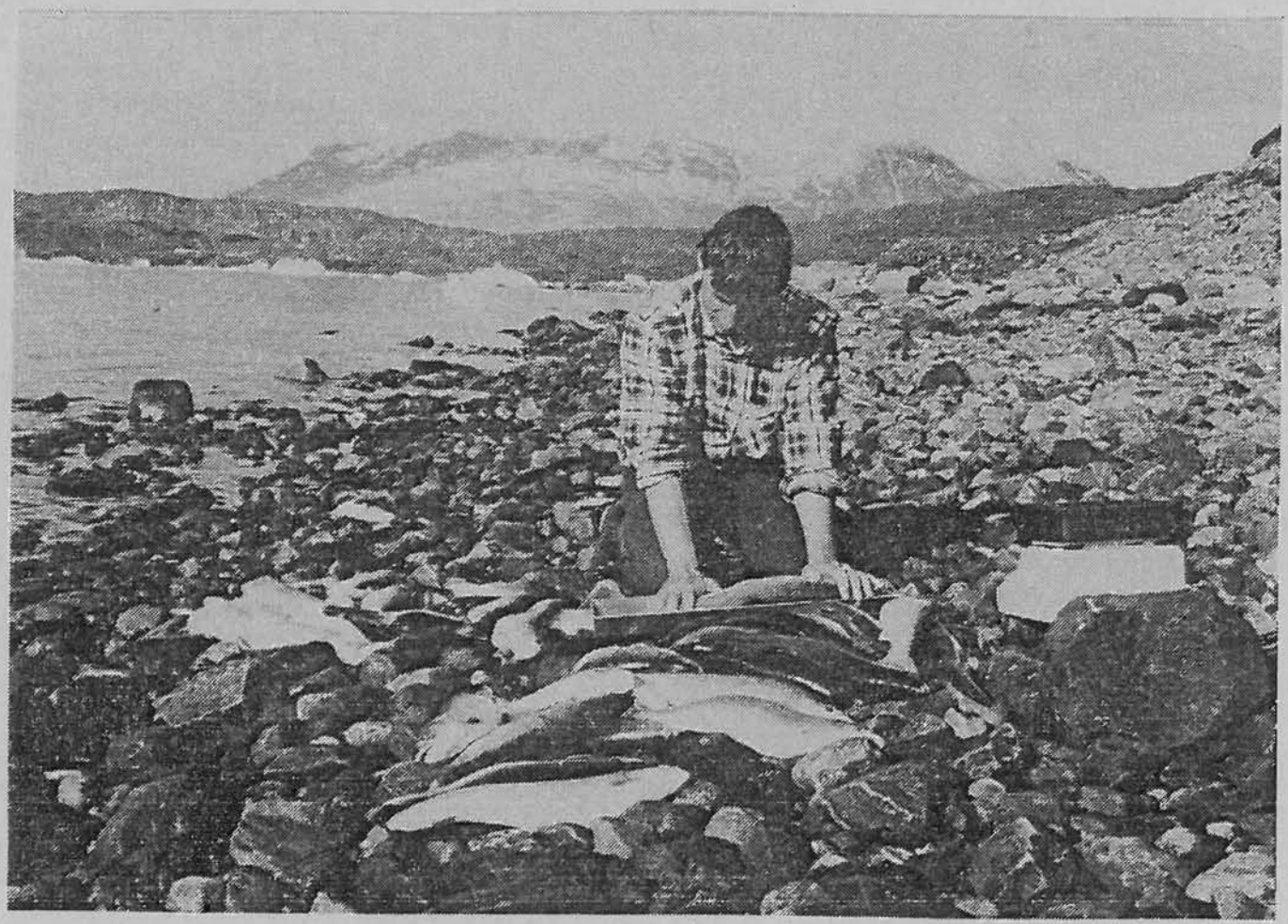
GRØNLANDS FISKERI- OG MILJØUNDERSØGELSER

Fjeldørredundersøgelser ved Qingua, Narsaq 1983



Tagensvej 135
2200 Kbh. N

December 1984

Forside: Fangsten måles
(Foto: Holger H. Hansen)

Fjeldørredundersøgelser ved Qingua, Narsaq 1983

Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser
Tagensvej 135
DK-2200 KBH N

ISBN 87-87838-53-2
tryk
Grønlands Tekniske Organisation

Indholdsfortegnelse

side

Resume 5

Imaqarnersiornera.....7

Summary 9

1. Indledning 11

2. Metoder 12
2.1. Netfiskeri 12
2.2. Elektrofiskeri 12
2.3. Mærkninger af fjeldørred 18
2.4. Behandling af fangsterne 19

3. Fjeldørredundersøgelser i fjordene 21
3.1. Udbredelse af fjeldørred i Tunugdliarfik 21
3.2. Genfangst af mærkede fjeldørred 25
3.3. Fiskeridødeligheden 28
3.4. Fjeldørredpopulationer i Tunugdliarfik 29
3.5. Fangst af fjeldørred i Tunugdliarfik 31

4. Udbredelse af fjeldørred i elvene i bunden af Tunugdliarfik 32
4.1. Hovedelven 32
4.2. Sideelven 35
4.3. Størrelses- og aldersfordelingen i elvene 38
4.4. Vækst 40
4.5. Kondition 43
4.6. Køns- og vandringsforskelle 43
4.7. Reproduktion 46
4.8. Bunddyrsfaunaen i elvene 47
4.9. Algefloraen i elvene 50

5. Andre elve i området 51
5.1. Elven vest for Qingua dalen 52
5.2. Elven ved Arnanguit 52
5.3. Qordlortoq elv 53
5.4. Narssarssuaq elv 54
5.5. Sorte elv 54
5.6. Sammenfatning 56

6. Litteraturliste.....57

Appendix.....58

Figurfortegnelse

side

Fig. 2-1 Sammenhængen mellem fangst og akumuleret fangst for store fjeldørred.....16
Fig. 2-2 Fangbarheden som funktion af fiskestørrelse.....17
Fig. 2-3 Mærkelokaliteter 19
Fig. 3-1 Netfiskeristationer i Tunugdliarfik 21
Fig. 3-2 Fangst pr. nettime 22
Fig. 3-3 Længdefordeling af fjeldørred i Tunugdliarfik ...24
Fig. 3-4 Genfangsternes placering 26
Fig. 3-5 Genfangsternes fordeling på redskaber m.m.....27
Fig. 3-6 Genfangstprocent 28
Fig. 4-1 Stationsplaceringer i hovedelven.....33
Fig. 4-2 Stationsplaceringer i sideelven 36
Fig. 4-3 Længdefordelingerne fra elfiskeri 39
Fig. 4-4 Alderssammensætning af vandrende fjeldørred 40
Fig. 4-5 Middellængde for stationære fjeldørred 41
Fig. 4-6 Middellængde for umodne vandrende fjeldørred 42
Fig. 4-7 Kondition 44
Fig. 4-8 Fertilitet vs. længde for fjeldørred 46
Fig. 4-9 Stationer med sten- og sparkeprøver 47
Fig. 4-10 Antal invertebrater i stenprøver 48
Fig. 4-11 antal invertebrater i sparkeprøver.....49
Fig. 5-1 Besigtede elve udenfor Qingua dalen 51
Fig. 5-2 Vandfaldet i Sorteelv (foto).....55

Tabelfortegnelse

side

Tabel 2-1 Sammenligning mellem fuld- og reduceret model til beregning af bestandsstørrelser i elve.....15
Tabel 2-2 Estimater af fangbarheder i de to elve.....16
Tabel 3-1 Genfangsternes afstand fra mærkningslokalitet ...25
Tabel 3-2 Fangst- og genfangstdata 1983 30
Tabel 4-1 Fjeldørredtætheder på 9 stationer 34
Tabel 4-2 Habitattyper i sideelven ved Qingua 36
Tabel 4-3 Estimerede tætheder på 10 stationer i sideelven .37
Tabel 4-4 Køns- og aldersfordeling for stationære fjeldørred 44
Tabel 4-5 Køns- og aldersfordeling for vandrende fjeldørred.....45
Tabel 5-1 Skøn over antallet af fjeldørred i elvene i bunden af Tunugliarfik.....56

Resume

Miljøundersøgelserne i forbindelse med vandkraftprojektet i Johan Dahl Land , ved Narssarssuaq, blev påbegyndt i 1982 med en generel beskrivelse af området, de ferskvandsbiologiske forhold, fjordens hydrografi samt en kortlægning af lokale interesser (GF, 1983).

Nærværende rapport redegør for resultaterne af de fortsatte undersøgelser i 1983, der har koncentreret sig om fjeldørred i Tunugliarfik og i elvene ved Qingua.

Netfiskeri i fjorden samt genfangst af mærkede fjeldørred har vist at den vandrende del af fjeldørredpopulationerene tilbringer perioden fra maj til august/ september i fjorden. Den første udvandring finder normalt sted ved en alder på 3-6 år og de vandrende fisk foretager derefter udvandring hver år. I fjorden opholder fjeldørreden sig i overfladevandlagene og især langs kysterne. Vandringerne i fjorden er beskedne med 60 % af genfangsterne taget mindre end 5 km fra mærkningselvene . De ældste kønsmodne fjeldørred vandre først op i elvene (juli-august) og efterfølges senere (august-september) af de yngre endnu ikke kønsmodne.

Fiskeriet består af dels et erhvervsfiskeri med garn og dels et sportsfiskeri med stang. Garnfiskeriet, der omfatter 2/3 af det fangede antal, er især rettet mod de større fjeldørred hvorimod sportsfiskeriet tager alle størrelser. Den samlede årlige fangst skønnes at andrage omk. 3000 fjeldørred (3.5 tons).

Bestandsstørrelsen i elvene er forsøgt bestemt ved elektrofiskeri. Dette har været nemt i den lille klarvandede sideelv i Qinguadalen, hvorimod der har været store problemer i .hovedelven. Det skønnes af bestanden i hovedelven udgør 18 000 vandrende fjeldørred (hvoraf 25 % er over 35 cm) men tallet er meget usikkert.

Forskelle i såvel aldersfordeling som vækstmønster tyder på at udvandring fra elv til fjord påbegyndes ved en tidligere alder i hovedelven i forhold til sideelven. Kønsfordelingen hos både de ældre stationære og de vandrende fjeldørred viser at næsten alle hunnerne i begge elve udvikler sig til vandrende. Størstedelen af hannerne i den klarvandede elv forbliver derimod hele livet som stationære småørreder i elvenne, hvorimod de fleste hanner i hovedelven udvikler sig til vandrende. Den tidlige og omfattende

udvandring af fjeldørred i hovedelven skyldes formentligt de dårlige livsbetingelser for stationære fjeldørred i hovedelven (stærk strøm, stor siltindhold, lav temperatur).

Det har ikke været muligt nøjere at kortlægge gydeområderne i hovedelven. Udbredelsen af æg og årsyngel tyder dog på at gydning finder sted langs hele den elvstrækning der er tilgængelig for den vandrende del af bestanden (dvs. de nederste 5 km af elven).

En kortvarig besigtigelse af andre potentielt gode ørredelve i området, viste at Qinguaelven er langt den vigtigste ørredelv i området. Det er ikke muligt at bestemme præcist hvor stor en del af den samlede ørredfangst der hidrører fra hovedelven og dermed vil blive berørt af en evt. vandkraftudnyttelse, men formentlig stammer godt halvdelen af fangsten fra hovedelven ved Qingua.

Imaqarnersiornera.

Johan Dahl Landimi erngup nukiliorfiliorsinnaajumaarnermut tunngatillugu uumassuseqartut inuuffigisaannik misissuinerit 1982-imi aallartinneqarput makkuusut: Nunap tamatuma pissusersiorneqarnera, tatsini kuunnilu uumassuseqartut inuuffigisaannik kangerluullu imaanut tunngassuteqartunik misissuinerit, kiisalu tamatuma eqqaani najugaqartunut soqutiginaatilinnik nalunaarsuineq (GF, 1982).

Nalunaarusiami matumani nassuiaateqarfigineqassapput 1983-imi misissueqqinnerni angusarineqartut. Misissukkallu tassaanerusimapput Tunugdliarfiup ' Qinnguatalu kuuisa eqalui.

Qassutit atorlugit kangerlummi eqalunniarnikkut eqalunnillu nalunaaqutsikkanik pisatigut paasineqarpoq eqaluit tamaanimiut angalaartut majimit august/septemberimut kangerdlummiittartut. Eqaluit 3-6-nik ukioqaleraangamik tamatigungajak pinngorfimminnit sisusarput , taavalu ukiut tamakkiallugit sisusalersarlutik. Eqaluit kangerlummiitillutik immap qaavanit atsissunnguammiikkajupput sineriammullu qaninniartuusarlutik. Kangerlummi angalaartut amerlasuujunngillat tassa eqalunnit nalunaaqutsikkanit pisarineqartut 60 pct-erimmatigit kuunnit nalunaaqutsiffiinnit 5 km inorlugu ungasitsigisumiittut. Eqaluit utoqqallaanerusut suffisinnaanngortut siulliullutik (juli-augustimi) kuunnut majortarput taavalu kingusinnerusukkut (august-septemberimi) suli suffisinnaangitsunit malinneqartarlutik.

Eqalunniarneq ingerlanneqartarpoq ilaatigut inuutissarsiutigalugu qassusersornikkut ilaatigullu nuannakkisaatigalugu qissattarnikkut. Eqaluit pisarineqartut 2/3-ii qassusersornikkut pisarineqartarput pingaartumik eqaluit angisuut, qissattartunilli assigiinngitsukkuutaanik angissusillit pisarineqartarlutik. Ukiumut eqaluttarineqartartut katillugit 3000-it missaanni (3,5 tons) amerlassuseqartartutut naatsorssuunneqarput.

Eqaluit kuunniittut amerlassusiat aalajangerniarneqarsimavoq elektricitiitimik sajuppillatsitsineq atorlugu. Taamaaliorneq ajornaquteqarsimanngilaq qinnguata Qooruani kuup avalequtaasa ilaanni kuunnguami qaammarissumik imilimmi, kuussuarmili ingerlakkuminaaqaaq. Naatsorsukannerlugu oqaatigisinnaavarput kuussuarmi eqaluit angalaortut 18.000-iusut (taakkua 25 pct-ii 35 cm qaangerlugu angissuseqarlutik). Kisianni kisitsisit taaneqartut eqqortuunersut nalorninaateqaqaaq.

Qassimik ukioqarnersiuinerit ineriartornermullu nalunaaqutaasut assigiinngissusiisigut paasinarpoq kuussuarmit sisusut kuussuup avalequtaaniittunut naleqqiullugit piaraanerullutik sisusartut. Eqaluit sisujuitsut angalaartullu suviaassusersiornerisigut paasinarpoq arnavissat kuussuarmiittut avalequtaaniittullu tamangajalluinnarmik angalaartunngortartut. Kisianni angutivissat kuummi qaammarissumik imilimmiittut amerlanersaat inuunertik tamaat kuunniittarput eqaluaraallutik sisujuitsut, angutivissalli kuussuarmiittut amerlanersaat angalaartunngortarlutik. Eqaluit kuussuarmiittut amerlanersaasa piaraanerullutik sisusarnerat pissuteqarunarpoq eqaluit sisujuitsuullutik kuussuarmiittut inuutissakilliorfilunnerat (kuunnerup sakkortuallaarnera, tarajuuvallaarnera nillissusialu).

Kuussuarmi suffisarfiit nalunaarsoruminaassimapput. Kisianni suaat tukersimasullu ataatsimik ukiullit siammarsimassusiisigut paasinarpoq eqaluit angalaartut tikissinnaasaat tamarmi kuup allersaa 5 km-inik isorartussuseqartoq suffiffiusartoq.

Nunap ilaata pineqartup ilaani sivikikkaluartumik kuunnik eqaloqarfiulluarsinnaasunik misissuinertigut paasineqarpoq Qinnguata kuussua kuunni eqaloqarfinni pingaarnerpaasoq. Eqqorluartumik aalajangerneq ajornarsimavoq eqaluttarineqartartut katillutik ilaat qanoq amerlatigisut kuussuarmit pisuunersut taamalu erngup nukiliorfeqalernikkut eqqorneqarsinnaasut, isumaqarnarporli eqaluttaasartut affaat Qinnguata kuussuanit pisuusut.

SUMMARY

Environmental investigations in connection with the hydro-electric project in Johan Dahl Land near Narssarssuaq were initiated in 1982 with a general description of the area, its freshwater biology, the hydrography of the fiord and the local interests (GF, 1983).

The present report presents the results of the continued investigations in 1983 concentrating on arctic char in the Tunugliarfik fiord and the rivers at Qingua.

Net fishing in the fiord as well as recapture of tagged arctic char have shown that the migrating part of the arctic char population spends the time from May till August/September in the fiord. The first migration normally takes place at an age of 3-6 years, and subsequently the fish migrate every year. In the fiord the fish stay in the upper water layers, concentrating along the coasts. The migration in the fiord is modest with a recapture of appr. 60% taken less than 5 kilometers from the rivers in which they were tagged. The oldest, mature arctic char start ascending (July-August) and are followed later (August-September) by younger, still immature individuals.

Fishing consists partly of commercial net fishing and partly of angling by rod. Net fishing, comprising appr. 2/3 of the catch in numbers is directed towards the bigger arctic chars whereas angling takes all sizes. The total annual catch is estimated at appr. 3000 arctic char (3.5 tonnes).

Attempts have been made to estimate the sizes of the stocks in the river by elextro fishing. This has been quite easy in the small, clear stream in the Qingua valley, whereas there have been great problems in the main river. The stock in the main river is estimated at 18 000 migrating arctic char (of which 25% are more than 35 cm long), but the figure is rather uncertain.

Differences in age composition as well as growth pattern indicates that the migration from rivers to fiord is initiated at an earlier age in the main river compared to the small clear stream. The sex composition of the

older stationary as well as the migrating arctic char shows that almost all females in both rivers develop into migrating individuals. The main part of the males in the clear stream, however, remain all their lives as small stationary chars, whereas most males in the main river develop into migrating individuals. The early and extensive migration of arctic char in the main river is probably due to bad conditions for stationary populations (heavy current, large contents of silt, low temperature).

It has not been possible to map with accuracy the spawning areas in the main river. However, the distribution of eggs and fry seem to indicate that spawning takes place all along the river accessible to the migrating part of the population (i.e. the lower 5 kilometers of the river).

Short investigation of other potentially good rivers for arctic char in the area showed that the Qingua river is by far the most important arctic char river in the area. It has not been possible to determine the exact number of arctic char originating from the main river at Qingua (and thereby likely to be affected by a hydro power plant), but most likely a little more than half of the catch derives from the population in the main river at Qingua.

1. Indledning

Ved Nordbosø ca. 20 km. nord for Narssarssuaq er der lokaliseret et stort vandkraftpotentiale der tænkes udnyttet såfremt en uranbrydning påbegynder i Kvanefjeldet.

Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser påbegyndte i 1982 miljøundersøgelser i forbindelse med vandkraftprojektet med en generel beskrivelse af området, fjordens hydrografi, de ferskvandsbiologiske forhold samt en kortlægning af de lokale interesser (GF, 1983).

De biologiske undersøgelser er fortsat i 1983 med speciel henblik på en nærmere beskrivelse af, den lokalt vigtige, fjeldørred bestand ved Qingua.

I feltundersøgelserne har følgende deltaget:

Holger H. Hansen	:	21/6 - 08/7; 23/8 - 30/9
Jesper Boje	:	21/6 - 08/7; 23/8 - 30/9
Sofie Kristensen	:	23/8 - 30/9;

Nærværende rapport redegør for feltarbejdet i 1983. En samlet miljømæssig vurdering af vandkraftprojektet vil fremkomme først i 1985.

Rapporten er skrevet af Holger H. Hansen.

2. Metoder

2.1. Netfiskeri

Ved netfiskeri blev der anvendt net af grå monofil nylon. Hvert net er 40 m langt og 1.5 m dybt og består af 10 sektioner med forskellig maskevidde. De 10 maskevidder, målt fra knude til knude, samt trådtykkelsen er angivet nedenfor.

Maskevidde mm	10	12	16	22	25	30	38	45	55
trådtykkelse mm	0.12	0.12	0.15	0.15	0.15	0.17	0.17	0.20	0.25

Hver maskevidde fanger en bestemt længde af fjeldørred mest effektivt. Ved at anvende en kombination af mange maskevidder sikres et relativt ensartet fiskeri på den samlede længdefordeling.

Der er kun anvendt flydende net, da det ved undersøgelsen i 1982 viste sig at fjeldørreden i fjorden næsten udelukkende forekom i overfladen (GF, 1983). Nettene er sat vinkelret på kysten. Fisketiden har varieret mellem 2 og 8 timer. Der har kun været fisket i dagslys og nettene er sat før, og røgtet efter, maximalt højvande. I de fleste tilfælde er der sat 2 net i forlængelse af hinanden. Fangsten er udtrykt som fangst pr. net time (FPNT).

Det mest omfattende fiskeri er udført i perioden 22/6 til 7/7. Der er fisket på ialt 8 stationer. På hver af disse er der fisket 4 gange fordelt på 2 gange tæt ved kysten og 2 gange ca. 200 m ude i fjorden.

Der er yderligere udført netfiskeri i perioderne 24 - 25/8 og 14 - 15/9. Der er her kun fisket en gang på hver station (kystnært). De øvrige omstændigheder er som i juni/juli.

2.2. Elektrofiskeri

Arbejdsgang

Elektrofiskeriet blev i al væsentlighed udført som i 1982. For en nærmere redegørelse af metoden henvises til GF 1983. I 1983 blev alle stationer indhegnet for at sikre, at der hverken foregik ind- eller udvandring af fjeldørred under elektrofiskeriet.

Beregning af fisketæthed

Ved at befiske samme stationsstrækning 2 til flere gange med samme fiskeriindsats er det muligt at estimere stationens samlede bestand med den såkaldte udtyndingsmetode (De Lury, 1951).

Metoden bygger på, at fangsten pr. fiskeriindsats (C) antages proportionalt med bestandsstørrelsen (N), dvs.

(1) $C_t = qN_t$

hvor "q" betegnes "fangbarheden"
Bestandsstørrelsen efter den t´te befiskning er

(2) $N_t = N_o - K$

hvor N_o angiver den oprindelige bestand og K den samlede fangst til og med gang t-1.

Ved kombination af (1) og (2) fås at

(3) $C_t = qN_o - qK = N' - qK$

Ud fra sammenhørende værdier af C og K er det ved hjælp af lineær regression muligt at estimere N´ og q.

Da fangbarheden afhænger af fiskenes størrelse, er alle beregninger af fisketætheder foretaget efter opsplitning i følgende størrelsesgrupper (cm): 0-5, 5-10, 10-15, 15-25, 25-35 og > 35.

Det blev af tidsmæssige grunde besluttet ikke at forsøge at befiske den mindste størrelsesgruppe kvantitativt. Fangbarheden af denne gruppe er lav, og det er derfor nødvendigt med mange genbefiskninger, hvis tætheden skal estimeres nøjagtigt.

I 1982 arbejdet blev der for hver station og størrelsesgruppe udført en regression (ligning 3). Med mellem 2 og 4 befiskninger bliver bestemmelsen af q ved denne fremgangsmåde meget usikker og vil ofte ikke være signifikant forskellig fra 0. Der kan naturligvis udføres flere befiskninger, men dette er på grund af tidsforbruget ved elfiskeriet en uhensigtsmæssig løsning.

Ved dataanalysen i 1983 er det i stedet forsøgt at bestemme en fællesværdi af q for hver af størrelsesgrupperne. Dette svarer til en statistisk model

$$(4) \quad C_i = N'_i - qK_i + E_i$$

hvor i angiver stationsnummer.

Effekten af denne modelreduktion er vurderet i forhold til den fulde (oprindelige) model

$$(5) \quad C_i = N'_i - q_i K_i + E_i$$

dvs. en model med forskellige fangbarheder for hver station.

Som vurderingskriterier i bedømmelsen anvendes, hvorvidt reduktionen i Mean Square (MS) er stor i forhold til den oprindelige MS, dvs. formelt om F er signifikant i udtrykket

$$F_{obs} = \frac{(SAK_{fm} - SAK_{rm}) / (Df_{fm} - Df_{rm})}{SAK_{fm} / Df_{fm}}$$

hvor
- SAK er summen af afvigelsernes kvadrat
- Df er antallet af frihedsgrader
- fm angiver den fulde model
- rm angiver den reducerede model

For sideelven er resultaterne vist i tabel 2-1, idet kun fiskeri med mindst 3 befiskninger og med mindst 5 fisk i totalfangsten er medtaget.

Tabel 2-1 Sammenligning mellem den fulde og den reducerede model til estimeringen af bestandsstørrelsen.

Størrelsesgruppe	F_{obs}	$P(F \geq F_{obs})$
5-10 cm	3.06	8.2%
10-15 cm	2.39	13.6%
15-25 cm	1.95	23.8%
25-35 cm	3.33	13.4%
35 cm	24.90	0.5%

For de fire mindste størrelsesgrupper ses der ikke at være signifikante forskelle mellem den fulde og den reducerede model, hvilket svarer til, at fangbarheden ikke er statistisk forskellig mellem stationerne.

For fisk over 35 cm er forskellen derimod signifikant (årsagen hertil er den fulde models fine beskrivelse af data, hvilket gør MS i nævneren på F-testen meget lille). Beskrivelsen af data er dog stadigvæk god ved den reducerede model (R^2 = 0.9997), jvf. fig. 2-1 . Det er derfor valgt også her at anvende den reducerede model. Årsagen hertil er, at fangbarhedsestimaterne også skal tjene til bestandsberegningen for de fiskerier, der enten har meget lave fangster, eller som kun omfatter to befiskninger (I sådanne tilfælde er usikkerheden på estimatet af fangbarheden meget stor ved den oprindeligt anvendte metode).

Forskellen mellem fangbarhederne for de største fisk kan i øvrigt relateres til stationernes beskaffenhed. Bestemmes fangbarheden (hældningen) enkeltvis, er den størst for station S5 og mindst for station S7. Station S5 er meget lavvandet med få brinker, der yder meget fine skjulesteder for fjeldørreden.

De fleste af de i denne rapport medtagne data fra hovedelven stammer fra oktober 1982, hvor der af tidsmæssige grunde kun er udført 2 befiskninger pr station. Det er derfor ikke muligt at gennemføre ovennævnte modelkontrol for disse befiskninger.

Fangbarheden er estimeret ud fra den reducerede model. Fiskerier med mindre end 5 fangster i en størrelsesgruppe er ikke medtaget.

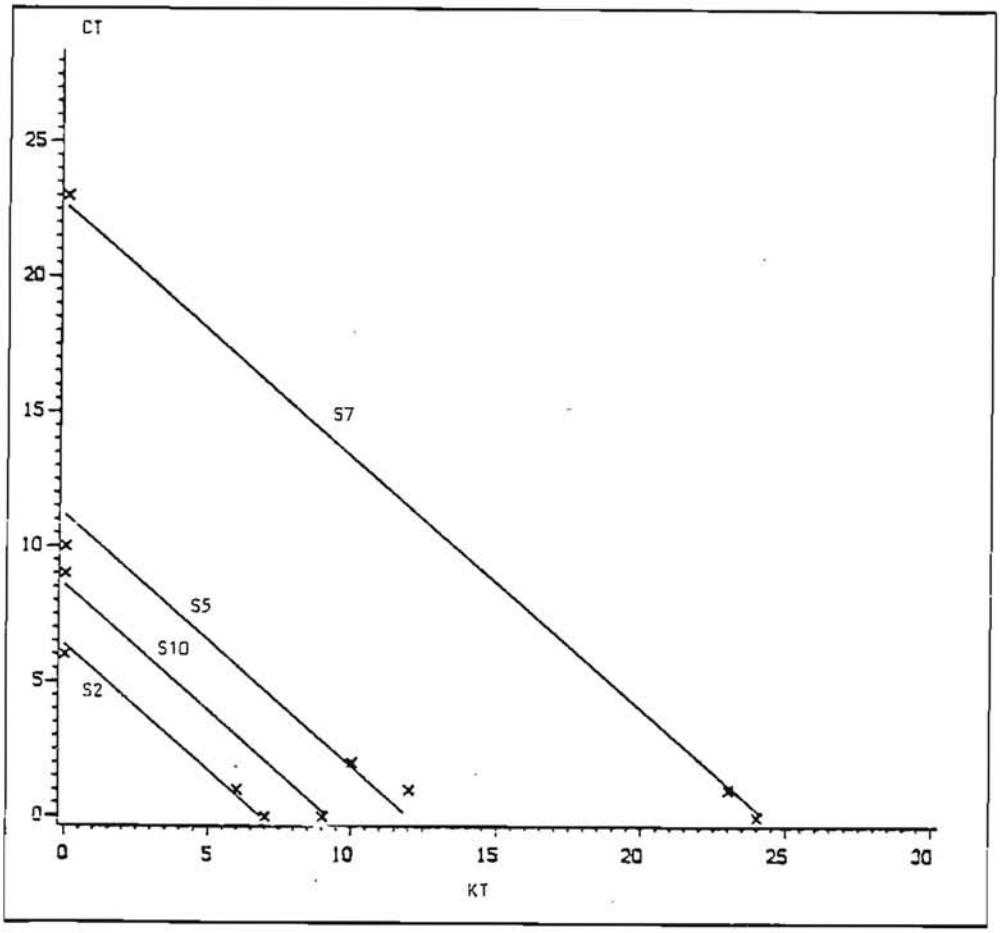


Fig. 2-1. Sammenhæng mellem C_t og K_t for fjeldørred > 35 cm. Linierne angiver beskrivelsen med den reducerede model.

I tabellen 2-2 er estimaterne for fangbarheden samt 2 gange spredningen på middelværdien angivet.

Tabel 2-2 Fangbarheden, "q", i hoved- og sideelven ved Qingua. 2 gange spredninger.

	Fangbarhed	
Størrelsesgruppe	Sideelv	Hovedelv
5-10 cm	0.52 ± 0.08	0.39 ± 0.05
10-15 cm	0.65 ± 0.06	0.52 ± 0.06
15-25 cm	0.71 ± 0.06	0.56 ± 0.07
25-35 cm	0.83 ± 0.04	0.65 ± 0.08
> 35 cm	0.93 ± 0.05	0.59 ± 0.13

I figur 2-2 er fangbarhederne angivet mod gennemsnitsstørrelsen af de fangne fisk i de forskellige størrelsesgrupper. Der er klar forskel mellem fangbarheden i de to elve. Desuden ses fangbarheden at stige med stigende fiskestørrelser. Fangbarheden er for de to elve beskrevet ved følgende:

Sideelv : $q = 0.406 + 0.019\ lgd - 0.00015\ lgd^2$

Hovedelv : $q = 0.209 + 0.028\ lgd - 0.00045\ lgd^2$

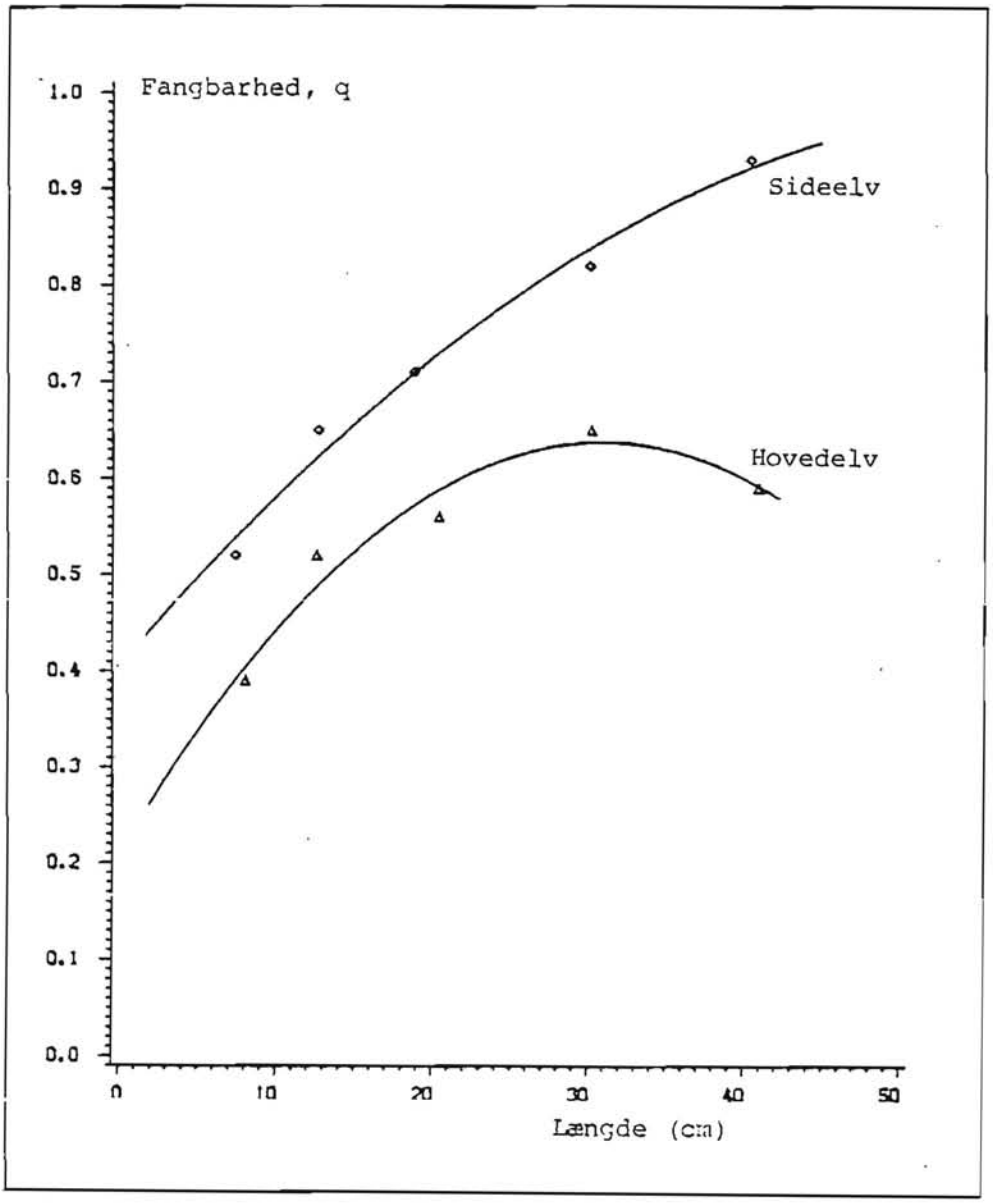


Fig. 2-2. Fangbarheden som funktion af længden i hoved- og sideelven ved Pingua.

Den lavere fangbarhed i hovedelven er især grundet på den dårligere sigtbarhed forårsaget af elvens store siltindhold, stærk strøm og meget ujævn bund.

Det forskellige kurveforløb kan forklares ud fra forskellen elvene imellem. I den klare elv er et relativt stor tæthed af fisk, især når man har jaget bestanden sammen i den øvre stationsende. Det er ikke muligt at indfange alle, og - ubevidst - koncentrerer man sig om de mest iøjnefaldende store fisk. Den stadigt stigende fangbarhed med størrelse er derfor beroende på

dels forskellig følsomhed af størrelserne over for elfiskeriet og dels på valget af, hvilke fisk der skal ketcheres op. I hovedelven er tætheden mindre. Problemet er her at se fisken og derefter hurtigt, på grund af den kraftige strøm, at indfange den. Som et subjektivt skøn kan det anføres, at fisk over 20-25 cm stort set er lige synlige. Det er derfor forventeligt, at fangbarheden for disse fisk over den længde stort set er ens.

Bestandsstørrelsen på stationerne er bestemt ud fra de fundne sammenhænge mellem fangbarhed og størrelse. Idet S = 1-q angiver det tilbageblevne andel efter en befiskning, kan det oprindelige antal på stationen (N_o) beregnes som

$$N_o = \frac{K}{1-S^f}$$

hvor K er det samlede antal fangne, og f er antallet af befiskninger. Beregningen er foretaget for hver cm gruppe på hver station.

2.3. Mærkninger af fjeldørred

Der blev foretaget mærkninger af fjeldørreder i perioden 1 - 15/10 1982. Mærket var et gult T-mærke. For at få flest mulige genfangster i erhvervsfiskeriet blev der fortrinsvis mærket fisk over 35 cm.

I alt blev der mærket 254 ørreder i hoved- og sideelven ved Qingua. Der blev yderligere mærket ialt 29 fisk på 2 lokaliteter i Narssarssuak elven. Mærkningslokaliteterne er vist på fig 2-3.

Indlevering af mærkerne er foregået til KGH samt Actic hotel i Narssarssuak, hvor fangssted, fangstmetode samt dato er blevet registreret. Der er udbetalt 25 kr. som dusør for hvert mærke.

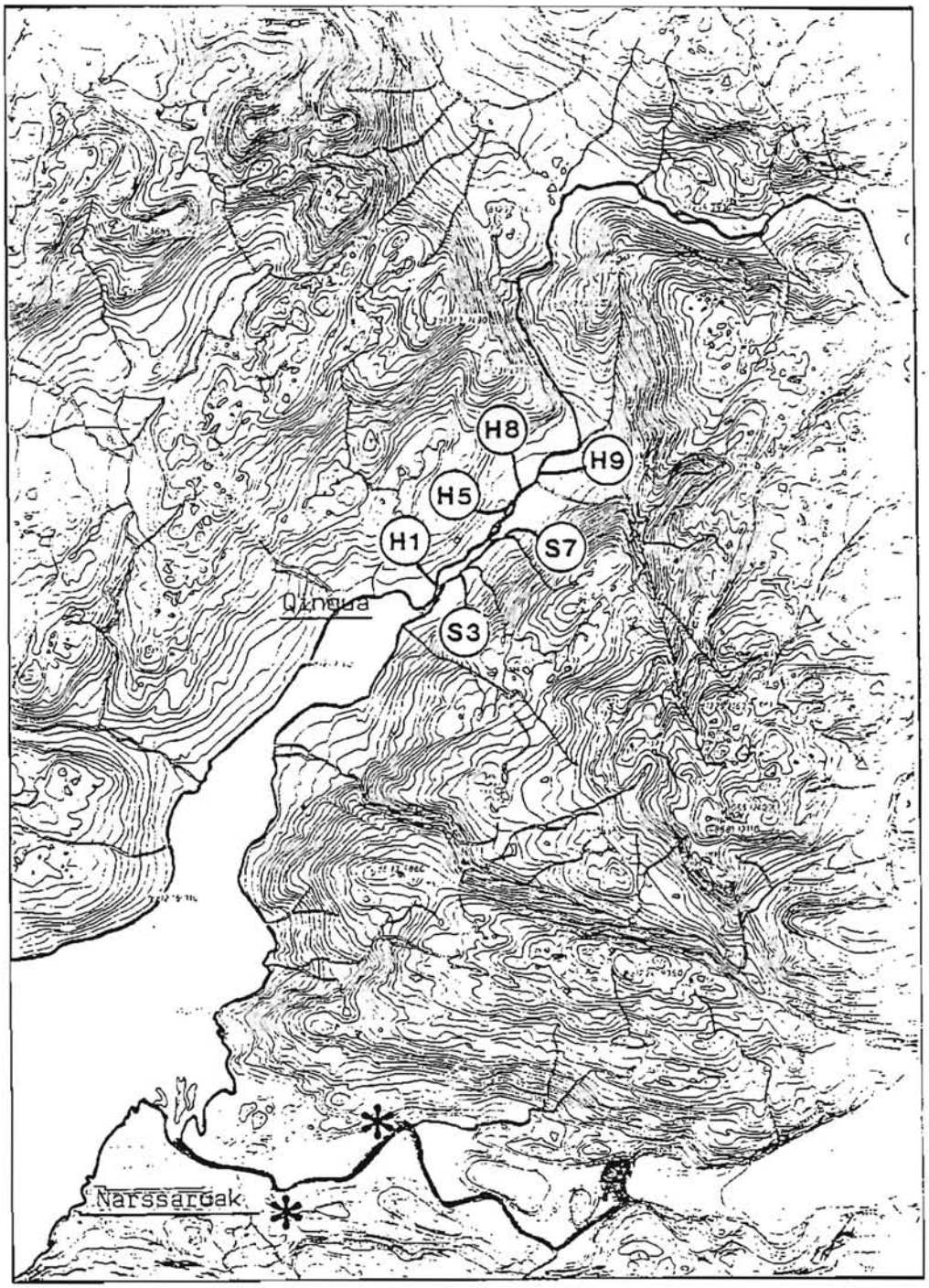


Fig. 2-3 Mærkelokaliteter, oktober 1982. Tallene refererer til stationsnumrene i afs. 4. * angiver mærkelokaliteter i Narssarssuak elv.

2.4. Behandling af fangsterne

Efter både el- og garnfiskeri er samtlige fangne fisk længdemålt til nærmeste lavere mm. Fiskene blev desuden opdelt i følgende 3 grupper efter farvetegning og sekundære kønskarakterer.

1) Stationære fjeldørred

Omfatter ungfisk (såkaldte parr) samt voksne fjeldørred der ikke deltager i udvandringen til fjorden. De stationære fjeldørreder har alle parr-mærker. De voksne er alle små, kun sjældent over 25 cm.

2) Vandrende - ikke gydende fjeldørred

Omfatter fisk der ikke vil gyde i indeværende år. Fiskene er i gydeperioden skinnende blanke.

3) Vandrende - gydemodne fjeldørred

Fremtræder alle i kraftigt farvet gydedragt i gydeperioden, og ofte med markerede sekundære kønskarakterer (hanner med krogformet underkæbe, hunner med udstående gatåbning).

Der er udfra fangsten udtaget stikprøver til analyser der bl.a. har omfattet undersøgelse af:

Vægt: Vægten er målt til nærmeste gram.

Alder: Øresten er udtaget i felten. Aldersbestemmelsen er udført i laboratoriet med påfaldende lys efter i-blødsætning i propandiol.

Køn: Fisken er dissekeret i felten. Kønsbestemmelsen af små (< 5 cm) fisk er usikker.

Modenhed: Det er ud fra gonadernes udvikling vurderet, hvorvidt fisken kan antages at ville gyde samme efterår. I september blev hunlige gonader udtaget og konserveret i Gilson´s væske. Æggene blev senere talt i laboratoriet.

3. Fjeldørredundersøgelser i fjordene

3.1. Udbredelse af fjeldørred i Tunugdliarfik

Der blev i 1982 kun foretaget et begrænset netfiskeri i Tunugdliarfik. Dette var indskrænket til et område i bunden af fjorden, således at de fangne fisk med stor sikkerhed kunne antages at stamme fra elvene ved Qingua.

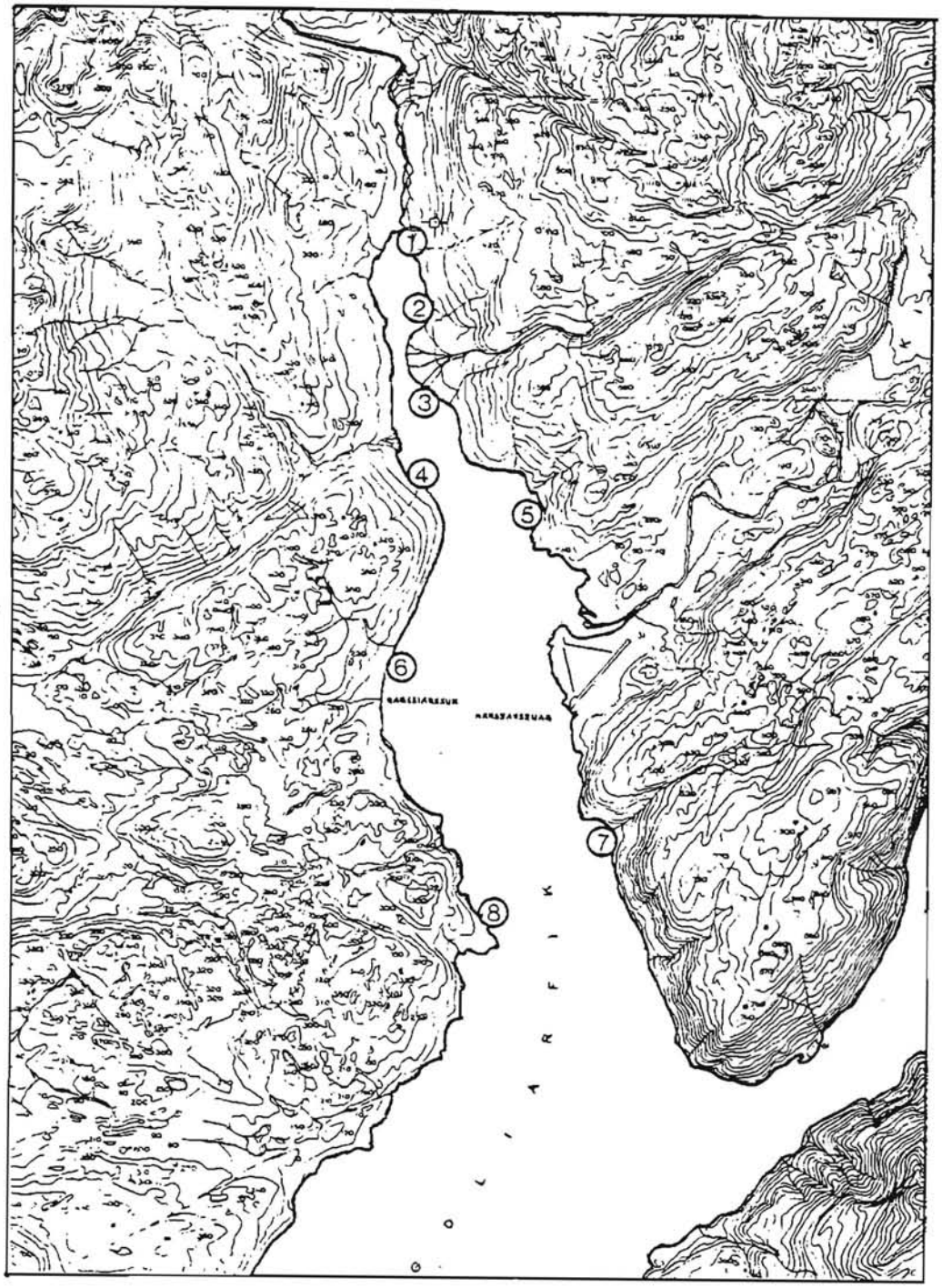


Fig. 3-1. Placeringen af netfiskeristationer i Tunugdliarfik 1983.

Netfiskeriet blev i 1983 udstrakt til området fra bunden af fjorden til ca. 5 km syd for Narssarssuaq/Qagssiarssuk (Fig. 3-1). Resultaterne fra netfiskeriet er angivet i Appendix A1.

Juni-juli

Ud fra det ret omfattende fiskeri i juni/juli perioden er der foretaget en variansanalyse for at undersøge forskellen i udbredelse af fjeldørreden. Som uafhængige variable er anvendt dels station (områder) dels placeringer i forhold til land (ved land eller 200 m. ude). Variansanalysen er beskrevet nærmere i Appendix A2.

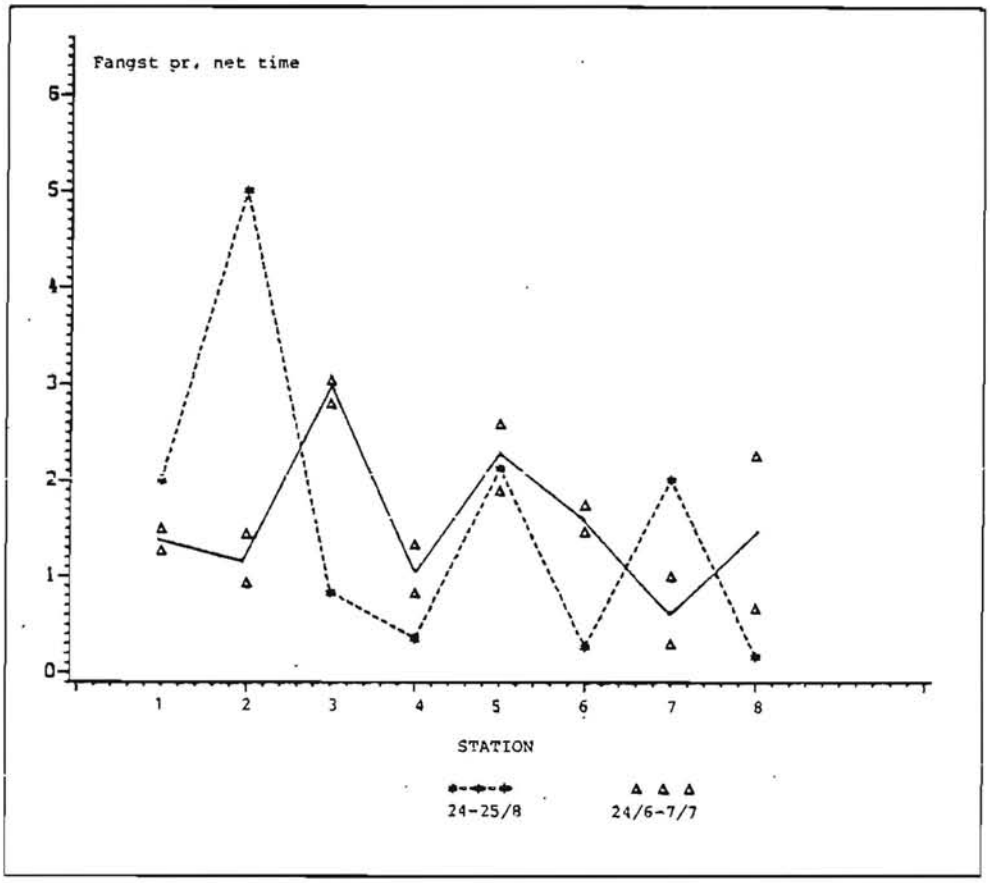


Fig. 3-2. Fangst pr. nettime for net placeret ved kysten fra 8 stationer i Tunugdliarfik. Stationernes placering er vist på Fig. 3-1. FPNT værdier i juli er baseret på 2 befiskninger.

Det væsentligste resultat af undersøgelsen er, at fangsten ved garnplaceringer tæt ved kysten er signifikant større end 200 m ude i fjorden. De gennemsnitlige fangsttal var på henholdsvis 1,57 og 0,97 fisk pr. garntime. Dette mønster findes overalt i fjorden (vekselvirkningen mellem station og placering var ikke signifikant). Analysen viste yderligere, at stationerne er klart signifikant forskellige (jvf. Fig. 3-2).

Der blev i perioden ikke observeret opvandrende fjeldørred i elvene. Tidligere undersøgelser fra området (GF 1982, GF 1983) har yderligere vist, at den tidligste opvandring finder sted sidst i juli måned. Fangsten pr. nettime i perioden kan derfor anvendes som index for bestandsstørrelsen i fjorden ved eventuelle senere sammenligninger.

August

Fangsten i slutningen af august (24-25/8) var gennemsnitligt i samme størrelsesorden som i juni/juli. Variationen mellem stationerne var dog væsentlig større (Fig. 3-2) med de største FPNT værdier på stationerne nærmest Qingua- og Narssarssuaq elvene (stationerne 1, 2, 5 og 7). Der er formentlig tale om en koncentrering af bestanden ud for de store opgangselve, hvilket forklarer hvorfor FPNT var af samme størrelsesordenen som i juni/juli trods opvandring af en del af bestanden.

September

Ved fiskeri på de samme stationer midt i september blev der ikke fanget fjeldørred. Opvandringen må derfor skønnes at være tilendebragt på dette tidspunkt.

Størrelsesfordelingen

Størrelsesfordelingen af fangsten er forskellig mellem juni/juli og august fiskerierne, idet der blev fanget forholdsvis flere store fisk i den første periode (Fig. 3-3).

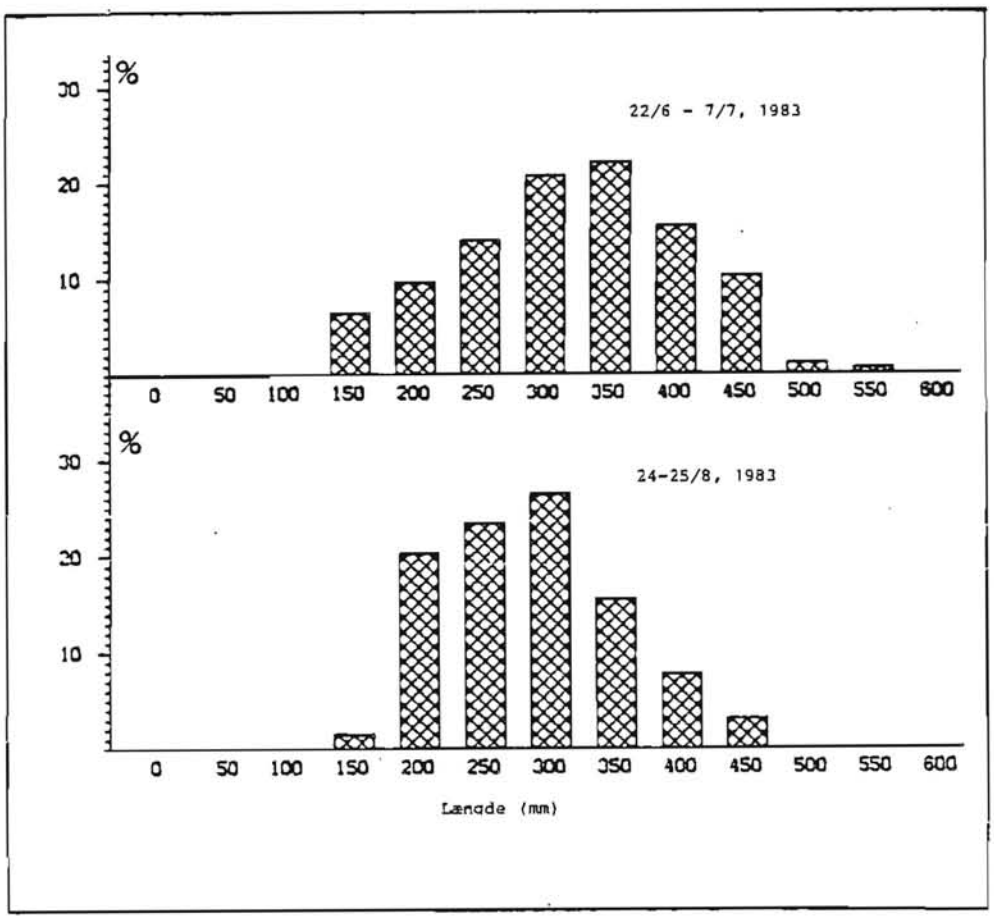


Fig. 3-3. Længdefordelingen i fangsterne af fjeldørred i Tunugdliarfik i juni-juli samt august.

Data fra undersøgelsen i 1982 viste overvægt af ældre kønsmodne individer ud for mundingen af Qingua elven først på sæsonen, hvorimod yngre umodne fjeldørreder var hyppigst i august (GF, 1983). Dette udbredelsesmønster afspejler, at de største kønsmodne fisk vandrer tidligere op end de yngre endnu ikke kønsmodne.

Bifangster i netfiskeriet

Ud over fjeldørred er der fanget større mængder af uvak (Gadus ogac), almindelig ulk (Myoxocephalus scorpius) samt angmagssat (Mallotus villosus). De to førstnævnte er tilpasset lave og varierende saltholdigheder og er fanget over hele stationsnettet, hvorimod angmagssatten især er fanget i de ydre områder. Her er ligeledes fanget enkelte torsk (Gadus morhua) og sild (Clupea harengus).

3.2. Genfangst af mærkede fjeldørred

Genfangstpositioner

Den overvejende del af genfangsterne er taget imiddelbart uden for de elvudløb, hvor fisken er mærket, idet ca. 60% er genfanget inden for de nærmeste 5 km (Fig. 3-4) (Tabel 3-1). Lignende genfangsmønster er tidligere fundet i flere mærkningsundersøgelser i Syd- og Vestgrønland (Nielsen, 1961).

Tabel 3-1. Genfangsternes afstand fra mærkningslokalitet.

Afstand (km)	Qingua elv	Narssarssuaq elv
0 - 5	18	3
5 - 10	2	2
10 - 15	5	0
15 - 35	4	0

Genfangsternes placering afhænger både af fjeldørredens vandringer og fiskeriets omfang forskellige steder i fjorden. Den største fiskeriindsats blev observeret i bunden af Tunugdliarfik, dvs. i en afstand på mindre end 5 km fra hovedmærkningslokaliteten ved Qingua. Længere ude i fjorden er fiskeriet besværliggjort på grund af hyppig forekomst af kalvis fra Qooroq. Udbredelsesmønstret for fjeldørreden fra mærkeelvene må derfor antages at være noget videre end indikeret fra genfangstlokaliteterne.

Genfangsterne fordelt på redskaber

Hovedparten (65%) af genfangsterne er taget i net i Tunugdliarfik. Netfiskeriet omfatter både et erhvervsfiskeri og et lokalt fritidsfiskeri. De resterende genfangster er taget på stang, fortrinsvis af turister.

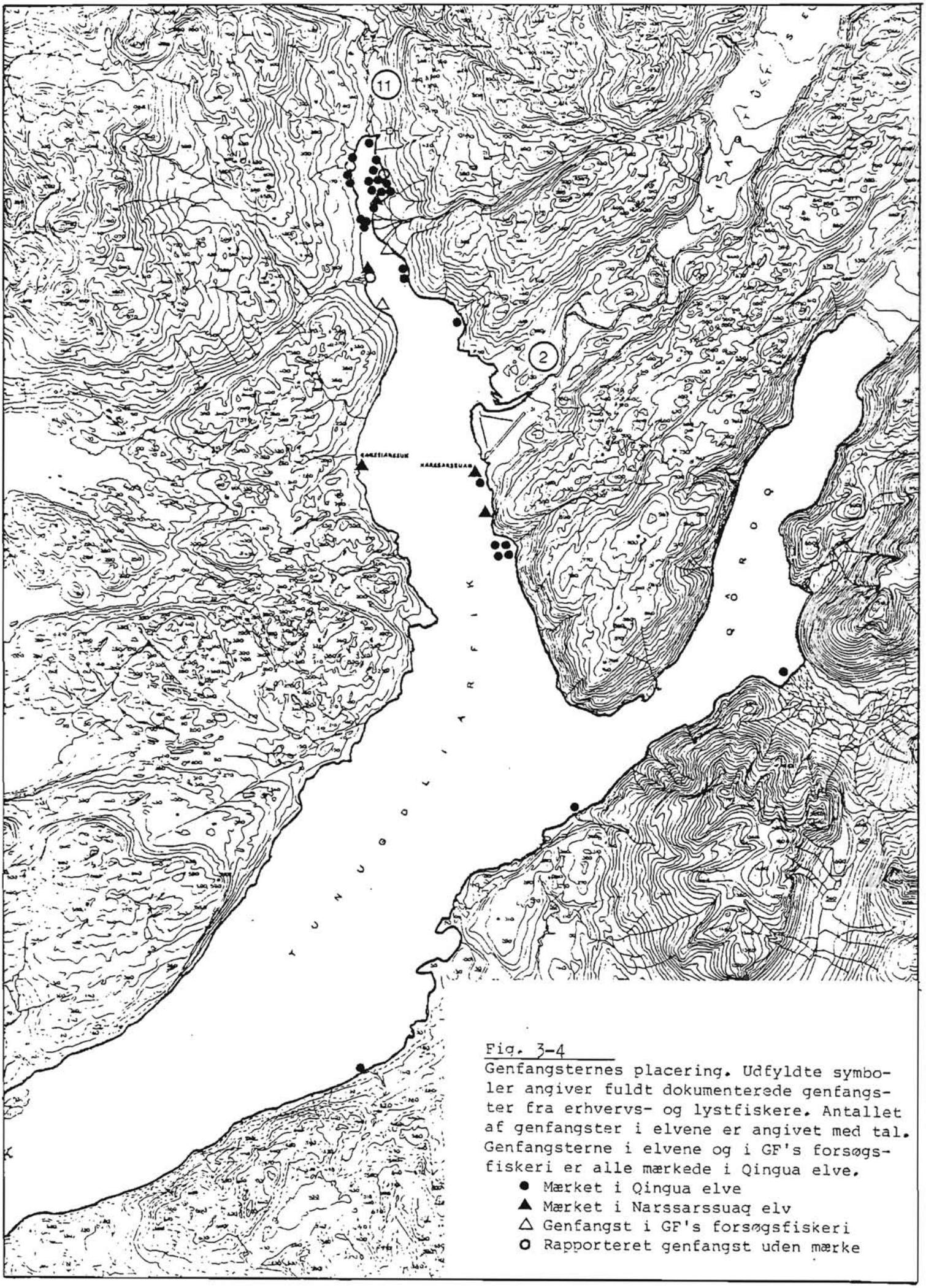


Fig. 3-4

Genfangsternes placering. Udfyldte symboler angiver fuldt dokumenterede genfangster fra erhvervs- og lystfiskere. Antallet af genfangster i elvene er angivet med tal. Genfangsterne i elvene og i GF's forsøgsfiskeri er alle mærkede i Qingua elve.

- ● Mærket i Qingua elve
- ▲ Mærket i Narssarssuaq elv
- △ Genfangst i GF's forsøgsfiskeri
- O Rapporteret genfangst uden mærke

Bortset fra en enkelt ørred fanget d. 30.4. i Tunugdliarfik er fangstsæsonen begrænset til månederne juni til september. Netfiskeriet er især stort i juli, hvorimod stangfiskeriet kulminerer i august (Fig. 3-5). Den første opvandrende mærkede ørred er taget d. 14. juli.

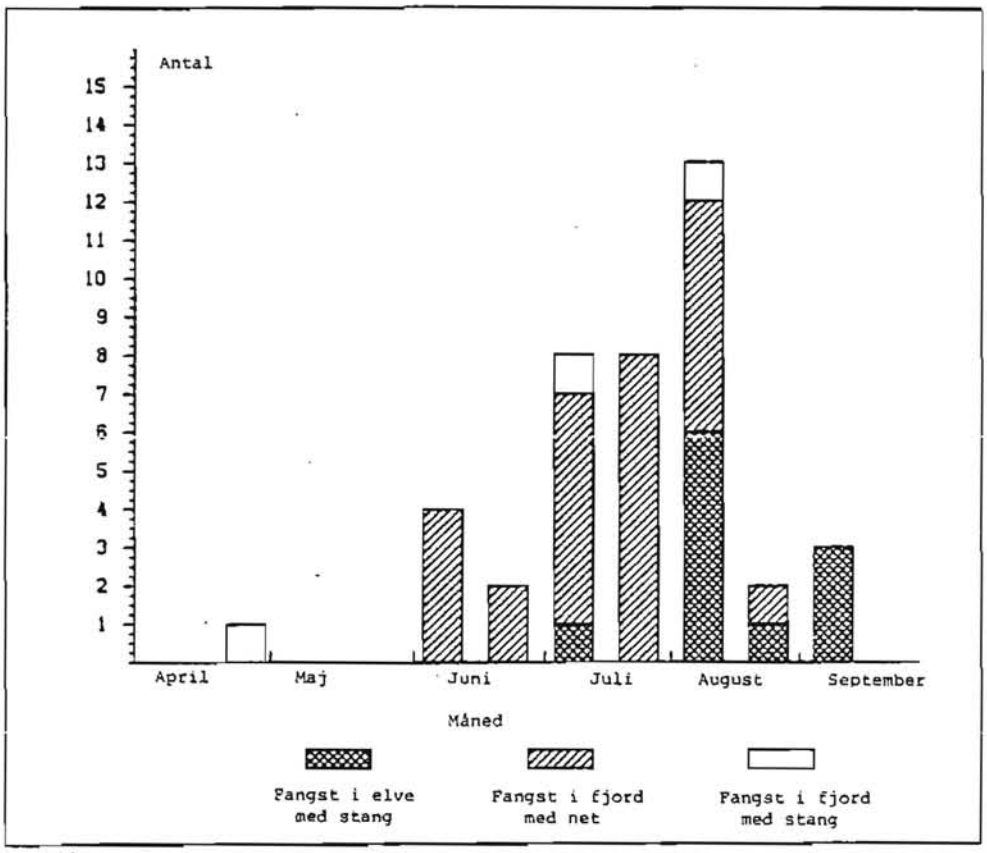


Fig. 3-5. Genfangsternes fordeling på periode, redskab og habitat, 1983.

Bedømt ud fra genfangsterne er stangfiskeriet relativt uselektivt, idet der uanset størrelse stort set genfanges den samme andel af mærkede ørred (Fig. 3-6). I modsætning hertil ses netfiskeriet at være selektivt rettet mod de større fisk, hvor genfangsten er 2-3 gange så høj som for de mindste fisk. Dette selektionsmønster er i overensstemmelse med den beregnede netselektion (GF, 1983).

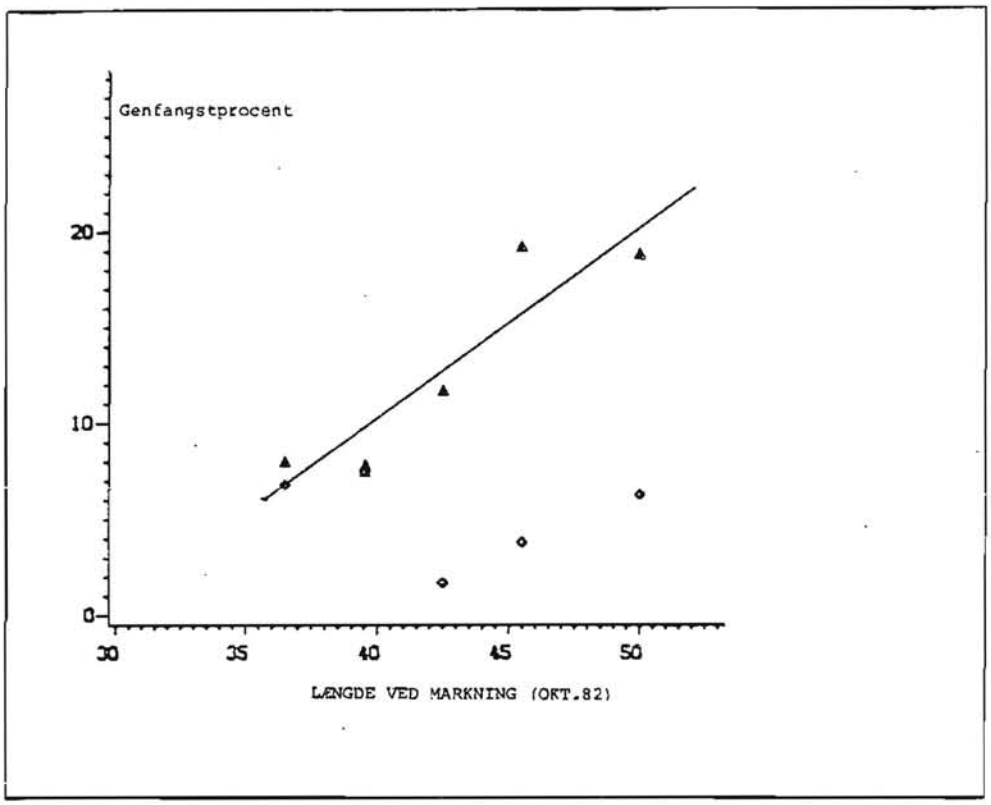


Fig. 3-6 Genfangstprocent afbildet mod længde for erhvers-netfiskeri (▲) og lystfiskeri med stang (◇), 1983.

3.3. Fiskeridødeligheden

Andelen af genfangster i forhold til det oprindelige antal mærkede fisk kan bruges til beregning af et groft skøn over fiskeridødeligheden.

$$U = \frac{R}{M}$$

hvor U kaldes udnyttelsgraden, R angiver antal genfangster og M det mærkede antal. Der er i alt, når der ses bort fra GF's fiskeri, genfanget 48 ørred af totalt 283. Dette svarer til en udnyttelsesgrad på 17 %.

Udnyttelsesgraden er dog af flere grunde en underestimering af fiskeridødeligheden.

1.) Ikke alle mærker returneres. Vi har kendskab til, at 4 mærker ikke er blevet returneret. Ud fra samtaler med lokale skønnes det meget sandsynligt, at yderligere et lignende eller større antal genfangster ikke er registreret.

2.) Mærkerne kan tabes. Desuden må man regne med, at fangsten af fiskene samt selve mærkningen medfører en vis overdødelighed. Dette svarer statistisk helt til mærketab.

Det kan anslås, at den samlede underestimering af fiskeridødeligheden kan være i størrelsesordenen 25 %. Korrigeres der skønsmæssigt for en underestimering på 25 %, bliver genfangsten på 22 %. Udtrykt eksponentielt ($N_t = N_o \times e^{-F}$, hvor F er fiskeridødeligheden) svarer dette til en F-værdi på 0.25.

Som vist i foregående afsnit er netfiskeriet selektivt rettet mod de største fisk, hvilket svarer til en varierende fiskeridødelighed for forskellige størrelser. Såfremt det samlede fiskeri opsplittes på net- og stangfiskeri som vist i Fig. 3-6, og der regnes med nævnte underestimering på 25%, fås en fiskeridødelighed (F) på 0.17 og 0.39 for henholdsvis 7 og 14 årige fisk.

3.4. Størrelse af fjeldørredpopulationer i Tunugdliarfik

Såfremt genfangsterne antages at udgøre samme andel af fangsten, som de mærkede udgør af totalbestanden, er det muligt at få et groft overslag af bestandens størrelse ved:

$$N = M \frac{C}{R}$$

hvor N er bestandsstørrelse, M antal mærkede fisk og C og R er fangst samt genfangster i denne fangst.

Der eksisterer ingen samlet opgørelse af fangsten i Tunugdliarfik. Sammenhængende data for fangst og genfangst er derfor alene baseret på GFM's netfiskeri samt oplysninger fra to netfiskere. Datagrundlaget er opsummeret i Tabel 3-2.

Tabel 3-2. Fangst- og genfangstdata 1983.

Fiskeri	Periode	Lokalitet	Nettyper	Fangst	Genfangst
GF	26/6-7/7	Stat. 1-8	Forsøgs-netserie	109	2
GF	24-25/8	Stat. 1-8	Forsøgs-netserie	6	0
Fisker 1	3-5/7	Itivdleq	55 mm net	121	0
Fisker 2	18/6-13/8	Narssar-ssuaq	55 - -	88	0

Der er visse problemer forbundet med at inddrage de private fiskeres fangster. Væsentlig er den meget selektive fangst i fiskeriet. Ved fiskeriet ved Itivdleq, hvor længdefordelingen blev målt, var gennemsnitsstørrelsen i fangsten således ca. 48 cm mod en skønnet samtidig gennemsnitsstørrelse af den mærkede population fra 1982 på 41 cm. Dette medfører, at en stor del af de mærkede fisk stort set ikke har mulighed for at optræde i fangsten. En anden usikkerhed er baseret på fjeldørredens udbredelsesmønster. Hvis den er så lokalt udbredt, som antydet i Fig. 3-4, er det således tvivlsomt at inddrage Itivdleq fangsten.

GFM mærkede i alt 276 ørred på 35 cm og derover i oktober 1982. Ud fra vækstkurven fra GF 83 kan det skønnes, at en 35 cm fjeldørred fra september 1983 er vokset til 37 cm i juni/juli 1984, og til 38 cm i august 1984. Af denne grund medregnes kun fangster over henholdsvis 37 og 38 cm i beregning af bestandsstørrelsen.

Ved anvendelse alene af fangst/genfangster fra GFM's forsøgsfiskeri kan bestandsstørrelsen skønnes til

$$N = \frac{276 \times 115}{2} = 16000$$

Da der har fundet en dødelighed/mærketab sted siden mærkningen i oktober 1982 samt, da en del af de mærkede fisk må antages at befinde sig uden for det område, hvori GFM's forsøgsfiskeri har

fundet sted, må dette estimat være for højt. Dødeligheden samt fordelingen af fjeldørred i Tunugdliarfik er ikke kendt, men det antal mærkede fjeldørred, der var døde eller uden for fiskeriområdet, kan godt være i størrelsesordenen 25%. Regnes der med denne reduktion, vil bestanden være i størrelsesordenen 12.000 større fjeldørred. Et 95% konfidensinterval omkring denne værdi vil strække sig fra 2.400 til 86.000 (jvf. Ricker 1975, p. 79).

Det skal understreges, at estimatet dækker bestande fra alle elve i området - dvs. ikke alene fjeldørred fra Qingua elvene.

3.5. Fangst af fjeldørred i Tunugdliarfik området

Såfremt det antages, at genfangstprocenten er den samme i fiskeriet som i GFM's netforsøg, kan der opnås et meget groft skøn over af fiskeriet.

$$C_f = R_f \times \frac{C_u}{R_u}$$

hvor C, R er henholdsvis totalfangst og genfangst, og indexerne f, u henviser til henholdsvis fiskeri og GFM's netfiskeriundersøgelser. Med 48 genfangster i fiskeriet og en mærketæthed (R/C) i GFM's fiskeri på 1.7% fås et estimat på 2760. Da genfangsterne i fiskeriet givetvis ikke alle er rapporteret, må fangsten være noget større - ca. 3000. Dette estimat er meget usikkert. Et 95% konfidensinterval strækker sig fra 600-21600.

Regnes der med en fangst på 3000, fordelt på 2000 netfangede med en estimeret gennemsnitsvægt på 1.3 kg og 1000 fanget med stang med en estimeret vægt på 0.8 kg, fås en samlet fangst på 3.5 tons.

4. Udbredelse af fjeldørred i elvene i bunden af Tunugdliarfik

Ved GFM's feltarbejde i 1982 blev der næsten udelukkende arbejdet med elvene i Qingua dalen med klar overvægt i arbejdet med hovedelven, der direkte vil blive berørt af en vandkraftsudnyttelse.

Denne prioritering er fastholdt i 1983 programmet, idet der dog er foretaget en relativ grundig indsamling af bestanddata i sideelven i Qingua dalen. Sideelven, der er meget mindre end hovedelven, vil på mange punkter have lighedstræk med hovedelven efter reguleringen af denne. Der kan her nævnes så vigtige forhold som temperatur, vandmængder og turbiditet. Der vil dog også være markante forskelle - især kan der peges på, at sideelven "fødes" af kilder og er beliggende i et meget fladt engområde. Med forsigtighed kan elven dog tjene som model for en fremtidig reguleret hovedelv.

Der er herudover i 1983 foretaget en besigtigelse af en række andre elve i Tunugdliarfik området. Formålet med disse rekognosceringer har været at få et vist første kendskab til bestandsstørrelserne i disse elve. En bestemmelse af disse elves bestandsstørrelse er vigtig for at kunne skønne effekten på det samlede fiskeri, hvis bestanden i hovedelven bliver kraftigt reduceret ved en vandkraftudnyttelse.

4.1. Hovedelven

Arbejdet i hovedelven har været besværliggjort af usædvanligt store nedbørsmængder igennem hele sommeren. Ifølge H.C. Langager (GTO, vandkraft) har nedbørsmængden været ca. 2 gange så stor som de sidste 10 års middelnedbør. Dette betød, at det kun har været muligt at elfiske 4 stationer i hovedelven, alle beliggende i afgreninger af hovedløbet.

I Tabel 4-1 er givet en oversigt over antallet af fjeldørred opdelt på henholdsvis stationære og vandrende for de forskellige stationer. Data fra oktober 1982 er ligeledes inkluderet. Disse adskiller sig fra de tidligere rapporterede (GF, 1982), idet der som nævnt er anvendt en noget anden estimeringsprocedure (Afsnit 2.2.). Stationernes placering er vist på Fig. 4-1.

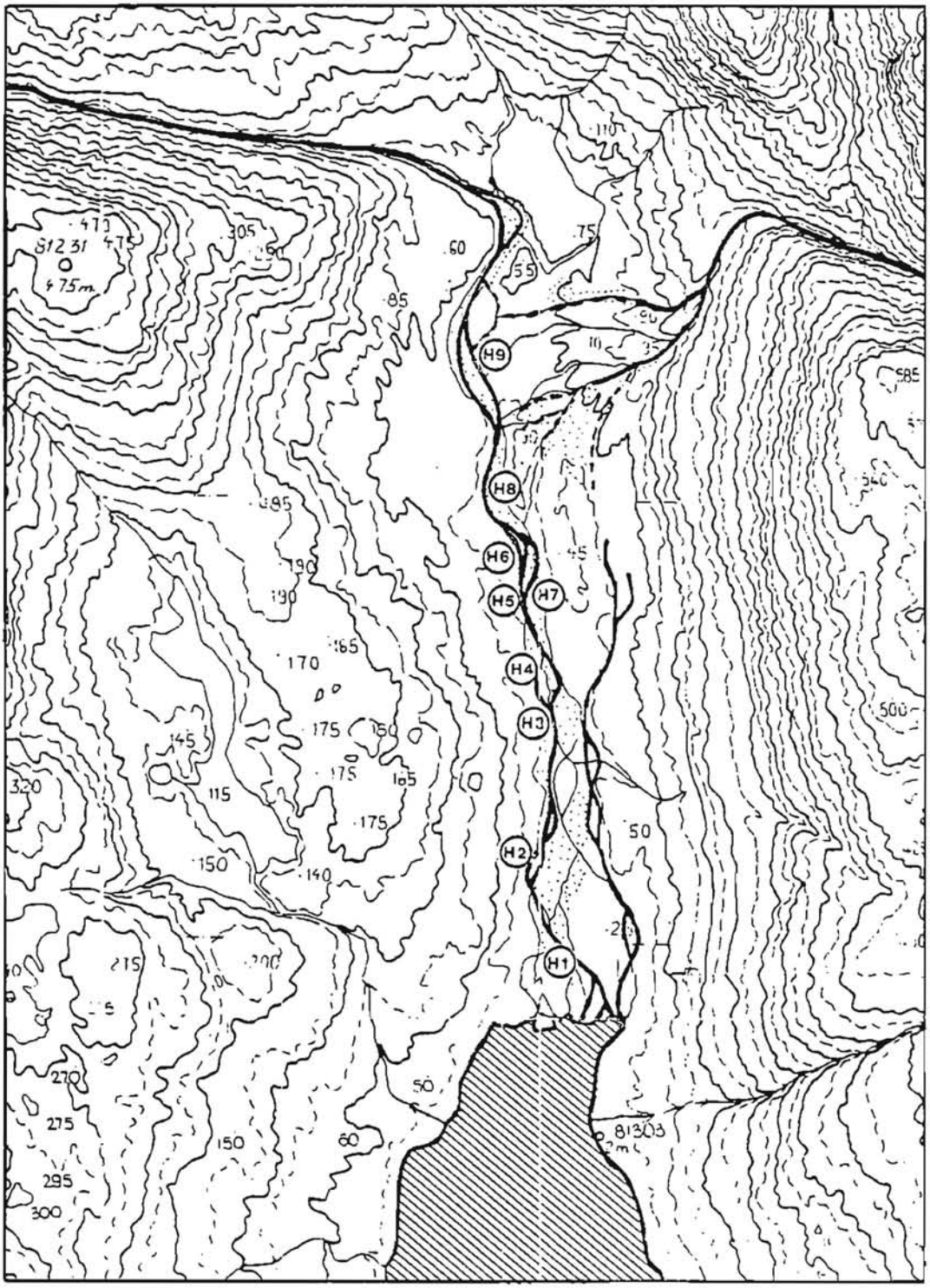


Fig 4-1 Hovedelven ved Qingua. Plaseringen af elfiskeristationer er markeret.

Tabel 4-1. Estimerede fjeldørredtætheder på 9 stationer i hovedelven ved Qingua. Tal i parentes angiver stationsnummeret i GF 1983 rapport.

Stations-nummer	Dato	Areal (m^2)	Stationære	Vandrende
			Antal pr. m^2	
H1 (3)	9-10-82	720	0.13	0.12
H2 (5)	1-10-82	1180	0.10	0.19
H3	21-9-83	700	0.03	0.14
H4	21-9-83	690	0.07	0.20
H5 (8)	3-10-82	580	0.06	0.16
H6	20-9-83	550	0.13	0.04
H7 (9)	4-10-82	510	0.11	0.20
H8 (10)	11-10-82	900	0.12	0.09
H9	20-9-83	430	0.12	0.41

På det samlede befiskede areal på godt 6000 m^2 blev totalbestanden anslået til ca. 600 stationære fjeldørred og ca. 1000 vandrende. Dette svarer til en total gennemsnitlig tæthed i hovedelven på henholdsvis 0.09/m^2 og 0.16/m^2. Af de vandrende var 25 % større end 35 cm.

Der blev foretaget en opmåling af elvens areal sidst i september ved med ca. 35 m mellemrum at skønne elvens bredde. Breddeskønnene blev verificeret ved flere steder, hvor det var muligt at krydse elven, at foretage egentlige målinger. Ud fra dette arbejde blev det vanddækkede areal skønnet til ca. 170.000 m^2. To trediedele af elvens areal blev samtidig klassificeret som områder med stærk strøm eller stryg, mens resten bestod af områder med lettere strøm.

Et skøn over elvens samlede bestand må på det foreliggende grundlag være yderst usikkert. Det samlede befiskede areal, sammensat af oktober 1982 og september 1983 undersøgelserne, kun små 4% af totalarealet. Dels er de befiskede stationer alle placeret i elvstrækninger med relativt roligt løbende vand og er derfor ikke repræsentative for elven som helhed. Ud fra, ikke kvantitative, befiskninger skønnes tætheden i stærkstrømspartierne at være væsentligt mindre end i de roligere partier.

Et forsigtigt bud på den samlede bestandsstørrelse vil være i størrelsesordenen 18.000 vandrende fjeldørred. Dette er baseret

på et samlet areal af områder med jævn til let strømmende vand på 55.000 m med en tæthed på 0.16 vandrende fjeldørred pr. m^2, samt 115.000 m^2 med stryg og stærkt strømmende vand med en skønnet tæthed der sættes til det halve. Regnes fjeldørred med en længde på over 35 cm som fiskerimæssigt interessante, og disse antages at udgøre 25% af de vandrende, kan elven skønnes at rumme godt 4500 fjeldørred egnet til fiskeri.

4.2. Sideelven

I sideelven, hvor vandføringen er mindre, har der ikke været problemer med befiskningen. Der er her i alt befisket 10 stationer. Elven er opmålt med 15 meters mellemrum. Ved opmålingen blev elven opdelt i følgende habitattyper:

1. Tidevandszonen, dvs. den del af elven, der udsættes for tidevandssvingninger.

2. Det nedre åløb, der er karakteriseret af dybt og roligt vand ofte løbende i et kæreområde med markante brinker.

3. Det midterste åløb, der er karakteriseret af lavt, rislende vand. Elven løber her især i golde stenpartier.

4. Det øvre åløb, der habitatmæssigt ligner type 2 - blot er elven smallere.

5. De øvre bække og kilder, hvor der er markante brinker, men hvor bredden kun er mellem 0.2 og 1 m.

Inden hver af disse typer er der lokaliseret en række typiske stationsstrækninger, blandt hvilke der tilfældigt er udtaget et antal til elfiskeri. I Tabel 4-2 er det befiskede areal m.v. for hver habitattype angivet. Stationernes placering er vist på Fig. 4-2.

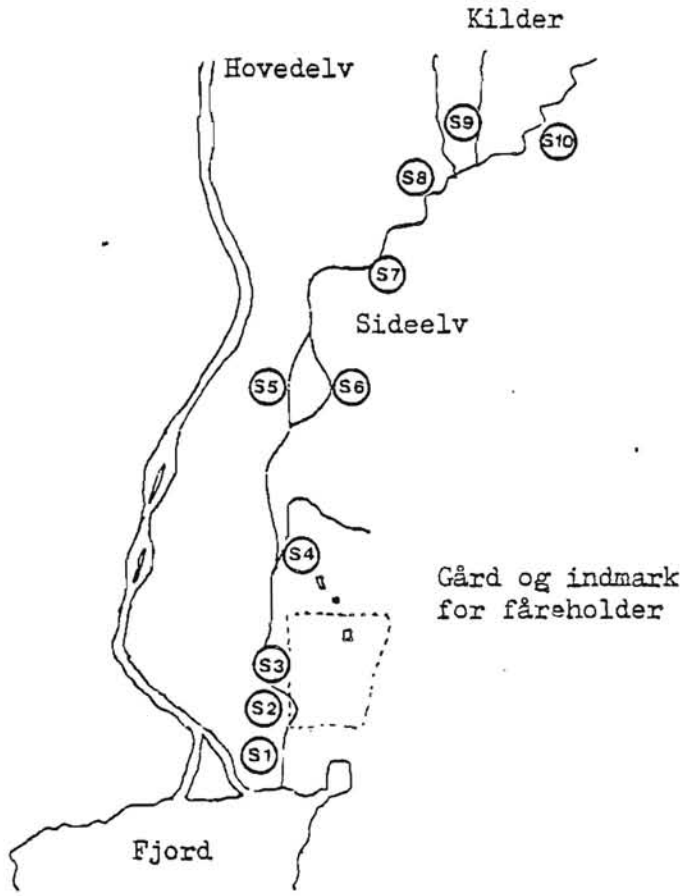


Fig 4-2 Skitse af sideelven ved Qingua med angivelse af stationsplaseringer

Tabel 4-2. Oversigt over stationer befisket og totalt areal for habitattyper i sideelven ved Qingua.

Habitat	Stations-numre	Befisket areal (m^2)	Total-areal (m^2)	Dækningsgrad %
Tidevandszonen	S1	860	3100	28
Nedre åløb	S2-S3	1010	6700	15
Midterste åløb	S4-S6	1330	11300	12
Øvre åløb	S7-S8	600	2300	26
Kilder/bække	S9-S10	300	2200	14
Total		4100	25600	16

I Tabel 4-3 er de estimerede tætheder for hver station angivet opdelt på stationære og vandrende.

Tabel 4-3. Estimerede tætheder af fjeldørred på 10 stationer i sideelven.

Stations-nummer	Dato	Areal (m^2)	Stationære	Vandrende
			Antal pr. m^2	
S1	7-9-83	860	0.17	0.06
S2	8-9-83	250	0.46	0.18
S3	8-9-83	760	0.49	0.04
S4	8.9.83	420	1.08	0.14
S5	9-9-83	440	0.47	0.10
S6	13-9-83	470	0.69	0.05
S7	9-9-83	290	0.43	0.25
S8	10-9-83	310	0.59	0.51
S9	11-9-83	140	0.70	0.07
S10	11-9-83	160	0.58	0.26

Tætheden af stationære fjeldørred (yngel og standfisk) er overalt større end i hovedelven. Tætheden er lavest i tidevandsområdet (stat. S1) og med en tendens til de højeste værdier på de mest lavvandede stationer, der var station S4-6 og S9.

Tætheden af vandrende fjeldørred er på samme niveau som på stationerne i hovedelven. De højeste værdier er fundet på stationerne S2, S7-8 og S10. Disse stationer er relativt dybe, vandløbsstrækningerne er ret smalle (o,2-5 m), og de er alle omkranset af stejle brinker, der yder fortrinlige gemmesteder for store fisk. Mange skjulesteder pr. m^2 bund kan være en forklaring på de observerede høje tætheder af vandrende fjeldørred.

Et skøn over sideelvens samlede bestand er beregnet ved at gange den estimerede fangst for de forskellige habitattyper op til totalarealet af habitaterne (dvs. ved at vægte stationsestimaterne med 1/dækningsgraden). Beregnet på denne måde fås totalantal på henholdsvis godt 14.000 og 3.000 af stationære og vandrende fjeldørred. Også i denne elv udgør fjeldørred over 35 cm 25% af antallet af vandrende. Elven vil således rumme ca. 750 fjeldørred i størrelser der vil tages i fiskeriet.

4.3. Størrelses- og aldersfordelingen i elvene

På Fig. 4-3 er størrelsesfordelingen af bestandene i hoved- og sideelven afbildet. Data fra hovedelven er fremkommet ud fra stationsestimaterne fra oktober 1982 samt september 1983. Størrelsesfordelingen i sideelven er baseret på elfiskeristationerne fra september 1983, der er vægtet med dækningsgraden (jvf. afsnit 4.2).

Der ses at være markante forskelle i andele af stationære, umodne og modne vandrende fjeldørred i de to elve. I sideelven er andelen af stationære altdominerende. Først ved længden over 20 cm udgør de stationære under halvdelen af bestanden. I hovedelven udgør andelen af umodne vandrende totalt den største fraktion og er især dominerende på størrelse 17 til 38 cm.

Den relative mangel på stationære fjeldørred i hovedelven skyldes formentlig, at de befiskede stationer ikke har været repræsentative for elven som helhed. De mindste fjeldørred vil have svært ved at klare den relativt stærke strøm på disse stationer. Der blev ved arbejdet i hovedelven konstateret, at små stationære fjeldørred især var talrige i forbindelse med udløbet fra en række mindre klarvandede elve til hovedløbet.

Størrelsen af de vandrende fjeldørred er størst i hovedelven. Dette er især markant for de umodne vandrende, der i sideelven sjældent bliver over 25 cm.

Aldersfordelingen for de vandrende fjeldørred er markant forskellig mellem de to elve, Fig. 4-4. Der er for begge elve en stigning i antallet indtil en alder på 5 år, hvilket er et tegn på, at tilgangen indtil da er større end dødeligheden. Efter det 5. år falder antallet i begge elve svarende til, at dødeligheden overstiger tilgangen.

Årsagen til det stejlere forløb i aldersfordelingen for hovedelven er rimeligvis, at udvandringen finder sted over en kortere årrække i hovedelven sammenlignet med sideelven.

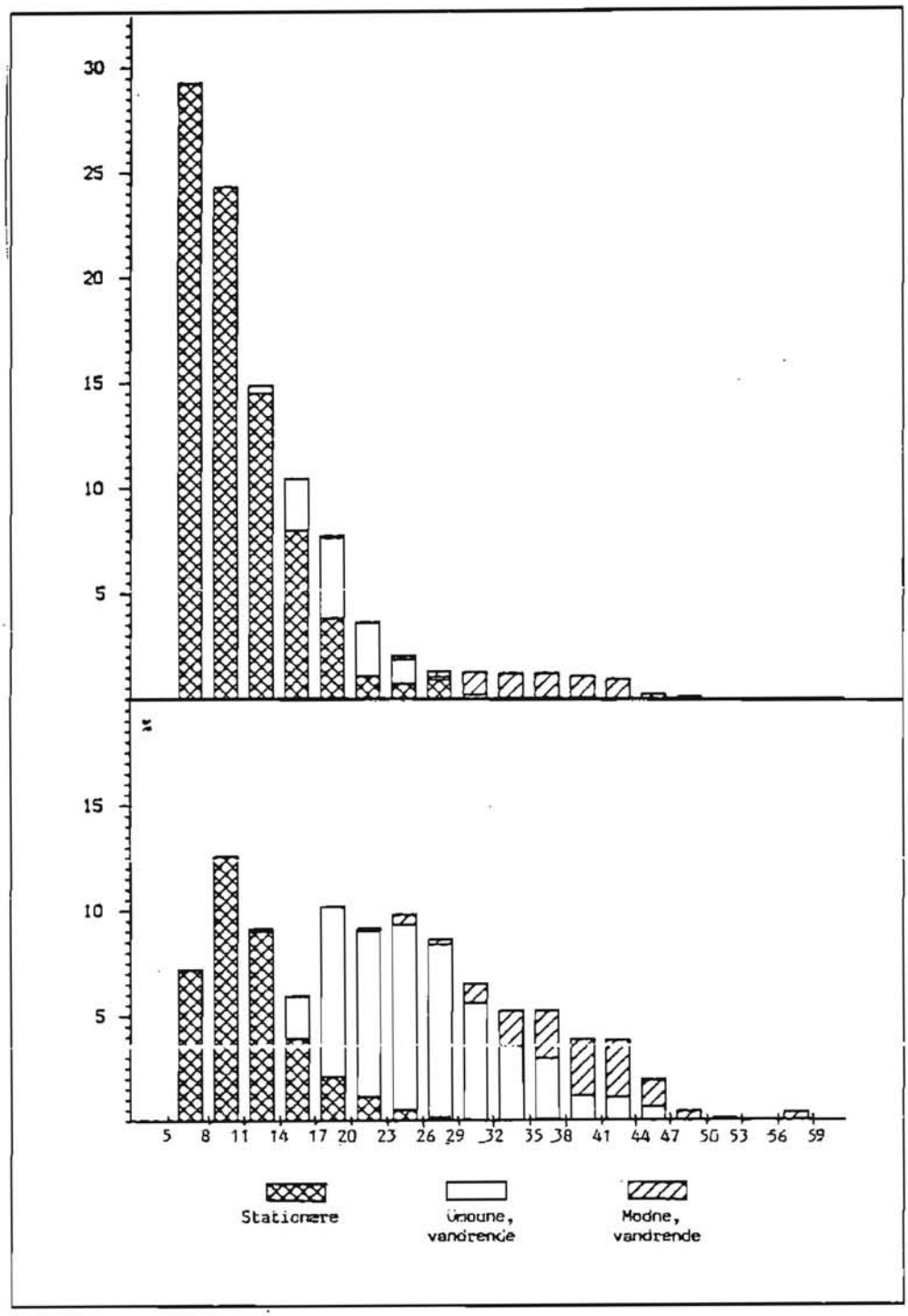


Fig. 4-3. Længdefordelingerne fra elfiskeri i elvene ved Qingua. Øverst sideelven, hvor bestandsestimaterne er vægtet med habitatarealerne (data fra september 1983). Nederst hovedelven. Estimeret bestand fra 9 stationer (data okt. 1982 og sept. 1983).

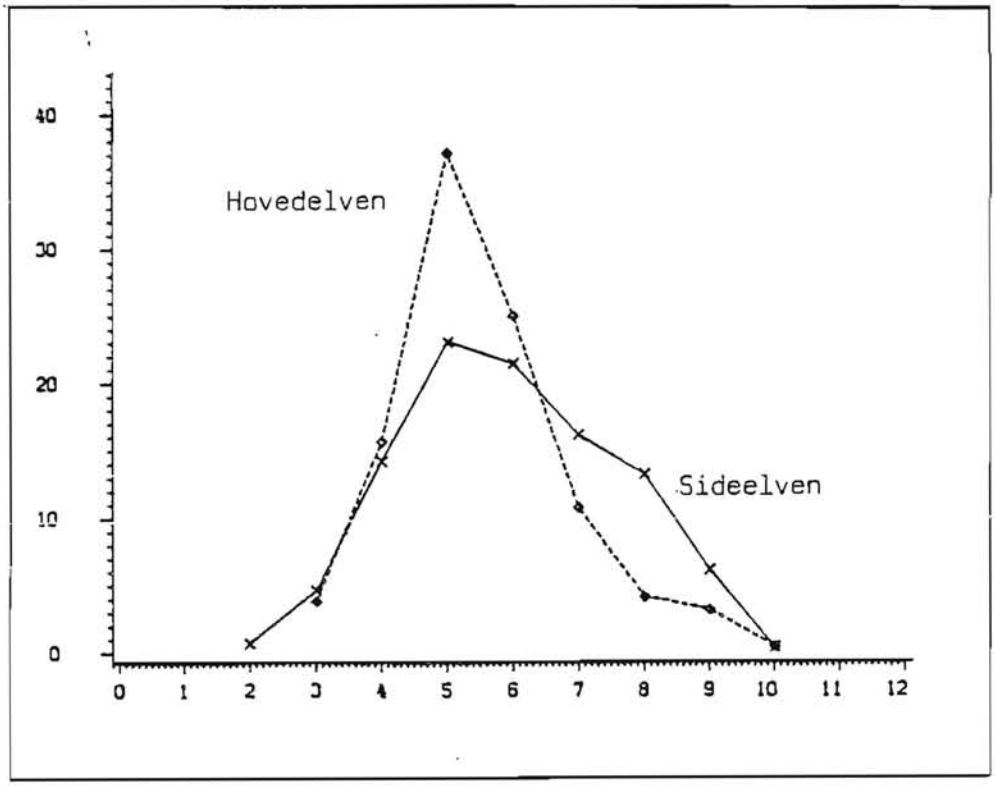


Fig. 4-4. Alderssammensætning af vandrende fjeldørred i hoved- og sideelven ved Qingua.

4.4. Vækst

Undersøgelsen i 1982 var koncentreret om at finde en første tilnærmelig model for væksten af fjeldørred i området. I 1983 undersøgelsen er der samlet yderligere data ind med henblik på nøjere at kunne beskrive forskellen mellem hoved- og sideelven.

På Fig. 4-5 er vist længde-alder relationen for stationære fjeldørred i de to elve. For aldersgrupperne 0-3 år, som er de eneste, hvorfra der er et rimeligt højt antal i begge elvene, ses middellængden at være en anelse højere i sideelven i forhold til hovedelven. t-test mellem middellængderne inden for hver aldersgruppe giver dog i intet tilfælde signifikant (5% niveau) forskel.

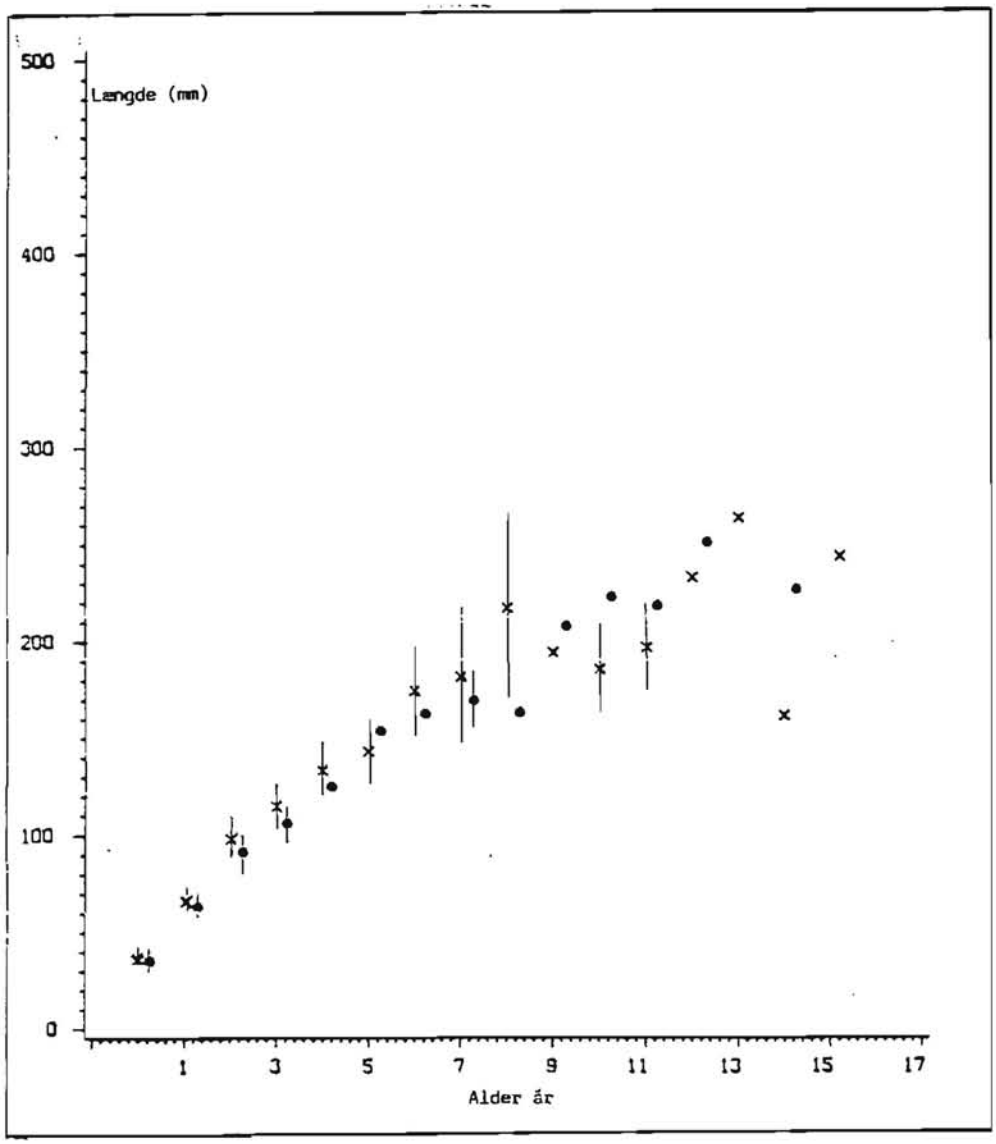


Fig. 4-5. Middellængden pr. aldersgruppe for stationære fjeldørred. x = sideelven, • = hovedelven. I grupper med 5 eller flere fisk er angivet 95% konfidensintervaller for middellængden.

Alders-længde relationen for vandrende, men endnu ikke kønsmodne fjeldørred er vist på Fig. 4-6. Udvandringen finder sted fra en alder på tidligst to år, og fiskene opnår kønsmodning fra det 5. år og opefter. De umodne vandrende fjeldørred er hyppigst i al-

dersintervallet 4-7 år. Som det ses af figuren, er der en markant højere størrelse for hver af disse aldersgrupper i hovedelven. Forskellen er for hver alder testet med en Fischer-Behrens d-test (grundet forskellig varians inden for aldersgrupperne). For aldersgrupperne 4-6 år er forskellen signifikant på 1% niveau. For 7 årige, hvor datamængden er mindre, på 5% niveau.

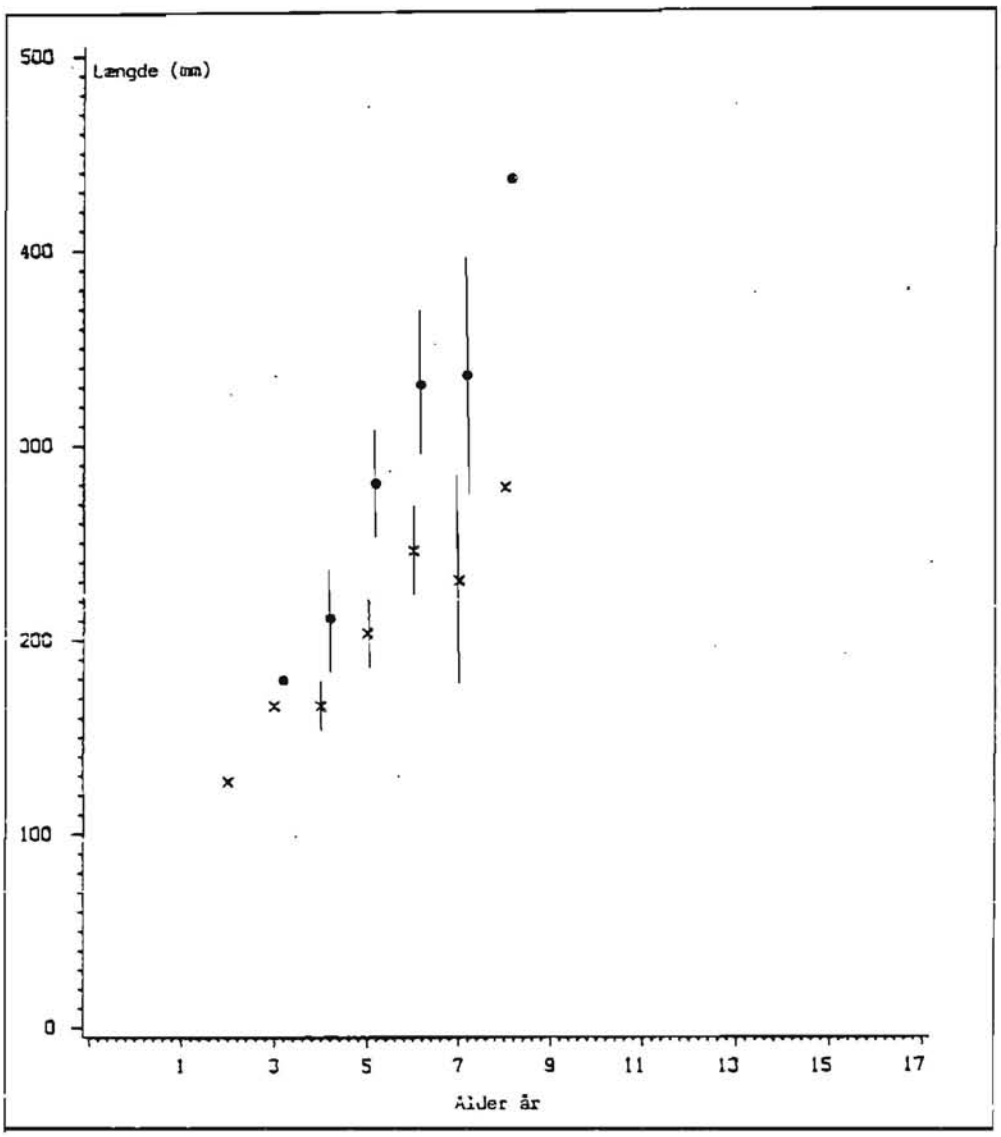


Fig. 4-6. Middellængde pr. aldersgruppe for umodne vandrende fjeldørred. x = sideelven, • = hovedelven. I grupper med 5 eller flere fisk er angivet 95% konfidensintervaller for middellængden.

For de kønsmodne vandrende fjeldørred er længdevariationen inden for aldersgrupperne meget stor. Der er en tendens til større gennemsnitslængder i hovedelven, men forskellen er ikke signifikant. Dette er umiddelbart overraskende i lyset af de klare forskelle for de umodne. En formodentlig årsag er, at fiskeriet fortrinsvis fjerner de største fjeldørred (jvf. afsnit 3.3.), hvilket maskerer vækstforskellene.

Den markant hurtigere vækst af de udvandrende fjeldørred viser, at vækstforholdene er meget mere gunstige i fjordene sammenlignet med elvene. De større størrelser til given alder for umodne fjeldørred i hovedelven peger tilsvarende imod, at ørreden her foretager sin første udvandring ved en yngre alder.

4.5. Kondition

Forholdet mellem længde og vægt udtrykkes ved hjælp af den såkaldte kondition, K,

$$K = 100 \quad \frac{W}{L^3}$$

hvor W er vægt i g og L længden i cm. Konditionen er afbillet på Fig. 4-7.

Såfremt væksten foregår isometrisk, dvs. at væksten i alle proportioner er ensartet, kan vægten udtrykkes som $W = a \times L^3$. Indsættes dette i konditionsudtrykket, ses, at konditionen i så fald er konstant og uafhængig af fiskelængde. Som det fremgår af Fig. 4-7, er der tale om en markant vækst i konditionen med stigende længde, hvilket vidner om uensartet vækst af forksellige kropsproportioner, dvs. relativt større vækst i bredde og dybde i forhold til længde. Direkte målinger af omkredsen bekræfter dette.

4.6. Køns- og vandringsforskelle

I Tabel 4-4 er kønsfordelingen af stationære fjeldørred vist for hoved- og sideelven. I begge findes en ligelig fordeling af hanner og hunner for aldersgrupperne 0-3 år. Herefter falder andelen af hunner som følge af, at flere hunner i begge elvene vandrer ud end hanner. Der ses praktisk talt ingen stationære hunner over 8 år i nogen af elvene.

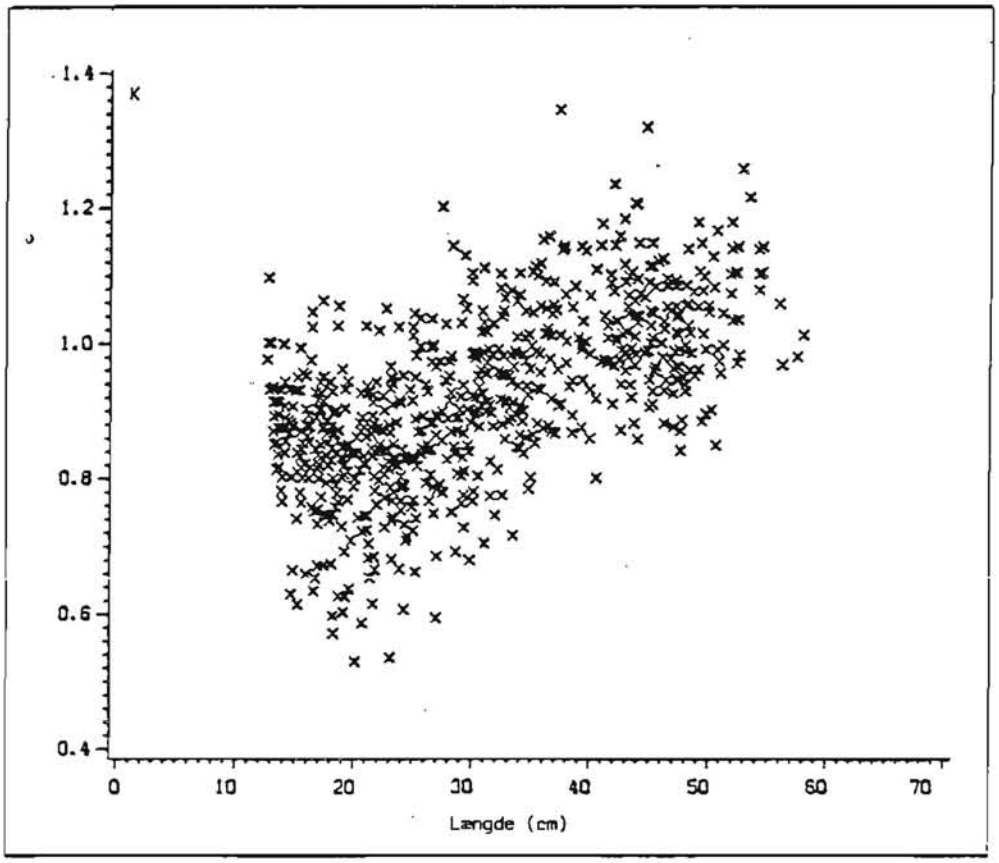


Fig. 4-7. Kondition afbildet mod længde. Fjeldørred med vægte under 20 gram er ikke medtaget på grund af stor relativ usikkerhed på vejningen.

Tabel 4-4. Køns- og aldersfordeling for stationære fjeldørred fra hoved- og sideelven ved Qingua.

	Hovedelv		Sideelv	
Alder	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
0 - 1	7	7	9	13
2 - 3	13	14	22	15
4 - 5	3	2	22	7
6 - 7	5	2	40	1
8 - 9	4	0	14	0
10 - 11	2	1	10	0
12	4	0	4	0
Total	38	26	121	36

Alderssammensætningen af de vandrende, men endnu ikke modne fjeldørred komplimenterer de stationære (Tabel 4-5). De yngste vandrende ses at have en alder på 2-3 år, men grupperne dominéres af aldersgruppen 4-6 år. Ældre umodne fisk bliver mindre hyppige.

Tabel 4-5. Køns/alder fordelingen for vandrende, men ikke modne fjeldørred fra hoved- og sideelven, Qingua.

	Hovedelv		Sideelv	
Alder	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
2	0	0	0	1
3	3	1	3	1
4	6	7	7	12
5	15	16	6	17
6	8	12	3	13
7	1	5	0	5
8	0	2	0	3
9	0	1	0	0
Total	33	44	13	52

Kønsfordelingen af de umodne vandrende fjeldørred ses at være forskellig i de to elve. I sideelven udgør hannerne kun 20% (95% grænser: 11-32%), hvorimod de i hovedelven udgør 45% (32-54%).

For de modne, vandrende fjeldørred har antallet af aldersbestande været for lille til at udføre en opsplitning på køn og alder. Årsagen hertil er, at et stort antal af de modne er mærket og udsat igen.

Kønsfordelingsforskellen imellem elvene antyder forskellige udvandringsmønstre for de to elve. I begge elve vandrer stort set alle hunnerne ud i havet. Derimod er udvandringen af hannerne forskellig. Regnes der med ligelige kønsfordelinger af hanner og hunner, kan det anslås, at 25% af hannerne i sideelven (13/52) foretager udvandring mod 75% (33/44) i hovedelven.

4.7. Reproduktion

Sammenhængen mellem fertilitet og størrelse er udtrykt som

$$\log F = \log a + b \cdot \log L$$

hvor F angiver antallet af æg, og L angiver længden i cm. Konstanterne er estimeret ved lineær regression (Fig. 4-8).

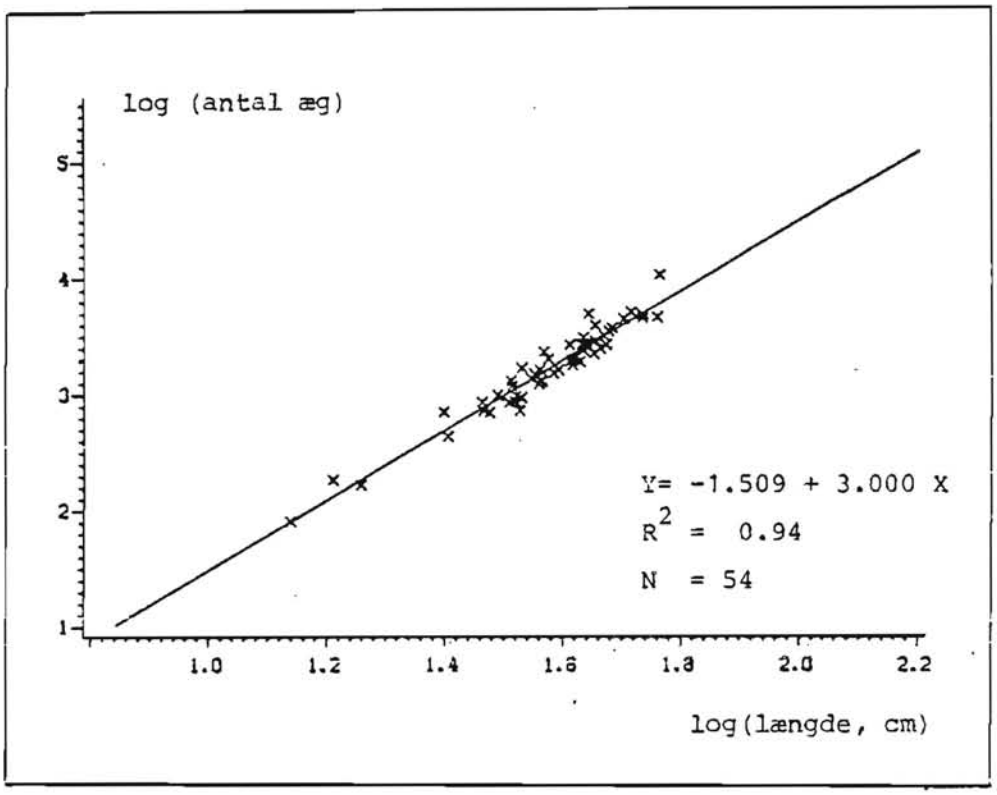


Fig 4-8. Sammenhæng mellem fertilitet og længde for fjeldørred i Qinguaelvene, 1983.

Gydning påbegyndtes i sidste halvdel af september og var ikke helt afsluttet da feltarbejdet afsluttedes ca. 1/10.

Det er på grund af det ugennemsigtige vand ikke muligt direkte

at lokalisere fjeldørredens gydepladser. Ørredæg er dog set mange steder langs elven, både i maveindhold og i sparkebundprøver. Årsyngel er ligeledes set langs hele udstrækningen af hovedløbet. Da ynglen næppe er i stand til at bevæge sig over længere strækninger op ad hovedelven, tyder det på, at gydning finder sted helt op til de nederste vandfald.

4.8. Bundyrsfaunaen i elvene

Bundyrsfaunaen er undersøgt på 4 stationer i hovedelven og 3 i sideelven (fig. 4-9). Prøveindsamlingen fandt sted først i juli, først i august og midt i september. Ved prøvetagningen anvendtes sparkemetoden og stenbørstningsmetoden (GFM, 1984). Faunasammensætningen fremgår af artslisterne i appendix 3 og 4.

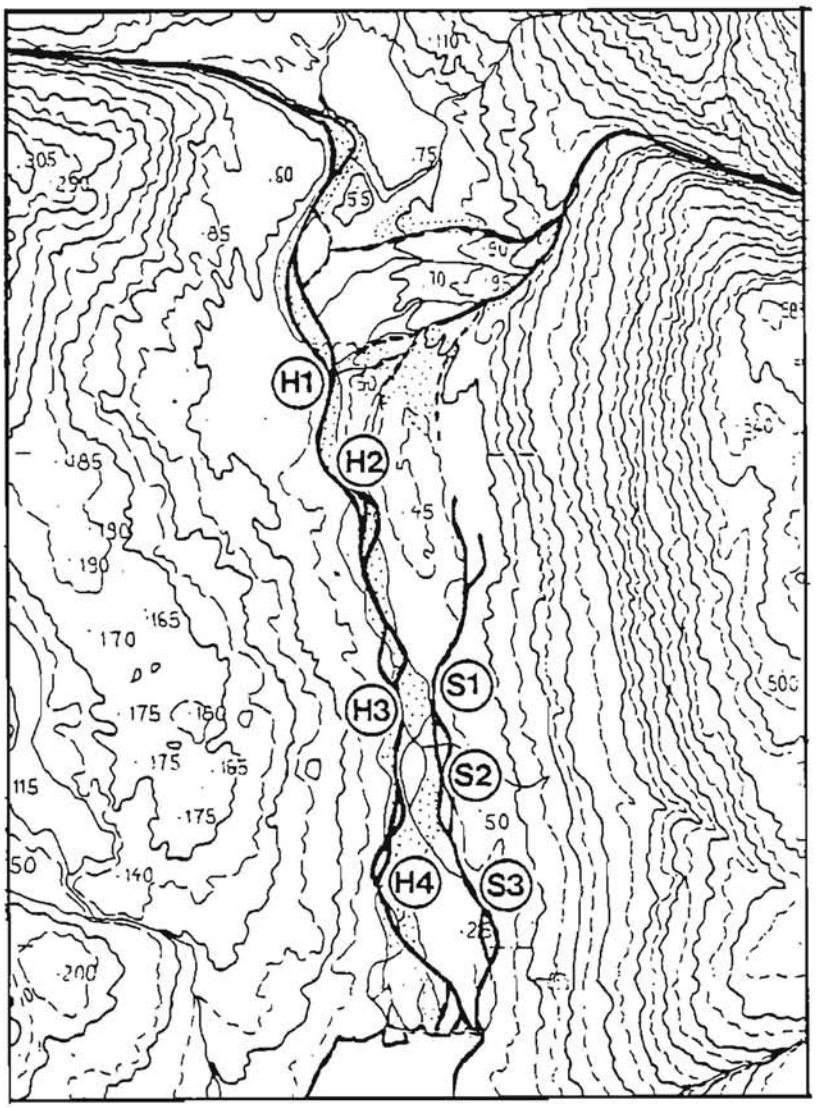


Fig 4-9 Placering af stationer hvor der er taget sten- og sparkeprøver. Artsammensætningen er givet i appendix 3 og 4.

Den dominerende faunagruppe i elvene er dansemyggene (Chironomidae). Af øvrige faunagrupper forekommer orme (Oligochaeta), kvægmyg (Simulidae), vårfluer (Trichoptera), stankelben (Tipulidae), dansefluer (Empididae) samt vandmider (Hydracarina).

Det er stor set de samme arter der forekommer i de to elve, men den relative forekomst af arterne er meget forskellig. En karakteristisk forskel er, at en stor del af organismerne i hovedelven er knyttet til stensubstratet, mens der i sideelven er flere organismer som har forkærlighed for mosser samt grus- og sandbund. Således forekommer dansefluer, orme og flere dansemyggearter i langt større antal i sideelven end i hovedelven. Dansemyggearten Euorthocladius thienemanni, som er en typisk stenbundsart (GFM, 1984), er den eneste organisme der forekommer i større antal i hovedelven end i sideelven.

Faunatætheden var markant større i sideelven i forhold til hovedelven, hvilket fremgår af såvel sten- som sparkeprøverne (fig. 4-10 og 4-11).

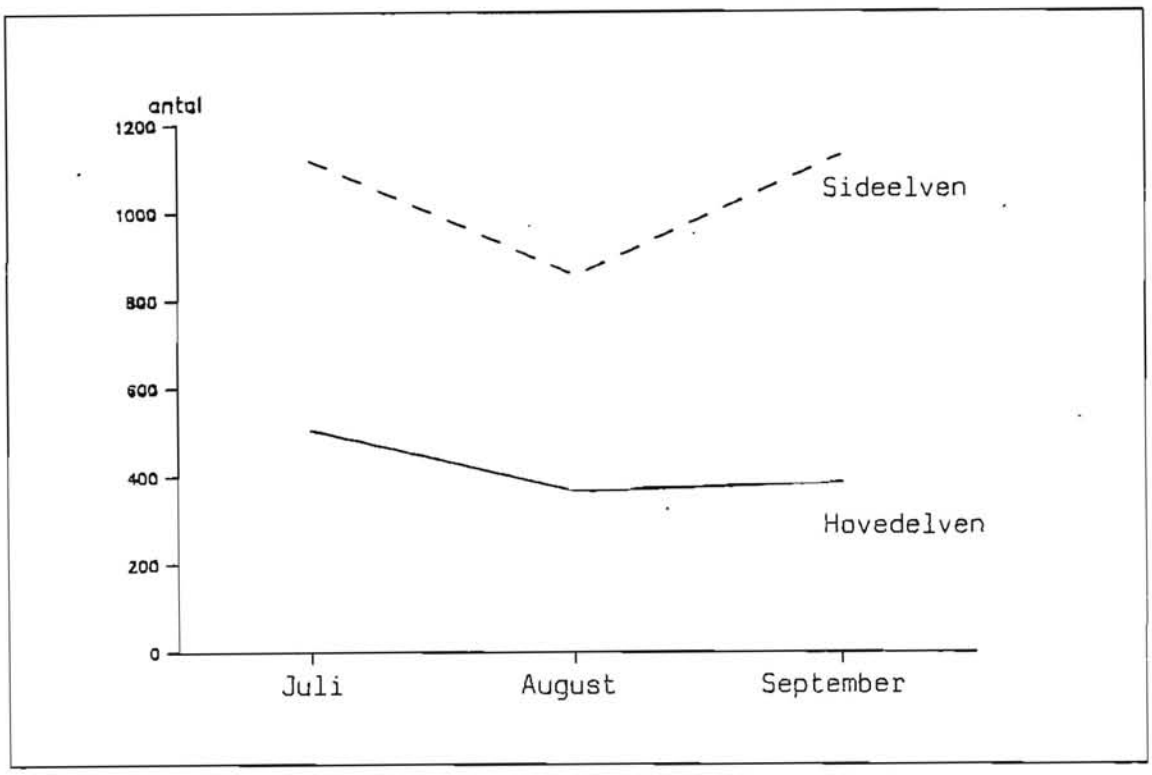


Fig 4-10 Middelantal af bundinvertebrater i stenprøverne pr arealenhed. Som arealmål er anvendt : Σ (længde x Bredde) af stenene.

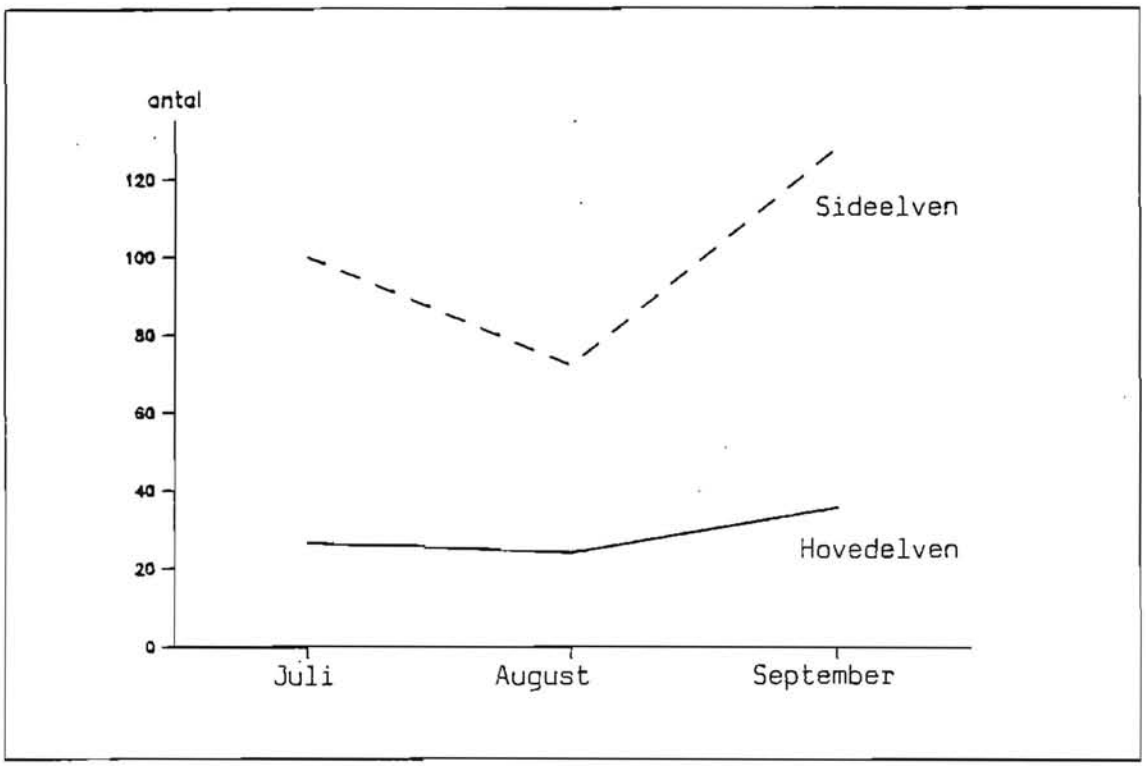


Fig 4-11 Middelantal af bundinvertebrater i sparkeprøver (pr sparkeprøve transekt).

Antallet af individder var i samme størrelsesorden gennem undersøgelsesperioden. De enkelte organismer viser dog en tydelig årstidsvariation. Arterne Euorthocladius thienemanni, Orthocladius - spp., Microsectra spp., Hydrobaenus sp. og Prosimulium ursinum forekommer talrigst i juli mens Diamesa spp., Simulium vittatum samt ormene er talrigst i august og september.

Ernæringsforholdene for fjeldørredyngelen er væsentligt bedre i sideelven end i hovedelven p.g. af både den større individtæthed og den større artsdiversitet som i højere grad imødekommer yngelens ernæringsbehov igennem vækstperioden.

4.9. Algefloraen i elvene

Algefloraen på stensubstratet er undersøgt på de samme stationer, som der blev taget bundyrsprøver fra (fig 4-9). Indsamlingen er foretaget ved afbørstning af sten, hvorefter prøverne er konserveret i 3% formalin. Bestemmelsen er foretaget af Dr. Scient. Poul Møller Pedersen, Københavns Universitet. Florasammensætningen er angivet i appendix 5.

De domminerende algegrupper i begge elve er kiselalger og blågrønalger. Grønalger forekommer almindeligt i den klarvandede sideelv men træffes kun sjældent i hovedelven. Rødalgen Batrachospermum findes desuden almindeligt i sideelven.

Mængden af alger er overalt markant større i sideelven end i hovedelven. Artsdiversiteten er tilsvarende størst i sideelven.

Forskellen i algeflora mellem de to elve skyldes især det høje siltindhol i hovedelven, hvilket vanskeliggør primærproduktionen. Fødekæden i hovedelven er formentlig i meget høj grad afhængig af tilførsel af organisk stof, der er produceret udenfor elven, fx. blade og kviste fra landvegetationen, hvorimod fødekæden i sideelven i langt højere grad er baseret på elvens egen primærproduktion.

5. Andre elve i området

Der blev under feltarbejdet foretaget en besigtigelse af følgende andre elve, der udmunder i den inderste del af Tunugdliarfik fjorden:

1. Elven vest for Qingua dalen
2. Elven nord for Arnanguit
3. Elven ved østenden af Qordlortoq dalen
4. Narssarssuaq elv
5. Sorte elv ved Qooroq

Elvenes beliggenhed er vist på Fig. 5-1. Når der ses bort fra elven ved fåreholderstedet Ivssormiut (ca. 10 km syd for Qagssiarssuk), er disse elve sammen med elvene i Qingua dalen de eneste med betydende bestande af fjeldørred nord for Nunarsarnaq (Strygejernet).

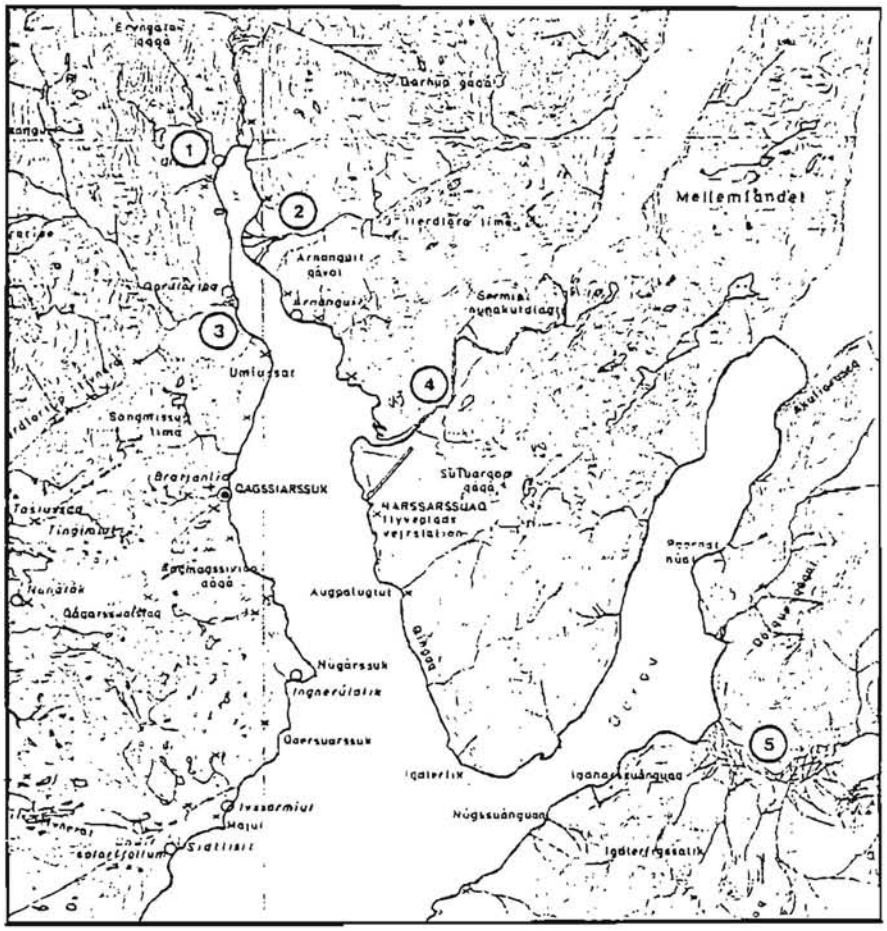


Fig 5-1. Besigtede elve uden for Qingua dalen. Tallene refererer til nummereringen i teksten.

Omfanget af feltarbejdet ved besigtigelserne har været beskedent. Ved elfiskeri er der således kun foretaget en befiskning, og de befiskede områder er ikke afgrænset med net. Kun fangsten af fjeldørred over 35 cm er registreret. Herudover er der foretaget mærkninger med henblik på at undersøge, hvorvidt fjeldørrederne vender tilbage til mærkningslokaliteterne.

Nedenfor er elvene nærmere beskrevet.

5.1. Elven vest for Qingua dalen

Elven afvander højlandet umiddelbart vest for Qingua dalen. På grund af vandfald er kun de nederste 550 m af elven tilgængelig for vandrende fjeldørred. Bredden af elven på denne strækning varierer mellem 5 og 10 m. Det samlede vanddækkede areal er på ca. 4000 m . Vandet er klart, da elven ikke modtager gletschervand.

De øverste 2/3 af elven består af en række mindre, men ret dybe bassiner adskilt af kraftige stryg. Neden for dette parti er elven brusende med generelt ringe dybder.

Der blev d. 26/9 foretaget befiskninger på hver af disse elvstrækninger. Antallet af fjeldørred (> 35 cm) pr. 100 m^2 blev beregnet til 9 og 2 for henholdsvis den øverste og nederste strækning. Vægtes disse antal med det samlede areal af elvpartierne, kan den samlede bestand af fjeldørred > 35 cm skønnes til ca. 250.

Ifølge H.J. Frederiksen, der bor i det nærliggende fåreholdersted, Qingua, er opvandringen i år med ringe vandføring i elven næsten umulig. Hvor fjeldørreden da vandrer hen, er ukendt.

5.2. Elven ved Arnanguit

Elven afvander et ret stort bjergområde mellem Qingua dalen og Narssarssuaq. Kun de nederste ca. 1500 m er på grund af vandfald tilgængelige for vandrende fjeldørred. I de øverste 2-300 meter af elven findes en række dybe bassiner. Neden for dette parti er elven brusende med lavere vanddybder. Før udløbet i Tunugdliarfik deler elven sig i flere mindre grene.

Ved besigtigelsen d. 25/9 var det på grund af meget kraftig

strøm ikke muligt at foretage kvantitative befiskninger i elven. Fiskeri i den øvre del af elven, der formentlig har den største tæthed af opvandrende fjeldørred, antydede dog væsentlig mindre tætheder end i elven vest for Qingua dalen.

På denne baggrund kan størrelse af elvens bestand af større fjeldørred ikke bestemmes. Bedømt ud fra elvens topografi samt antallet af observerede fisk kan der meget forsigtigt gættes på en størrelsesorden på mellem 2-400 større fjeldørreder.

Ved passage af elven i september 1982, hvor nedbørsmængden i området var mere normal, var vandmængden kun 5-10% af, hvad der fandtes i 1983. Udløbene i Tunugdliarfik var da ganske svagt rislende, meget lavvandede bække. Under sådanne forhold må opvandring skønnes at være besværlig. Der blev dog set opvandrende fjeldørreder i de øverste partier i 1982. Såfremt nedbørsmængden er lav i opvandringsperioden juli-august, kan det tænkes, at fjeldørrederne tvinges til at indvandre i andre elve.

5.3. Qordlortoq elv

Et vandfald ca. 700 m fra udløbet i Tunugdliarfik hindrer vandrende fjeldørred i at trænge længere op ad elven. Bredden af elven var i 1983 på mellem 10 og 15 m. Neden for vandfaldet findes et stort dybt bassin, der er velkendt som en god fiskeplads for lystfiskere. I de følgende 2-300 m er vanddybden ret stor. Herefter deler elven sig i en relativt bred og lavvandet søndre gren samt en smallere, men dyb, nordlig gren. Den sydlige gren løber gennem et stenparti, mens den nordlige skærer sig igennem et kærområde. Sidstnævnte gren er karakteriseret af stejle brinker, der rummer gode gemmesteder for større fjeldørred.

Højdeforskellen mellem bassinet neden for vandfaldet og udløbet i Tunugdliarfik fjorden er beskedent. Selv i tørre somre vil det derfor være muligt for fjeldørred at vandre op i elven.

På grund af apparaturproblemer blev der ikke gennemført elfiskeri. Såvel den nordlige gren som de øvre elvpartier må dog skønnes at rumme ret tætte koncentrationer af opvandrende fjeldørred. Et gæt på antallet af større opvandrende fjeldørred vil ligge i størrelsesordenen 2-300.

5.4. Narssarssuaq elv

Elven er meget vandrig med en årlig vandføring i størrelsesordenen 930 mil. m^3. Størstedelen af vandtilførslen stammer fra ablation fra indlandsisen. Vandet er følgeligt uklart på grund af opslemmet silt. Bedømt ud fra sigtedybden må partikelmængden være væsentligt højere end i Qingua elven. Længden af elven er ca. 12 km. Faldhøjden på denne strækning er under 20 meter. Bredden varierer mellem ca. 30 og 50 m.

Der er foretaget orienterende elfiskeri forskellige steder i elven i såvel 1982 som 1983. Der er langs hele elvstrækningen fanget fjeldørred, men i overordentligt små mængder. Kun i områder ud for tilløb fra klarvandede sideløb er tætheden noget større. Fiskeri i de 3 største klarvandede tilløb gav dog fangster, der var sammenlignelige med tilsvarende elvpartier i sideelven ved Qingua. Ud fra størrelsen af disse vandløb kan antallet her estimeres til mellem 400 og 600 fjeldørred over 35 cm. Det samlede antal af fjeldørred over 35 cm kan forsigtigt skønnes at ligge under 1000 stykker for hele elvsystemet.

5.5. Sorte elv

Sorte elv er den vandrigeste elv, der munder ud i Tunugdliarfik med en årlig vandføring på omkring 1.500 mil. m^3. Elven afvander den siltede Motzfeld sø og modtager desuden smeltevand fra gletscherne syd for søen. Vandet er uklart. Sigtbarheden er, subjektivt bedømt, mindre end i Qingua elven, men bedre end i Narssarssuaq elv. Det eneste større klarvandede tilløb findes på sydsiden ca. 3 km før elvens udløb i fjorden. Faldhøjden er beskeden, 130 m over ca. 20 km. I de nederste 2 km deler elven sig i et bredt delta med mange løb. Oven for dette parti havde elven i undersøgelsesperioden kun et enkelt løb. Omkring 6 km før udløbet findes en række mindre fald, der formentligt forhindrer yderligere indtrængning af vandrende fjeldørred (Fig. 5-2).

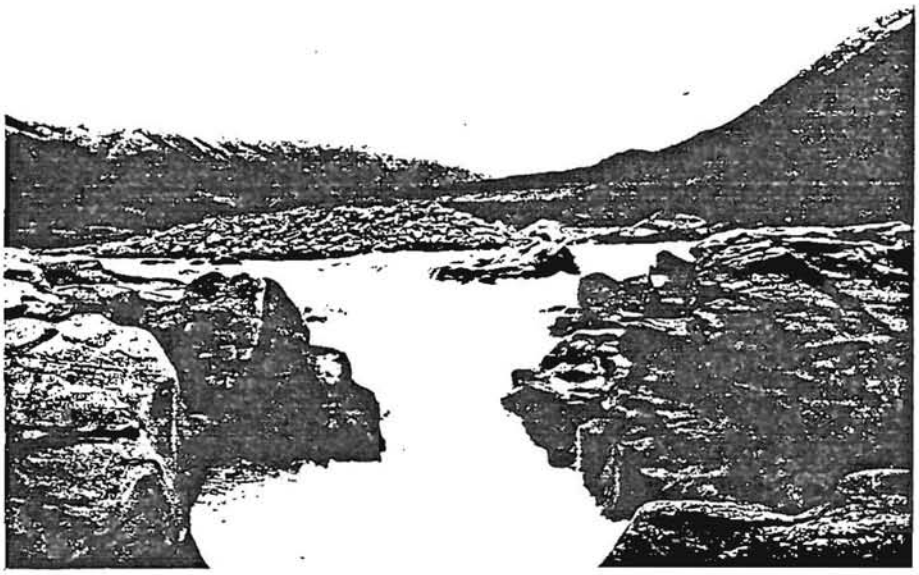


Fig. 5-2. Mindre vandfald ca. 6 km ovenfor udløbet af sorte elv. (Størrelsen fremgår af pigen t.h. for elven). De vandrende fjeldørred er formentligt ikke i stand til at passere faldet.

Rekognosceringen i området blev foretaget i perioden 1-6/9. På grund af den store vandmængde var det ikke muligt at befiske elven kvantitativt.

Fiskeriet blev derfor indrettet efter blot at fange store fjeldørred til mærkning. Fangsten var overalt lav. Udbyttet efter 3 fiskedage var samlet på kun 41 fjeldørred over 35 cm.

Fjeldørredbestandens størrelse kan ikke estimeres ud fra undersøgelserne. På baggrund af den ringe fangst, indsatsen taget i betragtning, må antallet dog anses for at være væsentligt lavere end i hovedelven ved Qingua.

Der arrangeres en del fiskeriudflugter fra Arctic Hotel til elven. Det bedste fangststed angives at være ved udløbet af den klare elv 3 km inde i dalen. Interview med sportsfiskere angiver samstemmende, at fiskeriudbytter er meget mindre end i Qingua elven. Elven betragtes dog af sportsfiskerne som en behagelig afvekslingsmulighed for Qingua elven. Landskabeligt set må Sorte elv dalen betragtes som særpræget for Narssarssuaq området og som meget værdifuld.

5.6. Sammenfatning

På baggrund af den relativt beskedne indsats, der er udført i elve uden for Qingua dalen, kan fjeldørredbestandens størrelse i disse elve ikke beregnes. Det er derfor ikke muligt at bestemme, hvor stor en del af de fjeldørred, der er tilgængelig for fjordfiskeriet, der stammer fra områder, der ikke vil blive berørt af bygningen af et vandkraftanlæg i Johan Dahl Land.

Som et foreløbigt groft skøn kan det dog anslås, at antallet af større vandrende fjeldørred i hovedelven ved Qingua er større end antallet i samtlige andre elve i den nordlige del af Tunugdliarfik fjorden tilsammen (Tabel 5-1).

Tabel 5-1. Skøn over antallet af fjeldørred > 35 cm i elve i den inderste del af Tunugliorfikfjorden.

Elv	Skønnet antal
Qingua hovedelv	4500
Qingua sideelv	750
Elv v. f. Qingua Arnanguit elv Qordlortoq elv	1000
Narssarssuak elv	1000
Sorte elv	1000
Ialt excl. Qingua hovedelv	3800

6. Litteraturliste

Delury, D. B. 1951: On the planning of experiments for the estimation of fish populations. J. Fish. Res. Board Can. 8: 281-3o7.

Grønlands Fiskeriundersøgelser, 1982: Fjeldørredundersøgelser i Narssaq elv, 1981.

Grønlands Fiskeriundersøgelser 1983: Miljø-undersøgelser for vandkraftprojekt Johan Dahl Land, Narssaq, 1982.

Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser 1984: Bundfauna og føde biologi for fjeldørred i Norssaq elv, 1982.

Nielsen J, 1961. Contributions to the biology of the Salmonidae in Greenland 1 - 4. Meddelelser om Grønland, vol. 159: 8.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191.

Periode	22/6 til 7/7				24 - 25/8				14 - 15/9			
	Antal garn	Fisketid (timer)[x]	Fangst (antal)	FPNT[x]	Antal garn	Fisketid (timer)	Fangst (antal)	FPNT	Antal garn	Fisketid (timer)	Fangst (antal)	FPNT
Station												
1 i[x]	2	4.75	13	1.37	1	4.00	8	2.00	1	4.75	0	0
y[x]	1	10.50	4	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-
2 i	2	13.00	29	1.12	1	4.00	20	5.00	2	4.25	0	0
y	2	11.50	20	0.87	-	-	-	-	-	-	-	-
3 i	2	10.00	59	2.95	2	4.25	7	0.82	2	3.75	0	0
y	2	7.75	32	2.06	-	-	-	-	-	-	-	-
4 i	2	8.75	19	1.09	2	4.25	3	0.35	2	3.25	0	0
y	2	6.75	17	1.26	-	-	-	-	-	-	-	-
5 i	2	9.00	40	2.22	2	4.25	18	2.12	2	5.00	0	0
y	2	10.00	20	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
6 i	2	11.5	38	1.65	1	3.75	0	0.00	2	6.00	0	0
y	2+1	5.00+4.75	12	0.81	-	-	-	-	-	-	-	-
7 i	2	6.75	9	0.67	1	3	6	2.00	1	3.00	0	0
y	2	6.25	2	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-
8 i	1+2	4.00+3.75	14	1.22	2	3	1	0.17	1	3.00	0	0
y	2	9	16	0.89	-	-	-	-	-	-	-	-
Total												
i	139 garntimer		221	1.59	46 garntimer		63	1.36	55 garntimer		0	0
y	128 -		123	0.96								

[x] i angiver fiskeri ved kysten
y - - 200 m fra kysten

FPNT angiver fangst pr. net time
Timer er givet som decimal timer

Appendix A2

Undersøgelse af udbredelsesmønstret i Tunugdliarfik 22.6.-7.7.

Der er i perioden foretaget fiskeri på 8 stationer i fjorden (Fig. 3-1). På hver af disse er der fisket 4 gange fordelt på 2 gange inde under land og 2 gange ca. 200 m ude i fjorden. Det har af arbejdsmæssige grunde kun været muligt at sætte garn på fire stationer hver dag. Med henblik på at udbalancere evt. dagsbestemte effekter er der fisket på 4 forskellige stationer, hvoraf 2 er sat kystnært og 2 sat 200 m ude. Samtlige stationer, med både kystnære og kystfjerne placeringer, er først gennemfisket en gang, hvorefter proceduren er gentaget. Herved reduceres effekten af eventuelle forskelle i fangstudbytte først og sidst i undersøgelsesperioden. På grund af forekomst af kalvis har det ikke været muligt at forsøge at udbalancere yderligere effekter.

Data er analyseret med en 2-sidet (stationer, placeringer), fuldt balanceret variansanalyse. Strukturen er opfattet som fuldt krydset. Stationerne er antaget tilfældigt udvalgte, hvorimod placeringerne er deterministisk bestemt. Modellen er

$$Y_{ijk} = r + A_i + b_j + Ab_{ij} + E_{ijk}$$

hvor

Y_{ijk} er fangst pr. netline (FPNT)
r er totalgennemsnit
A_i er stokastisk stationseffekt (i = 1.....8)
b_j er en deterministisk placeringseffekt (j = indre, ydre)
Ab_{ij} er vekselvirkning mellem A_i og b_j
E_{ijk} er residualvariationen (k = 1, 2 angivne gentagelser)

Resultaterne af variansanalysen er:

Variation	SAK	Dt	E(MS)	MS	F_{obs}	P > F
mellem stationer	10.21	7	$4\delta^2_a + 2\delta^2_{ab} + \delta^2$	1.46	6.60[x]	0.0002[x]
mellem placeringer	2.81	1	$16\alpha^2_1 + 2\delta^2_{ab} + \delta^2$	2.81	12.69[x]	0.0017[x]
vekselvirkning	1.35	7	$2\delta^2_{ab} + \delta^2$	0.19	0.83	0.83
residual	3.74	16	δ^2	0.23		
total	18.10	31				

[x] ved test med poolet vekselvirkning og residualvariant.

Appendix A2 fortsat

Ved test af $\delta^2_{ab} = 0$ (vekselvirkningen) mod residualvariansen ses, at $F_{obs} < 1$, hvilket viser, at vekselvirkningen ikke er signifikant.

Dette fører til, at vi danner et forbedret skøn over δ^2, der nu bliver $\delta^2 = 0.22$ med 23 df.

Som det fremgår af E(MS) beregningerne testes begge hovedvirkninger mod den nye restvarians. Det fremgår, at begge effekter er yderst signifikante.

Estimaterne for effekterne er fundet til

r	δ^2_A	b indre	b ydre	δ^2
1.27	0.31	0.30	-0.30	0.22

Det kan naturligvis vælges, at opfatte stationerne som deterministiske. Dette kan være aktuelt ved f.eks. efterundersøgelser på samme stationer efter en kraftværksbygning. Af denne grund skal estimaterne for stationseffekterne også opgives.

St.nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
	-0.36	-0.23	1.21	.10	.35	0.05	-.87	-.06

Det kan samlet konkluderes, at fangsten pr. nettime afhænger af stationernes beliggenhed i fjorden samt, at udbyttet er størst, når nettene placeres ved kysten i stedet for 200 m ude. At vekselvirkningen mellem disse to faktorer ikke er signifikant, betyder, at effekten af netplaceringen (kystnært/kystfjernt) er ensartet mellem stationerne.

APPENDIX A3

SPARK

hovedelv

dato	29/6						7/7	24/8				19/9			
station	H1		H2		H3		H4	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4
prøve nr.	1	2	1	2	1	2	1								
Nematoda (Rundorme)															
Oligochaeta (Orme)															
Naididae								2	4	1					
Euchytraeidae	2	3					1	7	7	7	1			14	
Lumbri culidae	1											1			
Insecta (Insekter)															
Trichoptera (Vårfluer)															
Apatania zonella l.							1	1							
- - p.															
Tipulidae (Stankelben)			1						1						1
Simuliidae (Kvægmyg)															
Prosimulium ursinum l.	2			1		3	3	2							
- - p.									1						
Simulium vittatum l.	2											2			
- - p.							1								
Imago															
Chironomidae (Dansemyg)															
Parochlus kieffen l.	1	1													
- - p.						1	1								
Diamesa spp. l.	1	1	4	2	1			1o	1	3	1	20	9	27	28
- - p.		1						1				5	1	4	8
Eukiefferiella bavarica l.															
- - - p.															
Eukiefferiella claripennis l.	4	8	13			2	8	2				3		2	
- - p.															
Heterotrisso cladius sp. l.		1													
- - p.															
Hydrobaemus sp. l.		4			1										
- - p.															
Pseudosmittia sp. l.															
Enorthocladius thienemanni l.	6	2o	25		1	2	5	9	3	1	1	2	1	1	2
- - p.						1									
Orthocladius spp. l.	2	7			1	1	1	2o	1	1					
- - p.		1					1	1							
Rheocricotopus sp. l.															
Coryneura sp. l.															
Cricotopus sp. p.															
Parametriocnemus boreoalpinus l.	1		1			3	1								
- - p.															
Thienemanielle sp. l.															
Limnophyes sp. p.		3													
Micropseetia sp. l.	2	3	1			1	1								
- - p.								1							
Larve indet	1	9	4			1	2	3		1		2			
Puppe indet		1													
Imago											2		1		
Empididae (Dansefluer) l.															
Terrestiske insekter															1
Hydracarina (Vandmider)															
Fjeldørred æg															
Gastropoda (Snegle)															1
Total	25	63	49	3	4	15	26	59	18	14	5	43	12	48	40

APPENDIX A3

SPARK

sideelv

	dato	29.6.						24.8.		26.8.	19.9.		
	station	S1		S2		S3		S1	S2	S3	S1	S2	S3
	prøve nr.	1	2	1	2	1	2						
Nematoda (Rundorme)								1					
Oligochaeta (Orme)													
Naididae								2	48	3	25	1	
Euchytraeidae		1	43		8	11		11	41	7	65	8	17
Lumbri culidae			1			1		2	2	1	3		3
Insecta (Insekter)													
Trichoptera (Vårfluer)													
Apatania zonella l.						2	1			2	5		15
- - p.		1											
Tipulidae (Stankelben)		1			1	2			2		1	1	2
Simuliidae (Kvægmyg)													
Prosimulium ursinum l.			1		5	4	2						
- - p.													
Simulium vittatum l.									4		18	3	
- - p.													
Imago													
Chironomidae (Dansemyg)													
Parochlus kieffen l.											11		3
- - p.													
Diamesa spp. l.			5		2	13	11	5	27		109	5	6
- - p.			1			1	2		2		3		
Eukiefferiella bavarica l.													
- - p.													
Eukiefferiella claripennis l.		1	9		2	2	3		6	1	7	2	
- - p.													
Heterotrisso cladius sp. l.		8			5	3							2
- - p.													
Hydrobaemus sp. l.		29	6		9	15	9						
- - p.						1							
Pseudosmittia sp. l.													
Enorthocladius thienemanni l.				1				6	7			1	
- - p.									1				
Orthocladius spp. l.		11	26	1	11	95	44	9	5		19	5	12
- - p.		2			1	13							
Rheocricotopus sp. l.						4	1						
Coryneura sp. l.													
Cricotopus sp. p.						3							
Parametriocnemus boreoalpinus l.					13	11	9			1			
- - p.													3
Thienemanielle sp. l.		1	5	1		2	1	3	2				
Limnophyes sp. p.					1								
Micropseetia sp. l.		16	5		12	30	4						1
- - p.					1	1	3						
Larve indet		3	3	1	3			3		6	13	4	1
Puppe indet				1	1		1			1			
Imago					1	1							
Empididae (Dansefluer) l.		1	5			6	1				5		2
- - p.		3	3			5	1				1		2
Hydracarina (Vandmider)			1						5				
Gastropoda (Snegle)							1						
Total		78	114	5	76	229	94	42	152	22	285	30	69

APPENDIX A4

STEN
hovedelv

dato	29/6				7/7	6/7	24/8			25/8	19/9			
station	H1		H2		H3	H4	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4
prøve nr.	1	2	1	2	1	1								
Nematoda (Rundorme)														
Oligochaeta (Orme)														
Naididae														
Euchytraeidae							2							
Lumbri culidae														
Insecta (Insekter)														
Trichoptera (Vårfluer)														
Apatania zonella l.			1					1						
- - p.							1							
Tipulidae (Stankelben)														
Simuliidae (Kvægmyg)														
Prosimulium ursinum l.	2		1	1	3	37	3			5		5		
- - p.							8	1		4				
Simulium vittatum l.		1				1					3	2		
- - p.						1								
Imago						2								
Chironomidae (Dansemyg)														
Parochlus kieffen l.														
- - p.														
Diamesa spp. l.	3	8	3	1	2	9	66	5	1	13	30	36		
- - p.							3					4		
Eukiefferiella bavarica l.								1						
- - p.														
Eukiefferiella claripennis l.	5	60	11	5	16	59	3	7	5		29	1		5
- - p.						1	1	1						
Heterotrisso cladius sp. l.														
- - p.														
Hydrobaemus sp. l.														
- - p.														
Pseudosmittia sp. l.														
Enorthocladius thienemanni l.	31	83	28	32	27	52	8	27	19	11	1			
- - p.			2			8	7	5	1	1o	2			
Orthocladius spp. l.	1	8		2		4	1	1	1		1	1		1
- - p.							1	1						
Rheocricotopus sp. l.														
Coryneura sp. l.														
Cricotopus sp. p.														
Parametriocnemus boreoalpinus l.														
- - p.														
Thienemanielle sp. l.									1					
Limnophyes sp. p.														
Micropseetia sp. l.														
- - p.														
Larve indet		6		1		2		1			6			
Puppe indet														
Imago						1								
Empididae (Dansefluer) l.														
- - p.														
Hydracarina (Vandmider)								1			1			
Gastropoda (Snegle)														
Total	42	166	46	42	48	177	104	52	28	43	73	49		6
Areal	11	16	09	o16	33	18	08	17	11	26	07	10		16
Dyr/areal	382	1o38	511	263	145	983	1300	306	255	165	1043	490		38

Prøve kasseret p.g. af udtørring

APPENDIX A4

STEN
sideelv

dato	7/7		6/7	24/8		25/8	19/9		
station	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
prøve nr.	1	1	1						
Nematoda (Rundorme)									
Oligochaeta (Orme)									
Naididae			1				9		
Euchytraeidae	1		18		25	1	6		1
Lumbri culidae									1
Insecta (Insekter)									
Trichoptera (Vårfluer)									
Apatania zonella l.	4		2	1		2	3		3
- - p.	1								
Tipulidae (Stankelben)				1			1		
Simuliidae (Kvægmyg)									
Prosimulium ursinum l.	4	27	12	1	7				
- - p.					6				
Simulium vittatum l.			3	16	6		37	63	7
- - p.		12	2						
Imago		3							
Chironomidae (Dansemyg)									
Parochlus kieffen l.									
- - p.									
Diamesa spp. l.	3	3	12	19	33	1	29	20	2
- - p.			3		1		4		
Eukiefferiella bavarica l.					1				
- - - p.									
Eukiefferiella claripennis l.	3	31	17	3	6	4	15	57	1
- - p.	2						1		
Heterotrisso cladius sp. l.									
- - p.									
Hydrobaemus sp. l.			2						
- - p.									
Pseudosmittia sp. l.			1			4			
Enorthocladius thienemanni l.		5	7	5	11	2			
- - p.	1				2				
Orthocladius spp. l.	16	1	99	4	2	9	1	1	
- - p.			10						
Rheocricotopus sp. l.									
Coryneura sp. l.			2						
Cricotopus sp. p.									
Parametriocnemus boreoalpinus l.			2						
- - p.									
Thienemanielle sp. l.	4								
Limnophyes sp. p.									
Micropseetia sp. l.	1		10						
- - p.			2						
Larve indet	1		2	3	1	3	2	2	2
Puppe indet						1			
Imago									
Empididae (Dansefluer) l.	1						2		
- - p.	4	1							
Hydracarina (Vandmider)									
Gastropoda (Snegle)									
Total	46	83	207	53	101	26	112	143	17
Areal	.10	15	.05	.06	.07	.08	.06	.10	.08
Dyr/areal	460	553	4140	883	1443	325	1867	1430	213

Appendix 5

Periode	Juli				August				September				Juli		August		September	
Station	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H3	H4	H1	H2	H4	S1	S2	S3	S3		S1	S3
Kiselalger					xx	xx		xx	x	xx		xxx	xxx	xxx	xx		xx	xx
Blågrønalger																		
Aphanocapsa	x	x						x										
Calothrix	x			x	x			x					x		x			xx
Chamaesiphon	x			x		x					x							
Clastidium					x													
Lyngbya					x			x							x			
Oscillatoria				x					x			xx	x	x	x			
Schizothrix						x												
Scytonema											x				x			
Tolypothrix							x											
Grønalger																		
Bolbocoleon															x			x
Closterium						x		x	x		x	x						
Cosmarium															x			
Microspora								x		x				x				x
Mougeotia															x			x
Oedogonium																		x
Stigeoclonium												x						
Zygnema															x		x	
Rødalger																		
Batrachospermum												x		x			x	

Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser har foreløbig udarbejdet følgende rapporter om vandkraft og miljø:

1. Christensen, B.; Vandkraft i Grønland - miljøeffekter. Grønlands Fiskeriundersøgelser. Dec. 1979, 31 pp.

2. Grønlands tekniske Organisation og Grønlands Fiskeriundersøgelser: Vandkraft Taseq, Narssaq: Dispositionsforslag - sammenfatning. Nov. 1981, 24 pp.

3. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljømæssig vurdering af dispositionsforslag til vandkraftværk Taseq. Nov. 1981, 21 pp.

4. Riget, F. (Bioconsult): Ferskvandsbiologiske undersøgelser. Dec. 1981, 48 pp.

5. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Fjeldørredundersøgelser i Narssaq Elv, 1981. Maj 1982, 36 pp.

6. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-rekognoscering for vandkraftprojekter ved Ilulissat/Jakobshavn, 1982. Dec. 1982, 27 pp.

7. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljørekognoscering for vandkraftprojekt Redekammen, Qaqortoq/Julianehåb, 1982. Jan. 1983, 17 pp.

8. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljørekognoscering for vandkraftprojekt ved Tasiusaarsuk, Nanortalik, 1982. Febr. 1983, 27 pp.

9. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-rekognoscering for vandkraftprojekt Buksefjord, Nuuk/Godthåb, 1982. Marts 1983, 59 pp.

10. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljøundersøgelser for vandkraftprojekt Johan Dahl Land, Narssaq, 1982. Juni 1983.

11. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljøundersøgelser for vandkraftprojekt Tasersuaq, Sisimiut/Holsteinsborg, 1982. Juni 1983, 94 pp.

12. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljøundersøgelser for vandkraftprojekt Iterlaa, Paamiut/Frederikshåb, 1982. Juli 1983.

13. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-rekognoscering for vandkraft i Igaliko, Narssaq, 1983. Dec. 1983.

14. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Vandkraft i Grønland: Lokalklima og isforhold. Dec. 1983.

15. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-rekognoscering for vandkraftprojekt Qapiarfiusap Sermia, Manitsoq/Sukkertoppen, 1982. Dec. 1983.

16. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Rekognoscering for vandkraftværker ved Angmagssalik, 1983. Febr. 1984.

17. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Vandkraft i Grønland. Rensdyr. Juni 1984.

18. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser og Grønlands Botaniske Undersøgelse: Rensdyrundersøgelser og vegetationskortlægning ved vandkraftværk Buksefjord, Nuuk/Godthåb, 1983. Juni 1984.

19. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Bundfauna og fødebiologi for fjeldørred i Narssaq Elv, 1982. Juni 1984.

20. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Miljørekognoscering for vandkraftprojekt Kuussuup Tasia, Qasigiannguit/Christianshåb, 1983.

21. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Miljørekognoscering for vandkraftprojekt Kuussuaq/Røde Elv, Qeqertarssuaq/Godhavn, 1983. Sept. 1984.

22. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Miljømæssig vurdering af vandkraftprojekt Tasersuaq, Sisimiut/Holsteinsborg, 1983. Sept. 1984.

23. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Fjeldørredundersøgelser for vandkraftprojekt Tasersuaq, Sisimiut/Holsteinsborg, 1983. Dec. 1984.

24. Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser: Fjeldørredundersøgelser ved Qingua, Narssaq 1983. Dec. 1984.

ISBN 87-87838-53-2