 nog open gehouden moest worden. Dit maakt het mogelijk om aan de hand van de vangsten van het NIOO het verloop in lengte-opbouw en visbiomassa te evalueren.

In **figuur 12** wordt het verloop in de vangsten van een aantal lengtegroepen van de belangrijkste vissoorten in de Beulakerwijde in de periode 1983-1993 weergegeven. Deze lengtegroepen worden onderscheiden op basis van algemene kennis van het foerageergedrag van de visstand:

- eenzomerige en meerzomerige vissen <15 cm; vissen van deze lengte eten veelal zoöplankton;
- vissen van 15-25 cm; vissen van deze lengte eten veelal zowel zoöplankton als bodemvoedsel;
- vissen >25 cm; vissen van deze lengte eten veelal bodemvoedsel.

Uit de figuur komt het volgende naar voren:

- De aantallen vissen <15 cm fluctueren sterk. Trends zijn in de gegevens niet te ontdekken.
- De aantallen vissen van 15-25 cm zijn duidelijk en significant afgenomen. De daling treedt tussen 1983 en 1986 op.
- De aantallen vissen ≥ 25 cm zijn, behoudens een uitschieter in 1990, eveneens gedaald.

Bovenstaande constatering betekent dat het **aandeel** vissen <15 cm in de loop der jaren moet zijn toegenomen.

In hoofdstuk 3, waarin de invloed van de aalscholvers op de visstand en visserij wordt besproken, wordt nader op de lengteverdeling van de visstand ingegaan.

Biomassa van de visstand

De geschatte visbiomassa's variëren van 149 kg/ha in de Beulakerwijde tot 393 kg/ha in de Bovenwijde. In tabel 5 wordt aangegeven welk totaal-P gehalte op basis van deze visbiomassa conform de empirische relatie tussen totaal-P en visbiomassa van Hanson & Leggett (1982) en Grimm & Backx (1990) verwacht mag worden.

Tabel 5. Geschatte visbiomassa (kg/ha) en verwacht en gemeten totaal-P gehalte (mg/l)

Viswater	Geschatte visbiomassa	Verwacht totaal-P	gemeten totaal-P
Beulakerwijde	149	0,10	0,11
Oostelijke Belterwijde	173	0,12	0,14
Gliethoornse Meer	238	0,18	0,12
Bovenwijde	393	0,37	0,16

Uit de tabel komt het volgende naar voren:

- De geschatte visbiomassa's in de Beulakerwijde, de Oostelijke Belterwijde en het Gliethoornse Meer komen in grote lijnen overeen met de verwachting op basis van het totaal-P gehalte. De verschillen tussen de verwachte en gemeten totaal-P gehalten kunnen theoretisch geheel veroorzaakt worden door onnauwkeurigheden bij de visbiomassaschatting. Het totaal-P gehalte lijkt derhalve een goede parameter voor het schatten van de visbiomassa in 1993. Of dit betekent dat het totaal-P gehalte eveneens gebruikt kan worden om het historisch verloop in visbiomassa te beschrijven is echter onzeker. Het feit dat het chlorofyl-a gehalte sinds 1977 sterk is gedaald (zie rapport deel 1) terwijl het totaal-P gehalte vrijwel constant is gebleven doet vermoeden dat totaal-P geen sturende factor is geweest.

Tussen de maximale chlorofyl-a concentratie en het (zomer)gemiddelde totaal-P gehalte bestaat een verband (zie o.a. CUWVO, 1987; STOWA, 1993). In wateren die permanent door blauwalgen gedomineerd worden, zoals de wateren in Noordwest-Overijssel (van Berkum, mond. med.) geldt het volgende verband:

$Chl-a_{max} = 1428 \cdot P_{gem}$ of $Chl-a_{max} = 1500 \cdot P_{gem}$. Dit verband maakt het mogelijk om uit te rekenen welk totaal-P gehalte bij een gegeven (maximale) chlorofyl-a concentratie indicatief is voor de produktiviteit van het water. Dit totaal-P gehalte kan dan vervolgens weer gebruikt worden om een schatting van de visbiomassa te maken. In tabel 6 is dit aan de hand van gegevens van de Beulakerwijde weergegeven.

Tabel 6. Maximale chlorofyl-a gehalten in de Beulakerwijde (1,5-2 maal de zomergemiddelde waarde in $\mu\text{g/l}$, zie STOWA, 1993), berekende totaal-P gehalten in de voedselketen (mg/l) en theoretische visbiomassa (kg/ha) op basis van Hanson & Leggett (1982)

Jaar	Chl-a _{max}	totaal-P in voedselketen	visbiomassa
1977	285-380	0,19-0,27	218-276
1978	361-482	0,24-0,34	257-326
1979	351-468	0,23-0,33	252-320
1980	232-309	0,15-0,22	188-238
1981	201-267	0,13-0,19	169-215
1982	259-345	0,17-0,24	203-258
1983	245-326	0,16-0,23	195-248
1984	179-239	0,12-0,17	157-199
1985	139-185	0,09-0,13	130-166
1986	149-199	0,10-0,14	137-174
1987	172-229	0,11-0,16	152-193
1988	125-166	0,08-0,12	121-154
1989	157-210	0,10-0,15	143-181
1990	82-110	0,05-0,08	90-114
1991	130-173	0,09-0,12	125-158

Volgens de berekening in de tabel zou de totale visbiomassa tussen 1977 en 1985 afgenomen zijn van 200-300 kg/ha tot $\pm 150 \text{ kg/ha}$. Na 1984 zou de biomassa nauwelijks veranderd zijn.

De visbiomassa-schatting voor de Beulakerwijde in 1993 (149 kg/ha) komt goed overeen met de verwachting op basis van het chlorofyl-a gehalte. Tevens voorspelt de berekening een daling van de visbiomassa tussen 1983 en 1985 hetgeen overeen komt met het verloop van de kuitvangsten van het NIOO (zie figuur 13). Het verloop van het chlorofyl-a gehalte en het daarvan afgeleide totaal-P gehalte lijkt derhalve een betere afspiegeling van het verloop van de produktiviteit te geven dan het totaal-P gehalte in de waterkolom, dat waarschijnlijk niet limiterend is geweest voor de algengroei.

Op basis van het bovenstaande wordt er voor de drie genoemde meren vanuit gegaan dat het chlorofyl-a gehalte de belangrijkste sturende factor voor de visbiomassa is. De visbiomassa en de visproduktie kunnen gekarakteriseerd worden aan de hand van het totaal-P gehalte dat van het chlorofyl-a gehalte afgeleid kan worden.

- De geschatte visbiomassa in de Bovenwijde wijkt sterk af van de andere drie. Hoewel niet duidelijk is in hoeverre er bij dit water sprake kan zijn geweest van immigratie van vis vanuit aanliggende wateren is het wateroppervlak hiervan dermate klein dat gesteld kan worden dat de voedselrijkdom van de Bovenwijde een stuk groter moet zijn dan de overige onderzochte meren.

Uit de gegevens van de waterkwaliteit (zie ook rapport deel 1) blijkt dat de Bovenwijde, met een totaal-P gehalte van $\pm 0,20$ en een BZV van $\pm 8 \text{ mg/l}$, inderdaad het meest voedselrijke water is. Echter, de visbiomassa is met 393 kg/ha nog aanzienlijk hoger dan

op grond van het totaal-P gehalte verwacht zou worden (± 250 kg/ha). Een dergelijk verschijnsel is tot nu toe alleen aangetroffen in wateren met een kleibodem (zie figuur 1 en Grimm & Backx, 1990). In dergelijke wateren is, naast de bekende pelagische voedselketen (nutriënten --> algen --> watervloolen --> vis), sprake van een additionele voedselketen via de bodem. Kleibodems bevatten veel meer macrofauna (wormen, muggelarven e.d.) dan zand- en veenbodems (zie o.a. v. Nes, 1992), waarvan vissen kunnen profiteren. Het lijkt erop, dat de deels klei-achtige bodem van de Bovenwilde, zoals deze bij de bemonstering werd aangetroffen (zie § 2.3.2.5.), eveneens extra bijdraagt aan de visproductie. Indien 25-35% van het totale bodemoppervlak bodem bestaat uit klei waarboven (zoals in de tot nu toe onderzochte wateren) een visbiomassa van 600-800 kg/ha kan voorkomen, is de gevonden visstand verklaard.

Hoewel de Bovenwilde vooralsnog het enige meer in Noordwest-Overijssel is waarbij een afwijkende bodemsamenstelling en visbiomassa zijn aangetroffen, kan niet uitgesloten worden dat het op meer plaatsen een rol speelt. De beschikbare algemene geologische informatie geeft hierover verder geen uitsluitel; daarvoor zouden gegevens van lokaal bodemonderzoek beschikbaar moeten zijn. De vangsten in de Boswilde en de Westelijke Belterwilde (zie bijlage I) wijzen er echter op dat in deze wateren geen sprake is van een situatie zoals in de Bovenwilde. Derhalve wordt er vooralsnog vanuit gegaan dat de Bovenwilde het enige afwijkende water is en dat de visbiomassa en de visproductiemogelijkheden van de overige wateren op basis van het chlorofyl-a gehalte en het daarvan afgeleide totaal-P gehalte ingeschat kunnen worden.

2.5. Belangrijkste conclusies

- De visstand in de onderzochte wateren wordt gedomineerd door vissen <15 cm. Deze dominantie is het sterkst in de Beulakerwilde en het zwakst in het Giethoornse Meer.
- De gevonden lengte-opbouw van de visstand in de Beulakerwilde komt overeen met recente waarnemingen van het NIOO en lijkt derhalve een structurele eigenschap van de visstand. Deze eigenschap is waarschijnlijk ontstaan in de periode 1983-1986. In deze periode is met name het aandeel vissen van 15-25 cm teruggelopen, resulterend in een relatief groter aandeel van vissen <15 cm.
- De geschatte visbiomassa's in de Beulakerwilde, de Oostelijke Belterwilde en het Giethoornse Meer komen goed overeen met de verwachting op basis van het chlorofyl-a gehalte en het totaal-P gehalte dat daarvan afgeleid kan worden.
- De geschatte visbiomassa in de Bovenwilde ligt duidelijk hoger dan de verwachting op basis van het chlorofyl-a en totaal-P gehalte. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de afwijkende bodemsamenstelling (klei-achtig), welke een extra bijdrage aan de visproductie kan geven.
- Op basis van het verloop van het chlorofyl-a gehalte kan afgeleid worden dat de totale biomassa van de visstand in Noordwest-Overijssel tussen 1977 en 1984 is afgenomen van 200-300 kg/ha tot ± 150 kg/ha. Na 1984 is de visbiomassa waarschijnlijk nauwelijks veranderd.
- Er wordt vanuit gegaan dat de Bovenwilde het enige afwijkende water in Noordwest-Overijssel is en dat de biomassa en de productie-mogelijkheden van de visstand in alle overige wateren aan de hand van het chlorofyl-a gehalte en het daarvan afgeleide totaal-P gehalte gekarakteriseerd kunnen worden.

3. AALSCHOLVER-PREDATIE

3.1. Inleiding

De beschikbare gegevens van de aalscholver-predatie in Noordwest-Overijssel staan in het rapport "Voedselkeus van Aalscholwers in Noordwest Overijssel" van R. Veldkamp (1994). Het betreft gegevens van de aantalsontwikkeling van de broedkolonie te Wanneperveen vanaf 1950 en gegevens van het voedsel van de aalscholwers in deze kolonie in 1991, 1992 en een deel van 1993.

De beschikbare gegevens geven een zeer gedetailleerd beeld van de soort-, aantals- en lengtesamenstelling van het voedsel van de vogels gedurende de onderzoeksperiode. Echter, wat het onderzoek naar de beroepsbinnenvisserij in Noordwest-Overijssel betreft kennen de gegevens een tweetal belangrijke beperkingen:

1. Het is niet exact bekend hoe vaak de aalscholwers in Noordwest-Overijssel vissen. Het foerageergebied van de kolonie te Wanneperveen omvat naast Noordwest-Overijssel onder andere het IJsselmeer, het Zwarte Meer en het Ketelmeer (IJsselmonding). Om te achterhalen hoe vaak er in Noordwest-Overijssel gefoerageerd wordt zou de kolonie dagelijks gevolgd moeten worden. Om deze reden kan de visserij-intensiteit in Noordwest-Overijssel slechts bij ruwe benadering geschat worden.
2. Het is niet exact bekend wat de voedselsamenstelling van in Noordwest-Overijssel foeragerende vogels is. Ook dit wordt veroorzaakt doordat het goeddeels onbekend is waar de aalscholwers hun voedsel vandaan halen.
In 1993 is de kolonie van Wannerveen gedurende drie dagen gevolgd met een vliegtuig. Op één van deze dagen (8 juni) werd er gefoerageerd in Noordwest-Overijssel (Beulakerwijde). Direct na terugkomst van de aalscholwers in de kolonie werd deze 'bemonsterd'. De samenstelling van het dieet wordt gegeven in tabel 7. In dezelfde tabel is tevens de samenstelling gegeven van het dieet op 28 september, toen de kolonie zeer waarschijnlijk in het IJsselmeer foerageerde.

Tabel 7. Samenstelling van het voedsel (aantals- en gewichts %) van aalscholwers uit de kolonie te Wanneperveen nadat in Noordwest-Overijssel (NWO) gejaagd was (8 juni 1993; ultgespuugde vissen) en nadat in het IJsselmeer gejaagd was (23 september 1993; braakbal-analyses)

Vissoort	A% NWO	A% IJsselmeer	G% NWO	G% IJsselmeer
Brasem	9.8	2.6	27.4	26.0
Blankvoorn	13.7	8.5	18.2	34.1
Spiering	-	21.5	-	2.0
Pos	17.6	55.3	4.3	18.3
Baars	7.8	10.7	5.0	13.0
Snoekbaars	-	1.5	-	6.6
Paling	7.8	-	16.9	-
Zeelt	2.0	-	19.1	-

Uit de tabel blijkt dat er behoorlijke verschillen in voedselsamenstelling tussen de beide gebieden bestaan. Met name wat betreft de commerciële vissoorten aal en snoekbaars zijn de verschillen duidelijk. Aal werd in tegenstelling tot het IJsselmeer relatief veel gegeten terwijl snoekbaars in tegenstelling tot het IJsselmeer juist niet gevangen werd in de

Beulakerwijde. Dit laatste komt overeen met de resultaten van de visstandbemonstering in augustus 1993 (zie § 2.3.2.3.).

Beide bovenstaande beperkingen geven de analyse van de effecten van aalscholverpredatie op de visstand en de visserij in Noordwest-Overijssel noodgedwongen een indicatief karakter. Desondanks zullen er op basis van aannames en extrapolaties (ruwe) schattingen gemaakt worden van de aalscholverpredatie in Noordwest-Overijssel gedurende de periode waarover voldoende visserij-gegevens beschikbaar zijn (1982-1992).

In de volgende paragrafen zal achtereenvolgens ingegaan worden op:

- De aantalsontwikkeling van de kolonie en het schatten van het verloop van de visserij intensiteit van de aalscholers in Noordwest-Overijssel in de periode 1982-1992.
- De predatie van de commerciële vissoorten snoekbaars en aal, afgezet tegen de visserij.
- De totale onttrekking van vis uit Noordwest-Overijssel, afgezet tegen de visproductiecapaciteit van het gebied.

3.2. Aantalsontwikkeling en visserij-intensiteit in Noordwest-Overijssel

Gedurende de periode waarover voldoende gegevens van de visserij beschikbaar zijn (1982-1992) is de kolonie te Wanneperveen gestaag gegroeid, van \pm 325 broedparen in 1982 tot 1000 broedparen in 1992. Het verloop wordt weergegeven in figuur 14.

Teneinde het verloop van de aalscholverpredatie in het gebied te kunnen koppelen aan de ontwikkeling van de visstand en de vangsten door de beroepsvisserij over deze periode dienen de schattingen die Veldkamp maakt voor de periode 1991-1993 geëxtrapoléerd te worden naar 1982-1990. Het betreft:

- de schattingen van het totale aantal aalscholverdagen van de kolonie (als maat voor de visserij-inspanning).
- de schatting van het aantal aalscholverdagen dat in Noordwest-Overijssel gejaagd is.

Schatten van het totaal aantal aalscholverdagen in 1982-1992

Voor het schatten van het totale aantal aalscholverdagen in de periode 1982-1990 is uitgegaan van het gemiddeld aantal aalscholverdagen per broedpaar in de jaren 1991 en 1992. In 1991 bedroeg het gemiddeld aantal aalscholverdagen per broedpaar 648 en in 1992 635. Gerekend zal worden met een gemiddeld aantal aalscholverdagen van 640 per broedpaar.

Schatten van het aantal aalscholverdagen in Noordwest-Overijssel in 1982-1992

Voor het schatten van verloop van het aantal aalscholverdagen dat in Noordwest-Overijssel doorgebracht wordt dienen, als gevolg van de grote onzekerheden bij de schattingen voor 1991-1993, ruime marges gehanteerd te worden. Voorts wordt het extrapoleren van deze schattingen bemoeilijkt doordat de aalscholers in de periode 1982-1984 waarschijnlijk maar een klein van de tijd in Noordwest-Overijssel foerageerden. Pas na 1984 nam dit sterk toe.

Veldkamp (1994) maakt voor het schatten van de visserij inspanning in Noordwest-Overijssel gebruik van percentages van het totaal aantal aalscholverdagen van de kolonie. Hij schat dat dit in 1991 en 1992 als volgt varieerde:

- 50-75% in de periode januari t/m juni;
- 25-50% in de periode juli t/m augustus;
- 10-25% in de periode september t/m december.

Op basis van deze gegevens wordt aangenomen dat over de periode 1985-1990 gemiddeld 20-50% van het totale aantal aalscholverdagen van de kolonie te Wanneperveen in Noordwest-Overijssel werd doorgebracht. Voor de periode 1982-1984 wordt een percentage van 10-20% aangehouden.

Op basis van bovenstaande getallen wordt in tabel 8 het verloop van het geschatte aantal aalscholverdagen over de periode 1982-1992 weergegeven.

Tabel 8. Schatting van het totaal aantal aalscholverdagen van de kolonie te Wanneperveen en het aantal aalscholverdagen dat in Noordwest-Overijssel werd gevoerageerd

Jaar	Aantal broedparen	Totaal aantal aalscholverdagen	Aantal aalscholverdagen in Noordwest-Overijssel
1982	325	208.000	20.800 - 41.600
1983	375	240.000	24.000 - 48.000
1984	550	352.000	35.200 - 70.400
1985	530	339.200	67.840 - 169.600
1986	715	457.600	91.520 - 228.800
1987	810	518.400	103.680 - 259.200
1988	765	489.600	97.920 - 244.800
1989	875	560.000	112.000 - 280.000
1990	930	595.200	119.040 - 297.600
1991	940	609.210	121.842 - 304.604
1992	1000	634.720	126.944 - 317.360

3.3. Consumptie van snoekbaars in Noordwest-Overijssel

De beschikbare gegevens van de voedselkeuze van de aalscholvers in Wanneperveen (1991-1993) geven aan dat snoekbaars op gewichtsbasis 5-10% van het totale dieet uitmaakt. De totale jaarlijkse onttrekking uit de meren van Noordwest-Overijssel (\pm 2000 ha) over deze periode wordt door Veldkamp geschat op 2.3-7.6 kg/ha.jr. Deze hoeveelheden liggen boven de totale onttrekking door de beroepsvissers in dezelfde periode.

In tabel 9 zijn de geschatte waarden geëxtrapoleerd naar de periode 1982-1991, rekening houdend met de (aangenomen) aantallen aalscholverdagen en met de aanname dat de voedselsamenstelling ongewijzigd is ten opzichte van de schattingen van 1991-1993.

Tabel 9. Theoretische consumptie van snoekbaars in de meren van Noordwest-Overijssel in de periode 1982-1992

Jaar	Aantal aalscholverdagen in Noordwest-Overijssel	Theoretische consumptie van snoekbaars in NWO (kg/ha)
1982	20.800 - 41.600	0.4-1.0
1983	24.000 - 48.000	0.4-1.2
1984	35.200 - 70.400	0.6-1.8
1985	67.840 - 169.600	1.2-4.2
1986	91.520 - 228.800	1.7-5.7
1987	103.680 - 259.200	1.9-6.5
1988	97.920 - 244.800	1.8-6.1
1989	112.000 - 280.000	2.0-7.0
1990	119.040 - 297.600	2.2-7.4
1991	121.842 - 304.604	5.0-7.6
1992	126.944 - 317.360	2.3-3.8

Onderstaand worden deze theoretische consumpties afgezet tegen de ontwikkelingen in de oogst van de beroepsvisserij.

3.3.1. Aalscholver-predatie versus oogstontwikkeling beroepsvisserij

In deze paragraaf wordt de theoretische aalscholver-predatie afgezet tegen de ontwikkelingen in de oogst van de beroepsvisserij. Deze vergelijking heeft tot doel te beoordelen of en zo ja voor welk deel de aalscholwers in theorie verantwoordelijk kunnen worden gesteld voor de oogstafname van de beroepsvisserij.

De vergelijking wordt als volgt uitgevoerd:

- Allereerst wordt gekeken naar de oogstafname in de beroepsvisserij. Er wordt geschat hoeveel potentieel te oogsten snoekbaarzen (>42 cm) er per hectare verdwenen zijn.
- Vervolgens wordt berekend hoeveel van deze snoekbaarzen door de aalscholwers weggegeten kunnen zijn. Hierbij wordt rekening gehouden met het feit dat de aalscholwers veelal snoekbaarzen kleiner dan 42 cm eten.

Ten behoeve van deze berekeningen dienen een aantal aannames gedaan te worden. Onderstaand worden deze opgesomd:

- *Lengte/leeftijd van door aalscholwers gegeten snoekbaarzen*

In **figuur 15** wordt de lengteverdeling van de door aalscholwers gegeten snoekbaarzen in 1991 en 1992 weergegeven. Uit de figuur blijkt dat de lengte van de gegeten snoekbaarzen sterk kan variëren, zowel binnen een jaar als tussen verschillende jaren. De gemiddelde lengte van de gegeten snoekbaars bedroeg in 1991 ± 20 cm en in 1992 ± 17 cm. Voor het inschatten van de effecten van de aalscholver op de visserij wordt uitgegaan van deze gemiddelde lengtes. Verder wordt aangenomen dat vissen van deze lengte één dan wel twee zomers oud zijn (0+ of 1+).

- *Lengte/leeftijd van door beroepsvisserij geogste snoekbaarzen*

Van de lengteverdeling van de snoekbaarzen in de oogst van de vissers is weinig bekend. Een steekproefsgewijze controle in 1983 leerde dat de oogst op de Beulakerwijde vrijwel geheel uit 3-zomerige (2+) vissen van ± 46 cm bestond (v. Densen, 1984). Voor de berekening wordt ervan uitgegaan dat de oogst altijd geheel uit vissen van deze lengte/leeftijd heeft bestaan.

- *Natuurlijke mortaliteit 0+ en 1+ snoekbaars*

Voor de berekening wordt uitgegaan van de volgende natuurlijke mortaliteit:

- 0+ naar 1+ snoekbaars: 50%;
- 1+ naar 2+ snoekbaars: 30%.

- *Recrutering 0+ snoekbaars*

Voor de berekening wordt ervan uitgegaan dat de recrutering van 0+ snoekbaars constant is.

Oogstafname beroepsvisserij

De oogst van de beroepsvisserij is afgenomen van maximaal ± 8 kg/ha naar ± 1 kg/ha (zie rapport deel 1). Met de aanname dat de gehele oogst uit 2+ snoekbaarzen van 1 kg (± 46 cm; zie Baarda & Kampen, 1988) bestond betekent dit dat er per hectare 7 snoekbaarzen verdwenen zijn.

Predatie door aalscholvers

Om een afname van de oogst met 7 drie-zomerige (2+) snoekbaarzen per hectare te bewerkstelligen moeten de aalscholvers 10 twee-zomerige (1+) danwel 20 een-zomerige (0+) snoekbaarzen van 17-20 cm per hectare per jaar wegeten. Bij een gewicht van deze snoekbaarzen van 42-70 g (Baarda & Kampen, 1988) betekent dit een consumptie van 0.5-1.4 kg/ha.jr. Zoals tabel 9 laat zien valt dit binnen de theoretische consumptie van snoekbaars door de aalscholvers. Dit betekent dat, berekend op bovenstaande wijze, de aalscholvers de gehele afname van de oogst van de beroepsvisserij veroorzaakt kunnen hebben!

Volgens de beroepsvissers begonnen de aalscholvers in 1983 regelmatig in groepen te jagen in de Beulakerwijde (W. Mol en W. Smit, mond. med.). De oogstafname in dit water begon in 1985, zeer waarschijnlijk als gevolg van het mislukken van jaarklasse 1983 (zie rapport deel 1). Predatie op voornamelijk 0+ en 1+ snoekbaarzen in 1983 en 1984 zou hiervoor derhalve verantwoordelijk kunnen zijn geweest.

3.4. Consumptie van aal in Noordwest-Overijssel

De beschikbare gegevens van de voedselkeuze van de aalscholvers in Wanneperveen (1991 t/m 1993) geven aan dat aal op gewichtsbasis $1\frac{1}{2}$ à 2% van het totale dieet uitmaakt. De totale jaarlijkse onttrekking uit de meren van Noordwest-Overijssel over deze periode wordt door Veldkamp geschat op 0.8-1.5 kg/ha (1600-3000 kg).

In tabel 10 zijn deze waarden geëxtrapoleerd naar de periode 1982-1991, op de wijze zoals gedaan bij snoekbaars.

Tabel 10. Theoretische consumptie van aal in de meren van Noordwest-Overijssel in de periode 1982-1992

Jaar	Aantal aalscholverdagen in Noordwest-Overijssel	Theoretische consumptie van aal in NWO (in kg en kg/ha)	
1982	20.800 - 41.600	295-367	0.1-0.2
1983	24.000 - 48.000	346-423	0.2-0.2
1984	35.200 - 70.400	499-621	0.2-0.3
1985	67.840 - 169.600	962-1496	0.5-0.7
1986	91.520 - 228.800	1298-2019	0.6-1.0
1987	103.680 - 259.200	1470-2289	0.7-1.1
1988	97.920 - 244.800	1388-2160	0.7-1.1
1989	112.000 - 280.000	1588-2470	0.8-1.2
1990	119.040 - 297.600	1688-2626	0.8-1.3
1991	121.842 - 304.604	1600-2600	0.8-1.3
1992	126.944 - 317.360	1800-2800	0.9-1.4

Onderstaand worden deze theoretische consumpties afgezet tegen de ontwikkelingen in de oogst van de beroepsvisserij.

3.4.1. Aalscholver-predatie versus oogstontwikkeling beroepsvisserij

De lengteverdeling van door de aalscholwers geconsumeerde alen in 1991 en 1992 wordt gegeven in **figuur 16**. Uit de figuur komt naar voren dat alen met een lengte variërend van 10 tot 60 cm gegeten worden. De gemiddelde lengte van de geconsumeerde alen bedroeg in 1991 ± 31 cm en in 1992 ± 27 cm.

Conform de visserijwet bedraagt de minimum-maat voor aal 28 cm. Dit betekent dat de predatie door aalscholwers aangrijpt op het door de beroepsvisserij te oogsten bestand.

In **figuur 17** is de oogst van de beroepsvissers waarvan gegevens beschikbaar waren weergegeven. In de figuur is tevens de theoretische gemiddelde consumptie van aal door de aalscholwers weergegeven. Uit de figuur kan afgeleid worden dat het aandeel van de aalscholwers in de totale oogst van de vissers is toegenomen van $\pm 3\%$ in 1982 tot $\pm 20\%$ in 1992. Dit betekent dat de predatie door aalscholwers dermate is toegenomen dat deze een substantiële bijdrage aan de totale onttrekking is gaan vormen.

Zoals de figuur toont laat de toegenomen predatie door aalscholwers zich niet aflezen in het verloop van de totale oogst van de onderzochte vissers; deze is vrijwel constant gebleven. In de visserij zijn echter duidelijke veranderingen opgetreden:

Zoals in **figuur 18A** getoond wordt is de visserij-inspanning van de onderzochte vissers vanaf 1988 met $\pm 30\%$ gestegen; dit grotendeels als gevolg van uitbreiding van het viswater van de onderzochte vissers (zie rapport deel 1). De vangst per eenheid van visserij-inspanning (**figuur 18B**) is echter duidelijk gedaald. De constante oogst wordt de laatste jaren derhalve bij een hogere inspanning en een lagere vangst per fuikweek gerealiseerd. Dit kan veroorzaakt worden door:

- een afname van het bestand aan aal;
- de toegenomen visserij-inspanning;

- een combinatie van deze twee.

Welke van deze mogelijkheden de veranderingen veroorzaakt heeft kan niet met zekerheid gezegd worden. Daarvoor zijn de beschikbare enquête-gegevens niet toereikend. Echter, het feit dat de vangsten van die vissers welke altijd met een vrijwel constante visserij-inspanning gevestigd hebben veelal een dalende trend vertonen (zie rapport deel 1), wordt gezien als een indicatie van een in omvang teruglopend bestand. Hier kunnen verschillende factoren aan ten grondslag liggen:

- Predatie door aalscholvers.
- De sterk verminderde intrek van glas- en jonge aal vanaf 1986 (zie rapport deel 1).

Ook de visserij zelf kan door overbevissing bijdragen aan het teruglopen van het bestand. Of hier sprake van is kan op basis van de beschikbare gegevens echter niet aangetoond worden. Daarvoor zou bijvoorbeeld informatie over het verloop in omvang van de aalstand beschikbaar moeten zijn. Helaas laat aal zich echter niet goed kwantitatief vangen. Hierdoor kunnen er op basis van de beschikbare gegevens van de visstandbemonsteringen geen uitspraken over de omvang van het bestand gedaan worden.

3.5. De totale onttrekking van vis uit Noordwest-Overijssel

De totale jaarlijkse onttrekking door de aalscholvers in de meren in Noordwest-Overijssel tussen 1991 en 1991 wordt door Veldkamp geschat op 48-86 kg/ha.

Een dergelijk omvangrijke onttrekking zou in principe diverse effecten op de visstand kunnen hebben (zie o.a. Staub et. al., 1992):

- Effecten op de soortsamenstelling.
- Effecten op de lengte/leeftijdsopbouw van de visstand.
- Effecten op de biomassa van de visstand.
- Effecten op de produktie van de visstand.

Onderstaand wordt hier nader op ingegaan:

3.5.1. Effecten op de soortsamenstelling

Zoals gesteld in § 3.3.1. kunnen de aalscholvers theoretisch de sterke afname van de snoekbaarsstand hebben veroorzaakt. Teneinde te onderzoeken of de predatie door aalscholvers tevens effecten op de soortsamenstelling van de overige visstand gehad kan hebben wordt in onderstaande tabel de soortsamenstelling van de kuilvangsten van het NIOO op de Beulakerwilde in de periode 1984-1991 weergegeven.

Tabel 11. Procentuele gewichtssamenstelling van de kuilvangsten van het NIOO in de Beulakerwilde in september in de periode 1984-1991

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Brasem	70	29	54	35	33	18	54	39
Blankvoorn	2	2	33	25	10	36	20	17
Pos	17	2	2	6	3	3	0	5
Baars	1	0	1	1	1	6	1	2
Spiering	0	66	2	25	50	26	25	33
Kolblei	6	1	8	7	3	0	1	4
TOTAAL	100	100	100	100	100	100	100	100

Uit de tabel komt naar voren dat het aandeel van de verschillende soorten sterke fluctuaties vertoont. Duidelijke trends zijn in deze gegevens echter niet aanwezig. Effecten van aalscholverpredatie op de soortssamenstelling kunnen derhalve niet aangetoond worden.

3.5.2. Effecten op de lengte/leeftijdsopbouw van de visstand

Zoals reeds gesteld in § 2.4. is er tussen 1983 en 1986 een verschuiving in de lengteverdeling van de visstand opgetreden. Met name het aandeel van de vissen van 15-25 cm is afgenomen ten gunste van het aandeel vissen <15 cm. Dit verschijnsel wordt nog eens geïllustreerd in **figuur 19**, waarin de lengteverdeling van de vangsten van het NIOO in 1984 en die van het bestand in 1993 vergeleken worden. In dezelfde figuur is ook de lengteverdeling weergegeven van de visstand in de Breukeleveense Plas bij Loosdrecht. De Breukeleveense Plas is net als de Beulakerwilde een water in een veengebied waar de waterkwaliteit sterk verbeterd is, maar er vindt geen aalscholverpredatie van enige betekenis plaats. Uit de figuur blijkt dat de lengteverdeling in de Breukeleveense Plas sterke gelijkenis vertoont met die in de Beulakerwilde in 1984, toen de aalscholverpredatie nog relatief klein was.

Wanneer we de lengteverdelingen van de vangsten in de andere bemonsterde wateren bekijken (zie **figuur 20** en bijlage I) zien we dat ook daar het aandeel van de vissen van 15-25 cm relatief klein is en dat het aandeel van de vissen <15 cm relatief groot is. Slechts het Giethoornse Meer vertoont een afwijkende lengte-opbouw met een groter aandeel brasem 25-39 cm. Ook is in dit water nog een redelijke snoekbaarsstand aanwezig, al bestaat deze voornamelijk uit relatief oude exemplaren. Het aandeel vissen van 15-25 cm is net als in de andere wateren echter relatief klein, hetgeen duidt op een sterke aalscholverpredatie. Mogelijk worden de verschillen veroorzaakt doordat in dit water de aalscholvers pas vanaf \pm 1990 regelmatig sociaal zijn gaan jagen (Jan Piek, mond. med.) terwijl dit in de andere meren reeds een aantal jaren eerder begonnen was.

Teneinde te bezien of predatie door aalscholvers daadwerkelijk deze veranderingen in de lengtesamenstelling veroorzaakt kan hebben wordt in tabel 12 de (gewicht)samenstelling van het voedsel van de aalscholvers weergegeven, verdeeld in dezelfde ecologische groepen.

Tabel 12. De gewichtssamenstelling (kg/ha) van door de aalscholvers in Noordwest-Overijssel geconsumeerde vis per ecologische groep, gebaseerd op voedselgegevens van 1992 (naar Veldkamp, 1994)

	BV	BR	KB	SB	BA	POS	SPIE	Totaal excl. aal
0+	5.5-9.9	0,0	0,0	0,0	0.3-0.5	2.6-4.7	0.4-0.8	8.8-15.9
≥0+ -14	13.9-24.9	0.8-1.5	0.2-0.3	0,2-0.3	1.5-2.7	-	-	16.7-29.9
15-24	9.2-16.5	6.1-11.0	0.4-0.8	1.3-2.4	3.5-6.3	-	-	20.5-36.8
25-39	0,0	0.8-1.5	0,0	1.0-1.8	0,2-0.3	-	-	2.0-3.6
≥40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	0,0
Totaal	28.6-51.2	7.8-14.0	0.7-1.2	2.6-4.7	5.4-9.8	2.6-4.7	0.4-0.8	48-86

Uit de tabel kan worden afgeleid dat de aalscholvers vissen van 15-25 cm het meest eten; gemiddeld bestaat meer dan 40% van het totale dieet uit deze groep. De productiecapaciteit van deze groep vissen, die in Noordwest-Overijssel voornamelijk uit brasem bestaat, wordt ingeschat op maximaal 40-50% van de biomassa (zie o.a Grimm & Backx, 1990). Hogere onttrekkingen vertalen zich direct in een afname van de biomassa.

Teneinde te bezien of er daadwerkelijk een afname van de biomassa bewerkstelligd kan zijn wordt onderstaand de samenstelling van het voedsel van de aalscholvers vergeleken met de samenstelling van de visstand in de onderzochte meren:

Tabel 13. Samenstelling van de visstand in Noordwest-Overijssel (in de vier bemonsterde meren en een naar oppervlak gewogen gemiddelde), afgezet tegen de geschatte onttrekking door de aalscholvers. Alle waarden in kg/ha

	Beulaker- wilde	O-Belter- wilde	Giethoornse Meer	Bovenwilde	Gewogen gemiddelde	Aalschol- vervraat
0+	41.9	39.9	17.1	61.5	41.3	8.8-15.9
>0+ -15	52.9	55.1	57.8	169.7	64.8	16.7-29.9
15-25	23	41.9	31.2	64.7	31.0	20.5-36.8
25-39	22.7	39.3	78.4	77.4	35.5	2.0-3.6
≥40	2.9	-	11.1	-	2.8	0,0

Uit de tabel kan het volgende opgemerkt worden:

- De gemiddelde biomassa van de groep vissen van 15-25 cm in het gebied bedraagt ± 31 kg/ha, terwijl de aalscholvers naar schatting 21-27 kg/ha onttrekken. De onttrekking ligt dus **boven** de maximale productie-capaciteit van deze groep.
- De Bovenwilde is het enige water waar de geschatte onttrekking van de aalscholvers nog door de productie binnen de groep vissen van 15-25 cm gecompenseerd kan worden. Echter, ook in dit water is het aandeel vissen van 15-25 cm relatief klein hetgeen een sterke predatiedruk doet vermoeden.

- De predatie van de aalscholvers op de overige lengte-groepen (0+, >0+-15, 25-39) valt nog binnen de produktie-mogelijkheden. Dit geldt met name voor de vissen <15 cm. Ter illustratie: de produktie:biomassa ratio van vissen >0+-15 cm kan makkelijk een waarde van 1 bedragen (zie o.a. Goldspink, 1979). De geschatte onttrekking ligt daar ruim onder.

Samenvattend kan gesteld worden dat de aalscholvers verantwoordelijk gesteld kunnen worden voor de afname van de visstand van 15-25 cm. Onderstaand wordt hier verder op ingegaan.

3.5.3. Effecten op de produktie en de biomassa van de visstand

De dominantie van vissen <15 cm die in het gebied is opgetreden duidt erop dat het met name deze groep is die de ruimte "opvult" die ontstaat door de predatie door de aalscholvers van de vissen van 15-25 cm. Vanuit het oogpunt van produktie is dit goed te verklaren: vissen <15 cm nemen het overgrote deel van de totale produktie van de visstand voor hun rekening. Daardoor kunnen deze vissen het snelst reageren op de vrijkomende ruimte, een reactie die vaak waargenomen wordt bij het drastisch uitdunnen van de visstand in het kader van de toepassing van actief biologisch beheer (zie o.a. Backx, 1992). Echter, vissen van 15-25 cm zijn facultatief planktief danwel benthief. Het "opvullen" van de niche die deze groep normaliter inneemt zou betekenen dat een deel van de visstand <15 cm benthief zou moeten zijn. Er zijn enkele aanwijzingen dat dit inderdaad het geval is:

1. Het feit dat een groot deel van de 0+ visstand bestaat uit de benthivore vis pos.
In het Wolderwijd-Nuldernauw nam in reactie op het drastisch uitdunnen van de visstand de hoeveelheid 0+ pos sterk toe. De possen bleken een groot deel van het seizoen benthief en profiteerden kennelijk van het wegvangen van het grootste deel van de (benthivore) vissen (Backx, 1993).
2. De produktiecapaciteit van de visstand <15 cm.
De produktiecapaciteit van een water voor vissen is gekoppeld aan de beschikbaarheid van voedsel. De produktie-capaciteit van de planktonetende visstand <15 cm bedraagt jaarlijks naar schatting 80% van de biomassa van de totale visstand (Grimm & Backx, 1990). In de Beulakerwilde met een bestand van ± 150 kg/ha betekent dit dat de planktieve produktie van de visstand <15 cm jaarlijks ± 120 kg/ha kan bedragen. Uitgaande van het gevonden bestand in de Beulakerwilde (zie figuur 6) en een produktie:biomassa verhouding van 3 voor 0+ vissen en van 1,3 voor vissen >0+-15 cm bedraagt de planktieve visproduktie maar liefst 204 kg/ha.jr. Dit ligt ver boven de maximale produktiecapaciteit van het water en maakt het waarschijnlijk dat een deel van de visstand <15 cm niet planktief maar benthief is. Uitgaande van de produktiecapaciteit van ± 120 kg/ha.jr is het waarschijnlijk dat 0+ pos (18 kg/ha) en ± 25 kg/ha vis >0+-15 cm grotendeels benthief is.

In figuur 21 zijn deze groepen fictief opgeteld bij het bestand van 15-25 cm. Uit de figuur blijkt dat de opbouw van de visstand dan weer sterk gaat lijken op die in de Beulakerwilde in 1984 en de Breukeleveense Plas. Ook dit wordt gezien als een aanwijzing dat de visstand <15 cm de ruimte opvult die de vissen van 15-25 cm normaliter innemen.

De totale biomassa van de visstand in Noordwest-Overijssel in 1993 voldoet in grote lijnen aan de verwachting op basis van het chlorofyl-a gehalte en het daarvan afgeleide totaal-P gehalte. Hieruit kan afgeleid worden dat de predatie door aalscholvers waarschijnlijk geen effect heeft op de totale biomassa van de visstand. Dit is alleen mogelijk wanneer de onttrekking gecompenseerd wordt door een verhoging van de produktie binnen de visstand. De visstand <15 cm blijkt hier voor verantwoordelijk gesteld te kunnen worden; deze groep heeft een veel grotere produktie-capaciteit dan de aalscholvers onttrekken (zie § 3.5.2.) en compenseert de verliezen binnen de sterk overgeëxploiteerde groep vissen van 15-25 cm.

3.6. Discussie

Extrapolaties op basis van het beschikbare materiaal geven aan dat de aalscholver-predatie een dominante invloed op de visserij uitoefent. Zo kan de gehele afname van de snoekbaars-oogst door aalscholverpredatie veroorzaakt zijn en is de predatie op aal waarschijnlijk ook reeds een factor van belang geworden.

Ten aanzien van effecten op de **totale visstand** kan geconcludeerd worden dat de aalscholwers een sterke invloed op de lengte-opbouw uitoefenen. Overexploitatie van de groep vissen van 15-25 cm heeft in het grootste deel van het gebied geleid tot een dominantie van vissen <15 cm. Deze groep vissen heeft de ecologische niche ingenomen, vrijgekomen door de onttrekking van oudere vissen. De dominantie binnen deze groep van opportunistische vissoorten als 0+ pos en baars, die snel op drastische uitdunningen kunnen reageren en ook vaak als eerste nieuwe leefgebieden koloniseren, is hierbij een treffende illustratie. De hoge produktie-capaciteit van de sterk verjongde visstand zorgt ervoor dat de onttrekkingen geen effect hebben op de totale biomassa van de visstand.

De ontstane dominantie van kleine, niet marktwaardige vissen is voor de visserij een negatieve ontwikkeling. Een eventuele visserij op pootvis wordt hierdoor benadeeld. In hoofdstuk 5 wordt hier op teruggekomen.

3.7. Belangrijkste conclusies

- De predatie van aalscholwers op **snoekbaars** is aanzienlijk. Er worden vooral een- en tweezomerige snoekbaarzen gegeten. De consumptie van deze vissen is theoretisch zó groot dat hiermee de gehele afname van de oogst van de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel verklaard kan worden.
- De predatie van aalscholwers op **aal** is theoretisch zo groot dat deze inmiddels een substantieel deel van de totale oogst van de beroepsvisserij uitmaakt. Hoewel er indicaties zijn dat het bestand aan aal de laatste jaren is afgenomen kunnen naast de aalscholver ook andere factoren (zoals verminderde intrek van glas- en jonge aal) hieraan ten grondslag liggen. Hierover kunnen op basis van de beschikbare gegevens geen uitspraken gedaan worden.
- De aalscholwers oefenen een sterke invloed uit op de lengteverdeling van de **totale visstand**. De visstand van 15-25 cm wordt sterk **over-geëxploiteerd**. Dit heeft geleid tot een sterke dominantie van vissen <15 cm, die de vrijgekomen ecologische niche hebben bezet.
- De onttrekking van de aalscholwers valt binnen de totale produktie-capaciteit van de visstand, waardoor de totale biomassa niet verminderd wordt. Hierbij speelt de dominantie van vissen <15 cm, welke de grootste produktie-capaciteit hebben, een belangrijke rol.

4. RELATIE BZV <-> SNOEKBAARS

4.1. Inleiding

In Noordwest-Overijssel is een sterke daling van het BZV gehalte geconstateerd. Deze daling, welke rond 1984 inzet en tot op heden doorgaat, kan toegeschreven worden aan een sterke vermindering van de lozing van ongezuiverd rioolwater. Deze vermindering kan worden toegeschreven aan het aansluiten van diverse woonkernen (Glethoorn, Kalenberg, Jonen, Dwarsgracht e.d.) op het openbaar riool vanaf 1977.

De sterke daling van het BZV gehalte valt samen met een scherpe daling van de oogst van snoekbaars. Dit komt overeen met de bevindingen uit Pools onderzoek: Mikulski (1964) beschrijft een verband tussen het BZV gehalte en de oogst aan snoekbaars. Oglesby et.al. (1987) beschrijven een verband tussen de oogst van snoekbaars in Noord-Amerikaanse meren en het in Noordwest-Overijssel nauw aan BZV gecorreleerde chlorofyl-a gehalte.

Indien een dergelijk verband voor Noordwest-Overijssel opgaat kan er een grote afname van de snoekbaars oogst mee verklaard worden.

In **figuur 22** wordt het verloop van de oogst in Noordwest-Overijssel en van de Poolse meren tegen het BZV gehalte uitgezet. Uit de figuur komt naar voren dat het verloop van beide lijnen grotendeels gelijk is, maar dat de lijnen duidelijk naast elkaar liggen. Hiervoor kunnen verschillende mogelijke verklaringen genoemd worden:

- In Noordwest-Overijssel zijn de BZV gehalten verhoogd door de aanwezigheid van veendeeltjes e.d. Volgens van Berkum van het Zuiveringschap West-Overijssel (mond. med.) liggen de BZV-gehalten in ondiepe wateren met een veenbodem altijd wat hoger dan in wateren met bijvoorbeeld een zandbodem. Bij een correctie met $\pm 2 \text{ mg O}_2/\text{l}$ vallen de lijnen geheel samen.
- Het verschil wordt veroorzaakt door de aalscholver-predatie.
- Het verschil wordt veroorzaakt door verschillen in visserij-inspanning. Hiervan is wat de Poolse relatie betreft niets bekend.

Of en zo ja welke van deze verklaringen verantwoordelijk zijn voor het verschil is niet duidelijk.

In dit hoofdstuk wordt nader op het verband tussen BZV en snoekbaars ingegaan. Er wordt een voorlopige hypothese geformuleerd over het causale mechanisme tussen het BZV gehalte en de oogst van snoekbaars. Vervolgens wordt bekeken of er gegevens zijn welke deze hypothese kunnen ondersteunen.

4.2. Hypothesevorming

Uitgangspunten voor de hypothese:

- Het BZV gehalte in natuurlijke wateren vertoont een sterke correlatie met het chlorofyl-a gehalte (zie **figuur 23**). Dit impliceert dat koppelingen tussen BZV en snoekbaars geacht moeten worden **via de voedselketen** te verlopen.

Oglesby et.al. (1987) veronderstellen dat naast effecten via de voedselketen ook competitie met andere roofvissen een rol kan spelen. Genoemd worden competitie met snoek in wateren met riet en ondergedoken waterplanten en competitie met andere baarsachtigen. De snoekbiomassa is sterk gekoppeld aan de hoeveelheid emergente vegetatie (Grimm, 1994). Grote bedekkingspercentages (>5-10%) komen in Noordwest-Overijssel voor in de Bovenwilde en de Schutsloterwilde. In deze wateren zou snoekbaars derhalve een significante competitie van snoek kunnen ondervinden. In de andere meren waar snoekbaars geoogst wordt speelt de snoekstand waarschijnlijk geen rol van betekenis, mede doordat er geen/nauwelijks ondergedoken waterplanten voorkomen (zie Grimm, 1994). Daar baars als roofvis in Noordwest-Overijssel eveneens geen rol van betekenis speelt wordt de factor competitie verder buiten beschouwing gelaten.

- De jaarlijkse oogst van snoekbaars bepaalt in hoge mate de oogstpotentie voor de visserij. De toekomstige oogst van snoekbaars kan redelijk goed aan het eind van het groeiseizoen aan de omvang van de 0+ klasse afgelezen worden (Willemsen, 1977). Om deze reden wordt het BZV-gehalte geacht **via de voedselketen op 0+ snoekbaars** aan te grijpen.
- De lengte en omvang (aantal en biomassa) van de 0+ klasse snoekbaars aan het eind van het groeiseizoen wordt beïnvloed door de mate waarin er gedurende het groeiseizoen piscivorie optreedt (van Densen, 1985). Snoekbaarzen welke niet piscivoor worden blijven kleiner, bouwen minder vetreserve op en hebben minder overlevingskansen. Het BZV gehalte zou via de voedselketen aan kunnen grijpen op de **mate van piscivorie van 0+ snoekbaars**.

- Naast de mate waarin piscivorie optreedt kan de uiteindelijke sterkte van de 0+ klasse eveneens beïnvloed worden door de mate waarin piscivore 0+ snoekbaars overleeft. Het BZV gehalte zou derhalve via de voedselketen aan kunnen grijpen op de **groei en overleving van piscivore 0+ snoekbaarzen**.

Uitwerking:

Mate waarin 0+ snoekbaars piscivoor wordt

Snoekbaars paait in Nederland relatief laat. De 0+ snoekbaarzen hebben om die reden veelal een groei-achterstand op andere 0+ vissen. Om over te kunnen schakelen op het eten van vis is het derhalve nodig om in de eerste levensstadia snel te groeien en zo de achterstand in een voorsprong om te zetten.

De mate waarin piscivorie onder 0+ snoekbaars kan optreden hangt af van de mate waarin de lengteverdelingen van 0+ snoekbaars en de prooivissen elkaar overlappen. In **figuur 24** (uit Buijse & Houthuizen, 1992) is dit grafisch weergegeven. Voor het optreden van piscivorie is er reeds vroeg in het seizoen (juni-juli) een voldoende overlap in de lengte-verdeling van de prooivissen en snoekbaars nodig. Is deze overlap er niet of in onvoldoende mate, dan treedt er slechts weinig of geen piscivorie op (het 'match-mismatch' principe). De vorming van een zwakke jaarklasse is het gevolg.

Vooralsnog worden er twee sporen verondersteld via welke het BZV gehalte via de voedselketen invloed op de mate van piscivorie zou kunnen uitoefenen:

1. Via het zoöplankton op de groei van planktivore 0+ snoekbaarzen. De 0+ snoekbaarzen moeten in het begin van het seizoen snel groeien om piscivoor te kunnen worden. Een door een verlaging van het BZV gehalte geïnduceerde groeivertraging als gevolg van een geringere voedselbeschikbaarheid kan deze aansluiting doen mislukken.
2. Via het zoöplankton op de groei en overleving van de prooivissen. De beschikbaarheid van prooien van geschikte lengte en in voldoende aantallen op het juiste moment is noodzakelijk voor het piscivoor worden van 0+ snoekbaars.

Wat de lengte van de prooivissen betreft: een door BZV geïnduceerde sterfte onder de kleinste prooivissen kan de aansluiting van snoekbaars doen mislukken.

Wat de aantallen betreft: Zoals in hoofdstuk 3 aangegeven is het waarschijnlijk dat de sterke daling van het BZV en chlorofyl-a gehalte geresulteerd heeft in een sterke daling van de visbiomassa. Dit betekent een daling van de aantallen beschikbare prooien. Het dalen van de hoeveelheid beschikbare prooien kan het optreden van piscivorie beïnvloeden.

Groei en overleving van piscivore 0+ snoekbaarzen

Ook reeds piscivore 0+ snoekbaarzen dienen te beschikken over voldoende prooien van geschikte lengte om goed te kunnen overleven. Veranderingen in het aantalsverloop van de prooivissen (met name een vroegere sterfte kunnen de groei en overleving van piscivore 0+ snoekbaars negatief beïnvloeden).

4.3. Het onderzoeken van de hypothese

Het onderzoeken van de BZV-hypothese vereist gedetailleerde gegevens. Onderstaand wordt een aantal eisen gesteld aan deze gegevens:

- Er zijn gegevens nodig over het aantalsverloop en de lengte-verdeling van de 0+ vissen (snoekbaars en prooivissen) gedurende de cruciale maanden juni-augustus.
- De gegevens dienen niet beïnvloed te zijn door een sterke aalscholverpredatie. Noordwest-Overijssel valt om deze reden af.
- Indien het gegevens van één of enkele wateren betreft waarin het BZV (sterk) is veranderd dient er een tijdreeks beschikbaar te zijn. Dit teneinde andere factoren welke van invloed

zijn op de jaarklassterkte van snoekbaars (bijvoorbeeld temperatuur) uit te kunnen schakelen.

Gegevens welke aan deze criteria voldoen waren ten tijde van het schrijven van dit rapport niet voorhanden. Daarom kan de hypothese niet getoetst worden en kunnen er geen harde uitspraken over de validiteit van de BZV-snoekbaars relatie gedaan worden.

Onderstaand worden enkele indirecte aanwijzingen gegeven welke in de richting van een BZV-snoekbaars relatie kunnen duiden.

Veranderingen in de voedselketen

De hypothese gaat ervan uit dat de koppeling tussen BZV en snoekbaars via de voedselketen verloopt. Een aanwijzing dat de ineenstorting van de snoekbaarssoogst samenvalt met veranderingen in de voedselketen wordt geïllustreerd door het verloop van het chlorofyl-a gehalte. In **figuur 25** is het verloop van dit gehalte gedurende het zomerhalfjaar (april t/m september) in de Beulakerwijde weergegeven. In dit figuur zijn de maanden april + mei (A) en juni + juli (B) gearceerd. Uit de figuur blijkt het volgende:

- Vanaf 1980 zijn de chlorofyl-a gehalten in april en mei plotseling een stuk lager; het gemiddelde gehalte voor deze maanden daalt van $\pm 200 \mu\text{g/l}$ naar $\pm 75 \mu\text{g/l}$.
- Vanaf 1984 zet deze daling zich voort in de maanden juni en juli. Ook hier vindt een daling van $\pm 200 \mu\text{g/l}$ naar $\pm 75 \mu\text{g/l}$ plaats.

Concluderend kan gesteld worden dat er vanaf 1980 sprake is van een periode in het voorjaar met relatief lage chlorofyl gehalten welke steeds langer wordt. Vanaf 1984 beslaat deze periode ook juni en juli, de periode waarin 0+ snoekbaars piscivoor moet worden. Deze daling van het chlorofyl-gehalte is niet veroorzaakt door veranderingen in de soortamenstelling van het fytoplankton; dit bleef gedurende het gehele seizoen gedomineerd door blauwalgen (v. Berkum, mond. med.). De daling is derhalve indicatief voor een daling van de algenbiomassa. Van een dergelijke daling mogen effecten op de rest van de voedselketen verondersteld worden.

Planktivore visproductie

Volgens Grimm & Backx (1990) bestaat er een verband tussen de produktie van planktivore vissen <15 cm en de totale visbiomassa. De bruto produktie van deze vissen bedraagt naar schatting 60-80% van de totale visbiomassa per jaar. Het dalen van de visbiomassa (bijvoorbeeld als gevolg van een daling van het chlorofyl-a gehalte) betekent derhalve een daling van de planktivore visproductie. Hiervan mogen effecten op de stand aan roofvissen verwacht worden.

Naast een daling van de planktivore visproductie kan er tevens sprake zijn van een verschuiving van deze produktie over het groeiseizoen. In tabel 14 is de planktivore visproductie, berekend op basis van bemonsteringen in juli en september 1992, weergegeven voor het Wolderwijd-Nuldernauw en De Breukeleveense Plas. Het Wolderwijd-Nuldernauw heeft een laag BZV-gehalte van gemiddeld $\pm 5 \text{ mg O}_2/\text{l}$ en een lage snoekbaarsstand van $\pm 2 \text{ kg/ha}$. De Breukeleveense Plas heeft een hoger BZV gehalte van $\pm 9 \text{ mg O}_2/\text{l}$ en een snoekbaarsstand van $\pm 20 \text{ kg/ha}$.

Tabel 14. Bestandschattingen en produktieberekeningen voor het Wolderwijd (WW) en de Breukeleveense Plas (Bkn)

Locatie	Totaal-P ($\mu\text{g/l}$)	Potentiële planktivore vis produktie (kg/ha) 80% van biomassa (1)	Produktie			
			Juli t/m sep (kg/ha)		vóór juli totaal kg/ha (3)	% produktie vóór juli
			0 + (2)	>0 + -14 cm (ΔW)		
WW	75	101	32	16	53	52
Bkn	100	120	20	11	89	74

(1) Op basis van Grimm & Backx, 1990.

(2) Op basis van Ricker, 1975.

(3) Potentiële produktie - produktie juli t/m september.

Uit de tabel komt naar voren dat in De Breukeleveense Plas een groter deel van de produktie vóór juli gerealiseerd wordt dan in het Wolderwijd-Nuldernauw. Een hoge produktie vóór juli kan van gunstige invloed op de ontwikkeling van piscivorie bij 0+ snoekbaars zijn.

4.4. Discussie

Door het ontbreken van geschikte gegevens is de rol van BZV in de afname van de snoekbaarsoogst voorsnog niet duidelijk geworden. Nader onderzoek is nodig om te kunnen reconstrueren of deze factor inderdaad een rol speelt en wat eventueel het aandeel in de totale oogstafname geweest is. Echter, in de literatuur wordt veelvuldig melding gemaakt van koppelingen tussen de visstand (produktie, oogst, biomassa) enerzijds en indicatoren voor de produktiviteit van watersystemen zoals het totaal-P en chlorofyl-a gehalte anderzijds. Het lijkt derhalve waarschijnlijk dat een daling van het chlorofyl-a gehalte van 250 naar 75 $\mu\text{g/l}$ effecten op de snoekbaarsstand heeft gehad. Het is in elk geval aannemelijk dat de totale visbiomassa van 200-300 kg/ha in 1977 is gedaald naar \pm 150 kg/ha na 1984 (zie hoofdstuk 2).

Recentelijk is naast het BZV-gehalte in elk geval nog een ander facet van de waterkwaliteitsverbetering in Noordwest-Overijssel een rol gaan spelen, namelijk de verbetering van het **doorzicht**. Helder water heeft een negatieve invloed op de groei en overleving van jonge 0+ snoekbaars (zie o.a. All et. al., 1977).

Sinds enkele jaren is er in het gebied sprake van incidentele perioden in het voorjaar waarin het doorzicht van het water sterk toeneemt (o.a. van Berkum, mond. med.; Veldkamp, mond. med.), veel sterker dan de geleidelijke verbetering van het doorzicht zoals deze vanaf 1982 is te zien (zie **figuur 26**). In het voorjaar van 1993 werden in de Beulakerwijde en de Oostelijke en Westelijke Belterwijde zelfs zichtdieptes van 150-175 cm gemeten (gegevens Zuivering-schap West-Overijssel). Dit betekent dat het licht op vrijwel alle plaatsen tot op de bodem doordringt. Dit heeft een sterk negatief effect op de ontwikkeling van de snoekbaarsstand.

Bovenstaande constatering betekent dat er, los van de rol van een eventueel BZV-effect, recentelijk nog een andere factor in het spel is gekomen welke een oogstafname van snoekbaars kan veroorzaken, namelijk het verbeterde doorzicht. Beide factoren zijn het gevolg van het bestaand beleid ten aanzien van de waterkwaliteit. Dit beleid is er op gericht de waterkwaliteit in de toekomst nog verder te verbeteren en de meren in Noordwest-Overijssel om te vormen tot de heldere, plantenrijke wateren die het vroeger waren. In dergelijke wateren wordt snoekbaars grotendeels vervangen door snoek.

Samenvattend kan ten aanzien van de beide factoren gesteld worden dat, voor zover het BZV-effect een negatieve invloed op de snoekbaarsstand gehad kan hebben, dit effect vooral belangrijk is geweest in het verleden, in de periode rond de grote afname van de snoekbaarssoogst vanaf 1984. Sinds enkele jaren lijkt, naast een eventueel BZV-effect, in toenemende mate de factor zichtdiepte een rol te spelen bij de ontwikkeling van de snoekbaarsstand.

4.5. Belangrijkste conclusies

- Indien de BZV <-> snoekbaars relatie van Mikulski (1964) opgaat in Noordwest-Overijssel kan hiermee een grote afname van de oogst van snoekbaars verklaard worden. Andere auteurs (Oglesby et. al., 1987) leggen een koppeling tussen snoekbaars en het in Noordwest-Overijssel sterk met het BZV gecorreleerde chlorofyl-a gehalte.
- De daling van het BZV-gehalte in Noordwest-Overijssel valt samen met een afname van ongezuiverde lozingen van afvalwater vanaf 1977 a.g.v. het aansluiten van woonkernen op het riool. Vanaf 1980 vertaalt deze afname zich in een daling van het chlorofyl-a gehalte, beginnend in het voorjaar. De daling, die vervolgens doorzet, wordt gezien als een sterke indicatie voor een daling van de produktiviteit van de gehele voedselketen.
- De hypothese over het verband tussen het BZV-gehalte en de snoekbaarssoogst gaat ervan uit dat het BZV-gehalte via de voedselketen de groei en overleving van 0+ snoekbaars beïnvloedt.
- Het onderzoeken van de geformuleerde hypothese vereist o.a. gedetailleerde gegevens van het aantalsverloop en de lengte-verdeling van de 0+ vissen (snoekbaars en proovissen) gedurende de cruciale maanden juni-augustus. Hierbij mag aalscholver-predatie geen rol van betekenis spelen. Dergelijke gegevens waren ten tijde van het schrijven van dit rapport niet voorhanden. Bewijzen voor de geformuleerde hypothese kunnen derhalve niet aangedragen worden. Desondanks wordt het BZV-effect geacht een rol te hebben gespeeld bij de daling van de snoekbaarssoogst.
- De rol van het 'BZV-effect' dient vooral gezocht te worden in het verleden, in de periode rond de sterke afname van de snoekbaarssoogst. Sinds enkele jaren lijkt de verbeterde zichtdiepte eveneens een rol te spelen bij de ontwikkeling van de snoekbaarsstand.

5. EINDBEOORDELING VAN DE PROBLEMATIEK

Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een synthese van de belangrijkste conclusies van het onderzoek gegeven. Tevens wordt een doorkijk gegeven naar de toekomst van de visserij, welke in de derde en laatste fase van het onderzoek aan de orde komt. Voor een meer uitgebreide beschrijving van de verschillende onderdelen van de synthese wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken in het rapport.

Eindbeoordeling van de problematiek

De toegenomen predatie door aalscholvers en de sterk verbeterde waterkwaliteit worden gezien als de belangrijkste oorzaken voor de veranderingen die zijn opgetreden in de visstand en de visserij in Noordwest-Overijssel.

De gewijzigde **waterkwaliteit** heeft zeer waarschijnlijk een daling van de totale visbiomassa veroorzaakt. Zoals besproken en geïllustreerd in hoofdstuk 2 vond deze daling vooral plaats in de periode vóór 1984, een periode waarvan geen gegevens van de visstand en slechts incidentele gegevens van de visserij beschikbaar zijn.

Na 1984 is de totale visbiomassa waarschijnlijk nauwelijks veranderd. In deze periode zijn echter wel grote veranderingen in de samenstelling van de visstand opgetreden: de lengte-opbouw van de visstand is ingrijpend verschoven in de richting van een door kleine vis gedomineerd systeem en de snoekbaarsstand is sterk achteruit gegaan.

Zoals weergegeven en besproken in hoofdstuk 3 zijn de veranderingen in de lengte-opbouw van de visstand zeer waarschijnlijk veroorzaakt door **aalscholverpredatie**. Overexploitatie van de visstand van 15-25 cm heeft ertoe geleid dat vissen <15 cm de vrijkomende niche zijn gaan bezetten. Hierbij zijn met name pioniersoorten als pos en baars succesvol, een reactie die vaker waargenomen wordt in sterk geëxploiteerde systemen.

Wat de achteruitgang van de snoekbaarssoogst betreft is zo'n stellige conclusie niet mogelijk. De toegenomen aalscholverpredatie kan in principe de gehele afname van de oogst verklaren. De sterk verbeterde waterkwaliteit kan echter ook een grote afname verklaren. Beide factoren worden geacht de totale afname te hebben veroorzaakt. De beschikbare gegevens maken het echter niet mogelijk om het aandeel van de beide factoren in de afname te bepalen.

Hoewel een sluitende reconstructie van het **verleden** op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk is kan ten aanzien van de **toekomst** van de visserij in Noordwest-Overijssel stellig geconcludeerd worden dat deze eveneens beheerst wordt door de factoren aalscholvers en waterkwaliteit:

Ten aanzien van de predatie door aalscholvers kan gesteld worden dat deze momenteel een verbetering van de positie van de visserij in de weg staat. Hierbij staan twee factoren centraal:

- Er vindt een significante predatie op aal plaats. Hoewel deze tot op heden niet zichtbaar is in de totale oogst van de beroepsvissers waarvan gegevens beschikbaar waren kan dit, mede vanwege sterk teruglopende intrek en uitzettingen van glas- en jonge aal in de toekomst wel het geval zijn. Zoals in hoofdstuk 3 uiteen gezet zijn er aanwijzingen voor een in omvang afnemende aalstand. Een verbetering van de oogst is onder de gegeven omstandigheden in elk geval niet te verwachten.
- De hevige predatiedruk door de aalscholvers heeft een dominantie van niet-marktwaardige vissen <15 cm veroorzaakt. Dit ten koste van de vissen van 15-25 en ≥ 25 cm (inclusief snoekbaars), die commercieel wel interessant zijn.

In rapport deel 3 wordt nader ingegaan op de mogelijkheden om de positie van de visserij te verbeteren in aanwezigheid van aalscholvers.

Ten aanzien van de waterkwaliteit dient beseft te worden dat het beleid in Noordwest-Overijssel erop gericht is de waterkwaliteit nog verder te verbeteren en de meren om te vormen tot de heldere, plantenrijke wateren die het vroeger waren. Voor de visserij betekent dit een aantal grote veranderingen. Zo wordt in dergelijke wateren snoekbaars als roofvis grotendeels vervangen door snoek, waardoor een intensieve visserij op snoekbaars zoals deze in de jaren vóór 1984 bestond (totale oogst >12000 kg, zie rapport deel 1) naar alle waarschijnlijkheid niet terug zal keren. Ook de rest van de visstand zal een aantal veranderingen ondergaan en verschuiven naar een meer aan waterplanten gebonden gemeenschap. Voor de visserij hoeft deze ontwikkeling niet ongunstig te zijn; in de huidige situatie is er in Noordwest-Overijssel sprake van relatief voedselarm water zonder waterplanten met een dominantie van niet-marktwaardige vissoorten. Een aan waterplanten gebonden visstand is economisch waarschijnlijk interessanter. Hierop wordt in rapport deel 3 nader ingegaan.

Het evalueren van de mogelijkheden om de positie van de visserij te verbeteren zal plaatsvinden binnen de kader van bestaand beleid, dus vanuit het streven naar helder, plantenrijk water. Hier zal eveneens in rapport deel 3 nader op worden ingegaan.

LITERATUUR

All, M.A., Ryder, R.A., Anctil, M., 1977.

Photoreceptors and visual pigments as related to behavioral responses and preferred habitats of perches (*Perca* spp.) and pikeperches (*Stizostedion* spp.). *J. Fish. Res. Board Can.* 34 (1977): 1475-1480.

Backx, J.J.G.M., 1993.

Visstandbeheer in het Wolderwijd-Nuldernaau in het kader van het BOVAR-project. Bemonstering van het bestand aan broed en meerzomerige vis in het Wolderwijd-Nuldernaau in juli en september 1992. Rapport Witteveen+Bos Hd.13.11: 18 pp.

Backx, J.J.G.M., Grimm, M.P., 1991.

De efficiëntie van de zegen, kull, raamkull en broedzegen op het Wolderwijd. Rapport Witteveen+Bos Hd.13.5.

Buijse, A.D., Houthuijzen, R.P., 1992.

Piscivory, growth and size selective mortality of age 0 pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.). In: Buijse, A.D. Dynamics and exploitation of unstable percid populations. Proefschrift Landbouw Universiteit Wageningen.

Biró, P., Vörös, L., 1982.

Relationship between phytoplankton and fish yield. *Hydrobiologia* 97 (1982): 3-7.

CUWVO, 1987.

Vergelijkend onderzoek naar de eutrofiëring in Nederlandse meren en plassen. Resultaten van de derde eutrofiëringsevenquête. Rapport Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Oppervlaktewateren (CUWVO): 55 pp.

Densen, W.L.T. van, 1984.

Brief aan het bestuur van de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel.

Densen, W.L.T. van, 1985.

Piscivory and the development of bimodality in the size distribution of 0+ pikeperch (*Stizostedion lucioperca* L.). *Z. angew. Ichthyol.* 2 (1985): 49-70.

Downing, J.A., Plante, C., 1993.

Production of fish in lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50: 110-120.

Goldspink, C.R., 1979.

The population density, growth rate and production of roach, *Rutilus* (L.) in Tjeukemeer, The Netherlands. *J. Fish. Biol.* 15 (1979): 473-498.

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: 557-566. In: R.D. Gulati, E.H.R.R. Lammens, M.-L. Meijer and E. van Donk, (eds), *Bio-manipulation - Tool for Water Management*. Kluwer Academic Publishers.

Grimm, M.P., Jagtman, E., Klinge, M., 1992.

Fosfaatgehalten en de haalbaarheid van 'Actief Biologisch Beheer'. Een visbiologisch perspectief. *H2O* 25 (16):424-431.

Grimm, M.P., 1994.

The characteristics of the optimum habitat of northern pike (*Esox lucius* L.). In: I.G. Cowx, (ed.), *Rehabilitation of Freshwater Fisheries*, pp. 235-245. Fishing News Books.

Hanson, J.M. & Leggett, W. C., 1982.

Empirical prediction of fish biomass and yield. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39:257-263.

Klinge, M., Grimm, M.P., Klein Breteler, P.H.M., 1994.

Onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel. Deel 1: inventarisatie en eerste beoordeling bestaande gegevens. Rapport Witteveen+Bos Zl.73.1: 38 pp.

Mikulski, J., 1964

Some biological features of perch-pike lakes. *Verh. Int. Ver. Limnol.* 15: 151-157.

Nes, E.H. van, Meijer, M.L., Breukelaar, A.W., Hollebeek, P., Doef, R.B., Lammens, E.H.H.R., Coops, H., Noordhuis, R., Marteljn, E.C.L., 1992.

Wolderwijd-Nuldernauw 1991. Gevolgen van uitdunning van de visstand. Nota Rijksinstituut voor integraal waterbeheer en afvalwaterbehandeling (RIZA) no. 92.063: 69 pp.

Oglesby, R.T., Leach, J.H., Forney, J., 1987.

Potential Stizostedion yield as a function of chlorofyll concentration with special reference to Lake Erie. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* Vol. 44 (1987): 166-170.

Staub, E., Krämer, A., Müller, R., Ruhlé, Ch., Walter, J., 1992.

Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) auf Fishbestände und Fangerträge in der Schweiz. *Schriftenreihe Fisherei* 50: 1-132.

STOWA, 1993.

Ecologische beoordeling en beheer oppervlaktewater. Beoordelingssysteem voor meren en plassen op basis van vegetatie en fytoplankton. Rapport Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer 93-16: 27 pp.

Veldkamp, R., 1994.

Voedselkeus van Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Noordwest-Overijssel. Rapport Bureau Veldkamp, Steenwijk.

Vriese T., Wilde, J.W. de, 1991.

Rapport oriëntatie-onderzoek binnenvisserij in Noordwest-Overijssel. Landbouweconomisch Instituut Den Haag, Rijksinstituut voor Visserij-onderzoek IJmuiden.

Willemsen, J., 1977.

Population dynamics of percids in Lake IJssel and some smaller lakes in the Netherlands. *J. Fish. Res. Board Can.*, vol 34 (1977): 1711-1719.

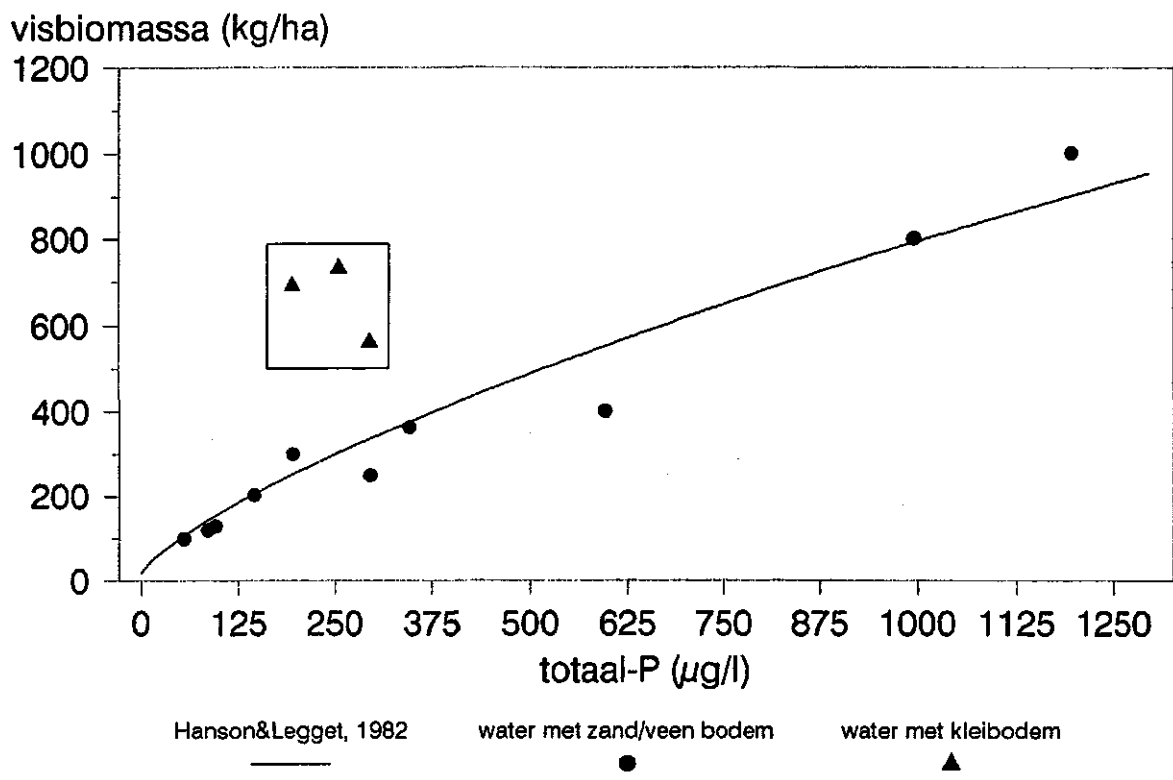
Witteveen+Bos, 1990.

Bemonstering van de visstand in De Stille Plas in 1989. Rapport Witteveen+Bos Bkn.1.1, 12 pp.

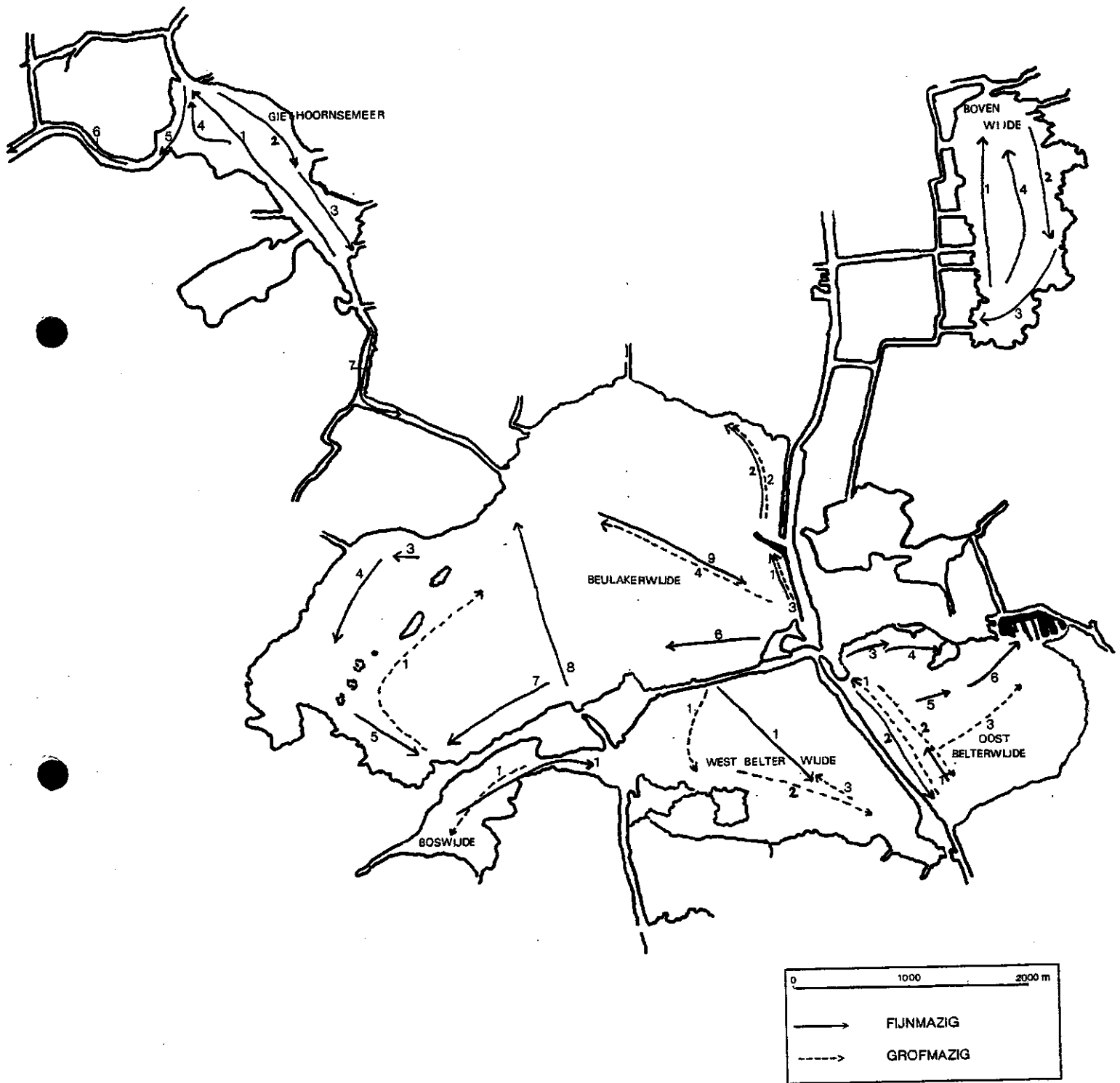
FIGUREN EN BIJLAGEN

- Figuur 1. Empirisch verband tussen het (zomergemiddelde) totaal-P gehalte en de visbiomassa.
- Figuur 2. Ligging van de kuiltrekken tijdens de bemonsteringen van 16-21 augustus 1993.
- Figuur 3. Lengtefrequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van de Oostelijke Belterwijdte, 16-17 augustus 1993.
- Figuur 4. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in de Oostelijke Belterwijdte, 16-17 augustus 1993.
- Figuur 5. Lengtefrequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van de Beulakerwijdte, 17-19 augustus 1993.
- Figuur 6. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in de Beulakerwijdte, 17-19 augustus 1993.
- Figuur 7. Lengtefrequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van het Giethoornse Meer, 19-20 augustus 1993.
- Figuur 8. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in het Giethoornse Meer, 19-20 augustus 1993.
- Figuur 9. Geologische kaart van het gebied rond de Bovenwijdte.
- Figuur 10. Lengtefrequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van de Bovenwijdte, 20-21 augustus 1993.
- Figuur 11. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in de Bovenwijdte, 20-21 augustus 1993.
- Figuur 12. Aantalsverloop van de vangsten per ecologische groep in de Beulakerwijdte, 1983-1993. Van de vissen van 0-15 cm zijn alleen de september-bemonsteringen weergegeven (gegevens van het NIOO).
- Figuur 13. Biomassaverloop (kg/ha) van de vangsten per ecologische groep in de Beulakerwijdte, 1983-1993. Van de vissen van 0-15 cm zijn alleen de september-bemonsteringen weergegeven (gegevens van het NIOO).
- Figuur 14. Verloop van het aantal broedparen in de aalscholverkolonie te Wanneperveen (gegevens uit Veldkamp, 1994).
- Figuur 15. Lengteverdeling van door aalscholvers uit de kolonie te Wanneperveen gegeten snoekbaarzen in 1991 en 1992, gebaseerd op braakbal-analyses (gegevens uit Veldkamp, 1994).
- Figuur 16. Lengteverdeling van door aalscholvers uit de kolonie te Wanneperveen gegeten alen in 1991 en 1992, gebaseerd op braakbal-analyses (gegevens uit Veldkamp, 1994).
- Figuur 17. Verloop van de aalvangsten door beroepsvissers in Noordwest-Overijssel (gegevens uit rapport deel 1) en door de aalscholverkolonie te Wanneperveen (gegevens uit Veldkamp, 1994).

- Figuur 18. Verloop van de totale oogst aan aal van beroepsvissers in Noordwest-Overijssel en het verloop van de visserij-inspanning (A) en vangst per eenheid van visserij-inspanning van deze vissers.
- Figuur 19. Gewichtsverdeling naar ecologische groepen van de visstand in de Beulakerwilde in 1984 (vangstgegevens van het NIOO), de Beulakerwilde in 1993 (door Witteveen+Bos geschat bestand) en de Breukeleveense Plas te Loosdrecht (uit Witteveen+Bos, 1990).
- Figuur 20. Gewichtsverdeling naar ecologische groepen van het in 1993 geschatte bestand in de Oostelijke Belterwilde, de Bovenwilde, de Beulakerwilde en het Giethoornse Meer. Tevens is het bestand in de Breukeleveense Plas (naar Witteveen+Bos, 1990) weergegeven.
- Figuur 21. Gewichtsverdeling naar ecologische groepen van het bestand in de Beulakerwilde, waarbij 0+ pos (± 18 kg/ha) en 25 kg/ha vissen $>0+ -15$ cm bij de vissen van 15-25 cm geteld zijn. Tevens weergegeven de vangsten in de Beulakerwilde in 1984 en het bestand in de Breukeleveense Plas (naar Witteveen+Bos, 1990).
- Figuur 22. Verband tussen de snoekbaarsoogst en het Biochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) in de meren in Noordwest-Overijssel en volgens Mikulski (1964).
- Figuur 23. Verband tussen het Biochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) en het chlorofyl-a gehalte in Noordwest-Overijssel (A) en in andere Nederlandse wateren (B, naar CUWVO, 1987).
- Figuur 24. Verloop van de lengteverdeling van snoekbaars en spiering in het IJsselmeer. De lengteverdelingen van spiering worden zodanig weergegeven dat alle spieringen die recht onder en links van de lengteverdeling van de snoekbaarzen liggen door de snoekbaarzen gegeten kunnen worden (uit Buyse & Houthuijzen, 1992).
- Figuur 25. Verloop van het chlorofyl-a gehalte gedurende het zomerhalfjaar (april t/m september) in de Beulakerwilde. In figuur A zijn de maanden april en mei gearceerd, in figuur B de maanden juni en juli. De horizontale lijnen zijn het gemiddelde gehalte over de betreffende jaren. Naar gegevens van het Zuiveringschap West-Overijssel.
- Figuur 26. Verloop van het doorzicht in de Beulakerwilde. Figuur A geeft het verloop van het zomergemiddelde weer. Figuur B geeft het verloop van de maanden april, mei en juni weer. Naar gegevens van het Zuiveringschap West-Overijssel.

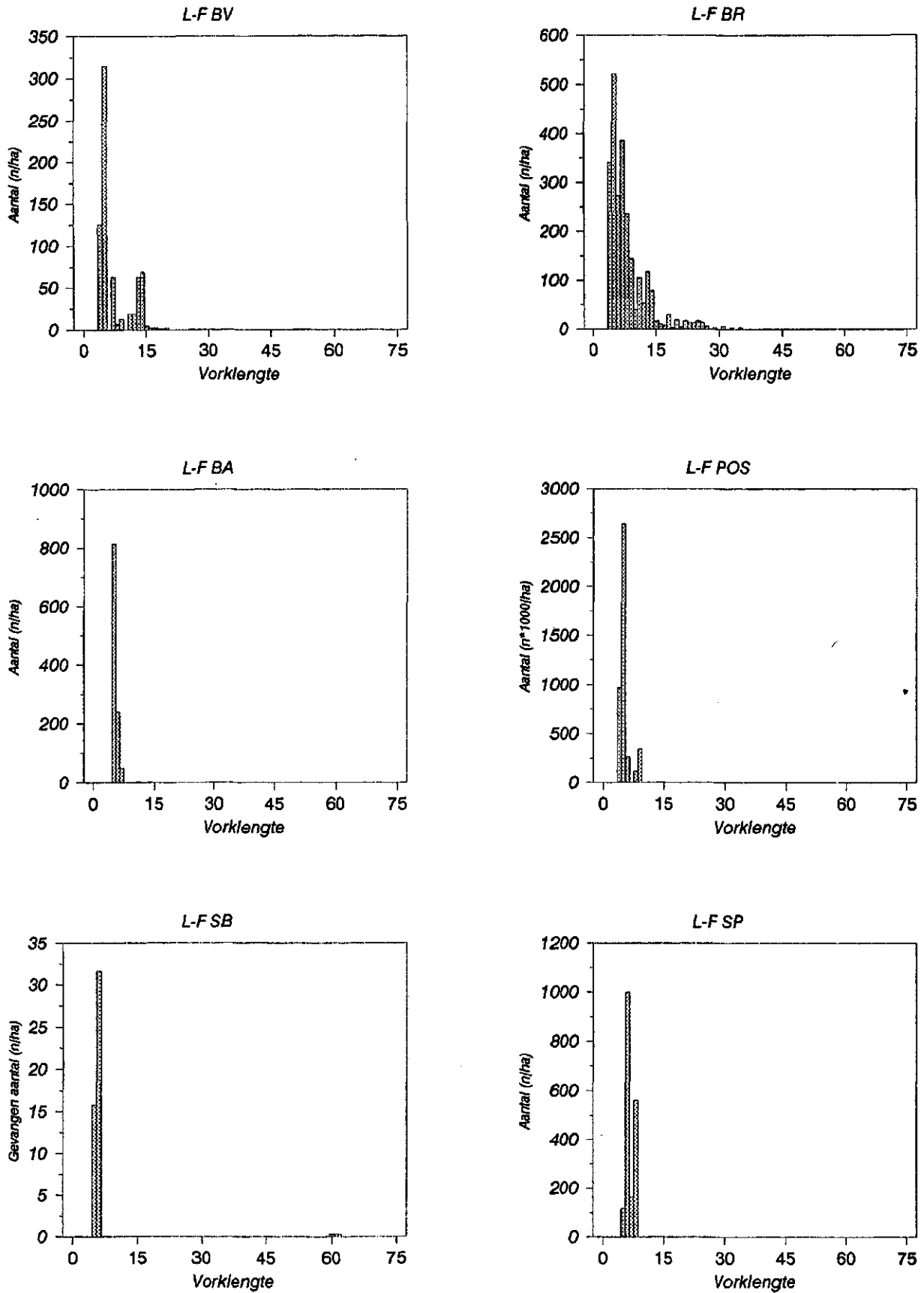


Figuur 1. Empirisch verband tussen het (zomergemiddelde) totaal-P gehalte en de visbiomassa.

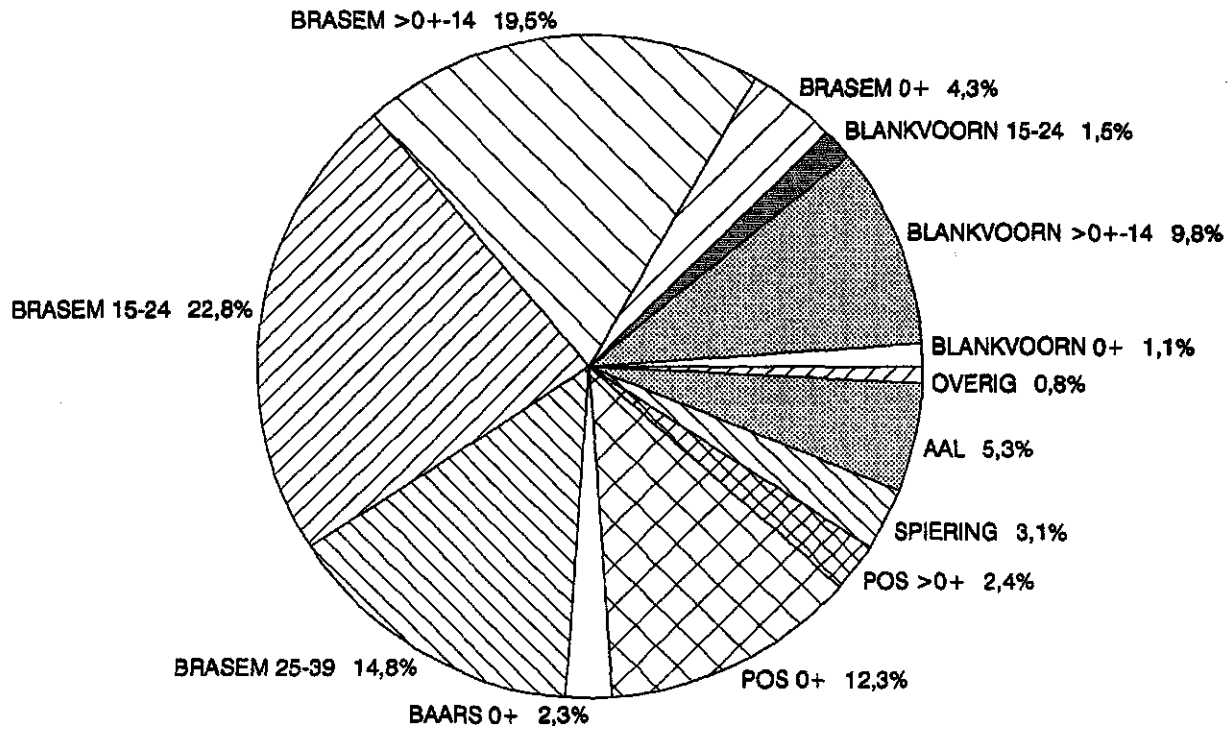


Figuur 2. Ligging van de kultrekken tijdens de bemonsteringen van 16-21 augustus 1993.

Oostelijke Belterwijde



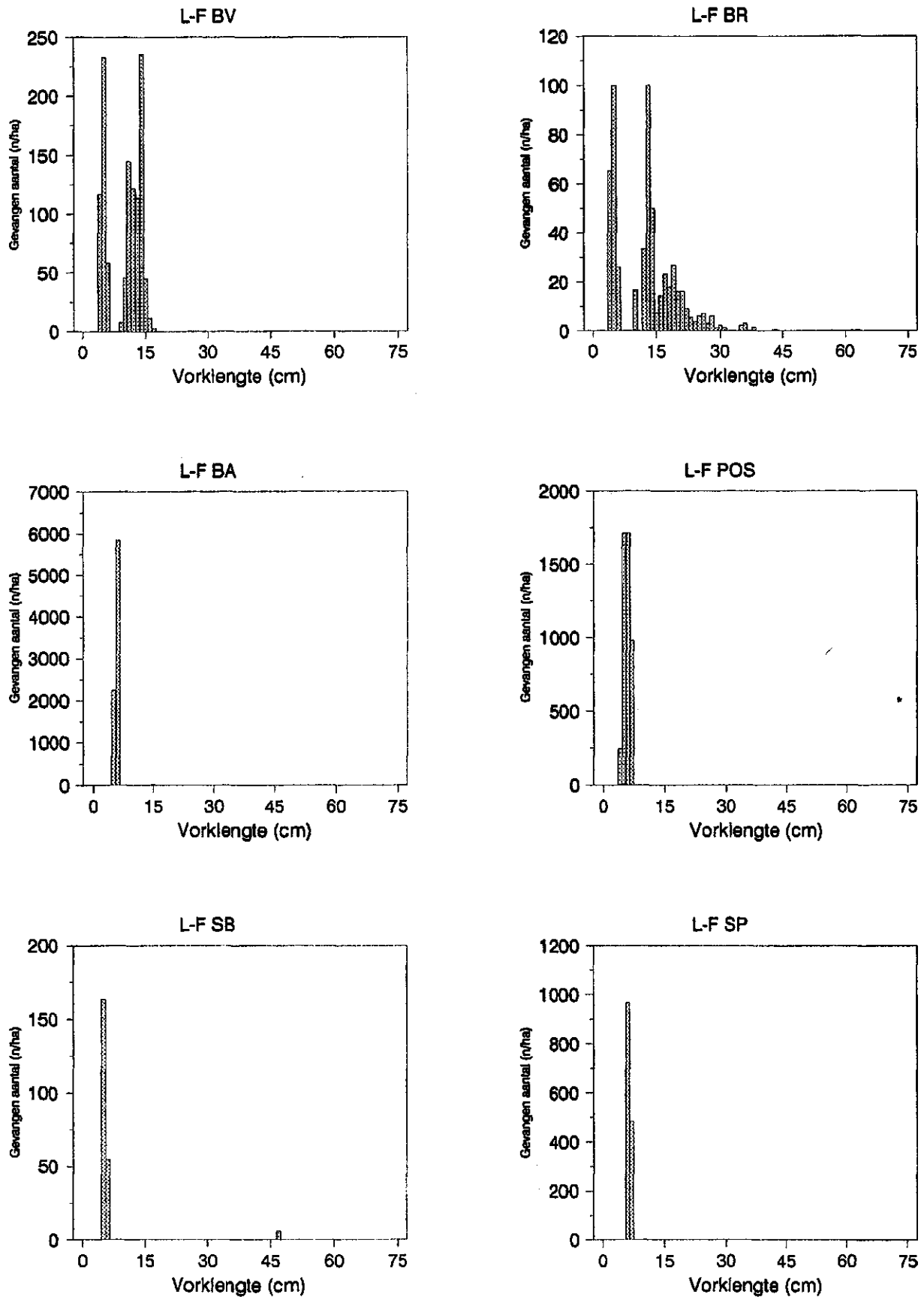
Figuur 3. Lengte-frequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van de Oostelijke Belterwijde, 16-17 augustus 1993.



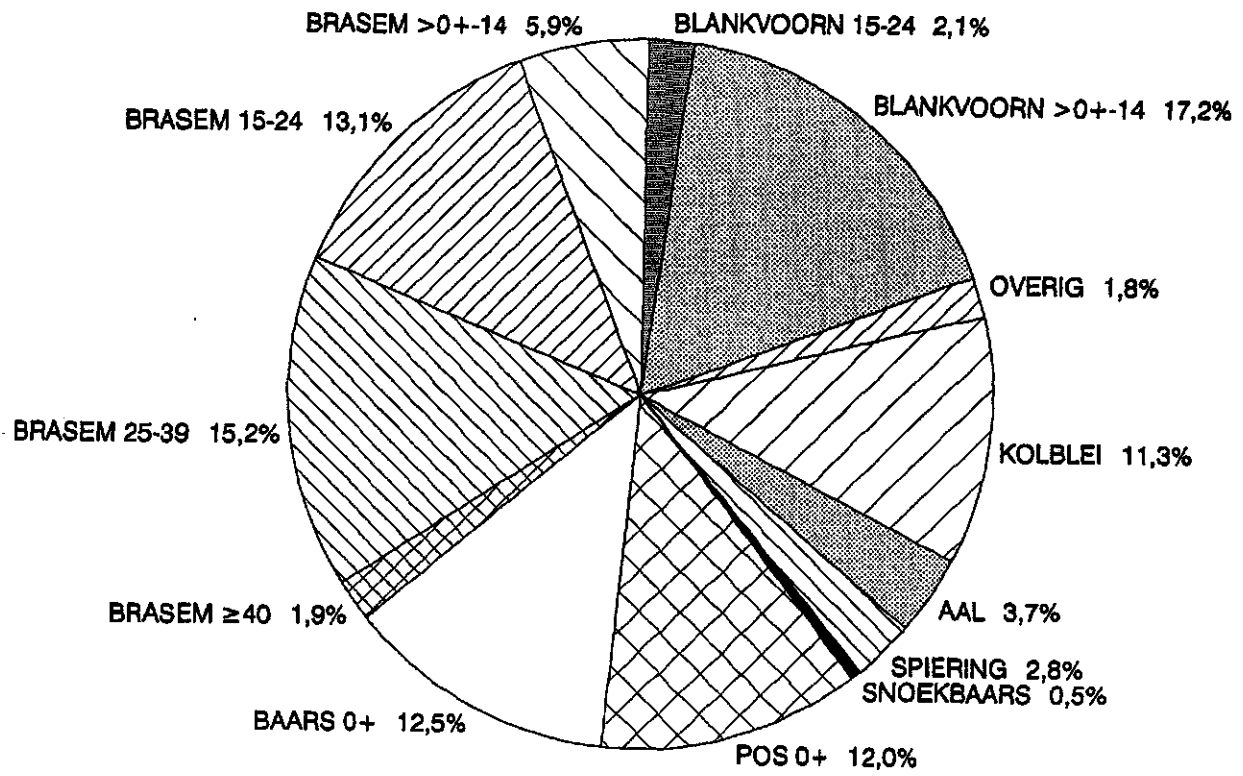
BV			BR				BA			POS		SB		SP		SN	AAL	Totaal
0+	>0+-14	15-24	0+	>0+-14	15-24	24-39	0+	>0+-14	>14	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+			kg/ha
1.98	16.98	2.58	7.46	33.76	39.31	25.50	3.93	0.33	0.20	21.30	4.16	0.12	0.48	5.13	0.16	0.47	9.16	172.74

Figuur 4. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in de Oostelijke Belterwilde, 16-17 augustus 1993.

Beulakerwijde



Figuur 5. Lengte-frequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van de Beulakerwijde, 17-19 augustus 1993.

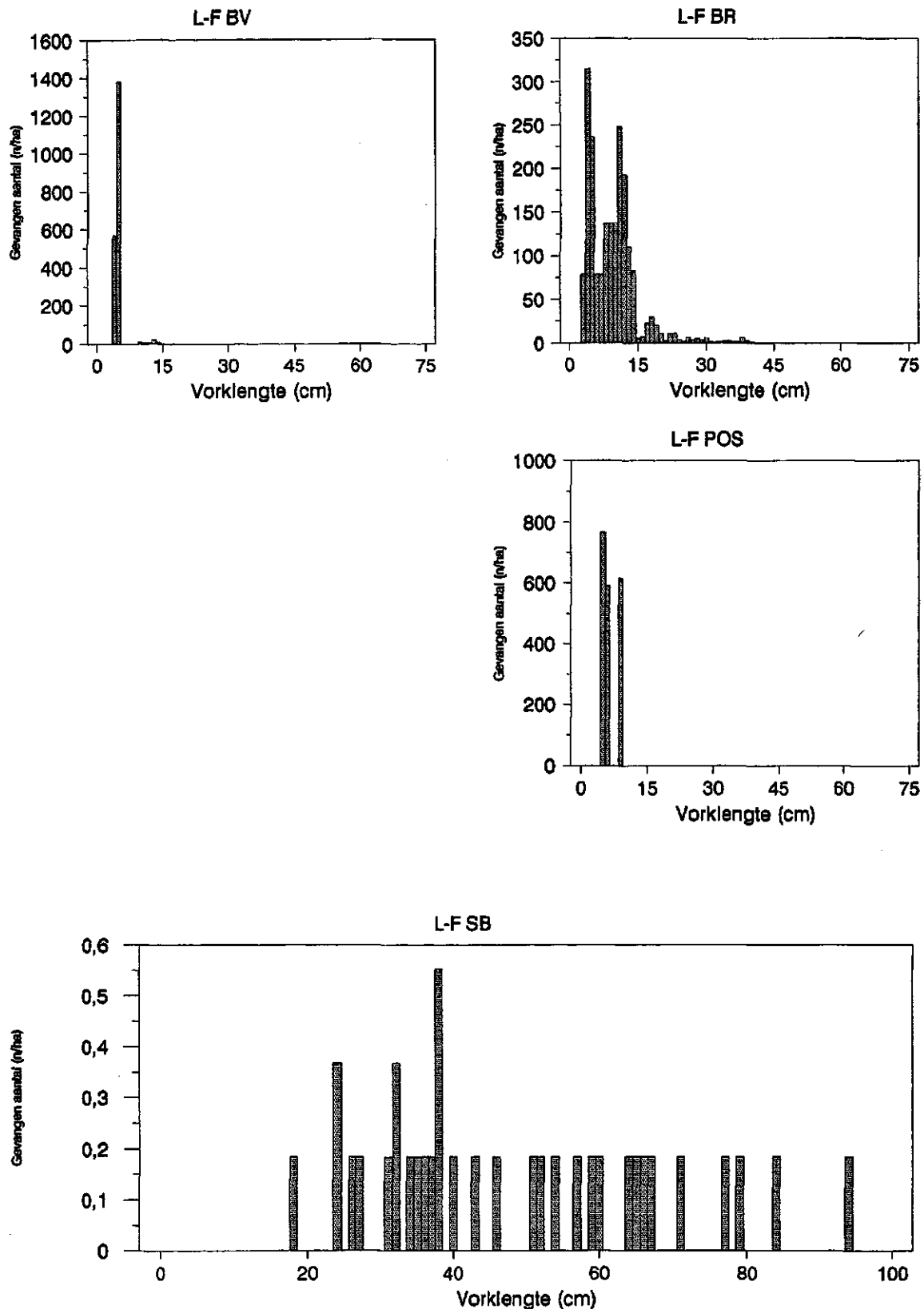


BV			BR					BA			POS		SB		SP		RG	KB	AAL	TOTAAL
0+	>0+-14	15-24	0+	>0+-14	15-24	24-39	>39	0+	>0+-14	>14	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+				
0.59	25.65	3.09	0.28	8.66	19.52	22.67	2.88	18.59	0.58	0.36	17.87	0.78	0.26	0.49	4.19	0.00	0.12	16.86	5.51	149.1

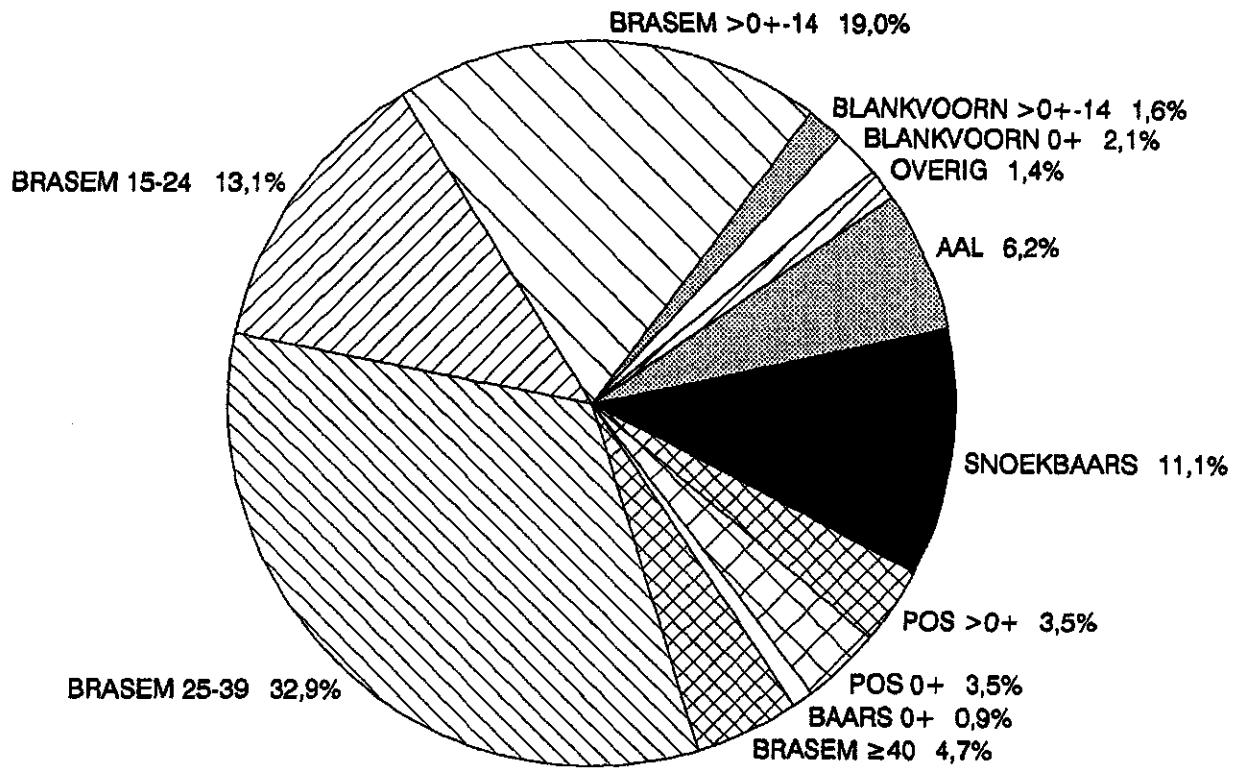
Figuur 6. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in de Beulakerwilde, 17-19 augustus 1993.

Lengte Frequenties Giethoornse meer

Vangsten met de kleine kuil



Figuur 7. Lengte-frequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van het Giethoornse Meer, 19-20 augustus 1993.



BV			BR				BA			POS		SB		SP		SN	AAL	TOTAAL	
0+	>0+-14	15-24	0+	>0+-14	15-24	24-39	>39	0+	>0+-14	>14	0+	>0+	0+	>0+					
5.00	3.93	1.43	1.18	45.26	31.16	78.42	11.10	2.20	0.32	0.07	8.46	8.27	0.08	26.43	0.14	0.00	0.30	14.87	238.62

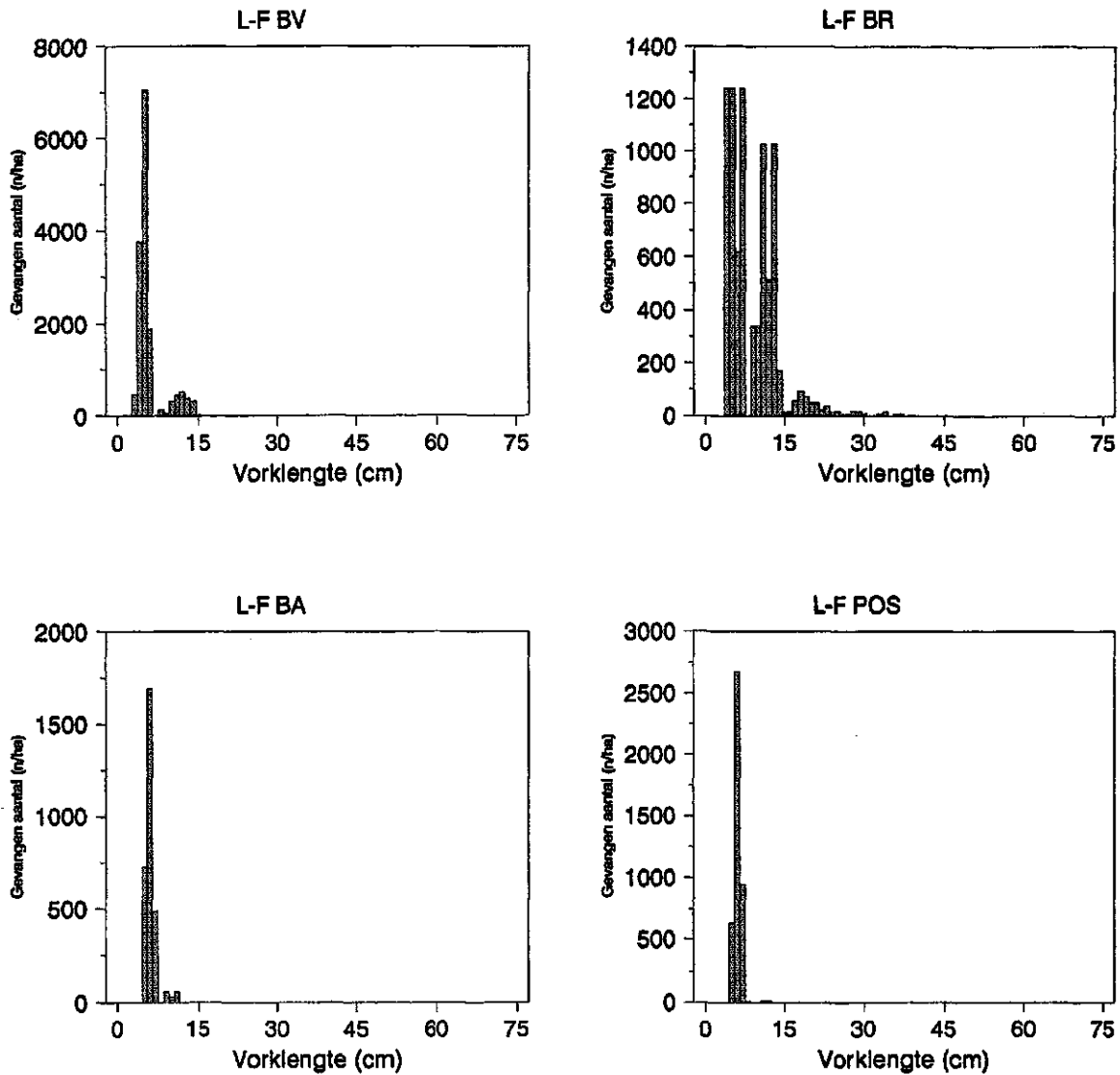
Figuur 8. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in het Giethoornse Meer, 19-20 augustus 1993.



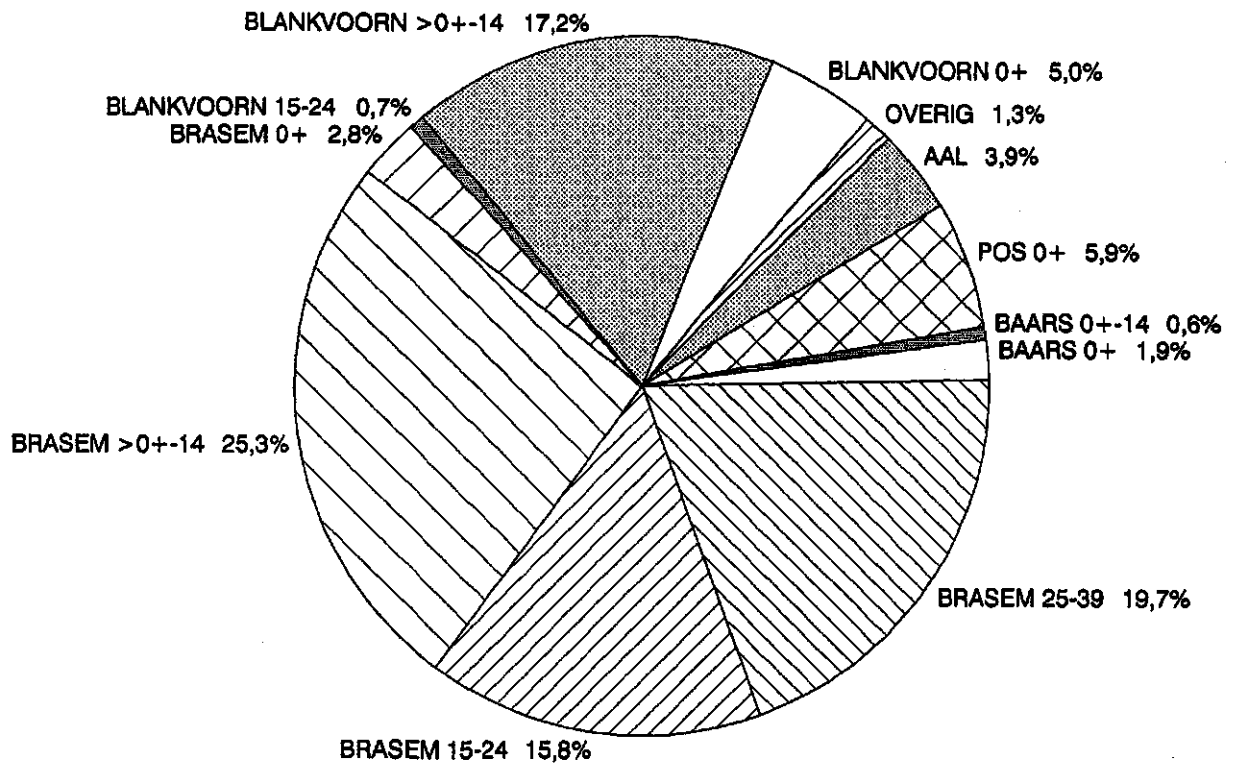
Figuur 9. Geologische kaart van het gebied rond de Bovenwijde.

Lengte Frequentie Bovenwijde

Vangsten met de kleine kuil

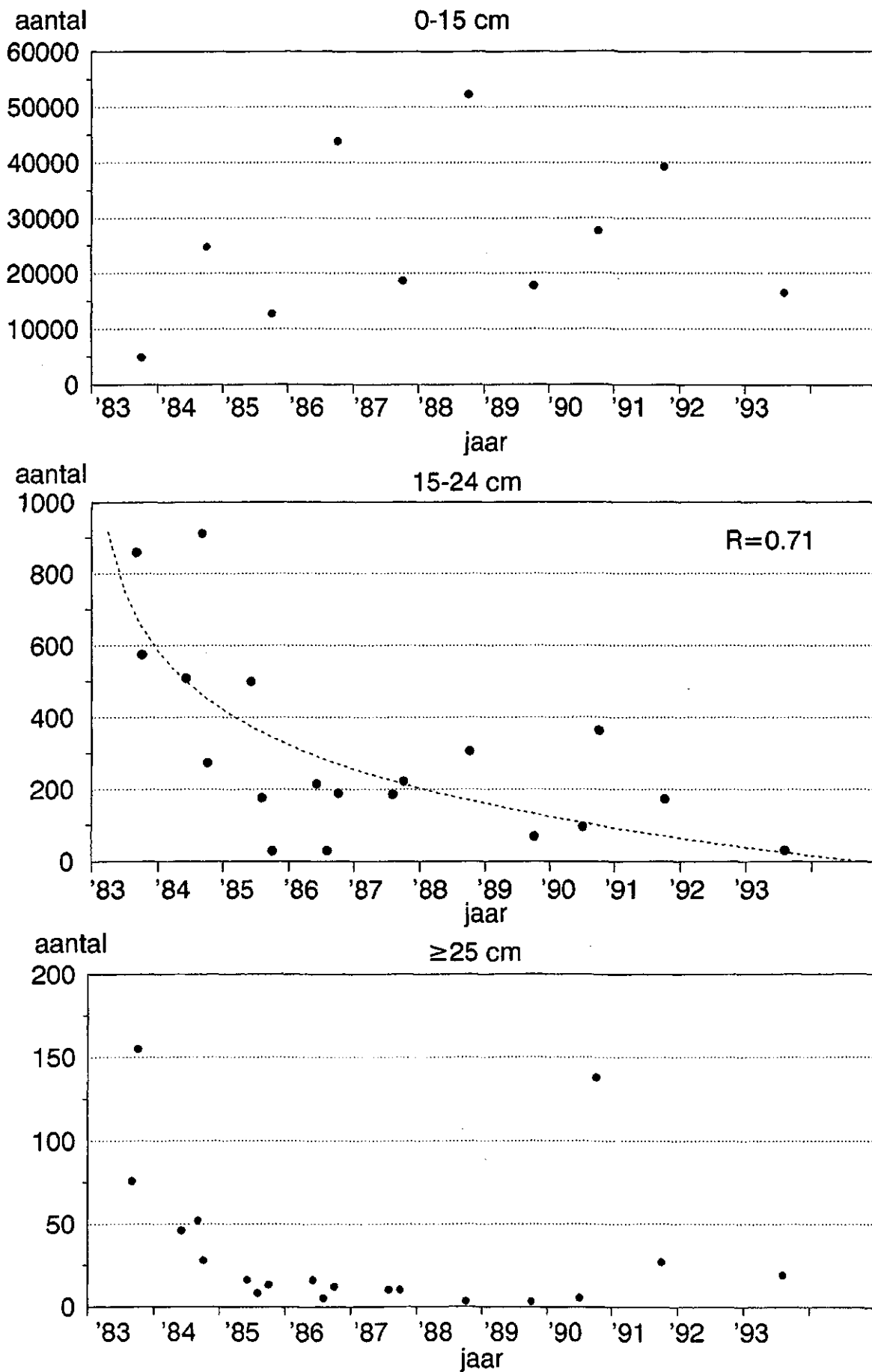


Figuur 10. Lengte-frequentie verdelingen van de vangsten van de belangrijkste vissoorten tijdens de kuilbemonstering van de Bovenwijde, 20-21 augustus 1993.

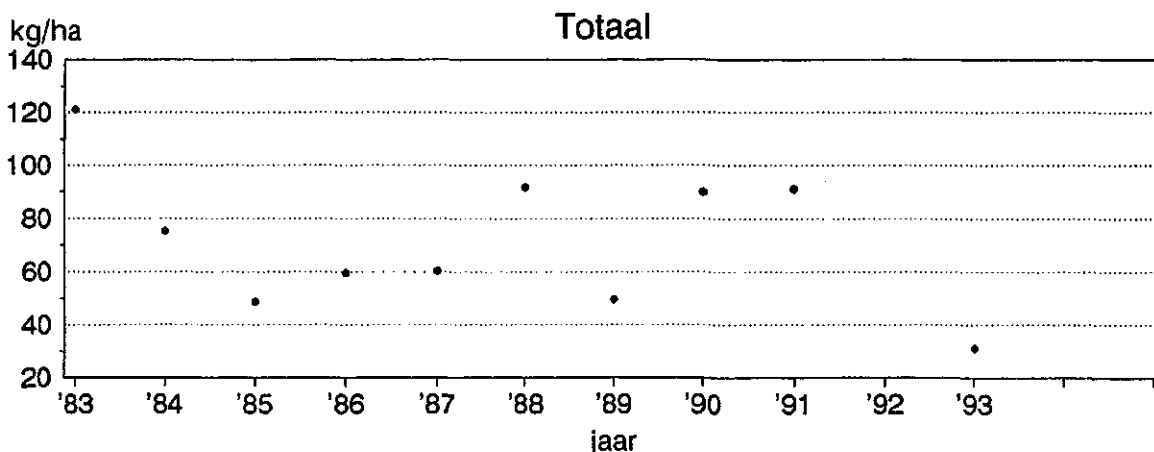
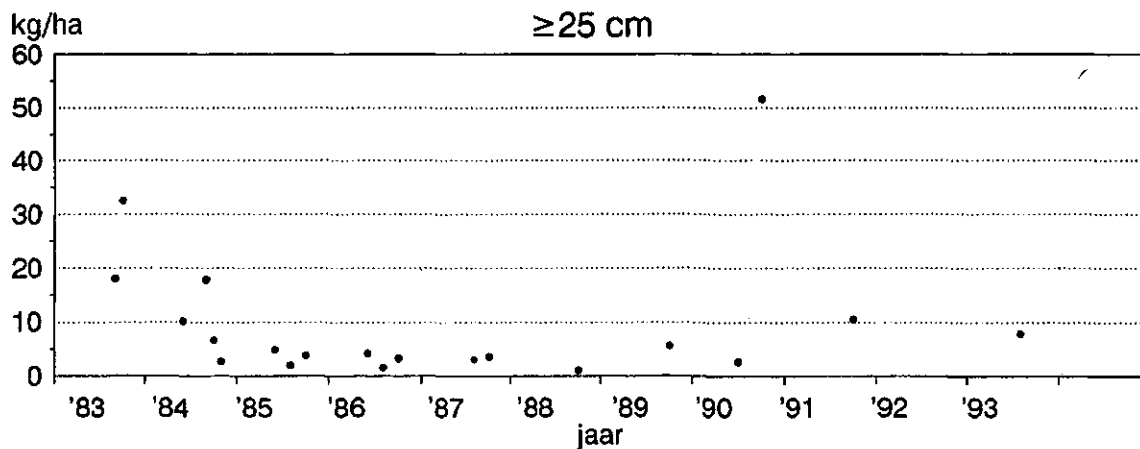
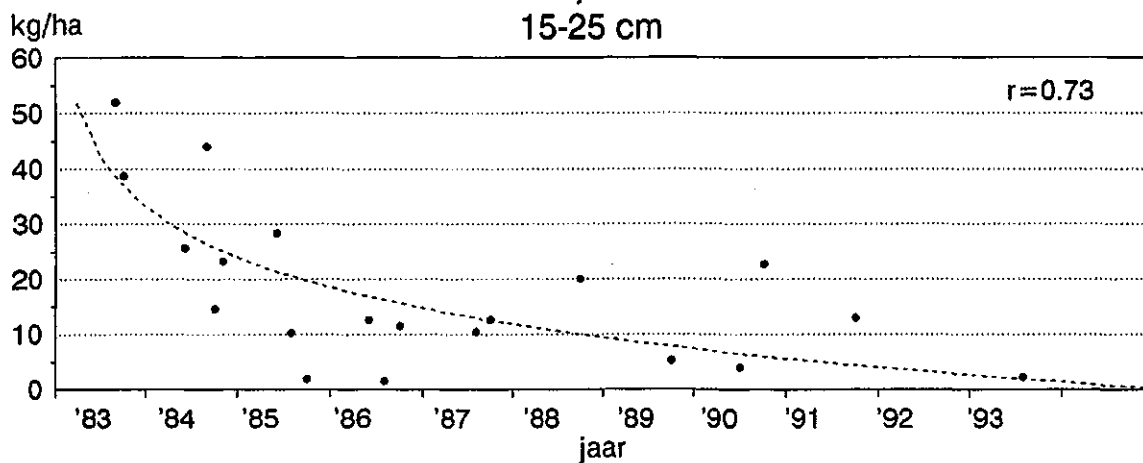
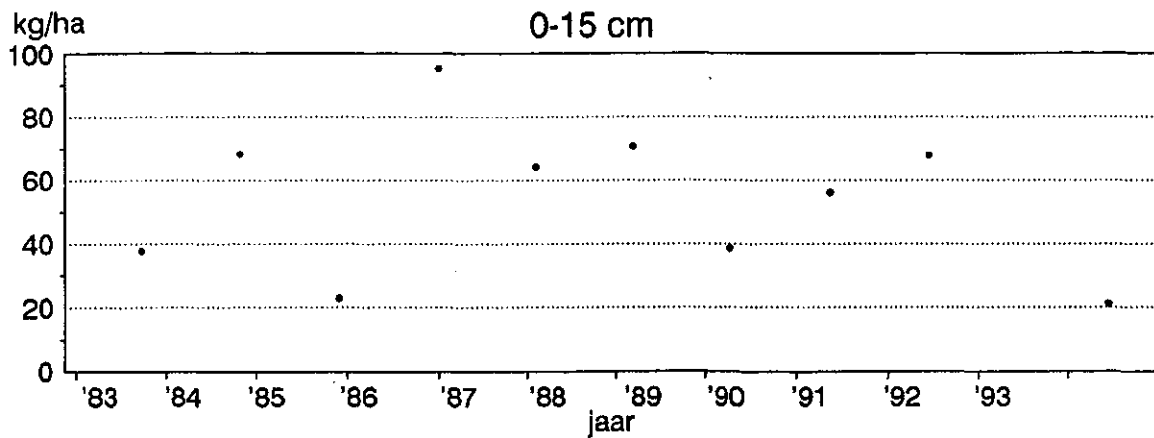


BV			BR				BA			POS		SB		SP		SN	ALV	RG	RV	AAL	TOTAAL
0+	>0+-14	15-24	0+	>0+-14	15-24	24-39	0+	>0+-14	>14	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+						
19.79	67.42	1.69	11.02	99.23	62.04	77.43	7.30	2.25	0.90	23.15	0.82	0.01	0.95	0.08	0.00	2.04	0.04	0.06	0.36	15.26	392.84

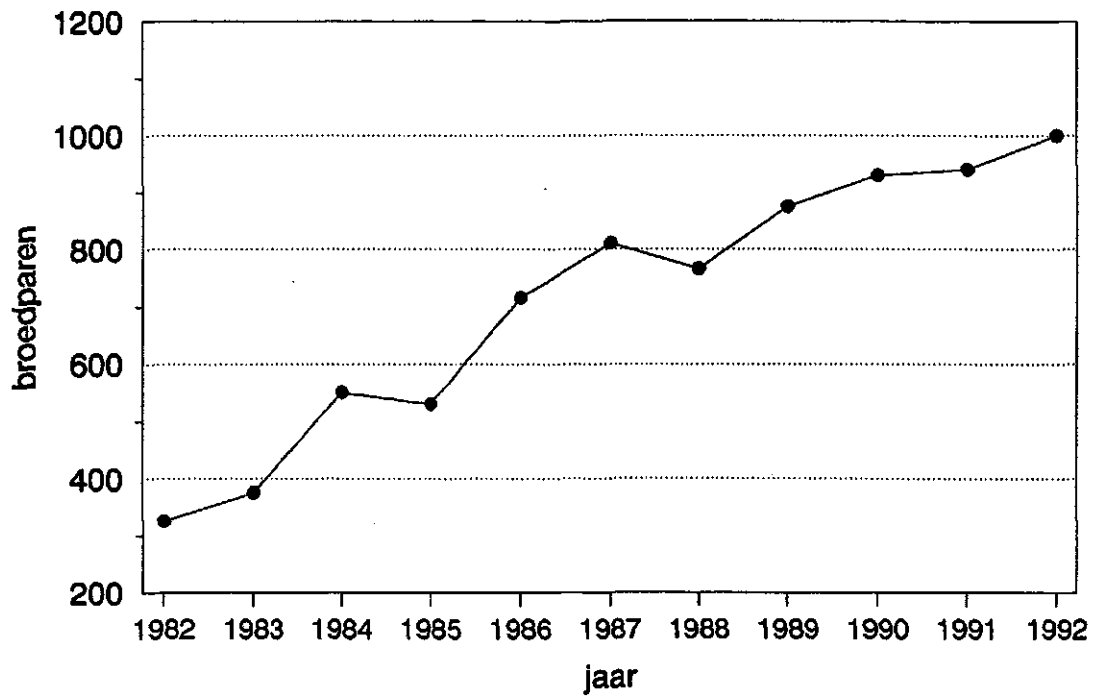
Figuur 11. Samenstelling naar gewicht van het visbestand in de Bovenwijde, 20-21 augustus 1993.



Figuur 12. Aantalsverloop van de vangsten per ecologische groep in de Beulakerwijdte, 1983-1993. Van de vissen van 0-15 cm zijn alleen de september-bemonsteringen weergegeven (gegevens van het NIOO).

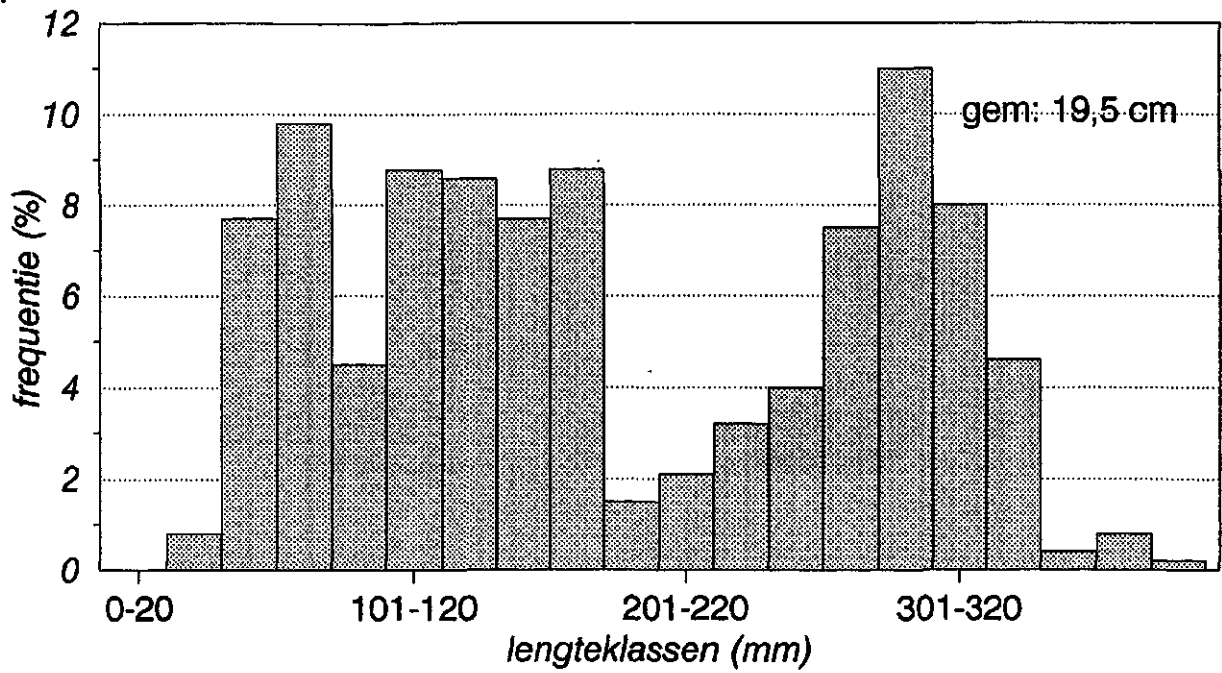


Figuur 13. Biomassaverloop (kg/ha) van de vangsten per ecologische groep in de Beulakerwilde, 1983-1993. Van de vissen van 0-15 cm zijn alleen de september-bemonsteringen weergegeven (gegevens van het NIOO). Van de totale biomassa worden jaargemiddelden gepresenteerd.

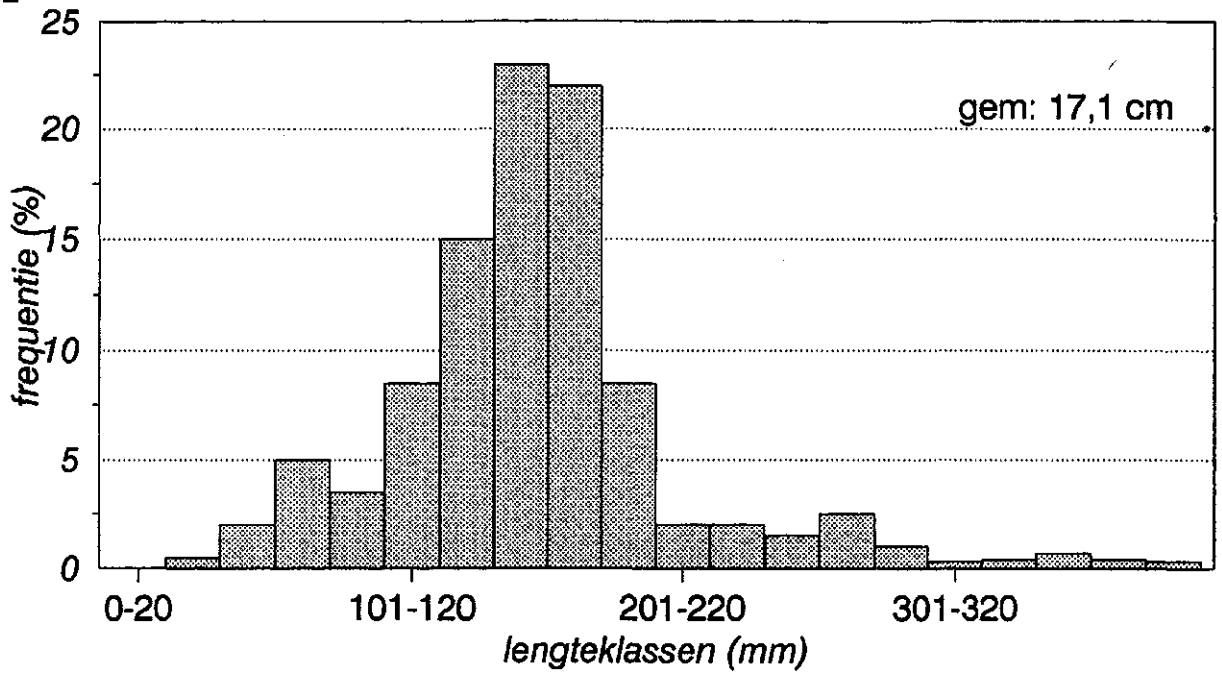


Figuur 14. Verloop van het aantal broedparen in de aalscholverkolonie te Wanneperveen (gegevens uit Veldkamp, 1994).

'91

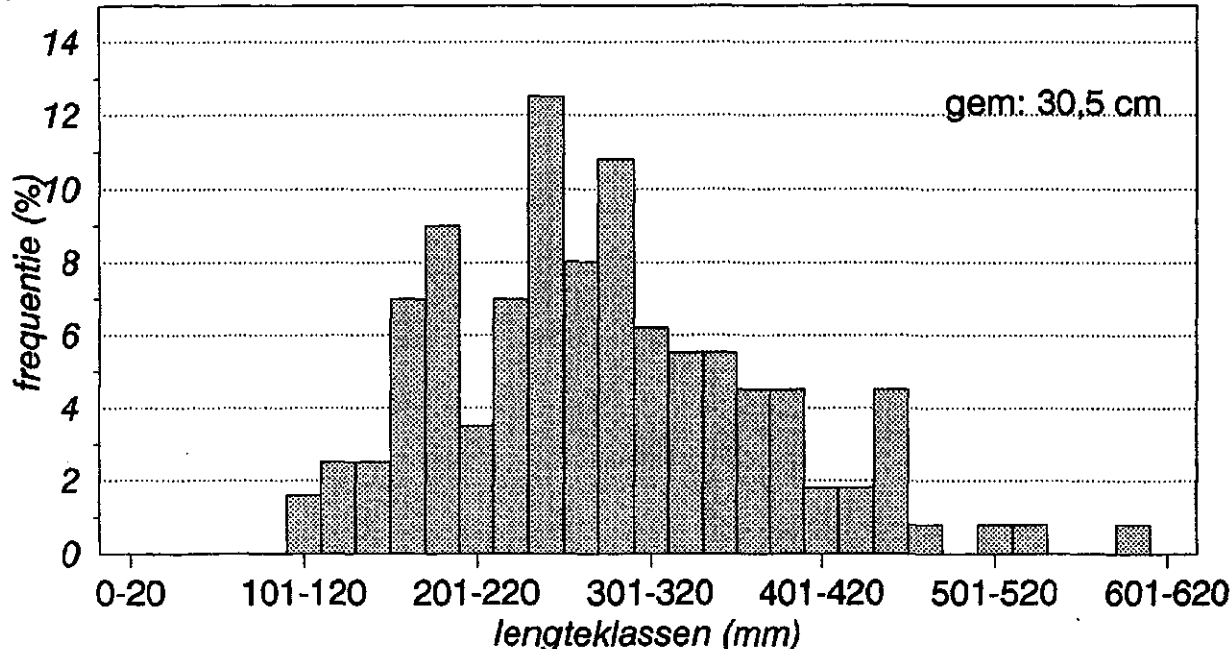


'92

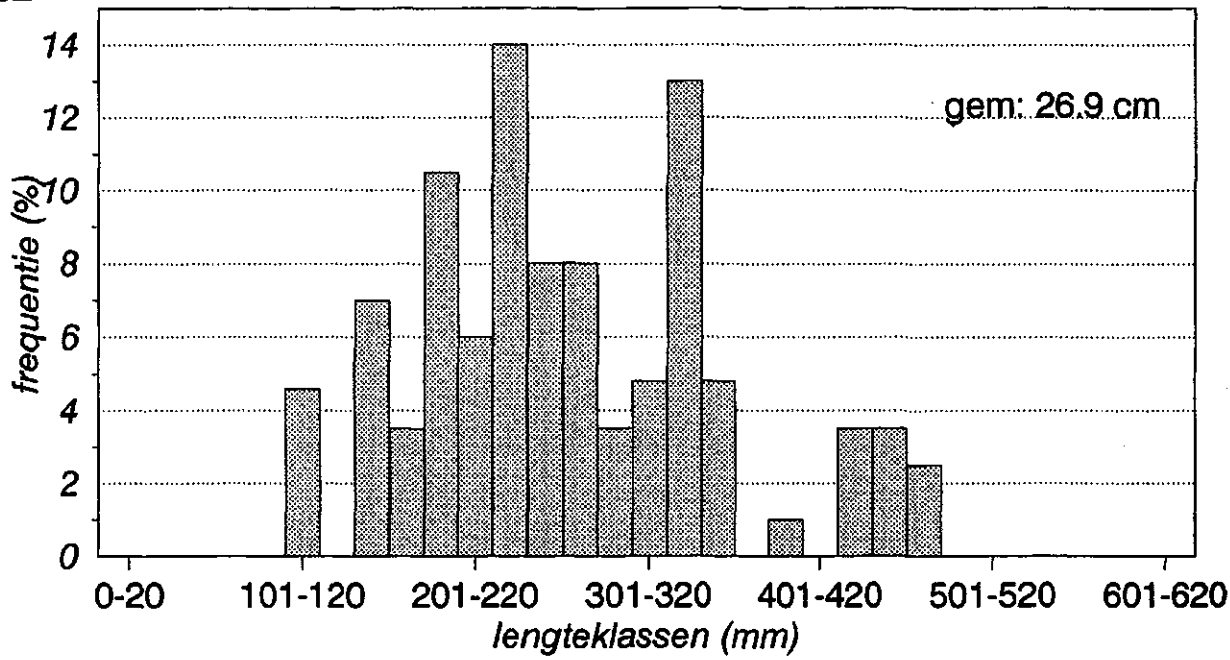


Figuur 15. Lengteverdeling van door aalscholvers uit de kolonie te Wanneperveen gegeten snoekbaarzen in 1991 en 1992, gebaseerd op braakbal-analyses (gegevens uit Veldkamp, 1994).

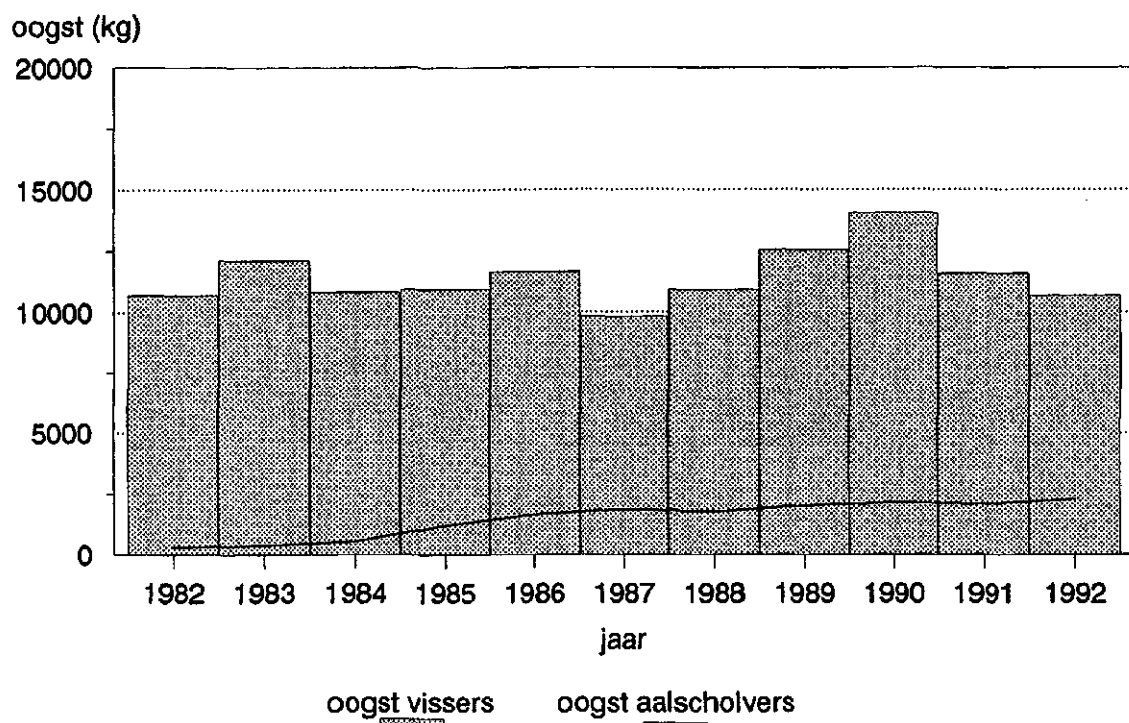
'91



'92

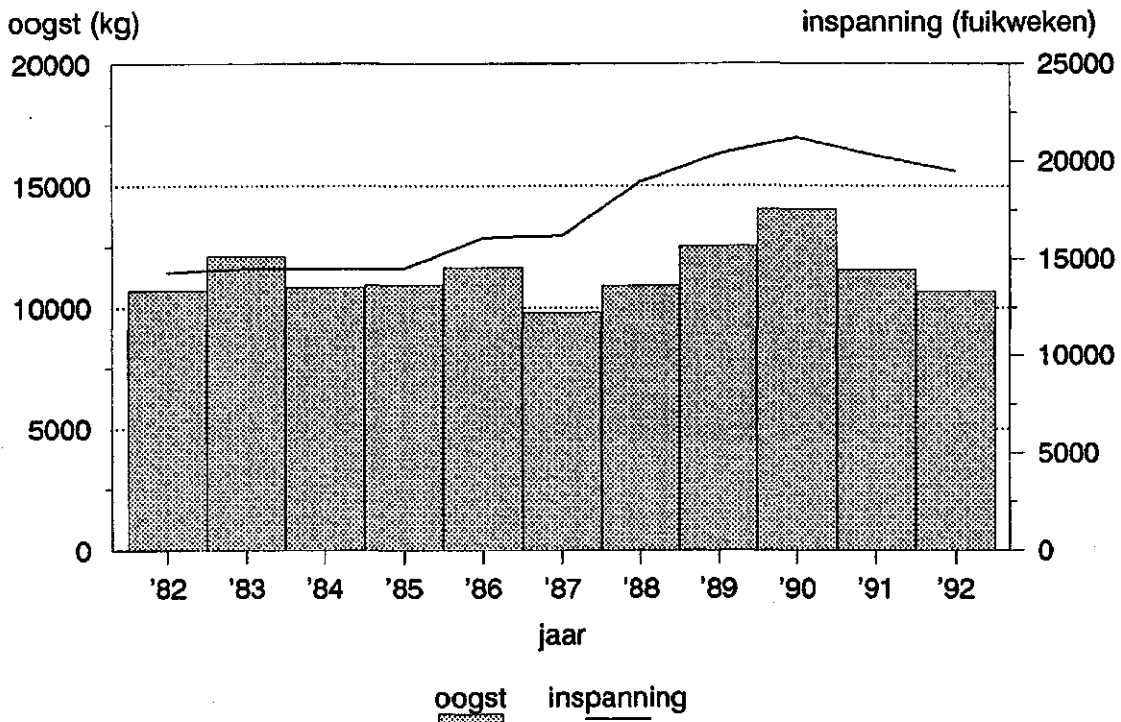


Figuur 16. Lengteverdeling van door aalscholvers uit de kolonie te Wanneperveen gegeten alen in 1991 en 1992, gebaseerd op braakbal-analyses (gegevens uit Veldkamp, 1994).

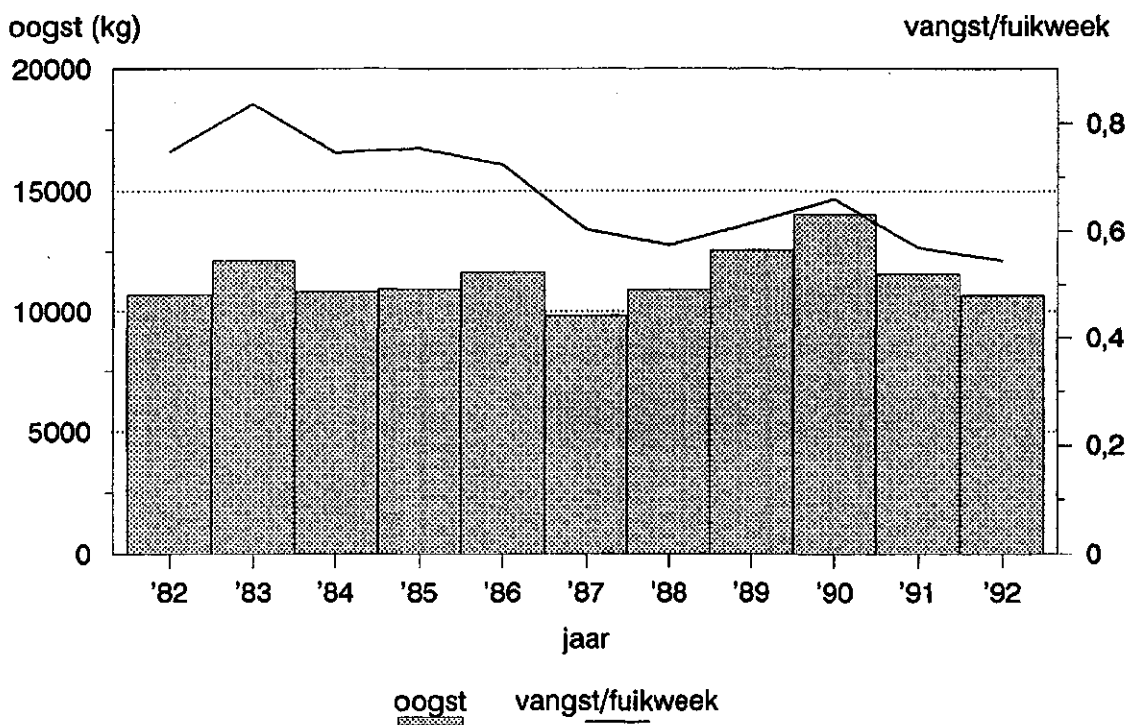


Figuur 17. Verloop van de aalvangst door beroepsvissers in Noordwest-Overijssel (gegevens uit rapport deel 1) en door de aalscholverkolonie te Wanneperveen (gegevens uit Veldkamp, 1994).

A

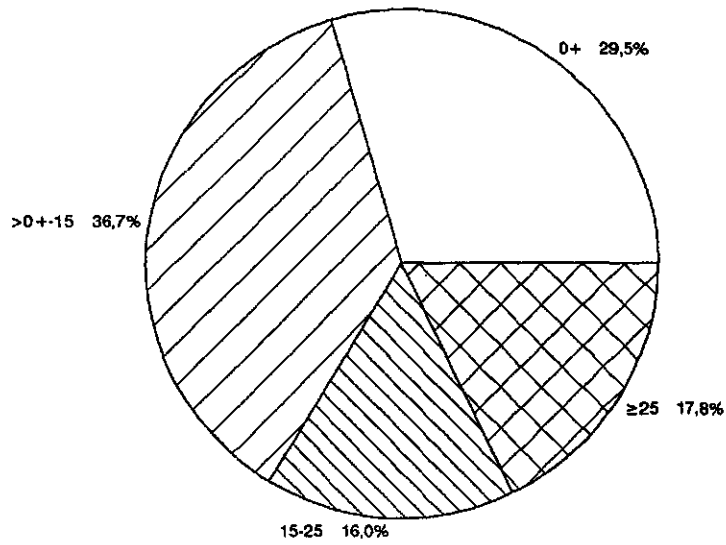


B

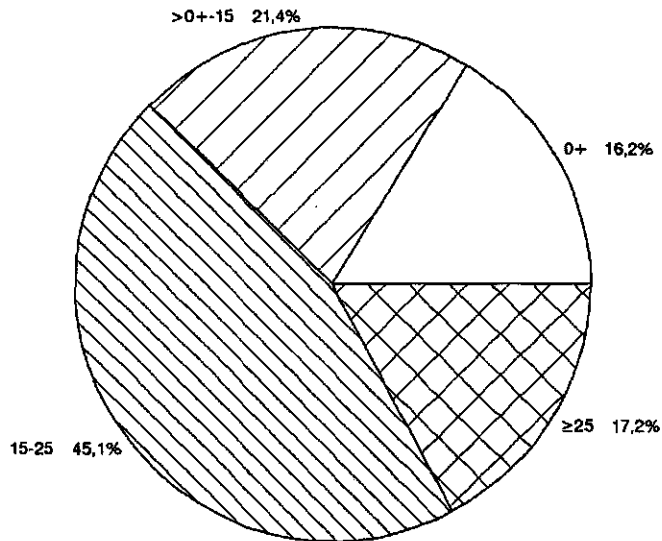


Figuur 18. Verloop van de totale oogst aan aal van beroepsvissers in Noordwest-Overijssel en het verloop van de visserij-inspanning (A) en vangst per eenheid van visserij-inspanning van deze vissers.

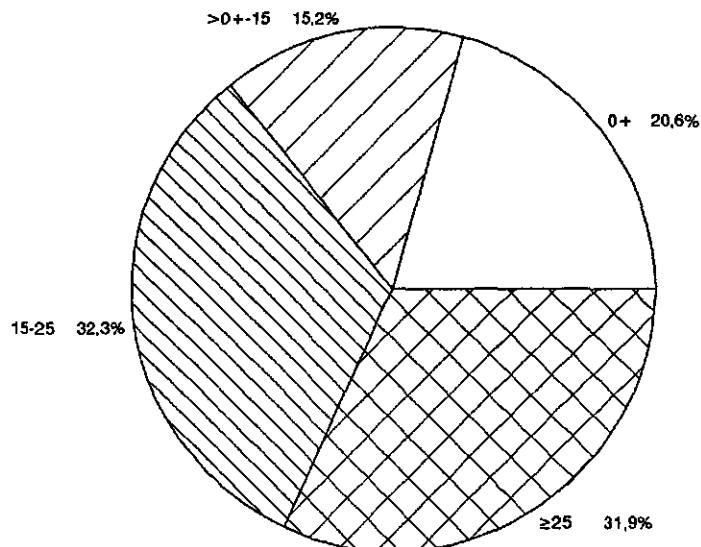
Beulakerwilde 1993



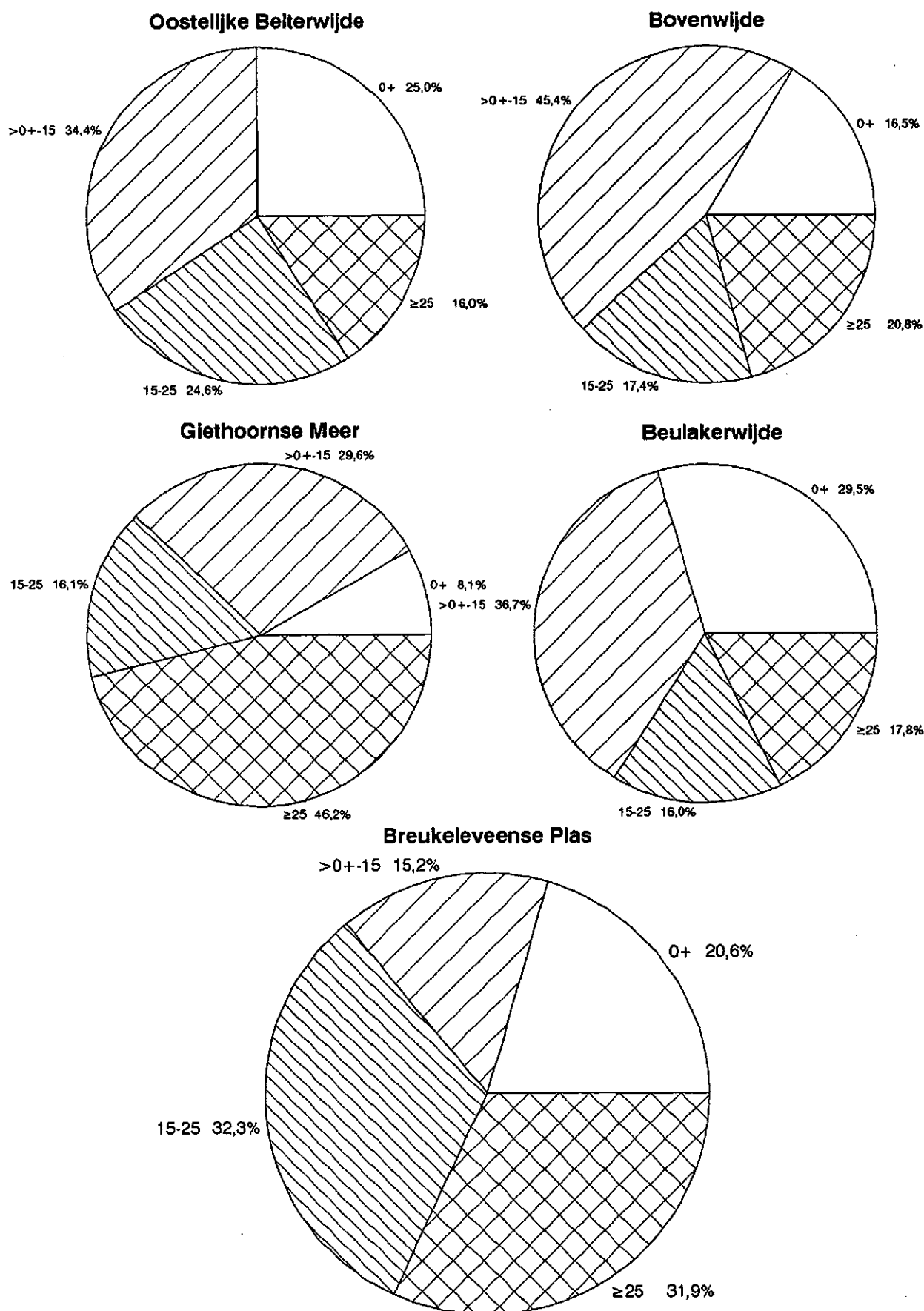
Beulakerwilde 1984



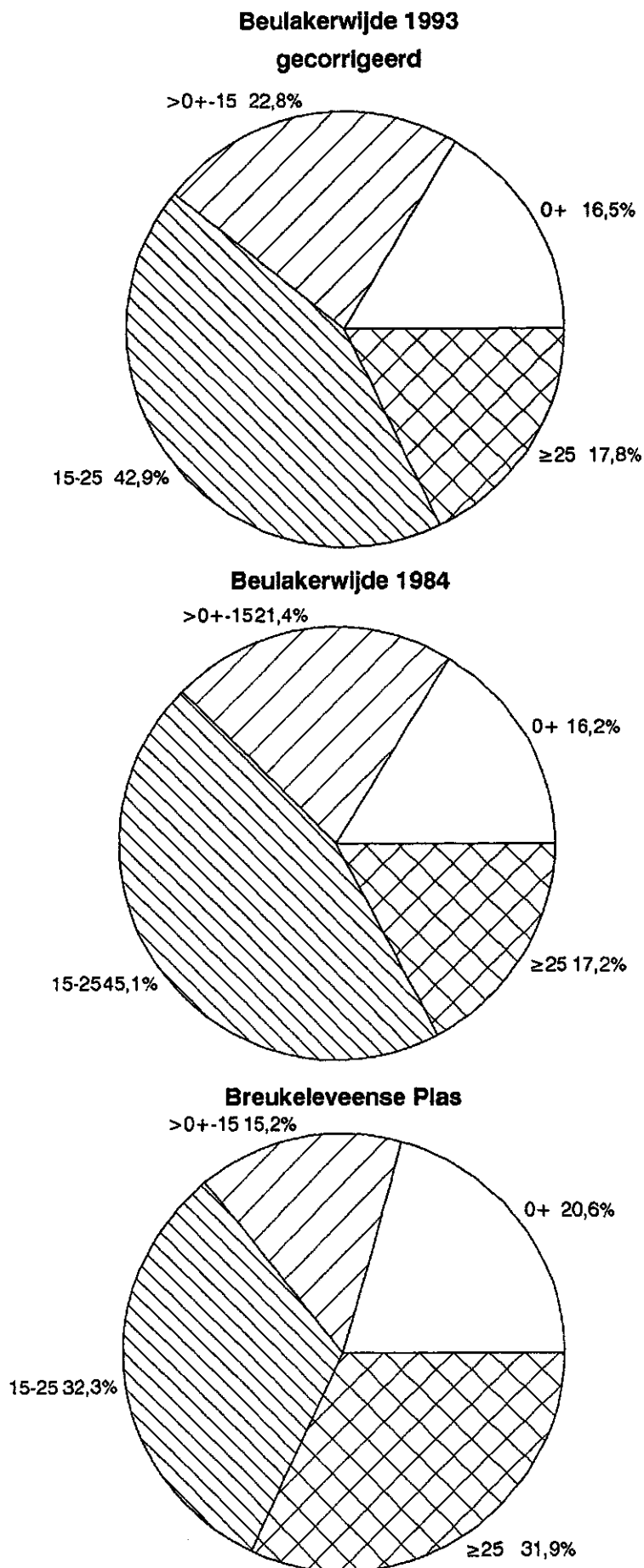
Breukeleveense Plas



Figuur 19. Gewichtsverdeling naar ecologische groepen van de visstand in de Beulakerwilde in 1984 (vangstgegevens van het NIOO), de Beulakerwilde in 1993 (door Witteveen+Bos geschat bestand) en de Breukeleveense Plas te Loosdrecht (uit Witteveen+Bos, 1990).

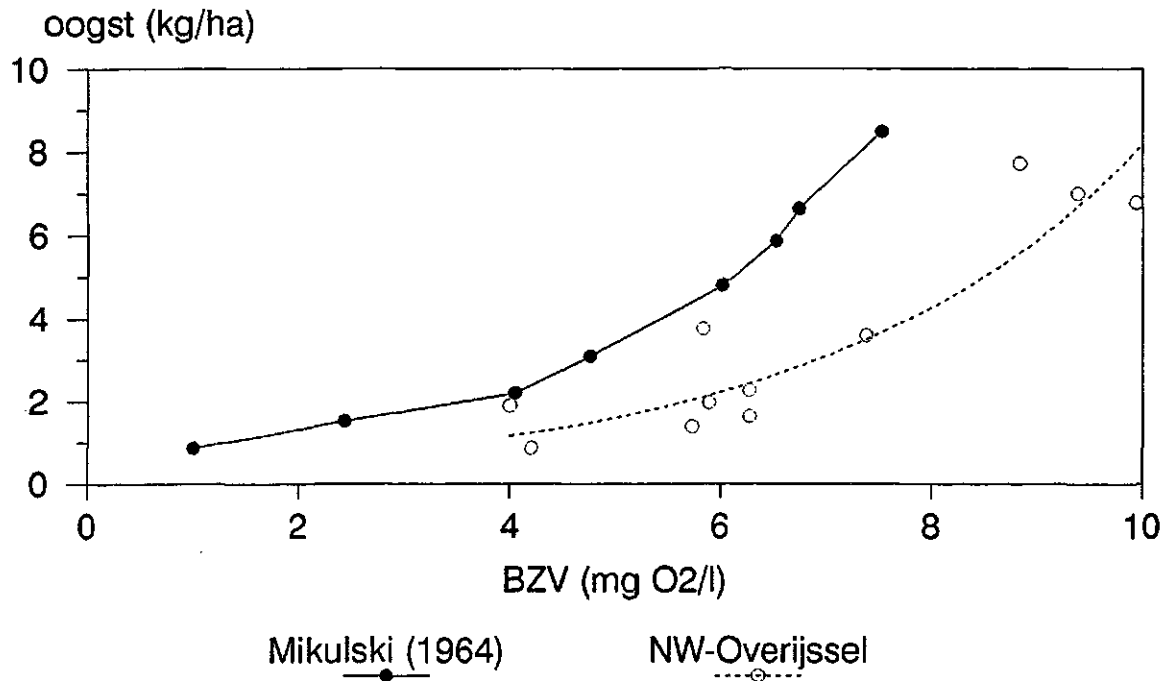


Figuur 20. Gewichtsverdeling naar ecologische groepen van het in 1993 geschatte bestand in de Oostelijke Belterwilde, de Bovenwilde, de Beulakerwilde en het Giethoornse Meer. Tevens is het bestand in de Breukeleveense Plas (naar Witteveen+Bos, 1990) weergegeven.

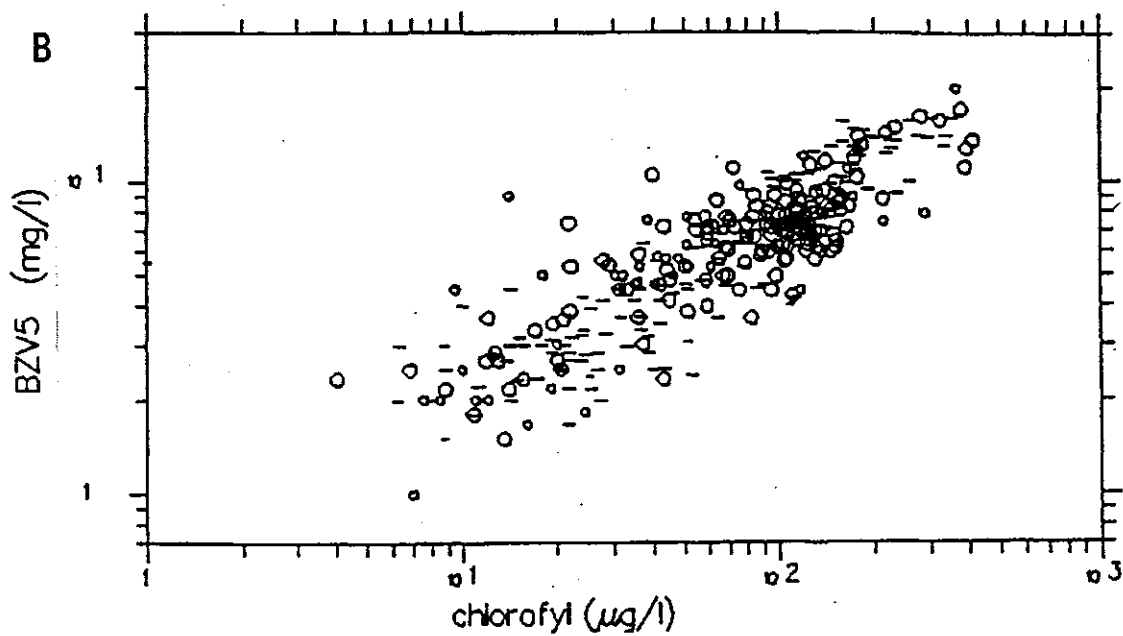
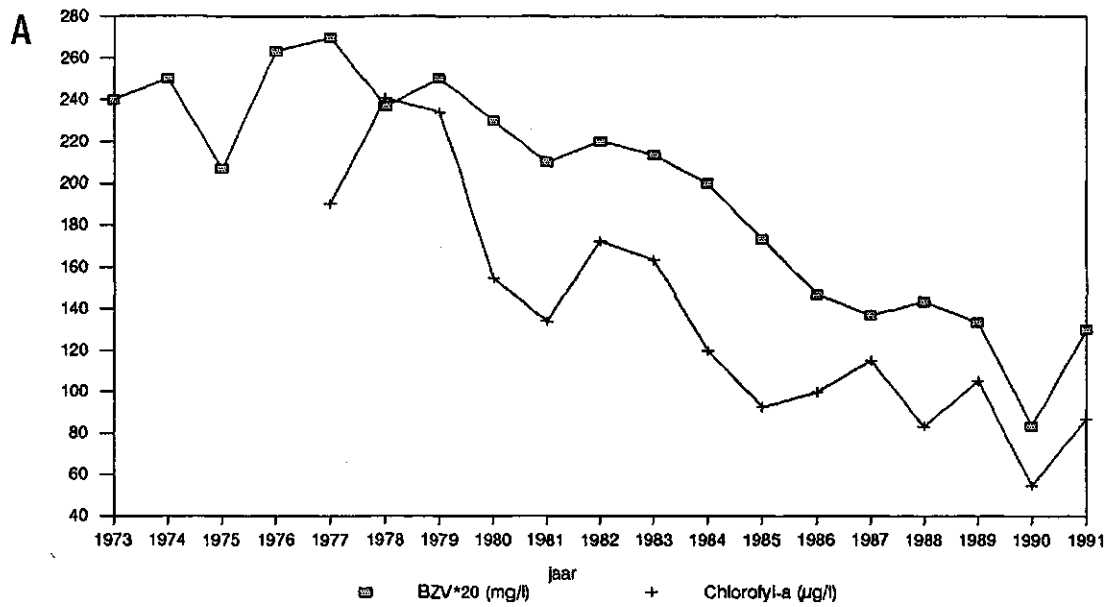


Figuur 21. Gewichtsverdeling naar ecologische groepen van het bestand in de Beulakerwijde, waarbij 0+ pos (± 18 kg/ha) en 25 kg/ha vissen >0+-15 cm bij de vissen van 15-25 cm geteld zijn. Tevens weergegeven de vangsten in de Beulakerwijde in 1984 en het bestand in de Breukeleveense Plas (naar Witteveen+Bos, 1990).

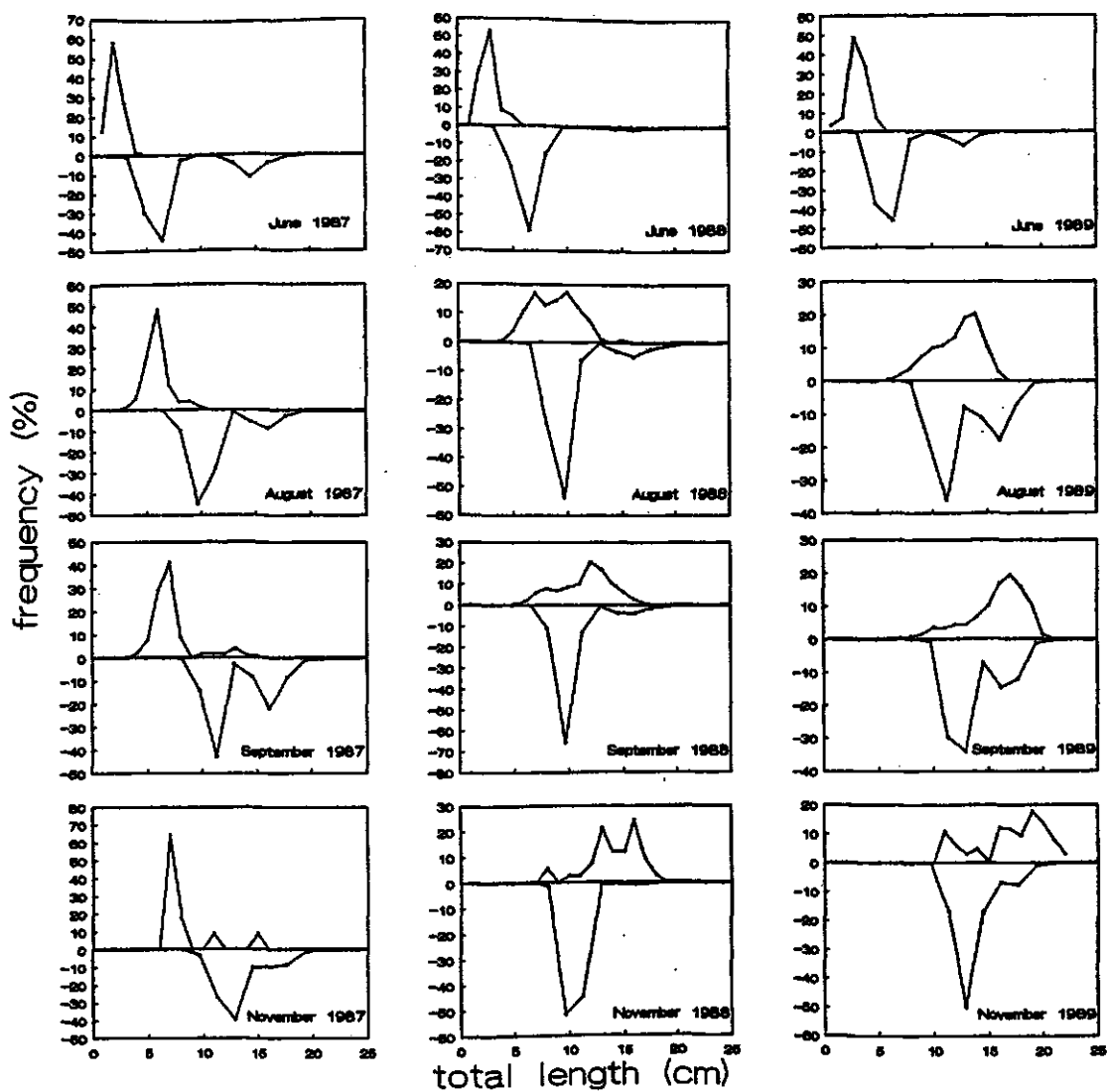
snoekbaars versus BZV



Figuur 22. Verband tussen de snoekbaars oogst en het Biochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) in de meren in Noordwest-Overijssel en volgens Mikulski (1964).

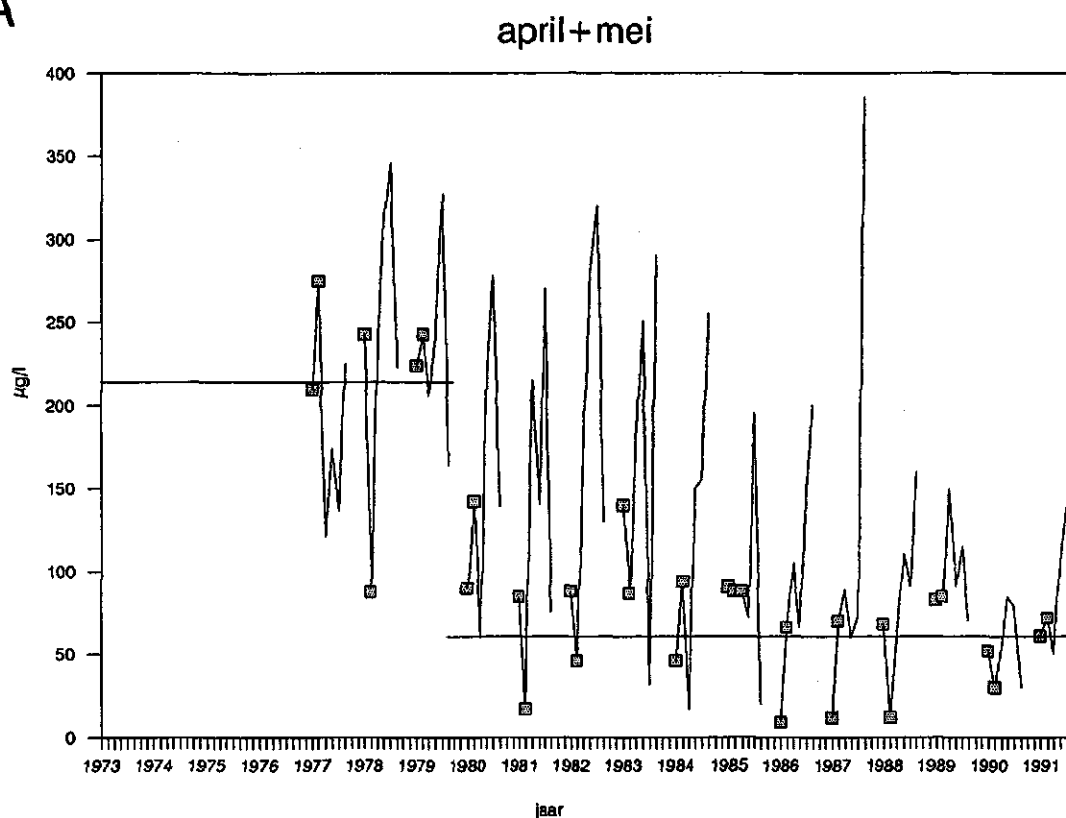


Figuur 23. Verband tussen het Biochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) en het chlorofyl-a gehalte in Noordwest-Overijssel (A) en in andere Nederlandse wateren (B, naar CUWVO, 1987).

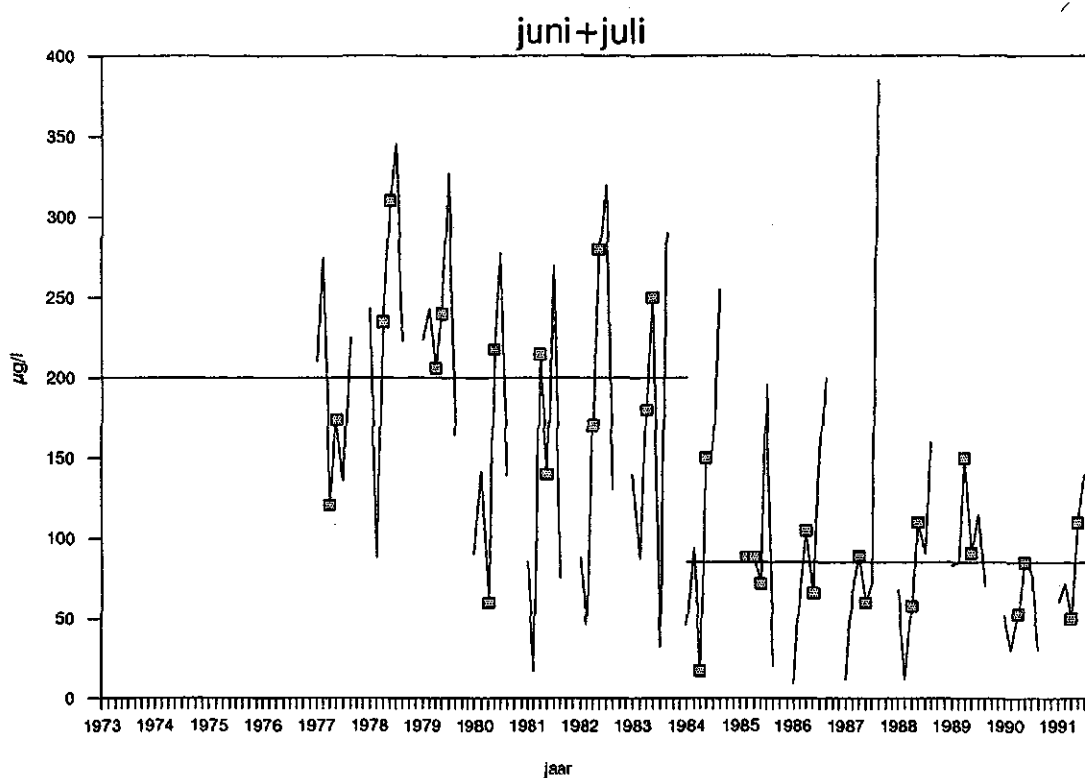


Figuur 24. Verloop van de lengteverdeling van snoekbaars en spiering in het IJsselmeer. De lengteverdelingen van spiering worden zodanig weergegeven dat alle spieringen die recht onder en links van de lengteverdeling van de snoekbaarzen liggen door de snoekbaarzen gegeten kunnen worden (uit Buyse & Houthuijzen, 1992).

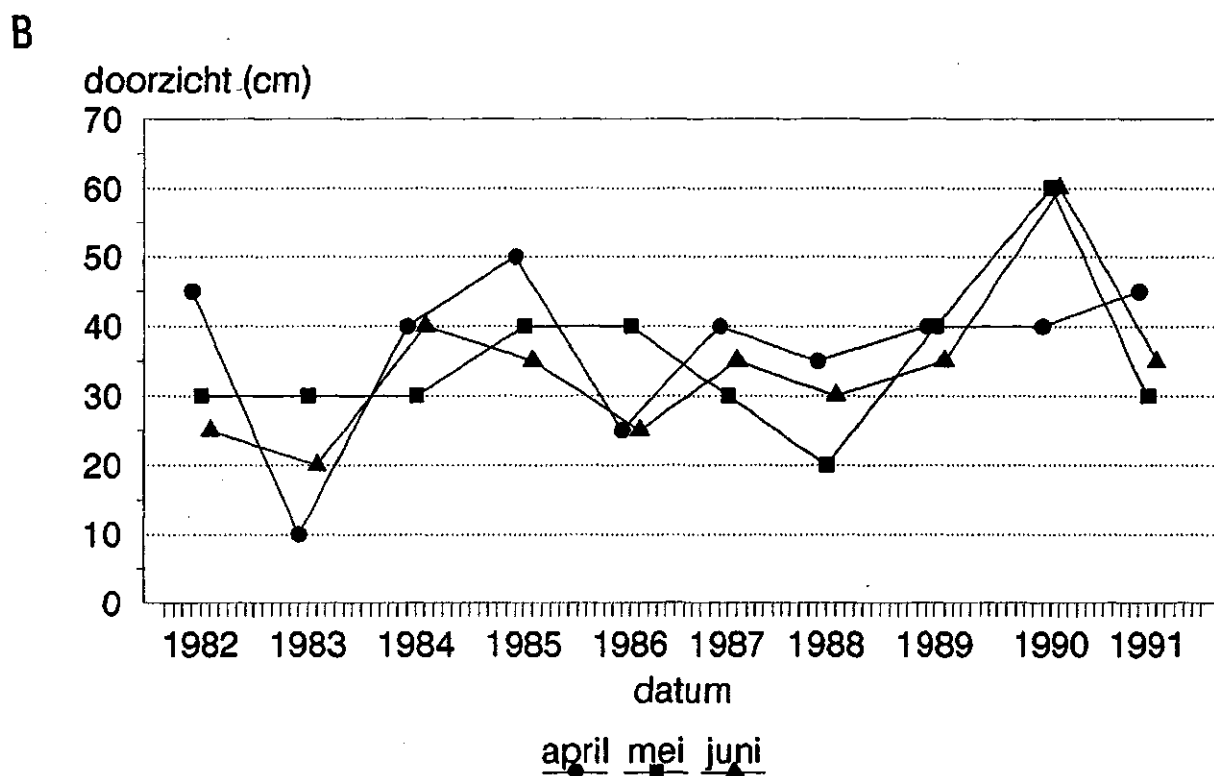
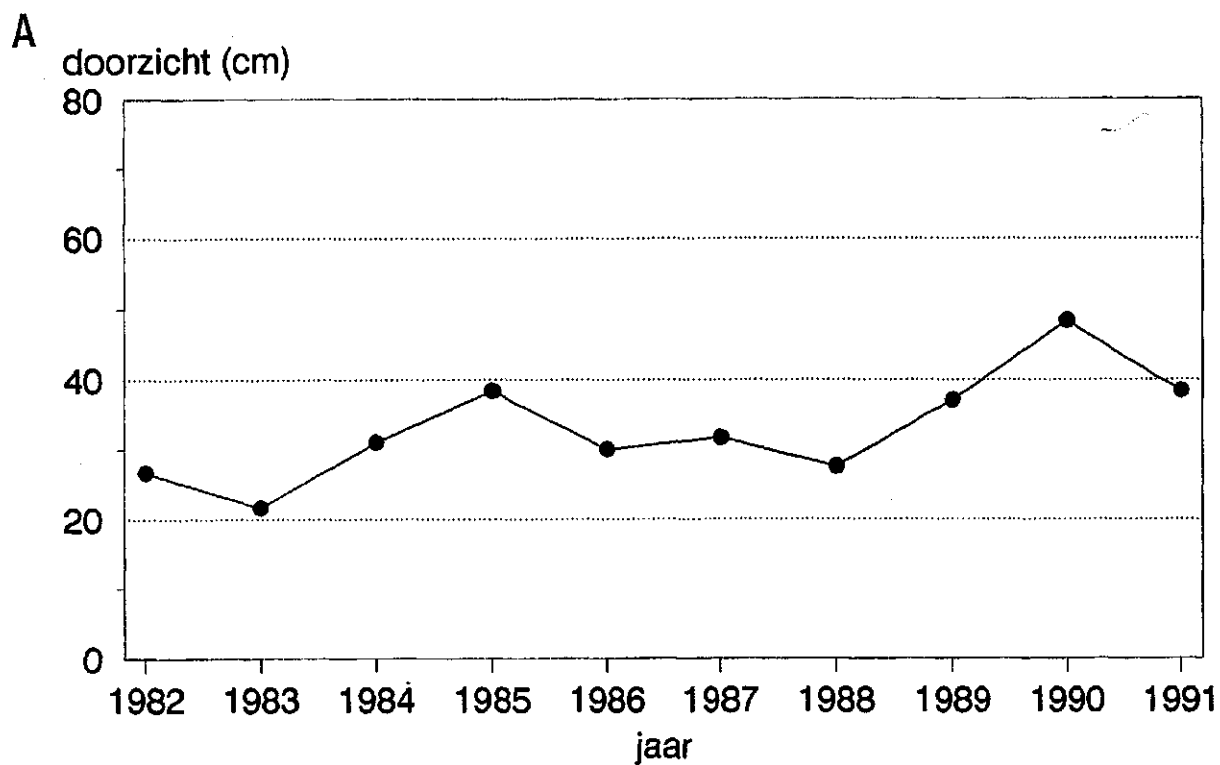
A



B



Figuur 25. Verloop van het chlorofyl-a gehalte gedurende het zomerhalfjaar (april t/m september) in de Beulakerwilde. In figuur A zijn de maanden april en mei gearceerd, in figuur B de maanden juni en juli. De horizontale lijnen zijn het gemiddelde gehalte over de betreffende jaren. Naar gegevens van het Zuiveringschap West-Overijssel.



Figuur 26. Verloop van het doorzicht in de Beulakerwilde. Figuur A geeft het verloop van het zomergemiddelde weer. Figuur B geeft het verloop van de maanden april mei en juni weer. Naar gegevens van het Zuiveringschap West-Overijssel.

Trek nr.	Opp. (ha)	Vangst (kg/ha)														AAL	TOTAAL								
		BV				BR				BA				POS	SB			SP	SN	ALV	RG	KB	KA	RV	
		0+	>0-14	15-24	>24	0+	>0-14	15-24	24-39	>39	0+	>0-14	>14												0+
BEULAKERWIJDE																									
FUNMAZIG																									
1	0,46	0,36	31,27	3,93	-	0,18	7,64	13,09	-	-	24,00	-	10,18	-	0,07	-	4,73	-	0,69	30,54	-	-	1,96	128,55	
2	0,79	2,07	77,75	5,71	-	1,04	16,38	29,32	47,72	-	44,47	0,93	21,56	-	-	-	-	-	-	65,92	-	-	1,90	315,07	
3	0,19	-	4,79	1,98	-	-	1,71	1,74	-	-	18,83	-	8,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,55	
4	0,55	-	7,07	0,53	-	-	3,24	9,45	2,36	-	13,17	-	11,61	-	0,89	-	-	-	-	-	-	-	2,09	50,80	
5	0,30	1,45	10,31	-	-	0,85	8,01	10,17	32,61	9,68	6,15	-	10,71	-	-	-	2,15	-	-	-	-	-	4,43	96,42	
6	0,53	-	13,62	4,10	-	-	8,33	17,11	8,93	-	5,63	0,38	13,52	-	-	-	0,85	-	-	-	-	-	0,94	73,41	
7	0,67	0,27	1,57	0,19	-	-	4,67	19,06	8,97	-	10,15	0,75	20,28	2,12	0,33	1,47	13,24	-	-	-	-	-	0,94	87,10	
8	0,73	-	11,48	9,32	-	0,30	3,32	15,00	6,92	-	11,05	4,93	50,08	1,45	0,24	-	5,13	-	-	-	-	-	0,94	121,83	
9	0,89	0,14	3,37	0,82	-	-	1,04	7,55	5,63	-	5,85	0,40	11,31	6,06	0,21	-	0,96	-	-	-	-	-	0,94	44,99	
GROFMAZIG																									
1	2,89	-	-	-	-	-	-	1,62	12,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,89	
2	1,15	-	-	-	-	-	-	3,65	12,76	-	-	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,34	
3	0,87	-	-	-	-	-	-	5,08	7,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,47	
4	2,32	-	-	-	-	-	-	-	12,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,13	
BOVENWIJDE																									
FUNMAZIG																									
1	0,71	9,10	45,14	0,36	-	0,91	60,01	32,49	11,06	-	3,39	3,03	31,04	2,33	-	-	0,10	-	-	-	-	-	2,75	202,02	
2	0,77	26,88	76,87	3,27	-	14,06	74,39	62,09	85,49	-	10,43	0,13	12,21	-	-	1,87	0,15	-	-	-	-	-	-	2,75	375,10
3	0,51	23,58	45,18	3,92	-	16,59	18,99	48,04	33,53	-	7,20	3,94	24,35	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	11,22	331,36
4	0,53	10,88	38,19	1,27	-	9,67	84,21	56,29	50,25	-	4,69	0,50	16,14	-	-	-	-	-	0,14	0,21	-	-	1,35	277,70	
FUNMAZIG																									
1	1,42	0,08	-	-	-	0,12	1,20	1,05	3,91	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	6,66
2	0,68	8,13	0,11	1,37	-	0,38	28,32	29,19	53,68	9,51	1,45	1,02	5,21	2,30	-	14,23	-	-	-	-	-	-	-	2,83	151,83
3	0,58	7,08	12,52	3,87	-	0,30	60,91	42,93	97,32	-	5,49	-	9,97	5,49	-	12,71	-	-	-	-	-	-	-	12,78	271,37
4	0,50	5,90	3,10	0,08	-	2,37	89,47	55,09	63,10	-	2,43	-	20,30	4,25	-	40,02	-	-	-	-	-	-	-	3,77	289,87
5	0,44	-	-	-	-	1,13	-	1,10	17,25	22,61	-	-	2,27	1,13	-	50,31	-	-	-	-	-	-	-	99,80	
6	0,70	0,07	0,15	-	-	4,81	1,92	4,31	20,12	-	0,33	0,04	6,92	2,74	0,96	6,09	1,74	-	-	-	-	-	-	5,22	55,42
7	1,11	0,12	-	0,07	-	0,65	5,98	2,01	1,14	-	0,42	0,02	0,91	34,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,65	47,05
OOSTELUKE BELTERWIJDE																									
FUNMAZIG																									
1	0,68	-	-	-	-	0,14	-	-	-	-	-	-	0,14	1,21	-	11,17	0,28	-	-	-	-	-	-	0,44	13,39
2	1,14	-	-	-	-	0,08	0,59	-	-	-	-	-	4,40	12,44	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	23,91
3	0,27	2,14	19,37	-	-	1,87	12,15	13,27	10,03	-	2,14	-	26,04	1,34	-	2,40	-	-	-	-	-	-	-	2,62	93,36
4	0,37	3,23	16,81	2,17	-	6,56	15,15	51,43	27,07	-	7,57	-	15,15	3,68	-	2,22	-	-	-	-	-	-	-	1,08	162,14
5	0,19	0,89	14,89	1,20	-	3,87	32,76	27,54	28,62	-	2,08	-	16,98	-	-	3,57	-	-	-	-	-	-	-	0,81	133,22
6	0,51	1,17	8,89	4,72	-	13,95	53,75	42,85	10,55	-	3,28	0,34	20,69	4,87	0,35	9,80	0,41	-	-	-	-	-	-	5,42	181,59
GROFMAZIG																									
1	1,94	-	-	-	-	-	-	2,68	39,17	17,76	-	-	-	-	-	3,27	-	-	-	-	-	-	-	-	62,87
2	1,81	-	-	-	-	-	-	1,98	29,21	13,23	-	-	-	-	-	17,34	-	-	-	-	-	-	-	-	63,43
3	1,62	-	-	-	-	-	-	7,10	1,12	0,51	-	-	-	-	-	4,28	-	-	-	-	-	-	-	0,40	13,41

	BA	BV	BR	KB	POS	SB	SP
	26 jul	26 jul	26 jul	26 jul	26 jul	26 jul	26 jul
Vl (cm)							
0+	11368	192	92		272	80	4000
0.5							
1							
1.5							
2							
2.5							
3							
3.5			6				
4	225	9			38		39
4.5	675	70	55		75	15	155
5	4277	96	31		122	36	1049
5.5	4165	17			38	29	1631
6	2026						971
6.5		1	2				117
7		1	9				39
7.5		7	12				
8		10	30		1		
8.5	2	27	20				
9		29	11				
9.5		15	3				1
10		39	13				
10.5		44	10				1
11	4	37	25	1			
11.5	2	21	14				
12		17	14				
12.5		2	8	1			
13		8	6				
13.5		4	1	1			
14		4	1				
14.5		5	1				
15		1	2				
15.5		1					
16		1	2				
16.5			2				
17			6				
17.5			5				
18			4				
18.5			2				
19			1				
19.5		1					
20			1				
20.5			1				
21							
21.5							
22							
22.5							
23			2				
23.5							
24			1				
24.5			1				
25			1				
25.5							
26			1				
26.5							
27			1				
27.5							
28			3				
28.5							
29							
29.5			1				
30			2				
30.5							
31							
31.5							
32			1				
32.5			1				
33			1				
33.5			1				
34			1				
34.5			1				
35							
35.5							
36							
36.5							
37							
37.5							
38							
38.5							
39			1				
39.5							
40			1				
41			2				



Gebouwen
 Infrastructuur
 Milieu

Combinatie van Binnenvissers

Onderzoek naar de beroeps- visserij in Noordwest- Overijssel

Deel 3: Mogelijkheden om de positie van de visserij te verbeteren

registratie	projectcode	status	datum
	Z173.1	Definitief	94-08-10

autorisatie	naam	paraaf	datum
opgesteld	drs. M. Klinge/ drs. M.P. Grimm		94-08-12
goedgekeurd	Ir. J.G.A. Coppes		94-08-12

Witteveen+Bos
 Raadgevende Ingenieurs b.v.
 Van Twickelostraat 2
 postbus 233
 7400 AE Deventer
 telefoon 05700 97 911
 telefax 05700 97 344

INHOUDSOPGAVE

Blz.

VOORWOORD

SAMENVATTING

1. INLEIDING	1
1.1. Doel van het onderzoek	1
1.2. Opzet van het onderzoek	1
1.3. Belangrijkste conclusies van het onderzoek in fase 1 en 2	2
1.4. Leeswijzer	2
2. DE TOEKOMST VAN DE BEROEPSVISSERIJ IN NOORDWEST-OVERIJSSSEL; MOGELIJKHEDEN EN ONMOGELIJKHEDEN	3
2.1. Inleiding	3
2.2. Plaats van visstand en visserij binnen het ecosysteem en de mogelijkheden om deze te beïnvloeden	3
2.3. De specifieke situatie in Noordwest-Overijssel; Beperkingen die door natuur en mens aan de visserij worden opgelegd	4
2.4. Mogelijkheden om de positie van de visserij in Noordwest-Overijssel te verbeteren	4
2.5. Kan de aanwezigheid van waterplanten de aalscholverpredatie doen afnemen?	5
3. NAAR EEN HELDER EN PLANTENRIJK NOORDWEST-OVERIJSSSEL	7
3.1. Inleiding	7
3.2. Twee sporen naar helder en plantenrijk water	7
3.3. Erfenissen van de eutrofiëring; de noodzaak tot Ingrijpen	9
3.4. De huidige situatie in Noordwest-Overijssel en de potenties voor herstel	9
3.4.1. Aalscholverpredatie, een onzekere factor	10
3.5. Maatregelen voor helder water	11
4. MOGELIJKHEDEN OM DE VISSERIJ TE VERBETEREN	11
4.1. Inleiding	11
4.2. Beschrijving per vissoort	12
4.3. Potentiële samenstelling visstand en oogst	16
4.4. Slotbeschouwing	17
5. AANBEVELINGEN	18
LITERATUUR	19
FIGUREN	21

VOORWOORD

Het onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel is tot stand gekomen op initiatief van de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel. De Combinatie van Binnenvissers is opgetreden als opdrachtgever. De volgende instanties hebben voor het onderzoek subsidie verleend:

- De Nederlandse Ontwikkelings Maatschappij (NOM) in opdracht van ISP.
- Het Produktschap Vis- en Visprodukten.
- De Provincie Overijssel.
- Het Zuiveringschap West-Overijssel.
- Het Waterschap Vollenhove.
- De Gemeente Brederwiede.
- De Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel.

Het project is begeleid door een commissie bestaande uit de volgende leden:

Naam	Instantie	Functie in commissie
J.A.W.S. van Santvoort	Combinatie van Binnenvissers	Voorzitter
H. Groeneveld	Gemeente Brederwiede	Secretaris
M. Brandsma	Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel	Vertegenwoordiger beroepsvissers
W. Smit	idem	idem
E. van Dijk	Provincie Overijssel	Vertegenwoordiger provincie
N.B. van Duyvenvoorde	Waterschap Vollenhove	Vertegenwoordiger waterschap
J.A. van Berkum	Zuiveringschap West-Overijssel	Vertegenwoordiger zuiveringschap
M.P. Grimm	Witteveen + Bos	Namens opdrachtnemer
M. Klinge	idem	idem

SAMENVATTING

Al vanaf 1989 bestaat er vanuit de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel de expliciete wens om te komen tot de opstelling van een visserijkundig beheermodel. Reden voor deze wens zijn de teruglopende vangsten waarmee de bedrijfstak geconfronteerd wordt en welke hebben geleid tot een derving van inkomsten. Als oorzakelijke factoren werden genoemd:

- gewijzigd waterkwaliteits- en/of -kwantiteitsbeheer;
- toegenomen predatie door aalscholvers;
- toegenomen recreatief gebruik van het water;
- de visserij zelf.

Witteveen + Bos Raadgevende Ingenieurs b.v. is verzocht dit onderzoek vorm te geven en uit te voeren. Het onderzoek bestaat uit drie fases welke allen met een rapport worden afgesloten:

1. Inventarisatie en eerste beoordeling bestaande gegevens

- aanduiden en afbakenen problemen;
- eerste analyse;
- selectie van relevante factoren welke nader onderzoek behoeven.

De resultaten van deze fase zijn vastgelegd in Klinge et. al. (1994).

2. Nadere analyse

- nadere analyse van geselecteerde factoren;
- eindbeoordeling van de problematiek.

De resultaten van deze fase zijn vastgelegd in Klinge & Grimm (1994).

3. Oplossingen

- inventariseren van maatregelen om de opbrengst te verhogen;
- aanzet maken tot het opstellen van het beheermodel.

Het voorliggende rapport betreft fase 3.

Belangrijkste conclusies van het onderzoek in fase 1 en 2

De resultaten van het onderzoek geven aan dat de factoren **waterkwaliteit en aalscholvers** een dominante invloed op de visstand en de visserij in het gebied uitoefenen en hebben uitgeoefend.

De gewijzigde **waterkwaliteit** heeft zeer waarschijnlijk een daling van de totale **visbiomassa** van naar schatting 200-300 kg/ha tot ± 150 kg/ha veroorzaakt. Daarnaast zijn er grote veranderingen in de **samenstelling** van de visstand opgetreden: de lengte-opbouw is ingrijpend verschoven in de richting van een door kleine vis gedomineerd systeem. Deze verschuiving is zeer waarschijnlijk veroorzaakt door **aalscholverpredatie**.

De scherpe afname van de oogst van de commercieel belangrijke **snoekbaars** na 1984 wordt geheel toegeschreven aan de beide factoren. Helaas maken de beschikbare gegevens het niet mogelijk om het aandeel van de beide factoren in de totale afname te bepalen.

Ten aanzien van de andere commercieel belangrijke vissoort, **aal**, liggen de zaken minder eenduidig. Hoewel er indicaties zijn voor een (licht) teruglopend bestand, kan dit aan diverse factoren toegeschreven worden, o.a. de teruggelopen natuurlijke intrek van glasaal. Met het groeien van de aalscholverkolonie te Wanneperveen is het belang van de factor aalscholver wel toegenomen; in 1982 bedroeg de oogst van aal door de aalscholvers naar schatting 3% van de oogst van de beroepsvissers, in 1992 bedroeg dit naar schatting 20%.

De toekomst van de visserij in Noordwest-Overijssel

In het rapport wordt aangegeven dat de factoren **waterkwaliteit** en **aalscholvers** sterk bepalend zijn voor de toekomst van de visserij in Noordwest-Overijssel:

Het gevestigde beleid ten aanzien van de **waterkwaliteit** is erop gericht om de hoeveelheden nutriënten (meststoffen) in het water nog verder terug te brengen en de meren om te vormen tot de heldere plantenrijke wateren die het vroeger waren. De predatie door **aalscholvers** is hevig en kan in de toekomst nog verder toenemen. Het direct door menselijk ingrijpen beïnvloeden van deze vogel is vanwege de beschermde status niet toegestaan.

De beide factoren maken dat er in de huidige situatie **geen mogelijkheden gezien worden om de positie van de visserij in belangrijke mate te verbeteren**. De enige mogelijkheid om uit deze impasse te geraken wordt gezien in het veranderen van de ecologische status van de wateren door ze om te vormen tot **heldere en plantenrijke systemen**. Voordelen hiervan zijn:

1. De oplossing sluit aan bij het bestaande beleid ten aanzien van de waterkwaliteit.
2. De oplossing biedt mogelijkheden om de effecten van de aalscholverpredatie op indirecte wijze, dus zonder de beschermde status van de vogel aan te tasten, te verkleinen. Deze mogelijkheden zijn:
 - a. Plantenrijk water biedt vissen schuilmogelijkheden waardoor aan de aalscholvers ontkomen kan worden.
 - b. Mogelijk hindert plantenrijk water de aalscholvers bij het sociaal foerageren, zodat de predatiedruk zal afnemen. Hierover bestaat echter geen zekerheid.
3. Er vindt een verschuiving plaats naar een plantgebonden visgemeenschap. Deze biedt in principe goede commerciële mogelijkheden.

In het rapport wordt ingegaan op de mogelijkheden om een helder en plantenrijk Noordwest-Overijssel te creëren. Vervolgens wordt ingegaan op de visserij in dergelijke systemen, welke een breder scala van commerciële vissoorten kan omvatten dan in troebele wateren zonder planten. Per vissoort wordt een overzicht gegeven van de visserijmogelijkheden en een verwachting van de marktprijzen, gebaseerd op een telefonische enquête onder Nederlandse en Belgische handelaren. Vervolgens wordt een ruwe indicatie gegeven van de potentiële oogst en besomming. De werkelijke oogst zal echter sterk afhangen van de ontwikkeling van de wateren en de reacties van de visstand en de aalscholvers hierop. Pas wanneer hierover meer duidelijkheid bestaat, kan het beheer van de visstand en de visserij nader vormgegeven en geoptimaliseerd worden. Totdat de wateren daadwerkelijk helder en plantenrijk zijn geworden bevindt de visserij zich in een ongunstige (overgangs)situatie met relatief voedselarm water, onvoldoende waterplanten en een hevige aalscholverpredatie.

1. INLEIDING

Al vanaf 1989 bestaat er vanuit de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel, verenigd in de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel, de expliciete wens om te komen tot de opstelling van een visserijkundig beheermodel. De reden voor deze wens werd gevormd door de teruglopende vangsten welke vanaf het midden van de tachtiger jaren ernstige vormen heeft aangenomen hetgeen heeft geresulteerd in een algehele inkomsterderving in de gehele bedrijfstak. Als oorzakelijke factoren werden genoemd:

- toegenomen predatie door aalscholvers
- gewijzigd waterkwaliteits- en/of -kwantiteitsbeheer
- toegenomen recreatief gebruik van het water
- de visserij zelf

Begin 1991 werd er een vooronderzoek uitgevoerd door het RIVO/LEI (Vriese & de Wilde, 1991). Het doel van dit vooronderzoek was vast te stellen of er voldoende bruikbare gegevens beschikbaar waren welke als basis voor de inventarisatie en analyse van de problematiek zouden moeten dienen.

Naar aanleiding van het vooronderzoek werd door de Begeleidingscommissie Visserijkundig Beheermodel Noordwest-Overijssel vastgesteld dat er een voldoende basis was om met het onderzoek verder te gaan. Op 11 maart 1993 kreeg Witteveen + Bos raadgevende Ingenieurs b.v. opdracht tot het uitvoeren van het vervolgonderzoek. Dit onderzoek maakte gebruik van de beschikbare gegevens m.b.t. bovengenoemde factoren en werd aangevuld met bestaande en nieuw verzamelde gegevens van de visstand in het gebied.

1.1. Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek kan als volgt worden omschreven (offerte Witteveen + Bos, 1992):

- Vaststellen van de ontwikkeling en de huidige status van de visstand en visserij in Noordwest-Overijssel.
- Inventariseren en beoordelen van de problemen waarmee de visserij wordt geconfronteerd.
- In kaart brengen van de potenties van de visserij.
- Inventariseren van de mogelijkheden om, binnen bestaande kaders van integraal beheer ten aanzien van de waterkwaliteit, de opbrengsten vanuit de visserij te verhogen.

1.2. Opzet van het onderzoek

Het onderzoek is verdeeld in drie fasen. Elke fase wordt afgesloten met een rapport. Onderstaand wordt de globale inhoud van elke fase gegeven:

Fase 1 = inventarisatie en eerste beoordeling

- De ontwikkeling van vangsten en inkomen van de beroepsbinnenvisserij in Noordwest-Overijssel wordt beschreven. De problemen welke zich daarin voordoen worden aangeduid en afgebakend.
- Bestaande gegevens over de ontwikkeling van de visstand en de genoemde factoren welke daarop invloed uitoefenen worden geïnventariseerd en weergegeven.
- Er vindt een eerste beoordeling van de gegevens en de genoemde factoren plaats. Per factor wordt bekeken of deze in belangrijke mate aan de problematiek kan hebben bijgedragen.
- Er wordt een selectie gemaakt van die factoren welke mogelijk in belangrijke mate aan de problematiek hebben bijgedragen en welke voor nader onderzoek in aanmerking komen.
- De richting van verdere acties wordt aangegeven.

De resultaten van de eerste fase van het onderzoek zijn vastgelegd in Klinge et. al. (1994).

Fase 2 = nadere analyse

- Nadere analyse van de in fase 1 geselecteerde factoren.
- Eindbeoordeling van de problematiek. Eventueel aangeven van lacunes in kennis en manieren om deze in te vullen.

De resultaten van de tweede fase van het onderzoek zijn vastgelegd in Klinge & Grimm (1994).

Fase 3 = oplossingen

- Inventariseren beheersmaatregelen om de opbrengst uit de visserij te verhogen
- Aanzet geven voor het opstellen van een visserijkundig beheermodel dat de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel op langere termijn vorm moet geven.

Het voorliggende rapport betreft fase 3.

1.3. Belangrijkste conclusies van het onderzoek in fase 1 en 2

De toegenomen predatie door aalscholvers en de sterk verbeterde waterkwaliteit worden gezien als de belangrijkste oorzaken voor de veranderingen die zijn opgetreden in de visstand en de visserij in Noordwest-Overijssel.

De gewijzigde **waterkwaliteit** heeft zeer waarschijnlijk een daling van de totale **visbiomassa** van naar schatting 200-300 kg/ha tot ± 150 kg/ha veroorzaakt. Deze daling, veroorzaakt door de sterk teruggelopen belasting van het water met meststoffen, vond vooral plaats in de periode vóór 1984, een periode waarvan geen gegevens van de visstand en slechts incidentele gegevens van de visserij beschikbaar zijn. De daling van de belasting is veroorzaakt door het aansluiten van diverse woonkernen (Giethoorn, Kalenberg, Dwarsgracht, Jonen e.d.) op het openbaar riool vanaf 1977. Dit leidde tot een aanmerkelijke daling van de hoeveelheden algen tussen 1977 en 1984.

Na 1984 is de totale visbiomassa waarschijnlijk nauwelijks veranderd. In deze periode zijn echter wel grote veranderingen in de **samenstelling** van de visstand opgetreden: de lengte-opbouw is ingrijpend verschoven in de richting van een door kleine vis gedomineerd systeem. Deze verschuiving is zeer waarschijnlijk veroorzaakt door **aalscholverpredatie**. Overexploitatie door de aalscholvers van de visstand van 15-25 cm heeft ertoe geleid dat vissen <15 cm de vrijkomende niche zijn gaan bezetten. Hierbij zijn met name pioniersoorten als pos en baars succesvol, een reactie die vaker waargenomen wordt in sterk geëxploiteerde systemen.

De scherpe afname van de oogst van de commercieel belangrijke **snoekbaars** na 1984 wordt geheel toegeschreven aan de beide factoren. Helaas maken de beschikbare gegevens het niet mogelijk om het aandeel van de beide factoren in de totale afname te bepalen.

Ten aanzien van de andere commercieel belangrijke vissoort, **aal**, liggen de zaken minder eenduidig. Hoewel er indicaties zijn voor een (licht) **teruglopend bestand**, kan dit aan diverse factoren toegeschreven worden, o.a. de teruggelopen natuurlijke intrek van glasaal. Met het groeien van de aalscholverkolonie te Wanneperveen is het belang van de factor aalscholver wel toegenomen; in 1982 bedroeg de oogst van aal door de aalscholvers naar schatting 3% van de oogst van de beroepsvissers, in 1992 bedroeg dit naar schatting 20%.

1.4. Leeswijzer

De opbouw van het voorliggende rapport is als volgt:

Allereerst wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op de toekomst van de visserij in Noordwest-Overijssel. De mogelijkheden en onmogelijkheden om de ontwikkeling van de visserij te beïnvloeden worden geschetst. Tenslotte wordt een lijn aangegeven waarlangs de toekomst van de visserij vormgegeven zou moeten worden.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de mogelijkheden om de wateren in Noord-

west-Overijssel om te vormen tot de heldere, plantenrijke systemen die het vroeger waren. Tenslotte wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de visserijmogelijkheden in een helder en plantenrijk Noordwest-Overijssel.

2. DE TOEKOMST VAN DE BEROEPSVISSERIJ IN NOORDWEST-OVERIJSSSEL; MOGELIJKHEDEN EN ONMOGELIJKHEDEN

2.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mogelijkheden (en onmogelijkheden) om de ontwikkeling van de visserij te beïnvloeden. Als leidraad voor deze uiteenzetting dient de conceptuele benadering omtrent de relaties tussen visstand, waterkwaliteit en inrichting zoals Witteveen + Bos deze op basis van empirische relaties heeft ontwikkeld.

De opbouw van het hoofdstuk is als volgt:

- Allereerst wordt schematisch aangegeven wat de plaats van de visserij binnen het ecosysteem is en welke gereedschappen de beheerder van de visstand heeft om de ontwikkeling van de visserij te sturen.
- Vervolgens wordt aangegeven wat de begrenzingen van de mogelijkheden zijn die de natuur en de mens aan de ontwikkeling van de visserij in Noordwest-Overijssel stellen.
- Tenslotte wordt aangegeven wat de mogelijkheden zijn waarlangs de positie van de visserij in Noordwest-Overijssel verbeterd kan worden.

2.2. Plaats van visstand en visserij binnen het ecosysteem en de mogelijkheden om deze te beïnvloeden

Het concept

In figuur 1 wordt schematisch aangegeven wat de plaats is van de visserij binnen het ecosysteem en welke gereedschappen de beheerder van de visstand heeft om de visserij te sturen.

Centraal in het schema staan de biomassa en samenstelling van de visstand:

- De biomassa van de visstand wordt vooral beïnvloed door de hoeveelheid meststoffen in het water; hoe meer mest, hoe hoger de visbiomassa.
- De soort- en lengtesamenstelling van de visstand is vooral afhankelijk van de vorm en inrichting van een water; een ondiep water met een grote oeverlengte en veel opgaande en ondergedoken waterplanten kent een heel andere visstand dan een diep water met een kleine oeverlengte zonder waterplanten. De vormgeving van een water bepaalt in hoge mate de potentiële inrichting en visstand.
- Intrek, wegtrek en uitzetting van vissen oefenen ook invloed uit op de biomassa en samenstelling van de visstand.

De biomassa en soort- en lengtesamenstelling bepalen in hoge mate de produktiemogelijkheden van de visstand. De natuurlijke aanwas van de visstand bepaalt hoeveel vis er potentieel geogst kan worden.

In Noordwest-Overijssel oogsten de mens en de aalscholver beide van de natuurlijke produktiemogelijkheden van de visstand. De inspanning en efficiëntie waarmee gevist wordt bepalen de werkelijk gerealiseerde oogst.

In Noordwest-Overijssel is de aalscholverpredatie dermate invloedrijk dat deze een verandering in de samenstelling van de visstand en derhalve in de potentiële oogst heeft bewerkstelligd (terugkoppeling). De beroepsvisserij kan dit in principe ook; hier zijn echter geen

aanwijzingen voor gevonden.

De gereedschappen om de visstand en visserij te beïnvloeden

De beheerder van de visstand heeft in principe de volgende gereedschappen tot z'n beschikking om de visstand en de visserij te beïnvloeden:

- Meststoffen toevoegen danwel verwijderen. Dit heeft effect op de biomassa en de produktie van de visstand. Ook de samenstelling van de visstand (denk bijvoorbeeld aan de koppeling tussen het Biochemisch Zuurstof Verbruik (BZV) en snoekbaars; zie rapport deel 2) kan op deze wijze beïnvloed worden.
- Intrek reguleren. Het bevorderen van de intrek van gewenste vissoorten (vb. aal) kan de stand aan deze soorten positief beïnvloeden.
- Vis uitzetten. Hiermee kan de stand van gewenste vissoorten (vb. eveneens aal) beïnvloed worden.
- Vis verwijderen. Hiermee kan de stand van ongewenste vissoorten (vb. voedselconcurrenten van aal zoals brasem) beïnvloed worden.
- Vorm- en inrichting van het water beïnvloeden. Hiermee kan de samenstelling van de visstand beïnvloed worden.
- Concurrenten in de visserij (vb. aalscholvers) beïnvloeden. Dit heeft invloed op de te realiseren oogst.
- Reguleren van de visserij (m.n. oogsoptimalisatie). Door de inspanning en de vangst-efficiëntie van de visserij te reguleren wordt de oogst beïnvloed. Een Maximaal Duurzame Oogst (MSY = Maximum Sustainable Yield) dient hierbij nagestreefd te worden.

2.3. De specifieke situatie in Noordwest-Overijssel; Beperkingen die door natuur en mens aan de visserij worden opgelegd

De mogelijkheden om de visstand en de visserij te beïnvloeden worden in Noordwest-Overijssel door de twee volgende factoren beperkt:

1. Het bestaand beleid ten aanzien van de **waterkwaliteit** is erop gericht de hoeveelheid meststoffen in het water nog verder terug te brengen en de wateren om te vormen tot de heldere, plantenrijke systemen die het vroeger waren. Dit betekent dat het toevoegen van meststoffen, waarmee de visbiomassa en mogelijk ook de snoekbaarsstand vergroot zouden kunnen worden, hiermee in conflict is. Conform de doelstellingen van dit onderzoek (zie § 1.1.) dienen aanbevelingen om de positie van de visserij te verbeteren plaats te vinden binnen bestaande kaders van integraal beheer ten aanzien van de waterkwaliteit. Deze optie behoort derhalve niet tot de mogelijkheden.
2. De **aalscholverpredatie** is dermate groot dat deze in de huidige situatie een verbetering van de positie van de visserij in de weg staat. Dit geldt zowel voor de visserij op schubvis als voor de aalvisserij:
 - De lengteverdeling van de schubvisstand in de meren is als gevolg van aalscholverpredatie verschoven in de richting van niet marktwaardige vissen <15 cm.
 - De predatie op aal is met het groeien van de aalscholverkolonie toegenomen. In 1992 bedroeg de oogst van aal door de aalscholvers naar schatting 20% van de oogst van de beroepsvissers. In combinatie met de sterk afgenomen natuurlijke intrek vormt dit een bedreiging voor de aalvisserij.

Het direct door menselijk ingrijpen verkleinen van de aalscholverkolonie te Wanneperveen is niet mogelijk; daarvoor zou de beschermde status van de vogel opgeheven moeten worden. Deze optie behoort derhalve eveneens niet tot de mogelijkheden.

2.4. Mogelijkheden om de positie van de visserij in Noordwest-Overijssel te verbeteren

Onderstaand worden de gereedschappen aangegeven die in het licht van de genoemde beperkingen nog ter beschikking staan:

- Intrek reguleren. Hiermee kunnen in principe gewenste vissoorten (m.n. aal) bevorderd

worden. Het effect van deze maatregel is gezien de aalscholverpredatie echter onzeker.

- Vis uitzetten. Dit gebeurt reeds door de Algemene Bond in de vorm van pootaal (zie rapport deel 1). Voor het uitzetten van vis gelden echter dezelfde onzekerheden in verband met de aalscholverpredatie als bij het reguleren van de Intrek. Ook dient het uitzetten niet te conflicteren met het beleid ten aanzien van de waterkwaliteit.
- Vis verwijderen. Het verwijderen van ongewenste vissoorten (niet marktwaardig, voedselconcurrenten voor aal) is in principe een instrument.
- Vorm- en Inrichting van het water beïnvloeden. Ook dit blijft in principe een bruikbaar instrument.
- Reguleren van de visserij (oogstoptimalisatie). Verbeteringen van de visserij zelf en het streven naar de Maximaal Duurzame Oogst blijft een bruikbaar instrument.

Uit bovenstaande opsomming komt naar voren dat de factoren **waterkwaliteit en aalscholvers** de mogelijkheden om de positie van de visserij te verbeteren sterk beperken. Daarbij ligt het in de rede dat de produktiemogelijkheden van de visstand in de toekomst nog verder kunnen afnemen (waterkwaliteitsbeheer) en dat de aalscholverpredatie nog verder kan toenemen (verdere groei kolonie te Wanneperveen). **In de huidige situatie worden daarom geen mogelijkheden gezien om de positie van de visserij ingrijpend te verbeteren.**

Vooralsnog wordt er maar één oplossing gezien om uit deze impasse te geraken: **Het veranderen van de ecologische status van de wateren in Noordwest-Overijssel door ze om te vormen in heldere en plantenrijke systemen.** Voordelen hiervan zijn:

1. De oplossing sluit aan bij het bestaande beleid ten aanzien van de waterkwaliteit.
2. Er vindt een verschuiving plaats naar een plantgebonden visgemeenschap. Deze biedt in principe goede commerciële mogelijkheden.
3. De oplossing biedt wellicht mogelijkheden om de effecten van de aalscholverpredatie op indirecte wijze, dus zonder de beschermde status van de vogel aan te tasten, te verkleinen. Hierop wordt onderstaand nader ingegaan.

2.5. Kan de aanwezigheid van waterplanten de aalscholverpredatie doen afnemen?

Vooralsnog kunnen er twee factoren genoemd worden waardoor de aanwezigheid van waterplanten de predatie door aalscholvers kan doen afnemen:

1. Het jachtsucces wordt kleiner doordat de waterplanten aan de vissen schuilgelegenheden bieden.
2. Het jachtsucces wordt kleiner doordat de aalscholvers door de waterplanten gehinderd worden bij het sociaal foerageren.

De eerste factor is een aannemelijk gevolg van de aanwezigheid van waterplanten. In onbegroeid water hebben vissen vrijwel geen schuilmogelijkheden. Het landschap van de grotendeels onbegroeide meren in Noordwest-Overijssel vertoont in deze onder de waterpiegel gelijkenis met een woestijn. De aanwezigheid van waterplanten verandert deze 'woestijn' in een 'bosrijk gebied' waarin vissen talloze schuilmogelijkheden hebben. Het ligt in de rede dat in dergelijke gebieden de kans om aan aalscholvers te ontsnappen significant groter is dan daarbuiten.

De invloed van de tweede factor is een stuk moeilijker in te schatten. De volgende vragen staan centraal:

- Of en zo ja in welke mate kan de aanwezigheid van waterplanten aalscholvers fysiek hinderen bij het foerageren.
- Bij welke soorten waterplanten is dit mogelijk het geval?
- Kan er sprake zijn van een kritieke dichtheid aan waterplanten waarboven aalscholvers niet langer sociaal (kunnen) foerageren?

Omdat dergelijke informatie niet in de literatuur aanwezig is zijn voor het onderzoeken van deze vragen materiedeskundigen benaderd. Als deskundigen zijn benaderd:

- De heer drs. R. Veldkamp, aalscholverdekskundige en auteur van het rapport "Voedselkeus van Aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in Noordwest-Overijssel"
- De heer drs. M. van Eerden, aalscholverdekskundige en werkzaam bij de Groene Poot van Rijkswaterstaat Directie Flevoland.
- De heer drs. E. Marteljn, aalscholverdekskundige en hoofd van de afdeling Ecologie bij het Rijksinstituut voor Integraal Waterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA)

Uit de waarnemingen van R. Veldkamp komt naar voren dat de aalscholvers in Noordwest-Overijssel sociaal jagen in gebieden die begroeid zijn met drijfbladplanten (Gele Plomp en Witte Waterlelie), blezen en riet. Dergelijke vegetaties blijken groepsgewijs te kunnen worden 'uitgekamd'. Hiertoe dient de vegetatie wel toegankelijk te zijn voor de vogels; in zeer dichte rietkragen lukt het niet. Over het jagen in ondergedoken waterplanten waren geen waarnemingen beschikbaar.

Volgens M. van Eerden viel het ontstaan van sociaal jagen van aalscholvers in Nederland samen met de eutrofiëring en de daarmee samenhangende vertroebeling van het water en het verdwijnen van de ondergedoken watervegetatie. Of dit betekent dat bij de terugkeer van helder plantenrijk water het sociaal jachtgedrag direct weer zal verdwijnen is echter onzeker. Volgens van Eerden is sociaal jagen bij uitstek een techniek voor troebel water. In Polen en Denemarken, waar de wateren een stuk helderder zijn dan in Nederland, komt dit gedrag (nog) niet voor.

In wateren die sterk begroeid zijn met ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden, waterpest e.d.) verwacht van Eerden dat de aalscholvers fysiek belemmerd zullen worden bij het sociaal jagen. Hierin past zijn waarneming dat in een met waterplanten begroeide plas bij Lelystad ('t Bovenwater) de aalscholvers niet eerder sociaal jagen dan nadat de vegetatie gemaaid is.

E. Marteljn verwacht dat aalscholvers in helder en plantenrijk water minder groepsgewijs zullen jagen dan in troebel water zonder waterplanten. Hierin past de waarneming dat in de dichte velden met ondergedoken waterplanten in de Gouwee (een helder en plantenrijk water aan de westzijde van het Markermeer) niet sociaal door aalscholvers gejaagd wordt (Plet Zomerdijk, pers. med.). De reactie van de aalscholvers op de terugkeer van helder plantenrijk water in een gebied waar traditioneel sociaal gevist wordt is echter onvoorspelbaar. Daarom kan niet aangegeven worden in hoeverre en bij welke omstandigheden het sociaal jagen zal afnemen bij een terugkeer van helder en plantenrijk water.

Conclusie:

De veronderstelling is gerechtvaardigd dat de terugkeer van helder en plantenrijk water in Noordwest-Overijssel de aalscholverpredatie zal doen afnemen, enerzijds doordat aan de vissen schuilmogelijkheid geboden wordt, anderzijds doordat de aalscholvers minder effectief sociaal foerageren als gevolg van de aanwezigheid van helder water en fysieke belemmeringen in de vorm van ondergedoken waterplanten. In welke mate en bij welke omstandigheden de predatie daadwerkelijk zal afnemen is echter onzeker; hierover zijn geen gegevens beschikbaar en/of zinvolle voorspellingen te doen. Een grote dichtheid aan ondergedoken waterplanten als fonteinkruiden, waterpest e.d. lijkt in elk geval een voorwaarde.

Gezien het bovenstaande wordt besloten dat het aangeven van de mogelijkheden om de positie van de visserij te verbeteren zal gebeuren met als uitgangspunt **een streven naar helder en plantenrijk water.**

3. NAAR EEN HELDER EN PLANTENRIJK NOORDWEST-OVERIJSSSEL

3.1. Inleiding

De wateren in Noordwest-Overijssel waren vroeger heldere, plantenrijke systemen. In de tweede helft van deze eeuw traden er in grote delen van het gebied sterke veranderingen op: waterplanten verdwenen, algendominantie trad op en de visstand verbrasmde. De veranderingen waren het gevolg van talloze menselijke ingrepen waarvan een sterk toegenomen belasting van de wateren met fosfaat één van de belangrijkste was.

Teneinde na te gaan welke mogelijkheden er zijn om de wateren in Noordwest-Overijssel te herstellen is de Werkgroep Integrale Eutrofiëringsbestrijding Noordwest-Overijssel (WIENO) opgericht. De werkgroep is samengesteld uit vertegenwoordigers van:

- Zuiveringschap West-Overijssel.
- Waterschap Vollenhove.
- Provincie Overijssel.
- Landinrichtingsdienst.
- NBLF.
- Natuurmonumenten.
- Rijkswaterstaat Directie Overijssel.

De werkgroep heeft Actief Biologisch Beheer als een potentieel kansrijke methode ter restauratie van de wateren in Noordwest-Overijssel beoordeeld. Momenteel wordt deze methode uitgetest in het 30 ha grote Duinigermeer (zie o.a. van Berkum et. al., in prep.).

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de mogelijkheden om de wateren in Noordwest-Overijssel te herstellen. Hiertoe worden allereerst twee sporen geschetst welke beide naar helder en plantenrijk water kunnen leiden. Vervolgens wordt de huidige situatie in Noordwest-Overijssel hiertegen afgezet en worden een aantal maatregelen geformuleerd waarmee ecologisch herstel bereikt kan worden.

3.2. Twee sporen naar helder en plantenrijk water

Een bundeling van de bestaande kennis op het gebied van Actief Biologisch Beheer (ABB) heeft geleerd dat er twee sporen bestaan om een helder en plantenrijk water te creëren:

- Het visbiologische spoor.
- Het waterplanten spoor.

Onderstaand wordt hier nader op ingegaan. Vervolgens wordt de situatie in Noordwest-Overijssel hiertegen afgezet.

Het visbiologische spoor: een conceptuele benadering

In een traditionele voedselpyramide spelen twee belangrijke structurerende krachten een rol:

- de zgn. bottom-up krachten. Dit zijn krachten welke via nutriënten en algen inwerken op de hogere trofische niveaus van het voedselweb. Deze krachten worden vooral geacht de **productiviteit** van het voedselweb op de verschillende niveaus te bepalen.
- de zgn. top-down krachten. Dit zijn krachten welke via de roofvissen inwerken op de lagere trofische niveaus van het voedselweb. Deze krachten worden vooral gezien als sterk **structurende** krachten in het voedselweb.

In toenemende mate wordt onderkend dat er een **balans** tussen deze twee krachten nodig is om duurzaam helder water te kunnen bewerkstelligen. Bij het visbiologische concept wordt uitgegaan van een dergelijke balans (zie Klinge et. al., in prep.).

Grafisch is het concept weergegeven in **figuur 2**. De consumptie door roofvissen en de produktie door planktivore (planktonetende) vissen vormen de gewichten van de balans. Als de balans in evenwicht is wordt voldaan aan de voorwaarden voor helder water: roofvissen controleren de aanwas van planktivore vissen zodat de watervlooiën niet onderdrukt worden en middels filtratie van algen voor helder water kunnen zorgen.

Bij stijgende nutriëntgehalten stijgt de produktie en biomassa van de planktivore visstand (bottom-up krachten). In een helder water groeit de biomassa van de roofvissen mee en wordt de produktie van de prooivissen onder controle gehouden (top-down controle). **De biomassa van de roofvisstand is echter aan duidelijke maxima gebonden.** Dit betekent dat er **kritische waarden** wat betreft de voedselrijkdom van wateren bestaan waarboven de visstand niet langer gedomineerd kan worden door roofvissen. Overstijgen de nutriënten die waarden dan is er sprake van een overproduktie van planktivore vissen welke niet door roofvissen kan worden geconsumeerd (de bottom-up krachten domineren de top-down krachten). De planktivore visstand kan zo een grote predatiedruk op het zoöplankton uitoefenen hetgeen uiteindelijk tot een verschuiving naar een door algen gedomineerd systeem leidt.

Aan de hand van de genoemde relaties kunnen drie hoofdklassen van stagnante, P-gelimiterde meren en plassen worden beschreven:

- I. Heldere ondiepe tot zeer diepe wateren met een fosfaatgehalte van minder dan 0,04 mg P/l waarin, afhankelijk van het nutriëntgehalte, weinig waterplanten en algen voorkomen. De belangrijkste roofvis is baars.
- II. Heldere wateren met een geringere gemiddelde diepte en een fosfaatgehalte tot ca. 0,10 mg P/l, waarin de emergente vegetatie 3-10% en de submerse vegetatie minimaal 30-50% van het meerareaal beslaat. De belangrijkste roofvis is snoek.
- III. Troebele door (blauw)algen gedomineerde wateren met een fosfaatgehalte dat hoger is dan 0,04 mg P/l en waar geen vegetatie van betekenis aanwezig is. De belangrijkste roofvis is snoekbaars. De produktie van de visstand ligt echter boven de consumptiemogelijkheden van deze soort.

Grafisch zijn deze drie klassen weergegeven in **figuur 3**. De in de figuur aangegeven omslagen hangen samen met het ontstaan van een overproduktie van prooivissen welke niet meer door de heersende roofvissoort kan worden geconsumeerd. Boven een gehalte van 0,1 mg/l verliest snoek in meren en plassen de controle over de planktivore visstand.

De meeste wateren in Nederland behoorden vanaf 1920-1930 traditioneel, qua voedselrijkdom (0,04 mg/l <P< 0,01 mg/l) zowel als qua inrichting (ondiep met uitgestrekte vegetaties van emergente en submerse waterplanten), tot de door snoek gedomineerde wateren. Uitzonderingen hierop worden gevormd door enkele diepe, door voedselarm grondwater (P<0,04 mg/l) gestuurde systemen (m.n. door zandwinning ontstane plassen) en het IJsselmeer/Markermeer dat qua inrichting vooral een milieu voor baarsachtigen kent.

Snoek is als roofvis sterk gebonden aan het voorkomen van water- en oeverplanten. Met name emergente vegetatie (opgaande vegetatie zoals riet, liesgras e.d.) blijkt een belangrijke rol te spelen. Grimm (1994) presenteert een relatie tussen de snoekstand en de areaalbedekking met emergente vegetatie: per procent areaalbedekking met emergenten bedraagt de snoekstand 4,8 kg/ha. Submerse vegetatie (ondergedoken waterplanten zoals kranswieren, waterpest e.d.) draagt eveneens bij aan de snoekstand: in een met submerse vegetatie overgroeid water bedraagt de snoekstand naar schatting 7 kg/ha per procent areaalbedekking met emergente vegetatie.

Conform het visbiologische spoor dient een beheer gericht op helder en plantenrijk water

erop gericht te zijn de balans tussen roofvissen en prooivissen weer in evenwicht te brengen. Het terugbrengen van de produktiviteit van het water tot onder een niveau waarbij roofvissen de planktivore visproductie weer kunnen reguleren is hierbij een belangrijk instrument. Daarnaast is het verbeteren van de inrichting van het water met water- en oeverplanten van belang; daarmee kan immers de draagkracht van het water voor snoek belangrijk vergroot worden.

Het waterplanten spoor

Het waterplanten spoor is gebaseerd op de waarneming dat waterplanten, mits over een voldoende groot areaal verspreid, de algenontwikkeling sterk kunnen remmen. Enerzijds kan dit veroorzaakt worden doordat de waterplanten stoffen uitscheiden welke de groei van algen remmen (allelopathie, zie o.a. Wiium-Andersen et. al., 1982), anderzijds kunnen waterplanten een krachtige nutriënten (stikstof)-limitatie aan de algen opleggen (o.a. Ozimek et. al., 1990).

Door te zorgen dat tenminste 40-50% van de bodem overgroeid is met waterplanten, wordt in de regel een nutriëntlimitatie voor de groei van algen bereikt. Het plasje Zwemlust is een goed voorbeeld van een (zeer voedselrijk) water dat al 8 jaar via het waterplantenspoor helder water kent.

3.3. Erfenissen van de eutrofiëring; de noodzaak tot Ingrijpen

Tot een aantal jaren geleden werd algemeen aangenomen dat middels het terugdringen van de belasting de oude situatie met helder en plantenrijk water weer teruggebracht zou kunnen worden. In dit kader werden (en worden nu nog steeds) grote inspanningen verricht. Inmiddels is echter duidelijk geworden dat, hoewel deze maatregelen op zichzelf zeer nuttig en belangrijk zijn, hiermee alleen de oude situatie niet terugkeert. Zo had een vergaande verarming van delen van de Loosdrechtse Plassen, waar het zomergemiddelde totaal-P gehalte tot ± 0.07 mg/l werd teruggedrongen, geen enkel effect; het water bleef troebel, algenrijk en gedomineerd door witvissen.

De redenen voor dit uitblijven van herstel hangen samen met het feit dat de lange periode van eutrofiëring onze wateren met een aantal vervelende erfenissen heeft opgezaaid. Enkele daarvan zijn:

- Onze oevers zijn door het ontbreken van waterplanten en natuurlijke peilverschillen veelal sterk geërodeerd. De emergente vegetatie is sterk achteruit gegaan.
- Er zijn dikke lagen fijn en makkelijk opwervelbaar slib gevormd. Door het ontbreken van een natuurlijk waterpeilverloop wordt dit slib niet (meer) vanuit de meren naar het land getransporteerd.
- De visstand wordt sterk gedomineerd door witvissen (brasem, karper). Deze vissen houden het eigen favoriete milieu (troebel water zonder planten) in stand.

Gebleken is dat het nodig is deze erfenissen actief aan te pakken om de gewenste omslag naar helder plantenrijk te bewerkstelligen. Het aanpakken van de visstand is vanaf het midden van de jaren '80 in Nederland bekend geworden onder de Actief Biologisch Beheer (ABB). De laatste jaren wordt in toenemende mate het belang van de (her)inrichting van wateren als onderdeel van ecologisch herstel erkend ("ecological engineering", zie o.a. Colt & White, 1991).

3.4. De huidige situatie in Noordwest-Overijssel en de potenties voor herstel

Zoals aangegeven in rapport deel 2 schommelt het in de voedselketen aanwezige P-gehalte in de meeste meren momenteel rond een waarde van 0.1 mg/l. Deze waarden zijn het gevolg van een groot aantal inspanningen gericht op het terugbrengen van de belasting van het water met meststoffen. De waarden schommelen rond de kritieke grens waaronder snoek (in combinatie met baars) in de meeste meren en plassen de planktivore visproductie zou kunnen reguleren. Een uitzondering hierop wordt gevormd door de Bovenwijde. In dit water ligt de produktiviteit van de visstand (mogelijk als gevolg van de deels klei-achtige bodem) ver boven een niveau dat door roofvissen gereguleerd kan worden. Het 'waterplantenspoor'

(zie § 3.2.) biedt ook hier echter mogelijkheden voor ecologisch herstel.

Bij een P-gehalte van 0.1 mg/l is voor regulatie van de planktivore visstand (<15 cm) een roofvisstand nodig van ± 50 kg/ha, veelal voornamelijk opgebouwd uit snoek en baars (zie Grimm et. al., 1992). Dergelijke grote roofvisstanden komen in Noordwest-Overijssel momenteel vrijwel nergens voor. Vanuit visbiologisch oogpunt is de huidige situatie in de meeste wateren (troebel water zonder waterplanten) derhalve verklaarbaar: er is sprake van een grote overproductie van planktivore vissen die niet door roofvissen of aalscholvers wordt gereguleerd. Het ontbreken van een voldoende grote roofvisstand wordt (behalve door de invloed van de aalscholver, zie verder) met name veroorzaakt doordat de randvoorwaarden voor voldoende roofvissen ontbreken. Zo is voor een snoekstand van 35 kg/ha, afhankelijk van een bodembedekkende submerse watervegetatie, een netto areaalbedekking met emergente vegetatie van 5-7% nodig. Deze vegetatie dient voor vissen beschikbaar te zijn, d.w.z. op een waterdiepte van tenminste 30 cm en op een geschikte wijze verdeeld over het water (verhouding emergent : open water = 1:1 à 1:2). Een dergelijke areaalbedekking is in de meeste wateren niet aanwezig.

Van de eisen welke baars aan zijn omgeving stelt zijn dergelijke kwantitatieve relaties niet voorhanden. Baars is echter een roofvis van helder water. Aan deze randvoorwaarde wordt op dit moment niet voldaan.

3.4.1. Aalscholverpredatie, een onzekere factor

In Noordwest-Overijssel komen grote hoeveelheden aalscholvers voor, welke een aanzienlijke predatiedruk op de visstand uitoefenen (zie rapport deel 2). In tegenstelling tot roofvissen richt deze predatie zich vooral op vissen van 15-25 cm. Zoals aangegeven in rapport deel 2 heeft dit de dominantie van de planktivore vissen alleen maar verder in de hand werkt, hetgeen vanuit het (visbiologisch) oogpunt van zoöplanktonvraat ongunstig is (zie § 3.2.). De aalscholverpredatie kan er echter wel toe bijdragen dat het bestand aan vissen >25 cm relatief klein is. Dit kan gunstige effecten op de zichtdiepte en mogelijk ook op de terugkeer van waterplanten via het "waterplantenspoor" hebben. Onderstaand wordt hier nader op ingegaan:

De meeste karperachtigen (brasem, karper, blankvoorn, kolblei e.d.) eten bodemvoedsel (benthivore vis). Daarbij woelen ze in de bodem hetgeen negatieve effecten kan hebben, o.a.:

- Bodemmateriaal wordt in de waterkolom gebracht hetgeen troebeling veroorzaakt.
- Met het bodemmateriaal worden nutriënten in de waterkolom gebracht hetgeen algengroei kan stimuleren.
- De ontwikkeling van waterplanten wordt direct (mechanische schade) danwel indirect (via vermindering van doorzicht) negatief beïnvloed.

In Noordwest-Overijssel is brasem >25 cm de belangrijkste bodemvis. De kritieke dichtheid waarboven deze soort via bodemwoeling effecten op de zichtdiepte van het water kan hebben wordt geschat op ± 50 kg/ha (o.a. Hosper & Meijer, 1993). Zoals gebleken tijdens de bemonsteringen in 1993 (zie rapport deel 2) ligt de biomassa van brasem >25 cm in een aantal wateren (Beulakerwijde, Oostelijke Belterwijde, waarschijnlijk ook Westelijke Belterwijde en Boswijde) beneden deze kritieke grens. Dit kan (mede) de oorzaak zijn van de perioden in het voorjaar met relatief helder water (zichtdiepte >100 cm), zoals deze de laatste jaren in het gebied voorkomen (zie rapport deel 2). Het verschijnsel wordt ook aangetroffen in de Friese boezem. Daar worden ook reeds een aantal jaren grote hoeveelheden brasem >25 cm verwijderd, weliswaar niet door aalscholvers maar door de beroepsvissersrij. In hoeverre perioden met helder water in het voorjaar, gecombineerd met het ontbreken van (mechanische) schade aan ontwikkelende vegetatie door vis >25 cm, kan leiden tot een duurzaam herstel van de ondergedoken watervegetatie zodanig dat deze invloed op de waterkwaliteit uitoefent (het "waterplantenspoor", zie § 3.2.), is nog niet duidelijk.

3.5. Maatregelen voor helder water

Onderstaand wordt een aantal maatregelen opgesomd welke voor het herstel van belang kunnen zijn:

- a. Het verder verlagen van de produktiviteit van het systeem tot onder een P-niveau van 0.1 mg/l.
- b. De reductie van het gehalte aan zwevend stof.
- c. Het herstel van de voortplantings- en opgroeigebieden van snoek.
- d. De herinrichting van het meer gericht op het herstel van emerse en submerse vegetatie en de daarmee geassocieerde visgemeenschap.

De instrumenten welke daarbij ter beschikking staan zijn:

- ad a. Verbetering van de zuivering van afvalwater en vermindering van de diffuse belasting.
- ad b. - De verwijdering van de bodemwoelende vissen.
- Het tegengaan van de invloed van wind en golven op het bodemslib door het creëren van luwtes (eilanden, legakkers, damwandschermen) of slibinval (dieptes, slibschermen, waterpeilverhoging zodat door windgolven gestuurd transport naar de oever mogelijk is).
- ad c. De aanleg van visvriendelijke oevers en van kraamkamers van snoek en het instellen van een meer ecologisch peilbeheer.
- ad d. De fasegewijze verwijdering van de huidige visstand en de creatie van omstandigheden die geschikt zijn voor waterplanten.

In het kader van het lopende onderzoek naar de mogelijkheden voor Actief Biologisch Beheer in het gebied zal het maatregelenpakket nader uitgewerkt worden. Duidelijk is in elk geval dat het herstel op integrale wijze vorm zal moeten krijgen. Dit betekent dat een inhoudelijke en bestuurlijke afstemming met de verschillende beheerders en gebruikers van het gebied nodig is. Hier liggen ook mogelijkheden om het herstel meerwaarde te geven. Te denken valt hierbij aan:

- Aansluiting bij bestaande plannen op het gebied van natuurontwikkeling. Deze plannen worden momenteel vooral gemaakt in het kader van het "Gebiedsgericht Beleid Noordwest-Overijssel".
- Aansluiting bij plannen op het gebied van de drinkwaterwinning. Deze plannen worden gemaakt door de Waterleiding Maatschappij Overijssel (WMO).

Aansluiting bij deze plannen opent misschien tevens mogelijkheden om het bevisbaar oppervlak in Noordwest-Overijssel wat uit te breiden; dit oppervlak is sinds de oprichting van de Algemene Bond van Binnenvissers in Noordwest-Overijssel (in 1917) door verlanding en inpoldering teruggelopen van ± 14000 ha tot ± 4000 ha (zie rapport deel 1).

4. MOGELIJKHEDEN OM DE VISSERIJ TE VERBETEREN

4.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de mogelijkheden die er zijn om de positie van de visserij te verbeteren. Zoals reeds aangegeven dient een overgang naar helder en plantenrijk water hierbij als uitgangspunt. Uiteraard zijn een aantal facetten van de visserij in een helder en plantenrijk water vergelijkbaar met de huidige situatie waardoor aanbevelingen hieromtrent direct vertaalbaar zijn. Het uitgangspunt is echter een streven naar helder en plantenrijk water en een visserij die zich aan deze nieuwe situatie aanpast.

Het hoofdstuk wordt vormgegeven rond de vissoorten welke in helder en plantenrijk water (potentieel) commercieel belangrijk zijn. Het betreft voor een belangrijk deel vissoorten welke traditioneel in Nederland bevist worden. Daarnaast zijn er echter enkele soorten die momenteel relatief weinig bevist worden maar welke potentieel marktwaardig zijn. Om de

potenties van deze soorten als commerciële vissoorten nader te kunnen inschatten is een telefonische marktverkenning onder Nederlandse en Belgische handelaren uitgevoerd.

Onderstaand wordt per vissoort een beschrijving van het voorkomen in helder en plantenrijk water gegeven. Vervolgens wordt ingegaan op de visserij op de betreffende soort. Wat betreft de minder algemene commerciële vissoorten wordt hierbij ook een verwachting van de markt met prijzen gegeven, gebaseerd op resultaten van de telefonische marktverkenning.

4.2. Beschrijving per vissoort

De volgende soorten zullen besproken worden:

Aal, snoek, baars, snoekbaars, brasem, blankvoorn, zeelt en ruisvoorn. Vanwege het feit dat de vissers in het gebied het volledig visrecht (schubvis en aal) hebben kan dit hele spectrum benut worden.

Aal

Aal is traditioneel de belangrijkste commerciële vissoort in het gebied. Vroeger, toen de wateren nog helder en plantenrijk waren, waren grote oogsten mogelijk. Van Drimmelen (1953) beschrijft voor polderwateren en ruimere wateren in de periode 1948-1953 oogsten variërend van enkele tot meer dan 40 kg/ha. De hoogte van de oogst werd (en wordt nog steeds) sterk beïnvloedt door de lengte waarop de aal geoogst wordt.

De lengte waarop de aal geoogst worden hangt voor een belangrijk deel af van de lengte waarop de aal schier wordt en wegtrekt. Deze lengte blijkt sterk te kunnen variëren. In de grote meren in Noordwest-Overijssel bedraagt deze lengte veelal ± 35 cm. In de Weerribben zijn de schieralen gemiddeld een stuk groter. De oogst in de meren ligt met name om deze reden dan ook een stuk lager (momenteel 5-7 kg/ha) dan in de Weerribben (20-40 kg/ha). Van Drimmelen vond dergelijke verschillen ook. In wateren met een grote oeverlengte en veel waterplanten blijkt de lengte waarop de aal schier worden gemiddeld groter te zijn dan in open, relatief kale wateren met weinig planten. Mogelijk hangt dit verschijnsel samen met de heersende milieu-omstandigheden die in systemen als de Weerribben waarschijnlijk beter geschikt zijn voor aal. Te denken valt aan grotere concurrentie met andere benthivore (bodemdierenetende) vissen (brasem, karper) in open, relatief kale wateren met weinig planten en meer schuilmogelijkheden in plantenrijke wateren en wateren met grote oeverlengte, zodat piscivorie (eten van vis) succesvoller is.

Een terugkeer naar plantenrijk water kan dus positief werken op de lengte waarop aal schier wordt hetgeen een grotere oogstlengte mogelijk maakt.

Ten aanzien van de visserij op aal het volgende:

- Een vermindering van de voedselconcurrentie met andere benthivore (bodemdierenetende) vissen kan een positief effect op de oogst hebben. Vroeger (1920-1960) werden voedselconcurrenten van aal door de vissers op veel plaatsen in Nederland bestreden door uitdunningsvisserijen, roofvisbeheer e.d. Momenteel worden dergelijke visserijen reeds (op bescheiden schaal) in het gebied uitgevoerd. De intensiteit daarvan zou opgevoerd kunnen worden.
- De visserij in Noordwest-Overijssel is voor het grootste deel afhankelijk van een natuurlijke intrek van (glas)aal. Zoals aangegeven in rapport 1 en 2 ligt deze intrek al geruime tijd op een laag niveau. Het optimaliseren van de intrekmogelijkheden is derhalve een belangrijke zaak.

In de nabije toekomst wordt het waterinlaatpunt van het gebied verplaatst van de Linthorst-Homansluis (inlaat vanuit Friesland) naar gemaal Stroink (inlaat vanuit Vollenhovermeer). Het in- en uitlaatpunt voor water komt hiermee op dezelfde plaats te liggen. Deze verandering kan consequenties hebben voor de intrek van (glas)aal. Het verdient

aanbeveling deze veranderingen middels monitoring (op oude en nieuwe lokatie) zo goed mogelijk in kaart te brengen.

- De oogstlengte kan zoals gesteld zo groot mogelijk zijn. Bij een terugkeer naar helder en plantenrijk water kan de oogstlengte mogelijk aangepast worden. Los daarvan dient echter ook in de huidige situatie gestreefd te worden naar een zo groot mogelijke oogstmaat. Daar lang niet alle plaatsen in het gebied even goed geschikt zijn voor de vangst van schieraal dient hierbij gezocht te worden naar een zo groot mogelijke lengte zonder dat op de langere termijn de oogst (in kg) van een aantal vissers achteruit gaat.

Hoe groter de oogstmaat, hoe hoger de visserij inspanning kan zijn zonder dat dit effecten heeft op de continuïteit van de visserij in het gebied. Immers, het bestand van kleinere aal wordt hiermee niet direct aangetast. Op indirecte wijze kan het wegvangen van alle grote (schier)aal uiteindelijk wel effecten hebben op de aantallen nakomelingen (intrek van glasaal), maar hiermee wordt vrijwel nergens rekening gehouden.

De effectieve visserij inspanning waarmee gevist wordt hangt, naast de aantallen fuiken die ingezet worden tevens samen met de vangstefficiëntie ervan. Uit de vangsten van individuele vissers (zie rapport deel 1) blijkt dat er grote individuele verschillen in vangstefficiëntie bestaan. Naast effecten van de lokatie kunnen deze verschillen teruggevoerd worden op verschillen in materiaal en visserijtechniek. De vangstefficiëntie van grote fuiken van lanet of monofyl lijkt een stuk hoger dan van traditionele kleine fuiken van nylon.

Snoek

In plantenrijke wateren zijn grote snoekstanden mogelijk. Zoals reeds gesteld in § 2.2. vertoont de snoekstand vooral een koppeling met de emergente (riet)vegetatie en voegt de aanwezigheid van submerse (ondergedoken) vegetatie extra biomassa toe. De relatief hoge snoekoogsten in de regio rond de Schutsloterwijdte (zie rapport deel 1) kunnen met name op de aanwezigheid van relatief veel voor vissen toegankelijke emergente vegetatie teruggevoerd worden. Ook de Bovenwijdte is een water met relatief veel emergente vegetatie zodat ook hier grote snoekoogsten mogelijk zijn.

Het beheer om te komen tot helder en plantenrijk water is erop gericht de snoekstand te stimuleren. **In de toekomst zal het belang van snoek als roofvis derhalve toenemen.**

Snoeken kunnen goed gevangen worden met kieuwnetten, (vis)fuiken en de zegen. Met name de visserij met visfuiken is hierbij een interessante en efficiënte methode. De soort kan met grote visserij inspanning bevestigd worden. Redenen hiervoor zijn:

- Snoeken >45 cm hebben meestal reeds deelgenomen aan de voortplanting, waardoor de continuïteit van de visserij niet in gevaar komt. Bij grote visserijdruk neemt bovendien de lengte waarbij de vissen geslachtsrijp worden af.
- Snoek is sterk kannibalistisch. Het oogsten van grote exemplaren werkt positief op de overleving van de jongere dieren.

De telefonische marktverkenning leerde dat er voor consumptiesnoek zeker een markt bestaat. De prijzen bedragen veelal f 4,- à f 6,- per kg. De verwachting vanuit de handel is dat bij een toenemend aanbod de vraag ook zal groeien (markt nu beperkt door relatief gering aanbod). Naast consumptiesnoek bestaat er ook een markt voor pootsnoek (>20 cm; prijs f 5,- à f 7,- per kg). Los van wettelijke beperkingen (onthefing op minimum-maat nodig) is de prijs van deze vis ten opzichte van consumptiesnoek echter erg laag.

Baars

Baars is in het gebied geen belangrijke commerciële vissoort. Ook uit gegevens vanaf de jaren '50 (Beulakerwijdte) komt naar voren dat baars geen belangrijke vissoort was. Mogelijk hield dit verband met het feit dat snoekbaars in die jaren reeds belangrijk was; er zijn

aanwijzingen dat visetende baarsachtigen elkaar sterk kunnen beïnvloeden en dat de maximale biomassa van visetende baarsachtigen beperkt blijft tot 30-40 kg/ha (Craig, 1987; Grimm et. al., 1992).

Baars komt in het gebied wel voor, maar de groei is slecht en piscivorie treedt slechts incidenteel op. De laatste jaren is het voortplantingssucces relatief groot, mogelijk in reactie op de sterke predatiedruk van de aalscholvers. Op de groei heeft dit echter geen positief effect. Hoewel er geen gegevens van beschikbaar zijn valt niet uit te sluiten dat, bij een terugkeer naar helder en plantenrijk water, het belang van baars als commerciële vissoort zal toenemen.

De visserij met kieuwnetten is een goede methode om baars te vangen. De netten die traditioneel voor de snoekbaarsvisserij gebruikt worden (101-104 mm) zijn voor baars goed geschikt; de vissen worden vanaf een lengte van ± 27 cm gevangen hetgeen de continuïteit van de visserij waarborgt (de vissen hebben dan reeds aan de voortplanting deelgenomen).

Een markt voor baars is in Nederland traditioneel aanwezig vanwege de IJsselmeervisserij. De prijzen variëren recentelijk relatief sterk door toenemende invoer van baars vanuit het buitenland.

Snoekbaars

Snoekbaars is na paling traditioneel de belangrijkste commerciële vissoort in het gebied. In heldere en plantenrijke wateren wordt de soort voor een belangrijk deel vervangen door snoek. Los van de aalscholverpredatie die momenteel voor flinke schade zorgt valt om deze reden niet te verwachten dat een intensieve snoekbaarsvisserij met grote oogsten, zoals deze tot het midden van de tachtiger jaren voorkwam, in de toekomst nog zal kunnen terugkeren.

Volgens de vissers in het gebied kwamen snoek en snoekbaars in het verleden ook naast elkaar voor. De (spaarzame) beschikbare gegevens vanaf de jaren '50 (gegevens W. Smit) wijzen inderdaad in deze richting, hoewel snoekbaars in de grote meren toen al veel belangrijker was dan snoek. De oorzaak voor de coëxistentie van de soorten zou kunnen liggen in het feit dat de meren zich in die periode reeds in een overgangssituatie met verschillende milieus bevonden: De oeverzone met emergente en submerse vegetaties voor snoek en de open watergedeeltes met veel minder waterplanten voor snoekbaars. Ook een verschil in jachtactiviteit (snoek overdag, snoekbaars 's nachts; zie Craig, 1987) kan aan een coëxistentie bijdragen.

Het valt niet uit te sluiten dat bij een overgang naar helder en plantenrijk water beide soorten naast elkaar blijven bestaan. Een belangrijke factor hierbij zal zijn de lichtintensiteit in het water (helderheid versus diepte); snoekbaarslarven kunnen erg slecht tegen licht en sterven in lichtsterke omstandigheden (zie o.a. Ali et. al., 1977). Verdiepingen in de meren kunnen hierbij positief werken. Het licht dringt niet door tot op de bodem van deze verdiepingen waardoor dit voor snoekbaars "veilige" gebieden zijn. Bovendien vormen dergelijke gebieden sterke voorkeurslocaties voor snoekbaars. Immers, de oogst in het gebied correleert traditioneel sterk met de aanwezigheid van diepe plekken (Oostelijke Belter/Ettenlands kanaal, Kleine Belter). In dit kader zou het aanbrengen van verdiepingen in de Beulakerwijdte, maar ook op andere plaatsen aantrekkelijk kunnen zijn. Dergelijke verdiepingen kunnen tevens dienen als slijbvang hetgeen in het kader van het ecologisch herstel van het gebied van belang kan zijn (reductie gehalte zwevend stof; zie § 3.6.).

De traditionele visserij op snoekbaars is die met kieuwnetten. Dit is een efficiënte methode. Het best kunnen maaswijdtes vanaf 120 mm gebruikt worden; bij de nu veel gebruikte maaswijdte van 104 mm worden snoekbaarzen gevangen die nog niet aan de paal hebben deelgenomen. Dit is vanuit het oogpunt van een duurzame visserij ongewenst. Bovendien weegt een snoekbaars van ± 64 cm (optimale lengte bij maaswijdte 130 mm) 3x zo veel als een snoekbaars van ± 45 cm (maaswijdte 104 mm). Dit is ruim voldoende om aantalsverlie-

zen als gevolg van natuurlijke sterfte op te vangen, waardoor een visserij met 130 mm kieuwnetten uiteindelijk hogere oogsten zal opleveren.

De markt voor snoekbaars is schommelend, maar de prijzen zijn in vergelijking met andere soorten zeker niet slecht. Recentelijk is er wat meer onzekerheid gekomen door de toenemende aanvoer van snoekbaars vanuit het buitenland. De vraag naar snoekbaars als gewilde consumptievis lijkt echter wel gewaarborgd.

Brasem

Brasem is momenteel de meest voorkomende vissoort in het gebied. Het beleid (terugkeer naar helder en plantenrijk water) is erop gericht deze dominantie te doorbreken. Ook in een helder en plantenrijk Noordwest-Overijssel zal brasem echter zeker aanwezig blijven, zij het in relatief kleine hoeveelheden. De groei van de soort, die tot op heden relatief traag verloopt hetgeen de kwaliteit negatief beïnvloedt, zal dan mogelijk beter worden.

Een intensieve reductievisserij op brasem is vanuit het oogpunt van het verkrijgen en behouden van helder en plantenrijk water gewenst. Hetzelfde geldt vanuit het oogpunt van het verminderen van de voedselconcurrentie met aal. Vroeger werd brasem op veel plaatsen in Nederland bejaagd en verwijderd. Momenteel vindt een relatief beperkte zegenvisserij in het gebied op deze soort plaats. De intensiteit van deze visserij kan vanuit beheersoogpunt zonder problemen verhoogd worden.

Voor brasem bestaat tot op heden een levendige handel als pootvis. De prijzen in de winter bij een goede kwaliteit van de vis schommelen veelal tussen f 0,75 en f 1,- per kg. In de zomer liggen de prijzen hoger, f 1,25 à f 1,75 per kg. Voor het leveren van voldoende hoeveelheden van goede kwaliteit wordt veel gebruik gemaakt van grote, mechanisch binnen te halen zegens. De concurrentie in deze handel is de laatste jaren sterk gegroeid. Ook als dode vis (puf) bestaat voor brasem wel een markt (o.a. vismeel, export als ingevroren produkt), hoewel de prijzen een stuk lager liggen dan in de pootvishandel (f 0,20 à f 0,25 per kg).

Blankvoorn

Blankvoorn is een vissoort die in plantenrijke wateren doorgaans brasem als stapelvis vervangt. Een toename van de blankvoornstand mag om deze reden verwacht worden. Op dit moment komt reeds relatief veel blankvoorn voor, maar de groei is slecht waardoor de mogelijkheden van de vis als pootvis momenteel beperkt zijn. Naast de invloed van de aalscholvers spelen slechte voedselomstandigheden hierbij waarschijnlijk een rol. Grote blankvoorns eten doorgaans een groot aandeel slakken en mosselen. Planten vormen een goed substraat voor dit voedsel. Dit feit biedt ruimte voor de veronderstelling dat in helder plantenrijk water de groei van blankvoorn zal verbeteren en dat het belang van de soort als pootvis kan toenemen.

De geijkte visserij op blankvoorn (als pootvis) is een zegenvisserij op winterconcentraties in havens, sloten, vaarten en diepe plekken. Bij gemengde vangsten met een voldoende groot percentage blankvoorns kan deze eruit gesorteerd worden. Een grote visserij inspanning is beheerstechnisch geen bezwaar.

Blankvoorn is een interessante vis als pootvis. De marktprijzen variëren tussen f 2,50 en f 3,50 per kg. Recentelijk wordt de markt echter in toenemende mate beïnvloed door import vanuit het buitenland (m.n. Oostzee-regio).

Zeelt/ruisvoorn

Zeelt en ruisvoorn zijn vissen van plantenrijk water. Het beleid is erop gericht het belang van deze soorten te doen toenemen (snoek-zeelt-ruisvoorn watertype). In de toekomst kan derhalve een toename van de stand verwacht worden.

Zeelt werd vroeger wel geoogst voor de consumptie, ook in Noordwest-Overijssel. De markt voor zeelt als consumptievis is echter klein. Veel interessanter is de markt voor zeelt en

ruisvoorn als pootvis. Hiervoor is zeker een markt te creëren. De huidige prijzen voor de vissen bedragen f 5 à 7,-/kg voor zeelt en f 4 à 6,-/kg voor ruisvoorn. Het betreft prijzen van de pootvishandel. In de aquariumhandel en tuincentra is ook een markt voor deze vissen, maar de eisen die hier aan kwaliteit en gezondheid (constant, hoog, gegarandeerd) gesteld worden kunnen alleen door kwekerijen bereikt worden.

De visserij op zeelt kan het hele jaar door plaatsvinden. Het is een sterke vis die zich goed laat opslaan. Visserijen zijn: bijvangst uit aalfuiken, (bijvangst van) elektrovisserij, bijvangst van snoekvisserij met zegen. De vis vormt doorgaans geen winterconcentraties.

Een bruikbare verwerkingsmethode is om de vissen op te sparen in een afgesloten water (bijvoorbeeld een poldersloot). Vervolgens kunnen de zeelten periodiek in een voldoende grote partij in een leefnet gebracht worden waarna de handel ze kan afnemen. Opslag van zeelt in tanks is veelal minder succesvol en uiteraard veel kostbaarder.

De visserij op ruisvoorn kan grotendeels op dezelfde manier plaatsvinden. Deze vis is echter kwetsbaarder dan zeelt en dient derhalve met grote(re) zorg behandeld te worden. De bijvangst uit de fuiken is om deze reden doorgaans niet geschikt. Ruisvoorn vormt soms samen met blankvoorn winterconcentraties in jachthavens e.d. en kan dan uitgesorteerd worden bij de zegenvisserij.

4.3. Potentiële samenstelling visstand en oogst

De samenstelling die de visstand zal krijgen wanneer de wateren in Noordwest-Overijssel helder en plantenrijk worden is slechts bij ruwe benadering aan te geven. Dit hangt geheel af van de reacties van de levensgemeenschap op het beheer gericht op deze overgang. Een onzekere factor is daarnaast de predatie van de aalscholvers. Niet duidelijk is in welke mate deze predatie zal afnemen bij een overgang naar helder en plantenrijk water.

Ondanks deze onzekerheden is getracht een indruk te geven van de samenstelling van de visstand in plantenrijk water en de hoeveelheden welke hiervan geoogst kunnen worden. Deze gegevens worden in onderstaande tabel gepresenteerd. Voor alle duidelijkheid: het betreft een **fictieve** samenstelling van de visstand en **potentiële** oogsten en besommingen in een situatie **zonder** een sterke predatie door aalscholvers. In hoeverre deze getallen werkelijkheid worden zal de toekomst moeten uitwijzen.

Uitgangspunt in de tabel is een totale visbiomassa van 150 kg/ha. Deze visstand behoort bij een zomergemiddelde totaal-P gehalte van 0.1 mg/l hetgeen het niveau is waarop de produktiviteit van de voedselketen zich momenteel bevindt (zie rapport deel 2). Ter illustratie worden in de tabel ook de huidige oogsten weergegeven.

Tabel 1: Overzicht van de potentiële samenstelling van de visstand, te realiseren oogsten, marktprijzen en geldelijke opbrengsten in helder en plantenrijk water zonder een sterke aalscholver-predatie

Vissoort	Marktprijs (f/kg)	Huidige oogst (kg/ha)	Potentiële oogst (kg/ha)	Potentiële besomming in NWO in kf (4000 ha)
Snoek	4,00-6,00	2-3	6-10	96-240
Baars	4,00-6,00	0	2-4	32-64
Snoekbaars	8,00-12,00	1	1-2	32-64
Aal	10,00-15,00	6-8	10-20	400-1200
Blankvoorn	2,50-3,50	<1	4-6	40-84
Brasem	0,75-1,75	1-2	4-6	12-42
Ruisvoorn	4,00-6,00	0	2-3	32-72
Zeelt	5,00-7,00	0	2-3	40-84
Rest	-	-	-	-

Uit de tabel komt naar voren dat de visserij op aal veruit het belangrijkste zal blijven. Daarnaast zal snoek echter de belangrijkste commerciële vissoort kunnen worden. Snoekbaars blijft, vooral door de relatief hoge marktprijs, mogelijk eveneens belangrijk. De oogst van deze soort kan, indien de predatie van de aalscholvers af zal nemen, in principe zelfs wat groter worden dan momenteel het geval is. Het belang van baars kan ten opzichte van de huidige situatie toenemen. Naast deze traditionele vissoorten in het gebied dient zich in plantenrijk water nog een scala van andere vissoorten aan welke een aanvulling op het inkomen kunnen vormen.

4.4. Slotbeschouwing

In plantenrijke wateren bestaan goede mogelijkheden voor de visserij. Ten opzichte van de huidige situatie betekent dit dat een aantal traditionele visserijen (aal, baars, snoekbaars, brasem) in eventueel licht gewijzigde vorm kunnen blijven bestaan, maar dat daarnaast een aantal andere mogelijkheden zich aandienen. Het betreft visserijen op snoek en op de pootvissen blankvoorn, ruisvoorn en zeelt, die door de vissers in NWO vanwege hun volledige visrecht benut kunnen worden. Deze visserijen betekenen een aantal veranderingen ten opzichte van de huidige praktijk, maar bieden mogelijkheden om het inkomen op basis van de traditionele vissoorten aan te vullen.

Voordat deze visserijen ontwikkeld kunnen worden, dienen de wateren in Noordwest-Overijssel echter eerst duurzaam omgevormd te worden tot heldere en plantenrijke systemen. De huidige situatie, te weten relatief voedselarm water, een hevige aalscholverpredatie en onvoldoende (ondergedoken) waterplanten is voor de visserij zeer ongunstig. Qua voedselrijkdom kan deze situatie gezien worden als een overgangsfase op een traject van troebel en zeer voedselrijk water zoals dit tot het eind van de jaren '70 aanwezig was naar helder, relatief voedselarm en plantenrijk water zoals dit gewenst is. De elementen van beide extreme situaties welke in principe positief voor de visserij kunnen zijn, te weten voedselrijk en hoog productief water in de oude situatie en veel waterplanten met de daarbij behorende visgemeenschap in de gewenste situatie, ontbreken. Daarbij komt dan nog de invloed van de aalscholver. Zoals reeds aangegeven is het voor de toekomst van de visserij dan ook van het grootste belang dat de wateren in Noordwest-Overijssel zo snel mogelijk omgevormd worden tot de heldere en plantenrijke systemen die het oorspronkelijk waren.

Daarbij verdient het aanbeveling zoveel mogelijk gegevens van de visserij te blijven registreren (verloop van de lengteverdeling en omvang van de oogst, visserij inspanning e.d.). Zoals dit onderzoek heeft duidelijk gemaakt leveren deze gegevens veel informatie over de status en potenties van de visstand en de visserij in het gebied. Als de overgang naar helder plantenrijk water is bewerkstelligd en de reacties van de visstand en de aalscholvers hierop gekwantificeerd kunnen worden, zullen deze gegevens nodig zijn om het beheer van de visstand en visserij in het gebied nader vorm te kunnen geven en te kunnen optimaliseren.

5. AANBEVELINGEN

Verspreid in de rapporten deel 1, 2 en 3 worden een aantal aanbevelingen gedaan met betrekking tot het beheer van de visstand en de visserij in Noordwest-Overijssel en de gewenste ontwikkeling van de wateren. Onderstaand zijn de belangrijkste aanbevelingen nog eens op een rij gezet:

- Zoals aangegeven in rapport deel 1 bestaat de mogelijkheid dat er naast de intrek van (glas)aal via gemaal Stroink en de reguliere uitzettingen nog sprake is van intrek van elders. In dit kader verdient het aanbeveling om de natuurlijke intrek van (glas)aal vanuit het zuiden (Meppelerdiep/Zwarte Water) en het noorden (Friesland) te monitoren.
- Het verdient aanbeveling onderzoek te doen naar de effecten van het verplaatsen van de waterinlaat van de Linthorst-Homansluis (Friesland) naar gemaal Stroink op de intrek van (glas)aal. Het in kaart brengen van de consequenties van deze verplaatsing is van belang voor het beheer van de aalstand.
- Het verdient aanbeveling de ontwikkelingen van de visstand en de visserij in het gebied nauwgezet te blijven volgen. Voor de visserij betekent dit een blijvende registratie van relevante gegevens (verloop van de lengteverdeling en omvang van de oogsten, visserij inspanning e.d.). Daarnaast zijn regelmatige bemonsteringen van de visstand aan te bevelen. Samen met andere relevante gegevens (m.n. waterkwaliteit en aalscholverpredatie) biedt dit de mogelijkheid om het beheer van de visstand en de visserij optimaal af te stemmen op veranderingen welke er in het gebied optreden.
- Voor de toekomst van de visserij is het van belang de wateren in Noordwest-Overijssel zo snel mogelijk om te vormen tot de heldere en plantenrijke systemen die het oorspronkelijk waren. In dit kader dient een maatregelenpakket ontwikkeld te worden waarmee deze situatie bereikt kan worden.

LITERATUUR

All, M.A., Ryder, R.A., Anctil, M., 1977.

Photoreceptors and visual pigments as related to behavioral responses and preferred habitats of perches (*Perca* spp.) and pikeperches (*Stizostedion* spp.). *J. Fish. Res. Board Can.* 34 (1977): 1475-1480.

Berkum, J.A. van, Klinge, M., Grimm, M.P., In druk.

Biomanipulation in 30 ha Lake Duinigermeer. First results. Submitted to the *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*.

Colt, J., White, R.J. (Eds), 1991.

Fisheries bioengineering symposium. *American Fisheries Society Symposium* 10, 562 pp.

Craig, J.F., 1987.

The Biology of Perch and Related Fish. Croom Helm (London & Sydney), Timber Press (Portland, Oregon), 333 pp.

Drimmelen, D.E. van, 1953.

Opbrengsten van het viswater bij de Binnenvisserij. *Visserij-Nieuws* 6(8): 114-117.

Grimm, M.P., 1994.

The characteristics of the optimum habitat of northern pike (*Esox lucius* L.). In: I.G. Cowx, (ed.), *Rehabilitation of Freshwater Fisheries*, pp. 235-245. *Fishing News Books*.

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: 557-566. In: R.D. Gulati, E.H.R.R. Lammens, M.-L. Meijer and E. van Donk, (eds), *Biomanipulation - Tool for Water Management*. Kluwer Academic Publishers.

Grimm, M.P., Jagtman, E., Klinge, M., 1992.

Fosfaatgehaltenes en de haalbaarheid van 'Actief Biologisch Beheer'. Een visbiologisch perspectief. *H2O* 25 (16):424-431.

Hanson, J.M. & Leggett, W. C., 1982.

Empirical prediction of fish biomass and yield. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39:257-263.

Hosper, S.H. & Meijer, M.L., 1993.

Biomanipulation, will it work for your lake? A simple test for the assessment of chances for clear water, following drastic fish-stock reduction in shallow, eutrophic lakes. *Ecological Engineering*, 2 (1993): 63-72.

Klinge, M., Grimm, M.P., Klein Breteler, P.H.M., 1994.

Onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel. Deel 1: inventarisatie en eerste beoordeling bestaande gegevens. *Rapport Witteveen + Bos ZI.73.1*: 38 pp.

Klinge, M., Grimm, M.P., 1994.

Onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel. Deel 2: nadere analyse. *Rapport Witteveen + Bos ZI.73.1*: 38 pp.

Klinge, M., Grimm, M.P. & Hosper, S.H., 1994.

Eutrophication and ecological rehabilitation of Dutch lakes: explanation and prediction by a new conceptual framework. Bijdrage aan internationaal congres 'Living With Water', september 1994, Amsterdam (in druk).

Ozimek, T., Gulati, R.D., Donk, E. van, 1990.

Can macrophytes be useful in biomanipulation of lakes? The Lake Zwemlust example. *Hydrobiologia* 200/201: 399-407. R.D. Gulati, E.H.R.R. Lammens, M.L. Meijer & E. van Donk (eds), *Biomanipulation - Tool for Water Management*. Kluwer Academic Publishers.

Vriese T., Wilde, J.W. de, 1991.

Rapport oriëntatie-onderzoek binnenvisserij in Noordwest-Overijssel. Landbouw Economisch Instituut (LEI) Den Haag, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) IJmuiden.

Wium-Andersen, S., Anthoni, U., Christophersen, C., Houen, G., 1982.

Allelopathic effects on phytoplankton by substances isolated from aquatic macrophytes (Charales). *Oikos* 39: 187-190.

FIGUREN

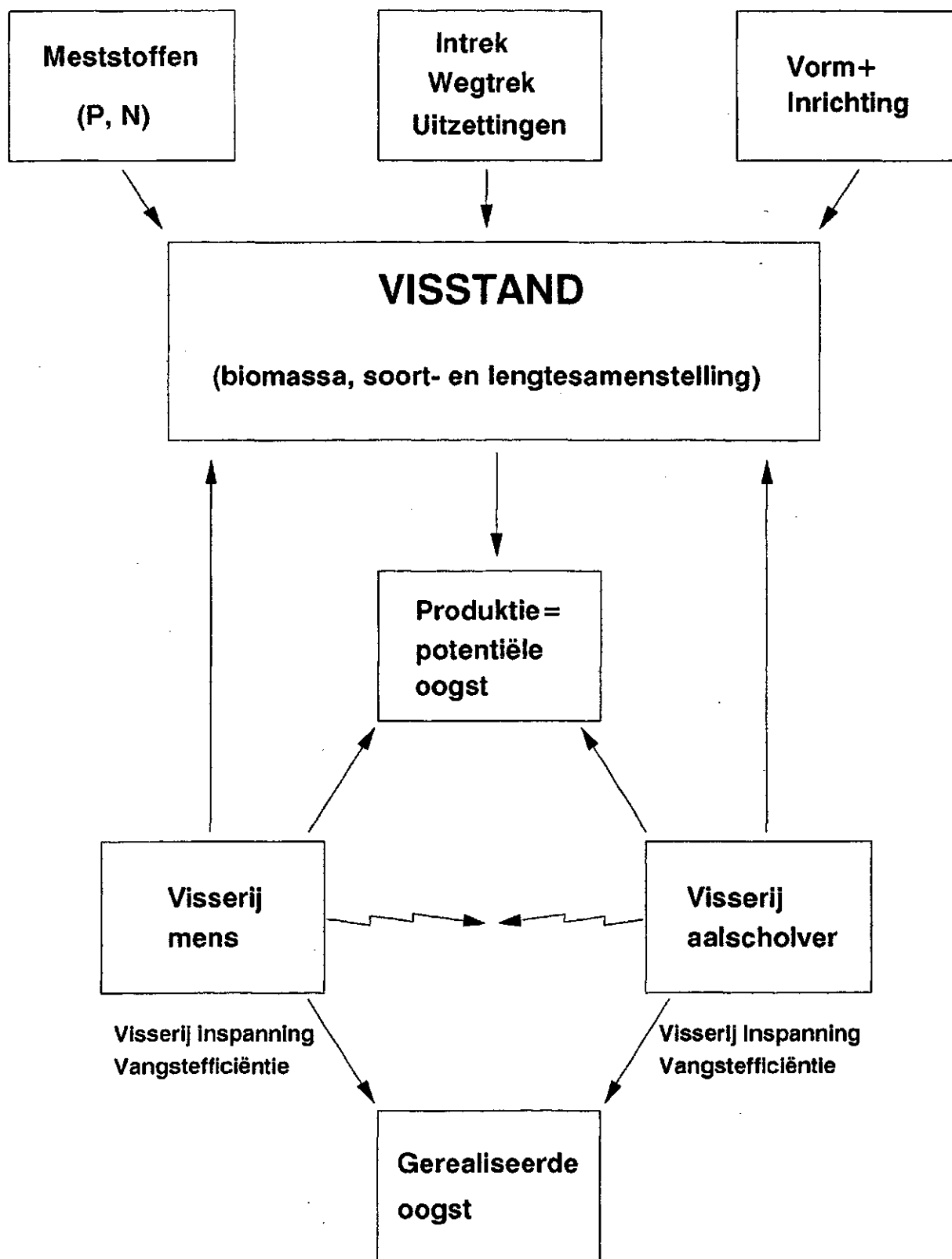
Figuur 1. Schematische weergave van de plaats van de visstand en visserij binnen het ecosysteem in Noordwest-Overijssel.

Figuur 2. Overzicht van het door Witteveen + Bos ontwikkelde concept ter beoordeling van de mogelijkheden voor duurzaam ecologisch herstel.

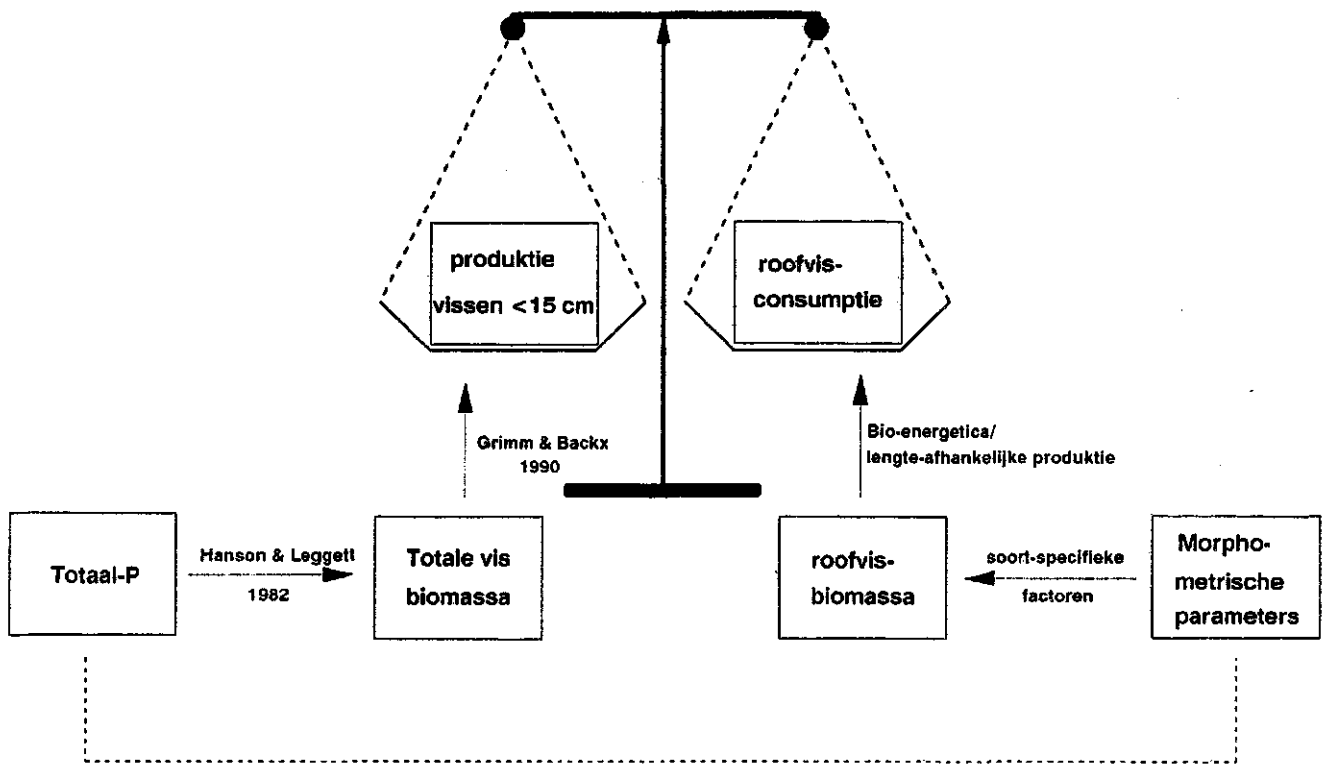
Figuur 3. Weergave van het proces van voedselverrijking van meren en plassen:

- I: Meest oorspronkelijke, voedselarme situatie. Helder water met relatief weinig planten en dierlijk leven. Baars als belangrijkste roofvis.
- II: Eerste stadium van verrijking. Helder water met veel waterplanten. Snoek als belangrijkste roofvis. Grote soortendiversiteit.
- III: Nederland vanaf de jaren '70. Voedselrijk, troebel water. Waterplanten verdwenen. Sterke 'verbraseming'. Dikke sliblaag. Verarmde oevers. Snoekbaars als belangrijkste roofvis.

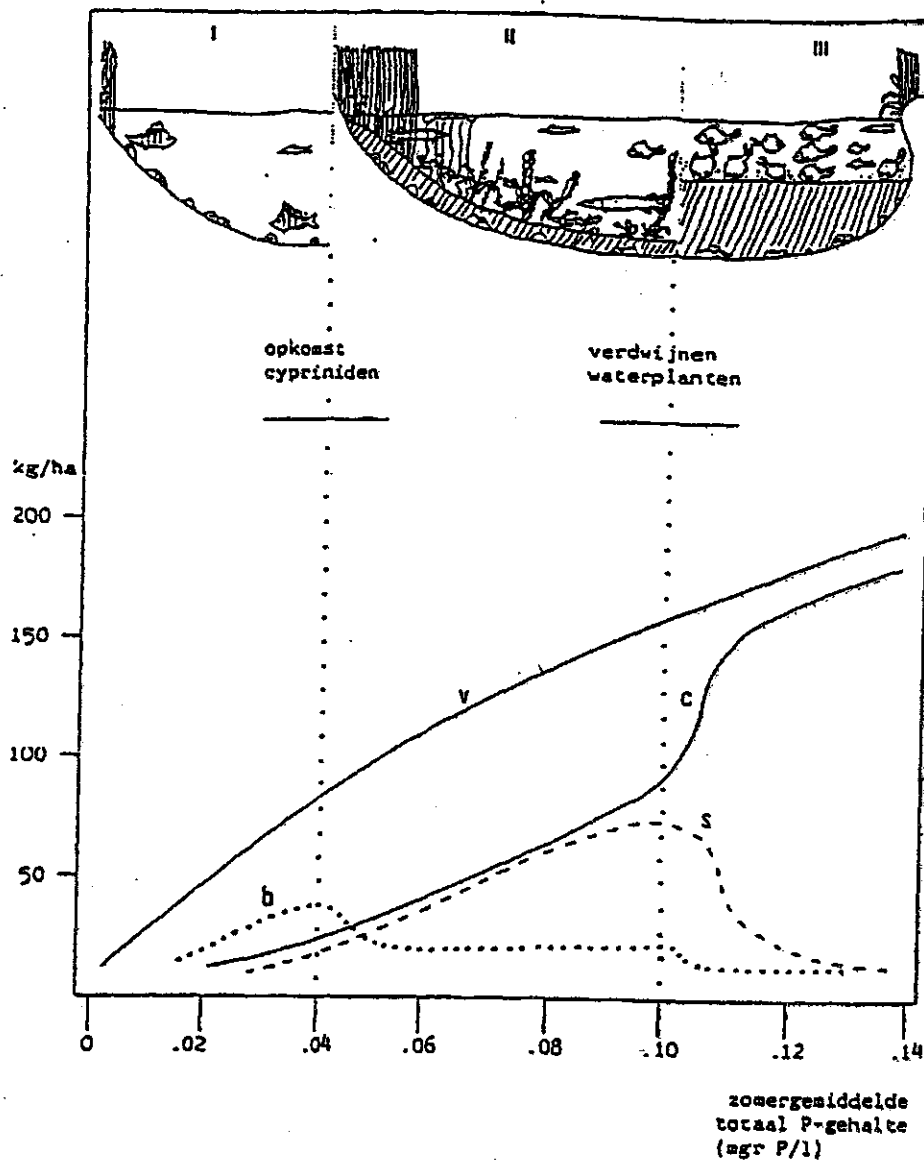
v = totale visstand; b = baars; s = snoek; c = cypriniden (witvissen)



Figuur 1. Schematische weergave van de plaats van de visstand en visserij binnen het ecosysteem in Noordwest-Overijssel.



Figuur 2. Overzicht van het door Witteveen + Bos ontwikkelde concept ter beoordeling van de mogelijkheden voor duurzaam ecologisch herstel.



Figuur 3: Weergave van het proces van voedselverrijking van meren en plassen:

- I: Meest oorspronkelijke, voedselarme situatie. Helder water met relatief weinig planten en dierlijk leven. Baars als belangrijkste roofvis.
- II: Eerste stadium van verrijking. Helder water met veel waterplanten. Snoek als belangrijkste roofvis. Grote soortendiversiteit.
- III: Nederland vanaf de jaren '70. Voedselrijk, troebel water. Waterplanten verdwenen. Sterke 'verbraseming'. Dikke sliblaag. Verarmde oevers. Snoekbaars als belangrijkste roofvis.

v = totale visstand; b = baars; s = snoek; c = cypriniden (witvissen)