

RIVO

BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR
VISSEIJONDERZOEK

ZS 81-05
ONDERZOEK NAAR DE VISSTAND IN DE MAAS.

A. van Esch.

ZS 81-05

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSEIJONDERZOEK
RIJMUIDEN

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 — Postbus 68 — IJmuiden — Tel. (02550) 1 91 31

Afdeling: BIOLOGISCH ONDERZOEK ZOETWATERVISSERIJ-SCHUBVIS.

Rapport:

ZS 81-05
ONDERZOEK NAAR DE VISSTAND IN DE MAAS.

Auteur:

A. van Esch.

Project:

5-7037. Onderzoek in diverse wateren naar de samenstelling van de visstand ten behoeve van doelmatige beheersmaatregelen.

Projectleider:

J. Willemsen.

Datum van verschijnen:

20 mei 1981.

Inhoud:

Samenvatting	
I Inleiding.	p. 1
II Materiaal en methode.	" 4
III Historisch overzicht.	" 9
IV Resultaten.	" 13
V Diskussie en konklusies.	" 22

DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE
DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.

229 3128

ONDERZOEK NAAR DE VISSTAND OP DE MAAS

Ad van Esch

Doctoraalverslag voor het
Laboratorium voor zoölogische oecologie en taxonomie
RU te Utrecht

Afdeling Zoetwatervisserij-Schubvis
Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek
IJmuiden

februari 1980 - april 1981

INHOUD

	pag.
I INLEIDING	1
II MATERIAAL EN METHODE	4
II.1. literatuur	4
II.2. gebiedsindeling	4
II.3. vangstmethoden	4
II.4. vismonsters en verwerking	5
II.5. bodemonsters	7
III HISTORISCH OVERZICHT	9
IV RESULTATEN	13
IV.1. soortensamenstelling vroeger en nu	13
IV.2. voortplanting	15
IV.3. groei	15
IV.4. bodemonsters	16
IV.5. inhoud van maag en maag-darmkanaal	20
V DISKUSSIE EN KONKLUSIES	22
V.1. soortensamenstelling	22
V.2. voortplanting	23
V.3. groei	23
V.4. bodemonsters	25
V.5. inhoud van maag en maag-darmkanaal	25
V.6. populatie-opbouw	26
 LITERATUUR	 29
TABELLEN 3 t/m 19	

ONDERZOEK NAAR DE VISSTAND IN DE MAAS

SAMENVATTING

In het kader van het onderzoek naar de visstand in de Maas is het gebied opgedeeld in drie vakken: vak I, het ongestuwde deel tussen Borgharen en Maasbracht; vak II, het stuwvak Belfeld - Sambeek; vak III, de benedenloop van Lith tot Geertruidenberg.

Aan de hand van literatuurgegevens is een globaal overzicht samengesteld van de visstand tot 1966. Het geschetste beeld laat de teruggang en ten dele het verdwijnen zien van economisch belangrijke soorten als zalm, houting, steur, elft en fint en gepaard daaraan de steeds minder belangrijk wordende beroepsvisserij. Zeeforel, zowel volwassen als jonge exemplaren, wordt nog regelmatig gevangen. Een belemmering bij de optrek vormen de stuwen in de Maas. Een aantal andere vissoorten zoals blankvoorn, brasem en snoekbaars wordt voor de visser belangrijker. Een nieuw onderdeel van de visserij wordt de vangst van pootvis. Van belang hiervoor is het groeiende aantal sportvissers. Voor het voortbestaan van de riviervisserij is de visserij op pootvis onmisbaar geworden.

De diverse bemonsteringen toonden aan dat de Maas nog steeds rijk aan vissoorten is: in totaal werden 29 soorten gevangen.

De groei van blankvoorn en brasem blijkt aan de hand van lengte - leeftijd relaties snel te verlopen. De groei van blankvoorn uit vak III steekt gunstig af bij die uit de vakken I en II. De groei van brasem in vak II verloopt, vooral in het derde tot en met het vijfde groeiseizoen, sneller dan die in vak III. In het algemeen zijn de verschillen in groei tussen de vakken gering bij brasem en blankvoorn.

Bodemmonsters hebben aangetoond dat de bodem niet bijzonder rijk is aan organismen. De oeverzônes blijken soortenrijker te zijn dan het midden van de rivier. Verschillen in voedselaanbod van de bodem in de vakken II en III voor de visstand zijn niet aangetoond.

Onderzoek van de maaginhoud van baars heeft als belangrijkste resultaat opgeleverd dat de baars in Belfeld in de rivierkreeft *Cambarus affinus* een voornaam voedselbron vindt. In de magen van de overwegend kleine baars zijn zelden visresten aangetroffen. De inhoud van maag-darmkanaal bij brasem en blankvoorn geeft geen aanleiding tot veronderstellingen ten aanzien van verschillen in groeiomogelijkheden veroorzaakt door verschillen in voedselaanbod. Verhoudingsgewijs is het aandeel van dierlijke organismen in het voedsel groter bij brasem dan bij blankvoorn.

I Inleiding.

De Maas neemt onder de Nederlandse rivieren een bijzondere plaats in. Als enige rivier in Nederland bestaat de Maas niet alleen uit benedenloop, de brasemzone, maar ook ten dele uit middenloop, de barbelenzone. De Maas is slechts gedeeltelijk genormaliseerd en neemt op weg naar zee nog beken en beekjes op. Van Maastricht tot het Hollandsch Diep kent de rivier een verval van 41 meter. In tegenstelling tot Rijn en Waal is de Maas een regenrivier, wat zich uit in wisselende waterstanden, afhankelijk van de neerslag in het stroomgebied. De afvoer varieert van 80-2000 m³ water per seconde. Het verhang boven Maasbracht, het niet genormaliseerde deel, bedraagt 40-45 cm/km, wat resulteert in een stroomsnelheid van 1,2-2,5 m/sek. De bodem bestaat uit stenen, grind en zand. Vanaf Lith gaande naar het westen is het zand in toenemende mate vermengd met slib. (Redeke, 1948).

De op de rivier voorkomende vissen kunnen in groepen worden ingedeeld. Soorten die zich ophouden op of nabij de bodem: rheofiele soorten. Hiertoe behoren:

De rivierdonderpad (*Cottus gobio*), de grondel (*Gobio gobio*), het bierpje (*Noemacheilus barbatulus*) en de bot (*Platichthys flesus*).

De overige, niet zo aan de bodem gebonden soorten, kunnen in twee groepen worden ingedeeld.

a) standvissen: de barbeel (*Barbus barbus*), de sneep (*Chondrostoma nasus*), de serpeling (*Leusiscus leusiscus*) en de kopvoorn (*Leusiscus cephalus*). Voor deze standvissen geldt dat ze karakteristiek zijn voor de rivier. Binnen Nederland is de barbeel dit voor de Maas (de middenloop).

b) trekvis: de zalm (*Salmo salar*), de zeeforel (*Salmo trutta trutta*), de zeeperk (*Petromyzon marinus*), de elft (*Alosa alosa*), de houting (*Coregonus oxyrhynchus*) en de spiering (*Osmerus eperlanus*). Al deze soorten zijn anadroom: de voortplanting vindt plaats in zoet water. Daar tegenover staan de katadrome soorten bot en paling die voor de paai naar zee trekken. (Redeke, 1948).

Tot 1960 verschenen jaarlijks de uitkomsten van de vangst van trekvis in overzichten uitgegeven door het Ministerie van Landbouw

en Visserij. Uit de toendertijd bijgehouden statistiek wordt duidelijk dat de stand van de trekvis zienderogen is achteruit gegaan en de visserij goeddeels de das heeft omgedaan. De nog bestaande beroepsvisserij heeft zich dan ook toegelegd op het vangen van andere soorten vaak met andere bestemmingen dan de konsumptie. Een nieuw belangrijk onderdeel van de visserij is geworden het vangen van pootvis, met name witvis zoals blankvoorn en brasem. Deze tak van visserij wordt uitgeoefend in de wintermaanden en vroeg in het voorjaar, buiten dat seizoen neemt, in verband met de watertemperatuur, de overlevingskans van de gevangen en weer uitgezette vis sterk af. De stijgende watertemperatuur maakt de visserij op aal mogelijk, daar deze pas bij hogere temperatuur gaat 'lopen' en in staande netten gevangen kan worden. Op de benedenrivier wordt de pootvis gevangen met de viszegen. Belangrijk hiervoor is: geen te drukke scheepvaart, geen obstakels op de bodem, breed water, een niet te hoge stroomsnelheid en een geschikte oever om de zegen te landen. Elektrische visserij is een andere methode die wordt toegepast, en mogelijkheden biedt op met netten onbevisbare gedeeltes van de rivier. Snel stromend water leent zich voor het vissen met de ankerkuil. In de Maas stroomt het water nog snel in het niet genormaliseerde deel in Limburg en daar waar stuwen zijn.

Naar de visstand op de Maas is nauwelijks onderzoek verricht. Met dit gegeven als basis bestond een van de doctoraal-onderwerpen te bewerken bij de afdeling Zoetwatervisserij-Schubvis van het RIVO uit een onderzoek naar de visstand op de Maas.

Naast een inventarisatie van de visstand op dit moment heeft dit onderzoek ten doel een schatting te maken van de stand in vroeger jaren. Aan de hand van literatuur gegevens is het mogelijk een globaal overzicht te schetsen van de visstand zoals die vroeger was. Van groot belang hierbij zal zijn de statistiek die tot 1960 is bijgehouden van de uitkomsten van de visserij op trekvis. In verslagen werd tevens ingegaan op de visstand in het algemeen en op de vissteelt. Deze verslagen komen na 1966 niet meer uit zodat er over de periode na 1966 niets meer te boek staat. Het geschetste overzicht van de visstand gaat gepaard met een korte beschrijving van de van die stand afhankelijke beroepsvisserij.

In het kader van het onderzoek zal ook aandacht worden besteed

aan groei en voedsel van enkele belangrijke soorten. In de te onderscheiden delen van de Maas zal de leeftijd-lengte relatie van deze soorten worden vergeleken. Een bodembemonstering dient om een deel van het voedselaanbod te achterhalen en tevens om na te gaan of er verschil is in aanbod op de onderscheiden delen van de rivier. Het voedselgebruik zal worden onderzocht aan de inhoud van maag of maag-darmkanaal.

II MATERIAAL EN METHODE

II.1. Literatuur.

Aan de hand van gegevens uit de literatuur kan een globale rekonstruktie worden vervaardigd van de visstand in het verleden. De gegevens kunnen bestaan uit statistieken, die een overzicht geven van de aanvoer op visafslagen en uit verslagen en rapporten, die het reilen en zeilen van de beroepsvisserij in voorbije jaren beschrijven.

II.2. Gebiedsindeling.

In het kader van het onderzoek is de rivier ingedeeld in drie vakken. De argumentatie voor deze indeling is, buiten het gegeven dat het vrijwel onmogelijk is om de hele Maas te bemonsteren en deze monsters uit te zoeken en te bewerken, dat het karakter van de rivier zich bij haar loop naar zee sterk wijzigt. Eventueel optredende verschillen tussen de monsters zouden parallel met deze veranderende omstandigheden kunnen verlopen.

Stroomafwaarts zijn het de volgende drie delen. Ten eerste vak I, het deel van de rivier tussen Borgharen en Maasbracht, de grensscheidende Maas, gekarakteriseerd door het ontbreken van stuwen, snel stromend water met stroomversnellingen en grindbanken. De bodem bestaat voornamelijk uit grind en keien. Ten tweede het gestuwde deel van de rivier, waarvan het middelste stuwvak is gekozen om de invloeden van het stroomopwaartse en stroomafwaartse deel zo veel mogelijk te beperken. Op dit deel is tamelijk veel scheepvaart en is minder onderhevig aan sterke peilschommelingen. Vak II wordt begrensd door de stuwen van Belfeld en Sambeek. Ten derde de benedenloop van de Maas. Vak III loopt vanaf de stuw bij Lith tot aan de Amer bij Geertruidenberg en is ongestuwd. Zie voor de indeling figuur 1 blz 8.

II.3. Vangstmethoden.

De vangstmethoden voor de diverse monsters liepen uiteen. Op de benedenrivieren hanteren de vissers voornamelijk de zegen voor het vangen van handelspootvis. De zegen is éénwandig, uit meerdere netstukken samengesteld, heeft een boven- en onderreep en vleugels. In het midden bevindt zich een zak waarin zich de vis verzamelt bij het door het water voorttrekken van het net. De viszegen is aan

de onderreep voorzien van stenen, zodat het net aan de bodem vist, en aan de bovenreep van kurk om het net rechtop in het water te houden. De treklijnen worden tijdens het vissen bevestigd aan de visboten en langzaam trekt men een stuk rivier af. Voor het landen is een glooiende oever zonder obstakels nodig. De visserij wordt meestal door vier man uitgeoefend.

Snel stromend water leent zich goed voor het vissen met de ankerkuil, zoals onder de stuw bij Lith. Bij de ankerkuilvisserij ligt een schokker, een type vissersschip, op stroom. Vanaf de schokker wordt een zakvormig net, de kuil, opgehouden door een rechthoekig raam, in de stroom gehouden. Zowel de schokker als de kuil worden door één of meerdere ankers op hun plaats gehouden. Stroomopwaarts zwemmende vis loopt zich vast op de stuw en zwemt rond om een plaats te vinden waar de hindernis kan worden genomen. Bij dit rondzwemmen belandt de vis in de ankerkuil. De opening van het net is stroomopwaarts gericht, de naar zee trekkende schieraal wordt zo onderschept.

Elektrische visserij wordt toegepast in met netten moeilijk bevisbaar water. Deze visserij berust op het aanbrengen van een elektrisch veld in het water. De stroom wordt opgewekt door een elektrisch aggregaat in de visboot. Het potentiaal verschil ontstaat tussen kathode langs zijde de boot en de door de visser gehanteerde anode. Vooral de grotere vis zoals aal en snoek zijn door hun lengte kwetsbaar omdat het potentiaal verschil tussen kop en staart toeneemt met de lengte. Er wordt meestal gevisd met drie man, één aan de motor, één met de anode en een derde schept de tijdelijk verlamde vis aan boord.

II.4. Vismonsters en verwerking

Monsters werden betrokken van de beroepsvisserij, de Operationele Groep van de hoofdafdeling Sportvisserij en Beroepsbinnenvisserij van het Ministerie van Landbouw en Visserij en van de afdeling Biologisch Onderzoek Zoetwatervisserij-Schubvis van het RIVO.

Een enkele maal bestond de mogelijkheid om in het veld bij een ruime vangst, deze door te meten v.w.b. de lengte, zodat van het monster een lengteverdeling kon worden gemaakt. Per lengte eenheid werden een aantal exemplaren voor verdere verwerking meegenomen.

Meestal bestond het monster uit een "geplaatste bestelling", de bijvangst naast de aal, die anders zou zijn teruggezet. Eén monster bestond uit het schubmateriaal plus de lengte gegevens van in 1978 door de Operationele Groep van de hoofdafdeling S en B in Limburg gevangen vis. Van de voor verwerking meegebrachte monsters werd bij het RIVO in IJmuiden de soortensamenstelling bepaald. Van elk exemplaar werd de lengte en het gewicht bepaald, een aantal schubben genomen, de buikholte geïnspecteerd op de aanwezigheid van parasieten en tenslotte de maag of het maag-darmkanaal weggenomen. De maag of het maag-darmkanaal werd bewaard op een 4% formaline-oplossing. Bij baars, pos en snoekbaars is de maaginhoud meestal direkt bepaald. Tevens is bij het onderzoek gelet op de paairijpheid en de graad van rijpheid van de vis.

- De bepaling van de lengte waarbij wijfjes voor de eerste maal paaïen, is een methode om een indruk te krijgen van de groei. Deelname aan de voortplanting is vooral een kwestie van leeftijd. Is de groei achter gebleven, dan zullen de geslachtsrijpe wijfjes klein zijn (Visstandsbeheer, blz 47).

- De samenstelling van het voedsel is bepaald aan de inhoud van maag en maag-darmkanaal. De inhoud is daartoe vrij geprepareerd en onder binoculair (-40x) en microscoop (-400x) gedetermineerd.

- De schubben die zijn verzameld dienden voor leeftijdsbepaling. Deze bepaling berust op het gegeven dat het aantal schubben tijdens het leven van de vis niet verandert. De schubben worden enkele weken na uitkomen aangelegd en groeien mee bij het groeien van de vis. Aan de schub zijn onder de microscoop een groot aantal concentrische ringen te zien, de circuli. Omdat de vis tijdens de winter niet groeit wordt de regelmatige aanmaak van deze circuli onderbroken. De onderbrekingen zijn de jaarringen of annuli en deze moeten geheel rond de schub te volgen zijn. De onderlinge afstand tussen de annuli waaruit de jaarlijkse groei is te berekenen, wordt uitgedrukt in schaaldelen van een oculair micrometer. Gemeten wordt aan de rostrale straal van de normaal-schubben met behulp van een Wild-binoculair zonder discussietubus en bij een vergroting van 25x. De ouderdom van de vis wordt bepaald door het tellen van de jaarringen.

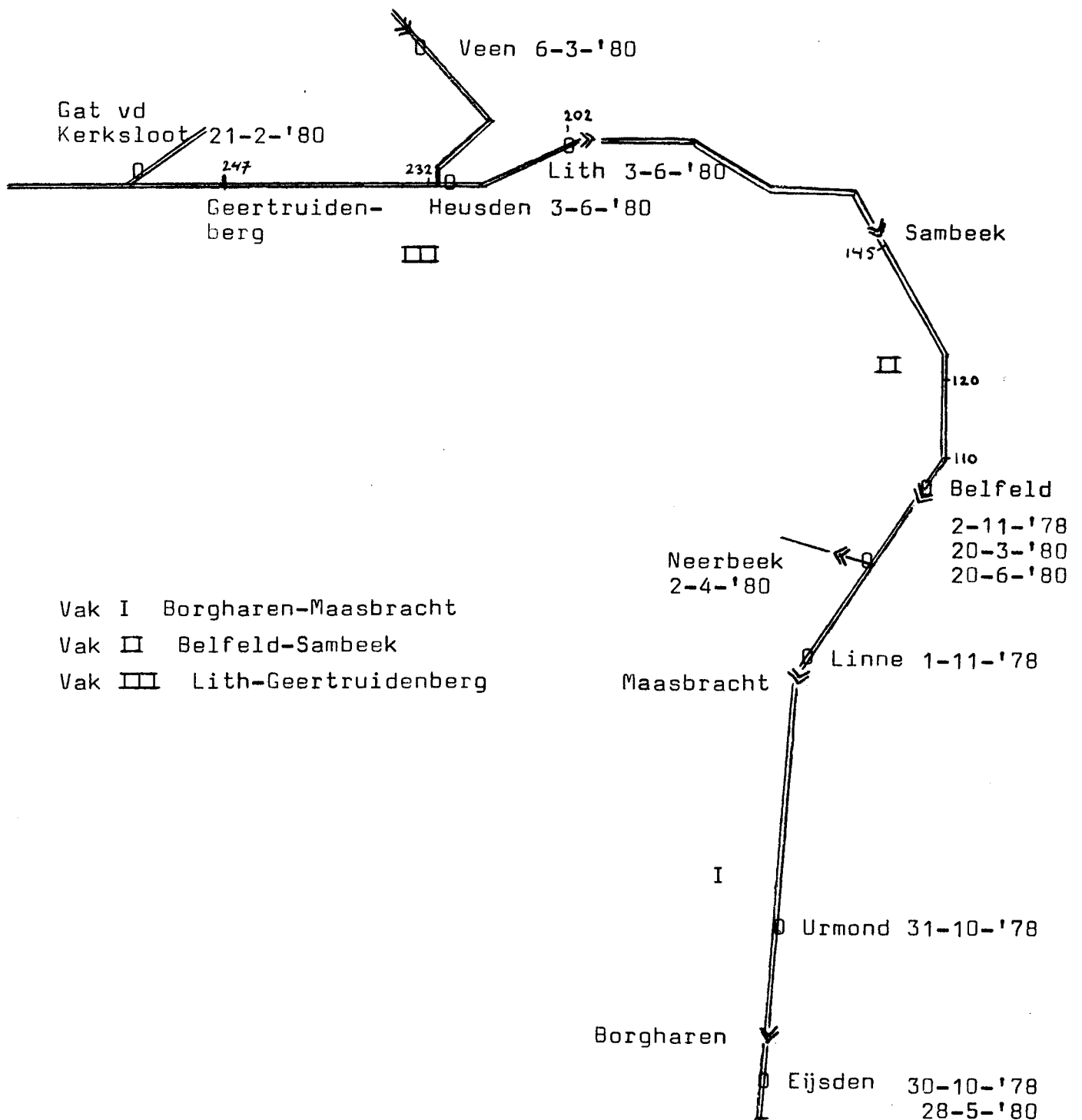
II.5. Bodemmonsters.

Naast het verzamelen van vismonsters in de drie vakken zijn er ook bodemmonsters genomen. De vakken II en III zijn over de gehele lengte om de vijf km. bemonsterd. Er is gekozen voor monstername in het midden van de rivier om zoveel mogelijk te voorkomen dat optredende verschillen in het bodemsediment, bepaald door stroomsnelheid in buiten- en binnenbocht, door zouden werken in de monsters. Tevens is er per vak twee maal in de breedte gemonsterd, een dwarsprofiel aan het begin en één aan het eind van het vak. Elke monstername is in duplo uitgevoerd. In een week tijd zijn de twee vakken bemonsterd, in vak I bleek bemonstering onmogelijk daar de bodem uit keien bleek te bestaan. De monsters zijn verzameld met behulp van een bodemhapper, type van Veen, die een oppervlakte van 464 cm^2 bemonstert.

Het grootste deel van de monsters is ter plekke uitgespoeld in zeven met een maaswijdte van 500μ . Het residu werd in potten op een 4% formaline oplossing bewaard. Voor het uitzoeken van de monsters werden deze overgebracht in een platte plastic bak. Het determineren van de macrofauna geschiedde met behulp van een binoculair (7-40x). Doorgaans is er gedetermineerd tot op het genus.

Fig.1.

Overzicht van de Maas,
ingedeeld in de drie vakken.
Aangegeven zijn de monsterplaatsen (omcirkeld)
en de bijbehorende data en een aantal
kilometerraaien (zie bodemonsters).



III Historisch overzicht

Als maat voor de soortensamenstelling en stand van de trekvis op de rivieren mag de aanvoer op de afslag gelden, daar er een direkt verband bestaat tussen voorkomen en vangst aan de ene kant en aanvoer aan de andere. Bovendien geldt dat alle trekvis, zee-prik in mindere mate, voor konsumptie zeer geschikt is en er geen afzet-problemen waren, zodat beperking van de visserij op bepaalde soorten om economische redenen niet voorkwam. Aan de hand van vrij gedetailleerde gegevens in Verslagen en Mededelingen van de Afdeling Visscherijen van het Ministerie van Landbouw en Visserij

is dan ook een redelijk inzicht te verkrijgen in de visstand over de jaren 1915-1960, met uitzondering van de oorlogsjaren. Vanaf 1924 verschijnen er in de statistiek ook gegevens over de standvis. Of dit gezien kan worden in het licht van een teruglopende vangst van trekvis, en een daardoor verschuiven (gedwongen) van de interesses is aannemelijk.

Gesteld mag worden dat bij het verschijnen van de gegevens in 1915 al sprake was van het teruglopen van de vangsten. Op steur werd vanaf ongeveer 1900 al niet meer opzettelijk gevisd. Ook de vangsten van zalm, elft en houting liepen terug. Alleen van fint kan gezegd worden dat er sprake is geweest van een toenemende aanvoer, wat o.a. te maken had met het verdwijnen van de elft en het overschakelen op de fintvangst. De teruggang zet versneld door na ca. 1915 en met de opzettelijke visserij op houting wordt in 1925 gestopt, komt het jaar daarop nog een keer terug en stopt dan definitief. De visserij op elft gaat in 1928 dezelfde weg.

De aanvoer van fint heeft een aantal jaren rond de 50.000 stuks gelegen, een aantal dat vanaf 1925 ineens verviervoudigt en vanaf dat jaar gekenmerkt blijft door een voortdurende stijging met als absoluut maximum een aanvoer van 1.174.137 stuks in 1938. De terugval na dat jaar is zeer opvallend, in 1947 283 stuks, al is er sprake van enig herstel tot een niveau iets onder dat van de jaren 1915-1922.

Op zalm wordt langer doorgevisd dan op elft en houting, ook hier is de teruggang echter gestaag. Het aantal arbeidsplaatsen in de zalmvisserij neemt af omdat de intensieve vangstmethoden niet lonend meer zijn, drijfnetten en zalmzegens verdwijnen, zalmfuiken nemen de plaats in.

De na de oorlog opkomende industrie veroorzaakt nieuwe problemen: carbolsmaak aan waardevolle soorten en daardoor slechte prijzen. In een voorbericht in no. 52 van Verslagen en Mededelingen van de Afdeeling Visscherijen van 1960 verschijnt de mededeling dat de uitkomsten van zalm en overige trekvis al geruime tijd niet meer betrouwbaar zijn en er vanaf dat jaar geen uitkomsten over de visserij op trekvis op onze grote rivieren meer zullen verschijnen. In de jaren voorafgaand aan 1960 zijn de aangevoerde aantallen zalm, elft, houting en steur inmiddels al op de vingers van één hand te tellen.

Al eerder is gekonstateerd dat in 1924 ook de standvis in de overzichten verschijnt. De gegevens zijn niet gedetailleerd en alleen voor prik, spiering, grondel en alver kunnen af en toe de vangsten getalsmatig worden uitgedrukt. De visserij op de laatste twee soorten gebeurde opzettelijk, was seizoengebonden en vond veelal in ploegen plaats. Prik werd gevangen in prikkorven. De vangst was over het algemeen redelijk maar vaak bleek de vis onverkoopbaar. Vanaf 1934 wordt er met prikkorven op spiering gevist. Na 1938 verdwijnen de overzichten van de genoemde soorten en die van bot uit de verslagen. Overigens is er in de periode 1924-1938 geen duidelijke teruggang aan te wijzen. Waarschijnlijk zijn de afzetmogelijkheden verminderd o.a. door het verdwijnen van visverwerkende industrieën, zo werden alverschubben voor de produktie van kunstparels gebruikt.

Andere regelmatig in de verslagen genoemde soorten zijn: baars, snoek, snoekbaars, brasem, kolblei, blankvoorn, barbeel, winde, kopvoorn (meun), sneep en karper. De berichtgeving over de vangst van deze soorten is niet systematisch en vaak in algemene bewoordingen gesteld. Door de jaren is de vangst wisselend, variërend van zeer ruim tot slecht, een dalende lijn in de vangst valt niet op te maken. In 1930 wordt voor het eerst melding gemaakt van de vangst van snoekbaars. Na de regulatie van de Maas blijkt de barbeelstand zich gunstig te ontwikkelen en men vraagt zich af of dit een gunstig effect is van de stuwen.

In 1938 verdwijnen ook deze berichten.

Een beschrijving van de visstand en visteelt verschijnt in 1924 voor het eerst en in 1966 voor het laatst met een onderbreking in de jaren 1939-1949. De mededelingen hebben ondermeer betrekking op de stand van roof- en witvis en de factoren die daarop vermoedelijk van invloed zijn.

Teelt vond plaats bij snoek, fint en zalm, in 1938 bijvoorbeeld door het uitzetten van 34.000 eieren van in de Limburgse Maas gevangen paaizalmen. Met ingang van 1951 beginnen de berichten somberder te worden. De riviervisserij is een aflopende zaak, de opkomende industrie maakt de visserij steeds moeilijker en er worden slechte prijzen betaald. Witvis werd alleen gevangen in de periode dat deze kon worden verkocht aan hengelsportverenigingen (1952). De sportvisserij wordt steeds belangrijker en in verband daarmee de handel in pootvis. Door een gunstige ontwikkeling op de arbeidsmarkt in de jaren '50 gaan veel vissers de wal op. Op de Maas vissen in 1955 nog achttien schokkers: vijf beneden Lith, zes in de stuwpanden en de resterende zeven in de grensscheidende Maas. In 1956 vissen er van de achttien nog maar vijf regelmatig, alleen in de stuwvakken bij gestreken stuwen. In 1957 vissen er bij toenemende vraag zes-acht ploegen op pootvis. De waterverontreiniging wordt in 1959 op de Maas schrikbarend genoemd, toch steekt de visserij goed af bij overig Nederland. In de Biesbosch ondervinden vissers sinds 1959 hinder van ratten en wolhandkrabben. Doordat vissers het hele jaar door vissen en daarbij gebruik maken van allerlei vistuig, zijn de gemaakte besommingen matig tot goed. Vissers die zich beperken tot een enkele tak van de visserij kunnen daar niet van leven. In 1962 vissen er op de Maas nog zes schokkers en voor de meest oudere vissers is maar één opvolger. Op de grensscheidende Maas vindt geen beroepvisserij meer plaats mede door verpachting van viswater aan Belgische sportvisserijorganisaties. Nog steeds trekt spiering en fint de rivierop met name op de Bergse Maas. In de volgende jaren neemt de optrek echter af, zodat de drijfwantvisserij op fint niet meer lonend is. Gunstig voor de visserij is de verbetering van de snoekstand, ook karper komt in toenemende mate voor. In grindgaten en dode Maasarmen doen snoekbaars en baars het goed. Gunstig blijft ook de grote vraag naar pootvis door "witvissers", waardoor op de Zuid-Hollandse benedenrivieren en in het gebied van de Maas

zes-acht zegenploegen in de eerste maanden van het jaar kunnen vissen. In 1966 wordt gesteld dat de beroepsvisserij al verdwenen zou zijn ware het niet dat veel vissers nog nevenwerkzaamheden verrichten op de wal en naast de rivier ook andere wateren bevis-
sen. De visserij op pootvis met zegen en fuik is voor het voort-
bestaan van de beroepsvisserij op de rivier heel belangrijk gewor-
den.

IV RESULTATEN

IV.1. Soortensamenstelling vroeger en nu.

De trekvis ontbreekt thans vrijwel geheel. Na 1960 is de optrek van een aantal soorten zo goed als afgelopen. Zalm, houting, elft en steur zijn voorgoed verdwenen. Fint en zeeforel houden het langer uit. Vooral de terugval van zeeforel is veel minder spektakulair dan die van de andere soorten. De top in de aanvoer was een aantal van 8143 stuks in 1918, maar gemiddeld is de aanvoer teruggelopen van circa 3500 naar circa 250 stuks. In 1959 bedroeg de aanvoer toch weer 810 stuks. Sinds kort wordt er weer met enige regelmaat zeeforel gevangen, al gaat het niet om grote aantallen. Het betreft hier zowel volwassen optrekkende, als jonge naar zee trekkende exemplaren. Fint is over de periode dat het onderzoek liep niet waargenomen, maar bekend is dat deze soort in de Zeeuwse wateren wel voorkomt. Een andere nog steeds voorkomende soort is de zee-prik, die met name in de ankerkuil onder de stuw bij Lith in redelijke aantallen gevangen wordt. Spiering en bot komen nog wel voor maar zijn in aantal sterk teruggelopen.

De soortensamenstelling en de stand van standvis zal in de loop der tijd minder gewijzigd zijn. Over veel soorten is uit vroeger jaren geen informatie beschikbaar. Economisch waren en zijn deze soorten van geen belang. Het opzettelijk vissen op soorten als alver en grondel in de eerste helft van deze eeuw, waarbij van alver vangsten van 50.000 pond als matig werden beschouwd maakt het waarschijnlijk dat deze soorten in hogere aantallen voorkwamen dan thans. De vangsten van snoek, blankvoorn, kopvoorn, winde, sneep, barbeel, kolblei, brasem, baars en snoekbaars zijn door de jaren wisselend en een vergelijking met tegenwoordig is moeilijk te maken. Soorten als barbeel, winde, sneep, serpeling en kopvoorn worden nu door beroepsvissers weinig gevangen, maar de grensscheidende Maas wordt nu niet meer bevist zodat er informatiebronnen vervallen. Snoekbaars wordt in de verslagen in 1930 voor het eerst genoemd. In West-Europa is deze vis in 1885 voor het eerst in de Rijn uitgezet. In tabel 1 ^{blz 14} welke een overzicht geeft van de tijdens het onderzoek aangetroffen soorten, komen een aantal soorten voor die in de verslagen niet genoemd worden, maar indertijd ongetwijfeld ook tot de visfauna behoorden. Naar aanleiding van de tabel kan nog opgemerkt worden dat

Tabel: 1

Aangetroffen soorten
Plaats, datum en vistuig.

	Eijsden 30-10-'78 elektrisch aggregaat	Eijsden 28-5-'80 elektrisch aggregaat	Urmond 31-10-'78 elektrisch aggregaat	Linne 1-11-'78 elektrisch aggregaat, kuil	Belfeld 2-11-'78 elektrisch aggregaat, kuil	Belfeld 20-3-'80 zegen	Belfeld 20-6-'80 elektrisch aggregaat	Neerbeek 2-4-'80 elektrisch aggregaat	Lith 3-6-'80 ankerkuil	Heusden 3-6-'80 elektrisch aggregaat	Veen 6-3-'80 zegen	Gat van de Kerksloot 21-2-'80 zegen
Zeeprik									+			
Zeeforel									+			⊕
Spiering						+					+	+
Amer. hondsviis								+				
Snoek	+				+		+	+			+	+
Blankvoorn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Serpeling				+			+					
Kopvoorn	+	+	+	+								
Winde					+						⊕	
Rietvoorn	+	+	+		+		+			+	+	
Zeelt	+	+		+	+			+			⊕	
Sneep				+								
Grondel	+	+	+	+			+					
Barbeel			+	+								
Alver	+	+	+	+	+	+		+	+			
Blei		+						+	+		+	
Brasem				+	+	+	+	+	+		+	+
Karper		+										
BrasemxBlankvoorn												+
Bermpje								+				
Grote modderkruiper								+				
Kleine modderkruiper					+			+				
Kwabaal								+				
Tiend. stekelbaars					+			+				
Baars	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Snoekbaars				+	+				+		+	+
Pos					+	+	+		+	+	+	
Rivierdonderpad										+		
Bot												⊕

⊕ Niet gevonden, maar wordt volgens
beroepsvissers wel waargenomen.

brasem blijkbaar niet voorkomt in het sneller stromende Zuid-Limburgse deel van de Maas. Barbeel daarentegen is alleen in dat deel van de rivier aangetroffen.

IV.2. Voortplanting.

Van de baars die is gevangen bij Belfeld op 20 maart 1980 waren alle 16 wijfjes paairijp. Van deze 16 waren er 9 kleiner dan 17 cm. De op 3 juni 1980 gevangen baars bij Heusden was klein van stuk. Van de 24 wijfjes bleken er 21 paairijp en van deze 21 waren er 13^{*)} kleiner dan 15 cm (9,0-14,9 cm). Bij Belfeld is de baars gevangen met de zegen, in Heusden met behulp van een elektrisch aggregaat.

Ook bij blankvoorn en brasem is gelet op het paairijp zijn van de wijfjes. Vanaf 15 cm zijn de blankvoornwijfjes vrijwel altijd paairijp. De brasem gevangen bij Veen op 6 maart 1980 is vanaf circa 30-31 cm paairijp. ^{*)} Deze 13 zijn als volgt verdeeld: 9,0-9,9 cm 5 exemplaren, 10,0-10,9 cm 2, 11,0-11,9 cm 3 en 14,0-14,9 cm 3.

IV.3. Groei.

Het verloop van de groei is nagegaan bij blankvoorn en brasem. Blankvoorn^{*)} komt in bijna alle monsters in redelijke aantallen voor, zodat een vergelijking van de groei in de drie vakken kan worden gemaakt. Brasem is in vak I vrijwel niet gevangen, maar komt in de overige twee vakken in voldoende mate voor om een vergelijking mogelijk te maken van de groei bij Belfeld (vak II) en Veen (vak III).

Van alle monsters blankvoorn en brasem zijn per cm-klasse vijf exemplaren genomen waarvan de leeftijden zijn bepaald. Voor elke leeftijd is de gemiddelde lengte berekend. Van blankvoorn zijn de gegevens van de monsters binnen een vak samengevoegd om de lengte-leeftijd relaties in de onderscheiden vakken te vergelijken. Ter beoordeling van de groei wordt de leeftijd tegen de lengte afgezet.

De gevonden waarden zijn ingetekend in de grafieken met de groeिनormen voor blankvoorn respectievelijk brasem (normen Cazemier, RIVO). In de grafieken zijn de waarden die berusten op kleine aantallen (< 5) weggelaten.

- Blankvoorn. fig.2 en 3, tabel 3.

In grafiek 2 zijn monsters uit 1978 en 1980 samengevoegd. Bovendien is de begrenzing van vak I verruimd, zodat Eijsden en Linne daar-

binnen vallen.

Met enkele uitzonderingen blijven de gevonden waarden binnen het traject dat de goede groei representeert. De blankvoorn uit vak III kent in het tweede en derde groeiseizoen een zeer snelle groei. De blankvoorn uit vak I en II blijft hier op achter. Na het derde groeiseizoen verloopt de groei van de blankvoorn in de drie vakken vrijwel gelijk. Na het zesde groeiseizoen valt de groei iets terug, maar ze blijft snel. De groei in vak III blijkt gemiddeld wat sneller te verlopen.

In grafiek 3 zijn alleen monsters uit 1980 verwerkt en de begrenzungen zijn niet verruimd. Weergegeven zijn dan ook slechts de vakken II en III en de Biesbosch. Ook uit deze grafiek blijkt de iets snellere groei in vak III en in de Biesbosch. De verschillen tussen de vakken blijven echter gering.

De grafieken 2 en 3 ontlopen elkaar niet veel. Duidelijk is wel dat de cijfers uit de Biesbosch die van vak III wat omhoog tillen.

- Brasem. fig.4, tabel 4.

Alleen in de monsters uit Belfeld '78 en uit Veen komt brasem in voldoende mate voor om in grafiek uit te zetten. Uit de gevonden waarden blijkt dat de brasem uit Belfeld (vak II) in het derde, vierde en vijfde groeiseizoen een zeer snelle groei kent. De brasem uit Veen (vak III) vertoont een regelmatige groei, die iets achter blijft bij de groei in Belfeld.

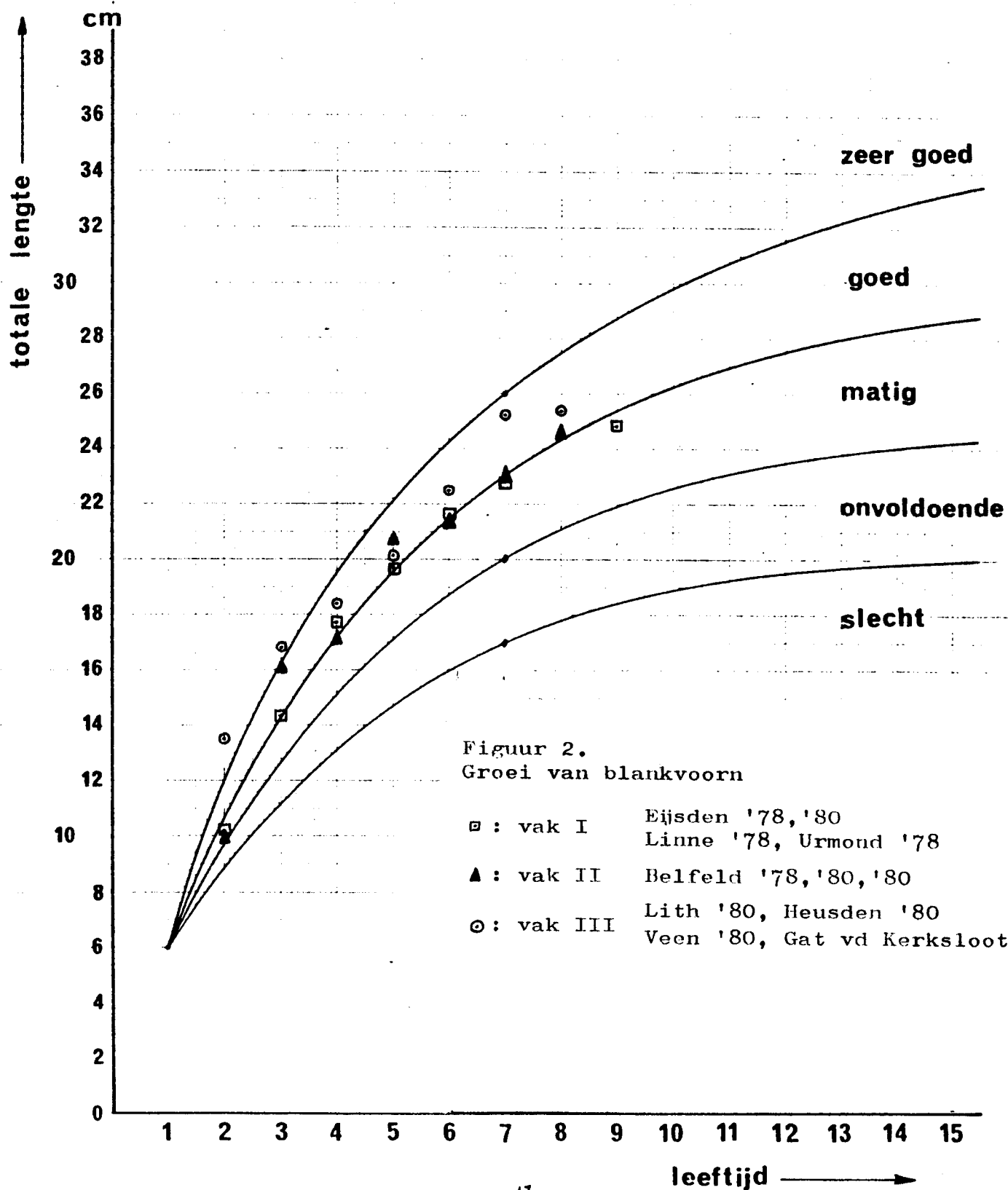
*) Van de monsters uit Belfeld, Veen en het Gat vd Kerksloot zijn lengtefrequenties bepaald. Zie hoofdstuk V.6, blz.26.

IV.4. Bodemmonsters.

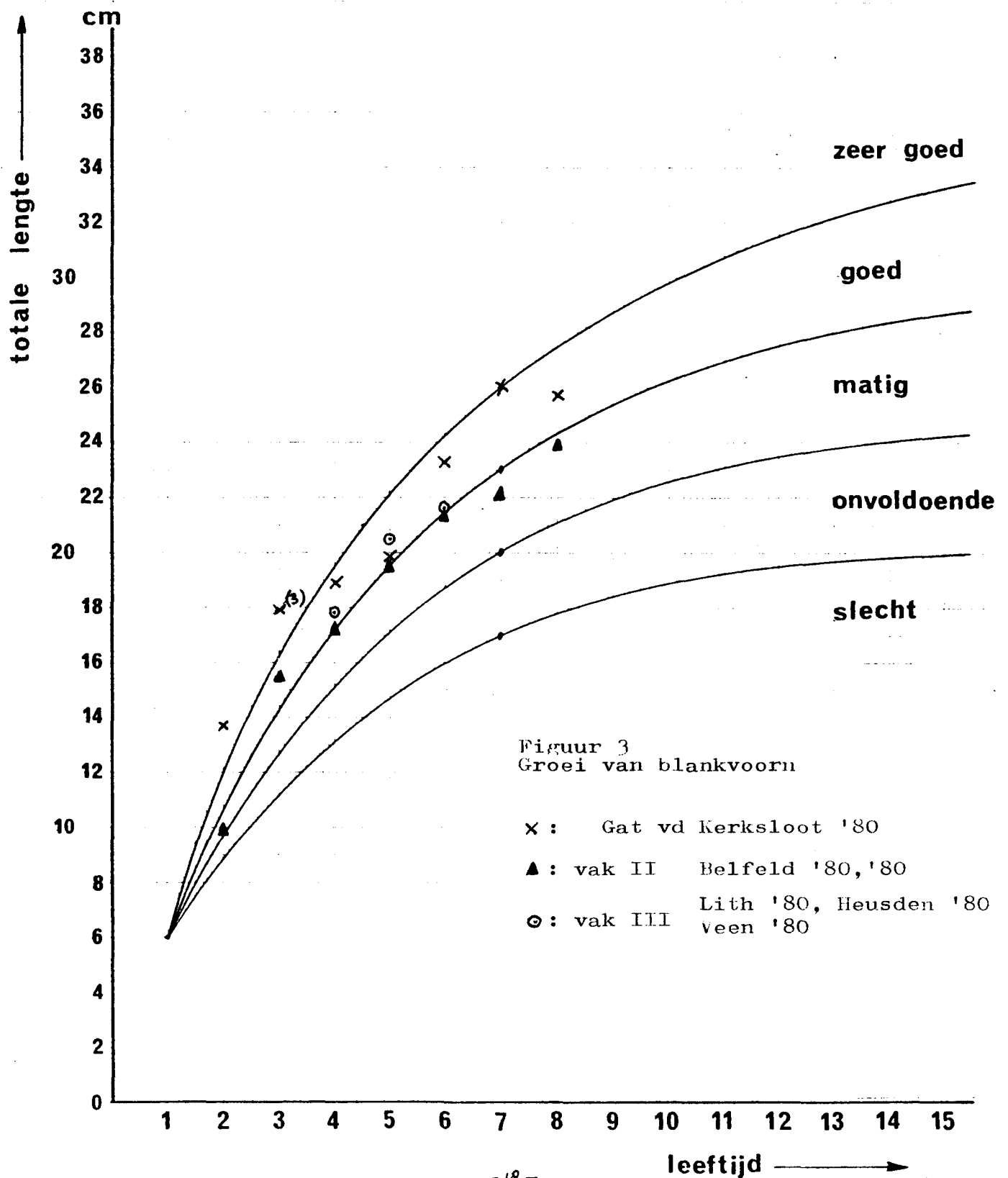
Een overzicht van de monsterpunten is te vinden in de tabellen 5, 6, 7 en 8. Deze tabellen geven een opsomming van de voorkomende macrofauna en de aantallen, daarnaast is het bodemmateriaal aangegeven. De bodemmonsters zijn genomen in vak II en III. Bemonstering in vak I bleek niet mogelijk daar de bodem voornamelijk uit keien bestond.

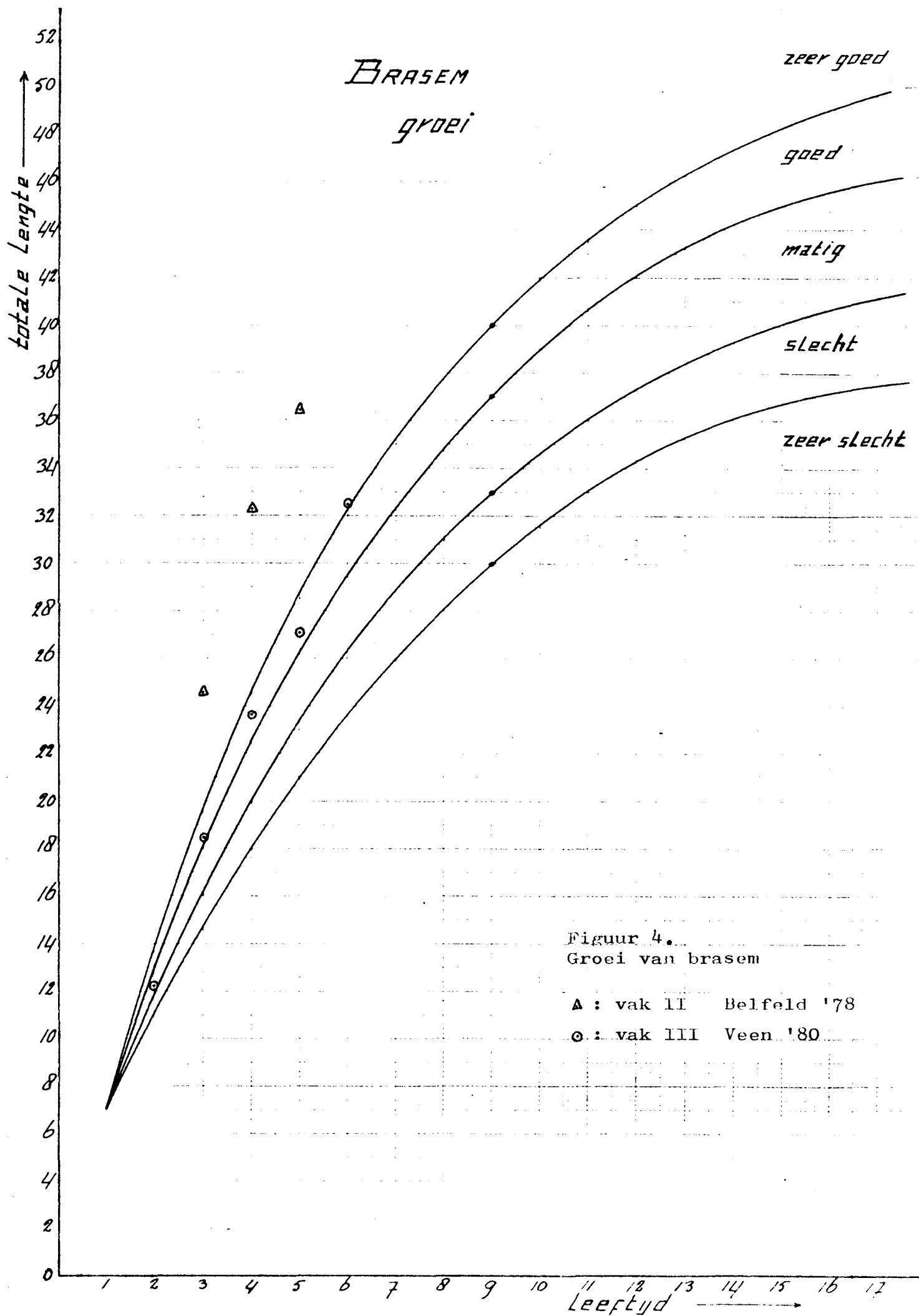
Zand vormt het hoofdbestanddeel van het bodemsediment. ^{groei}Planten- wordt in het midden van de rivier niet gevonden. De macrofauna in de monsters die in het midden van de Maas zijn genomen, bestaat uit organismen die vaak in de bodem huizen: chironomiden, oligochaeten en molluscen (alleen Lamellibranchiata). Eén maal is daarnaast nog een bloedzuiger aangetroffen. De monsters die aan de oevers of halverwege het midden van de Maas zijn genomen, zijn doorgaans soor-

BLANKVOORN GROEI



BLANKVOORN GROEI





Figuur 4.
Groei van brasem

Δ : vak II Belfeld '78

○ : vak III Veen '80

tenrijker. Ze bevatten naast de al genoemde groepen o.a. kokerjuffers, waterpissebedden en een enkele hydra. De aantallen zijn echter gering.

Verschillen tussen de beide vakken zijn gering. In vak II zijn gemiddeld meer chironomiden per monster gevonden, 2,28 larven tegen 0,86 in vak III. Het aantal oligochaeten in vak II is aanzienlijk hoger, maar dat wordt veroorzaakt door de uitschieter bij monsterpunt 140. De ter hoogte van Vierlingsbeek genomen monsters bevatten, met name in het aan de oevers verzamelde bodemmateriaal zeer veel oligochaeten. Bij weglating van dit monsterpunt geven de aantallen in vak III een konstanter beeld te zien en bovendien liggen de gemiddelden dan hoger als in vak II. In vak III zijn meer moluscsen aangetroffen als in vak II, de verschillen blijven echter klein.

IV.5. Inhoud van maag en maag-darmkanaal.

- De maaginhoud van baars. tabel 9 .

Gedetailleerd is de maaginhoud onderzocht bij baars gevangen op 20 juni 1980 bij Belfeld. Zeer regelmatig voorkomende organismen zijn muggelarven en muggepoppen en bij baars vanaf circa 11 cm *Cambarus affinus*, de Amerikaanse rivierkreeft. *Cambarus* is alleen bij baars uit Belfeld aangetroffen. Soms is het aandeel van maden van de vleesvlieg groot; dit door sportvisser's gebruikte aas is bij twee exemplaren in grote aantallen gevonden.

Naar de maaginhoud van de baars uit de andere monsters is direkt bij de verwerking van de vis gekeken. Bij de verwerking is gelet op het al dan niet aanwezig zijn van voedsel en indien aanwezig op het voorkomen van visresten. Alleen de baars gevangen in de ankerkuil bij Lith had vrijwel geen voedsel in de maag. Visresten zijn slechts sporadisch aangetroffen. Bij baars gevangen nabij Heusden is bij twee exemplaren kleine aal als voedsel gevonden.

- De inhoud van het maag-darmkanaal bij blankvoorn en brasem.

De tabellen 10 t/m 19 geven een overzicht van de samenstelling van het voedsel. Tabel 2, blz 21, geeft voor blankvoorn en brasem per lengtegroep, in procenten, het aandeel van het voedsel op het totale volume van het maag-darmkanaal. Daarnaast is het aandeel van dierlijke organismen op het totaal van opgenomen voedsel weergegeven. Doorgaans blijkt de dierlijke fraktie van het voedsel bij brasem ver-

houdingsgewijs groter te zijn dan bij blankvoorn. Een duidelijk onderscheid tussen de blankvoorn uit de diverse monsters kan niet gemaakt worden. Een aantal gegevens in de tabel kunnen wijzen op een groter aandeel van dierlijke organismen in het voedsel bij kleine blankvoorn (6-15 cm) dan bij grotere exemplaren. In het algemeen blijkt de dierlijke fraktie voornamelijk te bestaan uit muggelarven en/of muggepoppen. Als mosdiertjes (Bryozoa) deel uit maken van het voedsel dan gaat het telkens om een aanmerkelijk deel. De plantaardige fraktie bestaat meestal grotendeels uit ééncellige algen en draadalgen. De brasem, met name die uit Veen en Lith, was doorgaans slecht gevoed. Bij brasem bestaat de dierlijke fraktie o.a. uit muggelarven, tubifex, cyclops en molluscan.

Blankvoorn

lengtegroep	Eijsden 28-5-80		Belfeld 20-3-80		Belfeld 20-6-80		Lith 3-6-80		Heusden 3-6-80		Veen 6-3-80	
6-10 cm			10	35	19	19						
11-15 cm			6,6	33,3	4	5,5	4	10(1)	4	10(1)	1,2	4,2
16-20 cm	13,4	56	2	28,3	12,4	29,4	1	30	46,5	67,4	6,8	18
21-25 cm	0	90(1)	1,5	62,5	5	62,5	1,2	24	10	90(1)	1,2	50,4
26-30 cm			15	70(1)	0	30(1)	14	16(1)			5	90(1)

Brasem

lengtegroep	Eijsden 28-5-80		Belfeld 20-3-80		Belfeld 20-6-80		Lith 3-6-80		Heusden 3-6-80		Veen 6-3-80	
11-15 cm											3	3
16-20 cm											0	0
21-25 cm							0	0			5	6,4
26-30 cm			11	12(1)	18	40(1)	0	0			4,8	6,1
31-35 cm							0,3	1,6			1,8	3,5
36-40 cm			13,3	23,6			0	0			1,3	2
41-45 cm			57	60(1)								
46-50 cm											1	2(1)

Tabel 2. De rechter kolom geeft per lengtegroep, in procenten, het aandeel van het voedsel op het totale volume van het maag-darmkanaal. De linker kolom geeft het aandeel van de dierlijke organismen op het totaal van opgenomen voedsel weer (in procenten). De tussen haakjes geplaatste 1 geeft aan dat er slechts één exemplaar in de betreffende lengtegroep voorkwam.

V DISKUSSIE EN KONKLUSIES

V.1. Soortensamenstelling

Het grote verschil met vroeger is het thans vrijwel ontbreken van trekvis. Zalm, houting, elft en steur zijn verdwenen. Ook fint is na de afsluiting van het Haringvliet in 1970 welhaast zeker verdwenen. Verheugend is het dat er weer met enige regelmaat zeeforel wordt gevangen. Uit de vangst van zowel volwassen, optrekkende als jonge naar zee trekkende exemplaren kan gekonkludeerd worden dat de zeeforel paait in het stroomgebied van de Maas. Zeeprik wordt in de ankerkuil onder Lith nog wel gevangen (enkele honderden exem.). Rivierprik is tijdens het onderzoek niet waargenomen.

Omdat de visserij op trekvis al voor de afsluiting van de zeegaten grotendeels te gronde was, is de invloed van die afsluiting op de optrek moeilijk na te gaan. Verondersteld wordt dat soorten als fint, zeeprik en rivierprik na de afsluiting sterk in aantal zijn teruggelopen en op het punt staan geheel te verdwijnen (Vrijhof, 1980). Eveneens moeilijk te nemen hindernissen vormen de stuwen in de Maas. Dat deze niet onneembaar zijn, blijkt uit de vangst van zeeforel bij Sambeek, aan de tweede stuw stroomopwaarts. Zeker in de wetenschap dat er nog steeds trekvis de Maas optrekt is het van groot belang dat de stuwen van goed funktionerende visliften en/of vistrappen worden voorzien.

Voor het verdwijnen van de vis worden diverse redenen gegeven. In de Verslagen en Mededelingen wordt vele malen op de vervuiling gewezen, maar de vervuiling wordt niet direkt in verband gebracht met de teruggang van de visserij. Ook de visserij zelf wordt wel eens aansprakelijk gesteld, de jaarlijkse vangsten van trekvis zouden een ware aanslag betekend hebben op de stand. De normalisering van de Maas heeft zeker invloed gehad. Het karakter van de rivier is er door veranderd, enerzijds is de optrek bemoeilijkt en anderzijds zijn er paaiplaatsen door verdwenen. Ook het zoet worden van voorheen zout- en brakwatergebieden zal op het voorkomen van soorten van invloed zijn geweest. De werkelijke oorzaak zal ongetwijfeld een combinatie van genoemde factoren zijn.

De soortensamenstelling van de standvis is naar men mag aannemen niet gewijzigd ten opzichte van vroeger jaren. Het is waarschijnlijk dat bepaalde soorten in aantal zijn achteruit gegaan. Vermoedelijk is de stand van snoekbaars en karper (Verslagen en Mededelingen 1963

voorst gegeven
en 1964). Het rustiger karakter van de rivier in de stuwvakken kan daartoe hebben gedragen, evenals het ontstaan van vele zand- en grindputten langs de Maas.

Opgemerkt moet nog worden dat voor een goed overzicht van de soortensamenstelling van de visstand met verschillende vistuigen moet worden gevist. Daarvoor zijn twee redenen: ten eerste is de vis niet homogeen in het water verspreid en ten tweede monstren de vistuigen niet a-selekt. Per monsterpunt moeten de uitkomsten dan ook met enige voorzichtigheid worden gezien, ze zullen zeker niet volledig zijn. In zijn totaal zal tabel 1 een vrijwel representatief beeld geven van de op de Maas voorkomende soorten.

V.2. Voortplanting.

Snel groeiende
baarswijfjes paaien doorgaans voor het eerst aan het begin van het vierdejaar bij een lengte van circa 20 cm. Het aanmerkelijk kleiner zijn van paairijpe wijfjes kan duiden op slechte groei. Bij slechte groei bedraagt de lengte bij eerste paai ongeveer 10-14 cm (Bouquet, 1974).

Uitgaande van de verzamelde en bovenstaande gegevens, is het aannemelijk dat de baars bij Heusden in groei achterblijft bij de normale groei. Ook de resultaten van Belfeld wijzen op een achterblijvende groei. Bij Belfeld ontbreken echter kleinere exemplaren, zodat de resultaten minder duidelijk zijn. Ook bij blankvoorn worden exemplaren kleiner dan ongeveer 15 cm bijna niet gevangen als gebruik gemaakt wordt van de viszegen. De lengte van de gevangen vis is afhankelijk van de maaswijdte van het net. Het paairijp zijn van kleine blankvoorn is dan ook niet na te gaan. Als de lengte waarbij voor het eerst aan de paai wordt deelgenomen bij goede groei geldt 15 cm. Bij goede groei van brasemwijfjes bedraagt de lengte ongeveer 32 cm, als voor het eerst aan de paai wordt deelgenomen. Bij goede groei wordt deze lengte bereikt aan het begin van het zesde jaar. Dit komt overeen met de 30-31 cm lengte waarop de brasemwijfjes gevangen bij Veen paairijp zijn. Als de globale methode om een indruk van de groei te krijgen bij brasem wordt toegepast, dan volgt daaruit dat de brasem gevangen bij Veen goed groeit.

V.3. Groei.

Bepalend voor de groei van vis zijn voornamelijk watertemperatuur

en voedselaanbod. Uit de verzamelde gegevens is het moeilijk om de kleine verschillen in groei te verklaren. Wordt de groei niet in eerste instantie bepaald door a-biotische factoren, dan is het voedselaanbod de voornaamste groei bepalende faktor. Het aanbod per vis is afhankelijk van de dichtheid van de vissoort en ook van de aard van het voedsel. De aanwezigheid van andere soorten die hetzelfde voedsel gebruiken is mede van belang.

Blankvoorn, fig.2 en 3, blz.17 en 18, tabel 3.

Bij de samenstelling van grafiek 2 is afgeweken van de oorspronkelijke gebiedsindeling. Door onvoorziene omstandigheden is de monsterring in vak I komen te vervallen. De meest recente gegevens betreffen die uit 1978 (Urmond 31-10-'78). Om toch een vergelijking te maken tussen de vakken II en III en het Zuid-Limburgse deel van de Maas, is de begrenzing van vak I verruimd en vallen Eijsden en Linne daarbinnen. Bij de samenstelling van grafiek 2 zijn de gegevens van 1978 en 1980 samengevoegd.

De groei van blankvoorn uit vak III kan gekarakteriseerd worden door een zeer snelle groei in het tweede en derde levensjaar. De groei in vak I en II valt in die jaren minder hoog uit. Vanaf het derde groeiseizoen gaat de groei in de drie vakken vrijwel gelijk op. De groei is snel tot zeer snel.

Grafiek 3, gebaseerd op gegevens uit 1980 vertoont voor de vakken II en III ongeveer hetzelfde beeld als grafiek 2. Zonder het monster uit het Gat van de Kerksloot komen de waarden van vak III iets lager te liggen. Vergelijkt men de groeicijfers van de Biesbosch uit 1980 met die uit 1961, dan blijken deze in 1980 hoger te zijn (Steinmetz, 1974).

- Brasem, fig.4, blz.19, tabel 4.

De waarden uit vak II en III lopen nogal uiteen. In vak II groeit de brasem in het derde, vierde en vijfde groeiseizoen aanzienlijk sneller dan de brasem in vak III. Deze verschillen worden versterkt door de warme zomers van 1975 en 1976, die doorwerken in het derde, vierde en vijfde groeiseizoen bij het monster uit Belfeld (1978). De groei van de brasem in de vakken II en III is snel tot zeer snel. De groei van de brasem in de vakken II en III

geeft een omgekeerd beeld te zien van de groei van blankvoorn in die vakken. Groeit de brasem in de eerste levensjaren snel in vak II, de blankvoorn blijft in groei wat achter. In vak III is het juist andersom.

V.4. Bodemmonsters.

De bodem maakt niet de indruk rijk te zijn aan organismen. De stroom-snelheid en de beroering van het water door scheepvaart maken het aannemelijk dat organismen zich moeilijk in het midden van de rivier kunnen handhaven. Het is opvallend dat de macrofauna in de monsters die in het midden van de Maas zijn genomen slechts bestaat uit organismen die vaak in de bodem huizen: chironomiden, oligochaeten en molluscan (alleen Lamellibranchiata). Soortenrijker blijken de monsters die aan de oever en halverwege het midden zijn genomen. Aan de oevers is het water rustiger en er bevindt zich meer plantengroei. Ook bezinkt er eerder slib en men treft er plantenresten aan. In het algemeen vormt dat een geschikter milieu voor een soortenrijker macrofaunabestand.

De verschillen in macrofauna aangetroffen tussen de vakken II en III zijn slechts klein.

V.5. Inhoud van maag en maag-darmkanaal.

Het voedsel van baars bestaat hoofdzakelijk uit ongewervelden. Slechts nu en dan worden visresten aangetroffen in de overwegend kleine baars. Opvallend is het voorkomen van *Cambarus affinus*, de Amerikaanse rivierkreeft, in de maaginhoud van baars gevangen bij Belfeld.

De vergelijking van de inhoud van het maag-darmkanaal van blankvoorn leidt niet tot aantoonbare verschillen tussen de diverse monsters. Er zijn aanwijzingen dat de dierlijke fraktie in het voedsel bij kleine blankvoorn groter is dan bij grote blankvoorn (>15 cm). Hetzelfde geldt voor brasem ten opzichte van blankvoorn. De resultaten van het onderzoek staan geen konklusies toe aangaande eventuele verschillen in het voedselaanbod in de drie vakken.

Het aantonen van verschillen in de hoeveelheid opgenomen voedsel tussen de diverse monsters is niet te verwezenlijken. De vangstdata en vangsttechnieken lopen daarvoor te ver uiteen. Zo heeft de in de eerste week van maart gevangen brasem bij Veen een zeer geringe maag-darminhoud. De lage watertemperatuur in de winter beïnvloedt de voed-

selopname en de groei. Staand want, zoals de ankerkuil, staat 24 uur per dag uit en wordt slechts enkele malen op een dag geleege. Uren vastzittende vis zal de aanwezige voedselvoorraad verteren, vermoedelijk is dat het geval bij de brasem gevangen in de ankerkuil bij Lith. De blankvoorn uit Veen en Lith, uit dezelfde monsters als de brasem, vertonen een hogere maag-darminhoud. Dit kan samenhangen met het uur van de vangst; het azen van blankvoorn en brasem kan op verschillende tijdstippen plaatsvinden. Misschien is blankvoorn minder afhankelijk van temperatuur voor de voedselopname.

V.6. Populatie-opbouw.

Bij een voldoende groot en representatief monster geeft de lengte-frequentie, het aantal individuen per lengte-eenheid, een beeld van de populatie-opbouw ter plaatse. De aantallen per jaarklas nemen bij toenemende leeftijd door sterfte af. In grafiek zijn de jongere jaar-lassen als afzonderlijke toppen te herkennen, de oudere vaak niet meer omdat de verschillen in lengte afnemen met het aantal jaren.

Van de blankvoorn-vangsten bij Belfeld (20-3-'80), Veen en in het Gat van de Kerkvloot zijn lengtefrequenties bepaald (fig.5, blz. 28). De resultaten zijn in de vorm van een histogram uitgezet. De monsters zijn niet representatief voor de gehele populaties omdat er selektief is gemonsterd. De maaswijdte van de zegen selekteert op grotere blankvoorn. De maaswijdte is niet exakt bekend (ongeveer 20mm in de zak), maar het is aannemelijk dat er vanaf circa 15 cm wordt gevangen. Hier-van uitgaande geven de histogrammen aanleiding tot de volgende op-merkingen:

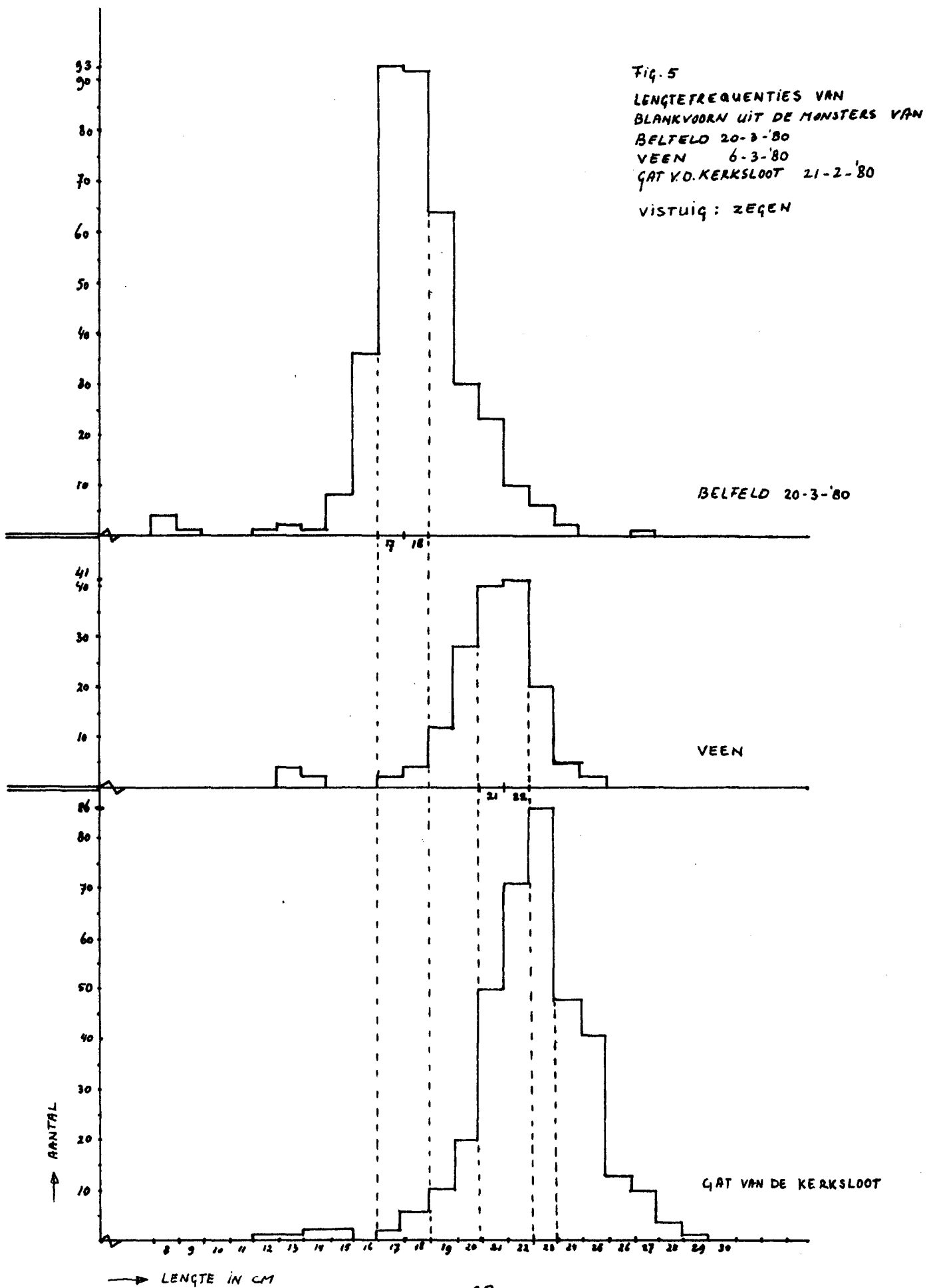
Vanaf circa 15 cm geven de lengtefrequenties een redelijk beeld van de populatie.

Bij Belfeld ligt het maximum van het aantal individuen bij 17 en 18 cm. Grote blankvoorn is bijna niet aanwezig.

Het monster uit Veen is minder groot dan de overige twee. Volgens de beroepsvissers werd doorgaans weinig kleine blankvoorn gevangen. De zegen die is gebruikt was fijnmazig (± 20 mm). Dit kan wijzen op een slechte vertegenwoordiging van bepaalde jaarklassen. Ook grote blankvoorn is weinig gevangen.

Ook in het Gat van de Kerkvloot is het ontbreken van kleine blankvoorn opvallend en door de vissers wordt dit ook aangehaald. Het lijkt erop alsof jongere jaarklassen zwak zijn vertegenwoordigd in de populatie.

In de Biesbosch is grotere blankvoorn wel aanwezig. De resultaten uit hoofdstuk IV.3 laten zien dat de groei in de Biesbosch ten opzichte van de andere twee monsterpunten gunstig afsteekt, met name ten opzichte van Belfeld.



LITERATUUR

Backiel, T., 1968. Ageing of coarse fish.

European Inland Fisheries Advisory Commission. F.A.O., U.N.

Bouquet, H.G.J., 1974. Visstandsbeheer. Ministerie van Landbouw en Visserij, Directie van de Visserijen.

Cazemier, W.G., 1975. Onderzoek naar de oorzaken van groeiverschillen bij de brasem. Visserij 28: 197-208.

Doorn, Th.H.van, 1977. Mensen vissen vogels. Van Gorcum, Assen/A'dam

Drimmelen, D.E.van, 1951. Beschouwingen over de fintvangsten.

Visserij-Nieuws, 4^e jaargang nr.1, mei 1951.

Eipper, A.W., Everhart, W.H. en Youngs, W.D., 1975. Principles of Fishery Science. Cornell University Press, Ithaca, Londen.

Hoek, P.P.C., 1897. Rapport over het vissen met ankerkuilen, zowel in den gesloten tijd als daarna. Staat Nederlandsche Zeevisscherij over 1896, Bijlage V, pag. 267-416.

Janssen, A.W. en de Vogel, E.F., 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. uitgave N.J.N.

Lobregt, P. en van Os, J., 1977. De laatste riviervissers. Stichting Riviervisserij Nederland. De Walburg Pers, Zutphen.

Maitland, P.S., 1978. Elseviers Gids van de Zoetwatervissen. Elsevier, Amsterdam/Brussel.

Muus, B.J. en Dahlstrøm, P., 1968. Zoetwatervissengids. Elsevier, Amsterdam/Brussel.

Nijssen, H. en de Groot, S.J., 1975. Zoetwatervissen. Wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V., nr.108.

Peeters, J.C.H. en Wolff, W.J., 1973. Macrobenthos and fishes of the rivers Meuse and Rhine, the Netherlands. Hydrologisch Bulletin pag.121-126.

Redeke, H.C., 1902. Visscherijstatistieken. Mededelingen Visscherijen nr.IX, pag.135-139 en 182-188.

Redeke, H.C., 1911. Wat ontsnapt er door de mazen van de kuil. Mededelingen Visscherijen nr.XVIII, pag.197-204.

Redeke, H.C., 1941. Fauna van Nederland, deel 10: Pisces. Sijthoff, Leiden.

Redeke, H.C., 1948. Hydrobiologie van Nederland. C.de Boer jr., A'dam.

Steinmetz, B., 1974. Oriënterend onderzoek naar de visstand van het Harinevliet en het Hollands Diep. Visserij, 27^e jaargang nr.2, maart/april 1974.

Streble, H. en Krauter, D., 1973. Das Leben im Wassertropfen. Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers. Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart.

- Vaas, K.F., 1968. De Visfauna van het Estuariumgebied van Rijn en Maas. Biologisch Jaarboek. Koninklijk Natuurw. Genootschap. Dodonaee, Gent.
- Verslagen en Mededelingen van de Afdeeling Visscherijen nr.1 t/m 52. 1915-1939, 1946-1966. Ministerie van Landbouw en Visserij.
- Vrijhof, H. e.a., 1980. Een ecologische evaluatie van de visfauna in de regio Moerdijk-Biesbosch buitendijks, voor en na de afsluiting van het Haringvliet in 1970. LaSOM-project.
- Willemsen, J., 1977. Population dynamics of Percids in Lake IJssel and some smaller lakes in the Netherlands. J. Fish. Res. Board Canada 34: 1710-1719.

Tabel 3.

Leeftijd en gemiddelde lengte van blankvoorn.

		vak III				vak II			vak I			
		Gat vd Kerksloot	Veen	Heusden	Lith	Belfeld '78	Belfeld 20-3-'80	Belfeld 20-6-'80	Linne	Urmond	Eijsden '78	Eijsden '80
2j	n	5	4			8	13	6	1	9		
	m	13,7	13,3			9,97	9,85	9,4	9,6	11,54		
	s	1,03	0,71			2,47	0,8	1,89		1,33		
3j	n	3	2		1	8	8	2	8	10	13	1
	m	17,93	16,65		14,8	16,66	16,21	14,85	13,7	14,31	15,97	13,2
	s	2,46	0,07			1,74	0,88	0,92	1,07	1,69	1,51	
4j	n	9	3	2	10	5	29	12	6	4	7	2
	m	18,95	18,16	16,35	18,96	17	17,4	17,01	16,68	17,4	19,1	17,7
	s	1,81	0,91	0,78	1,54	1,01	1,39	1,53	0,81	0,95	2,07	0,71
5j	n	5	3	4	2	3	23	13	10	4	5	6
	m	19,86	20,57	19,42	21,5	21,97	19,47	19,58	19,55	18,4	21,12	19,75
	s	1,13	0,91	1,45	0,14	0,85	2,47	1,08	1,68	2,17	1,79	1,88
6j	n	12	4	1	2	3	17	7	3	4	2	1
	m	23,32	21,62	21,2	22,05	21,13	21	21,78	19,9	21,05	22,55	23
	s	2,23	1,55		0,21	1,21	1,87	1,03	1,35	2,17	0,78	
7j	n	8	2		2	3	3	4	2	1	4	
	m	26,07	23,8		25	23,97	20,93	23,32	22,4	23,5	22,75	
	s	2,04	0,56		3,53	0,78	1,17	1,28	0,56		1,73	
8j	n	5	1			3	2	3			1	
	m	25,74	25			25,3	23,25	24,43			25	
	s	1,88				0,82	1,06	0,83				
9j	n	1				2	1	1	2		3	
	m	27,1				23,6	23,7	24	22,35		27,3	
	s					0,28			0,78		0,26	
10j	n					1	2				1	
	m					25,2	24,3				25,8	
	s						3,82					
11j	n					1		1				
	m					26,2		27,5				
	s											

n= aantal

m= gemiddelde lengte in cm

s= standaardafwijking

Tabel 4.

Leeftijd en gemiddelde lengte van brasem.

		vak III		vak II		
		Veen	Lith	Belfeld '78	Belfeld 20-3-'80	Belfeld 20-6-'80
2j	n	11				
	m	12,24				
	s	1,37				
3j	n	7		14		
	m	18,46		24,59		
	s	1,37		2,30		
4j	n	9		10	2	
	m	23,64		32,28	26,45	
	s	2,54		2,28	1,63	
5j	n	10	2	5		
	m	27,07	23,65	36,42		
	s	1,63	3,61	2,20		
6j	n	6		4	2	
	m	32,45		37,37	36,15	
	s	2,42		2,06	0,07	
7j	n	3	5	3		
	m	33,23	33,56	38,77		
	s	0,91	2,85	1,35		
8j	n	4		1		
	m	36,4		40,5		
	s	2,48				
9j	n	2		1	1	
	m	38,55		41,1	26,7	
	s	0,64				
10j	n	1		1	1	
	m	46,2		43	40,6	
	s					
11j	n			2		
	m			42,55		
	s			0,92		

Belfeld '78

8-9j n= 2

42cm

44,1cm

Belfeld 20-6-'80

4-5j n= 1

30,5cm

n= aantal

m= gemiddelde lengte in cm

s= standaardafwijking

Tabel 5.

Bodemmonsters van Veen-happer

Monsterplaats: Maas

Datum: 9/13-6-'80

Monsterpunten:

Lengteprofiel: 110A - monster A, genomen in het midden van de rivier ter hoogte van kilometerraai 110.

Dwarsprofiel: $\frac{1}{2}$ mW 120B - monster B, genomen halverwege het midden en de westoever ter hoogte van kilometerraai 120.

m =midden, $\frac{1}{2}$ m =halverwege het midden

N,O,W,Z =windstreken

	bodem- materiaal	Chirono- miden		Oligo- chaeten	*Mollusca	overige soorten
		<1cm	>1cm			
monster- punten:						
110A	+ grind			2		
B					P:Ic	
115A	+ slib					
B		17	1	5	P:Ib	
O 120A				2		
B		2		4		
$\frac{1}{2}$ mO 120A	+ grind en slib	3	1	4		
B	+ grind en slib	6		1		Gammarus (1) Asellus (1)
m 120A		1				
B					P:Ib	

*Mollusca: P =Pisidium talrijkheid: I =zeer weinig
 U =Unionidae II =weinig
 D =Dreissenia III =matig
 V =Valvata IV =veel
 B =Bithynia V =zeer veel

afmetingen: a = < 2,5mm
 b = 2,5-5mm
 c = 5-10mm
 d = > 10mm

+ Bodemmateriaal alleen benoemd indien het monster uit meer dan, of uit iets anders dan zand bestond.

Tabel 6

Bodemmonsters van Veen-happer

Monsterplaats: Maas

Datum: 9/13-6-'80

monster- punten:	bodem- materiaal	Chirono- miden		Oligo- chaeten	Mollusca	overige soorten
		<1cm	>1cm			
$\frac{1}{2}$ mW 120A B						
W 120A B	+ slib	2 1		2 6		Asellus (1)
125A B				1		bloedzuiger (1)
130A B	+ grind					
135A B	+ grind + grind	1 4			U:Id, D:IIc 2	
O 140A B				$\pm$ 450 325	P:Ia U:Id, P:Ic	Asellus (3)
$\frac{1}{2}$ mO 140A B		1		241 140		waterkever (1)
m 140A B						
		4				
$\frac{1}{2}$ mW 140A B		1 1		I		
W 140A B		17 5		390 9		Asellus (1)
			2		P:Ib, Ic U:Id	kokerjuffers (2)
145A B				I I	P:Ib, Id, IIa	

Tabel 7

Bodemmonsters van Veen-happer

Monsterplaats: Maas

Datum: 9/13-6-'80

monster- punten:	bodem- materiaal	Chirono- miden		Oligo- chaeten	Mollusca	overige soorten
		<1cm	≥ 1cm			
202A						
B		1			P:Ib	
N 207A		7		1	D:Va, IVc D:Ib D:IVd, IIIc D:Ib, P:Ic	Hydra, kokerjuffers (2)
B						kokerjuffers (1)
$\frac{1}{2}$ mN 207A		3	2		P:Ia	muggepop (1)
B		2	1	3		
m 207A					P:Ib	
B						
$\frac{1}{2}$ mZ 207A			1			
B				1	P:Ia, Ic	
Z 207A	+ planten- resten	6	1	2	P:Ib, Id B:Ic	Hydra, Asellus (1) kokerjuf. Daphnia
B	+ plantenrest- en, slib	1		1	V:Ib, D:Id	slakkeëieren
212A					P:Ia	
B		1		1	P:Ib, Ic	
217A			1		P:Ia, IIb	
B		1		2	P:Ic, IIIb U:Id	
222A				1	P:Ib	
B	+ planten- resten	1		12		
227A				12	P:Ic	
B			1	4	P:Ia, Ib	
232A	+ planten- resten			1		
B						

Tabel 8

Bodemmonsters van Veen-happer

Monsterplaats: Maas

Datum: 9/13-6-'80

	bodem- materiaal	Chirono- miden		Oligo- chaeten	Mollusca	overige soorten
		<1cm	>1cm			
monster- punten:						
237A						
B						
242A						
B				6		
N 247A				32	D:IVc, IVd P:Id	kokerjuffer (1)
B				26	D:Id, P:Id	kokerjuffer (1)
$\frac{1}{2}$ mN 247A				5	P:Id, D:Id U:Id	
B				5		
m 247A		1		28		
B				22		
$\frac{1}{2}$ mZ 247A	+ planten- resten			27		
B	+ slib			13		
Z 247A	+ schelpen- gruis			9		
B	+ schelpen- gruis			9		

TABEL 9
Inhoud maag

Soort: Baars

Vangstplaats: Belfeld

Vistuig: elektrisch aggregaat

Datum: 20-6-'80

cm-klasse:		Cambarus affinis	Asellus	Gammarus	muggelarven	muggepoppen	maden	kokerjuffers	bloedzuigers
6-10 cm	1		1		1	1			
	2				+50	+6			
	3				1				
	4	leeg							
	5				3	1			
11-15 cm	1					+100			
	2	1							
	3	1							
	4		1	1		2		7	1
	5		8		6			1	
	6				2	+25		1	
	7		6		1				
	8	1							
	9				8				
	10				8				
	11		4			1			
16-20 cm	1	1							
	2						94		1
	3	2							
	4	1							
	5	2							
	6	1				+100			
	7						131		
	8	1							
	9	1							
	10	3							
	11	1							
	12	2							
	13		2			+100			
21-25 cm	1	1							
		+ 1 schaar							

TABEL 10

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn

Vistuig: Elektrisch aggregaat

Vangstplaats: Eijsden

Datum: 28-5-'80

cm-klasse		16-20cm					21-25cm	
plantae Crustacea Insecta Mollusca plantae	Tubifex							
	Ciliata							
	Bryozoa		45	7		9		
	Daphnia							
	Bosmina							
	Cladocera alg.							
	Cyclops							
	Ostracoda							
	Asellus							
	Gammarus							
	insekten alg.							
	maden							
	muggelarven							
	muggepoppen							
	Corixa spec.							
	Gastropoda							
	Lamellibranch.	3			2	1		
	oud							
	één-cell.algen	2	25		12	25	20	
	draealgen	10	5	2	20	15		
	hogere planten				2			
	bodemmat.detrit.	5	5	1	4	10	10	
	bijzonderheden: zandkokertjes	40			30		60	
	geschatte inhoud maag-darmkanaal in % van totaal volume	60	80	10	70	60	90	

TABEL II

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn

Vistuig: zegen

Vangstplaats: Belfeld

Datum: 20-3-'80

cm-klasse		6-10cm			11-15cm			16-20cm			21-25cm		
Crustacea	Tubifex												
	Ciliata												
	Bryozoa												
	Daphnia												
	Bosmina												
	Cladocera alg.												
	Cyclops												
	Ostracoda												
	Asellus												
	Gammarus												
Insecta	insekten alg.					5							
	maden												
	muggelarven										5	1	
	muggepoppen		30			15		1					
Mollusca	Corixa spec.												
	Gastropoda												
	Lammellibranch.									5			
plantae	oud			2		1	2	2	2		2	5	2
	één-cell.algen				5	2	2				7	5	5
	draadalgen		15	48	10	5	33	33	30		26	45	42
	hogere planten												5
	bodemmat.detrit.			10	15	2	3	5	7		15	30	10
bijzonderheden													
geschatte inhoud maag-darmkanaal in % van totaal volume		0	45	60	30	30	40	40	40	5	50	90	60
													50

TABEL 12

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn

Vistuig: Elektrisch aggregaat

Vangstplaats: Belfeld

Datum: 20-3-'80 en 20-6-'80 (I en II)

		I					II									
cm-klasse		26-30cm					6-10cm					11-15cm				
Crustacea	Tubifex															
	Ciliata															
	Bryozoa															4
	Daphnia															
	Bosmina															
	Cladocera alg.											1		1		
	Cyclops															
	Ostracoda															
	Asellus											1				
	Gammarus															
Insecta	insekten alg.															
	maden															
	muggelarven						70	15	7			5	1			
	muggepoppen								3					14	18	10
Mollusca	Corixa spec.															10
	Gastropoda	15														
	Lammellibranch.													6		
	oud	5														1
plantae	ééncell.algen	5														
	draedalgen	35										3			7	30
	hogere planten															43
	bodemmat.detrit.	10												1		2
	bijzonderheden															
geschatte inhoud maag-darmkanaal in % van totaal volume		70					70	15	10	0	0	10	1	21	1	25
															40	60

TABEL 13

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn; Brasem

Vistuig: zegen, elektrisch aggregaat

Vangstplaats: Belfeld

Datum: 20-3-'80, 20-6-'80 (I en II)

cm-klasse	Blankvoorn II				Brasem I				II			
	21-25cm		26-30cm		26-30cm		36-40cm		41-45cm		26-30cm	
Tubifex					2		5	3	8		18	
Ciliata												
Bryozoa												
Daphnia							1					
Bosmina												
Cladocera alg.												
Crustacea												
Cyclops					1							
Ostracoda					1							
Asellus									5			
Gammarus								1	5			
Insecta												
insekten alg.							1					
maden		7										
muggelarven					7		7	10	2			
muggepoppen							1					
Corixa spec.								1				
Mollusca												
Gastropoda		3										
Lammellibranch.								1	1	45		
oud			23				5	1	3			
één-cell.algen												
draadalgen	75	40	2				1					
hogere planten											4	
bodemmat.detrit.			5		1		10	3	8	3	18	
bijzonderheden												
geschatte inhoud maag-darmkanaal in % van totaal volume	75	50	30		12		31	20	20	60	40	

TABEL 14

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn

Vistuig: Ankerkuil

Vanopplaats: Lith

Datum: 3-6-'80

		11-15 cm							21-25cm						
cm-klasse		16-20cm													
CRUSTACEA	Tubifex									1					
	Ciliata														
	Bryozoa														
	Daphnia														
	Bosmina														
	Cladocera alg.														
	Cyclops														
	Ostracoda									1					
	Asellus														
	Gammarus									1					
INSECTA	insekten alg.					3		3							
	maden														
	muggelarven														
	muggepoppen	4		1						3					
MOLLUSCA	Corixa spec.														
	Gastropoda														
	Lamellibranch.														
PLANTARUM	oud					2	1	2		2					
	éénzell.algen		10	7	5		1			1	5				
	draadalgen	3	45	50	30		3			85	10				
	hogere planten		5	2						1	5				
	bodemmat, detrit.	3	10	10	15			5		5					
	bijzonderheden														
geschatte inhoud maag-darmkan. in % van totaal volume		10	70	70	50	5	5	7	3	85	15	20	0	0	

TABEL 15

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn; Brasem

Vistuig: Ankerkuil

Vangstplaats: Lith

Datum: 3-6-'80

		Blank-voorn		Brasem							
cm-klasse		26-30cm		21-25cm		26-30cm		31-35cm		36-40cm	
CRUSTACEA	Tubifex							1			
	Ciliata										
	Bryozoa	13									
	Daphnia										
	Bosmina										
	Cladocera alg.										
	Cyclops										
	Ostracoda										
	Asellus										
	Gammarus										
INSECTA	insekten alg.										
	maden										
	muggelarven										
	muggepoppen	1									
MOLLUSCA	Corixa spec.										
	Gastropoda										
PLANTARIDIG	Lammellibranch.										
	oud							1	1		
	één-cell.algen										
	draadalgen										
	hogere planten										
	bodemmat.detrit.	2						2			
	bijzonderheden										
	geschatte inh. maag-darmkan. in %% van totaal volume	16		0		0	0	0	4	1	0

TABEL 16

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn

Vistuig: Elektrisch aggregaat; zegen

Vangstplaats: Heusden; Veen

Datum: 3-6-'80; 6-3-'80

		Heusden			Veen			
cm-klasse		11-15cm	16-20cm	21-25cm	11-15cm			
CRUSTACEA	Tubifex							
	Ciliata							
	Bryozoa		45 40	10				
	Daphnia							
	Bosmina	4						
	Cladocera alg.						3	
	Cyclops					1		
	Ostracoda							
	Asellus							
	Gammarus							
	insekten alg.							
	maden							
	muggelarven		1			1		
	muggepoppen							
	Corixa spec.							
MOLLUSCA	Gastropoda		5 2					
	Lammellibranch.							
PLANTARIDIG	oud			1			2	
	één-cell.algen		10 3	1			1	
	draadalgen	6	20 10	43			4	
	hogere planten			5				
	bodemdetrit.			30			5	
	bijzonderheden							
geschatte inhoud maag-darmkanaal in % van totaal volume		10	80 55	90		0 0	2 15	

TABEL 17

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Blankvoorn

Vistuig: zegen

Vangstplaats: Veen

Datum: 6-3-'80

cm-klasse		16-20cm						21-25cm						26-30cm	
CAUSTACEA	Tubifex													5	
	Ciliata			1		1				3					
	Bryozoa														
	Daphnia														
	Bosmina														
	Cladocera alg.					1				1		1			
	Cyclops			1											
	Ostracoda														
	Asellus														
	Gammarus														
MUSCA INSECTA	insekten alg.														
	maden														
	muggelarven					2	28								
	muggepoppen														
	Corixa spec.														
MILUSCA	Gastropoda									1					
	Lamellibranch.			7						5					
	oud			1	2	5	1	8	20	5	3	20	10		
PIANTARPIE	ééncell.algen			1	2	5		3	5	1	4	5	10		
	draadalgen			13	3	12		24	8	9	22	33	50		
	hogere planten			1		10		20	5	2	1	2			
	bodemm.detrit.			2	3	5	1	15	6	5	5	10	15		
	bijzonderheden														
geschatte inhoud maag-darmkanaal in %% van totaal volume		0	0	27	11	40	30	70	45	31	35	71	90		

TABEL 18

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Brasem

Vistuig: zegen

Vangstplaats: Veen

Datum: 6-3-'80

cm-klasse	11-15cm					16-20cm					21-25cm					46-50cm
Tubifex											10					1
Ciliata																
Bryozoa																
Daphnia																
Bosmina																
Cladocera alg.	3	4	4	2							2	3	2			
Cyclops	4	1	1	2							1	2	3			
Ostracoda																
Asellus																
Gammarus																
insekten alg.																
maden																
muggelarven											22					
muggepoppen																
Corixa spec.																
Gastropoda																
Lamellibranch.																
oud											8					
één-cell.algen																
draadalgen																
hogere planten																
bodemdetrit.											5					1
bijzonderheden																
geschatte inh. maag-darmkanaal in % van totaal volume	7	5	5	4	3x0		6x0	45	3	5	5	5x0				2

TABEL 19

Inhoud maag-darmkanaal

Soort: Brasem

Vistuig: zegen

Vangstplaats: Veen

Datum: 6-3-'80

cm-klasse		26-30cm						31-35cm				36-40cm			
CRUSTACEA	Tubifex							8						1	
	Ciliata														
	Bryozoa														
	Daphnia			1						1					
	Bosmina				1	1									
	Cladocera alg.														
	Cyclops	1	3	4	12	2				2		1			
	Ostracoda	2								1					
	Asellus														
	Gammarus														
INSECTA	insekten alg.														
	maden														
	muggelarven			1		16		2		1		4	2		
	muggepoppen														
MOLLUSCA	Corixa spec.														
	Gastropoda														
	Lamellibranch.														
PLANTARIDIA	oud	1	1	2	1							1			
	éénzell.algen														
	draadalgen														
	hogere planten														
	bodemm.detrit.	1	1	2	1	1		10	2	1		2	1		
	bijzonderheden														
	geschatte inhoud maag-darmkanaal														
	in %% van totaal volume	5	5	10	15	20	4x0	20	2	6	5x0	8	4	4x0	