

Gebouwen  
Infrastructuur  
Milieu



Onderzoek naar vismigratie  
via de schutsluis te Hagestein en de  
mogelijkheden om dit te verbeteren



Witteveen+Bos  
Raadgevende ingenieurs  
(Recreatiecentrum)  
Van Twickelostraat 2  
postbus 233  
7400 AE Deventer  
telefoon (05700) 9 79 11  
telefax (05700) 9 73 44





Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Directie Oost-Nederland

Postbus 9070  
6800 ED Arnhem  
Tel. 026 - 3688355

### Bibliotheek

naam	afd.	retour	paraaf

S.V.P. TIJDIG VERLENGEN



RWS Dir. Oost-Nederland

Bibliotheeknr. WB1320-24 ON

Onderzoek naar vismigratie via de  
schutsluis te Hagestein en de  
mogelijkheden om dit te verbeteren

Auteur: M. Klinge

Oktober 1992

Witteveen+Bos  
Raadgevende ingenieurs

van Twickelostraat 2  
postbus 233  
7400 AE Deventer  
telefoon (05700) 9 79 11  
telefax (05700) 9 73 44

Werknnummer Hgsn.1.1



Bibliothek  
BWS Dr. Oesterling



**Bibliografische referentie:**

Klinge, M., 1992. Onderzoek naar vismigratie via de schutsluis te Hagestein en de mogelijkheden om dit te verbeteren. Rapport Witteveen+Bos no. Hgsn.1.1, 24 pp.

**Trefwoorden:**

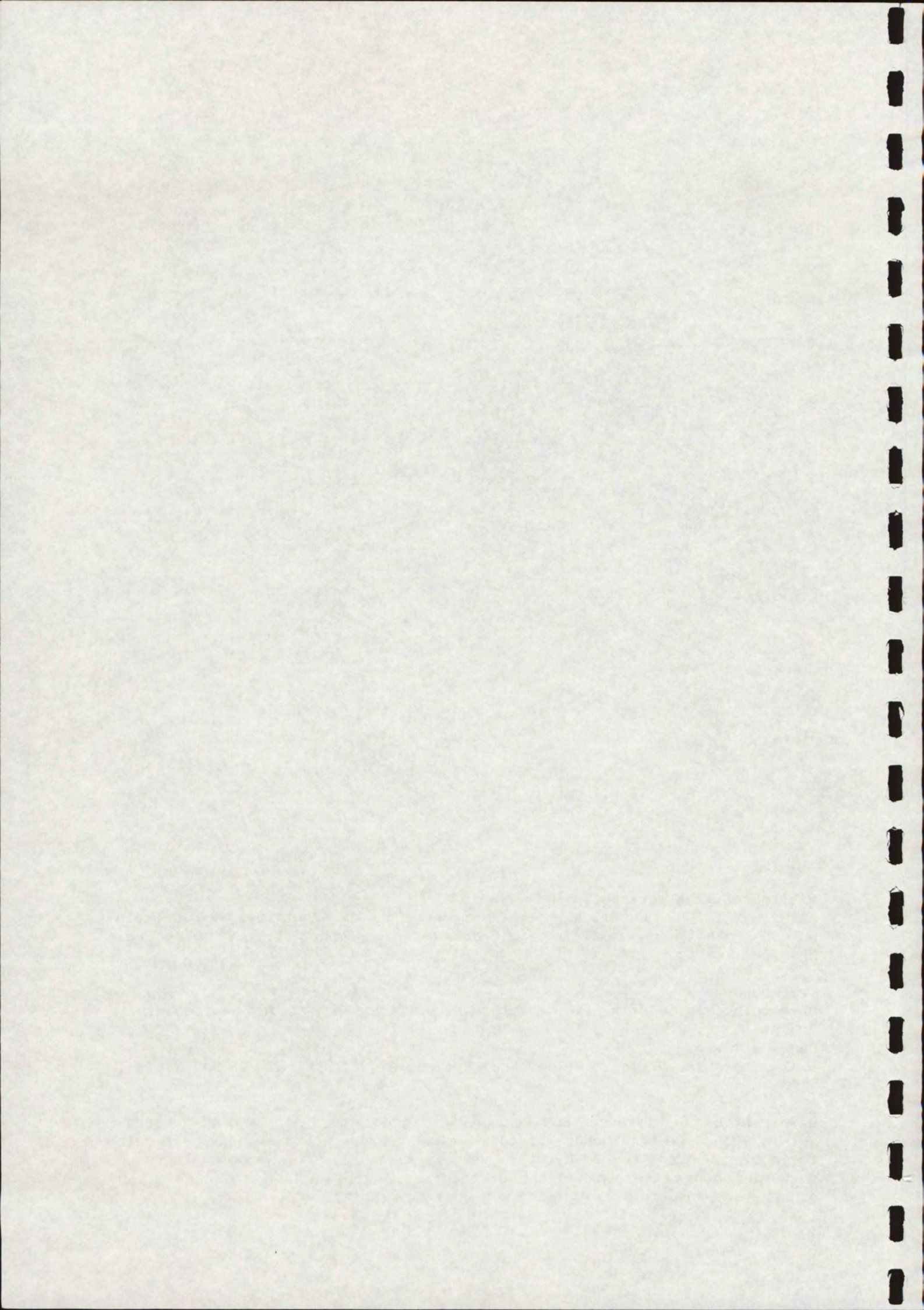
Hagestein, vis, vismigratie, schutsluis, verplaatsing, homing, salmoniden

**Opdrachtgever:**

Rijkswaterstaat Directie Gelderland. Projectleider: Drs. A.J.M. Smits

De directie van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v. is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Witteveen+Bos. De opdrachtgever vrijwaart Witteveen+Bos van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.



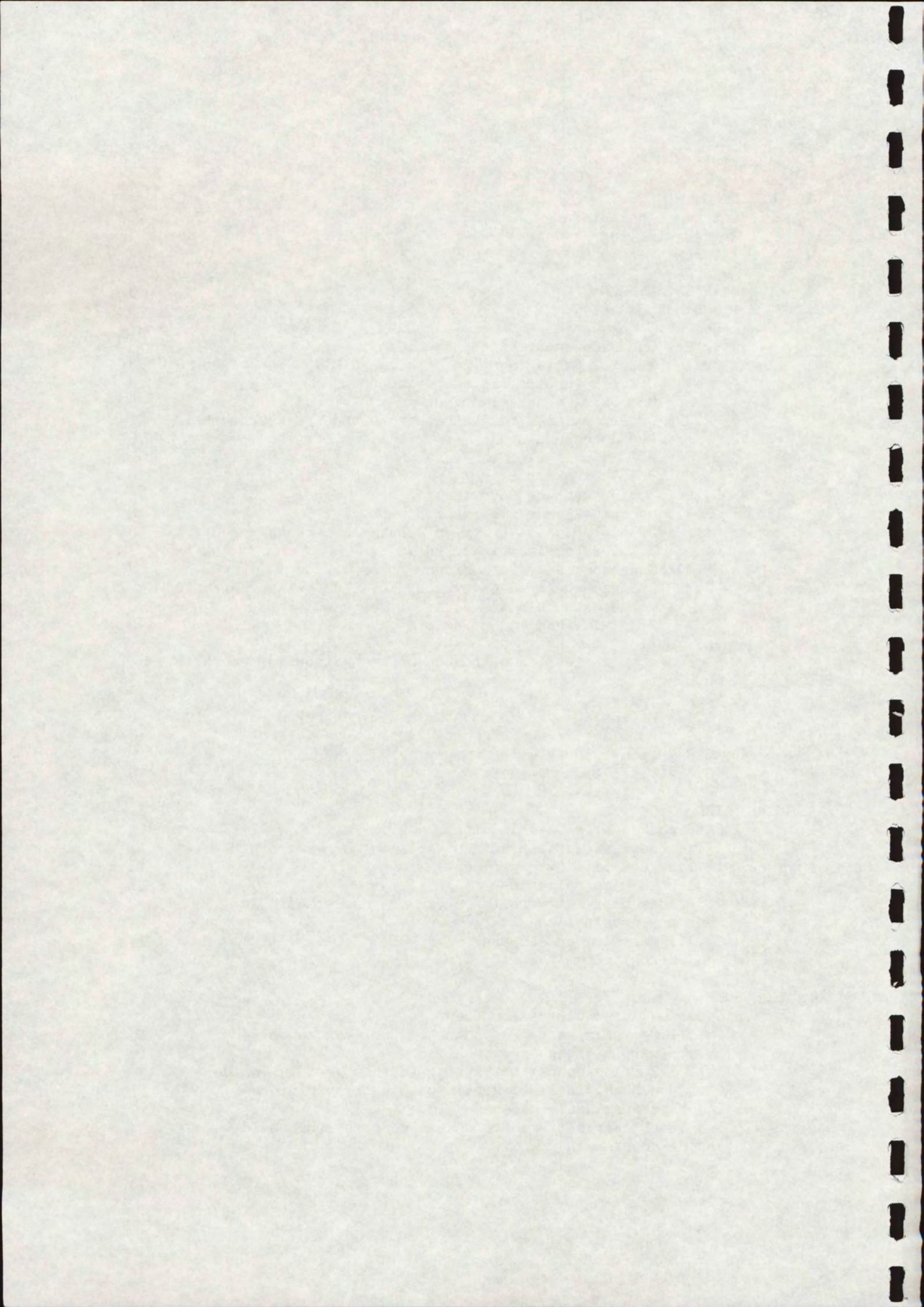




## Samenvatting

1. INLEIDING	1
1.1 Stuw te Hagestein	1
1.2 Vraagstelling	1
1.3 Leeswijzer	2
2. MATERIAAL EN METHODE	3
2.1 Gebiedsbeschrijving	3
2.2 Beschrijving van de onderzoeksaanpak	3
2.2.1 Onderzoek naar niet-salmoniden	3
2.2.1.1 Bevissingen in de schutkolk met een zegen	3
2.2.1.2 Verplaatsingsexperiment	4
2.2.2 Onderzoek naar salmoniden	4
2.2.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis	5
2.2.3.1 Visgeleidend scherm	5
2.2.3.2 Lokstroom	6
2.3 De uitvoering van het onderzoek	6
2.3.1 Onderzoek naar niet-salmoniden	6
2.3.1.1 Bevissing van de schutkolk met een zegen	6
2.3.1.2 Verplaatsingsexperiment	7
2.3.2 Onderzoek naar salmoniden	8
2.3.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis	8
2.3.3.1 Visgeleidend scherm	8
2.3.3.2 Lokstroom	9
2.4 Personen en instanties betrokken bij de uitvoering van het onderzoek	9
2.5 Verwerking van de gegevens	10
2.5.1 Bevissingen in de schutkolk met een zegen	10
2.5.2 Verplaatsingsexperiment	10
2.5.3 Zalmsteekvisserij	10
2.5.4 Visgeleidend scherm	10
3. RESULTATEN	11
3.1 Onderzoek naar niet-salmoniden	11
3.1.1 Bevissingen van de schutkolk met een zegen	11
3.1.2 Verplaatsingsexperiment	12
3.2 Onderzoek naar salmoniden	12
3.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis	14
3.3.1 Visgeleidend scherm	14
3.3.2 Lokstroom	15
4. DISCUSSIE	16
4.1 Onderzoek naar niet-salmoniden	16
4.1.1 Bevissingen van de schutkolk met een zegen	16
4.1.2 Verplaatsingsexperiment	16
4.1.3 Conclusies met betrekking tot het gebruik van de schutsluis als migratieroute voor cypriniden	17
4.2 Onderzoek naar salmoniden	17
4.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis	18





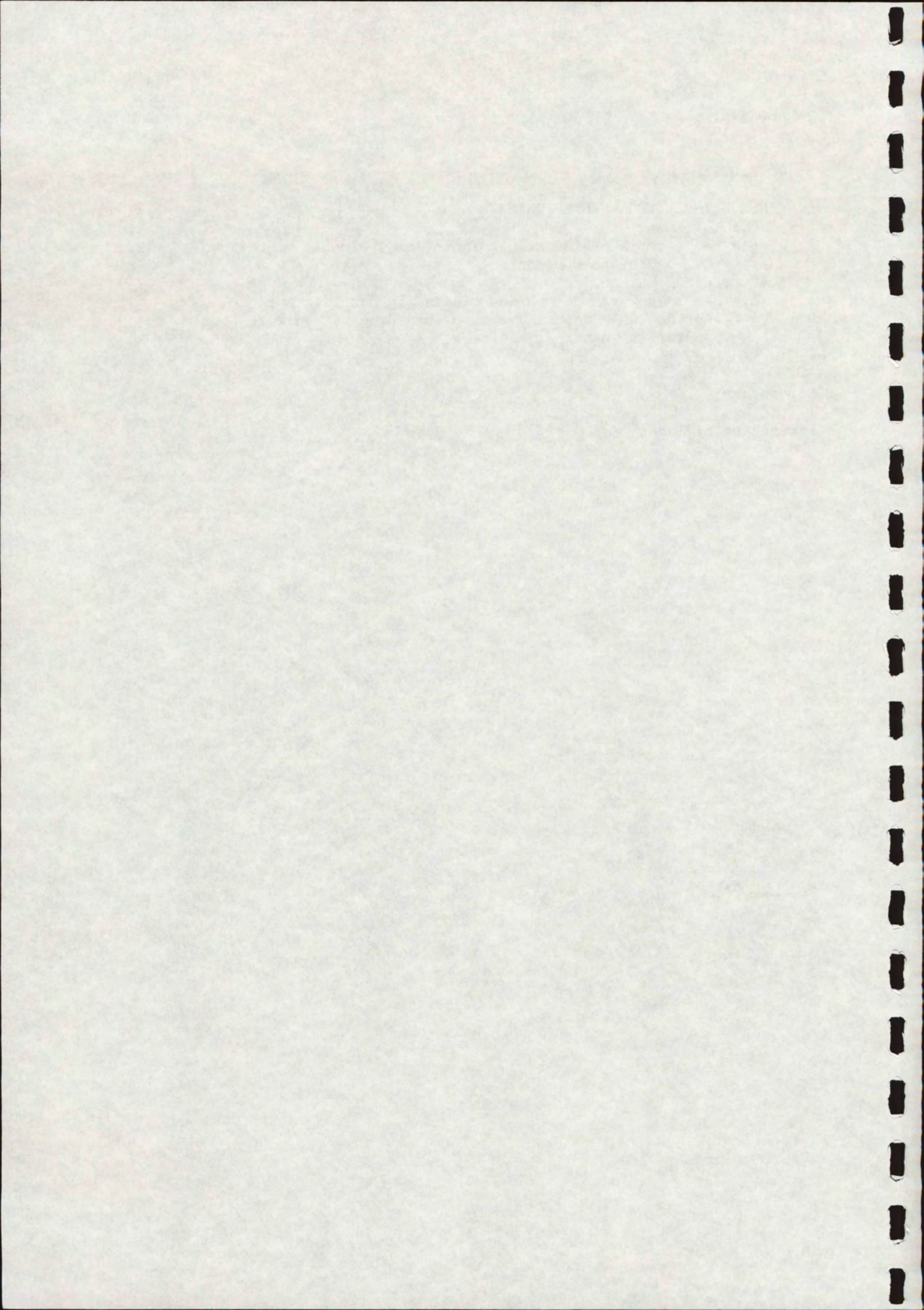


INHOUD (vervolg)	blz.
5. CONCLUSIES	20
6. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK	21
6.1 Inleiding	21
6.2 Het gebruik van de schutkolk te Hagestein als vispassage	21
6.2.1 Niet-salmoniden	22
6.2.2 Salmoniden	23
6.3 Het belang van de Lek/Neder-Rijn als doortrekroute en voor de instandhouding c.q. uitbreiding van zalm/zeeforel populaties in het Rijnsysteem	23

Literatuur

Figuren en bijlagen







## SAMENVATTING

Tussen mei en september 1992 is door Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v. in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Gelderland een onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van de schutsluis bij het stuwcomplex Hagestein als vispassage en de mogelijkheden om dit te verbeteren.

De directe aanleiding voor het onderzoek naar de passeerbaarheid van de schutsluis te Hagestein vond zijn oorsprong in de zeer hoge kosten die er gemoeid zijn met de aanleg van een vistrap welke op deze lokatie gepland is teneinde de opstroomse migratie van vissen te bevorderen. Op grond van een eerste expertise had Witteveen+Bos gesignaleerd dat de schutsluis (en derhalve het gehele stuwcomplex) geen onneembare barrière behoeft te vormen.

Het onderzoek was gesplitst in onderzoek naar de salmoniden zalm en zeeforel en niet salmoniden (alle overige vissoorten). Het bestond uit de volgende delen:

### Salmoniden

- Bevissingen zowel boven- als benedenstrooms van de stuw met zalmsteken. Benedenstrooms van de stuw gevangen salmoniden werden gemerkt met een internationaal bekend merk en ter plaatse weer teruggezet. Het terugvangen van gemerkte dieren bovenstrooms met de zalmsteken of door sport- en beroepsvissers betekende passage van het stuwcomplex via de schutsluis.

### Niet-salmoniden

- Bevissingen van de schutkolk met een fijnmazige zegen.
- Een verplaatsingsexperiment waarbij bovenstrooms van de stuw vissen werden gevangen, gemerkt en verplaatst naar de benedenstroomse zijde van de stuw. Het terugvangen van gemerkte vissen bovenstrooms betekende dat het stuwcomplex via de schutsluis gepasseerd zou zijn.

### Verbeteren passagemogelijkheden

- Benedenstrooms van de stuw werd ter hoogte van de ingang naar het kanaal naar de schutsluis over de gehele breedte van het stuwkanaal een visgeleidend scherm in de rivier aangebracht met als doel vis (met name salmoniden) vanuit de hoofdstroom naar de ingang van het kanaal naar de schutsluis te leiden.
- In perioden dat er geen scheepvaart was ('s nachts) werd er in het schutsluiskanaal een lokstroom gecreëerd door de schuiven in de deuren te heffen.

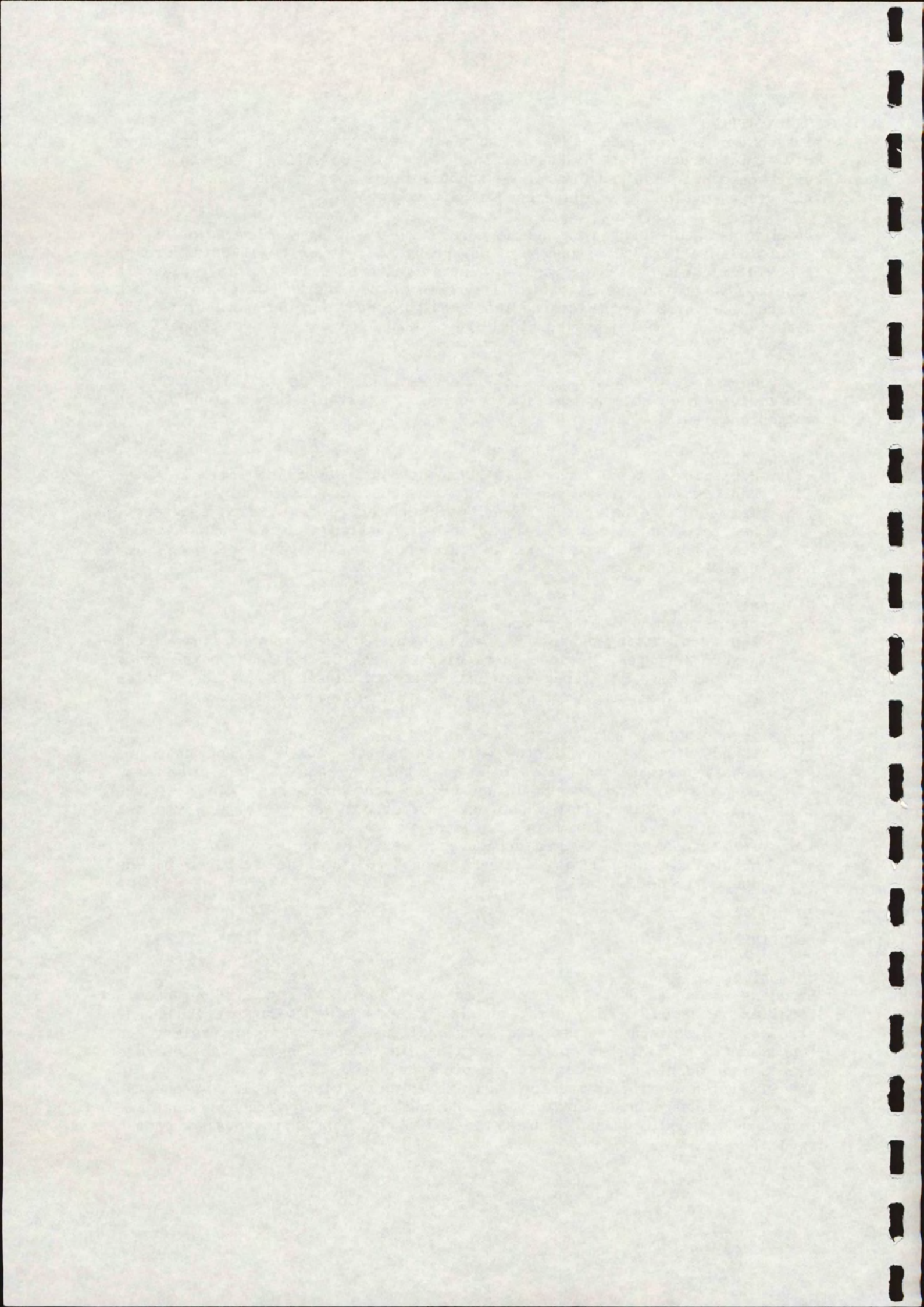
## resultaten en conclusies

### Salmoniden

Benedenstrooms van de stuw werden 125 zeeforellen, 5 zalmen en 2 regenboogforellen gevangen in de zalmsteken (en gemerkt weer teruggezet). Bovenstrooms van de stuw werden twee zeeforellen gevangen in de zalmsteken (ongemerkte). Er zijn tot op heden geen meldingen van vangsten van gemerkte dieren door sport- of beroepsvissers binnengekomen.

De resultaten doen een barrièrewerking van het sluiscomplex vermoeden. Echter, door een aantal onzekere omstandigheden (o.a een verhoogde mortaliteit van gemerkte vissen) kunnen hierover geen harde uitspraken gedaan worden.







### Niet-salmoniden

De bevissingen van de schutkolk hebben de regelmatige aanwezigheid van diverse vissoorten in de schutkolk aangetoond; per schutting werden doorgaans enkele honderden meest 0- en 1-jarige vissen gevangen welke waarschijnlijk opstrooms migreerden. In aanvulling hierop toonde het verplaatsingsexperiment de gerichte passage van de schutsluis door brasem en blankvoorn aan; gemerkte en verplaatste exemplaren werden bovenstrooms van het stuwcomplex teruggevangen.

De resultaten geven aan dat er voor de gevonden vissoorten geen sprake is van een onoverkomelijke barrière. Tevens vormen de resultaten een sterke aanwijzing dat dit ook voor minder algemene verwante soorten welke niet werden aangetroffen opgaat.

### Verbeteren passeerbaarheid schutsluis

Zowel het geleidend scherm als de lokstroom hebben geen aantoonbare passage van de schutsluis door salmoniden opgeleverd. Tevens is de passage van het scherm door salmoniden aangetoond. Derhalve dient geconcludeerd te worden dat het gebruikte scherm niet geschikt is als middel om vis te weren c.q. af te leiden.

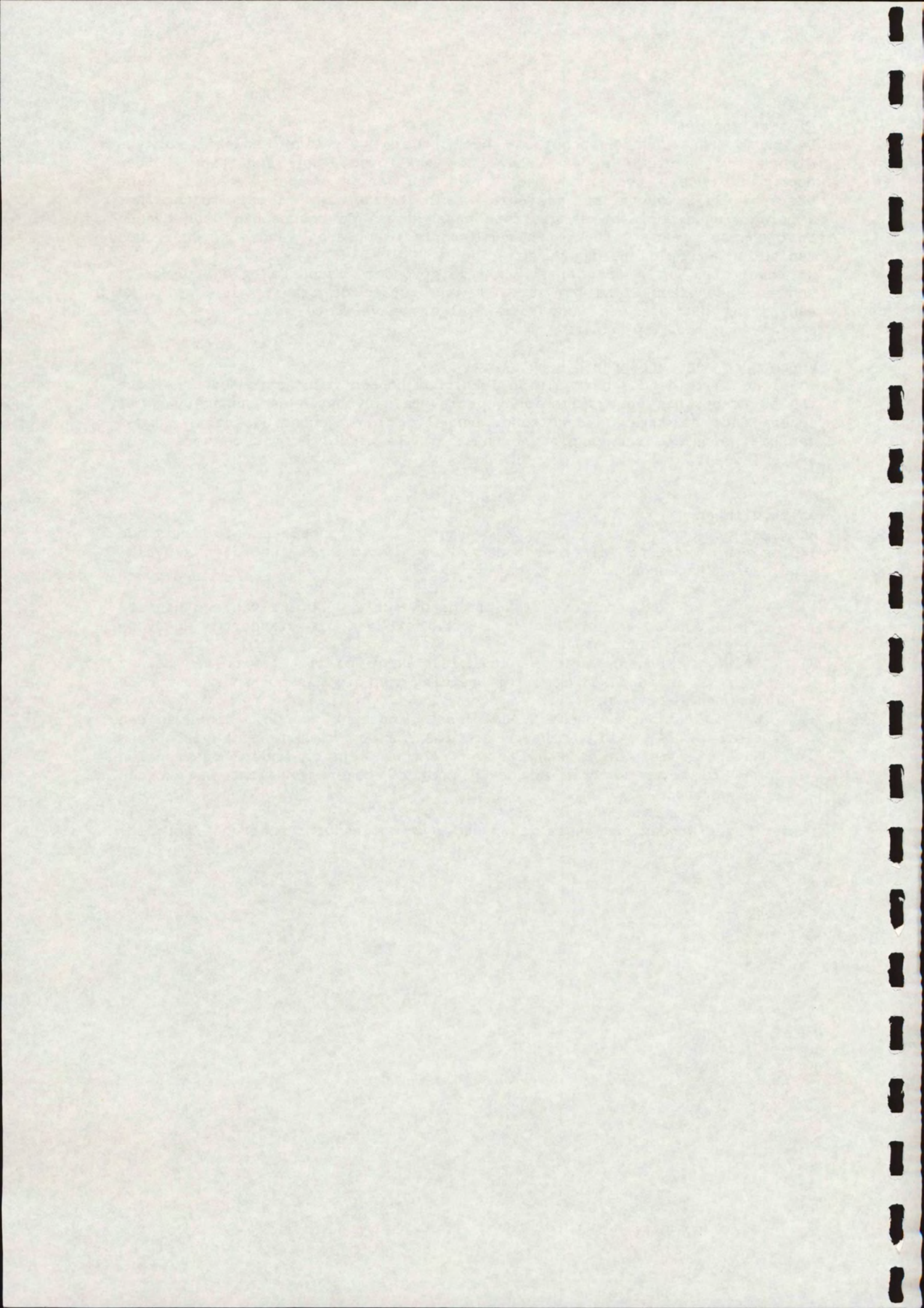
### Aanbevelingen

Aangegeven wordt dat in een goede besluitvormingsprocedure omtrent de aanleg van vistrappen allereerst de volgende vragen beantwoord en geëvalueerd dienen te worden:

- 1) Is er op de betreffende lokatie daadwerkelijk sprake van een hinderpaal voor zover het de doortrek betreft van die vissoorten waarvoor de vistrap wordt aangelegd?
- 2) Is de waterloop waarin de potentiële barrière zich bevind van belang voor de instandhouding of uitbreiding van die vissoorten waarvoor de trap aangelegd wordt?
- 3) Wat is het te verwachten ecologisch rendement van de aanleg van een vistrap? Is er bijvoorbeeld een toename van vissen en/of vissoorten bovenstrooms van de stuw te verwachten? Zijn er andere maatregelen aan te geven waarvan een even hoog of hoger rendement mag worden verwacht?

In dit kader worden een aantal concrete voorstellen voor onderzoek geformuleerd.







## 1. INLEIDING

Momenteel staat het ecologisch herstel van onze rivieren volop in de belangstelling. Het verbeteren van de waterkwaliteit, het verhogen van de natuurwaarden van uiterwaarden, het waar mogelijk terugbrengen van natuurlijke meandering en het opheffen van migratiebarrières voor vissen door de aanleg van vistrappen zijn enkele voorbeelden van de talloze inspanningen die er in dit kader verricht worden.

Als symbool voor een geslaagd ecologisch herstel is gekozen voor de zalm die, conform de doelstelling van het Rijn Actie Plan, in het jaar 2000 weer in onze rivieren moet voorkomen. De beheersinspanningen in ons land zijn er, naast het verbeteren van de waterkwaliteit, vooral op gericht om onze rivieren als migratieroute voor deze soort optimaal toegankelijk te maken. Dit betekent dat op plaatsen waar barrières voor vismigratie aanwezig zijn deze opgeruimd moeten worden. Meestal gebeurt dit door de aanleg van vistrappen om de barrières heen. Soms zijn er echter ook alternatieven denkbaar.

### 1.1 Stuw te Hagestein

Ter hoogte van Hagestein is de rivier de Lek voorzien van een stuw. Ter verbetering van de passeerbaarheid is de stuw voorzien van een zogenaamde vissluis. Uit onderzoek van het RIVO (Cazemier, 1990; Cazemier & Heermans, 1990) is gebleken dat deze sluis niet goed functioneert. Gezien het vermeende belang van de Lek en de Neder-Rijn als migratieroute voor vis in het algemeen en salmoniden in het bijzonder zijn er momenteel vergevorderde plannen om de stuw te voorzien van een vistrap. Deze vistrap dient passeerbaar te zijn voor alle vissoorten.

Door diverse lokale omstandigheden zijn de kosten voor het aanleggen van een vistrap te Hagestein aanzienlijk hoger dan elders. De prijs voor de aanleg van het huidige ontwerp bedraagt ± 11 miljoen gulden. Deze hoge prijs, samen met het feit dat er stroomopwaarts van Hagestein nog twee stuwen in de Lek/Neder-Rijn liggen (Amerongen en Driel) heeft Rijkswaterstaat ertoe gebracht uit te zien naar goedkopere alternatieven.

De Lek is op de plaats van de stuw voorzien van een schutsluis. Het is niet bekend of vis van deze schutsluis gebruikt om het stuwcomplex te passeren. Omdat de schutsluis, al dan niet in combinatie met aanvullende voorzieningen, mogelijk een alternatief voor een vistrap kan zijn heeft Rijkswaterstaat besloten het huidige gebruik van de schutsluis als vispassage en de mogelijkheden om dit te vergroten te onderzoeken.

### 1.2 Vraagstelling

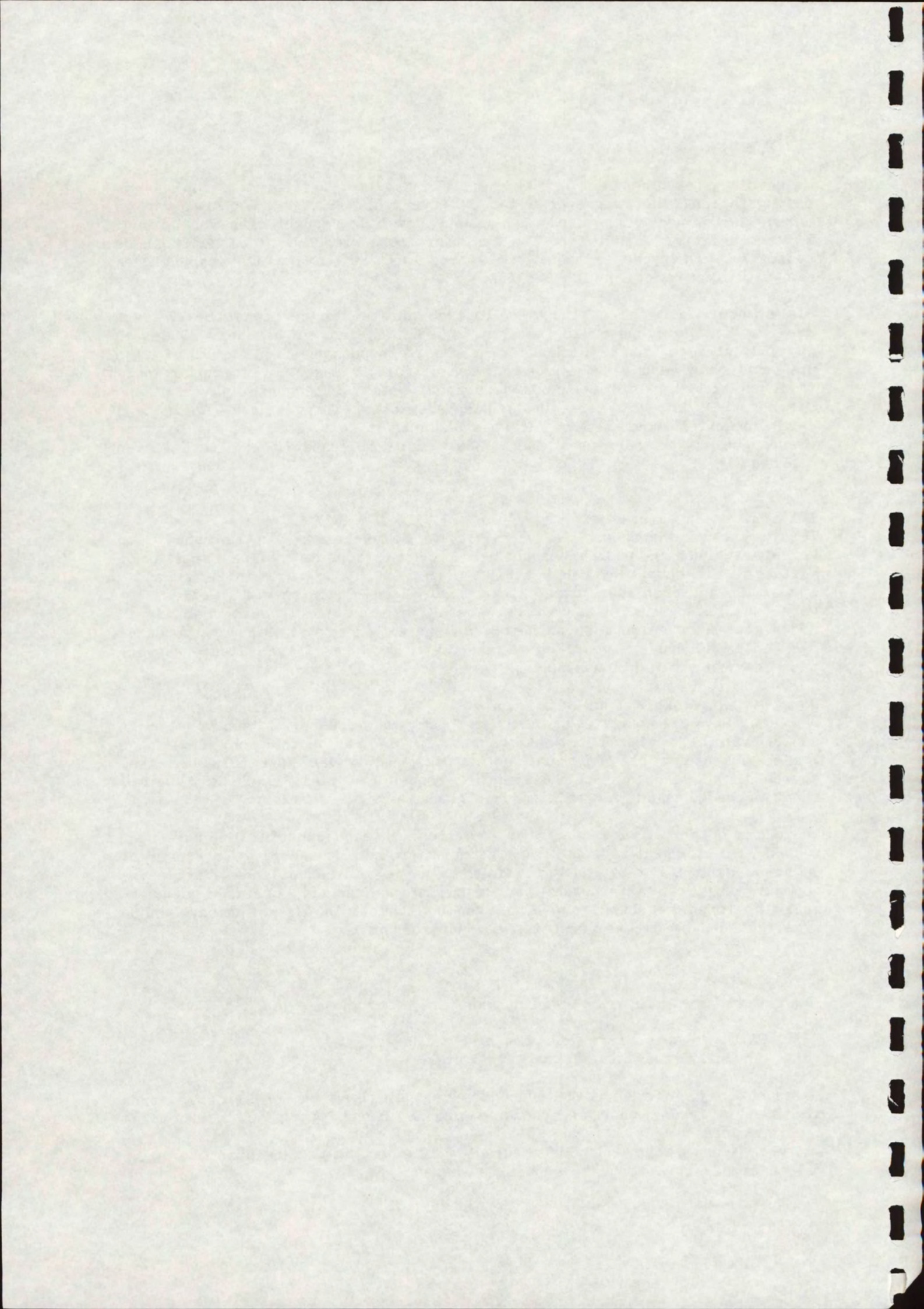
Onderstaand wordt de vraagstelling van het onderzoek gegeven:

- Wordt de schutsluis gebruikt als vispassage?
- Hoe kan dit eventueel verhoogd worden?

De nadruk bij het onderzoeken van deze vraagstelling lag op stroomopwaarts migrerende vissen; voor afstromende zwemmende dieren vormt het stuwcomplex geen barrière.

Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs b.v. is door Rijkswaterstaat verzocht dit onderzoek vorm te geven en uit te voeren.







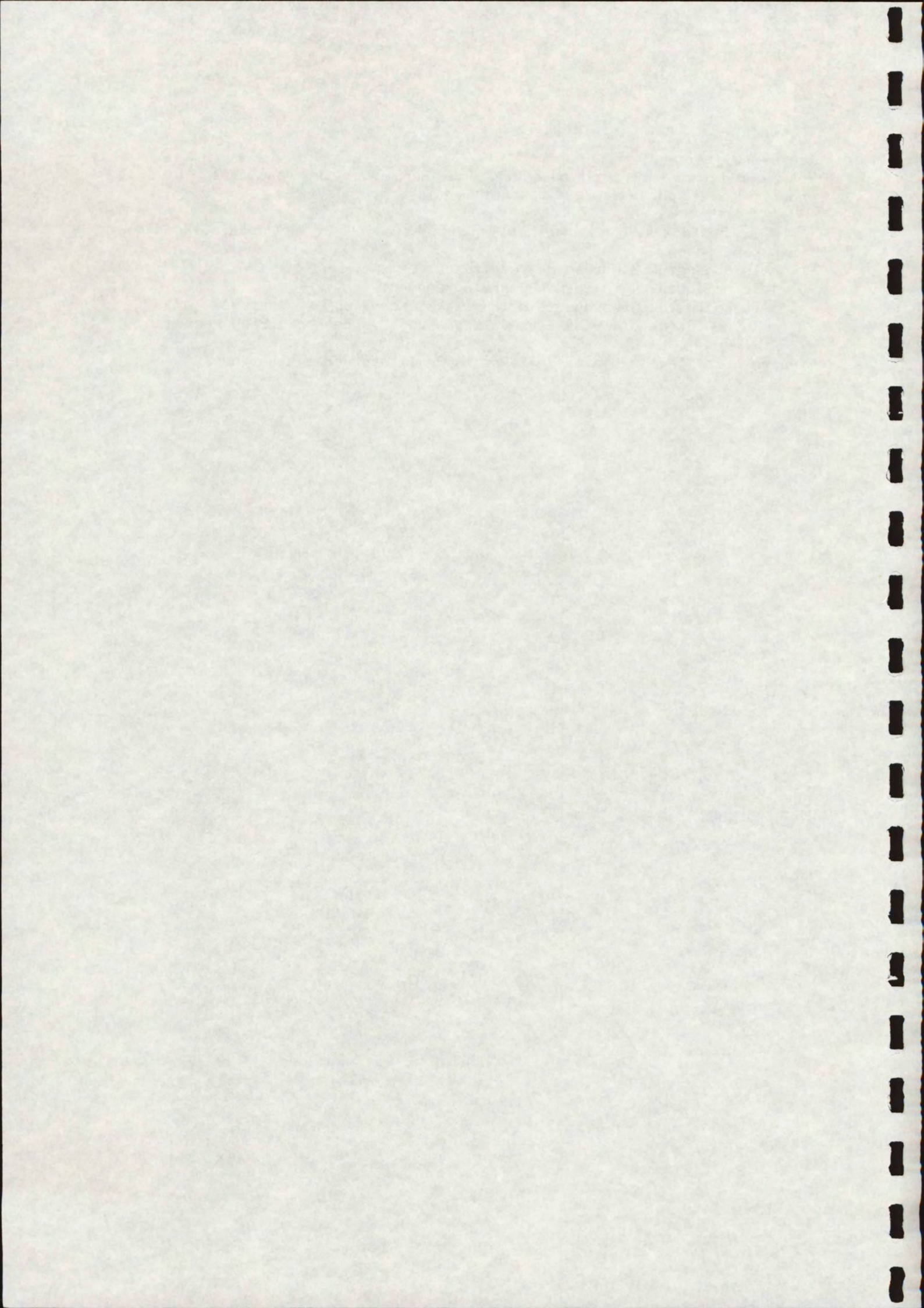
### 1.3 Leeswijzer

Het voorliggende rapport beschrijft de aanpak en de resultaten van dit onderzoek. De opbouw van het rapport is als volgt:

- In hoofdstuk 2 worden het onderzoeksgebied en de onderzoeks aanpak beschreven.
- In hoofdstuk 3 worden de resultaten vermeld.
- In hoofdstuk 4 is de discussie opgenomen.
- In hoofdstuk 5 worden de belangrijkste conclusies opgesomd.
- In hoofdstuk 6 worden aanbevelingen voor verder onderzoek gedaan.

Figuren en bijlagen zijn na de tekst en de literatuurlijst opgenomen.







## 2. MATERIAAL EN METHODE

### 2.1 Gebiedsbeschrijving

Het stuwcomplex Hagestein is gelegen bij Hagestein in de buurt van Vianen. De stuw en schutsluis zijn gesitueerd in een kunstmatige binnenbocht van de rivier, ten zuiden van de oude rivierarm. Een overzichtskaartje wordt gegeven in figuur 1. Voor een volledige beschrijving van het stuwcomplex wordt verwezen naar Kamphuis (1990).

De schutkolk heeft een totale lengte van 220 m en een breedte van 18 m. De kolk kan door middel van middendeuren in twee gelijke delen gesplitst worden zodat ook met een halve kolk gesluisd kan worden.

### 2.2 Beschrijving van de onderzoeksaanpak

Het onderzoek is gesplitst in onderzoek naar salmoniden (hier zalm en zeeforel) en onderzoek naar niet-salmoniden (alle overige vissoorten). Deze groepen worden allereerst apart besproken (§ 2.2.1 en § 2.2.2). Vervolgens wordt beschreven op welke manier getracht is de passeerbaarheid van de schutsluis te vergroten (§ 2.2.3).

#### 2.2.1 Onderzoek naar niet-salmoniden

Teneinde te onderzoeken in hoeverre niet-salmoniden de schutsluis als vispassage benutten bij een opstroomse migratie zijn de volgende methodieken toegepast:

- 1) Bevissingen in de schutkolk met een fijnmazige zegen.
- 2) Een verplaatsingsexperiment.

Onderstaand worden deze methodieken uiteengezet.

##### 2.2.1.1 Bevissingen in de schutkolk met een zegen

#### Methode

Ervaringen opgedaan bij eerdere onderzoeken (o.a. Kampen et al., 1992) hebben geleerd dat middels een bevissing van de schutkolk met een fijnmazige zegen goede aanwijzingen kunnen worden verkregen over migratie van vis via schutsluizen.

De methode is gebaseerd op de veronderstelling dat vis die de schutkolk in zweemt zal trachten de schutkolk te verlaten indien de deuren aan de andere zijde openstaan. De basis voor deze veronderstelling wordt gevormd door het feit dat de uitvarende schepen voor een grote verstoring in de kolk zorgen.

In figuur 2 wordt getoond hoe een zegenvisserij in een schutkolk plaatsvindt.

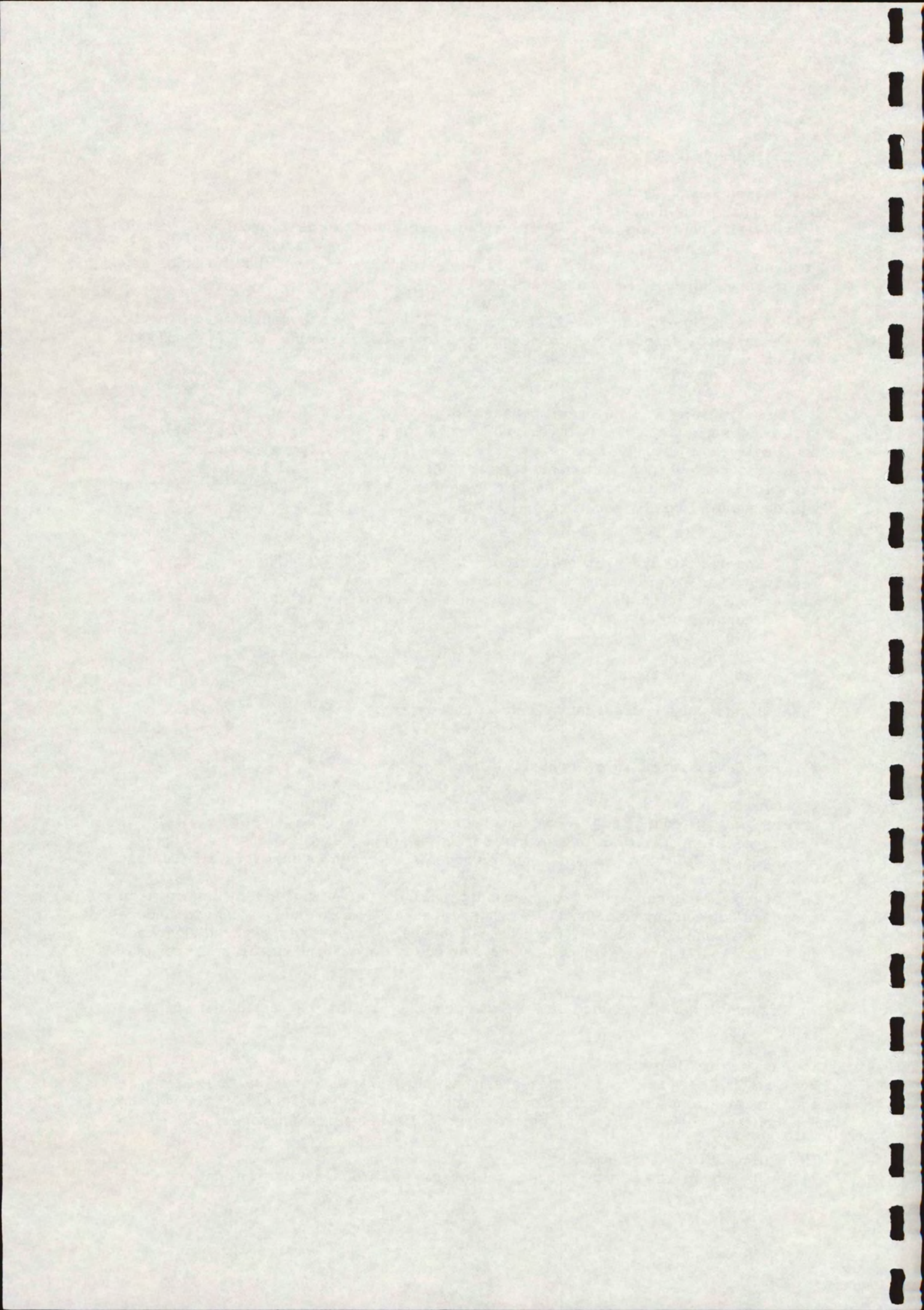
#### Toepassing te Hagestein

Vanwege het feit dat bij Hagestein slechts de stroomopwaartse migratie onderzocht diende te worden is de schutkolk alleen tijdens het zogenaamde "opschutten" bevestigd. Hierbij waren verschillende varianten mogelijk:

#### IN AFWEZIGHEID VAN SCHEEPVAART

- 1) De bovenste deuren werden gesloten. De middendeuren en de onderste







deuren bleven enige tijd openstaan, waarna de onderste deuren werden gesloten en de gehele schutkolk werd bevestigd.

- 2) De middendeuren werden gesloten. De onderste deuren bleven enige tijd openstaan waarna de onderste helft van de schutkolk werd bevestigd.

#### IN AANWEZIGHEID VAN SCHEEPVAART

- 3) Aanwezige scheepvaart voer door naar het bovenste gedeelte voorbij de middendeuren welke daarna gesloten werden. Het onderste gedeelte werd bevestigd.

In de praktijk hing de keuze voor een van deze varianten af van het aantal aanwezige boten en/of de beschikbare tijd voordat er boten zouden arriveren. Dit werd telkens in nauw overleg met de sluismeester bepaald.

De gebruikte zegen had een lengte van 75 meter, een hoogte van 10 meter en een maaswijdte van 14 mm in de zak. Voor de frequentie van bevissen en de bij de uitvoer betrokken personen wordt verwezen naar § 2.3.1.1 en § 2.4.

#### 2.2.1.2 Verplaatsingsexperiment

##### Methode

Eerdere ervaringen (o.a. Goldspink, 1977; Vostradovsky, 1983; Hallacher, 1984; L'Abée-Lund & Vollestad, 1985; Svenning & Grotnes, 1991) hebben uitgewezen dat vissen een zekere mate van plaatstrouwheid vertonen en dat ze bij verplaatsing de neiging vertonen terug te keren naar de plaats van herkomst. Van dit verschijnsel kan gebruik gemaakt worden door vissen moedwillig te verplaatsen en vast te stellen in hoeverre deze dieren weer terugkeren naar de plaats van herkomst. Zo kan o.a. de passeerbaarheid van kunstwerken onderzocht worden.

##### Toepassing te Hagestein

Met een zegen is bovenstrooms van de stuw vis gevangen. Deze vissen zijn gemerkt en benedenstrooms van de stuw in de rivier teruggezet. Omdat de dieren de gesloten stuw niet kunnen passeren (Kamphuis, 1990) en omdat de vissluis (zie § 1.1) gedurende de onderzoeksperiode buiten werking was gesteld betekende het terugvangen van gemerkte exemplaren bovenstrooms van de stuw dat er passage van de schutsluis had plaatsgevonden.

De gebruikte zegen had een lengte van 200 meter en een maaswijdte van 26 mm (hele maas) in de zak. Voor de tijdstippen van bevissing en de bij de uitvoer betrokken personen wordt verwezen naar § 2.3.1.2 en § 2.4.

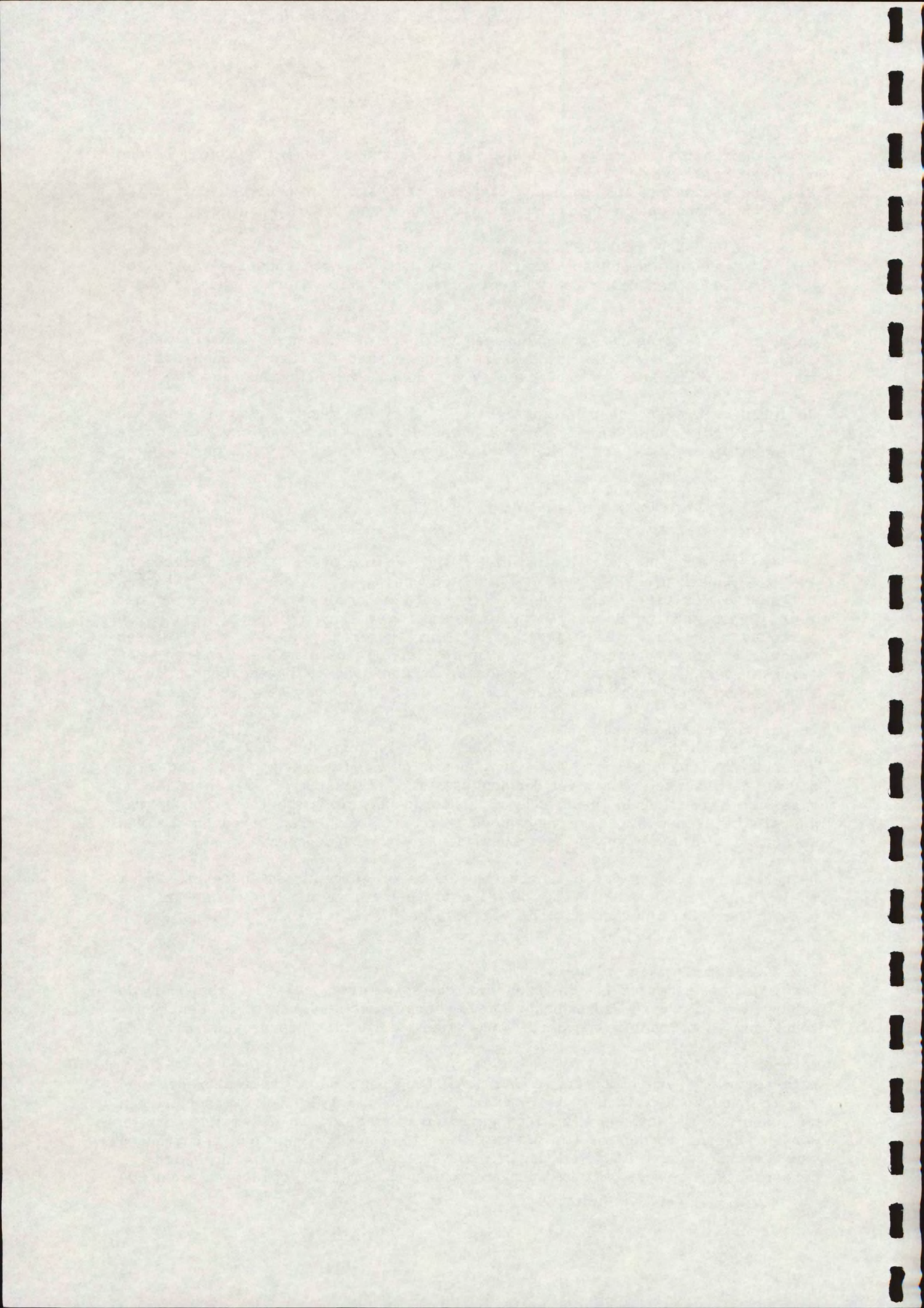
#### 2.2.2 Onderzoek naar salmoniden

Teneinde te onderzoeken in hoeverre de salmoniden zalm en zeeforel de schutsluis als vispassage benutten bij opstroomse migratie is een merkterugvang experiment uitgevoerd. Onderstaand wordt dit beschreven.

##### Methode

Merk-terugvang experimenten worden veel toegepast om migratiepatronen van vis te onderzoeken (zie o.a. Vriese & Wiegerinck, 1990). De vissen worden met passieve of actieve vistuigen gevangen waarna ze van een merk voorzien worden. Hierna worden ze ter plaatse weer teruggezet. Voor het terugvangen van gemerkte vissen is men doorgaans afhankelijk van vangsten van sport- en beroepsvissers. Deze terugmeldingen kunnen informatie opleveren over de







afgelegde afstand, de gemiddelde zwemsnelheid, de migratieroute e.d.

#### **Toepassing te Hagestein**

Onder de stuw te Hagestein zijn 3 zalmsteken geplaatst. Zalmsteken zijn grote, grofmazige fuiken welke langs de oever van stromende wateren gezet worden met als doel optrekkende salmoniden te vangen. Deze vangtuigen werden vroeger, toen er nog op zalm gevist werd in de Rijn, veel toegepast (zie o.a. de Jong et. al, 1988). Enkele foto's worden gegeven in figuur 3. De in deze zalmsteken gevangen zeeforellen en zalmen werden gemerkt met een individueel merk en weer teruggezet.

Bovenstrooms van de stuw werden eveneens twee zalmsteken geplaatst. Het terugvangen van gemerkte dieren bovenstrooms in deze zalmsteken of door sport- en beroepsvissers betekende, net als bij het verplaatsingsexperiment bij niet-salmoniden (§ 2.2.1.2), dat er passage van het stuwcomplex via de schutsluis had plaatsgevonden.

Voor een overzicht van de perioden van bevissingen, de lokaties waar de zalmsteken geplaatst zijn en de bij de uitvoering betrokken personen wordt verwezen naar § 2.3.2 en § 2.4.

#### **2.2.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis**

Teneinde het gebruik van de schutsluis als vispassage te verhogen zijn de volgende methodieken toegepast:

- 1) Plaatsing van een visgeleidend scherm in de rivier ter hoogte van de ingang naar het schutsluiskanaal teneinde vis vanuit de hoofdstroom naar de toegang tot de schutsluis te leiden.
- 2) Aanbrengen van een lokstroom vanuit de schutsluis.

Onderstaand worden deze methodieken uiteengezet.

##### **2.2.3.1 Visgeleidend scherm**

###### **Methode**

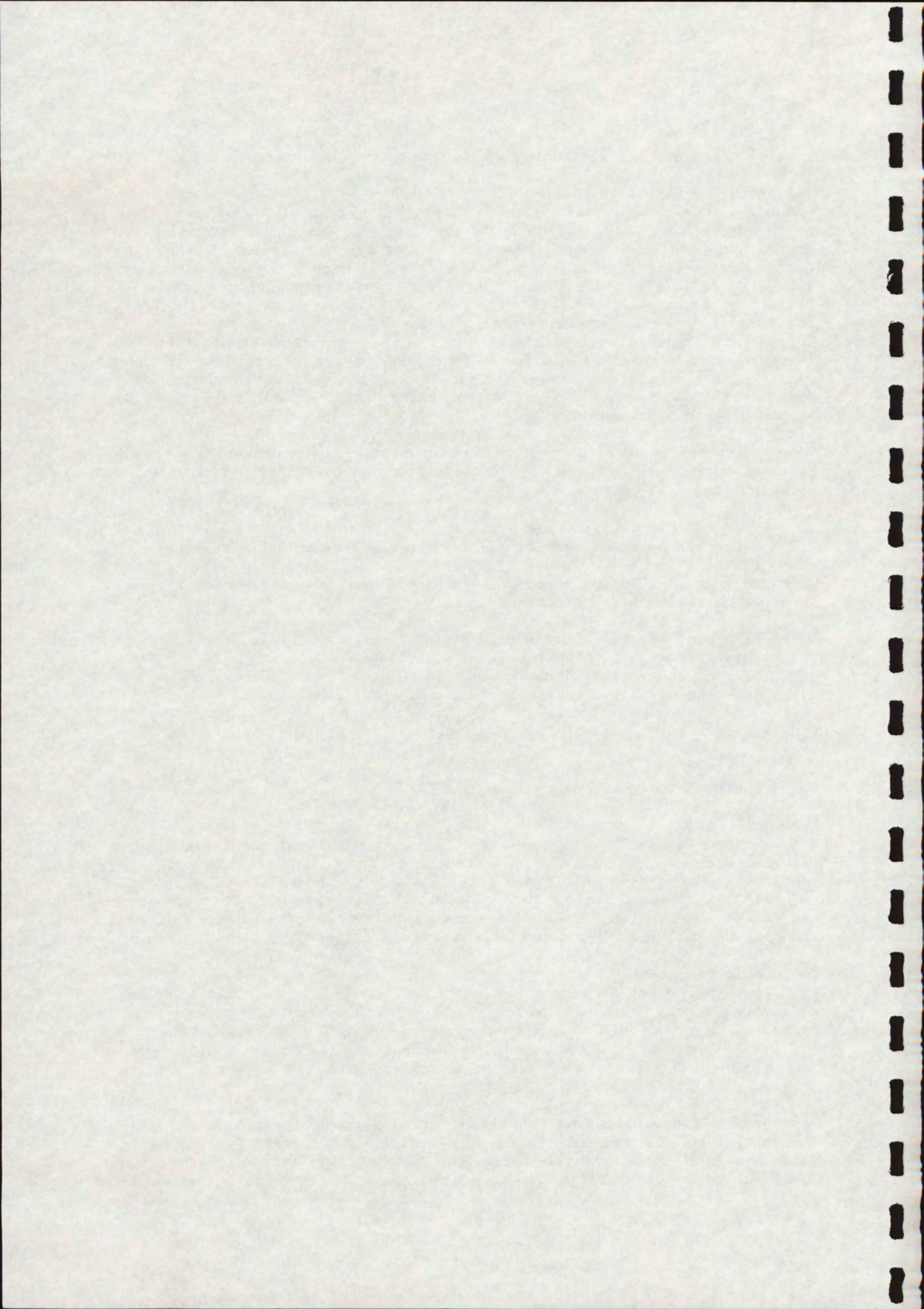
Het geleiden van opstrooms zwemmende vis in de buurt van kunstwerken naar plaatsen waar de dieren kunnen passeren en/of geteld kunnen worden is een techniek welke reeds enkele jaren toegepast wordt. Een succesvolle methode om opstrooms zwemmende salmoniden te geleiden is gebaseerd op de toepassing van een arrangement van elektrodes waarop gepulseerde gelijkstroom met een spanning van 120-240 V gezet wordt (zie Johnson et. al, 1990).

###### **Toepassing in Hagestein**

In Hagestein bevindt de ingang van het kanaal naar de schutsluis zich ± 1 km benedenstrooms van de stuw (zie figuur 1). Teneinde te voorkomen dat opstrooms zwemmende vis vlak voor de (onpasseerbare) stuw terecht komt en deze naar de ingang van het schutsluiskanaal te leiden is besloten ter hoogte van deze ingang een geleidend scherm in het stuwkanaal aan te brengen.

De nadruk bij de toepassing van het scherm lag op de opstroomse migratie van salmoniden. Echter, vanwege de hoge kosten en de strenge wetgeving in Nederland ten aanzien van de toepassing van elektriciteit in water (NEN 1010) was het niet mogelijk dit scherm in het kader van het onderzoek te







elektrificeren. Daarom is besloten het scherm te baseren op een ander principe, namelijk dat van de 'weervisserij'. Deze vorm van visserij werd vroeger toegepast voor het vangen van zalm in getijdegebieden en wordt nu nog op enkele plaatsen in Nederland gebruikt voor het vangen van ansjovis (o.a. in de Oosterschelde). Het werkingsprincipe van deze visserij is gebaseerd op het verschijnsel dat de vis terughoudend is een scherm van door de stroming in trilling gebrachte touwen of stokken te passeren. Het in Hagestein toegepaste scherm bestond uit een onder- en bovenpees met daartussen om de 10 cm een verticaal polypropyleen touw met een diameter van 6 mm. Het scherm werd schuin over de volle breedte van het stuwkanaal aangebracht en besloeg de gehele waterkolom. Aan de bovenpees van het scherm werd tevens een stuk drijvend netwerk aangebracht (zie § 2.3.3.1). Enkele schematische tekeningen en een foto worden gegeven in figuur 4.

Als middel om de effectiviteit van het scherm te evalueren diende een 3 meter hoge zalmsteek welke tussen het scherm en de stuw geplaatst was. Ter evaluatie van de viswerende werking is gekeken naar:

- 1) Het verloop in de tijd van de vangst aan salmoniden in deze zalmsteek voor en na plaatsing van het scherm. Een effectieve viswerende werking van het scherm zou zich vertalen in het afnemen van de vangst in deze zalmsteek ten opzichte van de vangst in verder stroomafwaarts gelegen zalmsteken.
- 2) De mate waarin er gemerkte vissen (salmoniden én niet-salmoniden, zie § 2.2.1.2) die stroomafwaarts van het scherm in de rivier waren uitgezet in deze zalmsteek gevangen werden. Dit zou duiden op passage van het scherm.

Voor de periode waarin het scherm geplaatst werd en de bij de uitvoering betrokken personen wordt verwezen naar § 2.3.3 en § 2.4.

#### 2.2.3.2 Lokstroom

##### Methode

De migratie van salmoniden in het zoete water is sterk georiënteerd op de aanwezigheid van stroming. Dit gegeven is van groot belang bij vispassages; een goede stroming vanuit de passage geeft de vissen de gelegenheid de ingang van de passage te lokaliseren.

##### Toepassing te Hagestein

Teneinde de toegankelijkheid van het kanaal naar de schutsluis te vergroten is er gedurende een deel van de onderzoeksperiode een lokstroom vanuit de schutkolk gecreëerd. Dit gebeurde door in periodes van weinig scheepvaart ('s nachts) de schuiven in de deuren te heffen zodat een stroming van enkele m<sup>3</sup>/s vanuit de schutkolk ontstond.

Voor de periode waarin dit gebeurde wordt verwezen naar § 2.3.3.2.

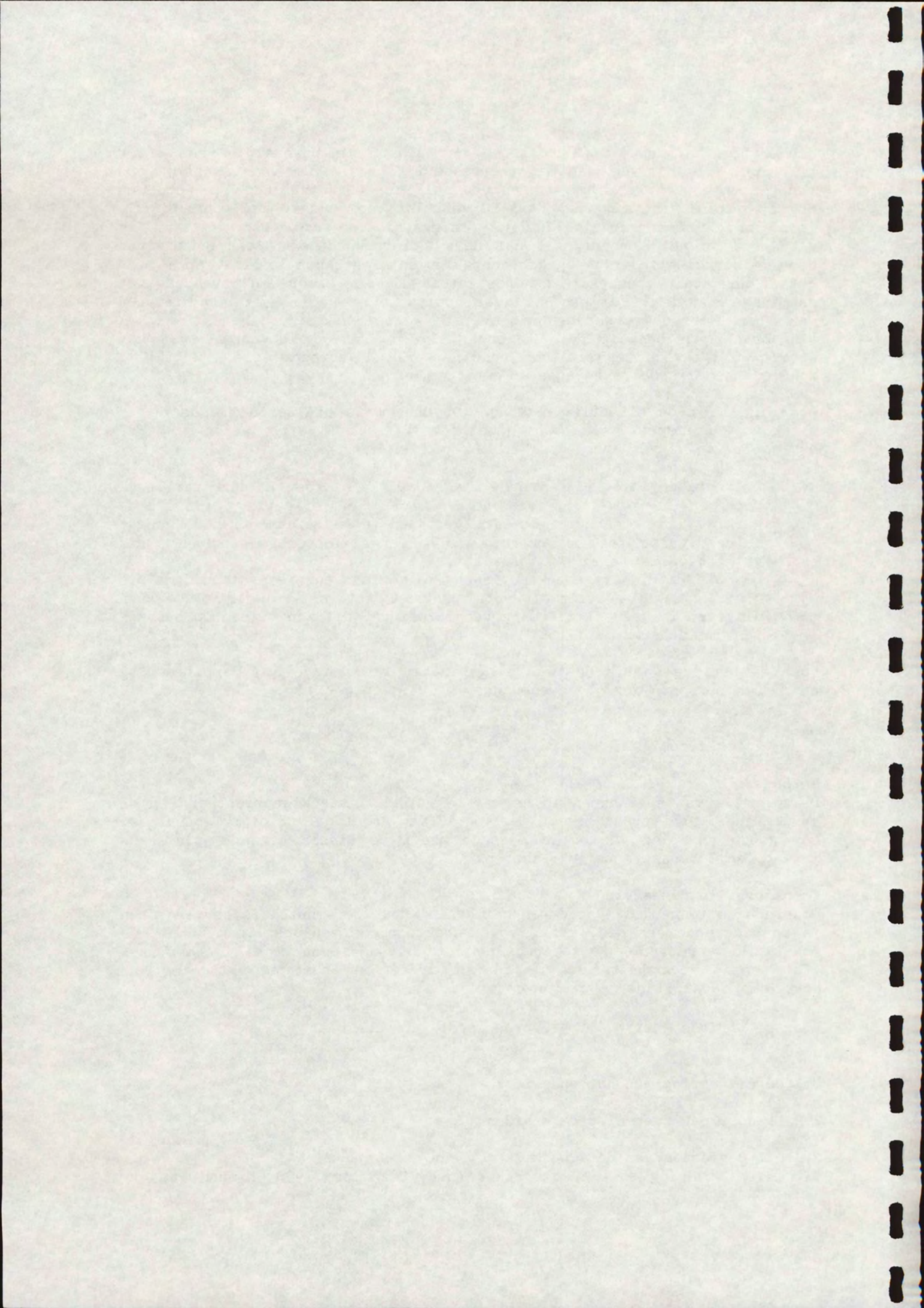
#### 2.3 De uitvoering van het onderzoek

##### 2.3.1 Onderzoek naar niet-salmoniden

###### 2.3.1.1 Bevissing van de schutkolk met een zegen

Uit eigen ervaring en uit literatuur (o.a. Cazemier, 1990; Kampen et. al,







1992) is gebleken dat er rond de paaitijd sprake kan zijn van een intensieve migratie, waarschijnlijk van en naar de paaigebieden. Daarom werd besloten de bevissingen van de schutkolk vooral in deze periode uit te voeren.

De bevissingen werden uitgevoerd tussen 11-5 en 23-7-'92. Er werd zowel in het licht als bij schemer en in het donker gevist. Een schema van de dagen dat en de manier waarop de schutkolk bevist is wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van de bevissingen in de schutkolk

datum	variant (zie § 2.2.1.1)	tijdstippen	lichtsituatie
11-5	3	13.30-16.00	licht
13-5	3	10.30-15.00	licht
14-5	3+1	22.00-02.00	schemer+donker
18-5	1+3	11.00-00.00	licht+donker
19-5	3	22.00	donker
21-5	1	06.00	schemer
25-5	3	08.00	licht
02-7	3	09.00	licht
13-7	1	05.00	schemer
23-7	1	07.30	licht

Aanvankelijk werden meerdere bevissingen per dag uitgevoerd (11 t/m 18 mei). Later werd dit verlaagd tot 1 keer per dag en over een grotere periode uitgesmeerd.

De visserijen werden uitgevoerd door een medewerker van Witteveen+Bos in samenwerking met ervaren vissers. De zegen werd met behulp van twee boten door de kolk getrokken (zie figuur 2).

De vangsten werden op soort gebracht en geteld. Tevens werd per soort de lengteverdeling in cm vorklengte bepaald.

### 2.3.1.2 Verplaatsingsexperiment

Het verplaatsingsexperiment werd uitgevoerd tussen 6-7-'92 en 23-7-'92.

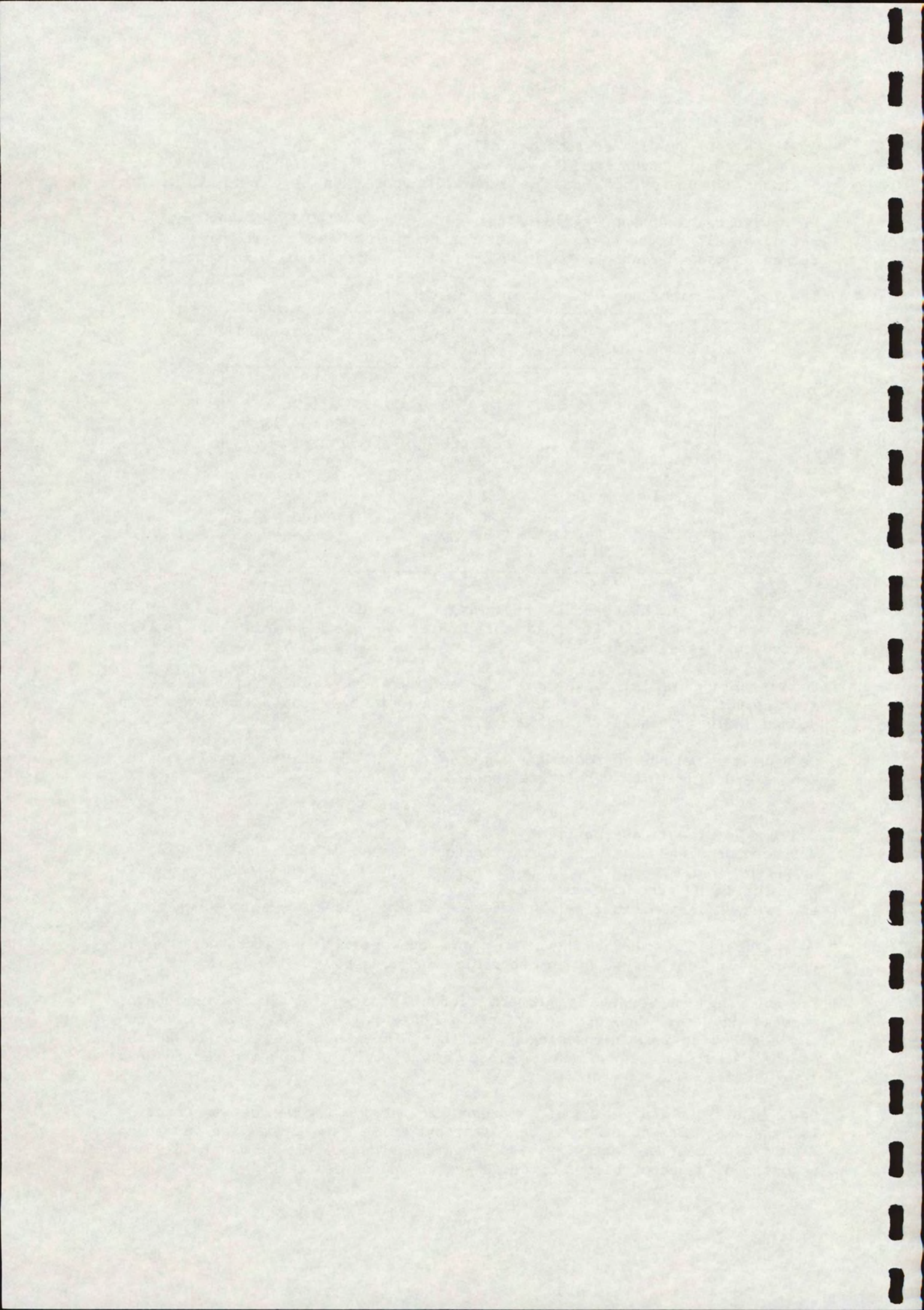
Op 6 en 7 juli werd bovenstrooms van de stuw gevist met een zegen. Dit gebeurde in de dode rivierarm en in een aan de rivier grenzende fortgracht en haven van het Ministerie van Defensie enkele kilometers stroomopwaarts.

De visserijen werden uitgevoerd door medewerkers van Witteveen+Bos in samenwerking met mankracht en materialen van vissers.

Van de vangsten werden de grotere dieren (vanaf 15 à 20 cm vorklengte) gemerkt door een stuk van de staartvin af te knippen waarna ze in de bun van een kotter werden opgeslagen. Aan het eind van de dag voer de kotter door de schutsluis en werden de vissen in de rivier ± 1200 m onder de stuw losgelaten.

Op 23 juli is nogmaals met de zegen gevist. Dit gebeurde op dezelfde lokaties met uitzondering van de fortgracht welke vanwege de lage vangst op 7 juli niet meer bevist is. Uit de vangsten werden de vissen vanaf 15-20 cm gesorteerd en gecontroleerd op de aanwezigheid van een merk.







### 2.3.2 Onderzoek naar salmoniden

Het onderzoek naar salmoniden vond plaats tussen 18-5-'92 en 4-9-'92. Gedurende deze perioden werd er gevist met zalmsteken zowel onder als boven de stuw. De lokaties waar met de zalmsteken gevist is worden gegeven in figuur 5. De perioden dat de verschillende zalmsteken geplaatst waren worden gegeven in figuur 6.

De selectie van de lokaties en de plaatsing van de zalmsteken gebeurde door een medewerker van Witteveen+Bos in samenwerking met vissers die al vele jaren met deze vangtuigen op salmoniden vissen. Voor het lichten en schonen van de fuiken werden eveneens vissers ingezet.

Aanvankelijk werden de fuiken rond Hagestein 2x per week gelicht. Vanwege de hoge lucht- en watertemperatuur hetgeen een extra aanslag op de conditie van de gevangen dieren betekende zijn de fuiken vanaf 2-7-'92 echter 3x per week gelicht. De fuik bij de stuw van Amerongen (zie figuur 5) is constant 2x per week gelicht.

Benedenstrooms van de stuw gevangen zeeforellen en zalmen werden verdoofd in een oplossing van ethyleenglycol-monophenylether in water (0.3 cc per liter) en gemerkt met een internationaal bekend merk van het type 'Carlin'. Het merken van de dieren werd, na instructie door een medewerker van Witteveen+Bos, door de vissers uitgevoerd. De merken werden betrokken bij het Rijks Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO). Enkele foto's van een merkactie worden gegeven in figuur 7.

Na merken kregen de vissen gelegenheid bij te komen van de verdoving waarna ze weer werden losgelaten. Aanvankelijk gebeurde dit op dezelfde plaats als waar de dieren gevangen waren. Later zijn de vissen ook elders uitgezet:

- Na plaatsing van het scherm werden de in zalmsteek 3 gevangen dieren aan de stroomafwaartse zijde van het scherm teruggezet.
- Vanaf 27 juli zijn alle vissen die benedenstrooms van de stuw werden gevangen in het kanaal naar de schutsluis teruggezet.

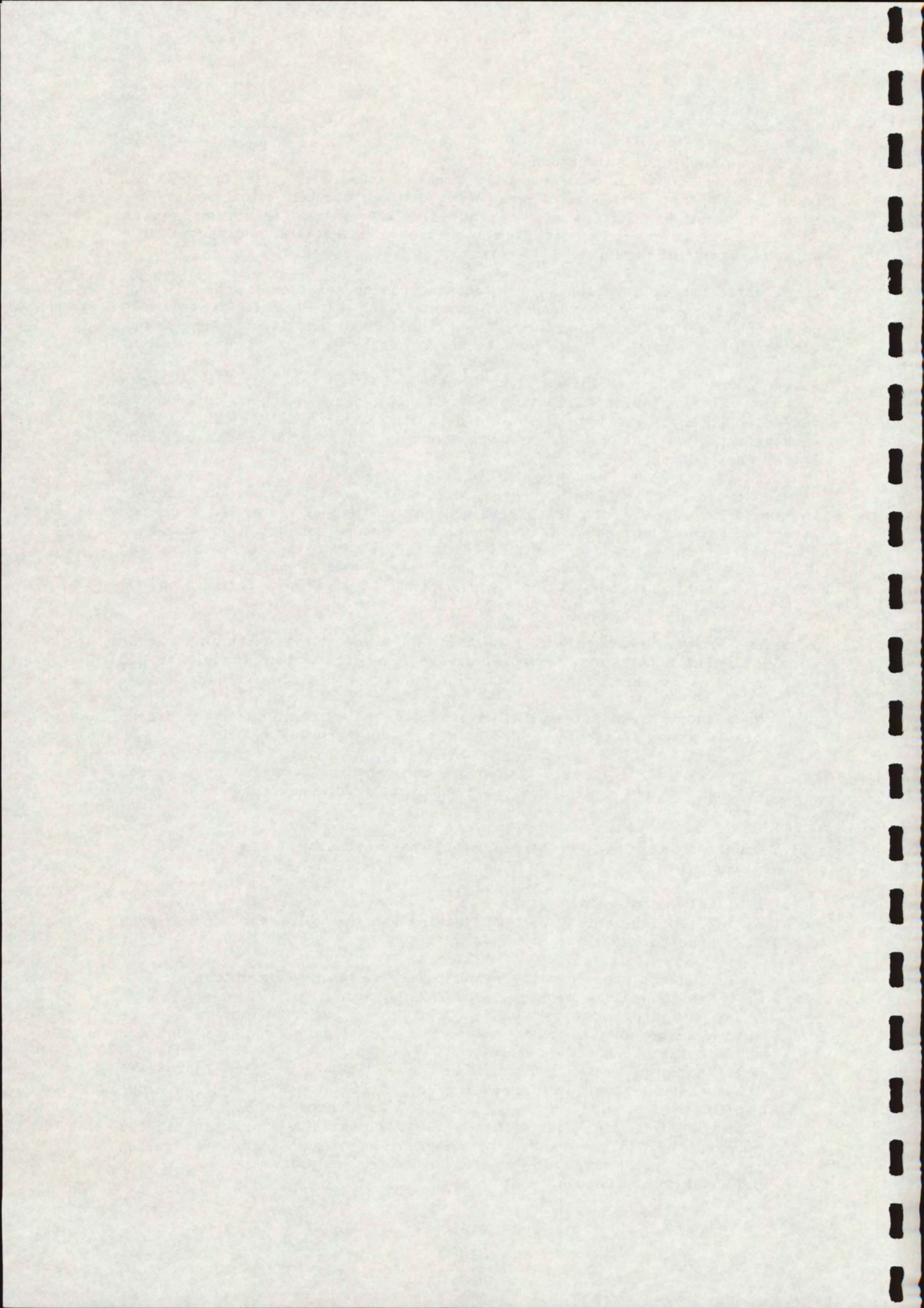
### 2.3.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis

#### 2.3.3.1 Visgeleidend scherm

De plaatsing, optimalisering en verwijdering van het geleidend scherm is in een aantal stappen verlopen:

- Op 12 juni zijn de bevestigingspunten in de oever aangebracht.
- Op 15 en 16 juni is het geleidend scherm geplaatst.
- Omdat het niet mogelijk was de aansluiting van het scherm aan de zuidoever met een stuk netwerk te realiseren is hier op 23 juni een additioneel stuk netwerk aangebracht.
- Bij plaatsing van het scherm bleken de peilgegevens welke in week 16 in samenwerking met de Dienstkring verzameld waren niet meer te kloppen; het bleek op plaatsen 50 tot 80 cm dieper te zijn geworden. Hierdoor stond het scherm in het diepste deel van de rivier tijdens hoog water 10-30 cm onder water. Teneinde deze opening af te sluiten is op 16 juli langs de gehele bovenpees van het scherm een stuk drijvend netwerk aangebracht.







- Op 6 augustus is het scherm weer verwijderd.

Het plaatsen van de bevestigingspunten en het plaatsen en verwijderen van het scherm is gebeurd door medewerkers van Witteveen+Bos in samenwerking met mankracht en materialen (werkboot en ponton met hydraulische hijskraan) van de Dienstkring Neder-Rijn en Lek. Het additionele stuk scherm en het drijvende netwerk zijn geplaatst door vissers.

Het scherm is drie keer van drijvend en zwevend vuil (schedefonteinkruid, plastic zakken, takken enz.) ontdaan. Dit is eveneens gebeurd door een medewerker van Witteveen+Bos in samenwerking met mankracht en materialen van de Dienstkring Neder-Rijn en Lek.

Ter evaluatie van de werking van het scherm diende zalmsteek 3 welke zich tussen het scherm en de stuw bevond (zie § 2.2.3.1 en figuur 5 en 6).

### 2.3.3.2 Lokstroom

Vanaf 16 juli werd de aanwezigheid van het scherm gecombineerd met een lokstroom vanuit de schutkolk (zie § 2.2.3.2). Dit gebeurde 's nachts in periodes dat er geen scheepvaart was en werd verzorgd door het dienstdoende sluispersoneel.

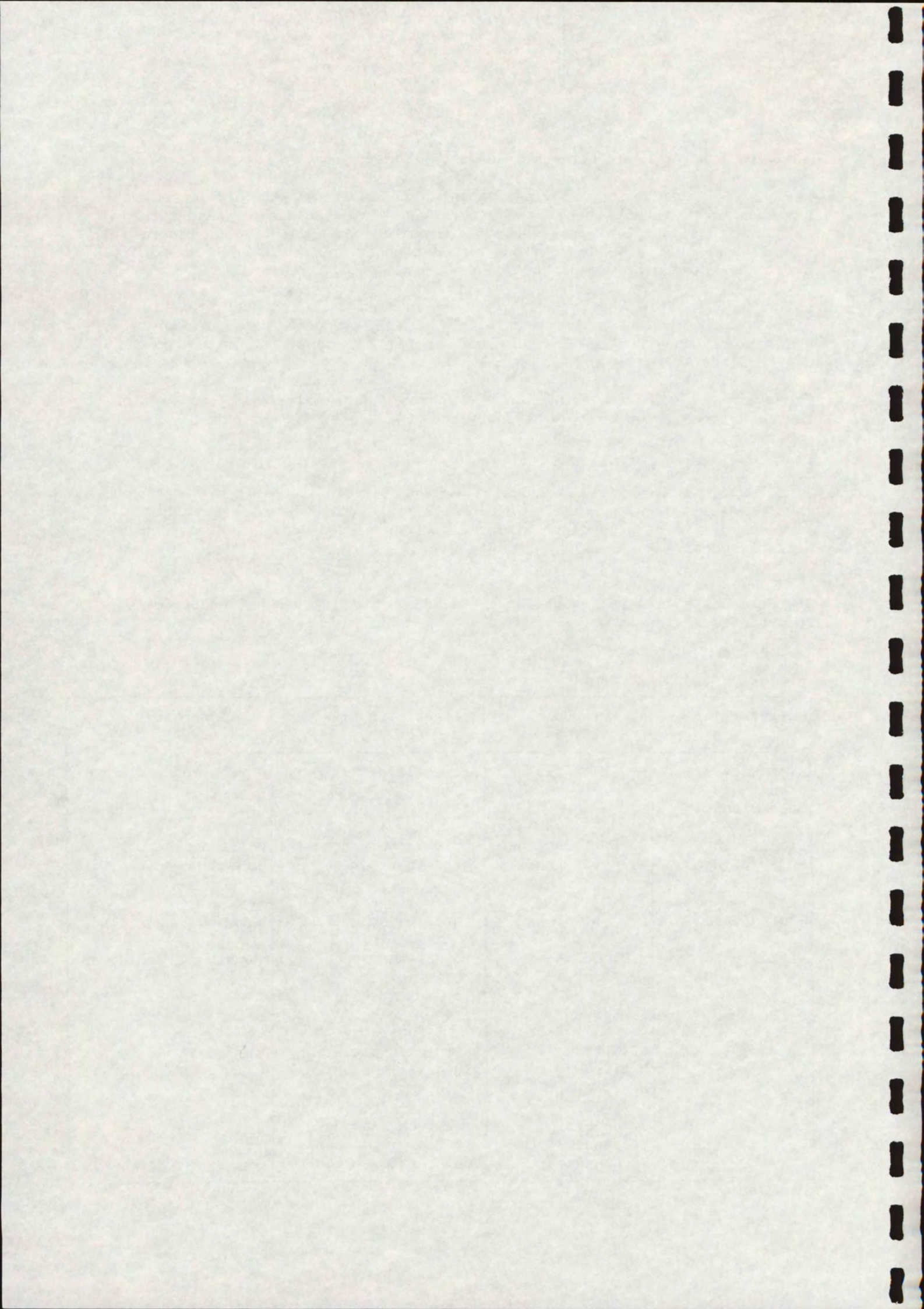
### 2.4 Personen en instanties betrokken bij de uitvoering van het onderzoek

De projectorganisatie wordt weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Projectorganisatie

Instelling	Persoon	Functie in dit project	Opmerkingen
Rijkswaterstaat Directie Gelderland	A.J.M. Smits	projectleider	namens opdrachtgever
Dienstkring Neder-Rijn en Lek	O. Ferf Jentink W.J. van Engelen	hoofd Dienstkring contactpersoon	geleidend scherm, bevissingen in sluis
Sluisdienst	A.J. Staal	contactpersoon	bevissingen in sluis
Witteveen+Bos	M.P. Grimm	projectmanager	namens opdrachtnemer
..	M. Klinge	projectleider/ uitvoering	.. ..
..	J. Kampen	uitvoering	.. ..
Vissers	G. Struik	zalmsteken Hagestein/ visserij in schutkolk/ adviezen	.. ..
	H. Timmer		.. ..
	W. Hol		.. ..
	J. de Bruin	zalmsteek Amerongen	.. ..
	P. Jansen/ M. Klaassen	verplaatsingsproef/ assistentie scherm	.. ..







## 2.5 Verwerking van de gegevens

### 2.5.1 Bevissingen in de schutkolk met een zegen

Van de vangsten is per zegentrek een tabel met de aantallen per soort opgesteld. Tevens zijn lengte-frequentie verdelingen van de totale vangst opgesteld.

### 2.5.2 Verplaatsingsexperiment

Van de gemerkte vissen is een tabel opgesteld met de aantallen per soort en de lengte-range.

### 2.5.3 Zalmsteekvisserij

Per zalmsteek zijn lengte frequentie verdelingen van de vangst aan zeeforel opgesteld. Voor zalm is een lengte frequentie verdeling van de totale vangst bepaald. Verder is een overzicht van de dagelijkse vangsten aan zalm/zeeforel en andere vissoorten opgesteld.

### 2.5.4 Visgeleidend scherm

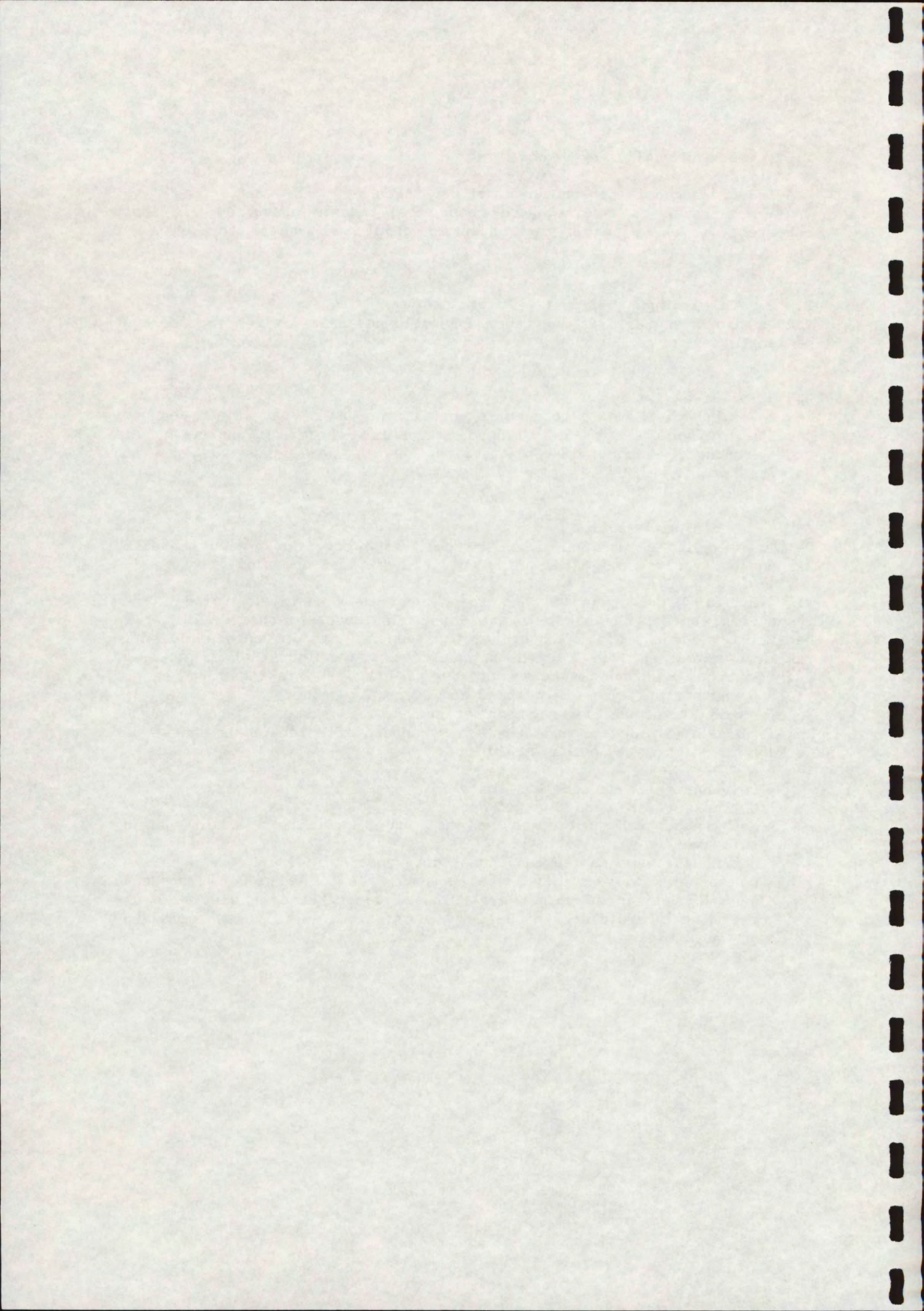
De vangsten aan salmoniden in zalmsteek 3 zijn omgerekend naar aantallen per eenheid van visserij-inspanning en uitgezet tegen de tijd.

Als eenheid van inspanning is gekozen voor de zogenaamde fuikdag. Een inspanning van één fuikdag betekent dat één zalmsteek gedurende 24 uur in het water gestaan heeft. Wanneer wordt aangenomen dat de vangstefficiëntie van deze zalmsteek over de gehele onderzoeksperiode constant is geweest, dan vormt het verloop van de vangst per fuikdag een afspiegeling van het verloop van het aantal in het gebied aanwezige salmoniden.

Teneinde de viswerende werking van het scherm voor salmoniden te onderzoeken is bepaald of de volgende zaken aantoonbare effecten op de vangst per fuikdag in zalmsteek 3 hebben gehad:

- De vangsten in de andere zalmsteken
- Het moment van plaatsing van het scherm
- Het moment van aanbrengen van het stuk additioneel scherm aan de zuidoever
- Het moment van aanbrengen van het drijvende netwerk
- De dagelijkse waterafvoer via de stuw; hiertoe zijn de ontbrekende waarnemingen in de vangst per fuikdag (de fuiken zijn niet elke dag gelicht) ingevuld door middel van lineaire regressie tussen omliggende waarnemingen.







## 3. RESULTATEN

## 3.1 Onderzoek naar niet-salmoniden

## 3.1.1 Bevissingen van de schutkolk met een zegen

Een overzicht van de vangstaantallen per soort en per zegentrek wordt gegeven in tabel 3. Voor lengte frequentie verdelingen wordt verwezen naar figuur 8.

Tabel 3. Overzicht van de vangsten (aantallen) met de zegen in de schutkolk te Hagestein. ALV=alver, BA=baars, SB=snoekbaars, BV=blankvoorn, BR=brasem, ZE=zalm/zeeforel, ST=driedoornige stekelbaars, WI=winde

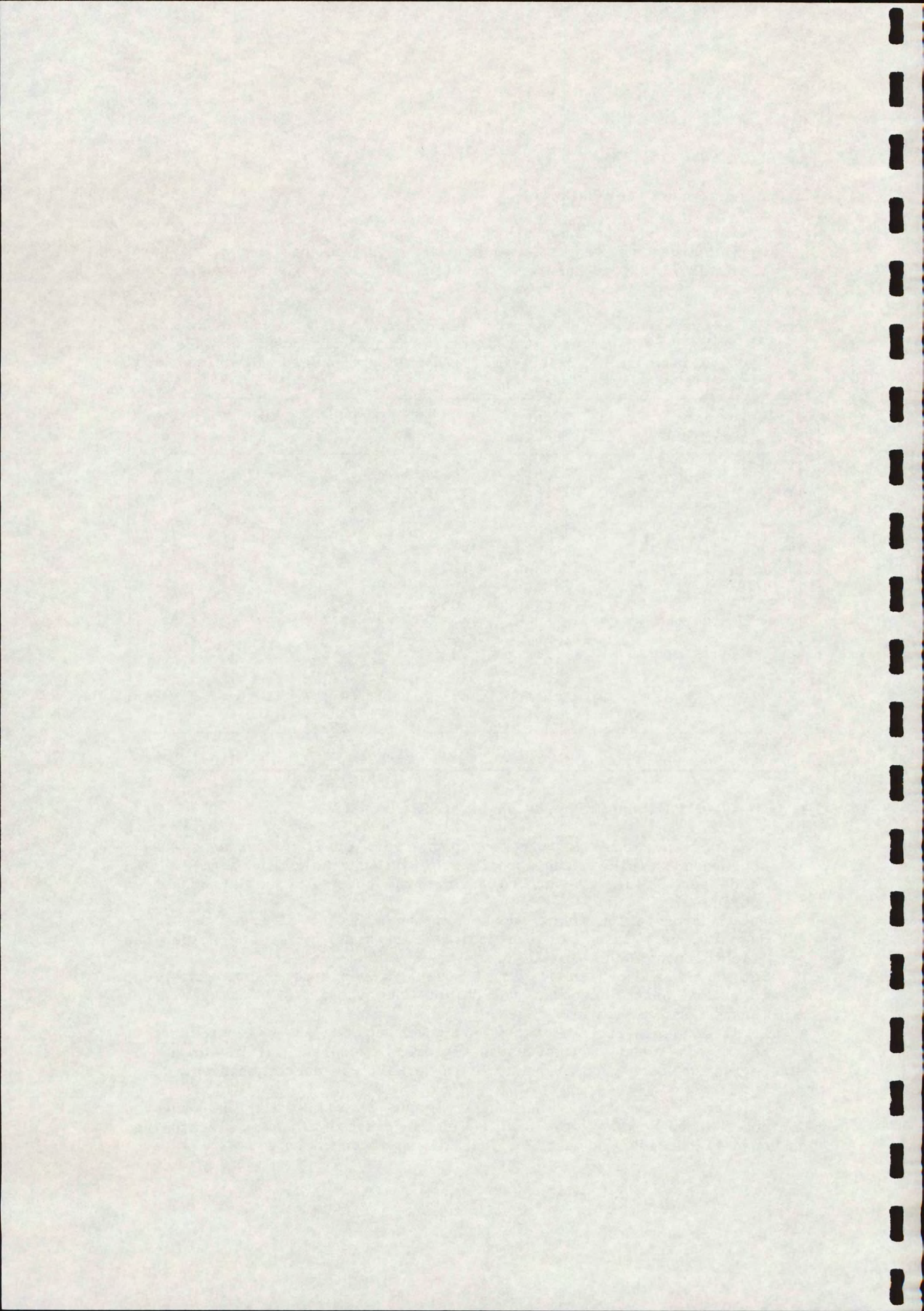
datum	variant (§ 2.2.1.1)	tijd	licht/ donker	ALV	BA	SB	BV	BR	AAL	ZE	ST	WI
11-5	3	13.30	licht	4	-	-	-	-	-	-	-	-
11-5	3	16.00	licht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-5	3	10.30	licht	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-5	3	15.00	licht	2	-	-	-	-	-	-	-	-
14-5	3	21.00	schemer	1444	-	2	11	-	1	-	-	-
14-5	1	02.00	donker	160	-	-	9	-	-	-	-	-
18-5	1	11.00	licht	-	-	-	2	-	-	1	-	-
18-5	3	00.00	donker	106	-	-	9	-	-	-	-	-
19-5	3	22.00	donker	195	-	3	7	-	2	-	1	-
21-5	1	06.00	schemer	545	-	-	-	-	-	-	-	-
25-5	3	08.00	licht	160	-	-	3	-	-	-	-	-
02-7	3	09.00	licht	340	-	1	-	-	-	-	-	-
13-7	1	05.00	schemer	653	704	24	9	3	1	-	-	23
23-7	1	07.30	licht	4	288	-	33	5	-	-	-	-
Totaal				3613	992	30	83	8	4	1	1	23

Uit deze tabel komt het volgende naar voren:

- De vangsten worden gedomineerd door alver; er zijn doorgaans enkele honderden exemplaren van deze soort in de schutkolk aanwezig.
- In de schemer is het totale vangstaantal hoger dan in het donker en overdag.
- De vangstaantallen in het donker zijn t/m 25-5 veel hoger dan overdag. Dit valt samen met een periode waarin het water erg helder was (zichtdiepte 140 cm).
- Het aantal soorten in de vangst neemt gedurende de onderzoeksperiode toe; een aantal soorten verschijnt pas vanaf 13-7 in de vangst (baars, brasem, winde).
- Er is één zalm/zeeforel van 20 cm gevangen. Gezien de lengte betreft het mogelijk een stroomafwaarts migrerend exemplaar dat bij de aan de bevissing voorafgaande schutting in de kolk was achtergebleven.

Uit de lengte frequentie verdelingen (figuur 8) blijkt dat de vangsten gedomineerd worden door kleine (0- en 1-jarige) vissen; slechts van blankvoorn zijn duidelijk meerdere jaarklassen gevangen.







### 3.1.2 Verplaatsingsexperiment

In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de op 6 en 7 juli gemerkte vissen.

Tabel 4. Totale aantallen gemerkte vissen op 6 en 7 juli.

vissoort lengte (cm)	BR 20-40	BV 15-25	BA 20-25	SB 40	BOT 25	WI 30	
totaal	387	229	10	6	1	1	634

Op 23 juli is bovenstrooms van de stuw het volgende gevangen:

- 50 brasems van 20-40 cm waarvan 6 gemerkte exemplaren.
- 50 blankvoorns van 15-25 cm waarvan 1 gemerkt exemplaar.

De gemerkte brasems werden allen gevangen in de dode rivierarm. De gemerkte blankvoorn werd gevangen in de haven van het Ministerie van Defensie ± 3 km bovenstrooms van de stuw.

### 3.2 Onderzoek naar salmoniden

Een overzicht van de aantallen gevangen salmoniden met de zalmsteken wordt gegeven in tabel 5. Lengte frequentie verdelingen van de totale vangst per soort worden gegeven in figuur 9. In figuur 10 worden de zalmsteekvangsten in de tijd weergegeven. Een overzicht van de dagelijkse vangsten aan alle vissoorten met de zalmsteken wordt gegeven in bijlage 1.

Tabel 5. Totale aantallen salmoniden gevangen met de zalmsteken

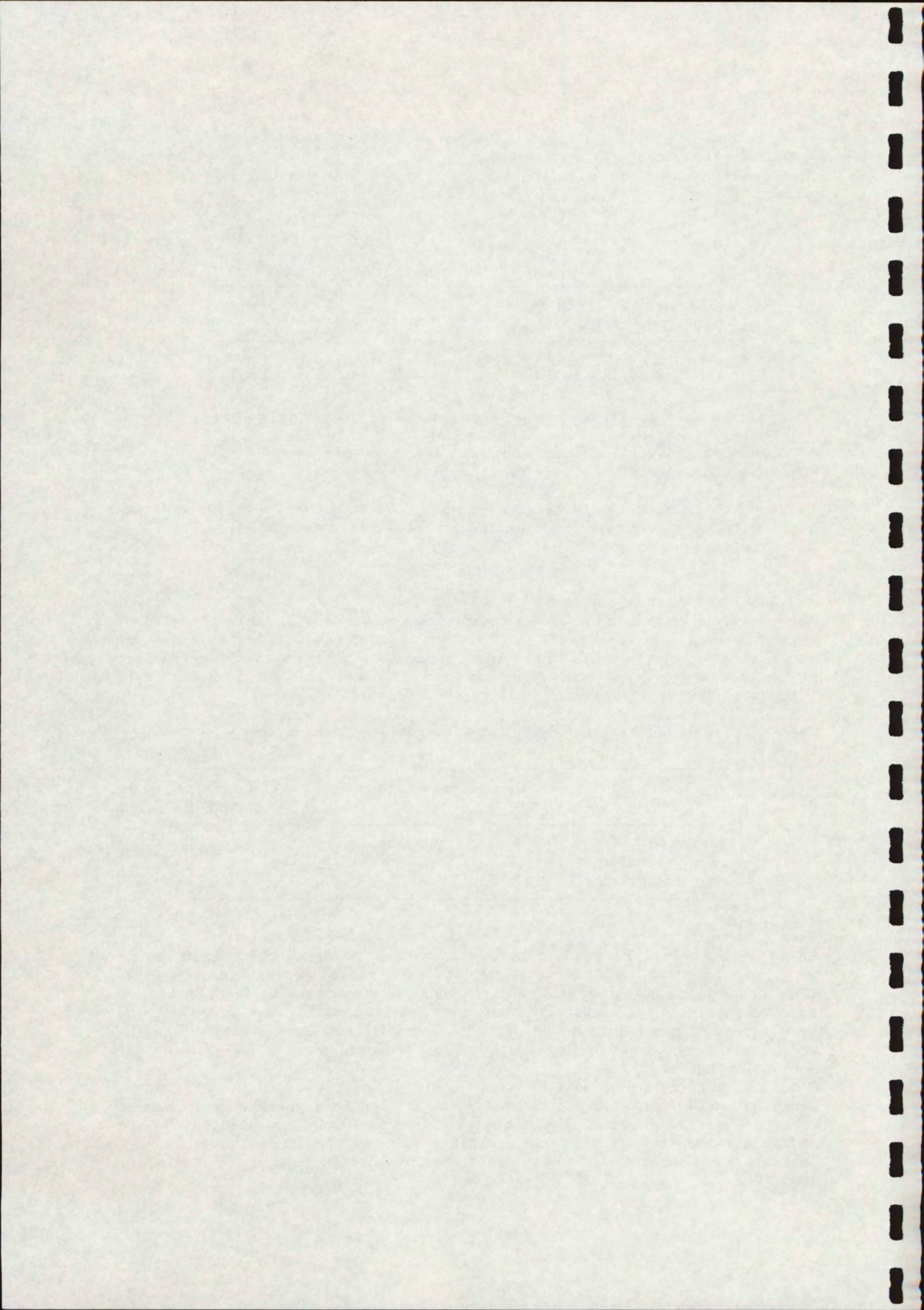
	zalmsteek nr.					totaal
	1	2	3	4	5	
zeeforel	15	11	99	1	1	127
zalm	1	-	4	-	-	5
regenboogforel	-	-	2	-	-	2

#### Totale vangst

Er zijn in totaal 127 zeeforellen, 5 zalmen en 2 regenboogforellen gevangen. Het overgrote deel van de vangst is gerealiseerd met zalmsteek 3 welke vlak onder de stuw geplaatst was. Bovenstrooms van de stuw zijn met de zalmsteken slechts 2 zeeforellen gevangen (ongemerkt). Tevens is er voor de stuw te Amerongen gedurende de periode van onderzoek één melding binnengekomen van de vangst van een (ongemerkte) zeeforel van 40 cm (H.S.V. Het Snoekje, mond. med.).

Onder de met de zalmsteken gevangen zeeforellen bevond zich één gemerkt exemplaar welke een week voordat het dier in Hagestein gevangen werd aan de zeezijde van de Haringvlietsluizen was gemerkt door het RIVO. Onder de gevangen zalmen bevond zich één exemplaar met een afgesneden vetvin, waarschijnlijk afkomstig uit een Duits herintroductie-programma (Cazemier, mond. med.).







#### De vangst in de Lek in 1992 in vergelijking met 1990 en andere plaatsen

In 1990 werden over eenzelfde periode 74 zeeforellen gevangen (Cazemier, 1992). Dit gebeurde met twee zalmsteken welke op dezelfde lokaties stonden als zalmsteek 1 en 2 (zie figuur 5). Omdat in dit onderzoek met deze zalmsteken slechts 26 zeeforellen gevangen zijn betekent dit waarschijnlijk dat de aantallen zeeforel welke in gedurende de onderzoeksperiode de Lek opzwoomen kleiner zijn geweest dan in 1990 het geval was.

Er zijn aanwijzingen dat in 1992 ook op andere lokaties minder zeeforellen gevangen zijn dan in andere jaren:

- Op de Merwede zijn dit jaar door een beroepsvisser tussen juni en augustus ± 60 zeeforellen gevangen. In 1990 waren dit er enkele honderden (Struik, mond.med.).
- Op de Maas zijn dit jaar door een beroepsvisser tussen juni en augustus slechts ± 10 zeeforellen gevangen. In andere jaren bedraagt dit vele tientallen (v.d. Zande, mond. med.).
- Het RIVO heeft dit jaar bij een merkactie voor de kust van het Haringvliet ± 400 salmoniden kunnen merken. In 1990 werden er 1000 dieren gemerkt (Vriese & Wiegerinck, 1991)

De oorzaken voor dit verschijnsel zijn vooralsnog onbekend. Mogelijk heeft het te maken met het feit dat 1992 een relatief droog jaar is geweest. Zo kan de lokstroomwerking vanuit onze riviermondingen relatief klein zijn geweest.

#### Merk-terugvang

Van de totale vangst zijn gemerkt: 110 zeeforellen, 2 regenboogforellen en 5 zalmen. Hiervan zijn tot op heden 4 zeeforellen en één zalm in zalmsteken aan de stroomafwaartse zijde van het stuwcomplex teruggevangen (zie tabel in § 3.3.1 en bijlage 1).

Daarnaast is er tot op heden één terugmelding vanuit Duitsland binnengekomen. Het betreft de vangst door een sportvisser van een zeeforel welke op 8 juni benedenstrooms van Hagestein in zalmsteek 1 gemerkt was (merknummer YM74149, zie bijlage 1). Het dier werd op 15 juli gevangen bovenstrooms van de eerste stuw in de rivier de Wupper, een zijrivier van de Rijn voor Keulen.

Hoewel niet vaststaat dat het dier Hagestein gepasseerd is of dat het bijvoorbeeld is teruggezwoomen en via de Noord de Waal op is gegaan bieden de relatief korte tijd tussen merken en terugvangen (5 weken) alsmede de afgelegde afstand ruimte voor de veronderstelling dat het dier geen grote hinder van de aanwezigheid van het stuwcomplex heeft gehad.

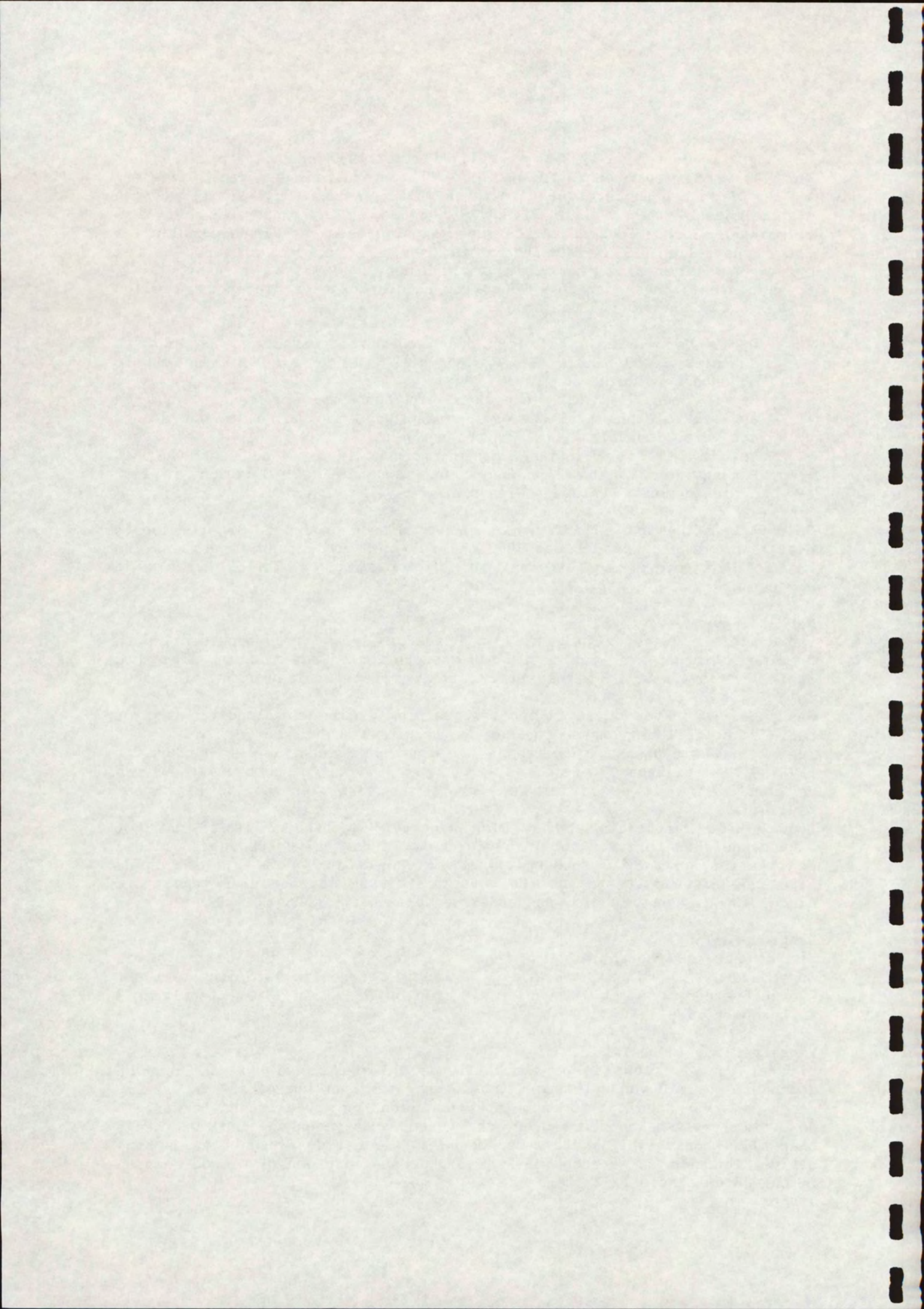
#### Lengteverdeling

Uit de lengte frequentie verdelingen (figuur 9) blijkt dat de vangst is opgebouwd uit meerdere jaarklassen. De lengte frequentie verdeling vertoont sterke overeenkomst met die van de vangsten op de Lek in 1990 (zie figuur 9 en Cazemier, 1991).

#### Vangstverloop in de tijd

Uit het vangstverloop in de verschillende zalmsteken (figuur 10) komt de dominante invloed van zalmsteek 3 op de vangsten naar voren; met deze zalmsteek zijn vangsten tot 18 exemplaren per lichting gerealiseerd terwijl in de overige zalmsteken nooit meer dan 3 exemplaren gevangen zijn. Dit hangt naar alle waarschijnlijkheid samen met het feit dat de vissen voor de stuw blijven rondzwemmen waardoor de kans om het vangtuig een of meerdere malen te ontmoeten aanzienlijk toeneemt.







### 3.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis

#### 3.3.1 Visgeleidend scherm

De resultaten van dit onderzoek worden in twee delen gepresenteerd (zie § 2.2.3.1):

- 1) Het verloop in de tijd van de vangst aan salmoniden in zalmsteek 3 vóór en na plaatsing van het scherm.
- 2) De mate waarin er gemerkte vissen (salmoniden én niet-salmoniden, zie § 2.2.1.2) die stroomafwaarts van het scherm in de rivier waren uitgezet in deze zalmsteek gevangen werden.

#### Ad 1)

In figuur 11 zijn de gecorrigeerde vangsten per fuikdag in zalmsteek 3 (zie § 2.5.3) uitgezet tegen de tijd en tegen de waterafvoer via de stuw. In de figuur worden tevens de momenten aangegeven van plaatsing van het scherm, het aanbrengen van een additioneel stuk scherm en het aanbrengen van het drijvend netwerk.

Uit deze figuur kan het volgende worden afgeleid:

- Er is sprake van een sterke toename van de vangst direct na plaatsing van het scherm.
- Er is geen sprake van continu afnemende vangsten in de periode na plaatsing van het scherm.
- Er is geen duidelijk zichtbaar effect van de aanwezigheid van het visgeleidend scherm op de vangst van salmoniden.
- Er is sprake van een significant positieve correlatie tussen de waterafvoer en de vangst aan zeeforel in de periode na plaatsing van het scherm, d.w.z. hoe groter de afvoer hoe groter de vangst ( $R^2=0.59$  voor de periode vanaf plaatsing van het scherm, 0.76 voor de periode vanaf plaatsing van het additioneel stuk scherm en 0.87 voor de periode vanaf plaatsing van het drijvend netwerk). De correlatie is het hoogst bij een vertraging van 1 tot 4 dagen, d.w.z. veranderingen in de waterafvoer vertalen zich na 1 tot 4 dagen het duidelijkst in veranderingen van de vangst.

#### Ad 2)

##### Niet salmoniden

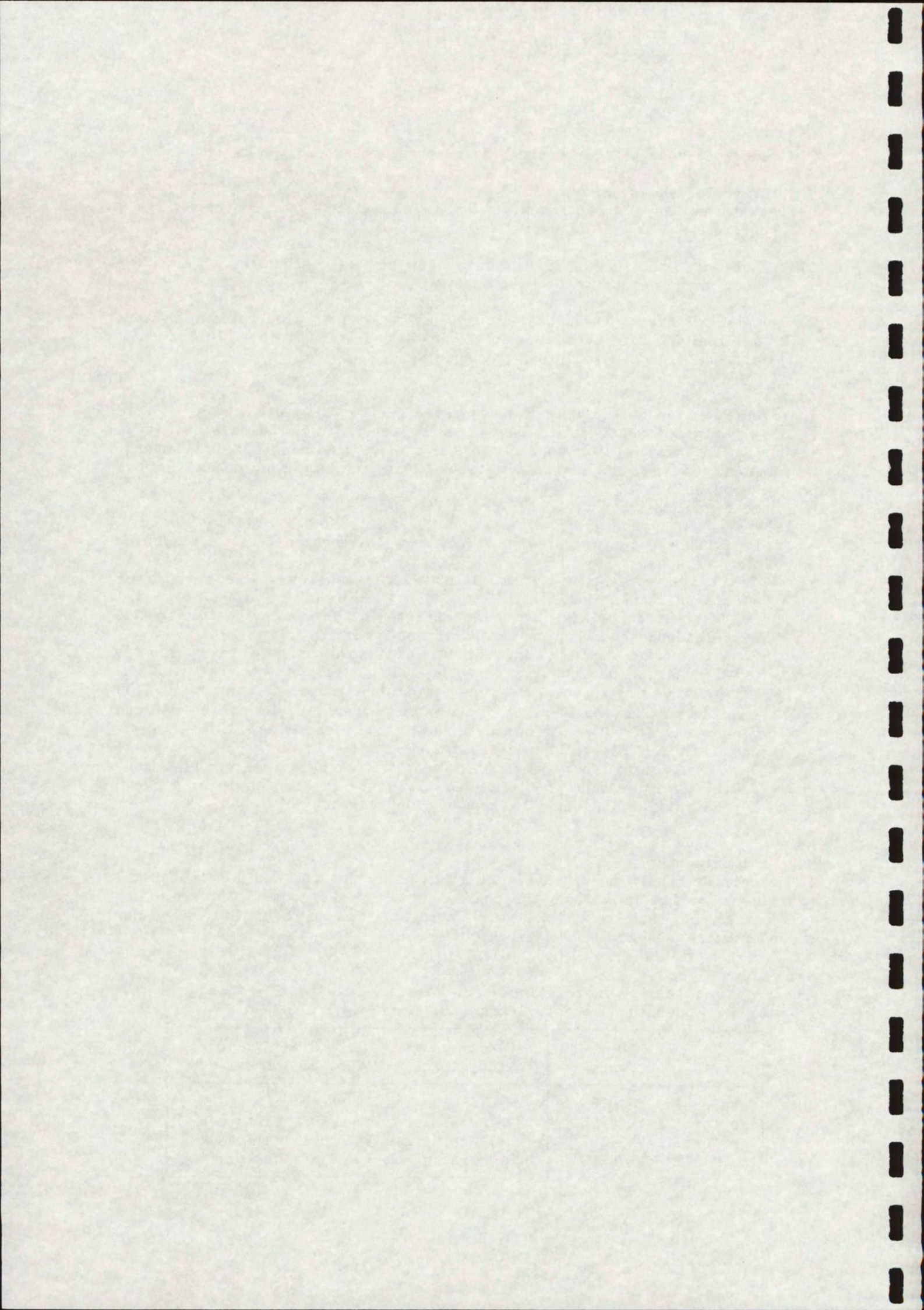
In de periode tussen de zegenvisserijen in het kader van het verplaatsings-experiment werden in totaal 122 brasems en 2 blankvoorns in de zalmsteek (3) tussen het scherm en de stuw gevangen (zie bijlage 1). Hieronder bevonden zich geen gemerkte exemplaren.

##### Salmoniden

Er zijn in totaal 3 zeeforellen en 1 zalm in zalmsteek 3 teruggevangen. Deze worden onderstaand getabelleerd (zie ook bijlage 1):

soort	merknummer	Eerste vangst		Tweede vangst	
		datum	lokatie	datum	lokatie
zeeforel	YM74160	25-6	zalmsteek 2	11-7	zalmsteek 3
zeeforel	YM74298	29-6	zalmsteek 3	25-7	zalmsteek 3
zeeforel	YM74242	6-7	zalmsteek 3	16-7	zalmsteek 3
zalm	YM74260	20-7	zalmsteek 3	23-7	zalmsteek 3





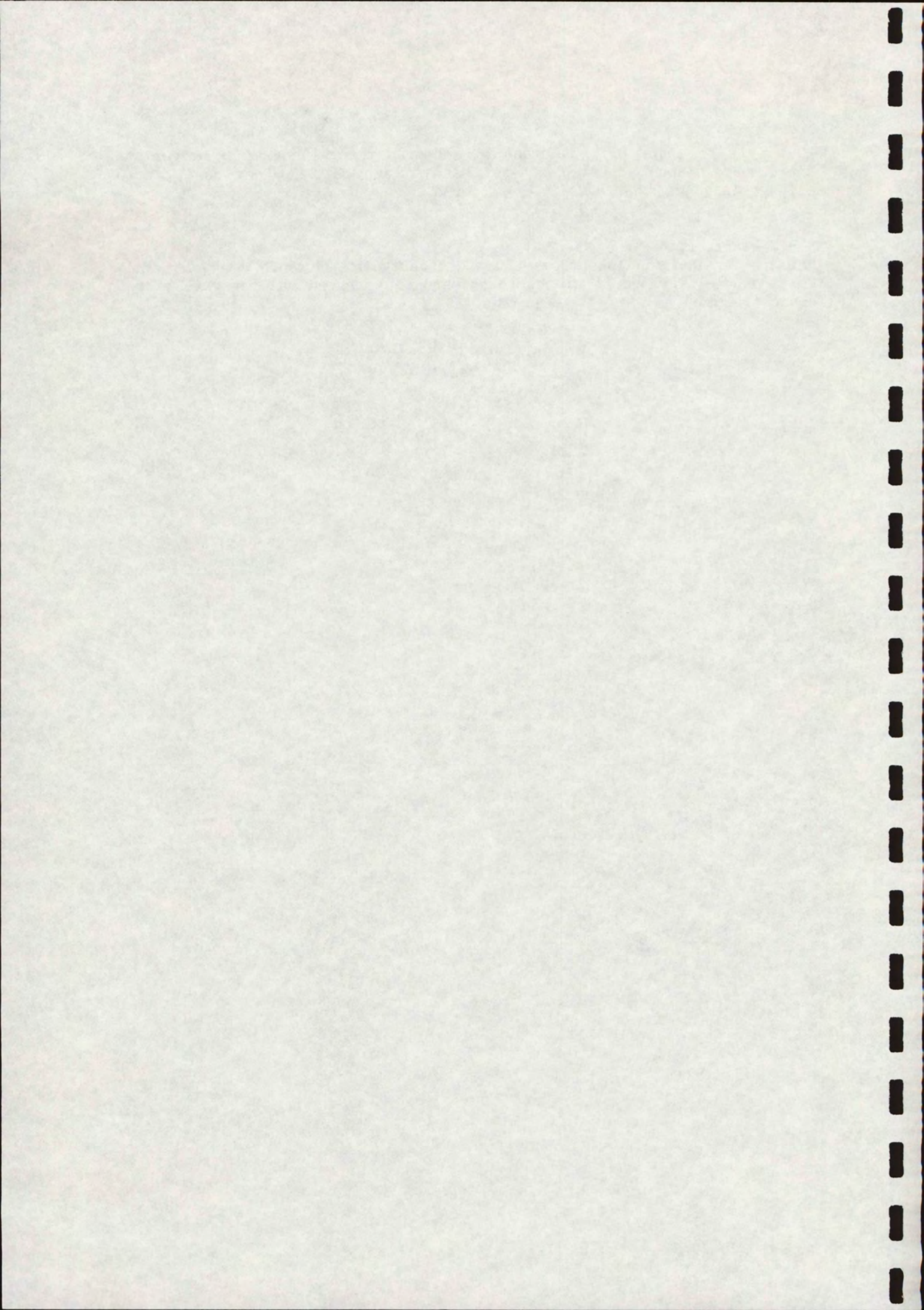


Zoals uit de tabel blijkt werden alle dieren teruggevangen in de periode dat het geleidend scherm geplaatst was hetgeen betekent dat deze dieren erin geslaagd zijn het scherm te passeren.

### 3.3.2 Lokstroom

Het creëren van een lokstroom vanuit de schutkolk gedurende de nacht vanaf 16 juli (§ 2.3.3) heeft niet geresulteerd in vangsten van gemerkte dieren bovenstrooms.







## 4. DISCUSSIE

### 4.1 Onderzoek naar niet-salmoniden

#### 4.1.1 Bevissingen van de schutkolk met een zegen

##### Algemeen

De bevissingen met de zegen hebben de regelmatige aanwezigheid van vis in de schutkolk gedurende de periode van onderzoek aangetoond. Hoewel de migratierichting niet onomstotelijk is vastgesteld moge duidelijk zijn dat deze vissen zowel aan de stroomopwaartse als aan de stroomafwaartse zijde de kolk kunnen verlaten en dat er voor deze dieren derhalve geen sprake is van een onoverkomelijke barrière.

##### Vangstaantallen

De aantallen vissen in de vangsten in de schutkolk zijn beduidend hoger dan hetgeen tijdens onderzoeken van het RIVO in één van de twee vissluizen werd aangetroffen (Cazemier, 1990; Cazemier & Heermans, 1990). Ter illustratie: in de korte periode waarin 80% van de totale vangst in de vissluis gerealiseerd werd (eerste week van mei 1990), bedroeg de migratie via deze sluis gemiddeld 430 vissen per etmaal (Cazemier, 1990). Over de gehele onderzoeksperiode bedroeg de migratie via de schutsluis gemiddeld 340 vissen per schutting. Bij een gemiddelde schutfrequentie van 30 per etmaal en aangenomen dat vissen die de kolk binnen zijn gezwommen deze bij het opengaan van de deuren aan de andere zijde vrijwel allemaal weer verlaten komt dit overeen met  $\pm 10000$  vissen per etmaal.

Uiteraard dienen deze getallen slechts ter illustratie van de migratiemogelijkheden via de schutkolk en zijn het geen harde gegevens.

##### Soortsaamenstelling

Er zijn in totaal 9 vissoorten in de schutkolk aangetroffen. De vangsten met de zalmsteken geven aan dat gedurende de periode van onderzoek tenminste 17 soorten in het gebied aanwezig waren (zie bijlage 1). Over de niet gevangen soorten (ruisvoorn, kolblei, zeelt, snoek, karper, graskarper, zalm, regenboogforel) kunnen derhalve geen harde uitspraken gedaan worden. Het betreft echter soorten welke in relatief kleine aantallen voorkomen waardoor, gezien de lage frequentie van bevissing, de vangkans aanzienlijk kleiner is. Ook is het mogelijk dat de niet gevangen soorten in een andere periode migreren waardoor ze niet gevangen zijn.

##### Lengte-leeftijd samenstelling

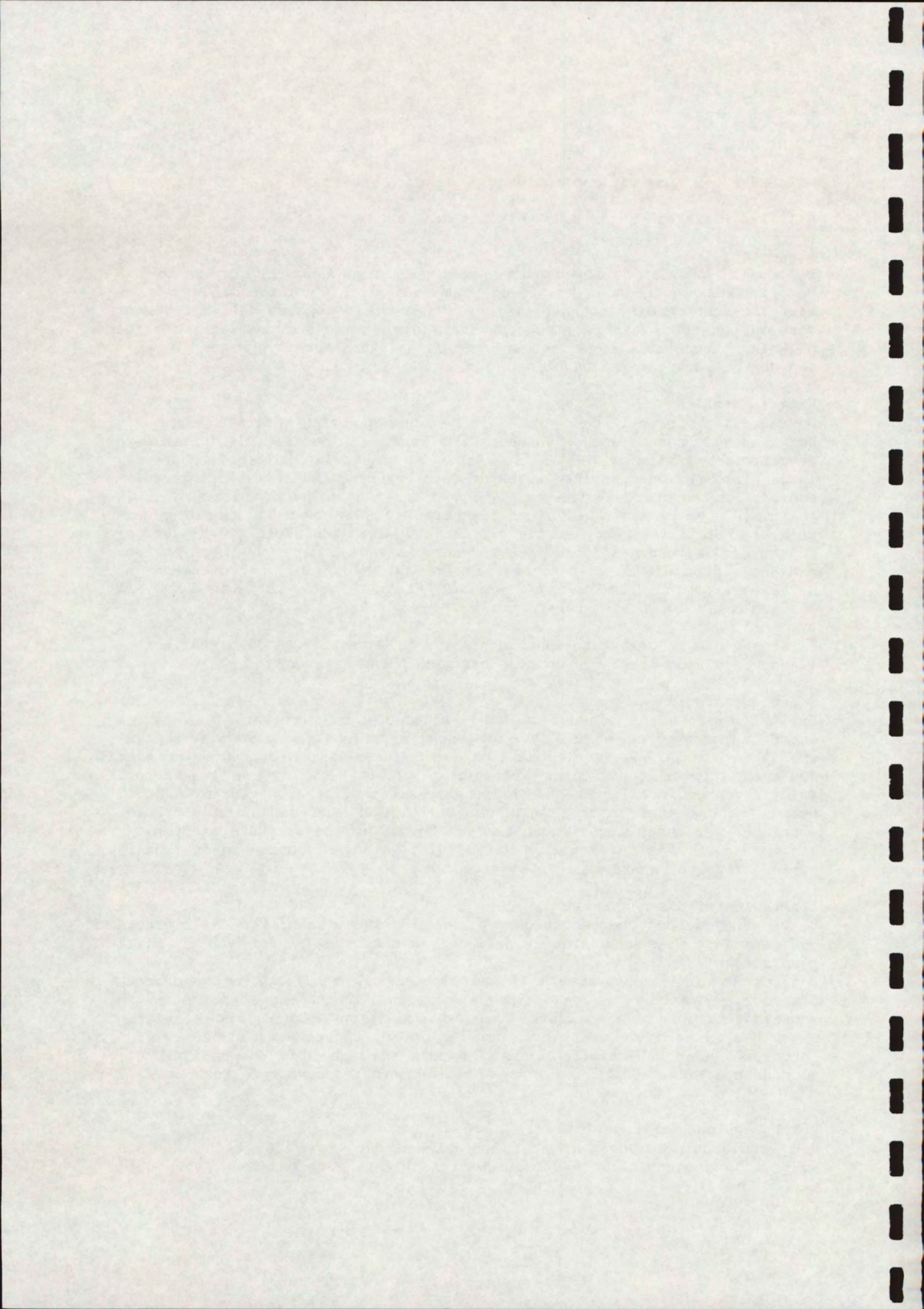
De vangsten werden overheerst door 0- en 1-jarige vissen; van een migratie van paairijpe vissen, waarop de periode van onderzoek afgestemd was, bleek geen sprake.

Volgens lokale beroepsvissers (firma Klop, mond. med.) was het onderzoek daarvoor te laat gestart; zij nemen doorgaans tussen maart en mei en in september-oktober een gerichte trek van volwassen vissen op de rivieren waar. Het is derhalve niet verwonderlijk dat er vooral eerste jaars vissen in de kolk zijn aangetroffen. Het zijn deze individuen in de populatie die zich zeer actief verspreiden op zoek naar woongebieden voor de toekomst.

#### 4.1.2 Verplaatsingsexperiment

Het verplaatsingsexperiment heeft aangetoond dat brasem en blankvoorn in staat zijn de schutkolk in stroomopwaartse richting te passeren. Voor deze







dieren is er in elk geval geen sprake van een onoverkomelijke barrière.

#### **Interpretatie van de vangsten**

Hoewel de vangst van gemerkte dieren in absolute aantallen (7) klein is geldt dit ook voor de totale gemerkte populatie (634) en de totale vangst tijdens de terugvangperiode (100). Welke waarde kunnen we aan deze resultaten toekennen?

Svenning & Grotnes (1991) merkten en verplaatsten in het 1500 ha grote Lake Takvatn, waarin zich geen kunstwerken e.d. bevinden, in totaal 2881 exemplaren van de 'Arctic charr' *Salvelinus alpinus* over afstanden van 2.6, 4.6 en 6.4 km. Binnen 10 dagen werden er 35 gemerkte exemplaren op de vangstlokaties teruggevangen (1.2%). Dit percentage komt goed overeen met die van het experiment bij Hagestein (1.6% voor brasem; 0.4% voor blankvoorn; gemiddeld 1.1%).

Hoewel het experiment van Svenning & Grotnes werd uitgevoerd met een andere soort is het homing-gedrag van vissen zeer algemeen (zie § 2.2.1.2). Tevens kan eruit opgemaakt worden dat de lage vangstaantallen bij Hagestein geen reden hoeven te zijn om dit experiment automatisch als minder waardevol te kwalificeren. Ook is er op grond van de beschikbare informatie geen dwingende reden om een barrièrewerking van het stuwcomplex voor de verplaatste vissen te veronderstellen.

Voor een meer definitief uitsluitsel voor deze en andere vissoorten verdient het echter aanbeveling het experiment nog eens op grotere schaal te herhalen. Daarvoor wordt in hoofdstuk 6 een voorstel gedaan.

#### **4.1.3 Conclusies met betrekking tot het gebruik van de schutsluis als migratieroute voor cypriniden**

Beide onderzoeken (bevissingen van de schutkolk en het verplaatsingsexperiment) hebben de passeerbaarheid van de schutsluis voor zowel jonge als, indien daartoe gemotiveerd, oudere vissen aangetoond. Voor de onderzochte vissoorten vormt de schutsluis waarschijnlijk geen barrière van betekenis. De resultaten komen daarmee overeen met eigen ervaringen elders en met die van diverse beroepsvissers. Ook Cazemier (1990) trof bij een onderzoek naar de vismigratie via de vissluizen te Hagestein benedenstrooms gemerkte blankvoorns bovenstrooms van het stuwcomplex aan. Omdat deze dieren het stuwcomplex onmogelijk via de vissluis gepasseerd konden zijn bleef passage via de schutsluis als enige reële mogelijkheid over.

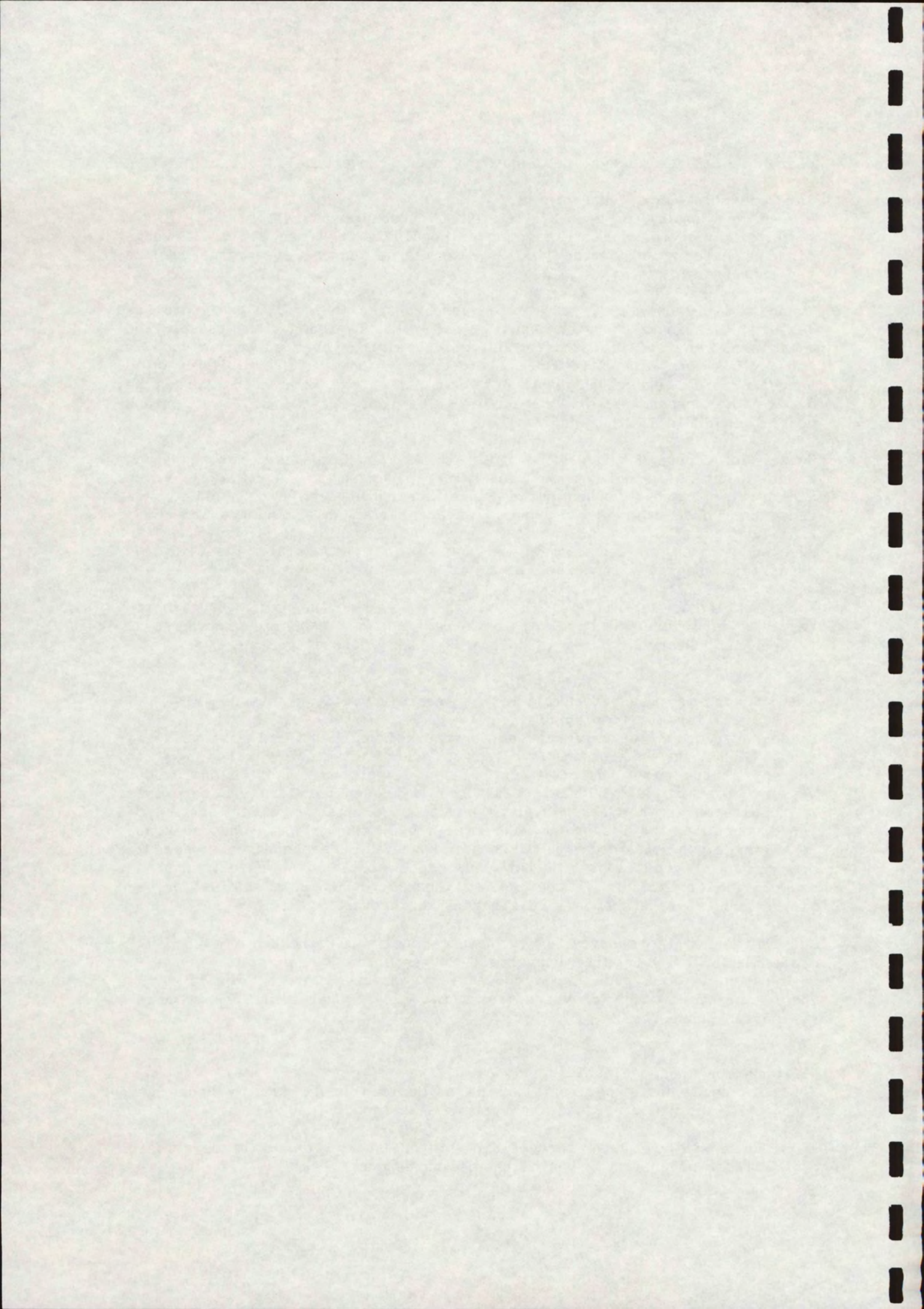
Het aantal soorten waarvoor bovenstaande conclusie getrokken kan worden is echter beperkt. Over niet aangetroffen vissoorten kunnen op basis van de resultaten dan ook geen harde conclusies getrokken worden. Wel bieden de resultaten ruimte voor de veronderstelling dat de schutsluis ook voor deze vissoorten passeerbaar is.

#### **4.2 Onderzoek naar salmoniden**

Het merk-terugvang experiment met de salmoniden heeft tot op heden geen daadwerkelijke passage van de schutsluis aangetoond. Immers:

- Er zijn nog geen terugmeldingen van sport- en/of beroepsvissers direct bovenstrooms van Hagestein ontvangen.







- De eigen vangsten van gemerkte dieren met de zalmsteken zijn allen afkomstig van de stroomafwaartse zijde van het stuwcomplex.
- Bovenstrooms van Hagestein zijn tot op heden slechts twee ongemerkte zeeforellen gevangen; theoretisch kunnen deze dieren ook via het Amsterdam-Rijnkanaal in de Lek/Neder-Rijn terecht zijn gekomen.

De resultaten doen derhalve een sterke barrièrewerking van het sluizencomplex voor salmoniden vermoeden. Echter, er zijn een aantal factoren welke mogelijk invloed op de resultaten hebben gehad:

- 1) Een dressuureffect op het vangtuig van gemerkte vissen.  
Het is mogelijk dat de ervaring van een verblijf in een zalmsteek de dieren een tweede keer minder vangbaar maakt.  
In welke mate de vangbaarheid door dressuur vermindert kan zijn is niet duidelijk. Het feit dat er 4 gemerkte zeeforellen en een gemerkte zalm met de zalmsteken zijn teruggevangen (zie § 3.3) duidt er in elk geval op dat de dieren niet geheel onvangbaar zijn geworden.
- 2) Een verhoogde mortaliteit van gemerkte vissen ten opzichte van ongemerkte vissen.  
Het verblijf in de zalmsteken en het merken van de vissen kan gezien worden als een aanslag op de conditie. In combinatie met de hoge watertemperatuur kan dit negatieve effecten op de overleving gehad hebben.

De mogelijke invloeden van deze factoren zijn vooralsnog niet te kwantificeren. Harde uitspraken over het gebruik van de schutsluis als vispassage voor salmoniden en de mate waarin het sluizencomplex een barrière voor deze vissen vormt zijn derhalve niet verantwoord. Daarvoor is aanvullend onderzoek nodig, waarvoor in hoofdstuk 6 een voorstel wordt gedaan. Echter, het feit dat er direct bovenstrooms van Hagestein niet meer ongemerkte dieren zijn gevangen maakt een barrièrewerking wel aannemelijk.

#### 4.3 Onderzoek naar het verbeteren van de passeerbaarheid van de schutsluis

##### Niet salmoniden

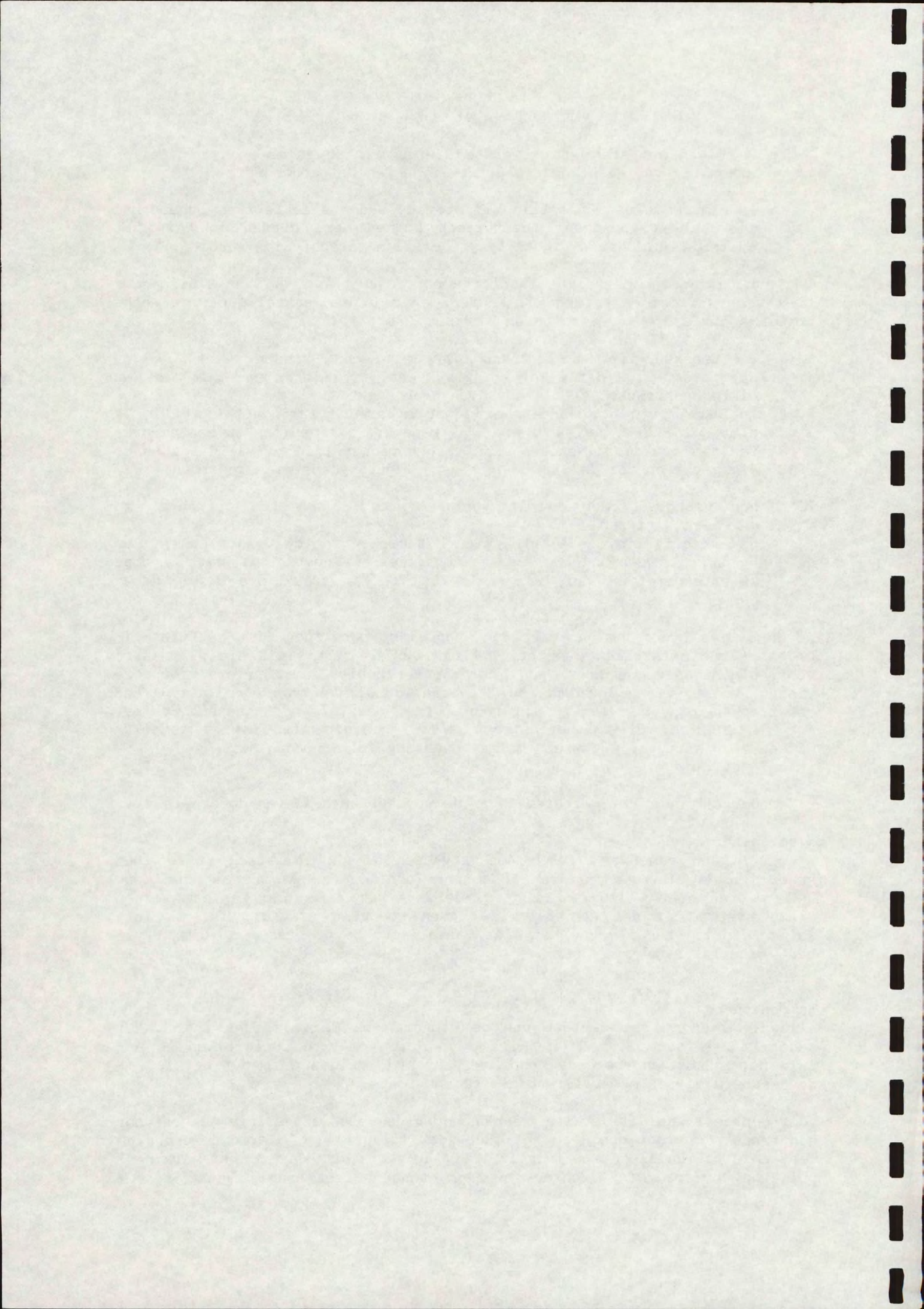
Er zijn geen gemerkte vissen teruggevangen in de zalmsteek tussen het scherm en de stuw hetgeen een effectief functioneren van het scherm voor deze dieren doet vermoeden. Echter, de lage aantallen verplaatste vissen alsmede het feit dat een zalmsteek geen geëigend vangtuig is om niet-salmoniden te vangen maken het niet verantwoord om op basis van dit resultaat uitspraken over de werking van het scherm voor deze soortengroep te doen.

##### Salmoniden

Alle resultaten (het verloop van de vangsten in de zalmsteek tussen het scherm en de stuw alsmede het feit dat drie gemerkte zeeforellen en één zalm het scherm aantoonbaar hebben gepasseerd) duiden erop dat het geleidend scherm niet als barrière heeft gefunctioneerd.

Voor een deel kan dit verklaard worden door de relatief geringe waterafvoer gedurende een groot deel van het onderzoek (figuur 11). Hierdoor werden de verticale touwen slechts weinig in trilling gebracht waardoor het werkingsprincipe verloren ging. Echter, er zijn eveneens geen aanwijzingen dat het



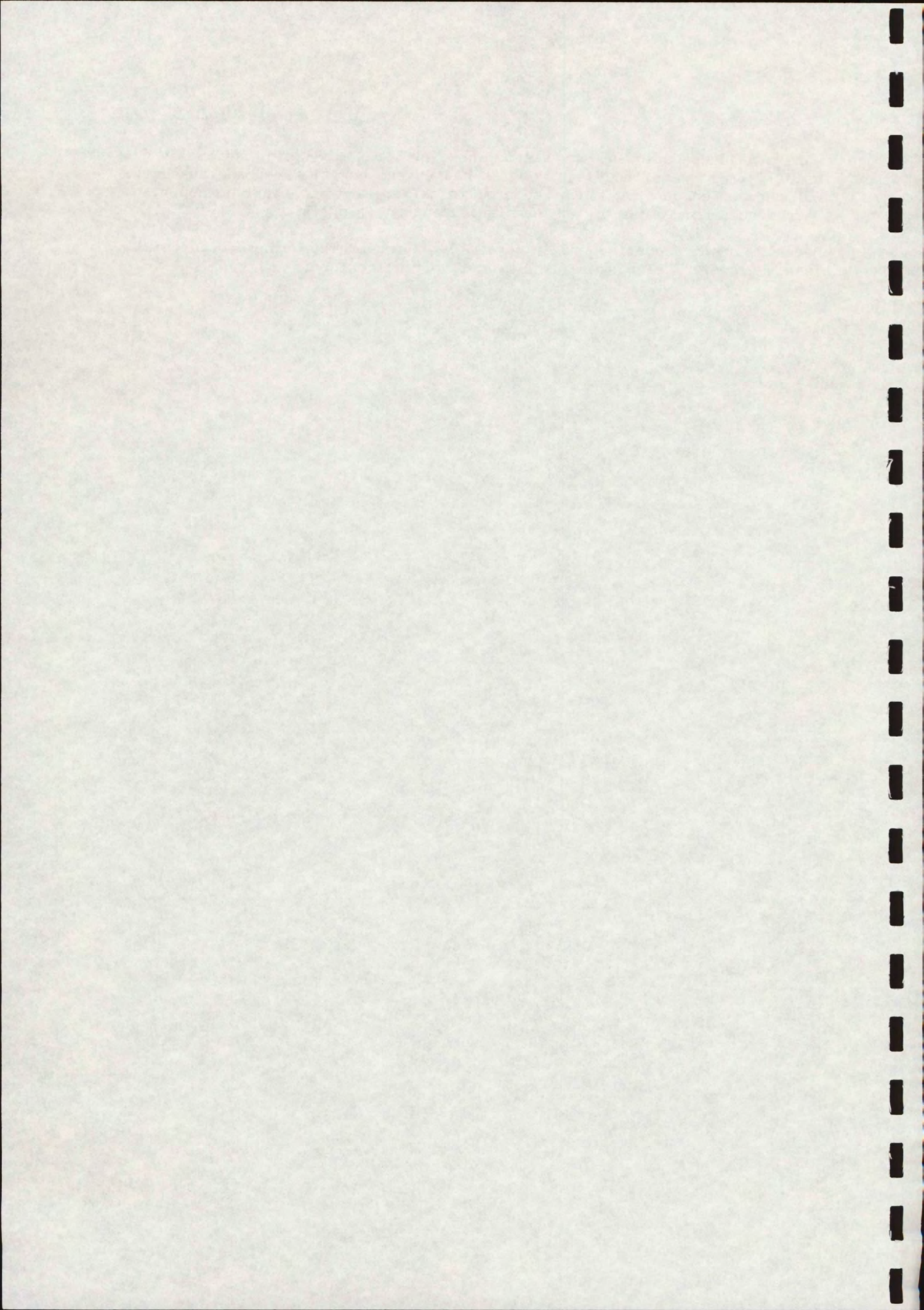




scherm tijdens perioden van relatief hoge afvoer wel gewerkt heeft. Als dit duidelijk het geval zou zijn geweest had er een negatief verband tussen de waterafvoer en de vangst aan zeeforel in zalmsteek 3 zichtbaar kunnen zijn. De gevonden correlatie is echter significant positief (zie § 3.3).

Derhalve dient geconcludeerd te worden dat het gebruikte scherm ongeschikt is als viswerend of visgeleidend middel voor salmoniden.







## 5. CONCLUSIES

Onderstaand worden de belangrijkste conclusies nog eens kort opgesomd:

### Niet-salmoniden

- De vangsten in de schutkolk duiden op de regelmatige aanwezigheid van vis in de kolk. Aangenomen mag worden dat de aangetroffen vissoorten in staat zijn de schutsluis te passeren.
- Het verplaatsingsexperiment duidt op gerichte passage van de schutkolk door brasem en blankvoorn.

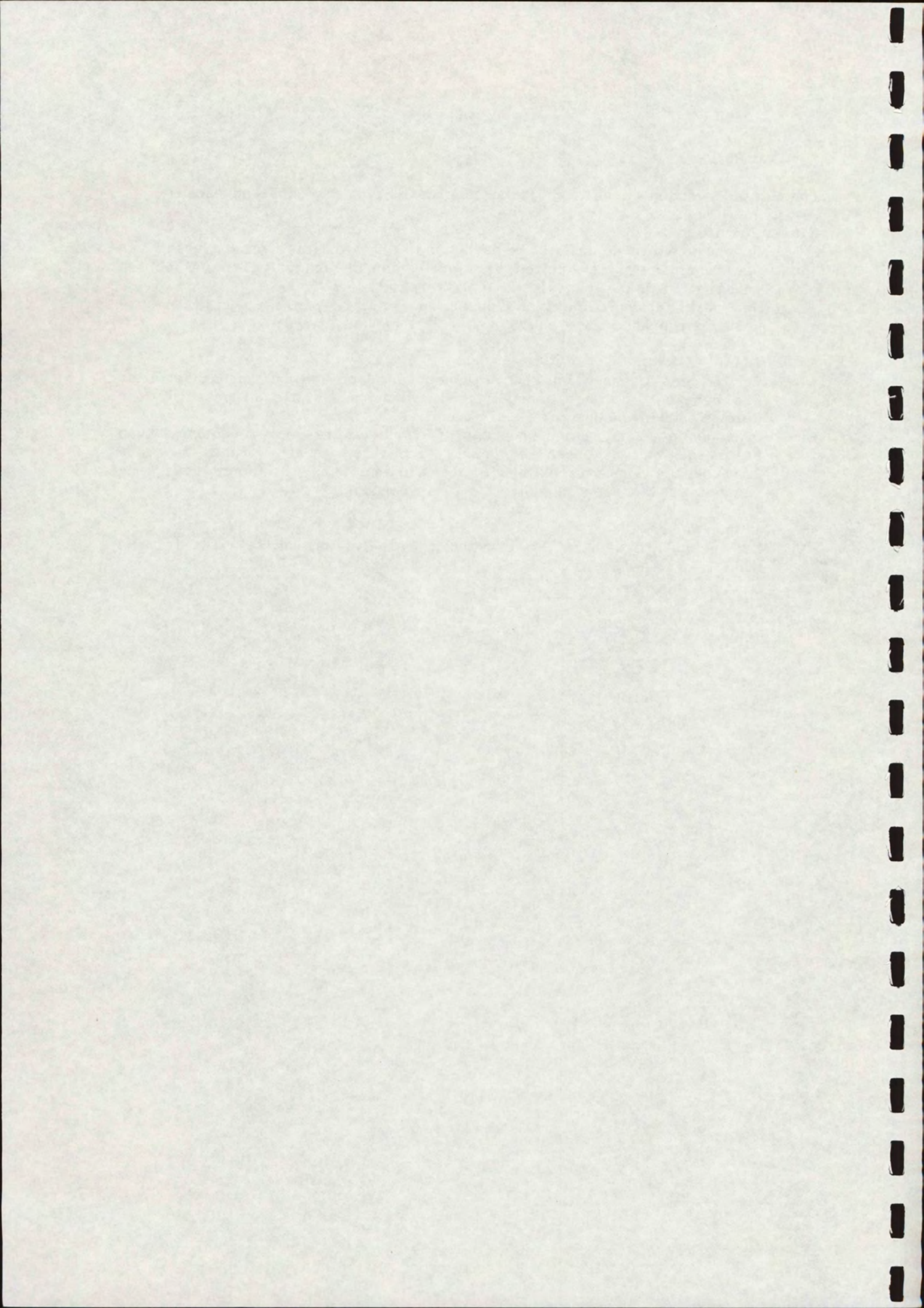
### Salmoniden

- Er is geen passage van het stuwcomplex door salmoniden aangetoond. Dit betekent dat het gebruik van de schutsluis als vispassage door deze vissen eveneens niet aangetoond is.
- Over de mate waarin het stuwcomplex een barrière voor de doortrek van salmoniden vormt kunnen geen harde uitspraken gedaan worden. Daarvoor is aanvullend onderzoek nodig. Een zekere mate van barrièrewerking van het stuwcomplex is echter wel aannemelijk.

### Visgeleidend scherm

- Het gebruikte scherm is ongeschikt als viswerend of visgeleidend middel voor salmoniden.







## 6. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK

### 6.1 Inleiding

In een goede besluitvormingsprocedure omtrent de aanleg van vistrappen worden de volgende vragen beantwoord en geëvalueerd:

- 1) Is er op de betreffende lokatie daadwerkelijk sprake van een hinderpaal voor zover het de doortrek betreft van die vissoorten waarvoor de vistrap wordt aangelegd?
- 2) Is de waterloop waarin de potentiële barrière zich bevindt van belang voor de instandhouding of uitbreiding van die vissoorten waarvoor de trap aangelegd wordt?
- 3) Wat is het te verwachten ecologisch rendement van de aanleg van een vistrap? Is er bijvoorbeeld een toename van vissen en/of vissoorten bovenstrooms van de stuw te verwachten? Zijn er andere maatregelen aan te geven waarvan een even hoog of hoger rendement mag worden verwacht?

### Toelichting

#### ad 1)

Het idee om met behulp van vistrappen de migratiemogelijkheden van vissen te verbeteren is ontstaan op lokaties met een 100% barrière, bijvoorbeeld hoge vaste stuwen, dammen e.d. Op deze lokaties leveren vistrappen, mits goed ontworpen en geconstrueerd, onmiddellijke en duidelijke verbeteringen op.

Op de meeste plaatsen in Nederland waar vistrappen worden aangelegd is er echter sprake van doorgaande scheepvaart welke gebruik maakt van een eigen 'trap': een schutsluis. Het onderzoeken van de mate waarin vis van deze mogelijkheid gebruik maakt vormt een logische stap in de besluitvorming.

#### ad 2)

Soms vormt de waterweg waarin de potentiële barrière zich bevindt slechts één van de mogelijke routes van vissoorten om de bovenstroomse gebieden te bereiken en zijn er alternatieve routes welke geen hindernissen bevatten (bijvoorbeeld salmoniden en de Lek/Neder-Rijn versus de Waal). De volgende onderzoeksvragen zijn dan in het kader van de besluitvorming relevant:

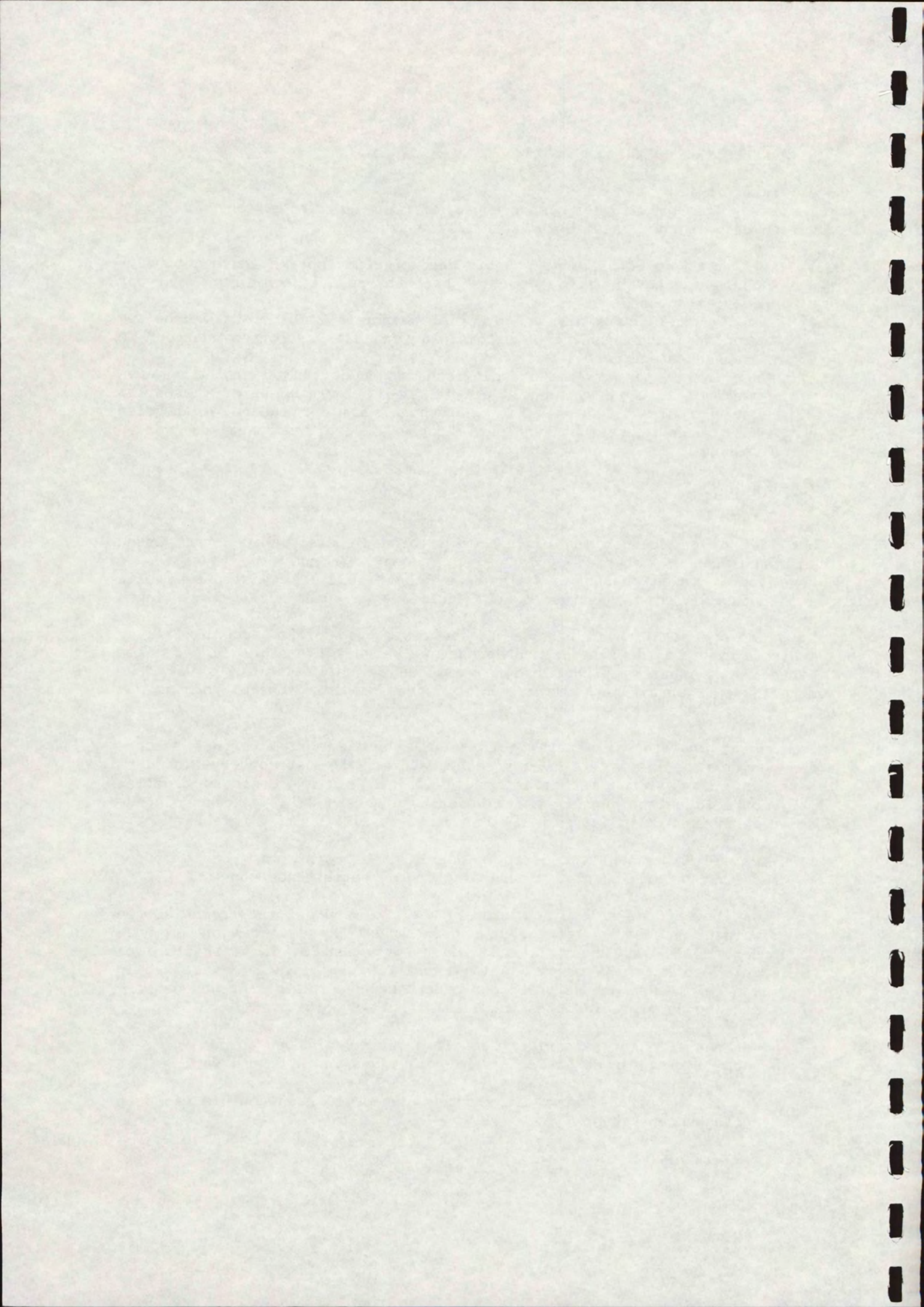
- 1) Wat is het belang van de route waarin de hindernis zich bevindt voor de instandhouding c.q. uitbreiding van de betreffende soorten?

Wat betreft de salmoniden zalm en zeeforel zou dit onderzocht kunnen worden met behulp van een zogenaamd landelijk meetnet voor salmoniden, zoals dat indertijd reeds door Witteveen+Bos is voorgesteld en dat door het RIZA verder is uitgewerkt. Hierbij wordt er met behulp van zalmsteken een vergelijkend onderzoek naar het belang van de verschillende migratieroutes in Nederland uitgevoerd.

Wat betreft niet-salmoniden zou dit onderzocht kunnen worden door een vergelijking van de visfauna aan weerszijden van het kunstwerk.

- 2) Wat is de 'schade' voor die soorten wanneer ze geen gebruik van deze route kunnen maken?







ad 3)

Er zijn verschillende situaties denkbaar waarin de vraag omtrent het ecologisch rendement een rol speelt:

- Soms zijn, naast de mogelijkheden van opstroomse migratie, andere factoren minstens zo belangrijk voor het voorkomen c.q. uitbreiden van vissoorten. Voorbeelden zijn de waterkwaliteit, mortaliteit van afstrooms zwemmende nakomelingen door turbines, de aan- of afwezigheid van paaiplaatsen bovenstrooms enz.  
De ernst van deze andere factoren en de mogelijkheden en onmogelijkheden om hierin verbeteringen aan te brengen dienen gewogen te worden bij de besluitvorming omtrent de aanleg van vistrappen. Zo zou in het geval van de Maas de afstroomse migratie van smolts wel eens een urgenter probleem kunnen zijn dan de opstroomse migratie. Het aanleggen van werken om afstroomse migrerende smolts uit de turbines van waterkrachtcentrales te houden (zie Colt & White , 1991) kan in deze prioriteit boven de aanleg van vistrappen hebben.
- Soms zijn er alternatieven voor het aanleggen van een vistrap denkbaar waarvan eveneens een bepaald ecologisch rendement mag worden verwacht, zoals een aangepast spui- of sluisbeheer, het aanleggen van paaiplaatsen, het aanleggen van rustplaatsen, het verbeteren van de waterkwaliteit enz.

De aanbevelingen voor verder onderzoek te Hagestein zijn gebaseerd op de voorgaande besluitvormingsprocedure en gesplitst in twee delen:

- 1) Verder onderzoek te Hagestein naar het gebruik van de schutkolk als vispassage.
- 2) Onderzoek naar het belang van de Lek/Neder-Rijn als doortrekroute en voor de instandhouding c.q. uitbreiding van zalm/zeeforelpopulaties in het Rijnsysteem.

Onderstaand wordt dit verder uitgewerkt.

## 6.2 Het gebruik van de schutkolk te Hagestein als vispassage

### 6.2.1 Niet-salmoniden

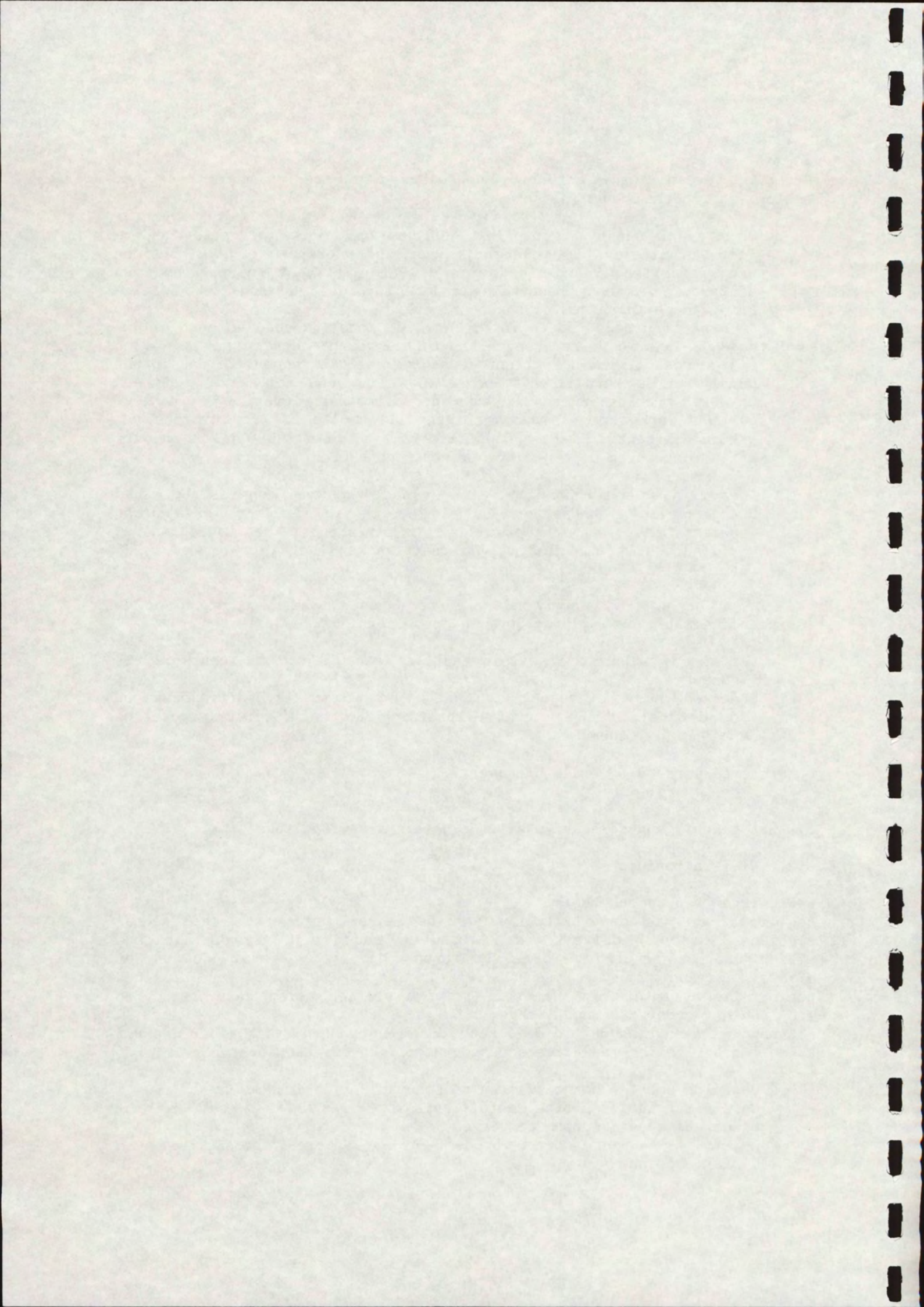
#### Bevingingen van de schutkolk

De bevissingen van de schutkolk hebben de aanwezigheid en van een aantal algemene vissoorten duidelijk aangetoond en aannemelijk gemaakt dat deze vissen via de schutkolk kunnen migreren. Uit de vangsten kon verder afgeleid worden dat verschillende vissoorten mogelijk een verschillende periodiciteit van migratie hebben; sommige soorten verschijnen pas in de loop van het onderzoek in de vangst.

Het aantal vissoorten dat in de schutkolk werd gevangen was kleiner dan het aantal in het gebied aanwezige soorten. Mogelijke oorzaken hiervoor zijn:

- Bepaalde soorten kunnen/willen de schutkolk niet inzwemmen.
- Door het relatief kleine aantal bevissingen was de kans heel klein om minder algemene soorten te vangen.
- De niet gevangen soorten houden er een andere periodiciteit van migratie op na.







Teneinde een volledig beeld te krijgen van het aantal vissoorten dat via de schutkolk migreert verdient het aanbeveling over een langere periode waarnemingen te doen, bijvoorbeeld één dag per week gedurende een jaar of 2 dagen per week in maart-mei en september-oktober. Op die manier wordt een meer volledig beeld verkregen van de rol van de schutkolk voor de uitwisseling van vissen en vissoorten tussen de verschillende stuwpanden.

#### **Verplaatsingsexperiment**

Het dit jaar uitgevoerde verplaatsingsexperiment heeft de gerichte passage van de schutkolk aangetoond. Er is duidelijk geen sprake van een onoverkomelijke barrière voor de verplaatste en teruggevangen vissen (brasem en blankvoorn).

Of de vissen in enige mate gehinderd worden bij hun terugkeer is niet onomstotelijk vastgesteld, hiervoor waren de aantallen erg laag. Voor meer zekerheid is het nodig het experiment op grotere schaal te herhalen. Dit kan gebeuren door de visserijen uit te voeren met behulp van een zegeneenheden waarmee in stromend water gevist kan worden. Ook het stremmen van de scheepvaart, waardoor in het schutsluiskanaal gevist kan worden, is hiervoor een mogelijkheid.

#### **6.2.2 Salmoniden**

Een aantal onzekere factoren staan het trekken van harde conclusies over het gebruik van de schutsluis als vispassage voor salmoniden in de weg:

- Is er sprake geweest van dressuureffecten op het vangtuig?
- Is er sprake geweest van een verhoogde mortaliteit van gemerkte dieren?

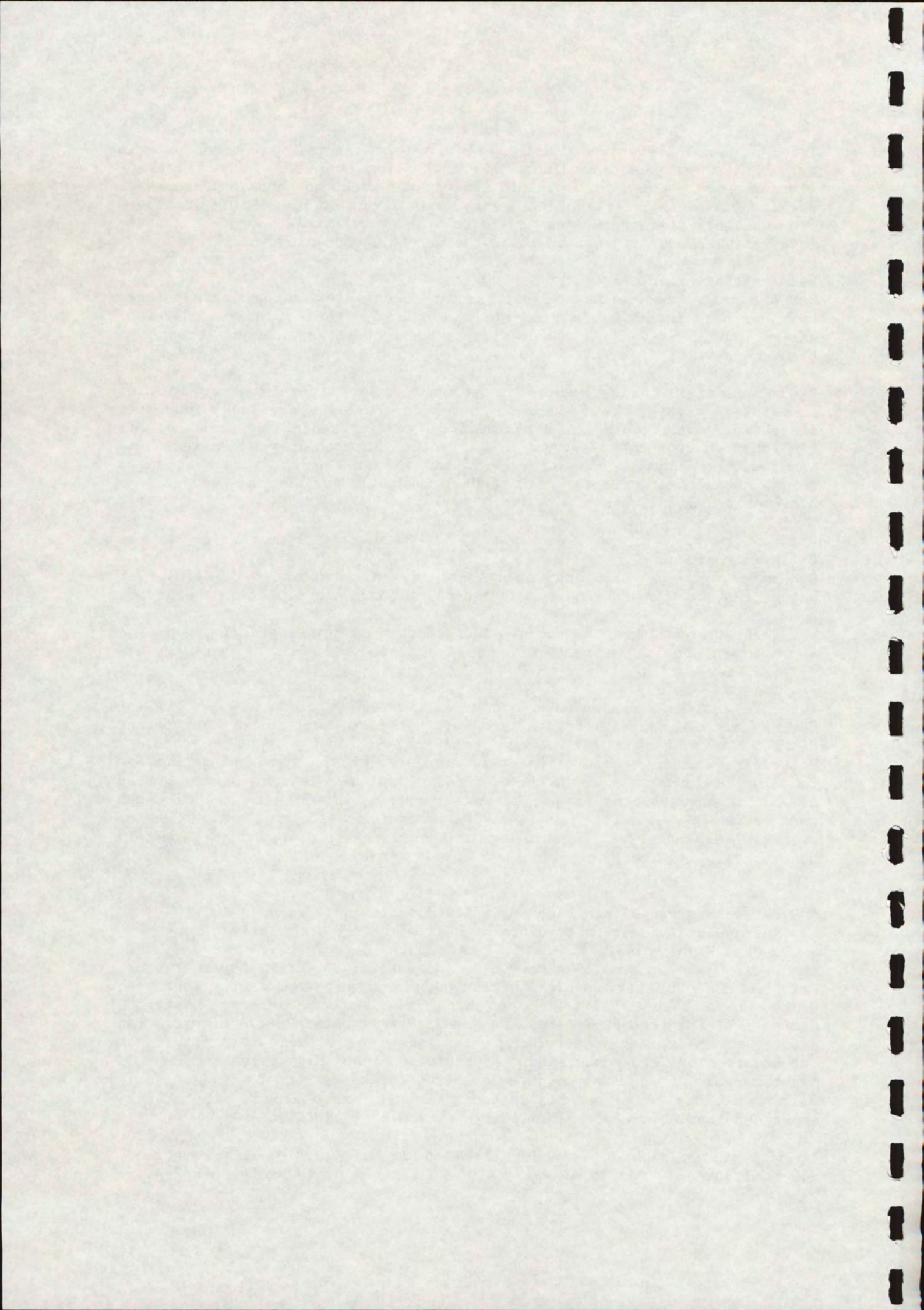
Teneinde aan deze onzekerheden een eind te maken verdient het aanbeveling om, net als bij niet-salmoniden, een verplaatsingsexperiment uit te voeren. Hierbij worden benedenstrooms van de stuw salmoniden gevangen en gemerkt. Vervolgens worden een aantal van deze dieren enkele dagen opgeslagen in een gekoelde opslagtank teneinde de overleving vast te stellen. Daarna worden de dieren bovenstrooms van de stuw teruggezet. Bij de stuw te Amerongen wordt vervolgens gevist met zowel een zalmsteek als met kieuwnetten en eventueel een ankerkuil. Op die manier kan vastgesteld worden of Hagestein daadwerkelijk een barrière voor deze vissen vormt.

#### **6.3 Het belang van de Lek/Neder-Rijn als doortrekroute en voor de instandhouding c.q. uitbreiding van zalm/zeeforel populaties in het Rijnsysteem**

Momenteel komen er redelijke hoeveelheden zeeforel in het Rijnsysteem voor. Deze situatie is het gevolg van een geleidelijke toename van aantallen welke in de tweede helft van de jaren '80 is doorgezet en nog steeds doorgaat (info. beroepsvissers). De jaarlijkse stroomafwaartse migratie van smolts die de beroepsvissers waarnemen maakt het steeds waarschijnlijker dat er momenteel een echte anadrome populatie in het Rijnsysteem voorkomt. Naast zeeforel is de laatste jaren eveneens sprake van een toenemend aantal meldingen van zalm in het Rijnsysteem. Concrete aanwijzingen dat ook deze soort een populatie gevormd heeft zijn er echter (nog) niet.

Al deze feiten zijn tot stand gekomen in de huidige Rijn-infrastructuur, dus onafhankelijk van de aanwezigheid van vistrappen in de Lek/Neder-Rijn.







Dit doet de vraag rijzen wat het belang van deze rivier is voor de instandhouding c.q. uitbreiding van deze salmoniden.

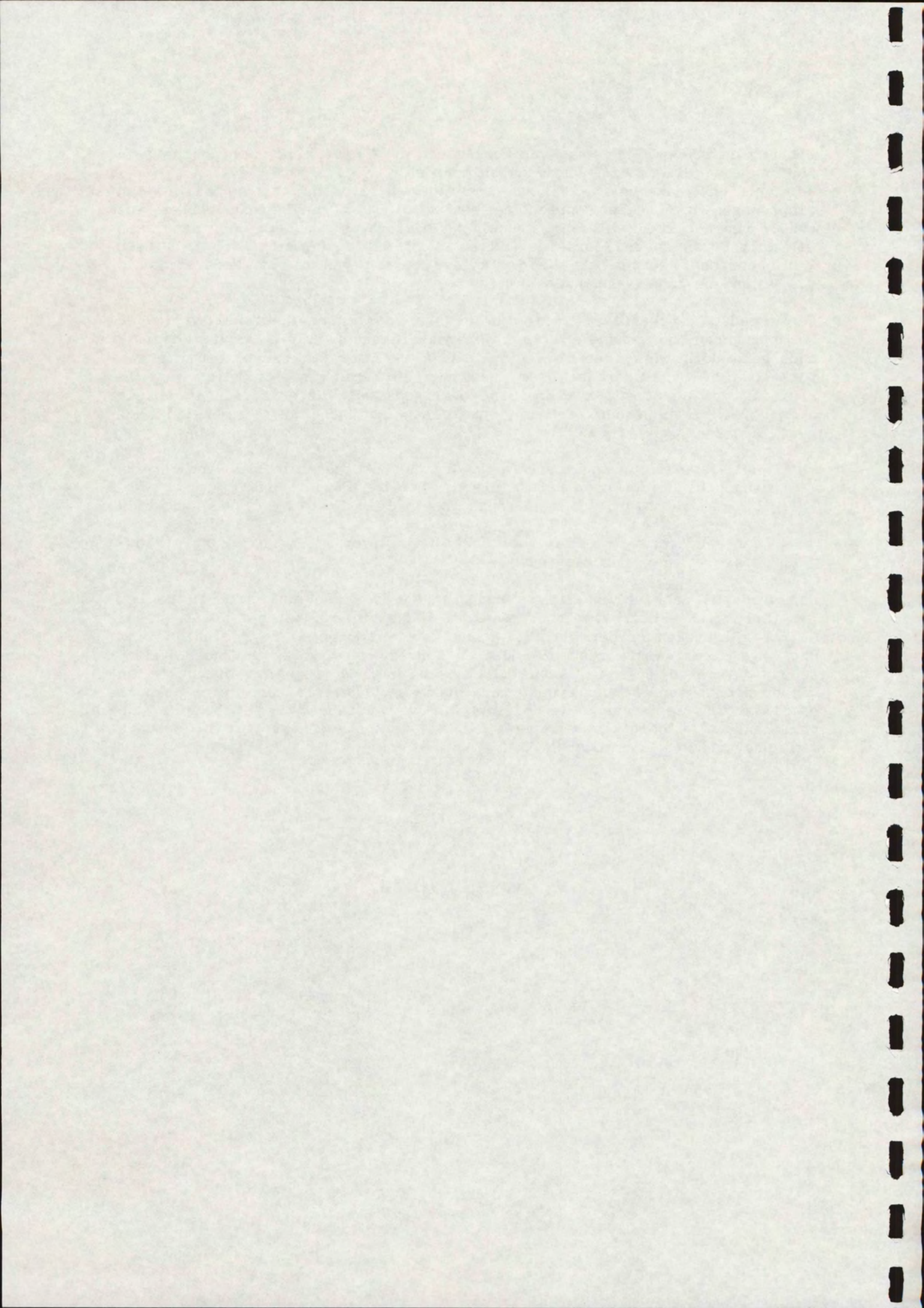
Het verdient aanbeveling dit te onderzoeken alvorens tot de aanleg van vispassages voor deze soorten te besluiten. Dit kan gedaan worden met behulp van het reeds genoemde landelijke meetnet salmoniden: Door simultaan met zalmsteken in de Noord, de Lek en eventueel de Merwede/Waal te vissen kan onderzocht worden wat het relatieve belang van de Lek/Neder-Rijn is t.o.v. andere zijarmen van de Rijn.

Een tweede, nog basalere vraag, is of het voor zalmen/zeeforellen die de Lek opzwemmen wel schadelijk is als Hagestein een barrière vormt. Mogelijk ondergaan deze vissen een ervaring gelijk aan die van exemplaren die een verkeerde of onpasseerbare beek inzwemmen en keren ze weer terug naar de kruising met de Noord. Een kruising overigens welke theoretisch in enkele uren bereikt kan worden. Er zijn enkele aanwijzingen dat dit mogelijk het geval kan zijn:

- Het lage terugvangstpercentage en het stoppen van de vangsten in augustus duiden erop dat de dieren niet bij Hagestein blijven.
- De in Duitsland teruggevangen zeeforel (zie § 3.2) is mogelijk teruggezwommen.
- Een zeeforel welke vlak voor de stuw gevangen was werd  $\pm$  3 km stroomafwaarts weer teruggevangen.

Het verdient aanbeveling dit te onderzoeken door een merkactie in de Lek (bijvoorbeeld de hierboven voorgestelde) te combineren met het plaatsen van enkele zalmsteken verder stroomafwaarts op de Lek welke zo geplaatst zijn dat ze stroomafwaarts zwemmende dieren vangen. Hierbij is het goed onderscheid te maken tussen vissen die tussen juni en augustus optrekken en vissen die tussen oktober en februari optrekken. Deze laatste groep bestaat namelijk uit zeer paarijpe dieren die veel minder tijd hebben om de paaiplaatsen te bereiken, een feit dat een verschillend gedrag in de buurt van kunstwerken kan opleveren.



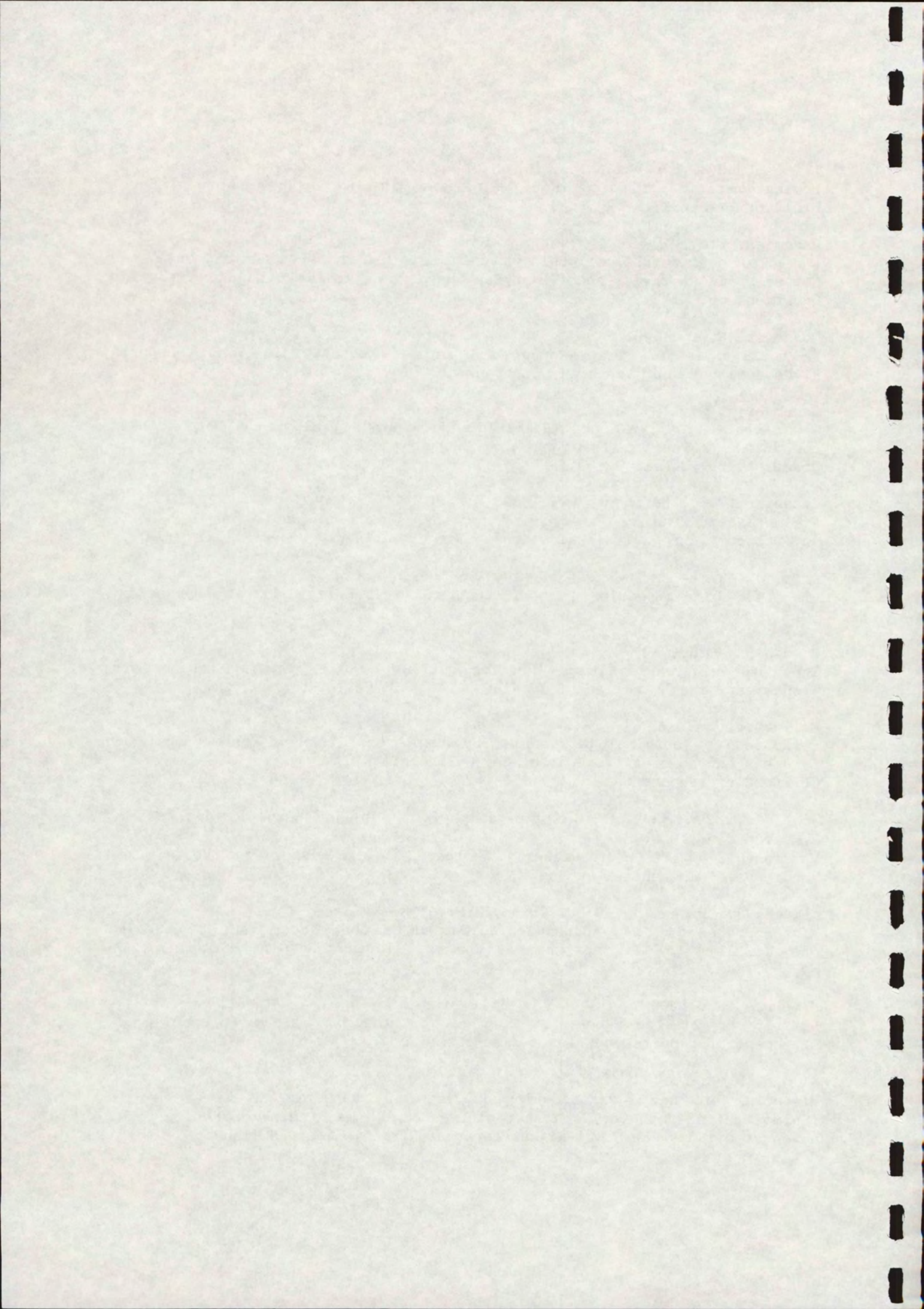




## Literatuur

- L'Abée-Lund, J.H., Vollestad, L.A., 1985.  
Homing precision of roach (*Rutilus rutilus*) in Lake Årungen, Norway. *Env. Biol. of Fishes* 13(3):235-239.
- Cazemier, W.G., 1990.  
Onderzoek naar de doelmatigheid van de vissluizen in de stuwen bij Driel en Hagestein in de rivier Neder-Rijn/Lek. Rapport Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek no. BINVIS 90-502
- Cazemier, W.G., 1990.  
De vismigratie via de bekken-vistrap bij de Maasstuw te Linne. Rapport Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek no. BINVIS 90-501.
- Cazemier, W.G., 1992.  
The migration of sea-trout (*Salmo trutta trutta* L.) along the Dutch coast and in the lower part of the Rhine. Rapport Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek no. BINVIS 92-501.
- Cazemier, W.G., Heermans, W., 1990.  
Doelmatigheid van de vissluizen bij de stuwen in de Neder-Rijn/Lek; interrapport. Rapport Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek no. BIN 90-02.
- Colt, J., White, R.J., editors, 1991.  
Fisheries bioengineering symposium. American Fisheries Society Symposium 10.
- Goldspink, C.R., 1977.  
The return of marked roach (*Rutilus rutilus* L.) to spawning grounds in Tjeukemeer, The Netherlands. *J. Fish. Biol.* 11: 599-603.
- Hallacher, L.E., 1984.  
Relocation of original territories by displaced black-and-yellow rockfish *Sebastes chrysomelas* from Carmel Bay California U.S.A.  
*California Fish and Game* 70(3):158-162
- Jong, D.J. de, Parel, P.M.C., Verdonk, J.C., Breejen KAZN, P. den, Esch, J.M. van den, 1988.  
Hardinxveld en de riviervisserij. Uitgave van de Historische Vereniging Hardinxveld-Giessendam, 405 pp.
- Kampen, J., Backx, J.J.G.M., Grimm, M.P., 1992.  
Visstandbeheer in het Wolderwijd/Nulder nauw in het kader van het BOVAR-project. Deel 3: Migratie van vis door de sluizen. Rapport Witteveen+Bos no. Hd.13.6.
- Kamphuis, H., 1990  
Description of the Hagestein barrage for the purpose of preparing a statement of requirements for a fish pass. Nota D.B.W./RIZA 90.008.
- Klinge, M. Grimm, M.P., 1992.  
Visintrek via het sluizencomplex IJmuiden. De aanwezigheid van zeeforel (*Salmo trutta trutta* L.) rond het sluizencomplex met nadruk op het buitenhavengbied. Nota ANW 92.01 Rijkswaterstaat Directie Noord-Holland.







Svenning, M.A., Grotnes, P., 1991.

Stationarity and homing ability of landlocked Arctic Charr. *Nordic J. Freshw. Res.* 66:36-43.

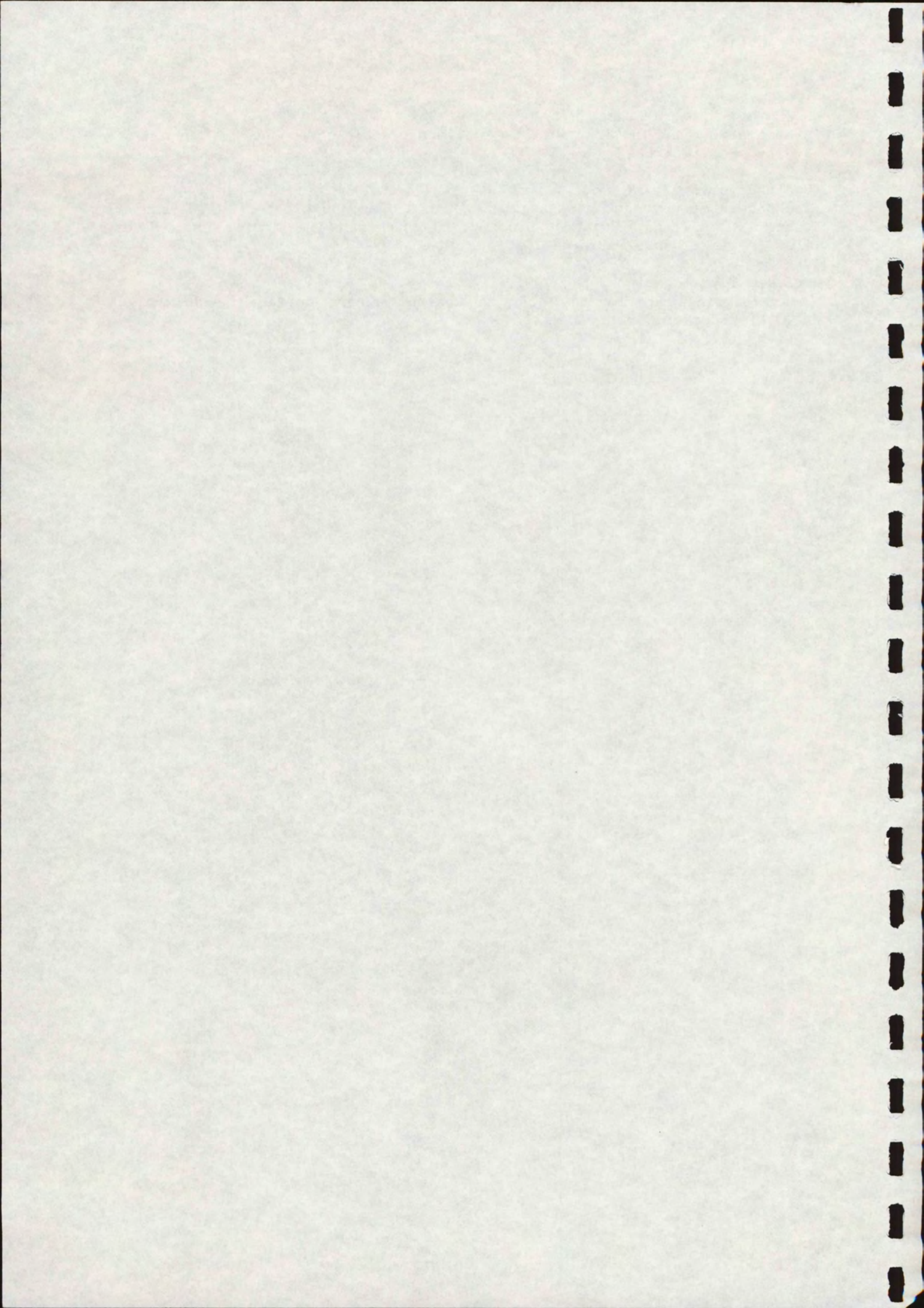
Vostradovsky, J., 1983.

Techniques et méthodes d'aménagement et d'élevage du brochet en Tchécoslovaquie. R. Billand (Ed). *Le Brochet: gestion dans le milieu naturel et élevage.* INRA Publ. Paris.

Vriese, T., Wiegerinck, H., 1991.

Trout tagging experiments in Dutch coastal waters during the summer of 1990. ICES-paper C.M. 1991/M:22.



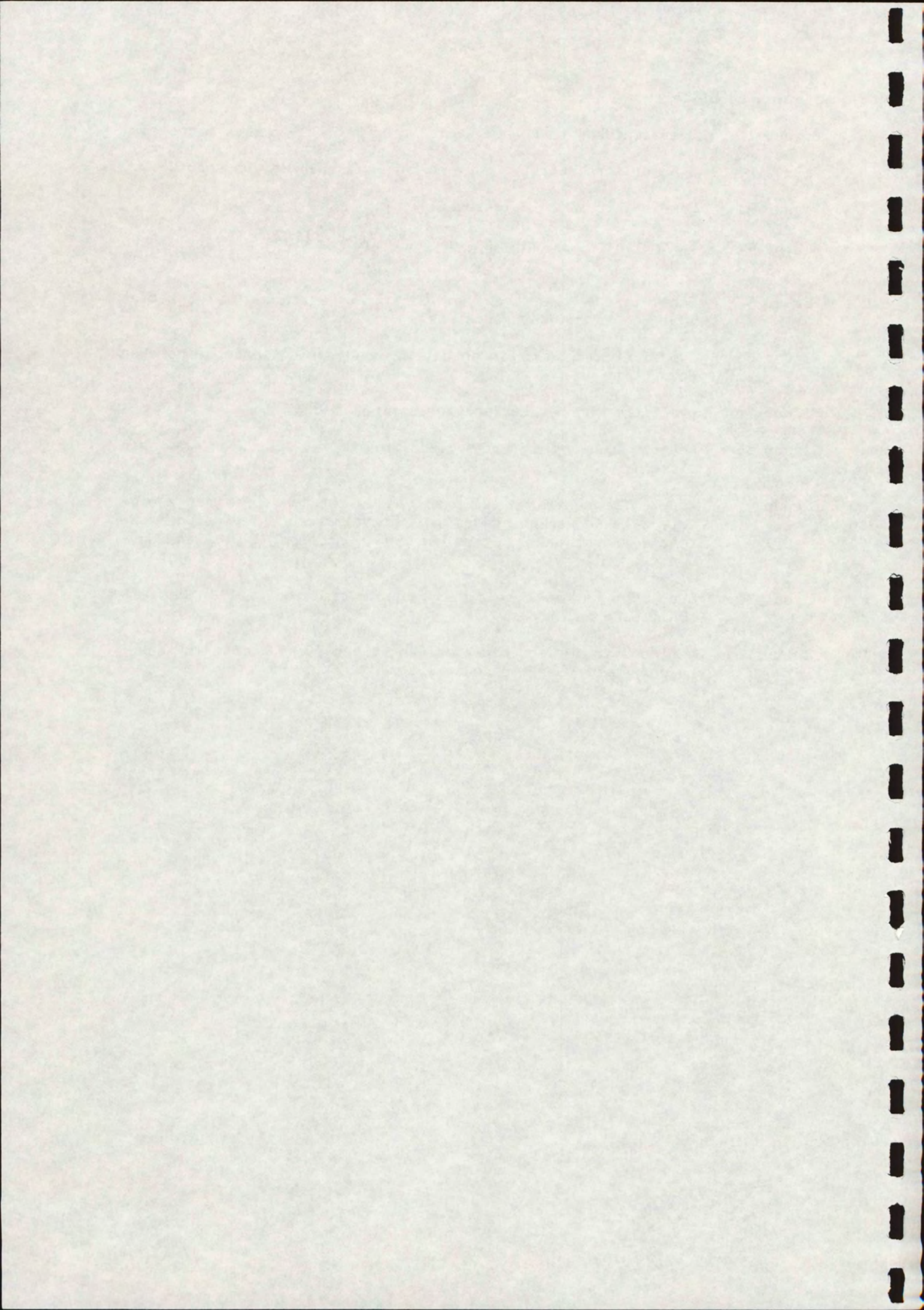




## Figuren en bijlagen

- Figuur 1. Overzichtskaart van het gebied rond het stuwcomplex Hagestein.
- Figuur 2. Schematische weergave van een zegenvisserij in een schutkolk.
- Figuur 3. Enkele foto's van zalmsteken.
- Figuur 4. Schematische tekeningen en een foto van het visgeleidend scherm.
- Figuur 5. Schematische kaart van het onderzoeksgebied met de lokaties waar met zalmsteken gevist is.
- Figuur 6. Overzicht van de perioden dat met de verschillende zalmsteken gevist is.
- Figuur 7. Overzicht van het merken van een zeeforel.
- Figuur 8. Lengte frequentie verdelingen van in de schutkolk gevangen vissen.
- Figuur 9. Lengte frequentie verdelingen van de totale vangst aan zeeforel, zalm en regenboogforel met de zalmsteken. Tevens wordt de totale vangst aan zeeforel in 1990 (Cazemier, 1991) weergegeven.
- Figuur 10. Overzicht van de dagelijkse vangsten aan zeeforel in de verschillende zalmsteken.
- Figuur 11. Verloop van de gecorrigeerde vangst per fuikdag in zalmsteek 3 en de waterafvoer via de stuw.



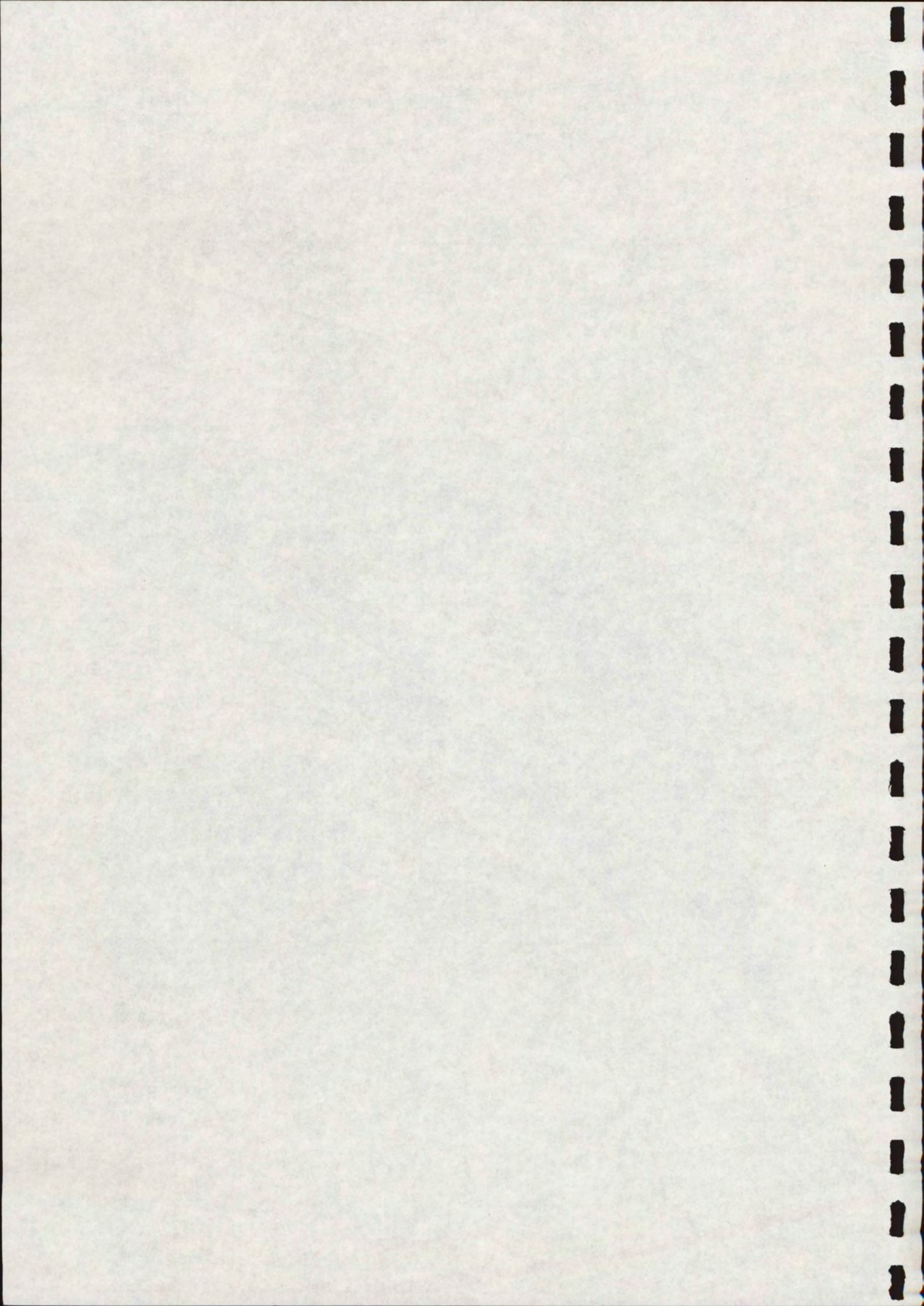




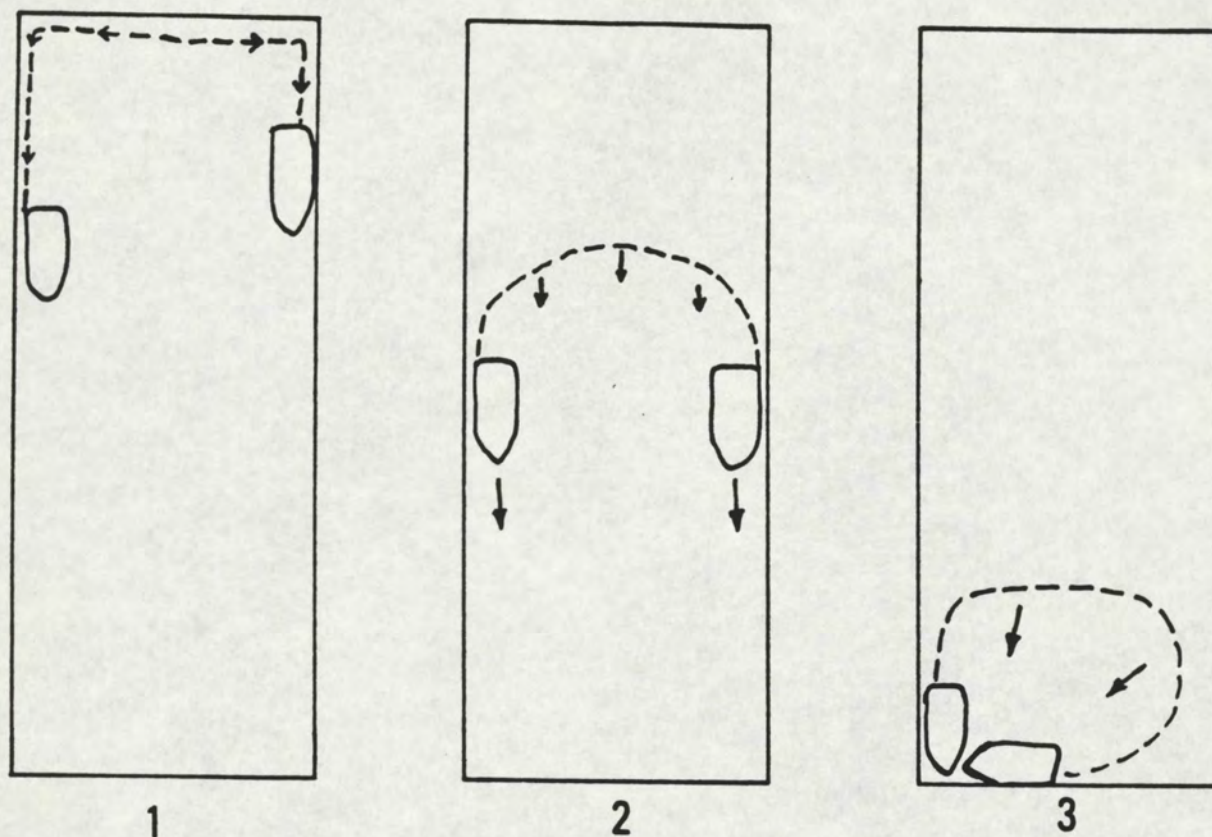


Figuur 1. Overzichtskaart van het gebied rond het stuwcomplex Hagestein.



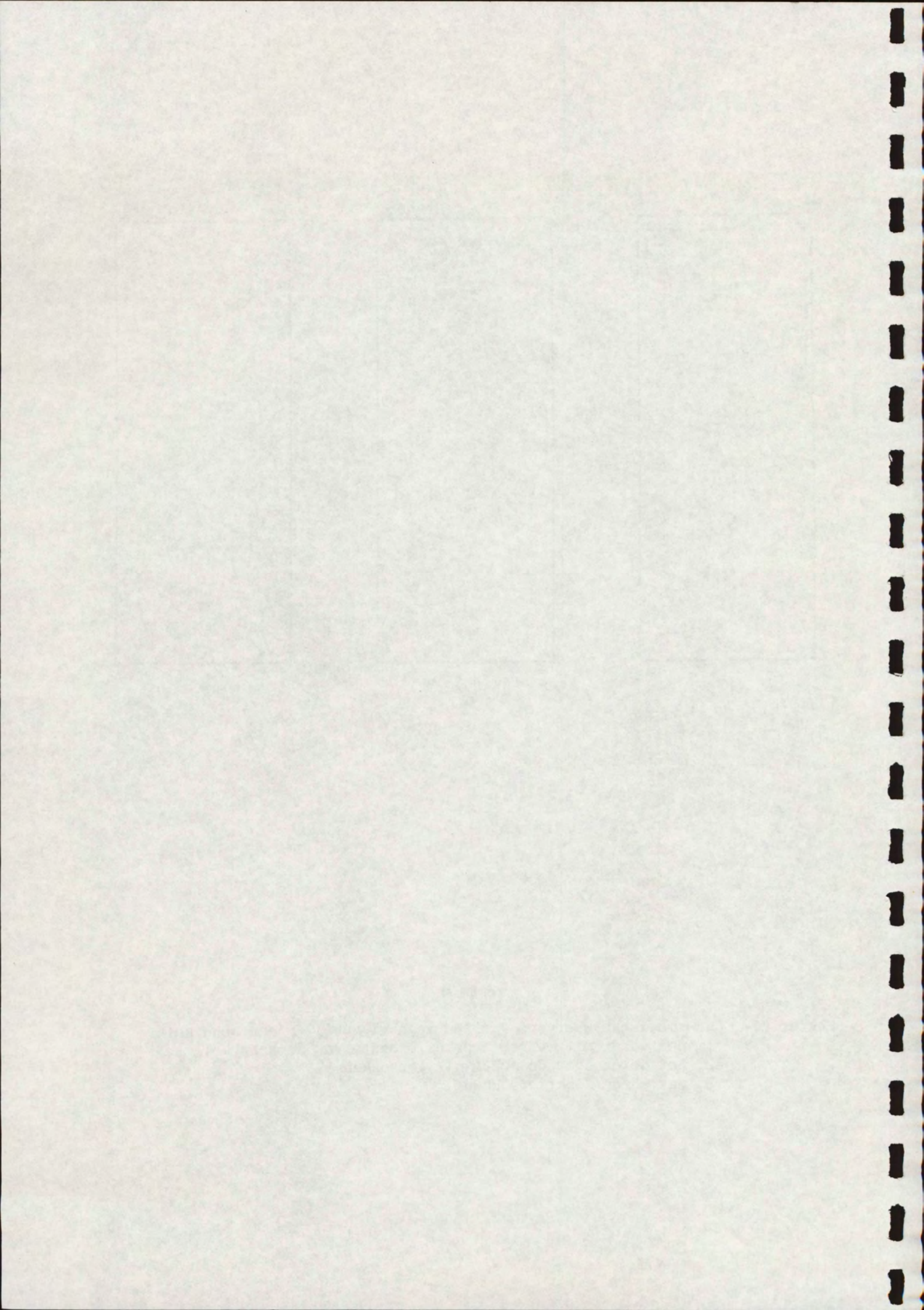




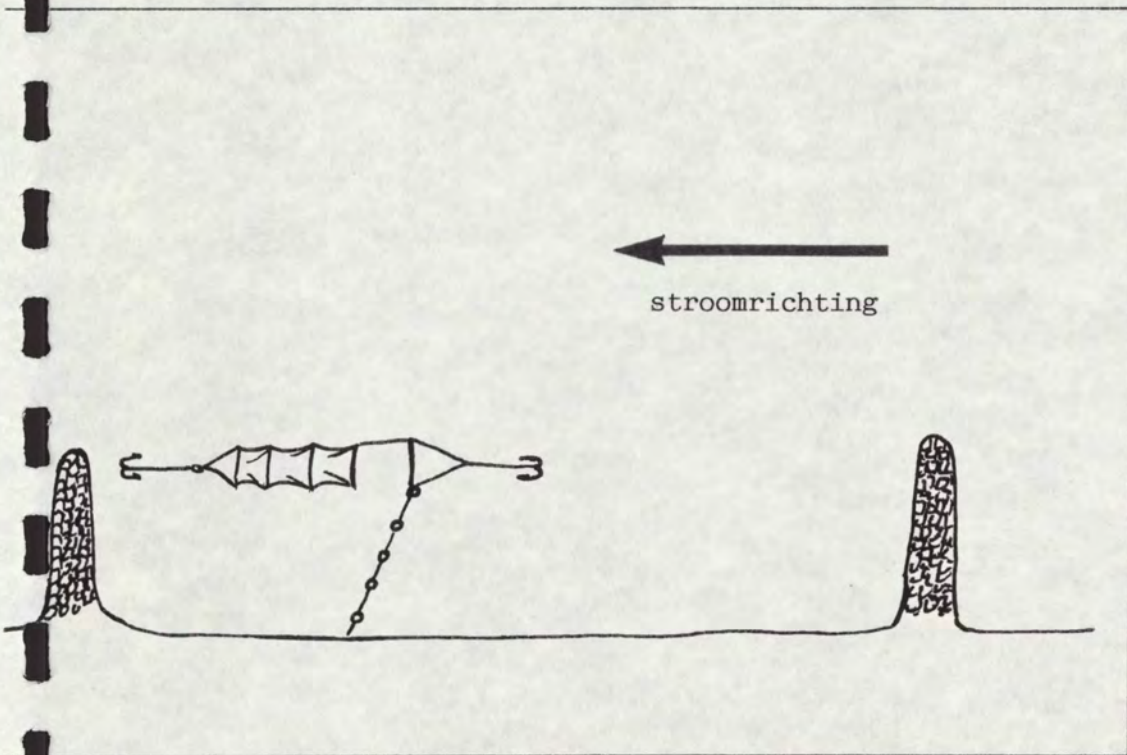
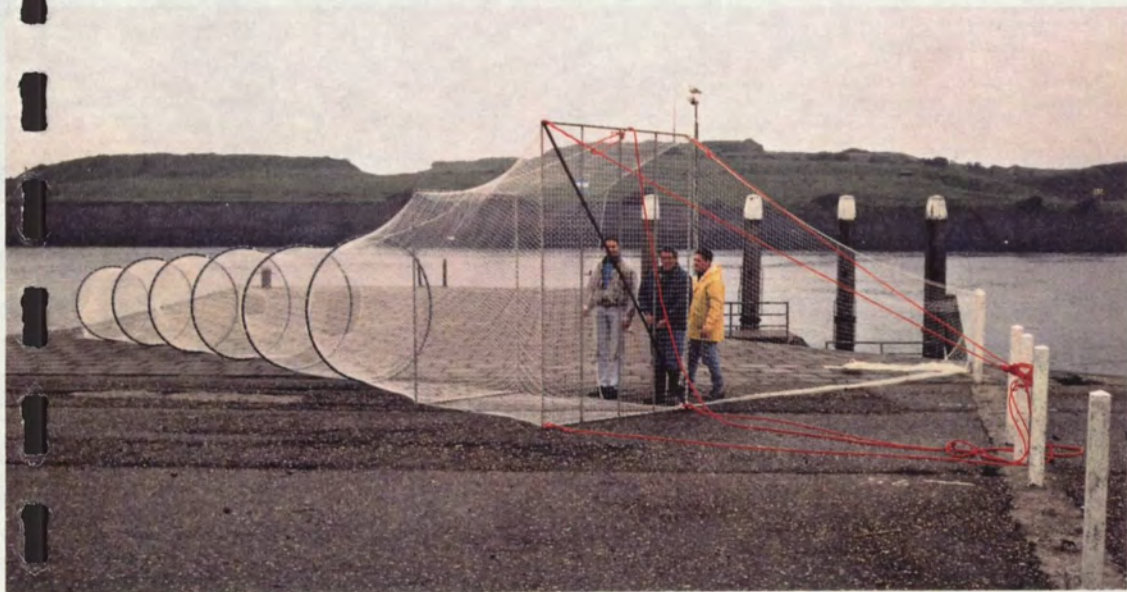


Figuur 2. Schematische weergave van een zegenvisserij in een schutkolk.  
 1. net wordt uitgevaren over de breedte van de schutkolk  
 2. net wordt door de schutkolk getrokken  
 3. net wordt dichtgetrokken





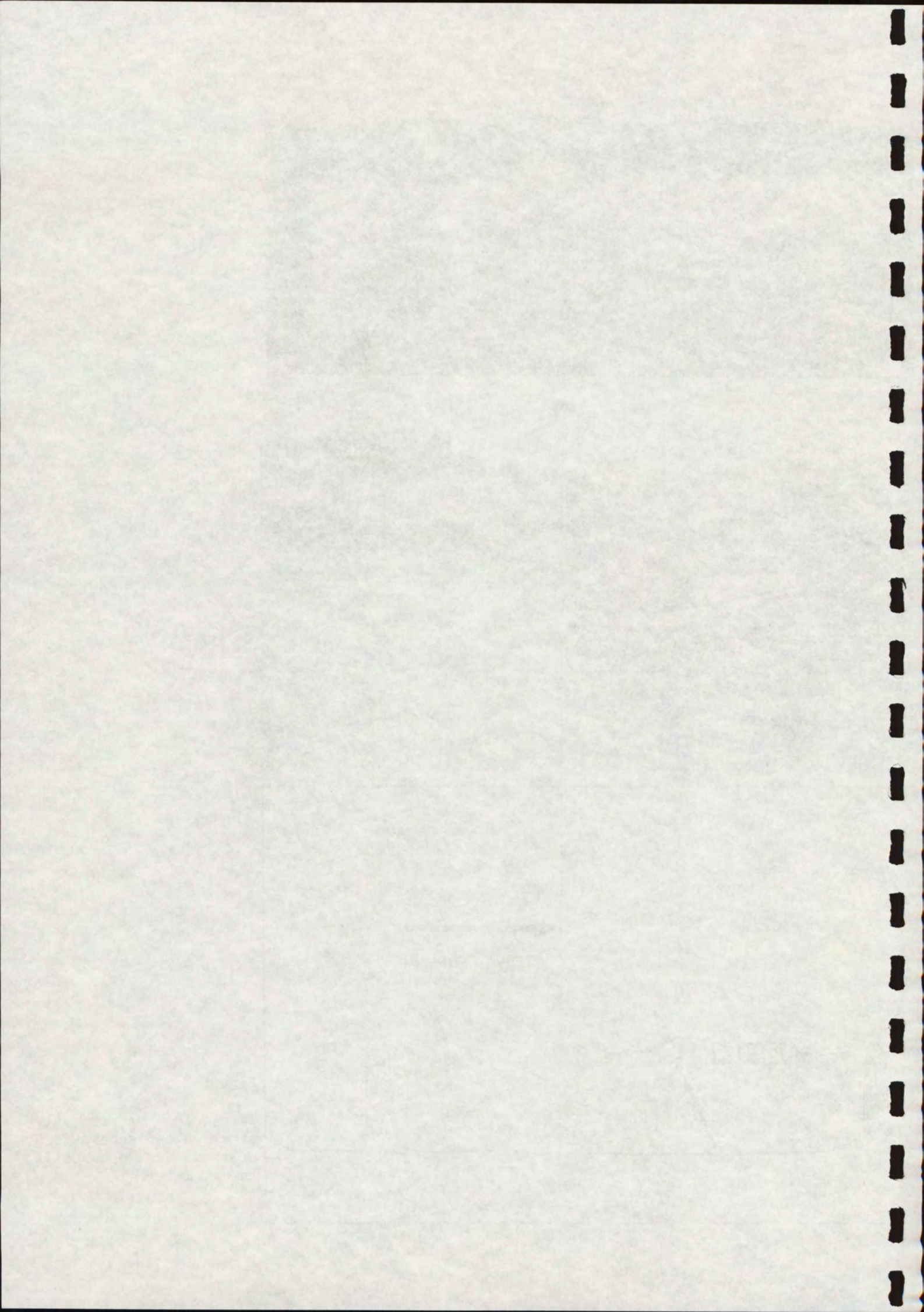




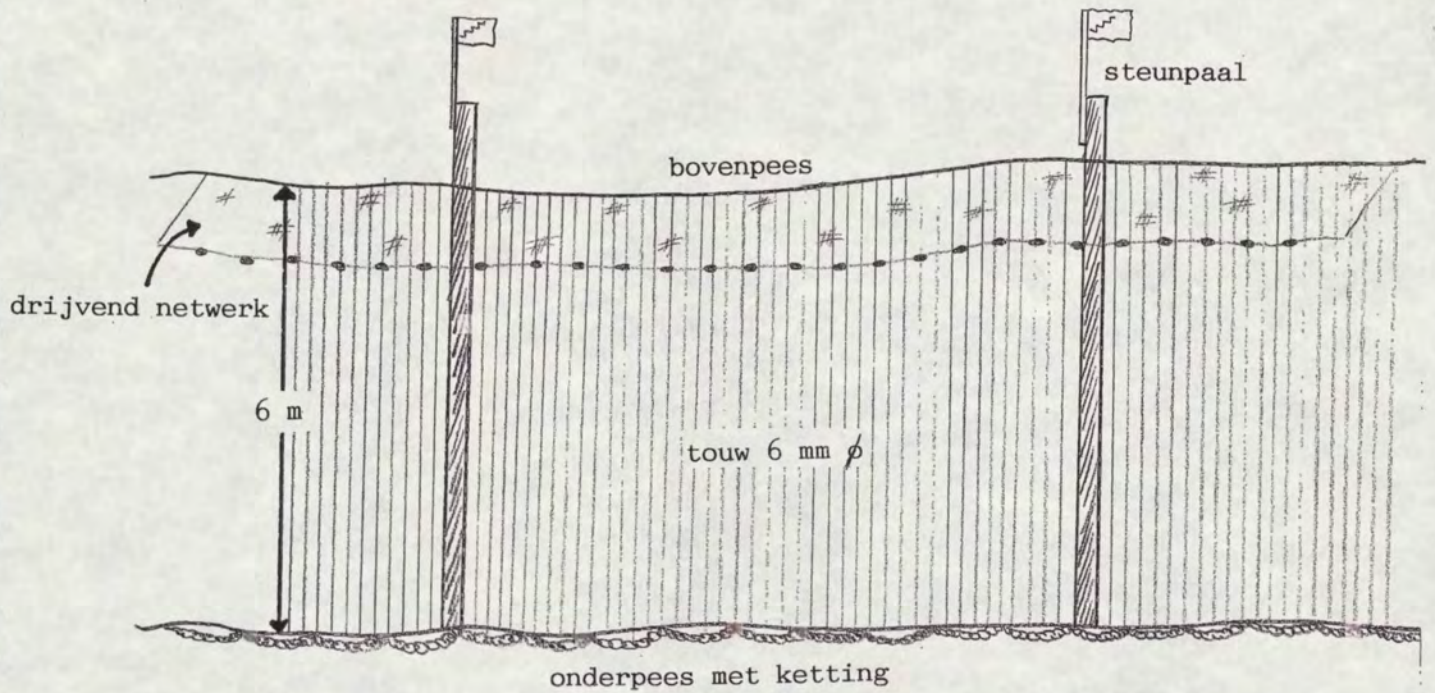
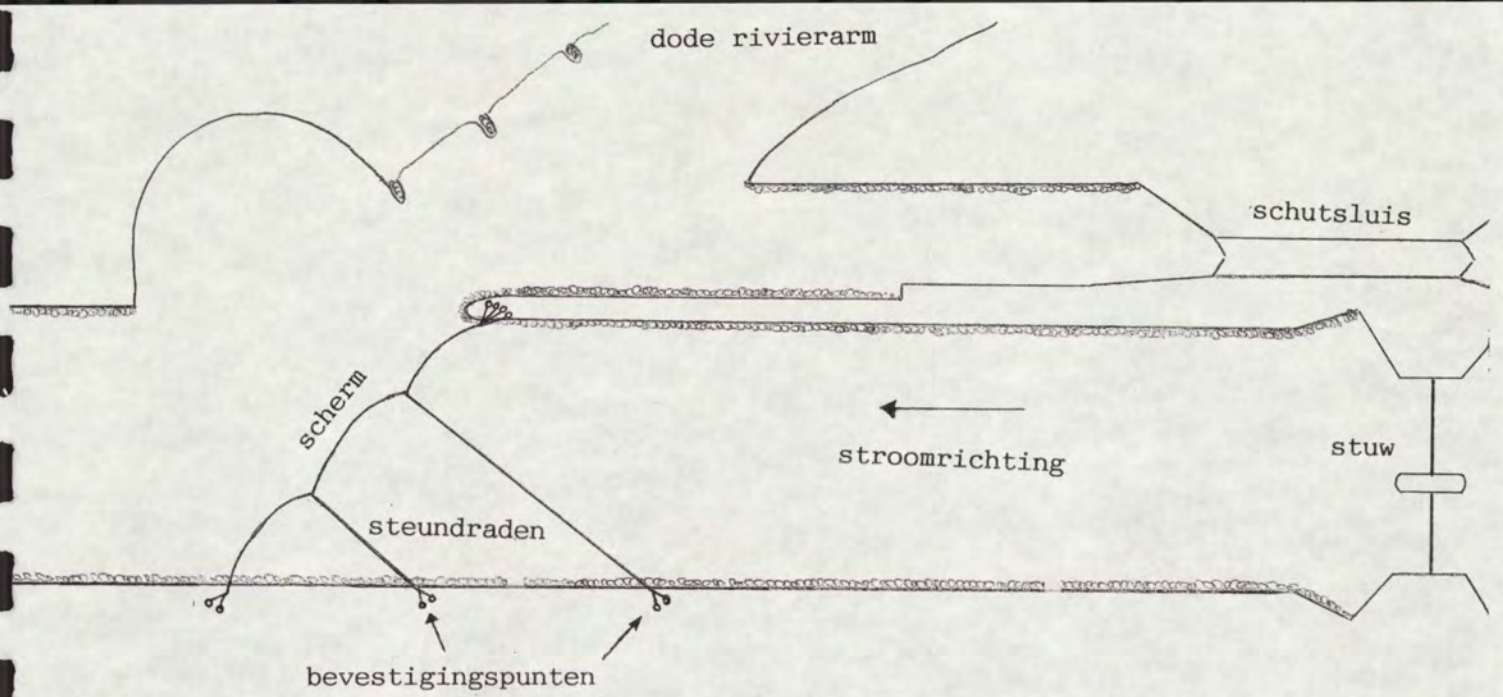
Figuur 3.

Twee foto's van een zalm steek en een schematisch weergave van de opstelli in de rivier.



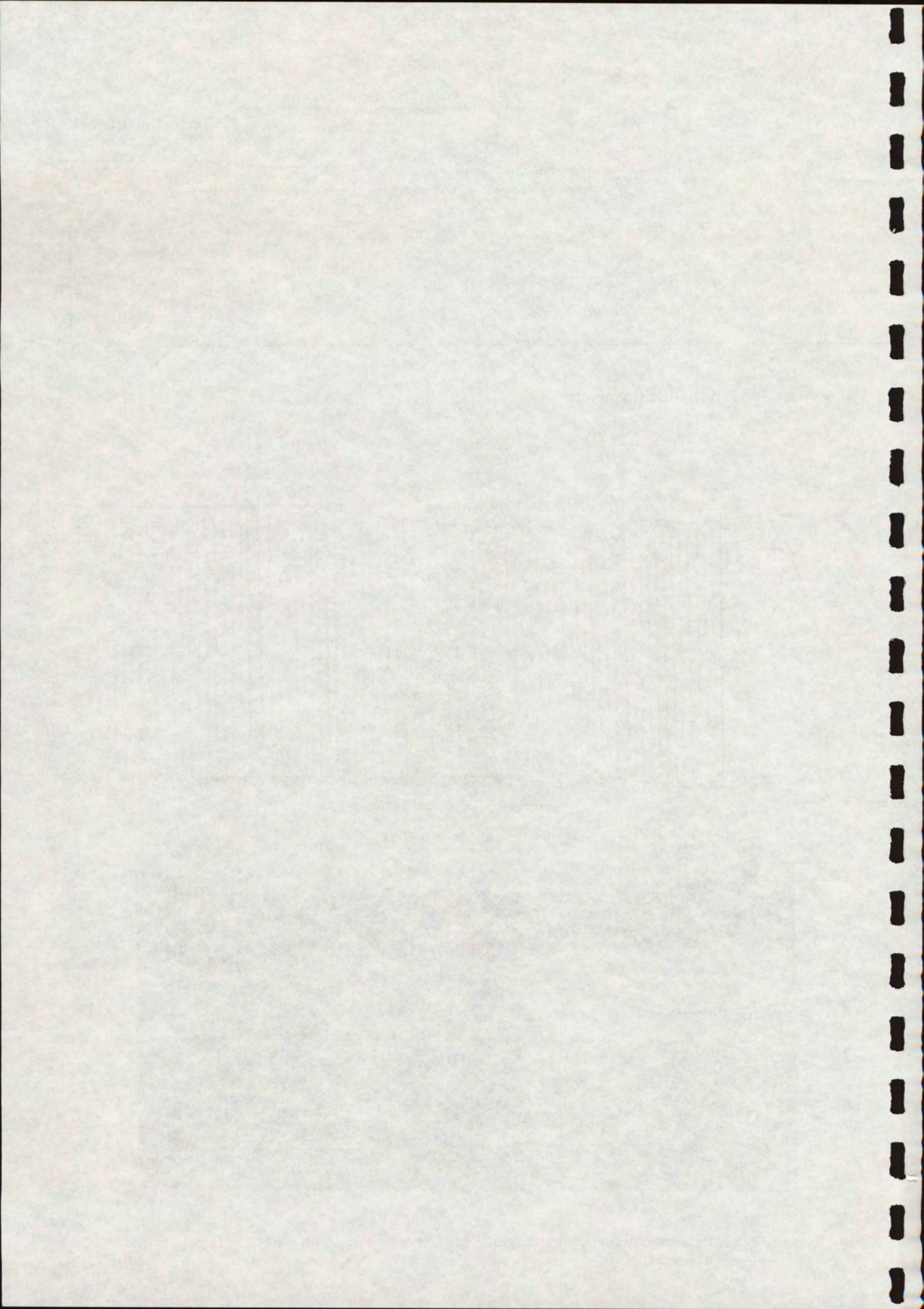




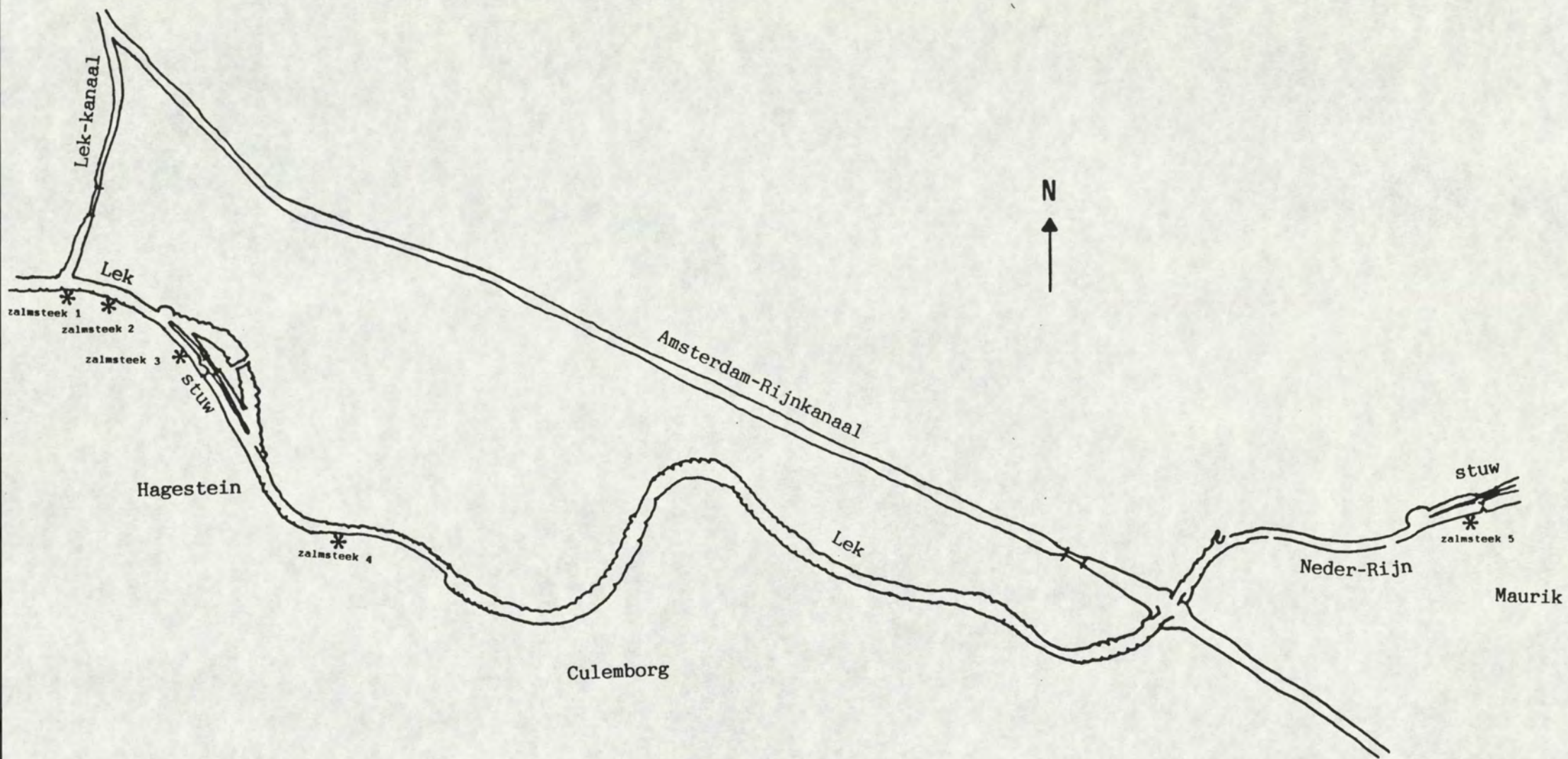


Figuur 4. Schematische tekeningen en een foto van het visgeleidend scherm.



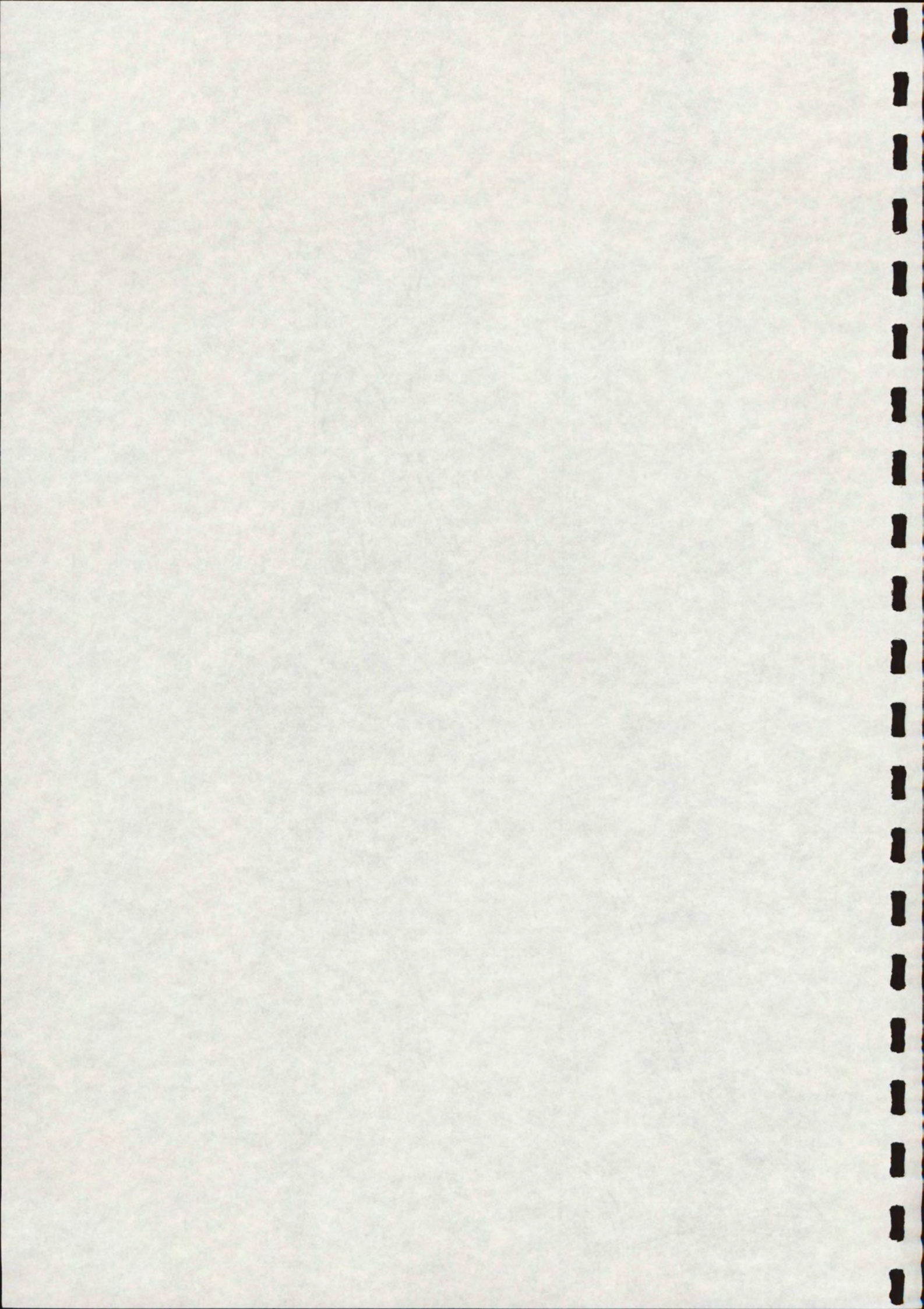




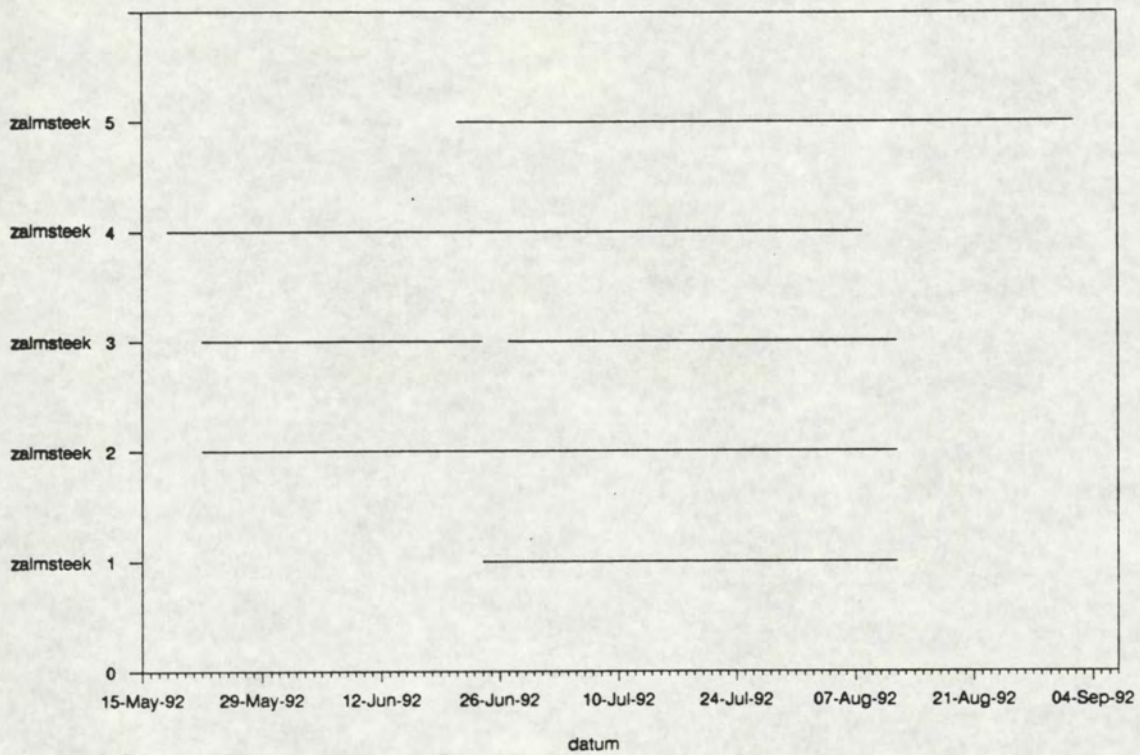


Figuur 5. Schematische kaart van het onderzoeksgebied met de lokaties waar met zalmsteken gevist is.



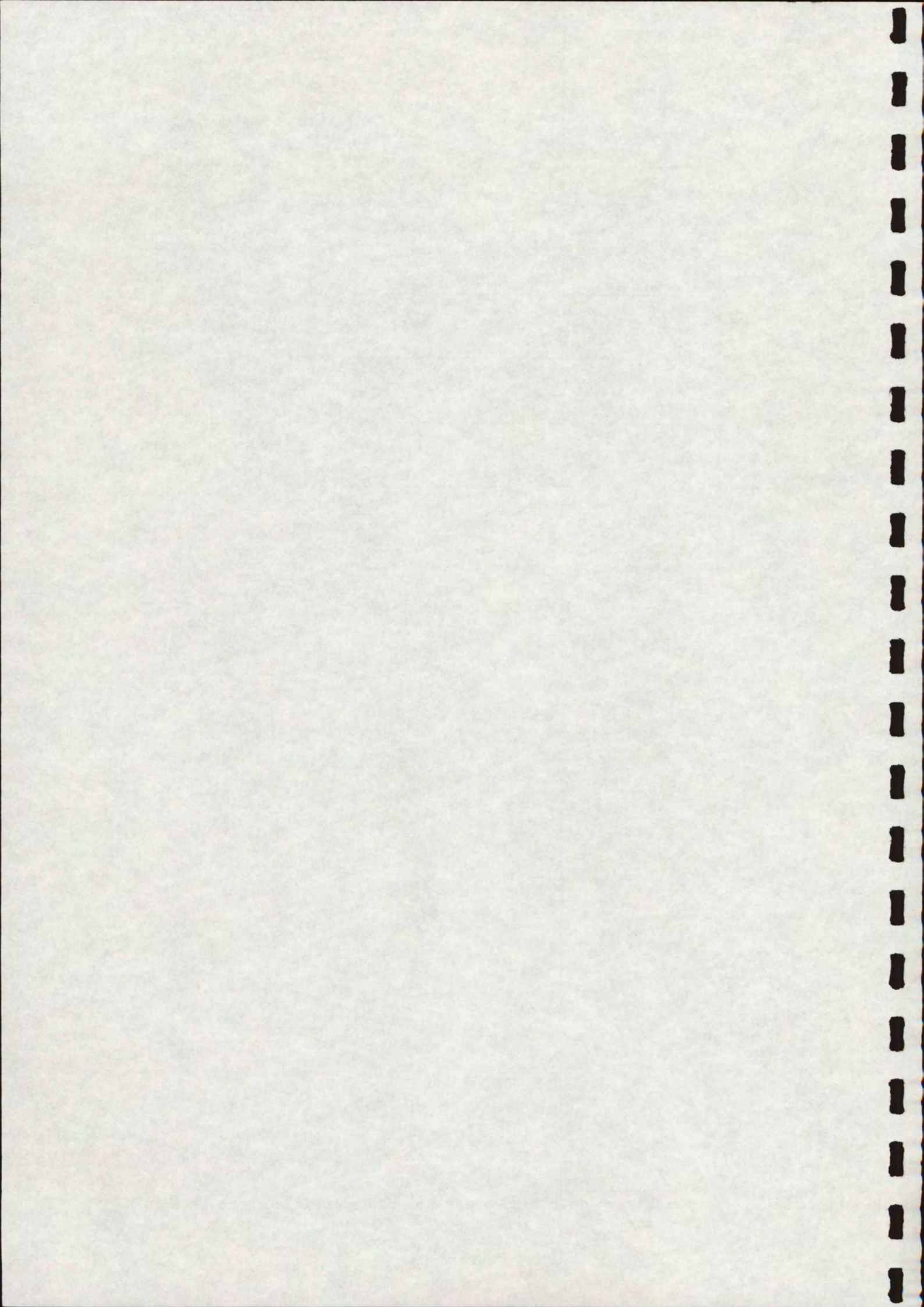




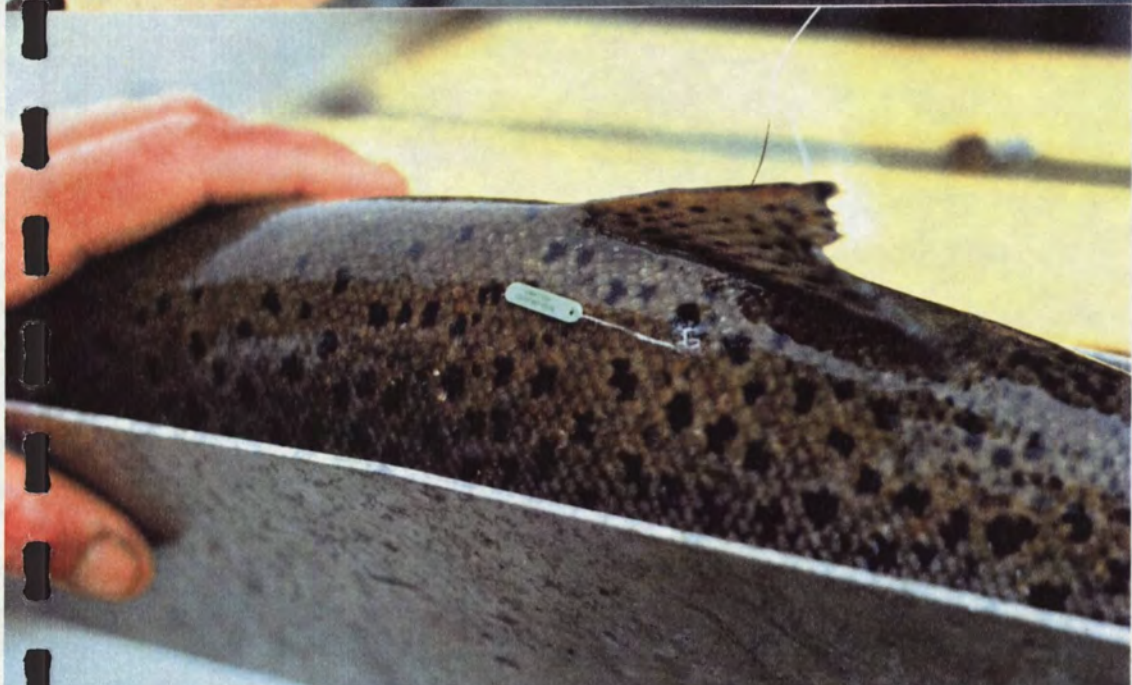


Figuur 6. Overzicht van de perioden dat met de verschillende zalmsteken gevist is.





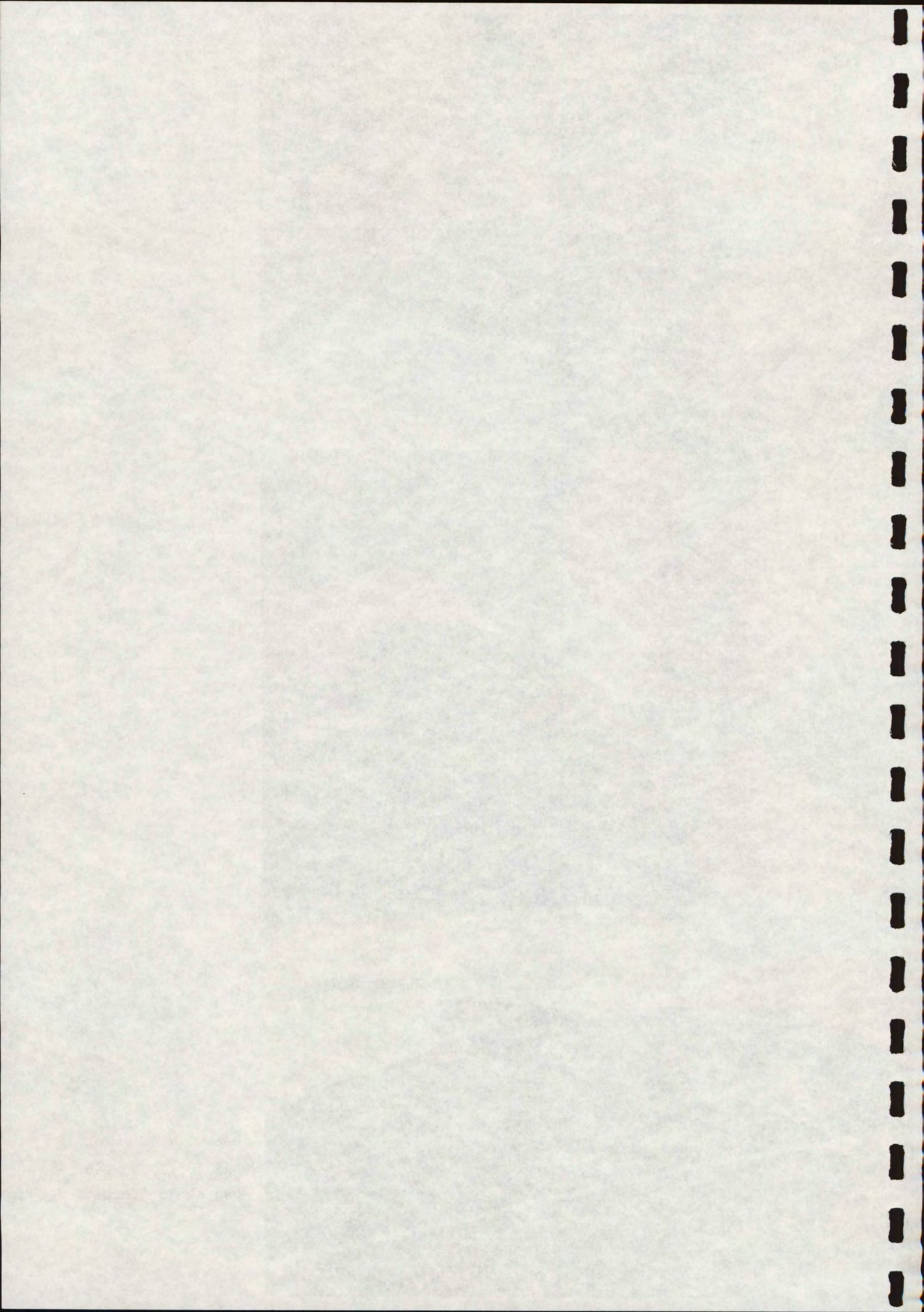




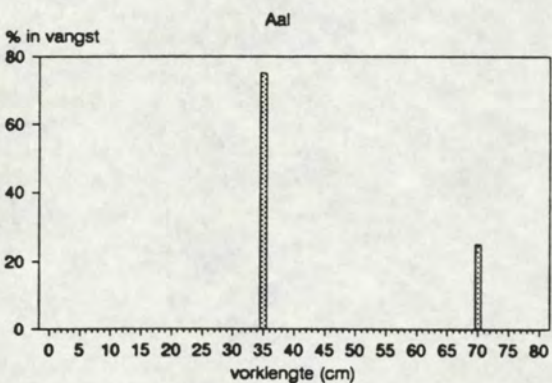
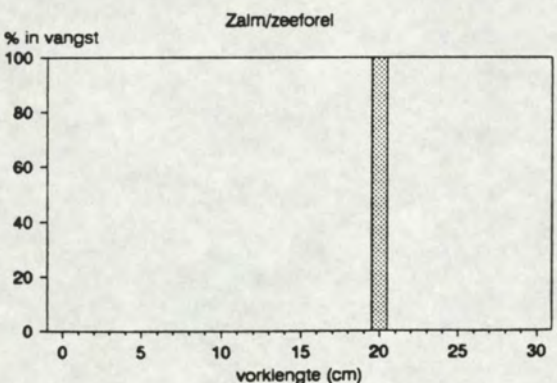
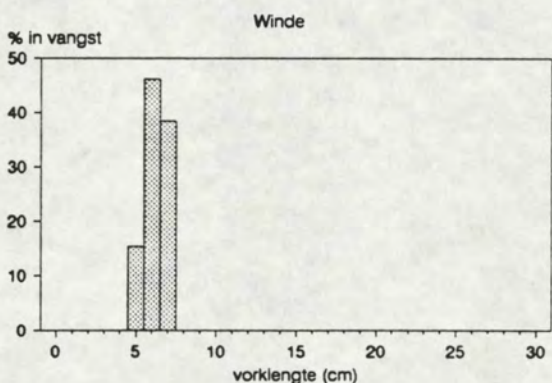
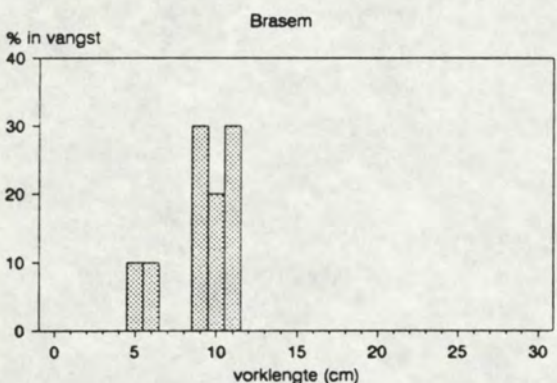
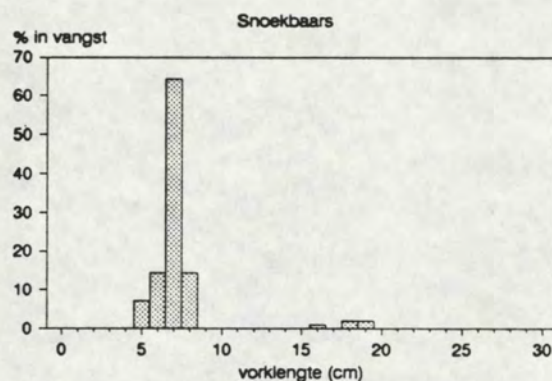
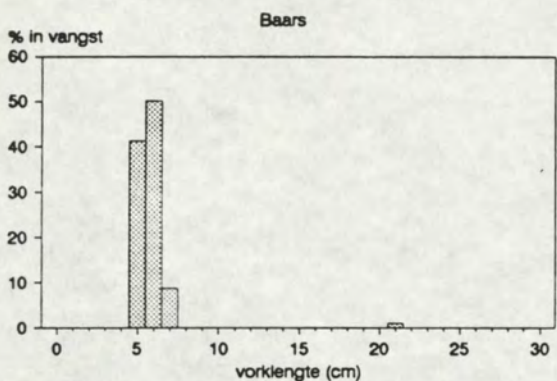
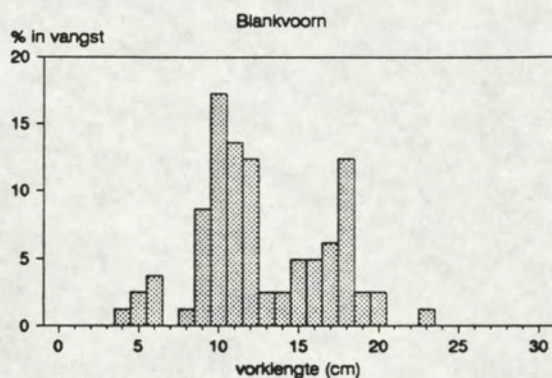
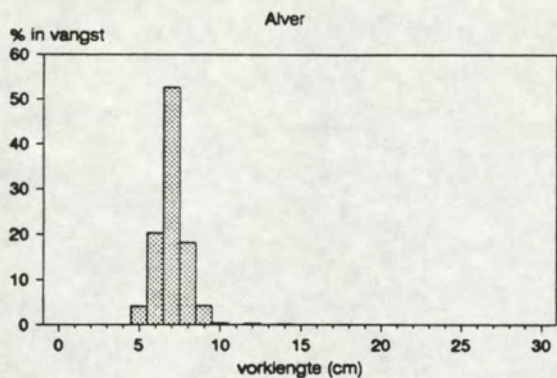
Figuur 7.

Overzicht van het merk van een zeeforel.



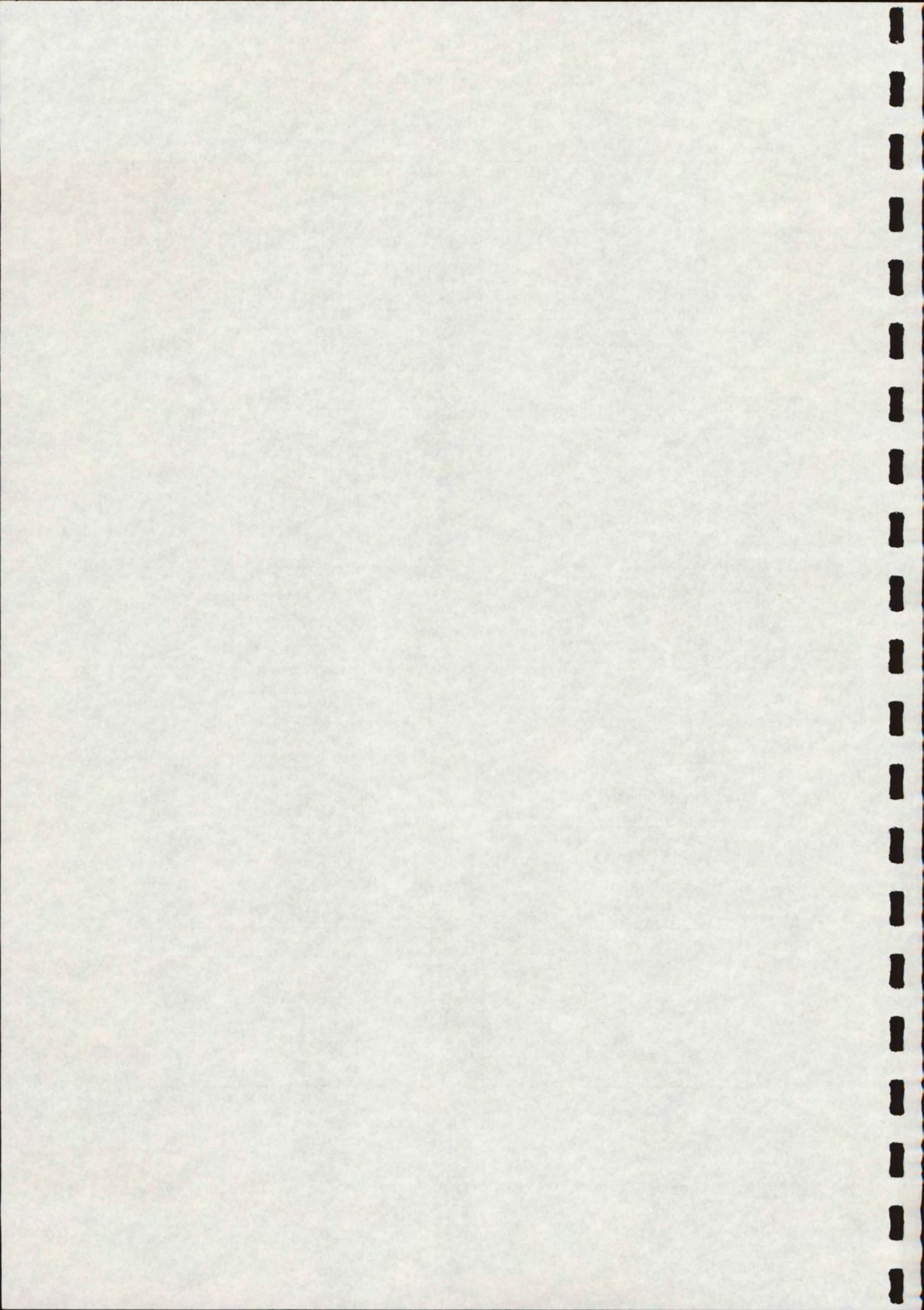




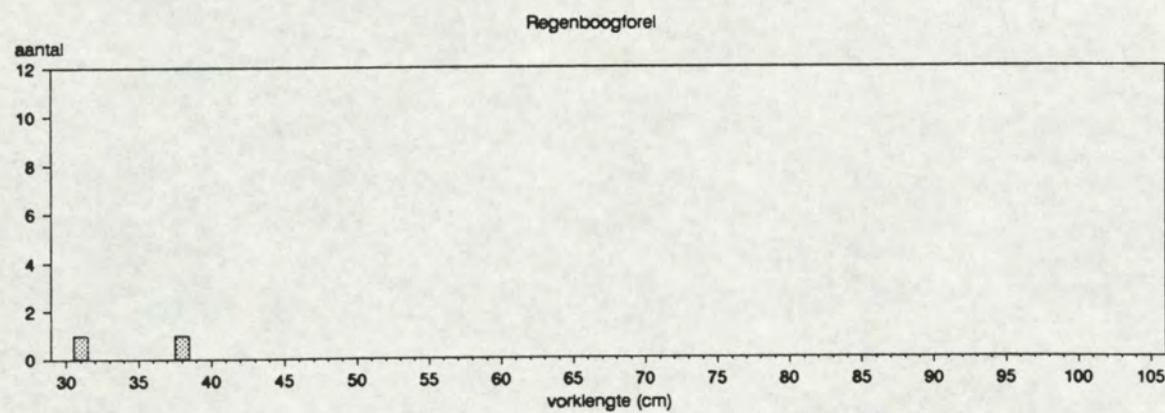
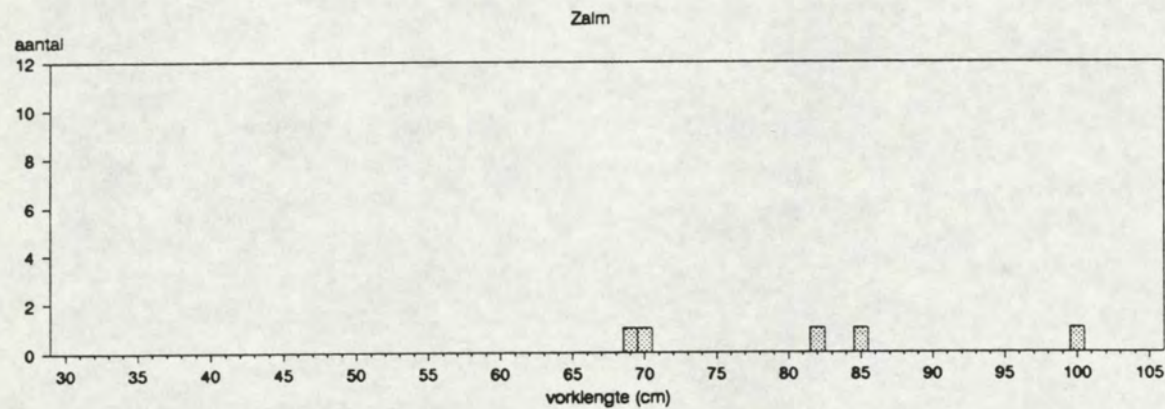
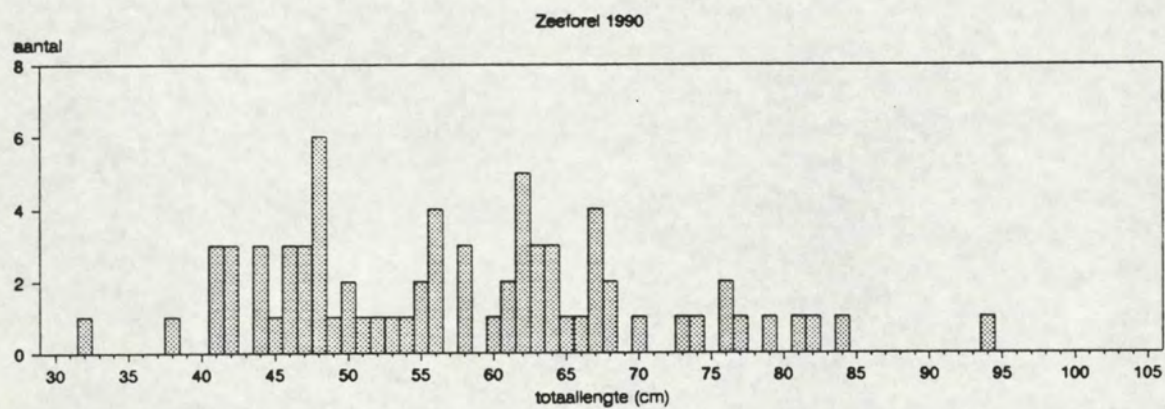
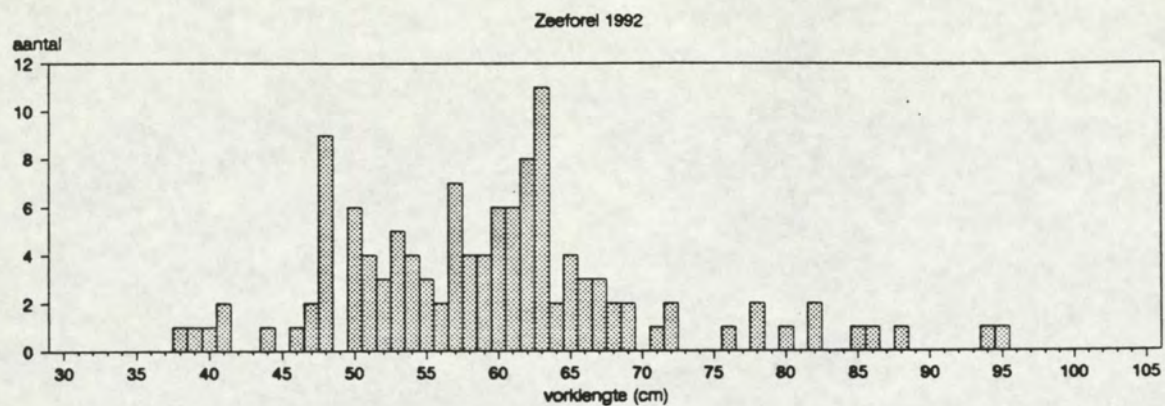


Figuur 8. Lengte frequentie verdelingen van in de schutkolk gevangen vissen.



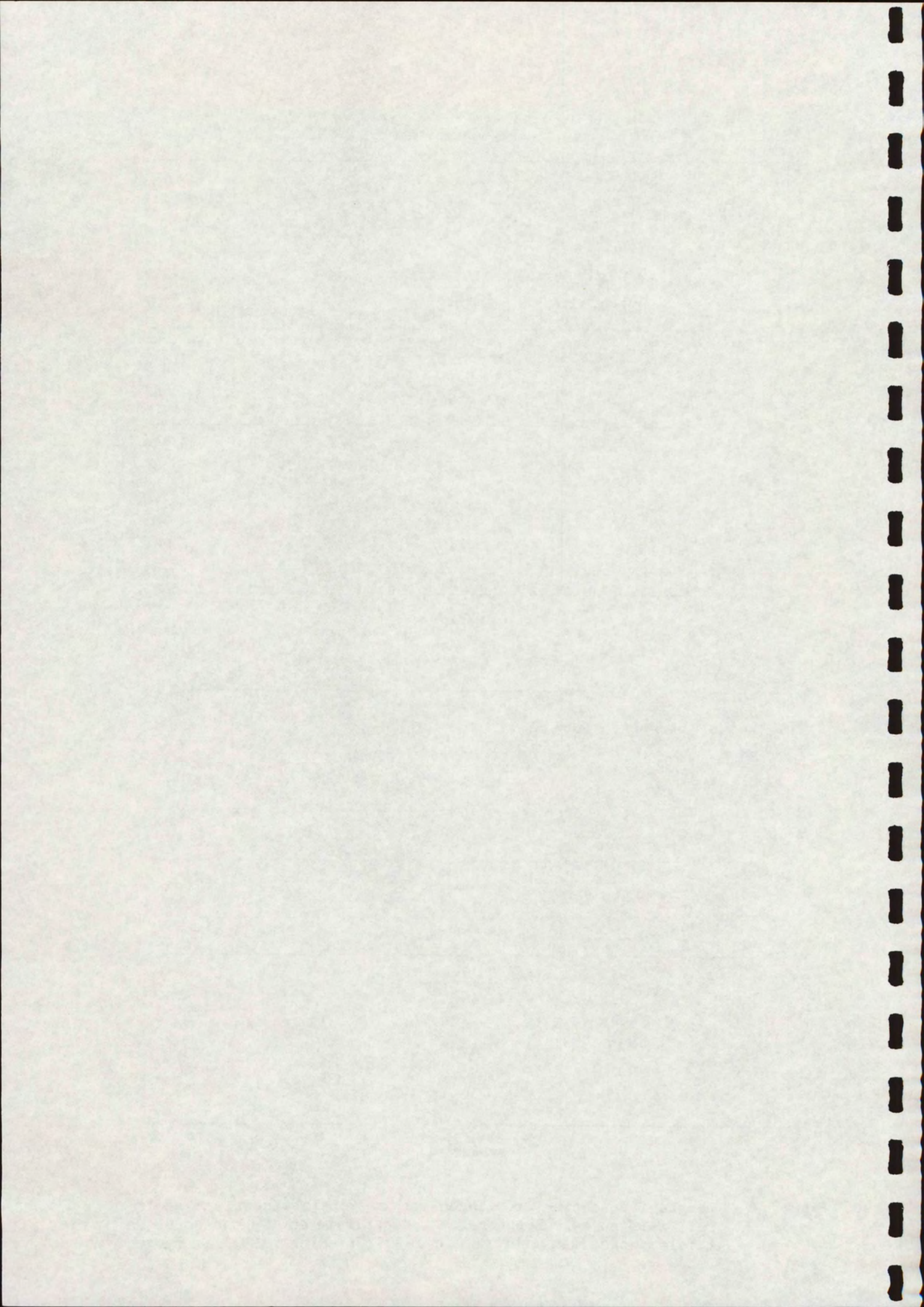




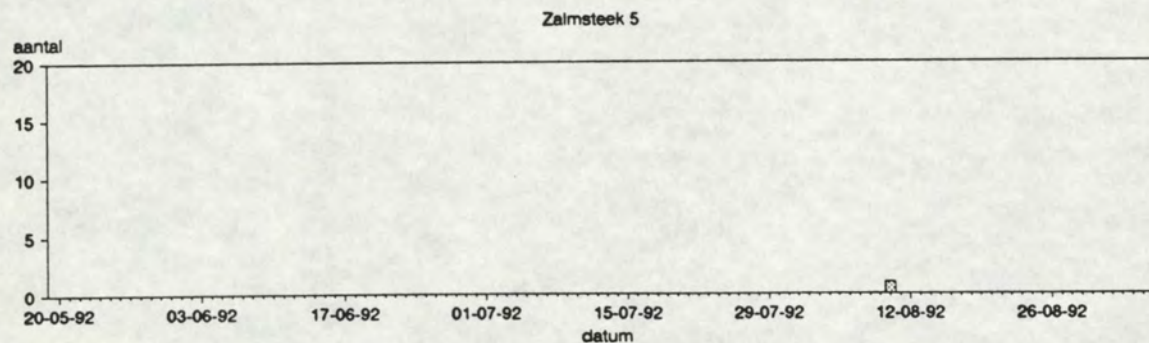
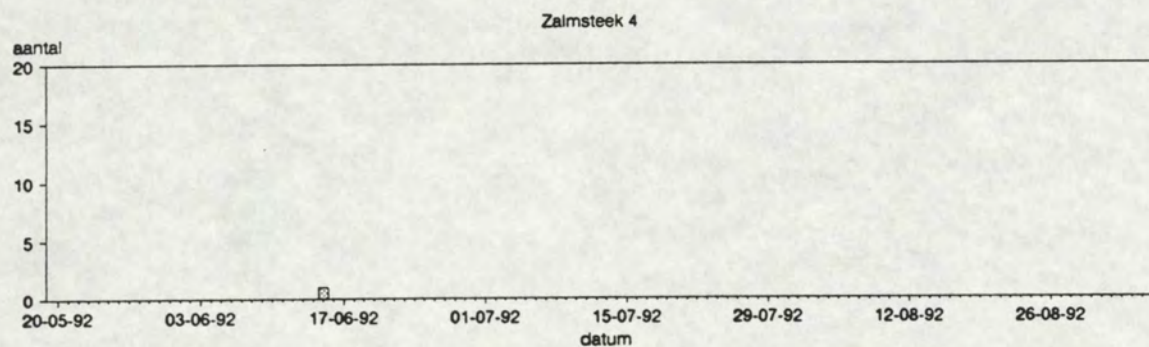
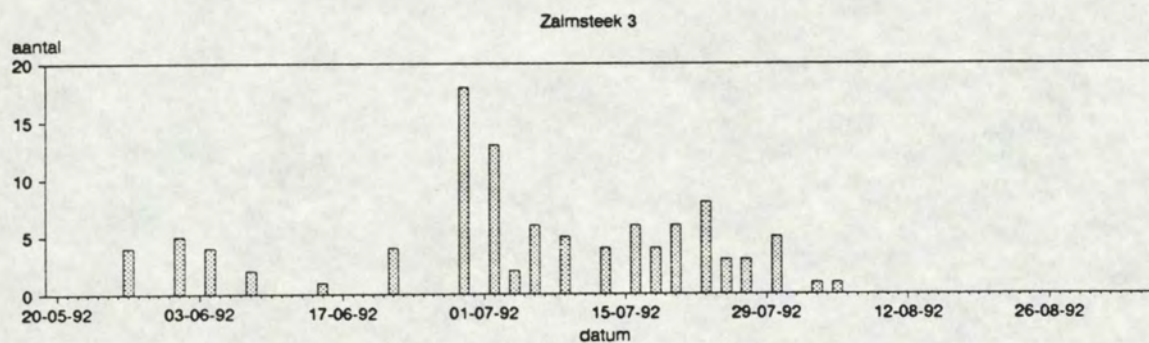
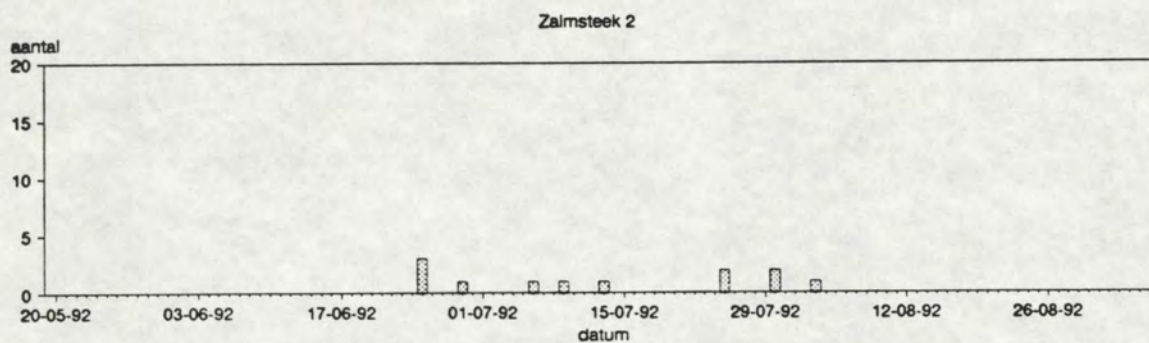
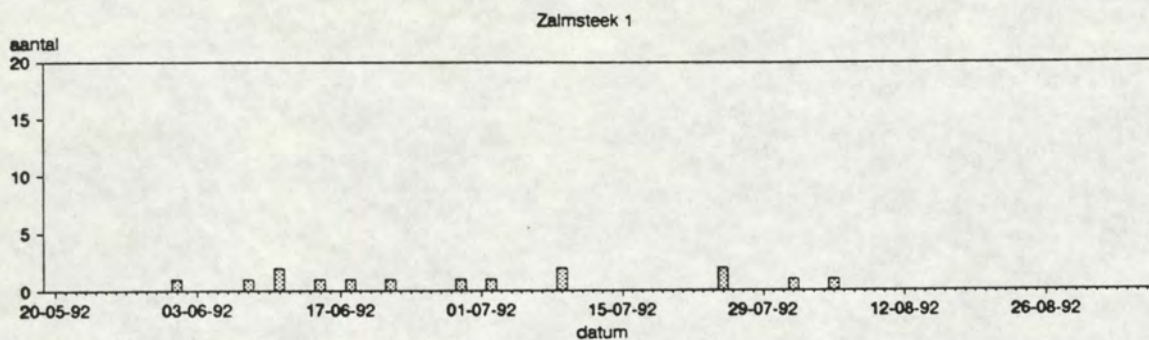


Figuur 9. Lengte frequentie verdelingen van de totale vangst aan zeeforel, zalm en regenboogforel met de zalmsteken. Tevens wordt de totale vangst aan zeeforel in 1990 (Cazemier, 1991) weergegeven.



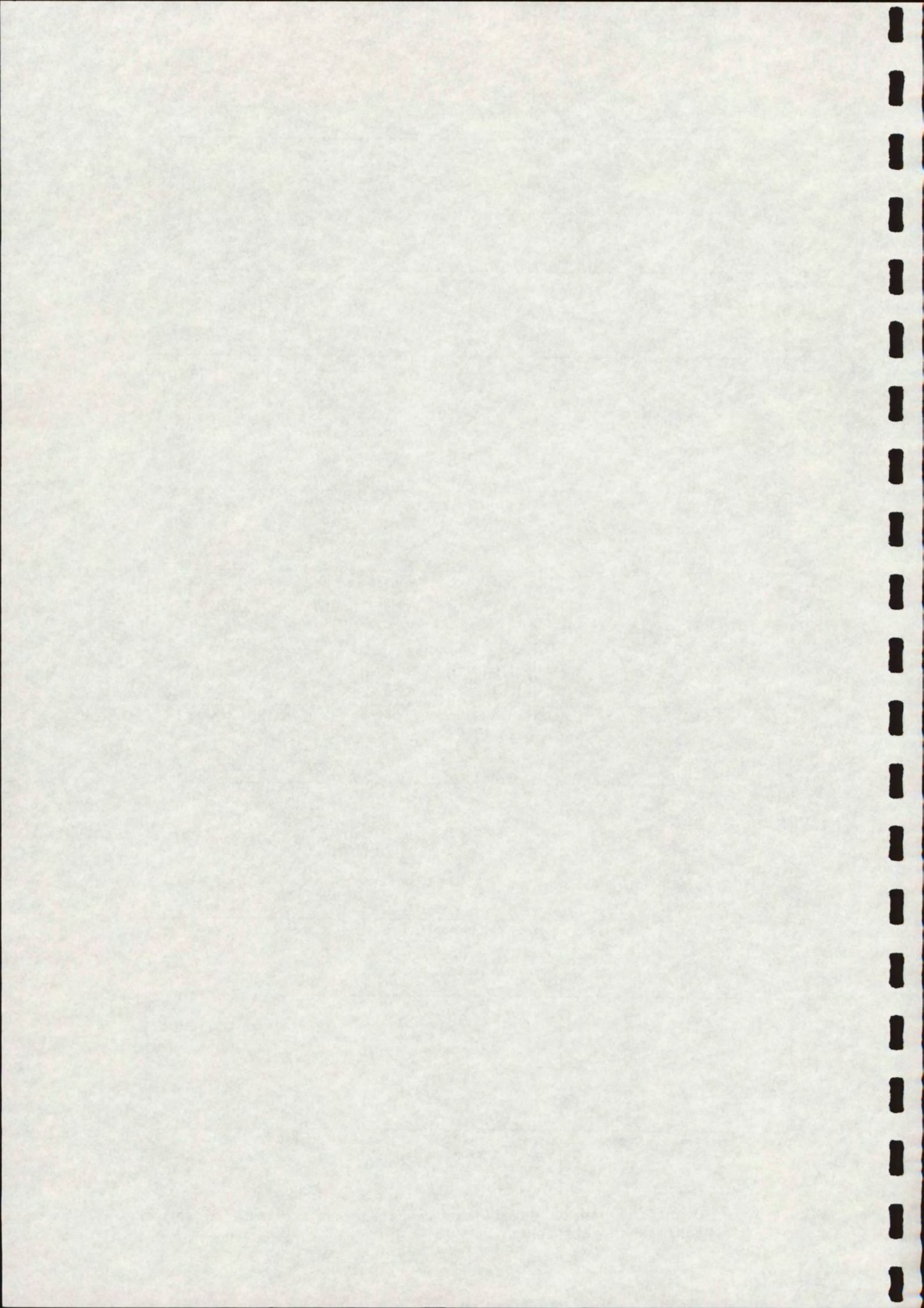






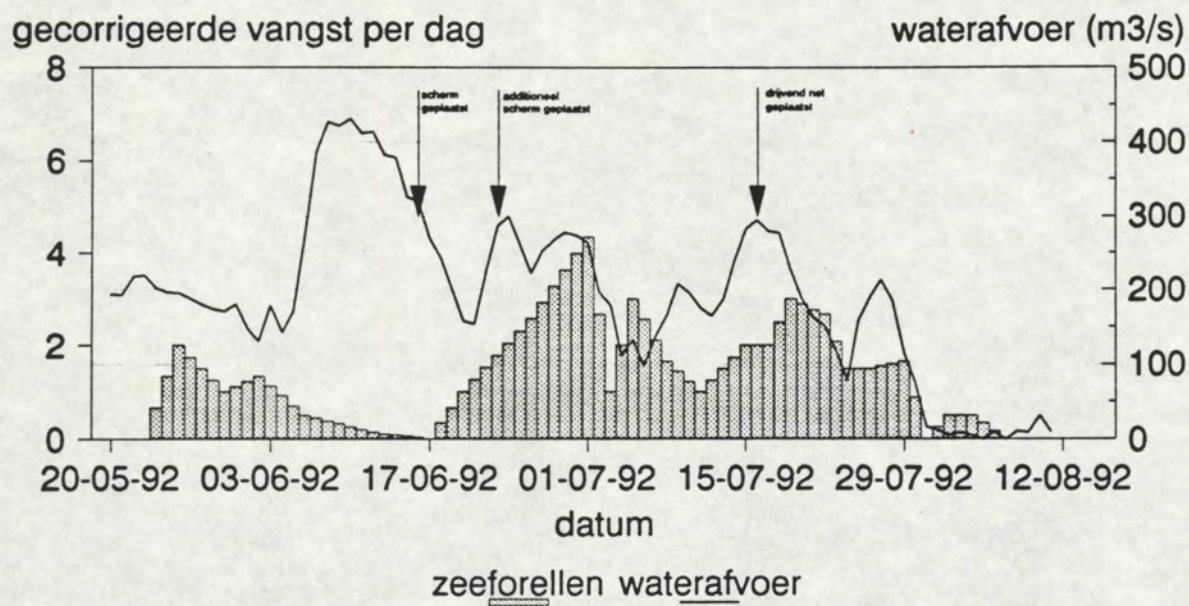
Figuur 10. Overzicht van de dagelijkse vangsten aan zeeforel in de verschillende zalmsteken.





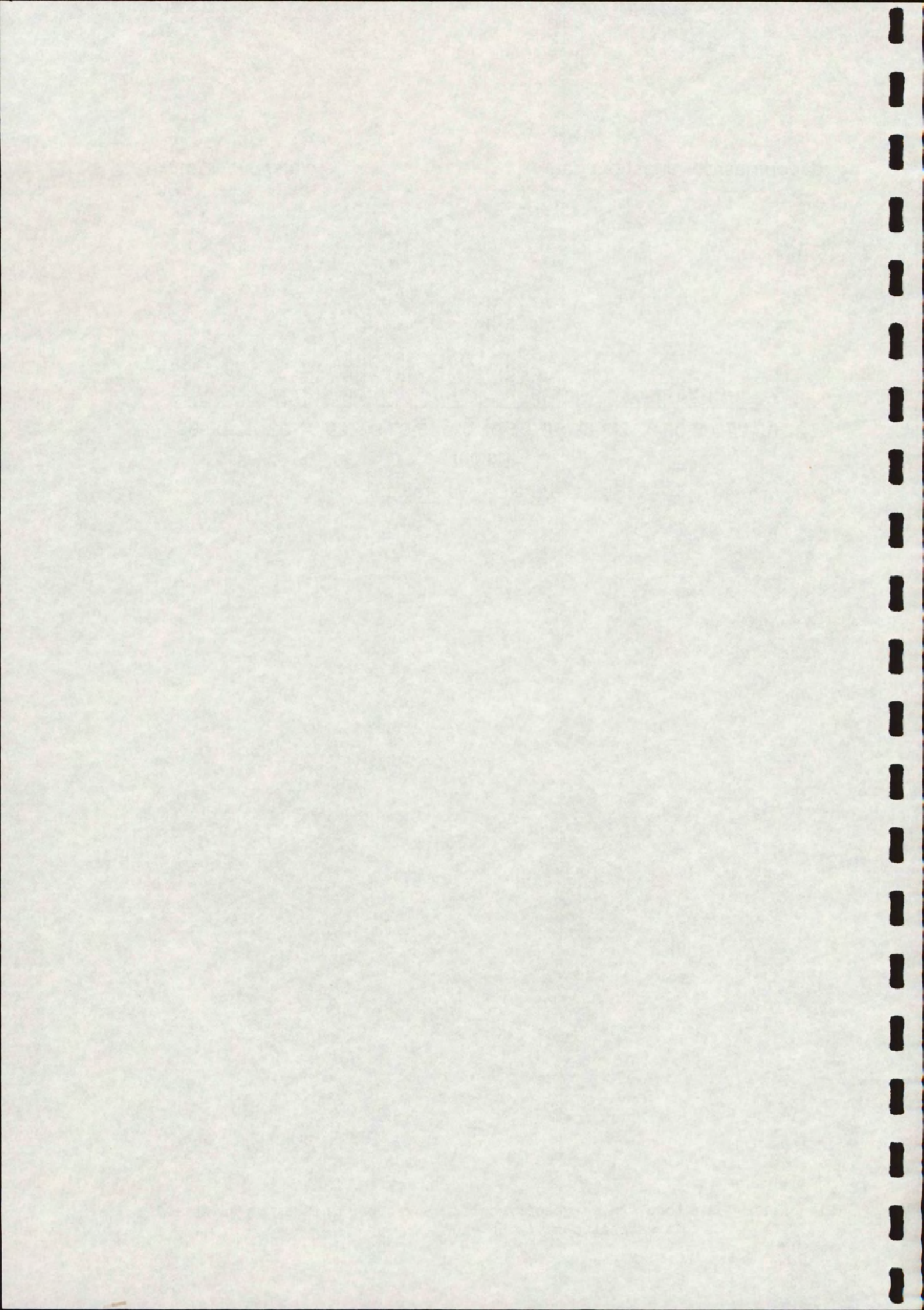


Zalmsteek 3



Figuur 11. Verloop van de gecorrigeerde vangst per fuikdag in zalmsteek 3 en de waterafvoer via de stuw.

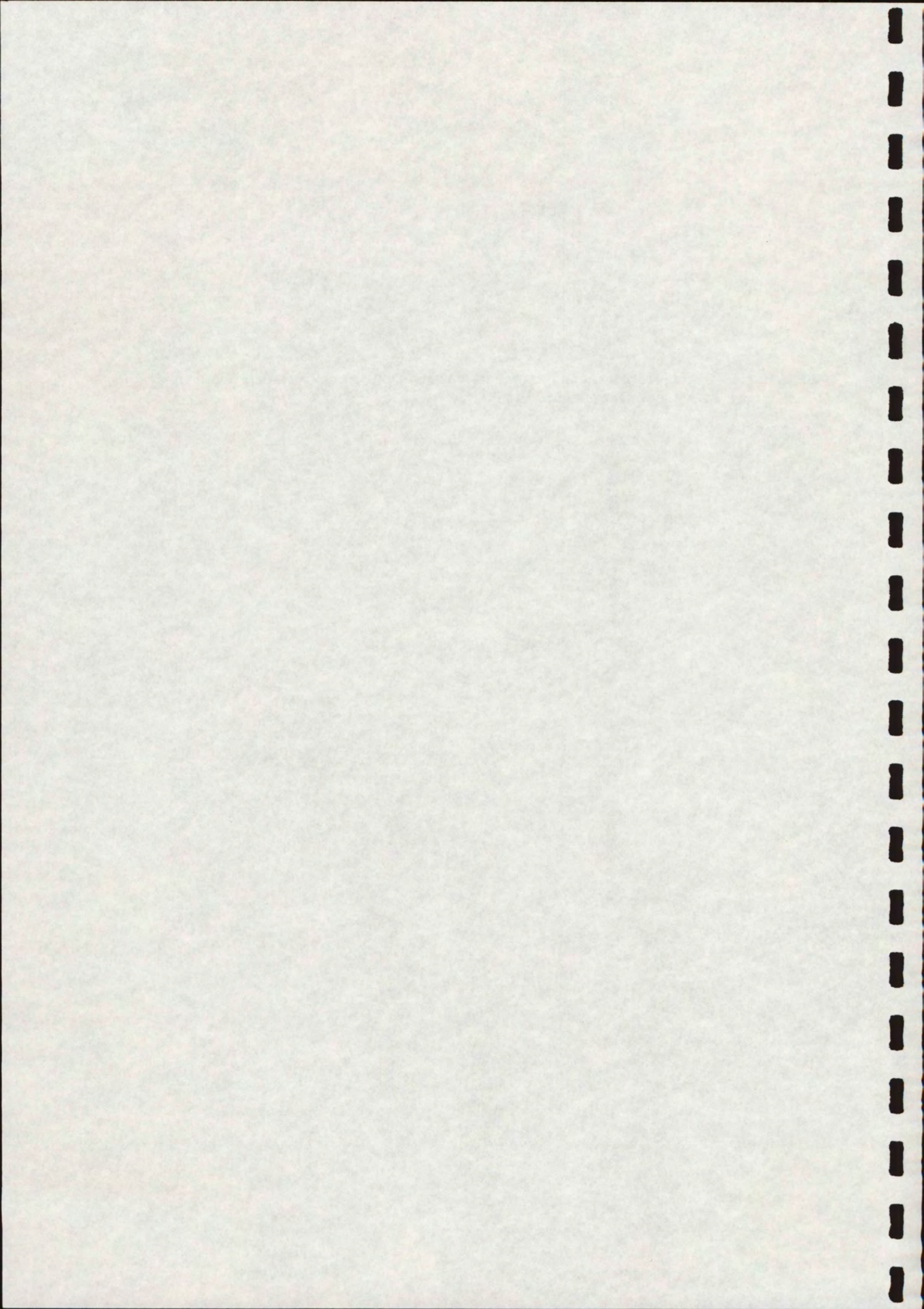






Bijlage 1.   Dagelijkse vangsten aan salmoniden en andere vissoorten in de  
verschillende zalmsteken.







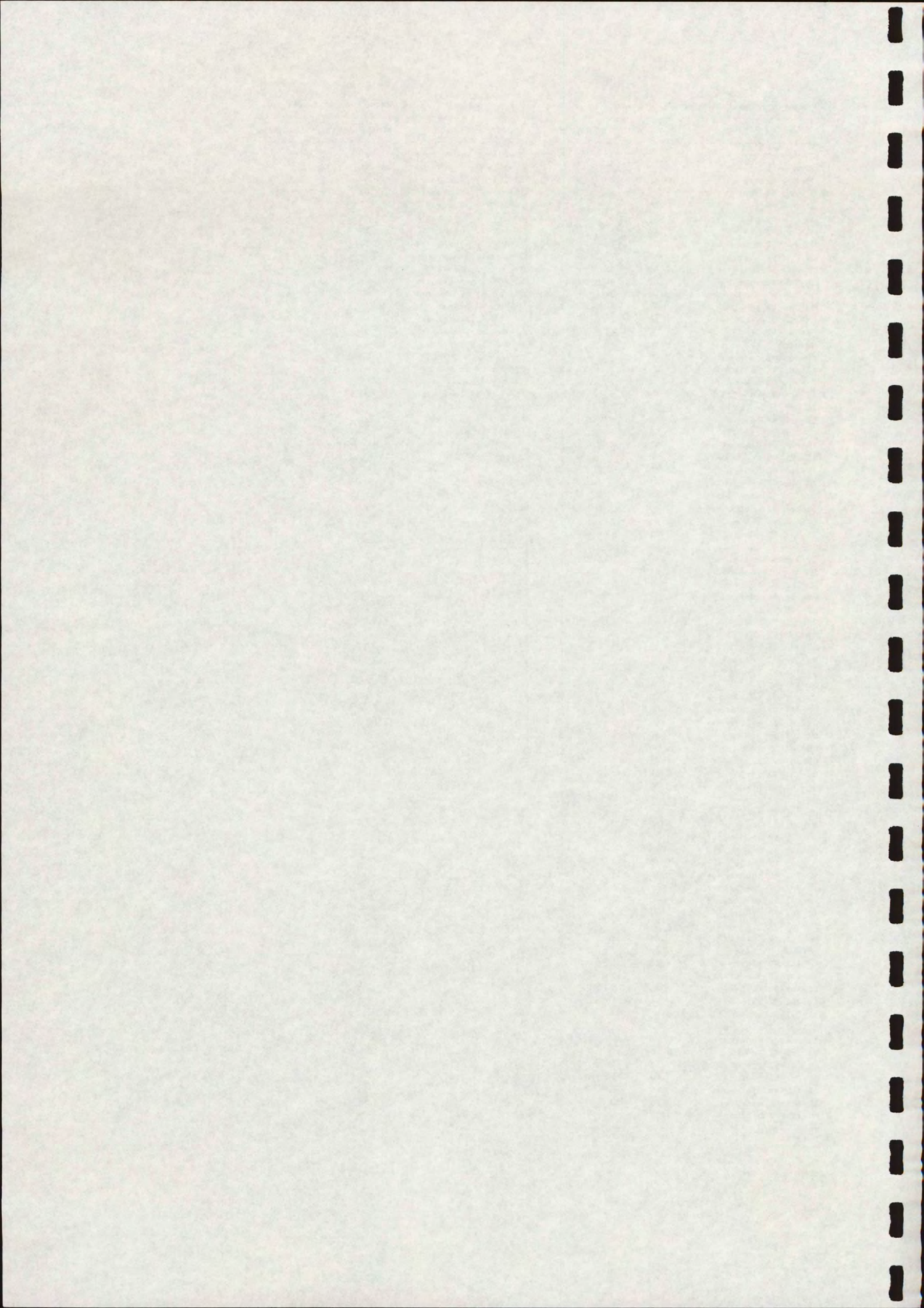
## Vangsten zalmsteek nummer 1, Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
25-May-92	kolblei		1	-
25-May-92	brasem	30-40	40	-
27-May-92	brasem	30-40	16	-
01-Jun-92	zeeforel	51	1	-
01-Jun-92	snoek	60	1	-
01-Jun-92	blankvoorn	22	1	-
01-Jun-92	brasem	40	19	-
04-Jun-92	snoekbaars	54	1	-
04-Jun-92	kolblei	17	2	-
04-Jun-92	brasem	30-40	9	-
08-Jun-92	zeeforel	54	1	YM74149
08-Jun-92	snoekbaars	54	1	-
08-Jun-92	snoekbaars	52	1	-
08-Jun-92	snoekbaars	40	1	-
08-Jun-92	winde		1	-
08-Jun-92	blankvoorn	20	1	-
08-Jun-92	brasem	30-40	3	-
11-Jun-92	zeeforel	61	1	YM74148
11-Jun-92	zeeforel	58	1	YM74145
11-Jun-92	snoekbaars	53	1	-
11-Jun-92	snoekbaars	48	1	-
11-Jun-92	brasem	30-40	9	-
15-Jun-92	zeeforel	52	1	YM74147
15-Jun-92	meerval	52	1	-
15-Jun-92	snoekbaars	70	1	-
15-Jun-92	brasem	30-40	7	-
18-Jun-92	zeeforel	62	1	YM74146
18-Jun-92	snoekbaars	60	1	-
18-Jun-92	snoekbaars	40	1	-
18-Jun-92	brasem	30-40	2	-
22-Jun-92	zeeforel	41	1	dood
22-Jun-92	snoekbaars	58	1	-
22-Jun-92	brasem	30-40	3	-
25-Jun-92	snoekbaars	81	1	-
25-Jun-92	kolblei	22	1	-
25-Jun-92	kolblei	23	1	-
25-Jun-92	brasem	30-40	3	-
29-Jun-92	zeeforel	62	1	YM74163
29-Jun-92	snoekbaars	58	1	-
29-Jun-92	kolblei	26	1	-
29-Jun-92	kolblei	27	1	-
29-Jun-92	brasem	40	3	-
02-Jul-92	zeeforel	48	1	YM74283
02-Jul-92	snoekbaars	65	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	58	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	41	1	-
02-Jul-92	brasem	30	4	-
06-Jul-92	snoek	90	1	-
06-Jul-92	snoekbaars	45	1	-
06-Jul-92	karper	66	1	-
06-Jul-92	brasem	30	2	-
09-Jul-92	zeeforel	terugvangst		YM74284
09-Jul-92	zeeforel	63	1	dood
09-Jul-92	graskarper	60	1	-
09-Jul-92	snoekbaars	75	1	-
09-Jul-92	snoekbaars	70	1	-
02-Jul-92	brasem	30-40	4	-
13-Jul-92	snoekbaars	58	1	-
13-Jul-92	snoekbaars	51	1	-
13-Jul-92	snoekbaars	40	1	-
13-Jul-92	brasem	30	5	-
16-Jul-92	winde	36	1	-
16-Jul-92	kolblei	24	1	-
16-Jul-92	brasem	30	7	-
18-Jul-92	fint	45	1	-
18-Jul-92	snoekbaars	40	1	-
18-Jul-92	kolblei	24	1	-
18-Jul-92	kolblei	26	1	-
18-Jul-92	brasem	30-40	3	-
20-Jul-92	niets gevangen			
23-Jul-92	snoekbaars	51	1	-
23-Jul-92	brasem	30-40	11	-
25-Jul-92	zeeforel	72	1	YM74233
25-Jul-92	zeeforel	60	1	YM74235
25-Jul-92	rietvoorn	25	1	-
25-Jul-92	blankvoorn	28	1	-
25-Jul-92	brasem	30-40	3	-

## Vervolg vangsten zalmsteek nummer 1, Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
27-Jul-92	graskarper		89	1 -
27-Jul-92	brasem	30-40	12	-
30-Jul-92	snoekbaars		54	1 -
30-Jul-92	snoekbaars		47	1 -
30-Jul-92	karper		67	1 -
30-Jul-92	brasem	30-40	12	-
01-Aug-92	zeeforel		71	1 -
01-Aug-92	snoekbaars		40	1 -
01-Aug-92	blankvoorn			1 -
01-Aug-92	brasem			8 -
03-Aug-92	snoekbaars		51	1 -
03-Aug-92	snoekbaars		47	1 -
03-Aug-92	brasem	30-40	8	-
06-Aug-92	zeeforel		65	1 YM74291
06-Aug-92	snoekbaars		58	1 -
06-Aug-92	brasem	30-40	7	-
08-Aug-92	kolblei			1 -
08-Aug-92	brasem			3 -
10-Aug-92	snoekbaars		61	1 -
10-Aug-92	snoekbaars		54	1 -
10-Aug-92	kolblei		24	1 -
10-Aug-92	kolblei		21	1 -
10-Aug-92	brasem			6 -







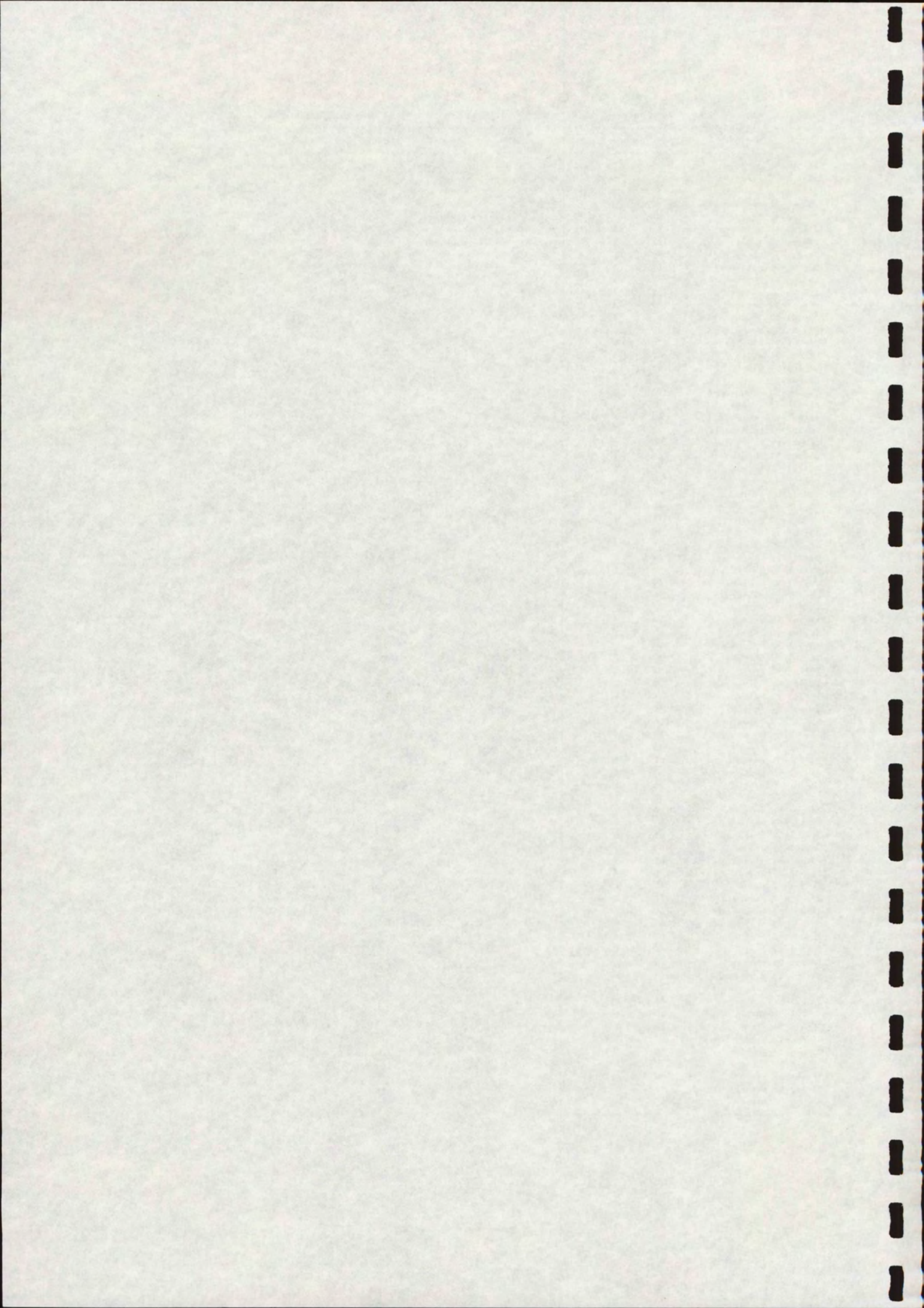
## Vangsten zalmsteek nummer 2. Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
25-Jun-92	zeeforel		1	YM74155
25-Jun-92	zeeforel		1	YM74160
25-Jun-92	zeeforel		1	YM74153
25-Jun-92	snoekbaars	80	1	-
25-Jun-92	brasem	30-40	7	-
29-Jun-92	zeeforel	61	1	YM74154
29-Jun-92	snoek	105	1	-
29-Jun-92	snoekbaars	63	1	-
29-Jun-92	snoekbaars	61	1	-
29-Jun-92	snoekbaars	57	1	-
25-Jun-92	snoekbaars	51	1	-
25-Jun-92	brasem	30	3	-
02-Jul-92	snoekbaars	45	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	43	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	38	1	-
02-Jul-92	winde	47	1	-
02-Jul-92	winde	43	1	-
02-Jul-92	winde	41	1	-
02-Jul-92	blankvoorn	30	2	-
02-Jul-92	brasem	40	4	-
06-Jul-92	zeeforel	59	1	YM74246
06-Jul-92	snoekbaars	75	1	-
06-Jul-92	snoekbaars	70	1	-
06-Jul-92	snoekbaars	64	1	-
06-Jul-92	brasem	30-40	2	-
06-Jul-92	bot	30	1	-
09-Jul-92	zeeforel	50	1	YM74233
09-Jul-92	snoek	90	1	-
09-Jul-92	snoek	78	1	-
09-Jul-92	snoekbaars	56	1	-
09-Jul-92	snoekbaars	48	1	-
09-Jul-92	blankvoorn	24	1	-
09-Jul-92	blankvoorn	22	1	-
09-Jul-92	brasem	30-40	6	-
13-Jul-92	zeeforel	50	1	YM74236
13-Jul-92	kolblei	24	1	-
13-Jul-92	brasem	30	7	-
16-Jul-92	snoekbaars	60	1	-
16-Jul-92	snoekbaars	54	1	-
16-Jul-92	snoekbaars	40	1	-
16-Jul-92	zeelt	33	1	-
16-Jul-92	kolblei	28	1	-
16-Jul-92	kolblei	24	1	-
13-Jul-92	brasem	30-40	11	-
18-Jul-92	Zalmsteek lag beschadigd op de wal, gerepareerd en uitgezet op 20 juli.			
23-Jul-92	snoekbaars	74	1	-
23-Jul-92	snoekbaars	61	1	-
23-Jul-92	snoekbaars	53	1	-
23-Jul-92	kolblei	25	1	-
23-Jul-92	kolblei	28	1	-
23-Jul-92	brasem	30-40	8	-
25-Jul-92	zeeforel	51	1	YM74237
25-Jul-92	zeeforel	61	1	YM74238
25-Jul-92	winde	33	1	-
25-Jul-92	winde	31	1	-
25-Jul-92	brasem	30-40	3	-
27-Jul-92	snoek	61	1	-
27-Jul-92	snoekbaars	70	1	-
27-Jul-92	snoekbaars	50	1	-
27-Jul-92	brasem	30-40	12	-
30-Jul-92	zeeforel	57	1	YM74267
30-Jul-92	zeeforel	62	1	YM70901
30-Jul-92	snoekbaars	60	1	-
30-Jul-92	snoekbaars	47	1	-
30-Jul-92	snoekbaars	41	1	-
30-Jul-92	brasem	30-40	8	-
30-Jul-92	karper	60	1	-
01-Aug-92	winde		1	-
01-Aug-92	blankvoorn		2	-
01-Aug-92	kolblei		1	-
01-Aug-92	brasem		2	-
03-Aug-92	zeeforel	60	1	YM74347
03-Aug-92	snoekbaars	43	2	-
03-Aug-92	brasem	30-40	7	-

## Vervolg vangsten zalmsteek nummer 2. Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
06-Aug-92	snoekbaars	46	1	-
06-Aug-92	winde	29	1	-
06-Aug-92	brasem	30-40	9	-
08-Aug-92	snoekbaars		1	-
08-Aug-92	brasem		4	-
10-Aug-92	snoek	80	1	-
10-Aug-92	snoekbaars	61	1	-
10-Aug-92	brasem	30-40	7	-







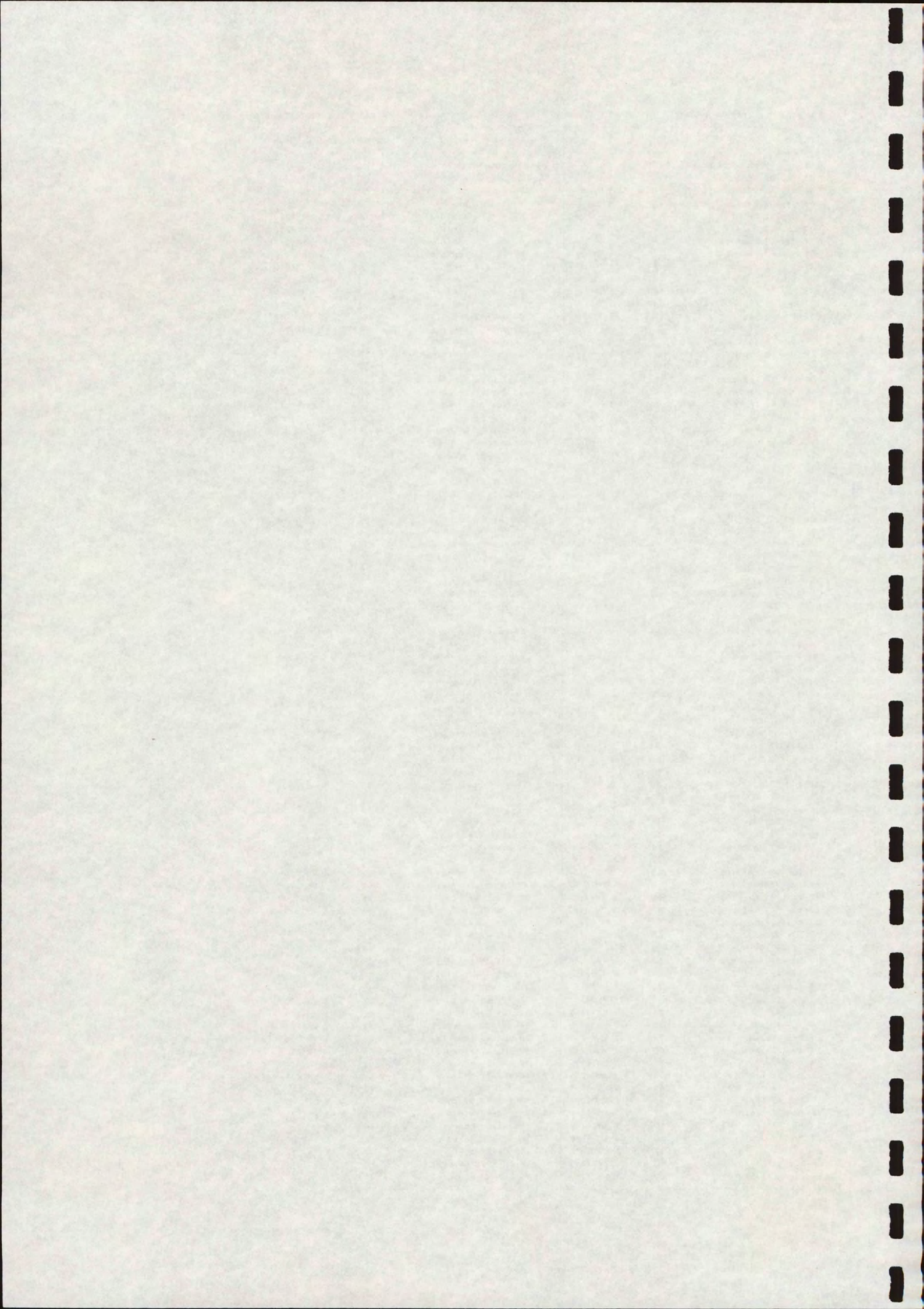
## Vangsten zalmsteek nummer 3, Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
25-May-92	snoekbaars	75	1	-
25-May-92	snoekbaars	55-60	3	-
25-May-92	snoekbaars	45	1	-
25-May-92	baars	30	1	-
25-May-92	kolblei	30	1	-
25-May-92	brasem	30-40	160	-
27-May-92	zeeforel	94	1	-
27-May-92	zeeforel	48	1	-
27-May-92	zeeforel	69	1	-
27-May-92	zeeforel	51	1	-
27-May-92	snoekbaars	60	1	-
27-May-92	snoekbaars	40	1	-
27-May-92	winde	1	-	-
27-May-92	blankvoorn	2	-	-
27-May-92	kolblei	4	-	-
27-May-92	brasem	30-40	140	-
01-Jun-92	zeeforel	82	1	-
01-Jun-92	zeeforel	62	1	-
01-Jun-92	zeeforel	61	1	-
01-Jun-92	zeeforel	57	1	-
01-Jun-92	zeeforel	40	1	-
01-Jun-92	snoekbaars	80	1	-
01-Jun-92	snoekbaars	71	1	-
01-Jun-92	snoekbaars	46	1	-
01-Jun-92	karper	47	1	-
01-Jun-92	karper	34	1	-
01-Jun-92	brasem	30-40	193	-
04-Jun-92	zeeforel	63	1	YM74162
04-Jun-92	zeeforel	57	1	YM74168
04-Jun-92	zeeforel	53	1	YM74166
04-Jun-92	zeeforel	48	1	YM74165
04-Jun-92	snoekbaars	66	1	-
04-Jun-92	snoekbaars	60	1	-
04-Jun-92	snoekbaars	52	1	-
04-Jun-92	snoekbaars	48	1	-
04-Jun-92	snoek	102	1	-
04-Jun-92	brasem	20-40	54	-
08-Jun-92	zeeforel	58	1	YM74142
08-Jun-92	zeeforel	63	1	YM74144
08-Jun-92	snoek	60	1	-
08-Jun-92	snoekbaars	61	1	-
08-Jun-92	snoekbaars	54	1	-
08-Jun-92	brasem	30-40	28	-
11-Jun-92	Zalmsteek niet kunnen lichten i.v.m. hoge waterstand	-	-	-
15-Jun-92	zeeforel	55	1	YM74152
15-Jun-92	snoek	63	1	-
15-Jun-92	brasem	30-40	50	-
18-Jun-92	snoekbaars	55	1	-
18-Jun-92	snoekbaars	40	1	-
18-Jun-92	snoekbaars	35	1	-
18-Jun-92	baars	28	1	-
18-Jun-92	baars	18	1	-
18-Jun-92	zeelt	40	1	-
18-Jun-92	kolblei	24	1	-
18-Jun-92	kolblei	22	1	-
22-Jun-92	zeeforel	62	1	YM74158
22-Jun-92	zeeforel	59	1	YM74167
22-Jun-92	zeeforel	56	1	YM74140
22-Jun-92	zeeforel	47	1	YM74143
22-Jun-92	snoekbaars	53	1	-
22-Jun-92	snoekbaars	49	1	-
22-Jun-92	brasem	30-40	19	-
29-Jun-92	zeeforel	50	1	YM74159
29-Jun-92	zeeforel	60	1	YM74156
29-Jun-92	zeeforel	76	1	YM74157
29-Jun-92	zeeforel	53	1	YM74164
29-Jun-92	zeeforel	48	1	YM74161
29-Jun-92	zeeforel	95	1	YM74293
29-Jun-92	zeeforel	78	1	YM74299
29-Jun-92	zeeforel	80	1	YM74290
29-Jun-92	zeeforel	88	1	YM74295
29-Jun-92	zeeforel	52	1	YM74296
29-Jun-92	zeeforel	65	1	YM74297
29-Jun-92	zeeforel	53	1	YM74294
29-Jun-92	zeeforel	48	1	YM74292
29-Jun-92	zeeforel	60	1	YM74298
29-Jun-92	zeeforel	50	1	YM74288
29-Jun-92	zeeforel	51	1	YM74282
29-Jun-92	zeeforel	53	1	YM74287
29-Jun-92	zeeforel	60	1	YM74289

## Vervolg vangsten zalmsteek nummer 3, Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
29-Jun-92	snoekbaars	42	1	-
29-Jun-92	winde	29	1	-
29-Jun-92	winde	27	1	-
29-Jun-92	brasem	30	15	-
02-Jul-92	zeeforel	66	1	YM74219
02-Jul-92	zeeforel	57	1	YM74218
02-Jul-92	zeeforel	67	1	YM74214
02-Jul-92	zeeforel	56	1	YM74212
02-Jul-92	zeeforel	66	1	YM74216
02-Jul-92	zeeforel	64	1	YM74213
02-Jul-92	zeeforel	63	1	YM74210
02-Jul-92	zeeforel	57	1	YM74211
02-Jul-92	zeeforel	48	1	YM74254
02-Jul-92	zeeforel	46	1	YM74284
02-Jul-92	zeeforel	66	1	dood
02-Jul-92	zeeforel	48	1	dood
02-Jul-92	regenboogforel	38	1	YM74215
02-Jul-92	brasem	30	12	-
04-Jul-92	zeeforel	67	1	YM74249
04-Jul-92	zeeforel	68	1	YM74245
04-Jul-92	winde	30	1	-
04-Jul-92	kolblei	24	1	-
04-Jul-92	kolblei	26	1	-
04-Jul-92	brasem	30	7	-
06-Jul-92	zeeforel	63	1	YM74240
06-Jul-92	zeeforel	57	1	YM74241
06-Jul-92	zeeforel	62	1	YM74242
06-Jul-92	zeeforel	50	1	YM74243
06-Jul-92	zeeforel	54	1	YM74244
06-Jul-92	zeeforel	44	1	YM74247
06-Jul-92	snoek	100	1	-
06-Jul-92	winde	34	1	-
06-Jul-92	kolblei	28	1	-
06-Jul-92	kolblei	26	1	-
06-Jul-92	brasem	30-40	35	-
09-Jul-92	zeeforel	7	1	YM74225
09-Jul-92	zeeforel	7	1	YM74224
09-Jul-92	zeeforel	7	1	YM74229
09-Jul-92	zeeforel	7	1	YM74222
09-Jul-92	zeeforel	7	1	YM74227
09-Jul-92	winde	28	1	-
09-Jul-92	blankvoorn	24	1	-
09-Jul-92	blankvoorn	21	1	-
09-Jul-92	brasem	30-40	30	-
11-Jul-92	zeeforel	68	1	YM74239
11-Jul-92	zeeforel	53	1	YM74231
11-Jul-92	zeeforel	63	1	YM74232
11-Jul-92	zeeforel	terugvangst	YM74160	-
11-Jul-92	snoekbaars	48	1	-
11-Jul-92	winde	39	1	-
11-Jul-92	winde	37	1	-
11-Jul-92	rietvoorn	20	1	-
11-Jul-92	kolblei	27	1	-
11-Jul-92	kolblei	24	1	-
11-Jul-92	kolblei	21	1	-
11-Jul-92	brasem	30-40	22	-
13-Jul-92	zeeforel	58	1	YM74209
13-Jul-92	zeeforel	47	1	YM74208
13-Jul-92	zeeforel	65	1	YM74207
13-Jul-92	zeeforel	57	1	YM74228
13-Jul-92	winde	32	1	-
13-Jul-92	blankvoorn	21	1	-
13-Jul-92	blankvoorn	19	1	-
13-Jul-92	kolblei	26	1	-
13-Jul-92	kolblei	24	1	-
13-Jul-92	brasem	30-40	15	-
16-Jul-92	zeeforel	63	1	YM47200
16-Jul-92	zeeforel	41	1	YM47202
16-Jul-92	zeeforel	72	1	YM47206
16-Jul-92	zeeforel	67	1	YM47203
16-Jul-92	zeeforel	48	1	YM47201
16-Jul-92	zeeforel	59	1	YM47204
16-Jul-92	zeeforel	terugvangst	YM74242	-
16-Jul-92	graskarper	73	1	-
16-Jul-92	winde	37	1	-
16-Jul-92	winde	31	1	-
16-Jul-92	brasem	30-40	14	-
18-Jul-92	zeeforel	78	1	YM74205
18-Jul-92	zeeforel	63	1	YM74274
18-Jul-92	zeeforel	58	1	YM74272
18-Jul-92	zeeforel	65	1	YM74275



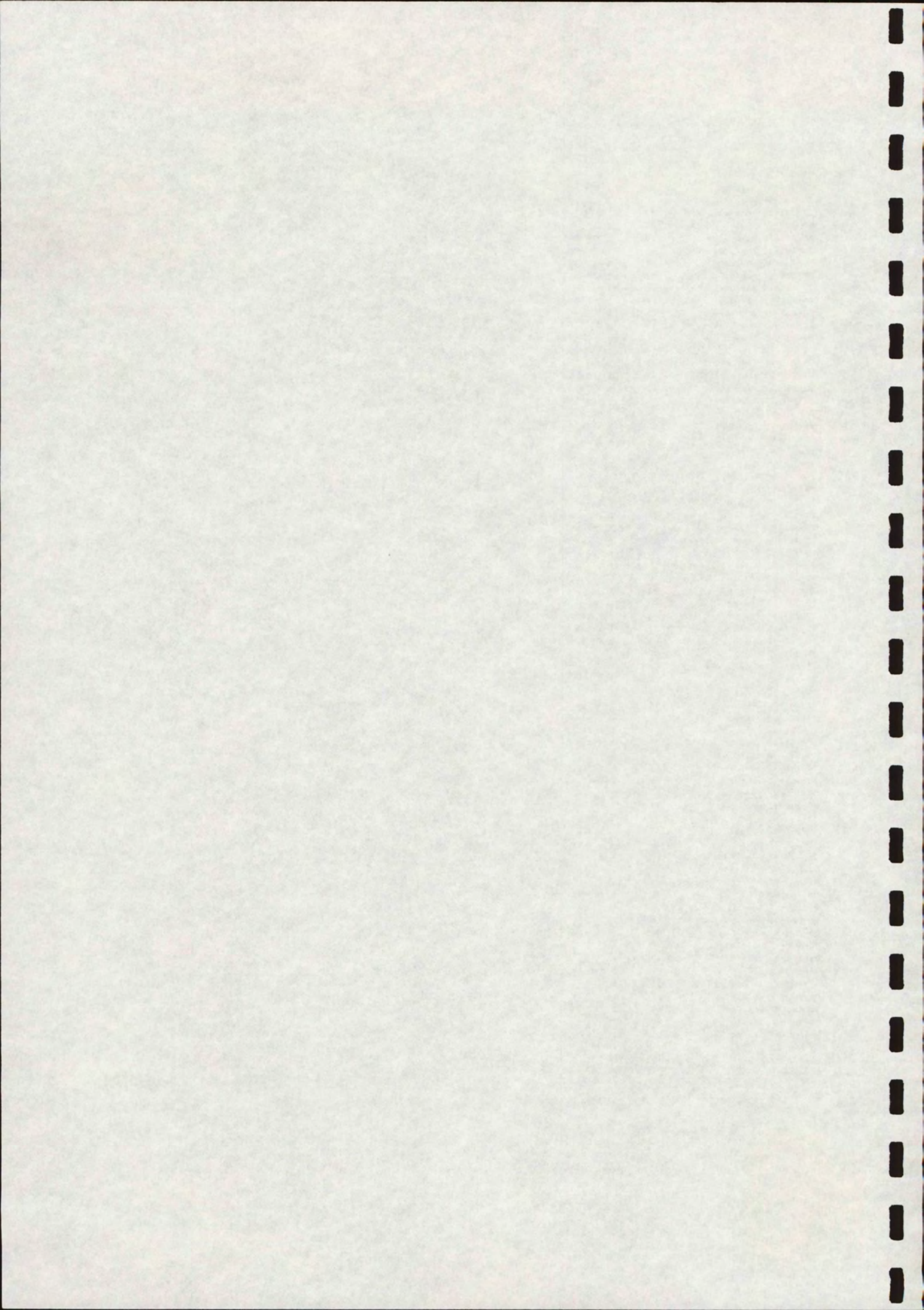




Vervolg vangsten zalmsteek nummer 3, Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
18-Jul-92	winde	30-40	4	-
18-Jul-92	kolblei	30	1	-
18-Jul-92	kolblei	28	1	-
18-Jul-92	kolblei	24	1	-
18-Jul-92	brasem	30-40	1	-
20-Jul-92	zalm	70	1	YM74260
20-Jul-92	zeeforel	50	1	YM74230
20-Jul-92	zeeforel	54	1	YM74263
20-Jul-92	zeeforel	82	1	YM74266
20-Jul-92	zeeforel	overboord gesprongen		
20-Jul-92	zeeforel	54	1	dood
20-Jul-92	snoekbaars	65	1	-
20-Jul-92	snoekbaars	55	1	-
20-Jul-92	brasem	30-40	18	-
23-Jul-92	zalm	terugvangst		YM74260
23-Jul-92	zeeforel	64	1	YM74258
23-Jul-92	zeeforel	55	1	YM74250
23-Jul-92	zeeforel	52	1	YM74253
23-Jul-92	zeeforel	62	1	YM74256
23-Jul-92	zeeforel	86	1	YM74255
23-Jul-92	zeeforel	60	1	YM74251
23-Jul-92	zeeforel	55	1	YM74257
23-Jul-92	winde	32	1	-
23-Jul-92	kolblei	28	1	-
23-Jul-92	kolblei	26	1	-
23-Jul-92	brasem	30-40	22	-
25-Jul-92	zalm	85	1	YM74259
25-Jul-92	zeeforel	48	1	YM74280
25-Jul-92	zeeforel	terugvangst		YM74298
25-Jul-92	regenboogforel	31	1	YM74286
25-Jul-92	blankvoorn	28	1	-
25-Jul-92	kolblei	28	1	-
25-Jul-92	kolblei	26	1	-
25-Jul-92	kolblei	23	1	-
25-Jul-92	brasem	30-40	15	-
27-Jul-92	zeeforel	63	1	YM74271
27-Jul-92	zeeforel	59	1	YM74261
27-Jul-92	zeeforel	61	1	YM74265
27-Jul-92	snoekbaars	51	1	-
27-Jul-92	snoekbaars	47	1	-
27-Jul-92	winde	42	1	-
27-Jul-92	winde	36	1	-
27-Jul-92	winde	34	1	-
27-Jul-92	brasem	30-40	50	-
30-Jul-92	zalm	100	1	YM74262
30-Jul-92	zalm	82	1	YM74270
30-Jul-92	zeeforel	63	1	YM74275
30-Jul-92	zeeforel	63	1	YM74285
30-Jul-92	zeeforel	39	1	YM74273
30-Jul-92	snoekbaars	57	1	-
30-Jul-92	snoekbaars	53	1	-
30-Jul-92	winde	33	1	-
30-Jul-92	winde	31	1	-
30-Jul-92	brasem	30-40	24	-
01-Aug-92	snoekbaars	50	1	-
01-Aug-92	blankvoorn		1	-
01-Aug-92	brasem		11	-
03-Aug-92	zeeforel	61	1	YM74268
03-Aug-92	snoek	104	1	-
03-Aug-92	snoekbaars	58	1	-
03-Aug-92	snoekbaars	44	1	-
03-Aug-92	kolblei		4	-
03-Aug-92	brasem	30-40	22	-
06-Aug-92	zalm	69	1	YM74252
06-Aug-92	winde	31	1	-
06-Aug-92	kolblei	27	1	-
06-Aug-92	kolblei	24	1	-
06-Aug-92	kolblei	20	1	-
06-Aug-92	brasem	30-40	19	-
08-Aug-92	snoek		1	-
08-Aug-92	brasem	30-40	11	-
10-Aug-92	snoekbaars	67	1	-
10-Aug-92	brasem	30-40	22	-







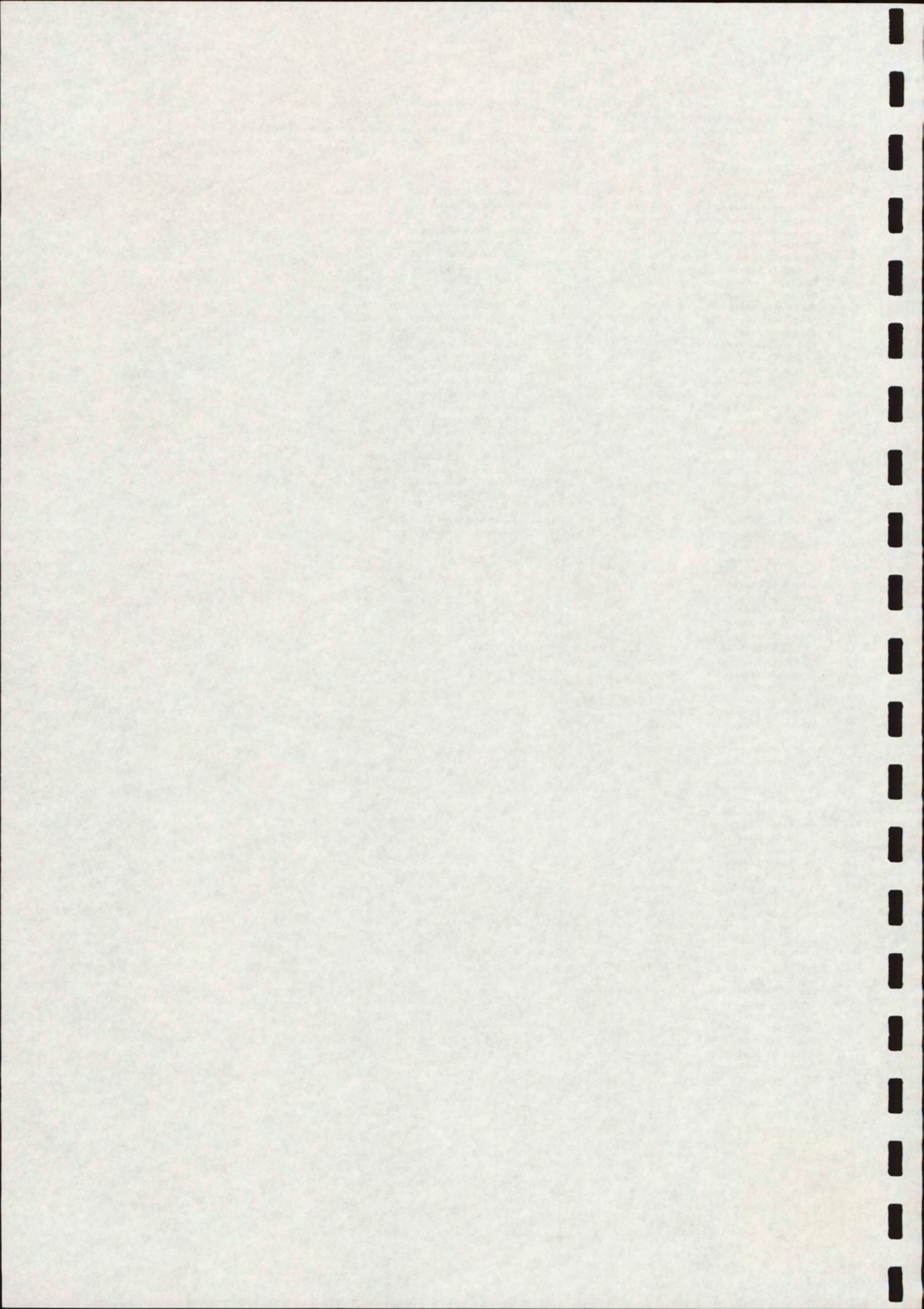
## Vangsten zalmsteek nummer 4, Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
25-May-92	brasem	30-40	130	-
27-May-92	snoekbaars	40	1	-
25-May-92	kolblei		6	-
25-May-92	brasem	40	41	-
01-Jun-92	snoekbaars	57	1	-
01-Jun-92	karper	61	1	-
01-Jun-92	brasem	30-40	17	-
04-Jun-92	kolblei	19	3	-
04-Jun-92	brasem	30-40	17	-
08-Jun-92	snoekbaars	60	1	-
08-Jun-92	snoekbaars	58	1	-
08-Jun-92	kolblei	21	1	-
08-Jun-92	brasem	30	7	-
11-Jun-92	snoekbaars	54	1	-
11-Jun-92	snoekbaars	49	1	-
11-Jun-92	snoekbaars	46	1	-
11-Jun-92	snoekbaars	43	1	-
11-Jun-92	snoekbaars	40	1	-
11-Jun-92	blankvoorn	24	1	-
11-Jun-92	blankvoorn	11	1	-
11-Jun-92	kolblei	23	1	-
11-Jun-92	kolblei	22	1	-
11-Jun-92	kolblei	18	1	-
15-Jun-92	zeeforel	38	1	YM74169
15-Jun-92	snoekbaars	59	1	-
15-Jun-92	snoekbaars	54	1	-
15-Jun-92	snoekbaars	46	1	-
15-Jun-92	karper	45	1	-
15-Jun-92	blankvoorn	24	1	-
15-Jun-92	kolblei	22	1	-
15-Jun-92	brasem	30-40	4	-
18-Jun-92	snoekbaars	70	1	-
18-Jun-92	snoekbaars	55	1	-
18-Jun-92	snoekbaars	40	1	-
18-Jun-92	brasem	30-40	3	-
22-Jun-92	snoekbaars	68	1	-
22-Jun-92	snoekbaars	56	1	-
22-Jun-92	snoekbaars	47	1	-
22-Jun-92	baars	21	1	-
22-Jun-92	kolblei	23	1	-
22-Jun-92	kolblei	21	1	-
22-Jun-92	brasem	30-40	9	-
25-Jun-92	snoekbaars	62	1	-
25-Jun-92	kolblei	22	1	-
25-Jun-92	brasem	30-40	7	-
29-Jun-92	snoekbaars	60	1	-
29-Jun-92	kolblei	26	1	-
29-Jun-92	kolblei	24	1	-
29-Jun-92	brasem	40	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	60	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	52	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	50	1	-
02-Jul-92	snoekbaars	36	1	-
02-Jul-92	winde	30	1	-
02-Jul-92	winde	24	1	-
02-Jul-92	winde	24	1	-
02-Jul-92	brasem	30	15	-
06-Jul-92	snoekbaars	44	1	-
06-Jul-92	snoekbaars	36	1	-
06-Jul-92	kolblei	26	3	-
06-Jul-92	brasem	30-40	11	-
09-Jul-92	snoekbaars	55	1	-
09-Jul-92	snoekbaars	50	1	-
09-Jul-92	snoekbaars	38	1	-
09-Jul-92	brasem	30-40	4	-
13-Jul-92	snoekbaars	53	1	-
13-Jul-92	snoekbaars	48	1	-
13-Jul-92	snoekbaars	42	1	-
13-Jul-92	zeelt	40	1	-
13-Jul-92	brasem	30-40	10	-
16-Jul-92	snoek	60	1	-
16-Jul-92	snoekbaars	40	1	-
16-Jul-92	snoekbaars	38	1	-
16-Jul-92	blankvoorn	24	1	-
16-Jul-92	kolblei	27	1	-
16-Jul-92	kolblei	25	1	-
16-Jul-92	kolblei	21	1	-
16-Jul-92	brasem	30	5	-

## Vervolg vangsten zalmsteek nummer 4, Hagestein.

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
20-Jul-92	snoek	65	1	-
20-Jul-92	kolblei	31	1	-
20-Jul-92	kolblei	29	1	-
20-Jul-92	kolblei	28	1	-
20-Jul-92	kolblei	26	1	-
20-Jul-92	brasem	30-40	9	-
23-Jul-92	snoekbaars	65	1	-
23-Jul-92	snoekbaars	56	1	-
23-Jul-92	snoekbaars	41	1	-
23-Jul-92	kolblei	28	1	-
27-Jul-92	brasem	30-40	11	-
30-Jul-92	snoek	74	1	-
30-Jul-92	snoekbaars	65	1	-
30-Jul-92	snoekbaars	56	1	-
30-Jul-92	snoekbaars	43	1	-
30-Jul-92	blankvoorn	28	1	-
30-Jul-92	brasem	30-40	9	-
03-Aug-92	graskarper	61	1	-
03-Aug-92	snoekbaars	48	1	-
03-Aug-92	blankvoorn	21	1	-
03-Aug-92	kolblei	29	1	-
03-Aug-92	kolblei	26	1	-
03-Aug-92	brasem	30-40	9	-
05-Aug-92	snoek	60	1	-
05-Aug-92	snoekbaars	57	1	-
05-Aug-92	brasem	30-40	4	-
08-Aug-92	snoekbaars		1	-
08-Aug-92	blankvoorn		1	-
08-Aug-92	kolblei	26	1	-
08-Aug-92	brasem	30-40	4	-







Vangsten zalmsteek 5 bij Amerongen

DATUM	VISSOORT	LENGTE	AANTAL	MERKNUMMER
22-Jun-92	snoekbaars	75	1	-
22-Jun-92	snoekbaars	60	1	-
22-Jun-92	brasem	35-45	8	-
26-Jun-92	snoekbaars	55-95	7	-
26-Jun-92	blankvoorn	25-30	4	-
26-Jun-92	brasem	30-50	9	-
29-Jun-92	snoekbaars	42	1	-
29-Jun-92	brasem	45-55	5	-
03-Jul-92	snoekbaars	100	7	-
03-Jul-92	snoekbaars	80	4	-
03-Jul-92	blankvoorn	30-40	9	-
03-Jul-92	brasem	43	1	-
06-Jul-92	snoekbaars	40-83	6	-
06-Jul-92	blankvoorn	35-40	3	-
06-Jul-92	brasem	40-55	8	-
10-Jul-92	snoekbaars	43-72	9	-
10-Jul-92	brasem	30-50	7	-
13-Jul-92	snoekbaars	54	1	-
13-Jul-92	brasem	40	1	-
13-Jul-92	brasem	45	1	-
17-Jul-92	brasem	45	1	-
17-Jul-92	brasem	50	1	-
20-Jul-92	snoekbaars	66	1	-
20-Jul-92	brasem	40	1	-
23-Jul-92	snoekbaars	45	1	-
23-Jul-92	brasem	35-40	6	-
27-Jul-92	winde	35	1	-
27-Jul-92	brasem	30-45	36	-
31-Jul-92	rietvoorn	35	1	-
31-Jul-92	rietvoorn	30	1	-
31-Jul-92	brasem	30-35	18	-
31-Jul-92	snoekbaars	35	1	-
31-Jul-92	winde	35-40	3	-
31-Jul-92	brasem	35-40	16	-
04-Aug-92	snoekbaars	35	1	-
04-Aug-92	winde	35-40	3	-
04-Aug-92	brasem	35-40	16	-
07-Aug-92	brasem	35-40	5	-
10-Aug-92	zeeforel	61	1	-
10-Aug-92	kolblei	20-30	13	-
10-Aug-92	brasem	30-45	34	-
14-Aug-92	snoekbaars	37	1	-
14-Aug-92	winde	28	1	-
14-Aug-92	zeelt	20	1	-
14-Aug-92	kolblei	18-25	3	-
14-Aug-92	brasem	25-35	29	-
17-Aug-92	snoekbaars	60	1	-
17-Aug-92	snoekbaars	45	1	-
17-Aug-92	baars	20	1	-
17-Aug-92	winde	34	1	-
17-Aug-92	winde	26	1	-
17-Aug-92	brasem	30-40	12	-
21-Aug-92	blankvoorn	30	1	-
21-Aug-92	brasem	25-35	5	-
24-Aug-92	snoekbaars	40-65	6	-
24-Aug-92	zeelt	26	1	-
24-Aug-92	brasem	25-35	13	-
28-Aug-92	brasem	30-40	6	-
28-Aug-92	baars	25	1	-
31-Aug-92	fuij kapot gesneden			



