

Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren: desk study biomassabepaling visstand; bemonstering met fuiken, kor en kuil

M.A. van der Land

BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR
VISSERIJONDERZOEK

rivo-dlo



RIVO Rapport C016/93

(RIZA rapport nr. BM93.07)

Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren

Desk-study biomassabepaling visstand; bemonstering met fuiken, kor en kuil.

M.A. van der Land

6 mei 1993



DLO-Rijksinstituut voor Visserijonderzoek
Haringkade 1
Postbus 68
1970 AB IJmuiden
Telefoon: 02550-64646
Telefax: 02550-64644



In opdracht van:
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en
Afvalwaterbehandeling RIZA, vestiging Lelystad
Maerlant 16, Postbus 17
8200 AA Lelystad
03200-70411
03200-49218

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

59/759

Omslagfoto: Flying Focus - Castricum

Samenvatting

Dit rapport is het resultaat van een desk-study naar de mogelijkheden absolute visbiomassa te schatten op grond van bemonsteringen met de boomkor en de kuil en registraties van fuikvangsten door beroepsvissers. Deze bemonsteringsmethoden worden alle ingezet in het kader van de landelijke monitoring van de visstand in de zoete rijkswateren, die door het RIVO-DLO en het RIZA wordt uitgevoerd.

Registraties van fuikvangsten kunnen een goede indicatie geven van veranderingen in omvang en samenstelling van de visstand. De fuikvangsten zijn het resultaat van een grote visserij-inspanning gedurende een groot deel van het jaar, 24 uur per dag. Ook de aanwezigheid van minder algemene soorten kan met fuikvangsten worden aangetoond. Het lijkt niet mogelijk om op grond van fuikvangsten uitspraken te doen over de absolute omvang van de visstand. Hiernaar zal in 1994 aanvullend onderzoek worden verricht.

Op grond van vangsten met gesleepte vistuigen is het theoretisch mogelijk de absolute omvang van de visstand te schatten. Hiervoor moet echter het rendement of de efficiëntie van de gebruikte vistuigen bekend zijn. Er zijn zeer veel factoren die deze efficiëntie beïnvloeden, de efficiëntie zal van plaats tot plaats en van tijd tot tijd verschillen. Het zou een zeer grote inspanning vergen te proberen de efficiëntie van de vistuigen te kwantificeren.

De boomkorbemonstering van de grote rivieren en de kuilbemonstering van het IJsselmeer blijken hun beperkingen te hebben. In het seizoen waarin gevist wordt, wordt een aantal soorten niet representatief bemonsterd. Dit geldt met name voor de kleinere cypriniden. Daarnaast zijn de vangsten zeer variabel en in het geval van de boomkor relatief klein. Bovendien lijkt het erop dat de vangsten tenminste gedeeltelijk afhangen van de week van het jaar waarin de bemonstering wordt uitgevoerd. Het daarom aan te bevelen eerst de tot nu toe uitgevoerde bemonsteringen grondig te analyseren. Daarna kan bekeken worden of het zin heeft om of het bemonsteringsprogramma aan te passen, of aanvullende experimenten uit te voeren.

Op grond van de beschikbare gegevens is het moeilijk harde uitspraken te doen over verschillen in selectiviteit tussen de actieve en de passieve vistuigen. Er zijn wel aanwijzingen dat bepaalde soorten beter door het ene vistuig dan het andere worden gevangen. Er wordt een experiment beschreven waarbij beide vistuigen simultaan worden ingezet, gecombineerd met een dual-beam sonar, om hierover meer duidelijkheid te krijgen en om te proberen de fuikvangsten te koppelen aan de aanwezige visstand.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inhoudsopgave.....	5
1 Inleiding	7
2 Bemonstering met fuiken.....	9
2.1 Beschrijving	9
2.2 Karakteristieken en efficiëntie.....	9
2.3 Vangsten en selectiviteit	11
2.4 Fuiken als instrument bij monitoring	11
2.5 Conclusies en aanbevelingen	13
3. Actieve vistuigen	15
3.1 Beschrijving van de methoden.....	15
3.2 Efficiëntie.....	16
3.2.1 Verspreiding van de vis.....	16
3.2.2 Ontsnappingsmogelijkheden.....	18
3.2.3 Abiotische factoren.....	19
3.3 Vangsten Schollevaar, maart 1993	21
3.4 Conclusies en aanbevelingen	23
4 Vergelijking fuiken/kor.....	25
4.1 Vergelijkingen bestaande boomkor- en fuikvangsten - marien milieu	25
4.2 Vergelijkingen bestaande boomkor- en fuikvangsten - zoet milieu.....	27
4.3 Kosten-baten.....	28
4.4 Aanvullend onderzoek 1994.....	29
5 Referenties.....	33
Tabellen en figuren	

1 Inleiding

Vanaf 1992 wordt door het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) een biologische monitoring uitgevoerd in de zoete rijkswateren, als onderdeel van de "Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands". Voor wat de vis betreft heeft het monitoringprogramma als doel inzicht te verschaffen in trends en ontwikkelingen in de visbestanden, ontwikkelingen die naar verwachting nauw samenhangen met het waterstaatkundig beheer. De monitoring van de visstand is een erkende beleidsverantwoordelijkheid van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO), onderdeel van dit ministerie, voert reeds lange tijd diverse monitoringprogramma's uit: in het IJsselmeer met de kuil, in de grote rivieren met een boomkor en middels vangstregistraties door beroepsvissers. Het RIZA en het RIVO zijn daarom een samenwerkingsverband aangegaan voor het uitvoeren van de monitoring van de visstand in de zoete rijkswateren. Voor de uitvoering van het monitoringprogramma zal het lopende RIVO-onderzoeksprogramma worden aangepast. De operationele uitwerking van de monitoring van de visstand is beschreven door Cazemier (1992).

De monitoring van de visstand bestaat uit twee onderdelen: de monitoring met de gesleepte netten boomkor en kuil, actieve vistuigen, en de registratie van vangsten door beroepsvissers in fuiken, passieve vistuigen. De monitoring met de actieve vistuigen wordt in het voor- en najaar uitgevoerd, wanneer de vis relatief passief is en daardoor beter vangbaar. De fuikvangsten worden het hele jaar rond geregistreerd. In de praktijk wordt door de beroepsvissers in de winter (december-maart) nauwelijks met de fuiken gevist, de vis is dan namelijk niet actief, waardoor de vangsten laag zijn. Met name de aal, waar de meeste beroepsvissers op uit zijn, wordt in de wintertijd nauwelijks gevangen.

Naast de monitoring moet onderzocht worden wat de relatie is tussen de fuikvangsten, de boomkorvangsten en de werkelijke visstand, om zodoende een koppeling tussen de fuikvangsten en de boomkorvangsten aan te kunnen brengen. In dit rapport zal hiertoe een aanzet worden gegeven. Ook moet onderzoek verricht worden naar de mogelijkheid om op basis van de bij de monitoring verkregen gegevens absolute visbiomassa betrouwbaar te kunnen schatten. Om de vangsten naar biomassa te kunnen vertalen moet bekend zijn welk deel van de aanwezige vis gevangen wordt. Daarom is er literatuuronderzoek verricht naar de efficiëntie en de selectiviteit van de verschillende gebruikte vistuigen en zijn er bestaande gegevens van RIVO-monitoring bestudeerd.

In dit rapport worden achtereenvolgens de eigenschappen en vangsten van de passieve vistuigen (hoofdstuk 2) en de actieve vistuigen (hoofdstuk 3). Beide hoofdstukken besluiten met enkele conclusies en aanbevelingen. In hoofdstuk 4 wordt getracht een koppeling tussen beide vormen van visserij tot stand te brengen, en zal een voorstel voor aanvullend experimenteel werk in 1994 worden geformuleerd.

2 Bemonstering met fuiken

Bij de "Biologische monitoring visstand rijkswateren", die door het RIVO in samenwerking met het RIZA wordt uitgevoerd, wordt onder andere gebruik gemaakt van gegevens over vangsten in de fuiken van beroepsvissers. Verwacht wordt dat deze gegevens een afspiegeling te zien zullen geven van eventuele trends en veranderingen in de omvang en soortensamenstelling van de visstand. Aanvullend wordt bestudeerd of er aan de hand van de fuikvangsten iets gezegd kan worden over de totale visbiomassa op de fuiklocaties, en of de diverse fuiklocaties kwantitatief vergeleken kunnen worden. Hiertoe moet eerst worden bepaald wat de efficiëntie en selectiviteit van de gebruikte vistuigen zijn, en of deze efficiëntie en selectiviteit op verschillende locaties overeen komen. In dit hoofdstuk wordt op basis van literatuuronderzoek beschreven wat er bekend is over het gebruik van fuiken bij onderzoek aan visbestanden. Eerst zullen enkele eigenschappen van fuiken worden besproken die van invloed kunnen zijn op de vangsten. Er zal worden gekeken naar de vangsten die met fuiken worden gedaan, waarbij zal blijken dat er weinig bekend is over de selectiviteit en efficiëntie van fuiken. Vervolgens wordt een drietal studies besproken waarin de resultaten van monitoringprogramma's met fuikvangsten worden gepresenteerd. Dit hoofdstuk besluit met enkele conclusies en aanbevelingen.

2.1 Beschrijving

Er bestaan zeer veel verschillende soorten en maten fuiken. Een "standaard" fuik bestaat eigenlijk niet. Een eerste onderscheid dat gemaakt moet worden is dat tussen gewone fuiken en schietfuiken. Schietfuiken wijken wezenlijk van gewone fuiken af doordat ze slechts een kort en laag stuk schutwant hebben dat tussen twee fuiken is bevestigd. Schietfuiken bevissen meestal slechts de onderste (halve) meter van de waterkolom, terwijl bij gewone fuiken het schutwant veelal tot aan het wateroppervlak reikt. Gewone fuiken verschillen vaak in de manier waarop vleugels, hokken en/of schutwant aan de fuik zijn bevestigd of in het water zijn geplaatst. Het is niet mogelijk al deze varianten te bespreken, maar wel zal onderscheid gemaakt worden tussen gewone en schietfuiken. In figuur 2.1 zijn ter illustratie een fuik en een schietfuik afgebeeld en zijn de benamingen voor de verschillende onderdelen van de tuigen aangegeven. Figuur 2.2 geeft een schematische weergave van de manier van opstellen van de beide typen fuiken. Schietfuiken worden in series aaneen op de bodem van een water neergelaten, in stromend water evenwijdig aan de stroomrichting (figuur 2.2a). Gewone fuiken worden loodrecht op de oever opgesteld, een schutwant in het verlengde van de fuik, naar de oever toe, leidt de vis naar de fuikopening (figuur 2.2b).

2.2 Karakteristieken en efficiëntie

Zoals in de vorige paragraaf beschreven bestaan er veel typen fuiken. Het is zeer waarschijnlijk dat deze niet allemaal op exact dezelfde manier vissen, en dat er dus verschillen in efficiëntie bestaan. Hierover is echter weinig concreets bekend. Wel is er vaak gekeken naar de effecten op de vangsten van gemeenschappelijke eigenschappen van alle fuiken. De nu volgende karakteristieken van de fuiken kunnen alle meer of minder invloed hebben op de vangst.

- Lengte van het schutwant (bij schietfuiken)

MORIARTY (1975) gebruikte kleine schietfuiken (diameter 50 cm) voor onderzoek naar de aalstand in Ierland. Deze netten worden vooral in de zomer gebruikt voor het vangen van foeragerende aal, migrerende aal wordt nauwelijks gevangen. Schietfuiken worden altijd in paren gebruikt, in dit onderzoek meestal rijen van 8 paren tegelijk, met verschillende lengtes schutwant. Een schutwant met een lengte van 9 m leverde in de winter betere vangsten op dan één met een lengte van 6,5 m. In de zomer lijkt de grotere lengte nadelig te werken want de vangsten zijn dan groter met een want van 6,5 m lang. 4,7 m bleek te kort, want bij 6,5 m waren de vangsten minstens 50 % hoger. De vangsten met het schutwant van 4,7 m bleken niet significant te verschillen van de vangsten met een nog korter schutwant (3,3 m).

- Maaswijdte

In Nederland wordt een maaswijdte van 18 mm gebruikt voor het vangen van maatse aal. In een rapport waarin de resultaten van een vismonitoringprogramma met fuien in de Nederlandse benedenrivieren worden gepresenteerd (VAN BEEK EN VAN DER HORST, 1992) wordt voor de soorten die in grote aantallen werden gevangen is de minimumlengte van de gevangen exemplaren aangegeven, een lengte die bepaald wordt door de maaswijdte (18 mm). In tabel 2.1 zijn deze minimumlengtes aangegeven. Kleinere exemplaren van diverse vissoorten zwemmen vaak wel de fuien in en blijven er ook in hangen, maar vallen bij het lichten van de fuik door de mazen naar buiten (waarneming Willem Dekker, RIVO-DLO).

MORIARTY (1975) werkte in Ierland met een maaswijdte van 12 mm van knoop tot knoop. De schietfuiken bleken aal te vangen met een minimum lengte van 28 cm. Er was weinig vergelijkingsmateriaal beschikbaar, maar bij een maaswijdte van 10 mm bleek de kleinste gevangen aal ook 28 cm lang te zijn. In het betreffende gebied komt echter weinig kleinere aal voor. Ook werd een experiment uitgevoerd met een maaswijdte van 5 mm: de schietfuiken vingen veel minder, juist de kleine aal waarvoor het net bedoeld was werd niet gevangen.

- Afmetingen van onderdelen van het net

De exacte diameter van de opening van het net heeft volgens MORIARTY (1975) waarschijnlijk weinig invloed. Het is echter zeer wel denkbaar dat grote vis minder snel een fuik met een relatief kleine inzwemopening betreedt. Volgens VON BRANDT (1971) mag een aal in de fuik geen contact meer hebben met de eerste keel van de fuik wanneer hij de tweede enkel raakt omdat de aal zich dan terug zou trekken. MORIARTY (1975) ving echter aal groter dan de afstand tussen twee kelen, hoewel ze zeldzaam waren in het bemonsterde gebied.

- De plaatsing van de netten t.o.v. de stroomrichting

De schietfuiken die met de opening stroomafwaarts in rivieren stonden vingen bij MORIARTY (1975) ± 2 keer zoveel als de netten met de opening stroomopwaarts. Of dit wordt veroorzaakt doordat de aalen meer geneigd zijn tegen de stroom in te gaan zwemmen wanneer ze het schutwant raken of doordat de netten met de opening stroomopwaarts verstopt raken met rommel is niet bekend. In een estuarium werd geen verschil gevonden.

- De tijd tussen verschillende lichten

Bij het onderzoek van MORIARTY (1975) in Ierland werd de meeste aal gevangen in de eerste nacht na het plaatsen van de fuik. Mogelijk worden vissen afgeschrikt door reeds in het net aanwezige vis. Daarom moeten fuiken dagelijks geleegd worden. Ook VAN DER VEER et al. (1992), die de vangsten aan jonge platvis in (kom)fuiken bij de zuidpunt van Texel hebben uitgewerkt, deden deze waarneming. De vangsten liepen na de eerste dag dramatisch terug, zie figuur 2.2.

2.3 Vangsten en selectiviteit

De schietfuiken van MORIARTY (1975) bleken zeer selectief voor aal, in 12 meren werden in totaal 3237 alen, 139 baarzen, 34 snoeken, 7 rietvoorns en 3 riviergrondels gevangen. In estuaria werden naast aal veel bot, enkele zalmen en zeeforellen, diklippharders en zeebaarzen gevangen. In het zoete gedeelte van de River Blackwater: blankvoorn en serpeling en enkele zalmpjes en kleine zeeforellen. Bij een experiment waarbij een serie schietfuiken op de route van migrerende zalmsmolts werd uitgezet werden 3600 smolts geteld die op minder dan 6 m van het net passeerden, er werden er slechts 2 gevangen. Moriarty's conclusie: de netten zijn slechts geschikt voor het bestuderen van aal en kunnen gebruikt worden zonder risico voor andere visbestanden.

Ook onderzoek door Zweden (ENDERLEIN & WICKSTROEM, 1991; samenvatting) wees uit dat fuiken (het betreft hier waarschijnlijk ook schietfuiken) goed aal vangen in stuw-meertjes in Sri Lanka, maar dat zeer weinig vis werd bijgevangen ("a surprisingly low by-catch"). In de Srilankaanse reservoirs komen naast aal ook grote aantallen cypriniden voor.

LEOPOLD et al. (1975) gebruikten verschillende typen fuiken voor onderzoek naar de visstand in Poolse meren. De dominante soorten die in de fuikvangsten voorkwamen waren snoek, zeelt, blankvoorn en brasem. Er werden verschillen in samenstelling gevonden tussen de vangsten uit meren van verschillende grootte, in de loop van het seizoen, en tussen de vangsten van verschillende typen fuiken (Type 1 en Type 2 genoemd). Het voornaamste verschil tussen vangsten met de verschillende typen fuiken was dat Type 2, dat in vergelijking met Type 1 was voorzien van een extra halfcirkelvormige hoepel aan de inzwemopening, beter brasem bleek te vangen.

Bij dit onderzoek werd een slechte correlatie gevonden tussen de fuikvangsten en de totale vangsten uit de meren, daarom wordt aangeraden fuiken alleen te gebruiken voor het verzamelen van aanvullende gegevens. Slechts voor grote snoek konden de vangsten als indicator voor de dichtheid worden gebruikt, in het bijzonder in grote meren (hier boven 1000 ha).

2.4 Fuiken als instrument bij monitoring

In deze paragraaf wordt een drietal onderzoeken op het gebied van vismonitoring besproken waarbij gebruik is gemaakt van fuikvangsten. Ten eerste wordt een artikel besproken over de monitoring van jonge platvis door het NIOZ, verder is er een rapport van Bureau Waardenburg waarin de resultaten van een fuikmonitoring in de beneden-rivieren worden gepresenteerd, en tenslotte wordt aandacht besteed aan de registratie van vangsten van beroepsvissers zoals die tot op heden door het RIVO is uitgevoerd.

- Vismonitoring Benedenrivieren Bureau Waardenburg

De resultaten van een monitoringprogramma van fuikvangsten van beroepsvissers van oktober 1991 tot en met september 1992 zijn gerapporteerd door VAN BEEK EN VAN DER HORST (1992) van Bureau Waardenburg, in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland. De fuiken stonden in de Zuid-Hollandse benedenrivieren (Nieuwe Waterweg, Oude Maas, Calandkanaal, Boven en Beneden Merwede, Haringvliet en Hollandsch Diep). Er werd gevist met hokfuiken en éénwiekers, alle met een maaswijdte van 18 mm in de kruik. Van de soorten die in tabel 2.1 genoemd zijn werden grote aantallen gevangen. Wat opvalt aan de gepresenteerde gegevens is dat de jonge vis in de loop van de zomer in de fuikvangsten verschijnt, wanneer de jonge vis te groot is om door de mazen te kunnen ontsnappen.

De soorten die de vangsten domineerden waren Snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem en kolblei. Ook paling en bot komen vrij veel in de fuikvangsten voor. Vrijwel alle soorten die in het gebied verwacht mochten worden werden ook gevangen, maar meestal in kleine aantallen. De (zee)forel werd in 7 fuiken gemiddeld ongeveer één keer per week aangetroffen.

- NIOZ-fuikmonitoring

Sinds 1960 wordt door het NIOZ onderzoek gedaan naar lange-termijnveranderingen van de visfauna van de Waddenzee. Hiertoe is een aantal (kom)fuiken opgesteld nabij het NIOZ, op drie verschillende locaties op de zuid-oostpunt van het eiland Texel. Sinds 1960 wordt gewerkt met dezelfde fuiken, die al die tijd op dezelfde plaatsen hebben gestaan. Onlangs is door VAN DER VEER et al. (1992) gerapporteerd over de vangsten aan jonge platvis (schol, bot, schar, tong) die met deze fuiken werden gedaan. Hun conclusie was dat de gemiddelde vangsten per jaar (april-oktober) in de komfuiken een goede indicatie lijken te geven van lange-termijnveranderingen in de dichtheden jonge platvis. De absolute aantallen in de vangsten verschilden wel per komfuik, maar de trends waren gelijk (figuur 2.3). Een gewone fuik leverde afwijkende resultaten, evenals een kom. In hoofdstuk 4 zullen de vangsten van van der Veer et al. worden vergeleken met de gegevens die in het kader van de bestandsopname door het RIVO ieder najaar worden uitgevoerd.

- Fuikmonitoring RIVO grote rivieren

De in rapport-vorm beschikbare resultaten van de RIVO-vangstregistratie zijn bestudeerd (CAZEMIER EN HEERMANS, 1988; HEESEN, 1989 t/m 1992). In de jaren 1987-1991 zijn de vangsten van 6 tot 8 beroepsvissers door het RIVO via enquêteformulieren geregistreerd en verwerkt. De vangsten zijn door de beroepsvissers genoteerd als totale gevangen aantallen per week. Hierbij werd geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende gebruikte vangstechnieken en -tuigen. De meeste geregistreerde vangsten zijn gedaan met verschillende typen en/of verschillende aantallen vistuigen. Ook de manier van rapporteren is in de loop der jaren veranderd: alleen van de eerste drie jaren zijn de totale gevangen aantallen per vissoort, per kwartaal en per viswater, in tabellen gerapporteerd.

Voor dit rapport zijn de vangsten op een rijtje gezet die voor 100% met de fuik tot stand zijn gekomen en waarvan in de RIVO-rapporten informatie over totale aantallen gevangen vissen is opgenomen. Het gaat hier om de rapporten over de jaren 1987-1989. De rapporten over de vangstregistraties in 1990 en 1991 bevatten geen kwantitatieve informatie per water, de gegevens van 1992 zijn nog niet beschikbaar.

Er zijn twee beroepsvissers geweest die gedurende deze drie jaren alleen fuikvangsten hebben opgegeven: één die vist op het Ketelmeer en één die in het Hollands Diep vist. Daarnaast zijn ook fuikvangsten bekend van de Rijn (traject Spijk - Tolkamer; april-juni 1987), de IJssel (traject Doesburg - Deventer; april-juni 1987), de Amer/Biesbosch (oktober 1987) en het IJsselmeer (juli-oktober 1989). In tabel 2 zijn deze vangsten weergegeven, voor de "hoofdsoorten" zijn de geregistreerde aantalscategorieën vermeld, voor de overige vissoorten is aangegeven wanneer en waar meer dan 50 exemplaren in de betreffende periode zijn gevangen. Aal en blankvoorn waren over het geheel gezien de meest gevangen soorten, gevolgd door brasem, snoekbaars en baars. Opvallend zijn de grote aantallen zeeforel en snoek die op het Ketelmeer in de fuiken gevangen werden.

Het is weinig zinvol om deze gegevens verder te bewerken en er kunnen nauwelijks conclusies uit getrokken worden of vergelijkingen tussen de wateren worden gemaakt omdat de vangstinspanning (het aantal fuiken en het aantal visuren) niet bekend is. De gegevens in de tabel geven slechts een indicatie van de soorten die in de betreffende wateren worden aangetroffen. Het lijkt erop alsof in het tweede kwartaal de meeste soorten in grote aantallen in de fuiken worden aangetroffen. Deze waarneming strookt met het gegeven dat in deze periode op grote schaal paaimigraties optreden. Het beeld is echter verre van volledig, in de RIVO-rapportage werd voornamelijk aandacht besteed aan de soortensamenstellingen. Wellicht dat een nieuwe, gerichte analyse van de gegevens aanvullende informatie kan opleveren, omdat de logboeken nog aanwezig zijn en de basisgegevens meer gedetailleerd in de database van het RIVO zijn ingevoerd.

2.5 Conclusies en aanbevelingen

- De methodiek van het monitoren van de visstand door middel van registratie van fuikvangsten van beroepsvissers kan een redelijke indicatie geven over de relatieve omvang van de stand van algemeen in de vangsten voorkomende soorten. Voor de soortensamenstelling geldt dat de kans zeldzame soorten af en toe in een fuik aan te treffen groter is dan de kans deze soorten bij bijvoorbeeld een boomkorsurvey aan te treffen.
- De beroepsvissers die aan de monitoring zullen meewerken moeten het gehele jaar door zoveel mogelijk met dezelfde fuiken op dezelfde plaatsen vissen¹. Wanneer de fuiken worden verplaatst of vervangen door andere types wordt het moeilijk verschillen in vangsten in de loop van een jaar of in verschillende jaren te relateren aan veranderingen in de visstand.
- Om de vangsten van verschillende locaties te kunnen vergelijken en interpreteren geldt eigenlijk hetzelfde: in de verschillende periodes en op de verschillende locaties moet zoveel mogelijk met dezelfde fuiken, of op z'n minst met hetzelfde type fuiken, worden gevist. Vangsten gedaan met bijvoorbeeld schietfuiken zullen een heel ander beeld van de visstand geven.

¹ Om een voorbeeld te geven van de praktische problemen die er toe kunnen leiden dat dit niet strikt toe te passen is: de beroepsvisser die op de IJssel is ingeschakeld vist elektrisch de rivier af, in "etappes" van een dag. 's Avonds zet hij fuiken in de buurt van zijn schip zodat hij ze in de gaten kan houden (fuiken worden vaak gestolen). De volgende ochtend worden de fuiken gelicht en de visser vervolgt de elektrische visserij. De fuiken staan dus in dit geval elke nacht op een ander plaats.

Het is de bedoeling dat de beroepsvissers in de toekomst de vangsten zullen gaan noteren van een viertal door het RIVO aangewezen fuiken, om voor de diverse wateren meer vergelijkbare gegevens te verkrijgen. Dit zal niet in alle gevallen mogelijk zijn, omdat sommige vissers in het geheel niet met 'gewone' fuiken vissen omdat hun gebied zich daar niet voor leent (vanwege een te hoge stroomsnelheid bijvoorbeeld). In dat geval zullen vermoedelijk gegevens van andere vistuigen worden verzameld (bijvoorbeeld schietfuiken). Dit zou problemen kunnen geven bij de interpretatie van de resultaten, in ieder geval voor wat betreft de vergelijking van verschillende locaties.

- Het verdient aanbeveling fuiken dagelijks te lichten, er zijn aanwijzingen dat de vangsten na de eerste visdag teruglopen.
- Jonge vis verschijnt pas in de vangsten in de loop van het jaar, wanneer de vis te groot is geworden door de mazen van het net te ontsnappen. Hiermee zal bij de interpretatie van de gegevens rekening moeten worden gehouden.
- Aanvullende experimenten zullen nodig zijn om vast te stellen of er een relatie bestaat tussen de werkelijke visstand, de vangsten met actieve vistuigen en de vangsten met de fuiken. In eerste instantie wordt gedacht aan het uitvoeren van een actieve visserij met de kuil en/of de boomkor op bestaande fuiklocaties. Verderop in dit rapport (hoofdstuk 4) wordt hieraan meer aandacht besteed.

3. Actieve vistuigen

Naast de registratie van de vangsten met passieve vistuigen door beroepsvissers zal ook actieve visserij deel gaan uitmaken van de monitoring van de visstand. In het winterseizoen zal er worden gevestigd met een 3-meter boomkor en met de kuil. Op het IJsselmeer wordt met een grote kuil gevestigd, in aansluiting op het bestaande programma. De randmeren zullen aan het eind van 1993 voor het eerst worden bemonsterd, de bedoeling is dat de diepe delen met de boomkor worden bevestigd en de ondiepe delen, waar de onderzoeksschepen "Stern" en/of "Schollevaar" niet kunnen komen, met een (wonder)kuil. De keuze voor de tijd van bemonstering en de te gebruiken vistuigen is grotendeels gemaakt om praktische redenen, bovendien zal voor de monitoring worden aangesloten bij onderzoeksprogramma's die al lange tijd lopen.

In dit hoofdstuk worden eerst de te gebruiken vistuigen besproken en de manier waarop ze worden ingezet. Vervolgens worden de factoren besproken die van invloed kunnen zijn op de vangsten met de actieve vistuigen, met andere woorden, de factoren die de efficiëntie kunnen beïnvloeden. In dit rapport is ook een voorlopige analyse opgenomen van de boomkorvangsten die door de "Schollevaar" in het voorjaar van 1993 zijn gedaan op een aantal rivieren, teneinde het besprokene te kunnen illustreren. Tenslotte worden conclusies getrokken en aanbevelingen geformuleerd.

3.1 Beschrijving van de methoden

Een boomkor is een gesleept visnet dat aan de voorzijde wordt opgegehouden door een metalen boom die steunt op twee glijders, de sloffen. De boven- en onderpees van het net zijn aan weerszijden aan de boven- en onderkant van de sloffen bevestigd. De boomkor die door het RIVO op de rivieren wordt ingezet is 3 meter breed en is voorzien van een klossenpees, een soort houten "wielen" die ervoor zorgen dat het net niet gemakkelijk aan obstakels op de bodem blijft haken. Hieronder volgen enkele technische gegevens van het vistuig, figuur 3.1 is een technische tekening van alleen het netwerk.

Sloffen:	hoogte	64 cm
	lengte glijvlak	77 cm
	breedte glijvlak	10 cm
	gewicht	30 kg per slof
Boom:	lengte	3,07 m
	diameter buis	14,5 cm
	gewicht	70 kg
Net:	maaswijdte	zie figuur
	lengte bovenpees	2,90 m
	lengte onderpees	3,70 m
	lengte klossenpees	3,50 m
	aantal klossen	13
	doorsnede klossen	17 cm

Van belang zijn vooral de breedte (vissend ongeveer 3 m) en de hoogte (ongeveer 50 cm).

Met de boomkor worden op de rivieren trekken van telkens 5 minuten gedaan, waarin circa 600 meter wordt afgelegd (in het voorjaar van 1993 gemiddeld 611 m). De vissnelheid is dus zo'n 2 meter per seconde. Op de rivieren worden ongeveer om de 4 km twee trekken gedaan: één zo dicht mogelijk bij de oever en één in het midden van de rivier. Ook worden er trekken gedaan in de zijgaten (dode armen, zandputten, havens).

Op het IJsselmeer worden elk najaar 23 vaste stations bemonsterd met een grote kuil, die wordt opgehouden door een 8 meter brede boom, en twee knuppels van één meter hoog. Er worden hier trekken van 10 minuten gedaan, waarin circa 1000 m wordt afgelegd (1,7 m/s).

Hoe de bemonstering op de randmeren in de praktijk zal verlopen is op dit moment nog niet exact aan te geven omdat de bemonstering van deze wateren pas aan het eind van dit jaar voor het eerst zal worden uitgevoerd. Voor meer informatie over de gehanteerde methoden wordt verwezen naar de in de toekomst over de actieve monitoring te verschijnen rapporten.

3.2 Efficiëntie

De vangsten die met de actieve vistuigen worden gedaan kunnen, in tegenstelling tot de fuikvangsten, mogelijk een schatting opleveren van de absolute omvang van de visstand. In eerste instantie kan eenvoudigweg de vangst gedeeld worden door het beviste oppervlak (de breedte van het net maal de vissend afgelegde afstand) om een schatting te maken van de hoeveelheid vis per vierkante meter. Het zal duidelijk zijn dat een op deze manier verkregen schatting een zeer lage nauwkeurigheid zal hebben, om verschillende redenen. Naast de vangst is informatie nodig over de efficiëntie van het gebruikte vistuig. Deze efficiëntie is afhankelijk van een groot aantal factoren. Zo speelt de verspreiding van de vis een rol, de mogelijkheden voor de aanwezige vis om aan het net te ontsnappen en ook een aantal abiotische factoren.

Gulland (1980) drukt het als volgt uit: de resultaten van een bemonstering kunnen uitgedrukt worden in aantallen per trek, maar zelden als aantallen per ha. Wel geven de aantallen per trek gedeeld door het beviste oppervlak een ondergrens voor de ware dichtheid. Deze ondergrens kan voor vissen die niet goed aan het net kunnen ontsnappen dichtbij de ware dichtheid liggen. Vaker zal moeten worden geaccepteerd dat de op grond van de gevangen aantallen geen absolute aantallen kunnen worden berekend, maar slechts "indices of abundance". De waarde van deze indices is sterk afhankelijk van de mate waarin de relatie tussen de dichtheid en de vangst per eenheid van inspanning constant blijft. Wanneer hetzelfde vistuig in dezelfde periode wordt gebruikt moeten verschillen in vangbaarheid van de vis klein zijn.

3.2.1 Verspreiding van de vis

De verspreiding van de vis speelt een grote rol bij de nauwkeurigheid van schattingen van absolute hoeveelheden vis, gebaseerd op trekgegevens. Er zijn maar weinig organismen die gelijkmatig over hun biotoop verdeeld zijn, op de ene plek zitten meestal meer exemplaren dan op de andere (nog afgezien van schoolvorming). Bij het nemen van monsters is derhalve alleen al door de verdeling van de doelsoorten een zekere onnauwkeurigheid te verwachten, een onnauwkeurigheid die toeneemt naarmate de organismen meer geclusterd voorkomen.

Kuipers (1973) vond voor de bemonstering van jonge scholletjes op het Balgzand, die vrij regelmatig verspreid voorkomen een standaardafwijking ter grootte van slechts circa 30 % van het gemiddelde. Bij het bemonsteren van schoolvormende soorten zal deze onnauwkeurigheid vele malen groter zijn.

Dit soort onnauwkeurigheid is alleen te reduceren door de intensiteit van de bemonstering op te voeren, in dit geval door meer trekken te doen. Statistische analyses van dergelijke problemen wijzen uit dat de nauwkeurigheid echter maar weinig toeneemt als de intensiteit van bemonsteren bijvoorbeeld wordt verdubbeld. Wanneer de visstand in de zomer bemonsterd zou worden, wanneer de vis meer verspreid voorkomt, zou deze "statistische" onnauwkeurigheid misschien kleiner zijn, maar aan vissen in de zomer kleven ook tal van bezwaren. Zo is de vis 's zomers bijvoorbeeld slechter te vangen door de grotere activiteit en is het 's zomers veel drukker op de wateren, wat het vissen bemoeilijkt. Aan deze vorm van onnauwkeurigheid lijkt derhalve weinig te doen, maar het is wel van belang inzicht te krijgen in de grootte ervan. Deze kan bijvoorbeeld worden vastgesteld door in één bepaald gebied snel achter elkaar meer trekken te doen. Zie verder de aanbevelingen in paragraaf 3.4.

Het is van groot belang of de vis binnen het bemonsterde watersysteem wel overal goed bemonsterd wordt. Wanneer de vis zich bijvoorbeeld dicht bij de oever ophoudt, of onder boten en steigers in havens, kan geen goede schatting gemaakt worden van de stand op grond van een bemonstering. Backx et al. (1992) constateren bijvoorbeeld dat op grond van een bemonstering in de winter van 1989 geen goede schatting gemaakt kon worden van de visstand en stellen dat bemonsteringen beter in de zomer kunnen worden uitgevoerd.

Lanters (1992) constateert dat jonge cypriniden bij de kuilbemonstering op het IJsselmeer in november nauwelijks in de vangsten voorkomen omdat de ondiepere delen niet bemonsterd worden. Ook Dekker et al. (1992) betwijfelen of de gegevens van deze bemonsteringen voor de cypriniden zinvolle resultaten opleveren.

- Stratificatie

Stratificatie is het opsplitsen van het te bemonsteren gebied in verschillende deelgebieden wanneer van te voren bekend is dat de deelgebieden qua omstandigheden en omvang of samenstelling van de visstand meer homogeen zijn dan het gehele gebied. Door het bemonsteringsprogramma aan de verschillende strata aan te passen (d.w.z. het aantal trekken in een stratum is evenredig met de relatieve omvang van het stratum en de te verwachten visstand) en de gegevens voor de verschillende strata apart op te werken kunnen nauwkeuriger schattingen van de omvang van de visstand worden gemaakt (Gulland, 1980). Voordat gestratificeerd kan worden moet uiteraard een bemonstering worden uitgevoerd of moeten bestaande gegevens worden geanalyseerd om vast te stellen wat voor strata onderscheiden kunnen worden. Voorbeelden van bemonsteringen waarbij van stratificatie gebruik wordt gemaakt zijn die door Witteveen en Bos in het Volkerak/Zoommeer en Wolderwijd/Nuldernauw (Backx et al., 1992; Ligtvoet et al., 1992).

Lanters (1992) analyseerde de kuilbemonstering van het IJsselmeer en stelt dat het IJsselmeer gestratificeerd kan worden naar diepte en mogelijk bodemtype. Hij constateert tevens dat de ondiepe delen tot nog toe niet worden bemonsterd.

3.2.2 Ontsnappingsmogelijkheden

De vissen die zich in de baan van het net bevinden worden niet allemaal gevangen. Hierbij speelt een aantal factoren een rol, er zijn verschillende ontsnappingsmogelijkheden voor de vis. In deze paragraaf worden deze factoren behandeld. Handleiding hierbij is een artikel van Kuipers (1975) geweest, waarin de verschillende factoren die de efficiëntie van een gesleept vistuig kunnen beïnvloeden zeer systematisch worden behandeld.

- Wegjagen door schip en motorgeluid

De gesleepte vistuigen worden vooraf gegaan door een gemotoriseerd vaartuig. Vooral in ondiep water wordt de vis mogelijk door het schip en/of het geluid van de motor verjaagd voordat het net de vis bereikt. Schrikreacties kunnen worden veroorzaakt doordat het schip en/of de vislijn door de vis worden gezien, doordat het geluid van de motor wordt waargenomen of doordat drukgolven in het water, veroorzaakt door het schip of de vislijn, door de vis worden gevoeld. Kuipers (1975) bepaalde voor dit aspect de efficiëntie van een 2 meter brede boomkor voor de vangsten aan jonge schol door de vangsten van zijn standaard boomkor met een 8 meter lange vislijn te vergelijken met de vangsten die werden gedaan met dezelfde boomkor, maar dan met een 400 meter lange, drijvende vislijn. Er bleek dat jonge schollen, vooral de grotere exemplaren, relatief minder werden gevangen bij gebruik van de korte vislijn.

Ook Buijse et al. (in press) geven aanwijzingen dat het geluid van het schip van invloed is op de vangsten en dat het effect sterker is in ondieper water.

- Het zijwaarts ontsnappen van vis

Wanneer de boomkor nadert kan een deel van de vis zijwaarts aan het net ontsnappen. Om te bepalen welk deel van de vis zijwaarts ontsnapt voerde Kuipers (1975) een experiment uit waarbij trekken werden gemaakt met de standaard 2-meter kor en met twee van deze korren naast elkaar aan elkaar vastgemaakt.

Via een vrij eenvoudige berekening kan dan geschat worden welk percentage van de vis die zich voor het net bevindt zijwaarts ontsnapt. Kuipers vond na het uitvoeren van 6 dubbele trekken op de wadplaten de volgende efficiënties voor jonge schol:

lengte schol (cm)	Efficiëntie (%)
< 7	92.9
7 - 15	51.9
> 15	43.6

Op zo'n eenvoudige manier kan echter niet de efficiëntie van de boomkor worden bepaald voor diverse vissoorten en onder diverse omstandigheden.

- Ontsnapping onder het net door

Omdat Kuipers zich richtte op scholvangsten heeft hij ook bestudeerd of de dieren onder het net door konden ontsnappen. Zijn standaardvistuig was voorzien van één ketting, de zogenaamde wekker. De vangsten met dit tuig werden vergeleken met de vangsten die gedaan werden wanneer het net met meer wekkers werd uitgerust. Ook werd gekeken wat de invloed was van het weglaten van de ketting. Zonder wekker werd aanmerkelijk minder gevangen, het aanbrengen van meer dan één wekker leverde geen grotere vangsten op dan de vangsten van het standaardtuig met één wekker.

De vangsten met het standaardtuig hoefden dus niet gecorrigeerd te worden voor ontsnapping onder het door, m.a.w. de efficiëntie in dit opzicht is 100 %. Het is veilig om aan te nemen dat ook bij de boomkormonitoring geen vissen onder de boomkor door zullen ontsnappen. Hoewel de boomkor die gebruikt wordt niet is voorzien van een wekker (maar wel van een zogenaamde klossenpees) zal ontsnapping onder het net door bij niet-platvissen geen grote rol spelen (behalve voor soorten die sterk aan de bodem gebonden zijn, zoals aal).

- Maaswijdte

De kleinste vissen kunnen aan de vangst ontsnappen door tussen de mazen van het net door te glippen. Bij de boomkorbemonstering door het RIVO in het winterseizoen met een maaswijdte van 20 mm zal maaswijdte-selectie waarschijnlijk geen rol van betekenis spelen. De jongste vis van de meeste soorten is dan al te groot om door de mazen heen te kunnen (zie ook tabel 2.1 in hoofdstuk 2). Dit gaat alleen voor kleine alen, prikken en voor spiering niet op.

- Opjagen voor het net uit

Theoretisch kan ook het opjagen van de vis, die dan voor het net uit gaat zwemmen, de vangst verkleinen. Dit werd onder andere met videocamera's waargenomen door Glass en Wardle (1989). De vis kan dan bij het halen van het net ontkomen of kans zien zijwaarts weg te schieten. De topsnelheid van vissen bedraagt ongeveer 8 maal de lichaamslengte per seconde (Beamish, 1978), deze snelheid kan maar enkele seconden worden volgehouden.

Bij de gehanteerde vissnelheid van circa 2 meter per seconde kunnen de grotere, goed zwemmende vissen vermoedelijk wel voor een deel ontsnappen, dit is echter onmogelijk met zekerheid vast te stellen.

- Ontsnapping over het net heen

Onderzoek heeft uitgewezen dat platvissen geen vistuigen ontwijken door er overheen te ontsnappen (Kuipers, 1975). In hoeverre de zoetwatervissen die het onderwerp van deze studie vormen dit wel doen zal door onderzoek moeten worden aangetoond. De verticale verdeling van de vis tijdens de bemonsteringsperioden is in deze een belangrijke factor. Wellicht kan van akoestische technieken gebruik worden gemaakt om de verticale verdeling te bekijken. De boomkorvisserij wordt juist in de winter uitgevoerd omdat de vis dan geacht wordt zich dicht bij de bodem te bevinden. Met een sonar kan mogelijk worden vastgesteld hoe dicht bij de bodem dit is, en ook of er vis over het net heen ontsnapt.

3.2.3 Abiotische factoren

- Watertemperatuur

De mate waarin seizoensinvloeden zich doen gelden is mogelijk sterk gecorreleerd met de watertemperatuur. In de winter houden vooral jonge vissen zich schuil op beschutte plaatsen, waar ze minder vatbaar zijn om gevangen te worden. Wanneer in het voorjaar de temperaturen oplopen zal de vis in toenemende mate de schuilplaatsen verlaten en derhalve in toenemende mate vatbaar zijn voor de vistuigen. Verderop in dit hoofdstuk wordt aan de hand van de resultaten van de bemonstering in maart 1993 getoond dat een dergelijk verschijnsel niet uit te sluiten is.

De temperatuur is volgens sommige auteurs ook van invloed op de zwemprestaties van de vis. Bij een hogere temperatuur zijn de prestaties beter en kan de vis misschien beter aan een naderend net ontsnappen. De temperatuur is echter vooral van belang voor de snelheid die de vis langere tijd vol kan houden, deze is immers afhankelijk van de algemene toestand van het metabolisme van de vis, die weer samenhangt met de temperatuur. Beamish (1978) vermeldt dat de temperatuur waarschijnlijk minder bepalend is voor de "burst speed", de weinige onderzoeken die hiernaar gedaan zijn wijzen in die richting. Voor het bereiken van een hoge snelheid gedurende korte tijd worden namelijk niet de rode spierbundels gebruikt, maar wordt kracht geproduceerd door anaërobe glycolyse van in de witte spieren opgeslagen glycogeen, waarbij lactaat ontstaat (Beamish, 1978; Lindsey, 1978).

- Zicht onder water

Verscheidende onderzoekers zijn tot de conclusie gekomen dat het zien van het naderende net waarschijnlijk de belangrijkste factor is die ontwijkende reacties van de vis oproept. Het zicht onder water is een combinatie van twee factoren: de hoeveelheid (dag)licht en de troebelheid van het water.

Het gedrag van vissen (voornamelijk schelvis en wijting) voor een bodemtrawl werd onder verschillende lichtomstandigheden bestudeerd door Glass en Wardle (1989). Zij maakten gebruik van een speciale videocamera en fotocamera's met flitslichten. Er werd waargenomen dat vissen bij daglicht voor een naderende bodemtrawl uit gaan zwemmen, op foto's is te zien dat alle vissen bij daglicht met de staart in de richting van het net op de foto komen, terwijl op nachtopnamen de vissen in alle richtingen georiënteerd voorkwamen en zelfs door de grondpees van het net geraakt werden. Glass en Wardle ontkennen niet dat ook andere zintuigen een rol kunnen spelen, maar stellen dat bij de meeste vertebraten geluiden als een alarmsignaal worden geïnterpreteerd, waarna onder andere door zicht de aard van de bedreiging wordt vastgesteld. Zij zien geen redenen waarom dit niet voor vis zou gelden.

Buijse et al. (in press) vonden bij een onderzoek naar de effecten van de helderheid van het water op de vangsten in het IJsselmeer significant lagere vangsten wanneer het water helderder was. De vangsten aan 0-jarige snoekbaars worden het sterkst beïnvloed. Buijse et al. suggereren dat een bemonstering kan worden geoptimaliseerd door te stoppen met vissen als het water te helder wordt. Dit vermindert het aantal trekken zonder vis en verbetert daardoor de (statistische) kwaliteit van de gegevens. Ook Witteveen+Bos hebben ervaren dat de vangsten in het Volkerak/Zoommeer (relatief helder water) overdag veel lager waren dan 's nachts. Zij voeren hun bemonsteringen 's nachts uit om variatie door wisselende lichtomstandigheden onder water uit te sluiten.

N.B.: nergens in de literatuur wordt melding gemaakt van een andere factor dan het ontbreken van licht die ertoe bijdraagt dat nachtvangsten hoger zijn: verschillende duikers (pers. mededeling) vertellen dat ze vissen 's nachts in een soort slaaptoestand waarnemen. De vis reageert niet wanneer er met een lantaarn op geschoten wordt en komt versuft over...

3.3 Vangsten Schollevaar, maart 1993

Om alles wat in dit hoofdstuk wordt besproken enigszins met de praktijk in verband te brengen moesten bestaande gegevens van de boomkormonitoring door het RIVO op de grote rivieren worden geanalyseerd. Kortgeleden is over de IJsselmeerbemonstering gerapporteerd door Dekker et al. (1992) en Lanfers (1992). Hoewel er sinds 1988 met de kor op de rivieren wordt gevist is hierover tot op heden nog niet gerapporteerd. Aanvankelijk werd een veertigtal trekken uit het benedenstroomse gedeelte van de (Bergse) Maas, gedaan in 1992, bekeken. Deze analyse leverde niet voldoende inzicht op, daarom is de gehele serie trekken die in 1993 is gedaan aan een globale, voorlopige analyse onderworpen. De resultaten van deze analyse worden hier gepresenteerd als illustratiemateriaal, en niet als rapportage over deze bemonstering op zich. Er is gebruik gemaakt van de ruwe gegevens zoals deze aan boord zijn ingevoerd op een computer, de gegevens zijn nog niet gecontroleerd en in de definitieve database opgenomen.

In totaal werden 221 trekken gedaan, hier onderverdeeld in vijf gedeeltes: Amsterdam-Rijnkanaal, Gelderse IJssel, Lek, Neder Rijn (inclusief Pannerdens Kanaal) en Waal (drie trekken op de Rijn zijn buiten beschouwing gelaten). De hier gekozen indeling wijkt af van de voor de monitoring voorgestelde indeling in deelgebieden, zo is het Pannerdens Kanaal (slechts vijf trekken) samengenomen met de Neder Rijn.

Hieronder een overzicht van het aantal trekken, de data en enkele abiotische factoren die zoals beschreven van invloed kunnen zijn.

	data maart 1993	aantal trekken	gem. water- temperatuur (°C)	gem. Secchi- diepte (cm)
Waal	2-3	53	3.7	60
Lek	8-9	30	4.6	74
Neder Rijn	9-11	36	5.7	74
IJssel	16-17	62	9.7	53
Amsterdam-Rijnkanaal	22-24	34	9.4	76

Per water zijn in tabellen 3.1 - 3.5 een aantal statistieken van de vangsten op aantalsbasis gegeven, voor alle trekken samen en apart voor de trekken in de zijgaten, aan de oever en in het midden van de rivier.

Per water worden de resultaten besproken, in een volgorde die gelijk is aan de volgorde waarin de bemonsteringen zijn uitgevoerd. Voor de boomkorvisserij in het algemeen geldt: de soorten die overal in redelijke aantallen worden gevangen zijn: brasem, blankvoorn, kolblei, pos, snoekbaars en baars.

- Waal

De Waal werd bemonsterd in de eerste week van maart, het water was toen gemiddeld kouder dan 4 graden. De vangsten waren bijzonder slecht. Gemiddeld werden 7 vissen per trek gevangen, voor alle soorten samen. Meer dan de helft van de 381 vissen werd gevangen in een paar goede trekken in zijgaten. In het midden van de Waal werd bijna niets gevangen (1 vis per trek), aan de zijkanten iets meer. De vangsten bestonden voor 72 % uit brasem, gevolgd door snoekbaars, pos, kolblei en blankvoorn, in die volgorde.

- Lek

In de tweede week van maart werd de Lek bemonsterd, hier waren de vangsten beter dan op de Waal. Opvallend is dat de meeste vis hier niet in de zijgaten werd gevangen, maar in de trekken dicht bij de oever. Ook op de Lek werd voornamelijk brasem gevangen, een opvallend verschil met de Waal is dat op de Lek een aanzienlijk aantal botten werd gevangen. Verder in volgorde van talrijkheid: snoekbaars, blankvoorn, kolblei, winde, pos en baars.

- Neder Rijn

De Neder Rijn werd eveneens in de tweede week van maart bevestigd. De watertemperatuur was toen twee graden hoger dan in de eerste Week in de Waal. De vangsten lijken een stuk hoger dan op de Lek, het beeld is echter vertekend door één trek in een zijgat (de haven van Wageningen), waarin 844 (waaronder 27 alvers, 663 blankvoorns en 94 (meest kleine) brasems) van de in totaal 1416 vissen voorkwamen. Wanneer we deze trek buiten beschouwing laten zijn de vangsten vergelijkbaar met die op de Lek. Zonder die ene trek bestonden de vangsten in volgorde van talrijkheid vooral uit brasem, blankvoorn, kolblei, pos, snoekbaars en baars. Bot werd op de Neder Rijn niet in de vangsten aangetroffen.

Hoewel de vangsten aan de kanten van de rivieren meestal hoger uitvallen dan in het midden werd op de Neder Rijn in beide strata ongeveer evenveel vis gevangen, van dezelfde soorten.

- IJssel

In de derde week van maart was de Gelderse IJssel aan de beurt. De watertemperatuur was inmiddels aanzienlijk opgelopen. De vangsten waren hier een stuk hoger dan op de eerder bemonsterde rivieren. Ook wanneer een aantal goede trekken in zijgaten en havens buiten beschouwing blijft werd er twee tot vier keer zo veel gevangen als op de Neder Rijn. De volgorde van aantallen per soort: brasem, blankvoorn, pos, kolblei, spiering, snoekbaars, baars.

- Amsterdam-Rijnkanaal

Zijgaten werden hier niet bevestigd, en zijn ook bijna niet aanwezig. Ondanks het feit dat juist in de zijgaten geregeld goede vangsten worden gerealiseerd is op het Amsterdam-Rijnkanaal een redelijke hoeveelheid vis gevangen. De vangsten zijn niet zo hoog als die op de IJssel, maar wel een stuk hoger dan die op de eerder bevestigde rivieren. Volgorde van gevangen aantallen: brasem, blankvoorn, pos, kolblei, snoekbaars en baars.

- Spreiding

In de tabellen per rivier zijn ook het geometrisch gemiddelde van de aantallen per trek en het 95 %-betrouwbaarheidsinterval rond dit gemiddelde gegeven. Dit houdt in dat met 95 % betrouwbaarheid gesteld kan worden dat de werkelijke dichtheid tussen de grenzen van deze intervallen ligt. Deze techniek veronderstelt echter een normale verdeling van de (log-getransformeerde) aantallen per trek. Wanneer het gemiddelde laag is of sterk wordt beïnvloed door enkele trekken zonder vis, of met juist veel vis, zijn deze intervallen echter moeilijk te interpreteren. Wanneer wel aan de voorwaarden wordt voldaan liggen de boven- en ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval op resp. enkele tientallen en enkel honderden procenten van het (geometrisch) gemiddelde. De "beste" gegevens in dit verband zijn de vangsten van brasem aan de oevers van de IJssel (goede vangsten) en in Amsterdam-Rijnkanaal (een vrij homogeen water). Opvallend is dat het stratificeren in "gaten-", "kanten-" en "midden"-trekken weinig verbetering geeft.

Met meer geavanceerde statistische technieken, waarbij meer factoren worden betrokken (diepte, helderheid, temperatuur) kunnen mogelijk verdere conclusies worden getrokken, al zal dit waarschijnlijk weinig nieuwe inzichten opleveren zolang er veel nul-trekken en een enkele grote trek worden gedaan.

- Gewichten

In tabel 3.6 zijn de gewichten van de vis te zien voor zover de vis aan boord is gewogen. Dit gebeurt alleen wanneer er per soort meer dan ± 500 gram wordt gevangen. Er is hier puur weergegeven wat er aan vis gewogen is. Een biomassaschatting is gemaakt door de gewogen hoeveelheden te delen door het beviste oppervlak. In een later stadium zullen de vissen die aan boord niet gewogen konden worden op grond van lengte-gewichtrelaties aan de vangstgewichten worden toegevoegd. Deze zullen hierdoor waarschijnlijk niet drastisch toenemen.

3.4 Conclusies en aanbevelingen

- Het lijkt weinig zinvol om een grote inspanning te gaan doen om de efficiëntie van de boomkor te kwantificeren. Er is niet op een eenvoudige manier te schatten welk percentage van de aanwezige vis in de kor terecht komt, bovendien kan dit percentage variëren onder invloed van allerlei factoren. Iets wat wel vrij eenvoudig vast te stellen moet zijn is de verticale verdeling van de vis tijdens de bemonstering in het winterseizoen. Onlangs is op de Schollevaar een nieuwe "fish-finder" geïnstalleerd die mogelijk in eerste instantie gebruikt kan worden om kwalitatief te bekijken of er zich niet een groot gedeelte van de vis op meer dan 50 cm (de hoogte van de boomkor) van de bodem bevindt.
- Een poging om de efficiëntie van de boomkor voor wat betreft het gebruik op de meren te schatten kan gedaan worden door de vangsten te analyseren die gedaan zullen worden (of al gedaan zijn) op het Volkerak/Zoommeer en Wolderwijd/Nuldernauw, en deze te vergelijken met de resultaten van de intensieve bestandsopnamen die daar door Witteveen+Bos gedaan zijn.
- Voor het maken van biomassaschattingen aan de hand van vangsten met de kuil kunnen misschien rendementen worden gehanteerd zoals die na uitgebreid onderzoek door Witteveen+Bos worden gehanteerd (Backx & Grimm, 1992; Ligtoet et al., 1992). Wel zal moeten worden nagegaan of de gebruikte kuilen inderdaad vergelijkbaar zijn.
- De globale analyse van de vangsten van de Schollevaar gaf een grote variatie te zien in de vangsten, niet alleen binnen één water, maar ook tussen wateren onderling. Bovendien bestaat de indruk dat het verschil tussen de lage vangsten in het begin van maart en de hoge vangsten aan het eind van maart tenminste voor een deel te maken hebben met seizoens-effecten: bij een toenemende watertemperatuur en later in het jaar verlaat de vis in toenemende mate de plaatsen waar ze zich 's winters ophoudt en niet door de kor bereikt wordt. Voor de kuilbemonstering op het IJsselmeer geldt min of meer hetzelfde, maar dan in omgekeerde volgorde.

- Voor wat betreft de variatie tussen de wateren in de loop van het seizoen: een experiment dat hierover meer duidelijkheid zou kunnen geven is het bevissen van één locatie (die niet al te groot mag zijn, bijvoorbeeld enkele kilometers van een rivier) op zoveel mogelijk verschillende momenten in de loop van de periode waarin gewoonlijk de monitoring wordt uitgevoerd. Het is echter aan te bevelen de gehele dataset van de RIVO-boomkorbemonsteringen van 1988 tot heden eerst te analyseren voordat besloten wordt tot een dergelijk experiment (zo'n experiment zal bovendien moeilijk te plannen zijn omdat de onderzoeksvaartuigen in de betreffende periodes bezig zijn met het reguliere monitoringprogramma).
Concreet houdt dit in: de rapportage over de actieve monitoring in het winterseizoen 1992-1993 dient vergezeld te gaan van een uitgebreide analyse van de vangsten die tot nu toe met de boomkor zijn gemaakt. Hierbij moet aandacht worden besteed aan factoren als waterdiepte, helderheid en temperatuur. De resultaten van deze analyse kunnen misschien aanleiding geven tot bijstellingen aan het bemonsteringsprogramma.
- Het is van belang inzicht te krijgen in de grootte van de variatie binnen één water binnen korte tijd. Dit is te realiseren door bij de bemonstering van een meer en een rivier alle trekken dubbel uit te voeren, dat wil zeggen op elke bemonsteringslocatie (minimaal) twee trekken achter elkaar of tegelijk, met twee korren. Een alternatief is binnen één week in één watersysteem het gehele programma tweemaal achter elkaar uit te voeren. Voor deze experimenten kan vermoedelijk binnen het tijdsbestek van het bestaande programma tijd worden gevonden, of anders volstaat een kleine verlenging.

4 Vergelijking fuiken/kor

Bagenal (1979) beschrijft de resultaten van een uitgebreide vergelijking van verschillende vistuigen die werden gebruikt om de visstand in een Fins meer vast te stellen. Het doel van dit onderzoek was om te bepalen of er een relatie bestaat tussen de vangsten met verschillende vistuigen, om zo meer nauwkeurig de omvang van de visstand te kunnen schatten. Voor ieder vistuig (bodemkuil, pelagische kuil, bodemzegen, oppervlaktezegen, kieuwnetten, fuiken) werd geschat hoeveel procent van de populatie door een vistuig wordt verwijderd per eenheid van inspanning. De werkelijke omvang van de populatie was bekend, want het meer was eerst met vergif van vis ontdaan en vervolgens was er een grote hoeveelheid vis van diverse soorten uitgezet. De conclusie was dat door de grote variabiliteit van de vangsten (van één soort in hetzelfde meer) van elk vistuig *afzonderlijk conversiefactoren voor het omzetten van vangsten gedaan met één vistuig naar vangsten met een ander vistuig niet bruikbaar zijn*. Verder concludeerde Bagenal dat met geen enkel vistuig nauwkeurige schattingen van de absolute omvang van de visstand kunnen worden gemaakt.

Wanneer de visstand wordt bemonsterd om aan de hand van soortensamenstelling en omvang van de vangsten uitspraken te kunnen doen over effecten van vervuiling en andere ingrepen in het ecosysteem moet er rekening mee worden gehouden dat niet alle soorten even goed door één bepaald vistuig kunnen worden bemonsterd. Daarom is het goed of zelfs nodig om gebruik te maken van verschillende bemonsteringsmethoden (Gulland, 1980). Voor de landelijke monitoring van de visstand wordt dan ook gebruik gemaakt van kor- en kuilvangsten, met daarnaast de registratie van fuikvangsten door beroepsvissers. In dit hoofdstuk worden eerst de fuikvangsten van twee bestaande monitoringprogramma's (in het mariene milieu) vergeleken met boomkorvangsten uit hetzelfde gebied en dezelfde periode. Dan worden ook de resultaten van bestaande monitoringprogramma's met fuiken in het zoete milieu kwalitatief vergeleken met de boomkorvangsten om te zien of er iets te zeggen valt over de selectiviteit van beide vistuigen ten opzichte van elkaar. Vervolgens wordt een opzet gegeven voor een experiment dat in 1994 kan worden uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen kor- (of kuil-) vangsten en fuikvangsten in het zoete milieu.

4.1 Vergelijkingen bestaande boomkor- en fuikvangsten - marien milieu

- NIOZ-fuikmonitoring

Om de conclusie van VAN DER VEER et al. (1992) te toetsen, dat de gemiddelde vangsten per jaar (april-oktober) in de komfuiken op Texel een goede indicatie lijken te geven van lange-termijnveranderingen in de dichtheden jonge platvis (zie hoofdstuk 2), werden de trends vergeleken met de indices voor de dichtheid van schol en tong in de gehele Waddenzee uit de RIVO-surveys, die elk jaar rond 1 oktober worden uitgevoerd (ter beschikking gesteld door F.A. van Beek, RIVO). Door het RIVO wordt in de Waddenzee gevist met dezelfde 3-m boomkor met een maaswijdte in de kuil van 20 mm die ook op de grote rivieren wordt ingezet. Bij de analyse bleek een slechte correlatie te bestaan met de indices voor 0-jarige vis. Waarschijnlijk is de 0-jarige platvis pas in de laatste paar maanden van de door het NIOZ bemonsterde periode vangbaar in de fuiken, over het gehele seizoen genomen domineert de 1-groep de vangsten (oudere vissen komen in lagere dichtheden voor vanwege sterfte en migratie uit de Waddenzee).

De trends voor 1-jarige vis vertonen wel een aardige overeenkomst met de komfuikvangsten van het NIOZ (figuur 4.1, let op het verschil in schaalverdeling). Alleen de index voor 1-jarige schol in 1973 past niet in het beeld.

De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat de gemiddelde (kom)fuikvangsten over het gehele jaar wellicht inderdaad een goede indicatie geven van de totale stand (zelfs in een groot gebied), althans voor soorten en jaarklassen die goed vangbaar zijn.

- Vergelijking kor- en fuikvangsten in de Oosterschelde door Bureau Waardenburg

Bureau Waardenburg voert sinds 1979 een monitoringonderzoek uit in de Oosterschelde, waarbij met behulp van een aantal beroepsvissers een drietal hokfuiken en een weervisserij worden bemonsterd. De resultaten van dit onderzoek zijn in een serie rapporten vastgelegd. In 1990 verscheen een rapport waarin de resultaten van de fuikmonitoring in opdracht van RWS (DGW) werden vergeleken met boomkorfvangsten die in de periode 1979-1986 in de Oosterschelde werden gedaan door het RIVO en door het Delta Instituut (MEIJER, 1990).

Het RIVO voert sinds 1969 een boomkormonitoring uit op de Oosterschelde, voornamelijk gericht op jonge platvis. Hiertoe wordt gevist met een 3 meter brede garnalenkor met een maaswijdte van 20 mm (dezelfde kor die voor de monitoring van de grote rivieren wordt gebruikt).

Dit programma werd van 1969 tot 1987 zowel in het voorjaar (april) als in het najaar (half september - half oktober) uitgevoerd, vanaf 1987 is de voorjaarsbemonstering komen te vervallen. Voor een tiental bijvangstsoorten zijn de gegevens voor de periode 1969-1986 uitgewerkt door van Beek en Rink in 1987, in opdracht van RWS (Directie Zeeland en DGW). Dit rapport is door Bureau Waardenburg gebruikt voor de vergelijking met de fuikvangsten.

Ook door het Delta Instituut (DIHO, thans onderdeel van het IOO) werden boomkorbemonsteringen op de Oosterschelde uitgevoerd. In dit geval werd een maaswijdte van 10 mm gebruikt. De resultaten voor de jaren 1984 en 1985 zijn als lijsten met vangstgegevens door RWS gekocht en door Bureau Waardenburg bij de vergelijking betrokken.

Er is geen poging ondernomen de vangsten van de diverse vistuigen kwantitatief te vergelijken, alleen de soortensamenstellingen zijn (kwalitatief) vergeleken. Per bemonsteringsperiode werd een vergelijking gemaakt door het aantal vangsten waarin een soort voorkomt uit te drukken als een percentage van het totaal aantal vangsten (boomkortrekken of fuikbemonsteringen), dit percentage wordt de presentie genoemd. Uit de vergelijking met de vangsten van het DIHO (1984-1985) bleek dat met de fuiken per periode gemiddeld 1,4 keer zoveel soorten worden gevangen (gemiddeld 40,4 tegen 28,5). De tabellen met presenties laten zien dat een groot aantal soorten vaker in de fuik dan in de kor wordt gevangen. Een aantal niet-zeldzame soorten wordt met de kor nauwelijks gevangen, dit betreft vooral pelagische soorten als ansjovis, harders, fint, geep, horsmakreel, makreel, pollak en zeebaars, maar ook tarbot, griet, rode poon en pijlstaartrog. Een veel hogere presentie in de fuikvangsten hebben soorten als bot, botervis, haring, kabeljauw, koornaarvis, paling, puitaal, sprout en wijting. Er zijn maar weinig soorten die uitsluitend of veel vaker in de korvangsten voorkomen: bijvoorbeeld smelt, dikkopje, harnasman en schar.

De conclusie hieruit is dat vooral pelagische vissoorten met de boomkor niet representatief bemonsterd worden. Ook enkele bodembewonende soorten komen vaker in de fuikvangsten voor: tarbot, griet en rode poon (komen in lage dichtheden voor), en ook de bot (bivakkeert vermoedelijk in de ondiepere delen buiten bereik van de kor). Een vergelijking van de presenties in beide jaren voor een aantal soorten leerde dat er een redelijke kwalitatieve overeenkomst was tussen de beide methoden. Een toe- of afname van de fuikvangsten in 1985 voor een bepaalde soort correspondeerde meestal met dezelfde trend in de korvangsten.

De vergelijking van de fuikvangsten met de boomkorvangsten van het RIVO voegen aan dit beeld weinig toe. De RIVO-gegevens uit het rapport van van Beek en Rink besloegen slechts tien niet-commerciële vissoorten, maar wel een langere reeks van jaren (1979-1986). Er waren in de gegevens nauwelijks trends aanwezig, wel werden met beide methoden verschillen gevonden tussen de voor- en najaren. Verder wordt gesteld dat de presenties in de fuikvangsten veel constanter zijn dan in de korvangsten.

Algemene conclusies uit dit rapport: soorten die minder algemeen zijn, pelagische soorten en soorten die zich in ondiep water ophouden worden door de kor niet representatief bemonsterd. Bij monitoring met de kor worden op veel plaatsen trekken van 15 minuten gedaan, de fuiken staan op vaste plaatsen (vier) en worden na een vistijd van circa 72 uur gelicht. De kor bevist slechts het onderste gedeelte van de waterkolom, met de door Bureau Waardenburg gebruikte fuiken wordt de gehele waterkolom bemonsterd. Voor de soorten die bodembewonend zijn en op zachte bodems in de diepere delen van de Oosterschelde leven lijkt het mogelijk met de boomkor redelijk betrouwbare biomassaschattingen uit te voeren: schar, schol en tong. Het in kwantitatieve zin uitwerken van de vangsten in de sfeer van aantallen of biomassa per oppervlakte-eenheid is voor de fuikvangsten niet mogelijk.

4.2 Vergelijkingen bestaande boomkor- en fuikvangsten - zoet milieu

Voor het vergelijken van boomkor- en fuikvangsten in het zoete milieu zijn geen gegevens beschikbaar die in dezelfde periode en in dezelfde tijd zijn gemaakt. Toch wordt hier getracht op een globale wijze de vangsten die met de beide vistuigen worden gedaan te vergelijken. De fuikvangsten die beschouwd worden zijn die van van Beek en van der Horst (1992) en die van Cazemier en Heermans (1988) en Heesen (1989 en 1990). De fuikvangsten worden vergeleken met de boomkorvangsten die in het voorjaar van 1993 door de Schollebaar zijn gedaan (besproken in hoofdstuk 3).

De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- Met de fuiken worden in de loop van een seizoen zeer veel soorten gevangen. Ook zeldzame soorten (zoals de forel) worden regelmatig in fuiken aangetroffen, zij het in lage aantallen. In de boomkor worden vooral de algemene soorten gevangen.
- De wel algemene soorten: Ten opzichte van de fuikvangsten lijkt het erop dat de baars, de snoek en de snoekbaars zijn ondervertegenwoordigd in de boomkorvangsten. De aal en de rivierprik worden door de boomkor zeker niet representatief bemonsterd. De pos lijkt relatief meer in de boomkorvangsten voor te komen, wanneer die worden vergeleken met de fuikvangsten van Bureau Waardenburg.

Dit kan bevestigd noch ontkend worden door de RIVO-rapporten, die melden grote aantallen pos, maar betreffen kwartaalvangsten van een onbekend aantal fuiken. De cypriniden worden met beide vistuigen veel gevangen.

De lengte-ranges van de algemeen in de vangsten van beide tuigen voorkomende soorten komen op het eerste gezicht goed overeen.

Bovenstaande conclusies dragen een zeer algemeen karakter, op grond van de beschikbare gegevens kunnen geen "harde" uitspraken worden gedaan. De gegevens zijn immers in zeer verschillende gebieden en in verschillende periodes verzameld. Het zou nuttig zijn om aanvullend onderzoek te doen naar de verschillen en overeenkomsten van beide vistuigen door ze tegelijk in een beperkt gebiedje in te zetten. In paragraaf 4.4 wordt een opzet voor zo'n experiment gegeven.

4.3 Kosten-baten

De waarde van de resultaten van beide onderdelen van de monitoring moet gezien worden in het licht van de doelstellingen van de monitoring van de visstand in de Rijksbinnenwateren (Cazemier, 1992): deze dient inzicht te verschaffen in de (trendmatige) ontwikkelingen in de visbestanden. De belangstelling gaat vooral uit naar de verschuivingen in de soortensamenstelling (1), de relatieve abundantie van de soorten (2), de populatie-opbouw (3) en de migratie(4). Daarnaast moet getracht worden om tot een schatting te komen van de absolute visbiomassa (5).

De registratie van fuikvangsten vertegenwoordigt een grote visserij-inspanning in een beperkt gebiedje, de boomkormonitoring is een korte momentopname in een groot gebied. De minder algemene soorten zullen met de boomkor niet of nauwelijks worden gevangen, terwijl in de fuiken geregeld zeldzame vissoorten worden aangetroffen. Verschuivingen in de soortensamenstelling (1) zullen daarom eerder uit de fuikvangsten blijken dan uit de boomkorvangsten. Voor het vaststellen van de relatieve en eventueel absolute abundantie van de algemene soorten (2 en 5) zijn de actieve vistuigen meer geschikt, hoewel ook fuikvangsten een redelijke indicatie kunnen geven over de relatieve omvang van de stand (2) van algemene soorten. Over migratie (4) zal vermoedelijk zeer weinig gezegd kunnen worden aan de hand van de resultaten van de monitoring. De actieve visserij wordt verondersteld een momentopname te zijn. Ook uit de registratie van fuikvangsten zal weinig informatie over migratie gehaald kunnen worden, wanneer deze niet wordt gecombineerd met merkacties. Informatie omtrent de populatie-opbouw (3) komt uit beide onderdelen van de monitoring.

In zekere zin vullen de actieve en de passieve monitoring elkaar aan. In hoeverre de doelstellingen van de monitoring bereikt worden, en wat beide onderdelen daartoe bijdragen, kan uiteraard niet van te voren worden aangegeven. Hierover zal een evaluatie halverwege of aan het eind van het project uitsluitsel moeten geven. Wat de waarde is van de resultaten van de beide onderdelen ten opzichte van de bedragen die erin worden geïnvesteerd hangt hier nauw mee samen, waarbij dan ook nog het gewicht dat aan de verschillende doelstellingen wordt toegekend van belang is.

Voor de actieve monitoring is in de jaren 1992-1995 jaarlijks gemiddeld fl. 425.000,- begroot. De kosten voor de registratie van de vangsten met fuiken door beroepsvissers zijn begroot op fl. 126.000,- per jaar, hier komt gemiddeld nog minimaal zo'n fl. 25.000,- bij voor het periodiek doormeten van de fuikvangsten door medewerkers van het RIVO en de daarop volgende verwerking van de verzamelde gegevens. Er is dus een aanzienlijk verschil in kosten tussen beide onderdelen van de monitoring, wat voor het grootste deel wordt veroorzaakt door de kosten van het veldwerk met onderzoeksvaartuigen. Bij de evaluatie is het daarom noodzakelijk om de informatie per eenheid van inspanning van beide vismethoden zo goed mogelijk af te wegen om met name de meerwaarde van de actieve visserij ten opzichte van de passieve visserij te kunnen bepalen.

4.4 Aanvullend onderzoek 1994

Inleiding

Doel van het onderzoek is het bestuderen van de relaties tussen de omvang van de visstand, fuikvangsten en boomkor- of kuilvangsten. Om een koppeling tot stand te kunnen brengen tussen de actieve en de passieve vistuigen moet er worden gevist met de kuil rondom fuiklocaties die zich bevinden in een gebied dat gewoonlijk ook met de kuil wordt bemonsterd (het IJsselmeer en het Markermeer), de boomkor moet worden gebruikt om te vissen rond fuiklocaties op de rivieren.

In eerste instantie werd gedacht bij dit experiment ook bestandsopnamen met een dual-beam sonar te laten verrichten door de OVB. Dit heeft echter een lage prioriteit gekregen omdat het veel tijd zou kosten, waardoor er weinig tijd om te vissen overblijft, en vanwege de hoge kosten. Bovendien wordt in het kader van een promotie-onderzoek (door Peter Mous) aan de spiering reeds uitgebreid onderzoek met de dual-beam sonar verricht. Het blijkt moeilijk te zijn met de sonar vis die zich dicht bij de bodem bevindt waar te nemen. Vooral exemplaren kleiner dan 30 cm "vallen weg in de ruis". Het lijkt raadzaam de eerste resultaten van dit onderzoek af te wachten voordat kan worden besloten of en zo ja hoe zinvolle experimenten met de sonar kunnen worden uitgevoerd.

Opzet onderzoek

-Voor de bemonstering van locaties op het IJsselmeer/Markermeer en in een rivier zijn telkens twee weken nodig. In de ene week worden vier fuiklocaties op het IJsselmeer/Markermeer, bijvoorbeeld rondom Lelystad, bemonsterd, in de andere week vier locaties op een rivier. Gedurende deze week worden er met de actieve vistuigen zoveel mogelijk trekken gedaan, dagelijks rond een andere fuiklocatie. Er wordt niet de gehele week op één plek gevist om de visstand niet teveel te verstoren.

- Voor aanvang van de actieve visserij worden de fuiken gelicht. Hierbij wordt per fuik de grootte van de vangst exact vastgesteld en wordt de vis gemeten en gewogen. In ieder geval worden de vangsten bemonsterd van de locatie waar die dag de actieve visserij zal plaatsvinden en van de locatie waar de vorige dag met de actieve vistuigen is gevist. Zodoende wordt de vangst bemonsterd die in de fuiken wordt gedaan gedurende 24 uur waarin ook de actieve visserij plaatsvindt. Per locatie worden zoveel mogelijk fuiken bemonsterd, vermoedelijk een zestal. Het verloop van de fuikbemonstering is afhankelijk van de medewerking van de betrokken beroepsvissers.

In onderstaande tabel is het bemonsteringsprogramma voor één week schematisch weergegeven:

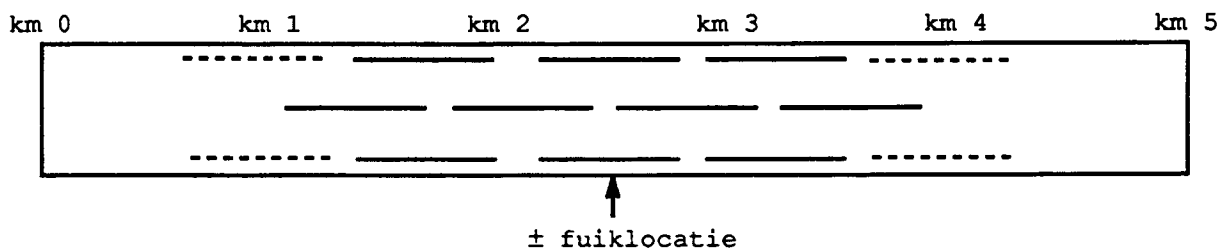
	bemonstering fuiklocaties	locatie actieve bemonstering
maandag	a	a
dinsdag	a,b	b
woensdag	b,c	c
donderdag	c,d	d
vrijdag	d	

Het gehele, twee weken durende programma wordt in 1994 twee of drie maal uitgevoerd. Hierdoor wordt de kans verkleind dat er door ongunstige omstandigheden (te slecht weer, te helder water) onvoldoende resultaten worden geboekt. Er wordt gedacht de visserij uit te voeren gedurende twee weken in mei, juli en september. De uitvoering in juli zou problemen kunnen opleveren in verband met vakantie van bemanning en RIVO-personeel, en in verband met de drukke recreatie-scheepvaart in de zomer.

Locaties

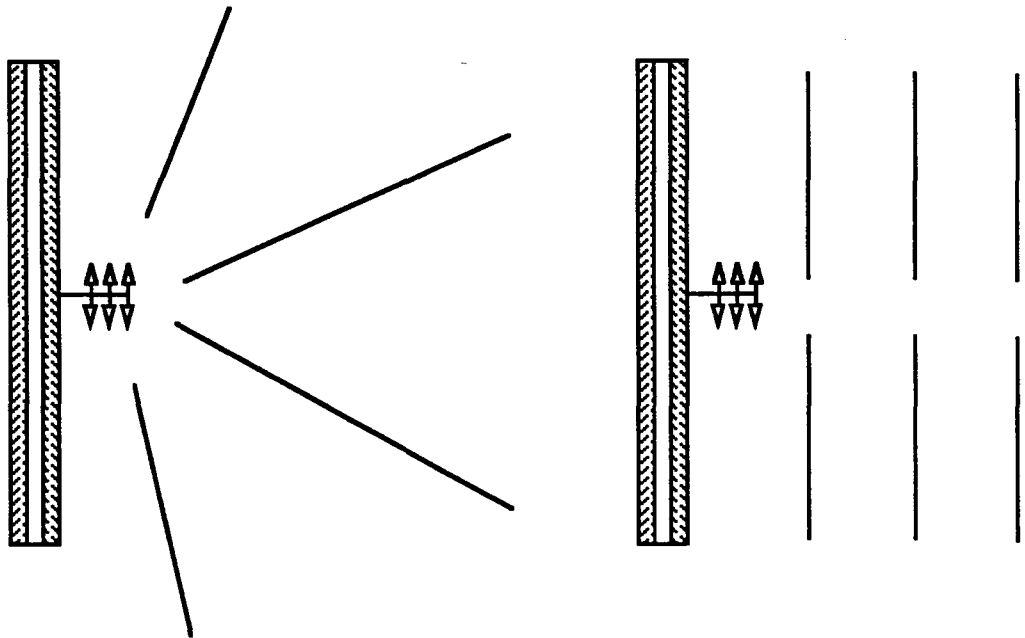
Rivier:

Voor het vergelijken van korvangsten met fuikvangsten wordt voorgesteld een viertal fuiklocaties te zoeken in het gebied van de Nieuwe Merwede en de Amer. In dit gebied komen veel soorten voor. Het aantal trekken dat in een dag kan worden uitgevoerd kan rondom de locatie verspreid worden als in onderstaande illustratie. Omdat de fuiken langs de kanten staan opgesteld en er daar meer vis verwacht wordt, worden er meer trekken langs de oevers gedaan dan in het midden van de rivier. De gestippelde trekken worden uitgevoerd als er nog voldoende tijd is, de overige 10 moeten minimaal worden uitgevoerd.



IJsselmeer/Markermeer:

Voor het vergelijkend onderzoek op een meer moeten vier fuiklocaties worden geselecteerd rond Lelystad, twee in het IJsselmeer en twee in het Markermeer. Rondom locatie 2, in de zuidpunt van het IJsselmeer tussen Trintelhaven en Lelystad, kunnen de twee IJsselmeerlocaties liggen. De fuiken staan langs de dijk Enkhuizen-Lelystad opgesteld. De kuiltrekken kunnen straalsgewijs rondom de fuiken worden uitgevoerd, of evenwijdig aan de dijk (figuur volgende bladzijde).



Uitwerking

Bij de rapportage over het experiment moet aandacht worden besteed aan de ervaringen die met de dual-beam-sonar zijn opgedaan. Wanneer alle fuiklocaties elke week dagelijks worden bemonsterd kan tevens gekeken worden naar verschillen in de fuikvangsten van dag tot dag. De rapportage moet voor het einde van 1994 zijn afgerond, een concept-rapport moet derhalve medio november gereed zijn.

Voorlopige kostenraming (tarieven 1994)

Per week veldwerk zullen de kosten ongeveer bedragen:

Onderzoeksvaartuig	10.000,-
Medewerking beroepsvisser(s)	2.000,-
15 mandagen RIVO à fl. 1000,-	15.000,-
Materiaal, kleine kosten	1.000,-
Totaal per week, ex BTW	28.000,-

Voor het hele project moet er daarnaast gerekend worden op minimaal 30 werkdagen voor wetenschappelijke voorbereiding, bewerking van de gegevens en rapportage: 30 dagen à fl. 1350,- = fl. 40.500,- (ex. BTW).

Voor het uitvoeren van vier weken veldwerk en de rapportage daarover worden de kosten dan fl. 152.500,- (exclusief BTW). Wanneer het haalbaar is het programma drie maal uit te voeren (6 weken veldwerk): fl. 208.500,- (exclusief BTW).

Genoemde bedragen zijn globale schattingen ter indicatie van de kosten. De exacte kosten kunnen pas na een meer gedetailleerde planning van het project, of pas zelfs achteraf, worden vastgesteld.

5. Referenties

- Anonymus, 1974. Report of the working group on standardisation of scientific methods for comparing the catching performance of different fishing gear. — ICES Coop. Res. Rep. 38: 1-22.
- Backiel, T., 1980. Introduction. — In: T. Backiel & R.L. Welcomme (eds.). Guidelines for sampling fish in inland waters. EIFAC Tech. Pap. 33: 1-5.
- Backx, J.J.G.M. & M.P. Grimm, 1992. De efficiëntie van de zegen, kuil, raamkuil en broedzegen op het Wolderwijd. — Witteveen+Bos, Rijkswaterstaat Directie Flevoland. Werk No. Hd13.5.
- Backx, J.J.G.M., M.P. Grimm & W. Ligtoet, 1992. Visstandbeheer in het Wolderwijd/Nuldernauw in het kader van het BOVAR-project, Deel 1: De reductie van de aanwezige visstand. — Witteveen+Bos, Rijkswaterstaat Directie Flevoland. Werk No. Hd13.6.
- Bagenal, T.B., 1979. EIFAC fishing gear intercalibration experiments. — EIFAC Tech. Pap. 34: 87 pp.
- Beamish, F.W.H., 1978. Swimming capacity. — In: W.S. Hoar & D.J. Randall (eds.). Fish Physiology, Volume VII: Locomotion. Academic Press, New York, London: 101-187.
- Beek, G.C.W. van en J. van der Horst, 1992. Vismonitoring benedenrivieren, voortgangsrapportage periode oktober 1991 t/m september 1992. — Rapport 92.28, Bureau Waardenburg B.V., Culemborg.
- Brandt, A. von, 1971. An account of the various kinds of traps employed for the capture of eels. — EIFAC Tech. Pap. 14: 69-81.
- Buijse, A.D., L.A. Schaap & T.P. Bult, *in press*. The influence of water clarity on the catchability of six freshwater fish species in bottom trawls. — Can. J. Fish. Aquat. Sci.
- Cazemier, W.G., 1992. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Operationele uitwerking visstand. — Werkdocument nr. 91.152DX Rijkswaterstaat/RIZA, RIVO-DLO.
- Cazemier, W.G. & W. Heermans, 1988. Monitoring van de visstand in het Nederlandse deel van de stroomgebieden van Rijn en Maas in 1987. — RIVO-rapport nr. BV 88-01.
- Dahm, E., 1980. Sampling with active gear. — In: T. Backiel & R.L. Welcomme (eds.). Guidelines for sampling fish in inland waters. EIFAC Tech. Pap. 33: 71-89.
- Dekker, W., L. Schaap & J. van Willigen, 1992. De aanwas van jonge vis in het IJsselmeer. — RIVO-rapport BINVIS 92-04.
- Enderlein, O. & H. Wickstroem, 1991. The validity of Swedish stock taking methods in tropical waters (Sri Lanka) from a practical point of view. — In: L. Nyman (ed.): Inland fisheries research in Sri Lanka: Contributions by the Staff of the National Swedish Board of Fisheries. Fish. Dev. Ser. Natl. Swed. Board Fish. 50: pp. 45-54. (samenvatting gezien)
- Gulland, J.A., 1980. General concepts of sampling fish. — In: T. Backiel & R.L. Welcomme (eds.). Guidelines for sampling fish in inland waters. EIFAC Tech. Pap. 33: 7-12.
- Heesen, M.J., 1989. Monitoring van de visstand in het Nederlandse deel van de stroomgebieden van Rijn en Maas in 1988. — RIVO-rapport nr. BV 89-01.
- Heesen, M.J., 1990. Monitoring van de visstand in het Nederlandse deel van de stroomgebieden van Rijn en Maas in 1989. — RIVO-rapport nr. BIN 90-03.
- Heesen, M.J., 1991. Monitoring van de visstand in het Nederlandse deel van de stroomgebieden van Rijn en Maas in 1990. — RIVO-rapport nr. BINVIS 91-501.
- Heesen, M.J., 1992. Monitoring van de visstand in het Nederlandse deel van de stroomgebieden van Rijn en Maas in 1991. — RIVO-rapport nr. BINVIS 92-01.

- Henderson, H.F., 1980. Some statistical considerations in relation to sampling populations of fishes. — In: T. Backiel & R.L. Welcomme (eds.). Guidelines for sampling fish in inland waters. EIFAC Tech. Pap. 33: 167-176.
- Hoek, P.P.C., 1899. De Vischtuigen, volgens de bestaande reglementen in ons vaderland geoorloofd, gerangschikt naar provinciën. — Uitg. C. de Boer Jr., Den Helder.
- Kuipers, B.R., 1975. On the efficiency of a two-metre beam trawl for juvenile plaice (*Pleuronectes platessa*). — Neth. J. Sea Res. 9 (1): 69-85.
- Lanters, R.L.P., 1992. The spatial distribution of six major fish species in Lake IJsselmeer, The Netherlands, in relation with environmental conditions. — RIVO-rapport BINVIS 92-06.
- Leopold, M., T. Korulczyk, W. Nowak & L. Swierzowska, 1975. Effectiveness of catches from various types of trap net for the estimation of fish population in Polish lakes. — EIFAC Tech. Pap. 23, Supplement 1, volume II: 507-518.
- Ligtvoet, W., H. v.d. Weide & T. Bult, 1992. Omvang en samenstelling van de visstand in het Krammer-Volkerak-Zoommeer in 1991. — Witteveen+Bos, Rijkswaterstaat Directie Zeeland. Werk No. Boz.81.3.
- Lindsey, C.C., 1978. Form, function and locomotory habits in fish. — In: W.S. Hoar & D.J. Randall (eds.). Fish Physiology, Volume VII: Locomotion. Academic Press, New York & London: 1-100.
- Meijer, A.J.M., 1990. Vergelijking resultaten visonderzoeken van Delta Instituut, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek en Bureau Waardenburg in de Oosterschelde, periode 1979-1986. — Rapport in opdracht van Rijkswaterstaat-DGW, Bureau Waardenburg B.V., Culemborg.
- Meijer, A.J.M., 1990. Vergelijking resultaten visonderzoeken van Delta Instituut, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek en Bureau Waardenburg in de Oosterschelde, periode 1979-1986. — Rapport in opdracht van Rijkswaterstaat-DGW, Bureau Waardenburg B.V., Culemborg.
- Moriarty, C. 1975. The small fyke net as a sampling instrument in eel research. — EIFAC Tech. Pap. 23, Supplement 1, volume II: 507-518.
- Nédélec, C., 1975. Catalogue of small-scale fishing gear. — Fishing News Books, FAO, Rome.
- Veer, H.W. van der, J.I.J. Witte, H.A. Beumkes, R. Dapper, W.P. Jongejan & J. van der Meer, 1992. Intertidal fish traps as a tool to study long-term trends in juvenile flatfish populations. — Neth. J. Sea Res. 29 (1-3): 119-126.

Tabellen en figuren

Tabel 2.1. *Minimumlengte van vis, gevangen in fuiken met een maaswijdte van 18 mm in de kruik (Bron: VAN BEEK EN VAN DER HORST, 1992).*

Soort	Min. lengte (cm)
Driedoornige stekelbaars	5,3
Rivierprik*	30,2
Spiering	8,6
Winde	8
Alver	7
Baars	7
Blankvoorn	6
Bot	4
Brasem	7
Kolblei	6
Pos	6
Snoekbaars	6

*1 maal een ex. van 18,5 cm geregistreerd

Jaar:	Ketelmeer				Jasselsemeer				Hollands diep				Rijn				Jasseld				Amer-Blasbosch			
	1987	1987	1987	1987	1988	1988	1988	1988	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987
Maanden:	4-6	7-9	10-11	10-11	4-6	7-9	10-11	4-6	4-6	7-9	10-11	4-6	4-6	7-9	10-11	4-6	4-6	7-9	10-11	4-6	4-6	7-9	10-11	4-6
Zeeoerl	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500	101-500
Snoek	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500
Blankvoorn	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500
Bracem	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500
Baars	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500
Snoekbaars	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500	> 500
Riverprik	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Grote marene	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Spietling	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rietvoorn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Karper	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zeeit	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kroeskarper	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Glabel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Alver	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Wilde	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Riviergrondel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3-D stekelbaars	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10-D stekelbaars	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rivierdonderpad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bot	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Harder	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabel 2.2 *Geregistreerde fuikvangsten in het kader van de monitoring door het RIVO. Voor de "hoofdsoorten" zijn de aantalscategorieën vermeld, bij de andere soorten betekent een "x" dat er in de betreffende periode meer dan 50 exemplaren zijn gevangen (CAZEMIER & HEERMANS, 1988; HEESEN, 1989; HEESEN, 1989).*

Tabel 3.1 *Overzicht van de vangsten bij de boomkormonitoring op de Waal, maart 1993. De aantallen worden gegeven voor alle trekken samen, en apart voor de drie onderscheiden strata "gaten" (zijgaten en havens), "kanten" (de trekken dicht bij de oever) en "midden" (de trekken midden op de rivier).*

	Ntr = Aantal trekken										Ntot = Totaal aantal, alle trekken samen										Gem. = Gemiddeld aantal per trek										Sidev = Standaardafwijking										Geom. = Geometrisch gemiddelde										-95 en +95: Onder- en bovengrens 95% betrouwbaarheidsinterval									
	TOTAAL					GATEN					KANTEN					MIDDEN					TOTAAL					GATEN					KANTEN					MIDDEN					TOTAAL					GATEN					KANTEN					MIDDEN				
	Ntr	53	Ntot	Geom.	Sidev	Geom.	-95	95	Ntr	11	Ntot	Geom.	Sidev	Geom.	-95	95	Ntr	18	Ntot	Geom.	Sidev	Geom.	-95	95	Ntr	24	Ntot	Geom.	Sidev	Geom.	-95	95	Ntr	24	Ntot	Geom.	Sidev	Geom.	-95	95																				
Shoekbaars	21	32	0.6	1.4	0.0	-0.1	0.2	23	2.1	2.4	0.35	-0.2	1.29	7	0.4	0.6	0.0	-0.2	0.2	2	0.1	0.3	0.0	-0.1	0.1	14	0.6	1.1	0.0	-0.2	0.3	4	0.2	0.6	0.0	-0.1	0.1	0.1																						
Baars	22	2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	23	0.2	0.4	0.01	-0.2	0.22	0					0						0																																			
Pos	23	27	0.5	1.7	0.0	-0.1	0.2	14	1.3	1.5	0.19	-0.2	0.83	12	0.7	2.6	0.0	-0.3	0.4	1	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.1	14	0.6	1.1	0.0	-0.2	0.3	4	0.2	0.6	0.0	-0.1	0.1	0.1																						
Spiering	46	3	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	0						3	0.2	0.5	0.0	-0.1	0.2	0					0																																			
Shoek	47	1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1	0.1	0.3	0	-0.1	0.15	0					0						0																																			
Hybriden	50	2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1	0.1	0.3	0	-0.1	0.15	1	0.1	0.2	0.0	-0.1	0.1	1	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.1	2	0.1	0.3	0.0	-0.1	0.1	0																												
Blankvoorn	51	12	0.2	0.7	0.0	-0.1	0.1	10	0.9	1.3	0.1	-0.3	0.84	2	0.1	0.3	0.0	-0.1	0.1	0					0																																			
Brasem	53	274	5.2	10.3	0.4	0.0	0.9	181	16.5	12.2	11.4	5.16	23.9	79	4.4	11.0	0.2	-0.3	1.3	14	0.6	1.1	0.0	-0.2	0.3	14	0.6	1.1	0.0	-0.2	0.3	4	0.2	0.6	0.0	-0.1	0.1	0.1																						
Kolblei	54	18	0.3	0.8	0.0	-0.1	0.1	6	0.5	0.7	0.05	-0.2	0.4	8	0.4	1.1	0.0	-0.2	0.3	1	0.1	0.2	0.0	-0.1	0.1	1	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.1	1	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.1	0.1																						
Alver	63	4	0.1	0.3	0.0	0.0	0.1	2	0.2	0.4	0.01	-0.2	0.22	1	0.1	0.2	0.0	-0.1	0.1	0					0																																			
Winde	66	3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0						3	0.2	0.4	0.0	-0.1	0.2	0					0																																			
Riviergrondel	70	2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0						1	0.1	0.2	0.0	-0.1	0.1	1	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.1	1	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.1	0																												
Bol	84	1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	1	0.1	0.3	0	-0.1	0.15	0					0						0																																			
Totaal	tot	381	7.2						241	21.9				117	6.5					23	1.0																																							

Tabel 3.2 *Overzicht van de vangsten bij de boomkormonitoring op de Lek, maart 1993. De aantallen worden gegeven voor alle trekken samen, en apart voor de drie onderscheiden strata "gaten" (zijgaten en havens), "kanten" (de trekken dicht bij de oever) en "midden" (de trekken midden op de rivier).*

	Nir = Aantal trekken																								
	Nlot = Totaal aantal, alle trekken samen																								
	Gem. = Gemiddeld aantal per trek																								
	Sdev = Standaardafwijking																								
Geom. = Geometrisch gemiddelde																									
-95 en +95: Onder- en bovengrens 95% betrouwbaarheidsinterval																									
LEK	TOTAAL					GATEN					KANTEN					MIDDEN									
	Nlr		30			Nlr		5			Nlr		12			Nlr		13							
	Nlot	Gem.	Sdev	Geom.	+95	Nlot	Gem.	Sdev	Geom.	+95	Nlot	Gem.	Sdev	Geom.	+95	Nlot	Gem.	Sdev	Geom.	+95					
	21	41	1.4	1.6	0.2	0.0	0.5	2	0.4	0.9	0.0	-0.4	0.9	27	2.3	2.1	0.4	-0.1	1.3	12	0.9	0.8	0.2	-0.1	0.5
Snoekbaars	22	10	0.3	0.8	0.0	-0.1	0.2	5	1.0	1.7	0.1	-0.5	1.6	3	0.3	0.5	0.0	-0.2	0.2	2	0.2	0.4	0.0	-0.1	0.2
Baars	23	11	0.4	0.7	0.0	-0.1	0.2	1	0.2	0.4	0.0	-0.3	0.5	7	0.6	1.0	0.0	-0.2	0.4	3	0.2	0.4	0.0	-0.2	0.2
Pos	25	2	0.1	0.3	0.0	-0.1	0.1	0						0						2	0.2	0.4	0.0	-0.1	0.2
Rivierdonderpad	46	1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0						1	0.1	0.3	0.0	-0.1	0.1	0					
Spijering	47	1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0						1	0.1	0.3	0.0	-0.1	0.1	0					
Snoek	50	2	0.1	0.4	0.0	-0.1	0.1	0						2	0.2	0.6	0.0	-0.2	0.2	0					
Hybriden	51	29	1.0	1.6	0.1	-0.1	0.4	2	0.4	0.9	0.0	-0.4	0.9	18	1.5	2.2	0.2	-0.3	0.9	9	0.7	0.8	0.1	-0.2	0.4
Blankvoorn	53	254	8.5	23.2	0.7	0.1	1.8	15	3.0	6.7	0.1	-0.8	4.2	214	17.8	35.1	3.0	0.6	9.1	25	1.9	2.4	0.3	-0.2	1.1
Brasem	54	16	0.5	1.1	0.0	-0.1	0.2	0						8	0.7	1.4	0.0	-0.3	0.5	8	0.6	1.1	0.0	-0.2	0.4
Kolbiel	63	5	0.2	0.5	0.0	-0.1	0.1	1	0.2	0.4	0.0	-0.3	0.5	2	0.2	0.6	0.0	-0.2	0.2	2	0.2	0.4	0.0	-0.1	0.2
Alver	66	15	0.5	1.0	0.0	-0.1	0.2	0						6	0.5	1.0	0.0	-0.3	0.4	9	0.7	1.1	0.1	-0.3	0.5
Winde	84	93	3.1	6.4	0.2	-0.2	0.8	4	0.8	0.8	0.1	-0.4	1.0	84	7.0	8.9	0.9	-0.2	3.5	5	0.4	0.7	0.0	-0.2	0.3
Bot	tot	480	16.0					30	6.0					373	31.1					77	5.9				

Tabel 3.3 *Overzicht van de vangsten bij de boomkormonitoring op de Neder Rijn, maart 1993. De aantallen worden gegeven voor alle trekken samen, en apart voor de drie onderscheiden strata "gaten" (zijgaten en havens), "kanten" (de trekken dicht bij de oever) en "midden" (de trekken midden op de rivier).*

	Nir = Aantal trekken																			
	TOTAAL					GATEN					KANTEN					MIDDEN				
	Ntot	Gem.	Sidev	Geom.	-95	Ntot	Gem.	Sidev	Geom.	-95	Ntot	Gem.	Sidev	Geom.	-95	Ntot	Gem.	Sidev	Geom.	-95
	12	1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	1	0.1	0.3	0	-0.1
Rode aal	21	35	1.0	2.7	0.1	-0.1	0.3				4	0.3	0.7	0.0	-0.2	9	0.6	0.8	0.06	-0.2
Snoekbaars	22	27	0.8	3.1	0.0	-0.2	0.2	2.2	4.9	0.2	2	0.2	0.4	0.0	-0.2	0				
Baars	23	51	1.4	3.0	0.1	-0.1	0.4	31	3.1	5.1	10	0.8	1.5	0.1	-0.3	10	0.7	1.1	0.07	-0.2
Pos	25	2	0.1	0.3	0.0	-0.1	0.1	0			2	0.2	0.6	0.0	-0.2	0				
Pivierdonderpad	46	1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0			0					1	0.1	0.3	0	-0.1
Spierring	50	5	0.1	0.5	0.0	-0.1	0.1	4	0.4	1.0	0	0	0	0	0	0				
Hybriden	51	736	20.4	110.2	0.3	-0.2	1.0	684	68.4	209.0	27	2.3	5.8	0.1	-0.4	25	1.8	2.9	0.17	-0.3
Blankvoorn	53	449	12.5	23.8	1.6	0.6	3.1	198	19.8	32.8	101	8.4	10.5	1.7	0.2	150	10.7	25.0	1.31	0.11
Brasem	54	70	1.9	6.6	0.0	-0.2	0.4	0			25	2.1	7.2	0.0	-0.4	45	3.2	8.3	0.16	-0.4
Kolblei	55	1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0			1	0.1	0.3	0.0	-0.1	0				
Karper	63	29	0.8	4.5	0.0	-0.2	0.2	28	2.8	8.5	1	0.1	0.3	0.0	-0.1	0				
Alver	66	8	0.2	0.9	0.0	-0.1	0.1	5	0.5	1.6	1	0.1	0.3	0.0	-0.1	2	0.1	0.5	0	-0.2
Winde	70	1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1	0.1	0.3	0	0	0	0	0	0				
Riviergrondel																				
Totaal	101	1416	39.3					998	99.8		175	14.6				243	17.4			

Tabel 3.4 *Overzicht van de vangsten bij de boomkormonitoring op de Gelderse IJssel, maart 1993. De aantallen worden gegeven voor alle trekken samen, en apart voor de drie onderscheiden strata "gaten" (zijgaten en havens), "kanten" (de trekken dicht bij de oever) en "midden" (de trekken midden op de rivier).*

[illegible]

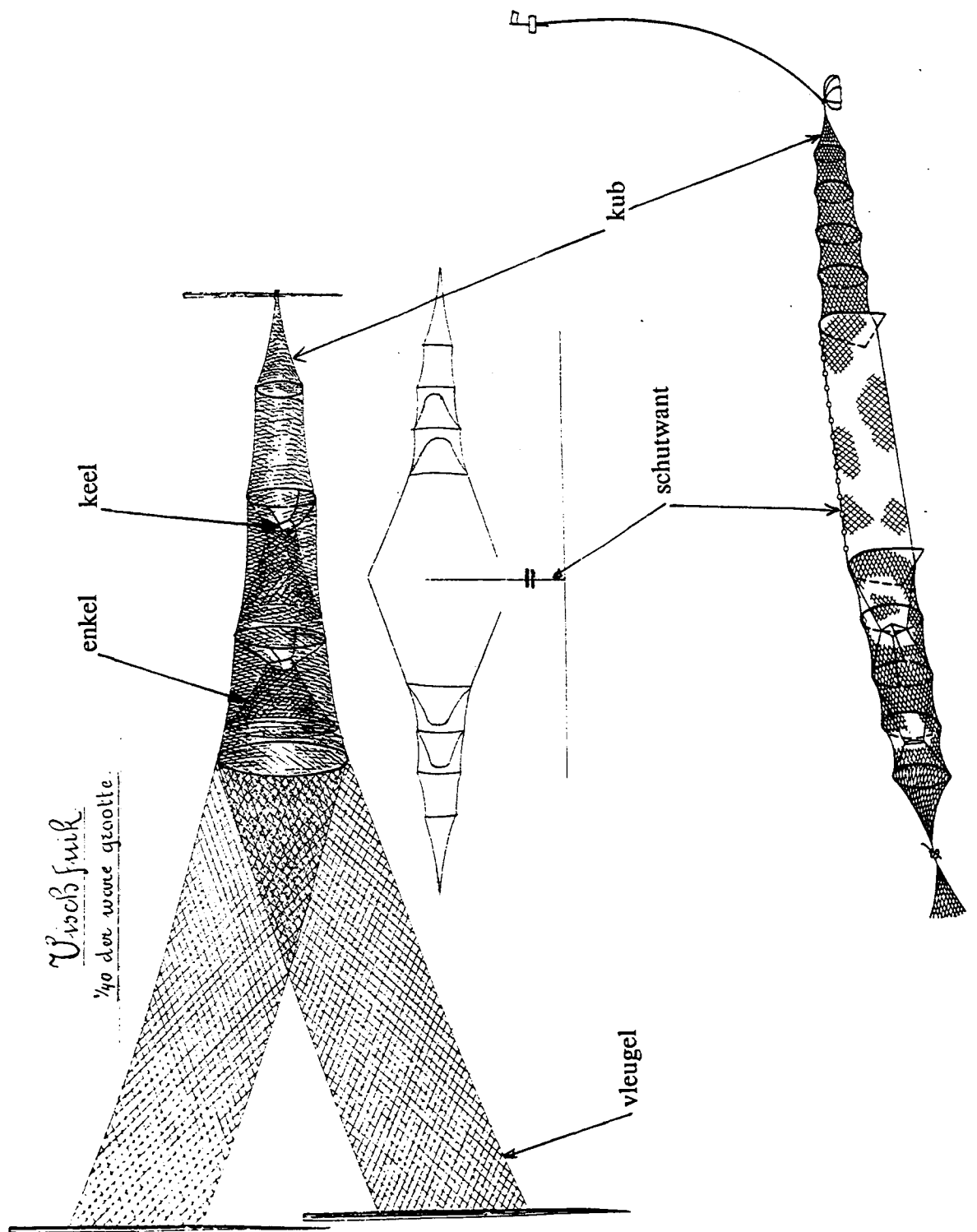
Tabel 3.5 *Overzicht van de vangsten bij de boomkormonitoring op het Amsterdam-Rijnkanaal, maart 1993. De aantallen worden gegeven voor alle trekken samen, en apart voor de onderscheiden strata "kanten" (de trekken dicht bij de oever) en "midden" (de trekken midden op het kanaal).*

[illegible]

Tabel 3.6 Overzicht van de geregistreerde vangstgewichten bij de boomkormonitoring op de rivieren, maart 1993. Ook wordt een biomassaschatting gegeven in kilo's per hectare, zuiver op de geregistreerde gewichten gebaseerd.

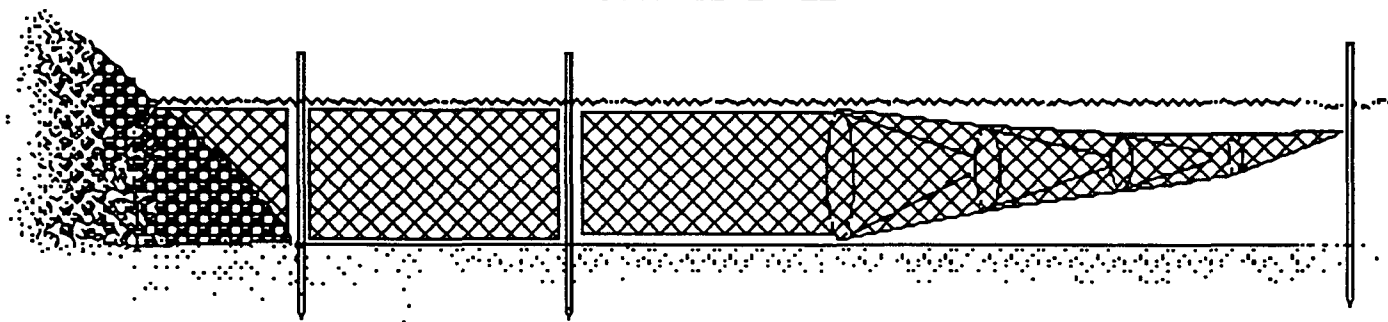
Ntr = Aantal trekken
Wtot = Totaal gewicht, alle trekken samen
Gem. = Gemiddeld gewicht per trek
Stdev = Standaardafwijking
Per ha = Gewicht in kilo's per hectare

	TOTAAL					GATEN					KANTEN					MIDDEN				
AMSTERDAM-RIJNKAANAAL	Ntr	34				Ntr					Ntr	17				Ntr	17			
	Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha	
Rode aal	12																			
Snoekbaars	21	15.7	0.5	2.7	2.3						10.6	0.6	0.8	3.2		5.1	0.3	1.1	1.5	
Baars	22	0.3	0.0	0.1	0.0						0.3	0.0	0.1	0.1						
Pos	23																			
Rivierprik	30																			
Spiering	46																			
Snoek	47	1.9	0.1	0.4	0.3											1.9	0.1	0.5	0.5	
Hybriden	50	1.8	0.1	0.3	0.3						0.6	0.0	0.1	0.2		1.2	0.1	0.2	0.3	
Blankvoorn	51	19.6	0.6	3.4	2.9						17.1	1.0	1.6	5.1		2.5	0.1	0.3	0.7	
Brasem	53	277.1	8.2	46.2	41.2						156.1	9.2	9.0	46.8		121.0	7.1	7.1	35.5	
Koblei	54	10.1	0.3	1.7	1.5						7.1	0.4	0.6	2.2		3.0	0.2	0.4	0.9	
Winde	66																			
Bot	84																			
Totaal	tot	326.4	9.6	9.4	48.5						191.8	11.3	10.4	57.6		134.6	7.9	8.2	39.5	
USSEL	Ntr	62				Ntr	12				Ntr	22				Ntr	28			
	Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha	
Snoekbaars	21	34.5	0.6	1.4	2.9		19.4	1.6	2.3	8.3		9.0	0.4	1.1	2.2		6.1	0.2	0.8	1.1
Baars	22	2.0	0.0	0.1	0.2		2.0	0.2	0.3	0.8										
Pos	23	3.5	0.1	0.2	0.3		1.0	0.1	0.3	0.4		0.4	0.0	0.1	0.1		2.4	0.1	0.2	0.4
Rivierdonderpad	25																			
3-D. Stekelbaars	26																			
Spiering	46	0.3	0.0	0.0	0.0											0.3	0.0	0.1	0.1	
Snoek	47	1.0	0.0	0.1	0.1		1.0	0.1	0.3	0.4										
Hybriden	50	5.2	0.1	0.3	0.5		1.7	0.1	0.4	0.8		3.5	0.2	0.4	0.9					
Blankvoorn	51	92.9	1.5	2.7	8.1		19.2	1.6	2.2	8.0		53.2	2.4	3.5	13.6		24.1	0.8	1.8	4.4
Brasem	53	665.2	10.7	11.7	59.2		162.6	13.6	13.6	70.2		407.5	18.5	10.3	105.2		127.1	4.4	8.2	23.3
Koblei	54	96.9	1.6	2.5	8.9		4.6	0.4	0.8	2.0		77.3	3.5	3.3	20.2		15.0	0.5	0.9	2.8
Karper	55	2.0	0.0	0.3	0.2							2.0	0.1	0.4	0.5					
Alver	63																			
Winde	66	9.9	0.2	0.6	0.9							6.3	0.3	0.7	1.7		3.7	0.1	0.6	0.8
Barbeel	69																			
Riviergrondel	70																			
Bot	84	1.2	0.0	0.1	0.1							1.2	0.1	0.2	0.3					
Totaal	tot	914.3	14.7	14.8	81.4		211.3	17.6	15.9	90.9		560.2	25.5	13.2	144.6		178.5	6.2	9.7	32.9
LEK	Ntr	30				Ntr	5				Ntr	12				Ntr	13			
	Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha	
Snoekbaars	21	24.6	0.8	1.4	4.0		1.8	0.4	0.8	2.1		17.9	1.4	1.9	7.0		5.0	0.4	0.6	1.9
Baars	22																			
Pos	23																			
Rivierdonderpad	25																			
Spiering	46																			
Snoek	47	0.4	0.0	0.1	0.1							0.4	0.0	0.1	0.1					
Hybriden	50	0.9	0.0	0.2	0.2							0.9	0.1	0.2	0.4					
Blankvoorn	51	5.7	0.2	0.4	0.9							5.2	0.4	0.6	2.0		0.5	0.0	0.1	0.2
Brasem	53	183.6	5.7	19.3	30.9		5.8	1.2	2.6	6.9		168.2	12.9	29.5	69.0		9.7	0.7	1.3	4.2
Koblei	54	3.0	0.1	0.3	0.5							3.0	0.2	0.5	1.3					
Alver	63																			
Winde	66	6.4	0.2	0.7	1.0							4.4	0.3	1.1	1.6		2.0	0.1	0.4	0.7
Bot	84																			
Totaal	tot	224.5	7.0	20.3	37.5		7.6	1.5	3.4	9.0		199.8	15.4	30.6	81.4		17.1	1.2	1.3	7.0
NEDER RIJN	Ntr	36				Ntr	10				Ntr	12				Ntr	14			
	Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha	
Rode aal	12																			
Snoekbaars	21	13.8	0.4	0.8	2.0		4.5	0.9	1.2	4.8		2.1	0.2	0.4	1.0		3.7	0.3	0.5	1.3
Baars	22	1.1	0.0	0.2	0.2		1.1	0.2	0.4	0.6										
Pos	23																			
Rivierdonderpad	25																			
Spiering	46																			
Hybriden	50	0.4	0.0	0.1	0.1		0.4	0.1	0.2	0.2										
Blankvoorn	51	12.6	0.3	1.3	1.8		8.1	1.6	3.3	4.4		1.1	0.1	0.3	0.5		3.4	0.2	0.6	1.2
Brasem	53	281.2	7.8	18.7	42.5		28.9	5.8	6.2	19.2		191.6	14.7	29.2	88.2		57.1	4.1	8.0	20.9
Koblei	54	5.9	0.2	0.5	0.9							2.0	0.2	0.6	1.0		3.9	0.3	0.5	1.4
Karper	55	11.5	0.3	1.9	1.8							11.5	0.9	3.2	5.4					
Alver	63	0.4	0.0	0.1	0.0		0.4	0.1	0.2	0.2										
Winde	66	1.9	0.1	0.3	0.3															
Riviergrondel	70																			
Bot	84																			
Totaal	tot	328.6	9.1	19.6	49.5		43.3	8.7	6.9	29.5		208.3	16.0	30.7	96.1		69.9	5.0	8.4	25.6
WAAL	Ntr	53				Ntr	11				Ntr	18				Ntr	24			
	Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha		Wtot	Gem.	Stdev	Per ha	
Snoekbaars	21	25.9	0.5	1.4	3.0		20.3	1.8	2.7	11.8		4.9	0.3	0.5	1.4		0.8	0.0	0.1	0.2
Baars	22																			
Pos	23																			
Spiering	46																			
Snoek	47	1.0	0.0	0.1	0.1		1.0	0.1	0.3	0.5										
Hybriden	50	1.9	0.0	0.3	0.2		1.9	0.2	0.6	1.0										
Blankvoorn	51	0.8	0.0	0.1	0.1		0.8	0.1	0.2	0.4										
Brasem	53	122.3	2.3	6.7	13.8		58.9	5.4	5.0	33.9		60.5	3.4	10.5	19.1		2.9	0.1	0.3	0.6
Koblei	54	6.0	0.1	0.4	0.6		3.1	0.3	0.6	1.5		2.6	0.1	0.3	0.8		0.4	0.0	0.1	0.1
Alver	63																			
Winde	66	2.3	0.0	0.2	0.3							2.3	0.1	0.4	0.8					
Riviergrondel	70																			
Bot	84																			
Totaal	tot	160.2	3.0	7.5	18.1		85.9	7.8	7.0	49.0		70.3	3.9	10.8	22.2		4.0	0.2	0.4	0.8

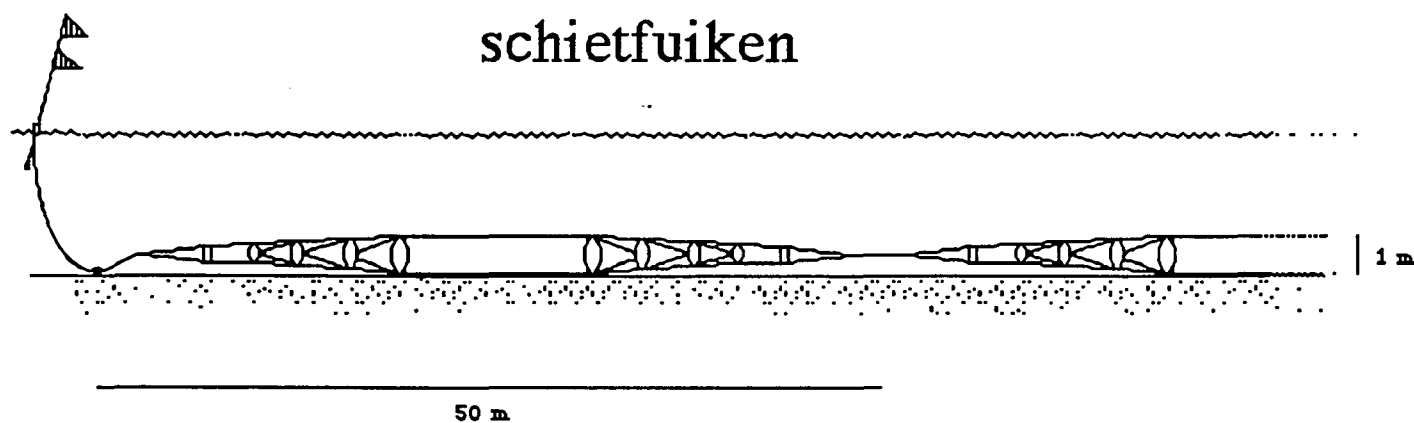


Figuur 2.1. a: Een fuik en een voorbeeld van de manier van opstellen (HOEK, 1899); b: een schietfuik (NÉDÉLEC, 1975).

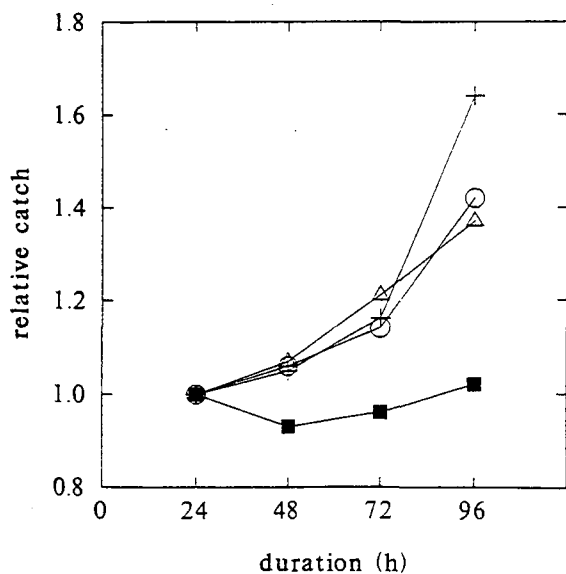
A
staan-fuik



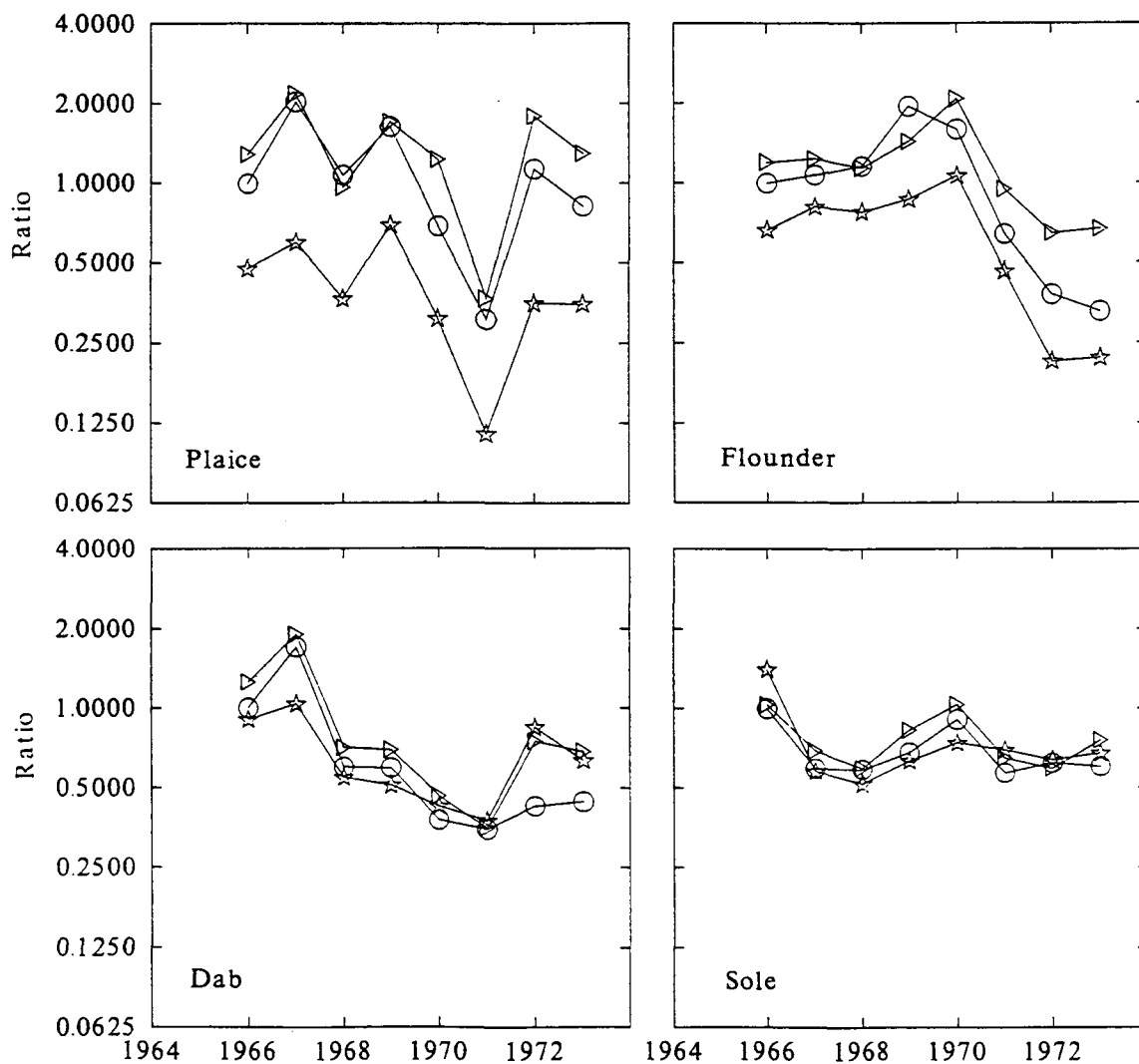
B
schietfuiken



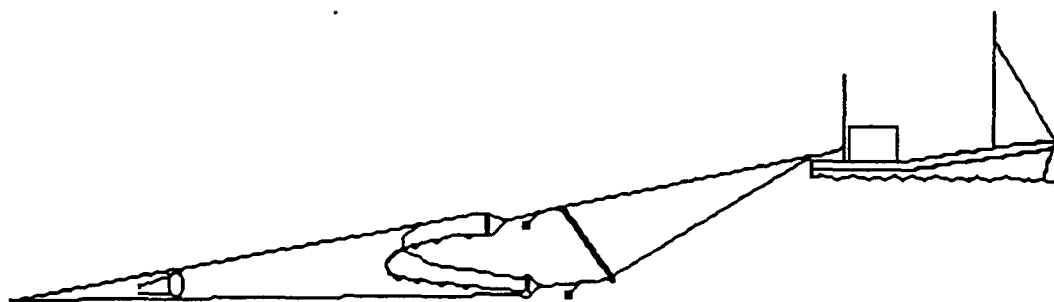
Figuur 2.2. Opstelling van: a. een gewone fuik; b. een serie schietfuiken.



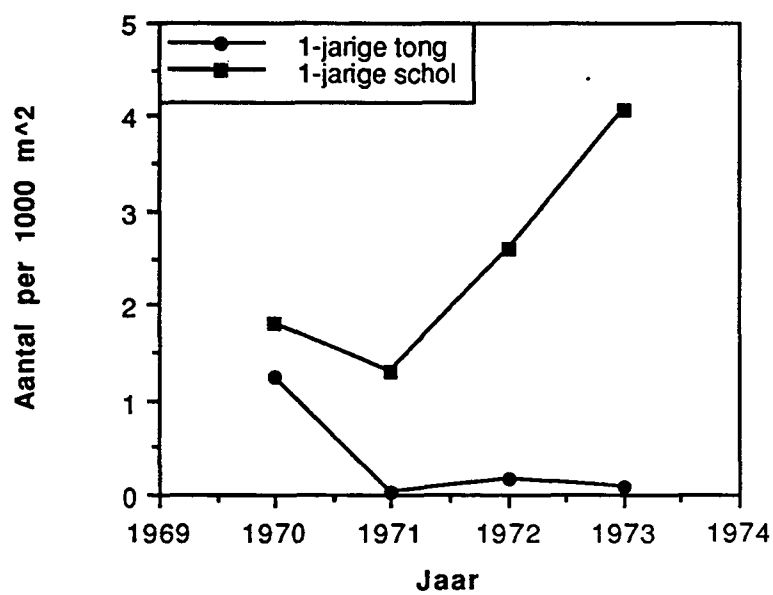
Figuur 2.3. Gemiddelde vangst aan platvis in relatie tot vistijd, ten opzichte van de vangst in 24 uur vissen. O = schol; Δ = bot; + = schar; ■ = tong.



Figuur 2.4. Fluctuaties per jaar in de gemiddelde vangsten aan jonge platvis in drie komfuiken op de zuidpunt van Texel, ten opzichte van de vangsten van fuik nr.1 in 1966 (VAN DER VEER et al., 1992).



Figuur 3.2. Schematische weergave van de kuilvisserij op het Usselmeer.



Figuur 4.1. Index voor de dichtheid van jonge tong en schol in de gehele Nederlandse Waddenzee (gegevens RIVO-boomkorsurveys).