

GRØNLANDS FISKERIUNDERSØGELSER

**Fjeldørred-
undersøgelser i
Narssaq Elv , 1981**



Tagensvej 135
2200 Kbh. N

Maj 1982

Forside: måling af fjeldørred (F. Riget).

Fjeldørred undersøgelser

Narssaq Elv

1981

Grønlands Fiskeriundersøgelser

Tagensvej 135

DK-2200 Kbh. N.

Indholdsfortegnelse

Side

1. Resumé	5
nailisagak	6
Summary	7
2. Indledning	8
3. Undersøgelsesområdet	9
3.1. Generel beskrivelse	9
3.2. Stationsbeskrivelse	10
4. Metoder	15
4.1. Bestandsstørrelse	15
4.1.1. Kvantitative prøver i Narssaq Elv	15
4.1.2. Kvalitative prøver	15
4.2. Alder og vækst	16
4.3. Kønsbestemmelse, kønsmodning og frugtbarhed	18
5. Resultater	19
5.1. Forekomst, vandringer, tæthed og dødelighed	19
5.1.1. Forekomst i Narssaq Elv systemet	19
5.1.2. Vandringer	19
5.1.3. Bestandsstørrelse	20
5.1.4. Bestandsstørrelsen i hele Narssaq Elv	23
5.1.5. Bestandens overlevelse	25
5.2. Længde-vægtforhold og vækst	27
5.3. Reproduktion	29
5.3.1. Kønsfordeling	29
5.3.2. Kønsmodning	30
5.3.3. Frugtbarhed	31
5.3.4. Gydeområder	34
6. Diskussion og konklusion	35
7. Referencer	36

Figurer

Side

Fig. 1. Narssaq Elv	9
Fig. 2. Stationer i Narssaq Elv, som blev undersøgt med elektrofiskeri i 1981	11
Fig. 3. Øresten fra fjeldørreder fanget i Narssaq Elv og Narssap Ilua i juli 1981	17
Fig. 4. Længde-frekvenshistogram af stationære fjeld- ørreder fanget på Stationerne 2-12 i Narssaq Elv i august 1981.	18
Fig. 5. Længde-frekvenshistogram af fjeldørreder fanget i ruser i Narssaq Elv i 1981	20
Fig. 6. Tætheden af fjeldørreder på de undersøgte stationer	22
Fig. 7. Antallet af æg, 0 ⁺ , 1 ⁺ og 2 ⁺ fjeldørreder i Narssaq Elv i oktober 1981	25
Fig. 8. Overlevelseskurve for vandrende fjeldørreder beregnet ud fra aldersfordelingen af det to- tale antal vandrende fjeldørreder, som blev fanget i Narssaq Elv og Narssap Ilua i 1981	26
Fig. 9. Længde-vægtrelationerne for fjeldørreder i Narssaq Elv.....	28
Fig. 10. Længdevækst hos stationære og vandrende fjeldørreder i Narssaq Elv	29
Fig. 11. Kønsorganernes andel af totalvægten hos fjeldørreder i Narssaq Elv lige forud for gydeperioden i 1981.....	32
Fig. 12. Den relative frugtbarhed hos fjeldørreder i Narssaq Elv, 1981	33

I. Resumé

Fjeldørredbestanden i Narssaq Elv blev i 1981 undersøgt ved elektrofiskeri i juni-juli, i august og i oktober. Ved hjælp af udtyndingsmetoden blev bestands-tætheden og længdefordelingen bestemt på 13 faste stationer. Opgangen fra havet blev undersøgt med rusefangst i elven. Der blev indsamlet øresten, gonader og maveindhold til bestemmelse af længde-vægt relation, alder, vækst, frugtbarhed, overlevelse og fødevalg.

Fjeldørredbestanden udnytter hele det vanddækkede areal neden for styrtene ved tilløbet af Kvaneelv i kote ca. 80 samt i den nederste del af Taseq Elv. Der er ikke konstateret fisk i Taseq Sø. I Kvaneelv er der en bestand, som anses for isoleret.

Yngelen findes om sommeren på de lavvandede områder. Når fjeldørreden ved en alder på 3-5 år og en længde på 14-18 cm, begynder de fleste en årligt tilbagevendende vandring mellem elven og havet. Udvandringen sker formentlig i maj-juni, opgangen fra sidst i juli til september. En del af bestanden, især hanner, bliver dog i elven hele livet. Disse stationære fisk vokser kun et par cm årligt mod ca. 5 cm årligt for den vandrende bestand.

Gydningen finder især sted i hovedløbet på strækningen mellem tilløbet og Kvaneelv og Leo Larsens Bro (kote ca. 35). Dødeligheden fra gydning til $\frac{1}{2}$ års alderen er meget stor, og ægantallet formodes ikke under de nuværende forhold at være begrænsende for bestanden.

Undersøgelserne forventes fortsat i 1982 med henblik på at opnå en bedre bestemmelse af de vigtigste populationsparametre.

1. nailisagak

Narssap kûane ekaluit 1981-ime káumatine juni-juli tauvalo augustime oktoberimilo ingnâtdlagíssap sarfâ atordlugo aulisarníkut misigssornekarsimáput. kagdluiníkut ikiliartuaortitsivdlune sumívfingne aulajangersimassune 13-ine ekimássusek kanordlo takitigissúkûtârnek pâsiniarnekarput. Kûngme putdlasersordlune aulisarníkut ímamît majortarne misigssornekarpok. tauva siutip saorninik, kinguâgssiútinik akajarormiunigdlo katerssuissokekarpok takíssutsit-okimáissutsit ingmingnut nalerkiutdlugit píssusiat, kavsinik ukiokarnek, agdliartornek, kinguâgssiornek, amiákûlersarne sutortarnerdlo pâsisínaujumavdlugit.

ekaluit imekarfik tatsimît Kuánit kûánut kûgfiup kordlortuisa atânítok (sumívfik 80 migss.) tauvalo Tatsip kûata atsingnersânítok tamât najortarpât. Tatsime ekalokarneranik pâsissakartokángilak. ekaluit Kuánit kûánítut avdlanit akuliuvfinginekartarunángitdlat.

ekaluit erniait aussácut íkánernítarput. ekaluit 3-5 -inik ukio-kardlutik 14 - 18 cm-inik takíssusekalerângata amerdlanerit ukiumôrtumik kûp ímavdlo akornáne sisussalerdlutigdlo majortalersarput. maj-junime sisussardlutik julimît septemberimut majortarunarpur. ilarpáluile, pingártumik angutivíssat, inúnertik nâvdlogo kûngmíginartarput. ekaluit níkitartut ukiumut 5 cm migss. agdleriartarniartut uníngáinartut taimâgdlât cm-inik mardlug-sungnik agdleriartarput.

suvfivfiginerussarpât kûp imartunerssâ tatsimît kûgfiup tauvalo Kuánit kûata Leo Larsenip - ikârtarfiatalo akornánítok (sumívfik 35 migss.). suvfinerup agfarmigdlo ukiokalernerup akornáne tokussokartakaok, suaitdlo amerdlássusiat píssutsit mánácutut ítitdlugit ekaluit amerdlássusiánut kigdlilíssüngínguatsiarpok.

ilimanarpok misigssuinerit 1982-ime nangínekarumártut ekaluit amerdlássusiánut aulajangíssússut pingárnerit pâsivdluarsínaujumavdlugit.

Summary

The population of arctic char in Narssaq River was studied in 1981 by means of electrofishing in June-July, in August, and in October. The depletion method was used to determine population density and length distribution on 13 permanent stations. Upstream migration from the sea was investigated using fish traps in the river. Otoliths, gonads and stomach contents were collected to determine length-weight relations, age, growth, fecundity, survival and food preference.

The arctic char population utilize all water-covered area below the rapids at the mouth of Kvane River in elev. 80 m. s. l. and in the lower reach of Taseq River. Fish has not been observed in Taseq Lake. A population in Kvane River is regarded as isolated.

In the summer fry is found on shallow areas. Most arctic char begin a yearly recurrent migration between river and sea at an age of 3-5 years and a length of 14-18 cm. Descent probably takes place in May-June, ascent from late July to September. Part of the population, mostly males, stays in the river all their life. These stationary fish are only growing one or two cm a year compared to about 5 cm a year for the migrating population.

Spawning takes place mainly in the main stream at the stretch between Kvane River and Leo Larsen's Bridge (elev. about 35 m. s. l.). Mortality is very high in the period between spawning and age $\frac{1}{2}$ year, and under the present conditions the number of eggs is not regarded as a limiting factor.

The investigations will be continued in 1982 with the aim of achieving a better determination of the main parameters of the population.

2. Indledning

Denne rapport redegør for resultaterne af en undersøgelse af fjeldørredbestanden i Narssaq Elv, som blev gennemført i 1981.

Formålet med undersøgelsen var at

- vurdere effekterne på fjeldørredbestanden i Narssaq Elv af bygningen af et vandkraftanlæg,
- vurdere betydningen af alternative placeringer af kraftstationen,
- samle data, således at man ved senere undersøgelser kan registrere faktiske ændringer i fjeldørredbestanden forårsaget af det eventuelle kraftværk.

Undersøgelsen belyser desuden generelt fjeldørredens biologi og populationsdynamik i grønlandske vandløb.

Parallelt med - og i samarbejde med - fjeldørredundersøgelserne er der foretaget en beskrivelse af elvens fauna af hvirvelløse dyr (GF, 1981 a).

De foreløbige resultater og konklusioner af fjeldørredundersøgelserne er beskrevet i relation til dispositionsforslaget for vandkraftværket i tidligere rapporter fra GF (1981 b) og GTO og GF (1981), men det har først nu været muligt at dokumentere undersøgelserne nærmere ved bearbejdning af det indsamlede materiale. Det er hensigten at fortsætte undersøgelserne i Narssaq Elv gennem de kommende år for at opnå en mere sikker bestemmelse af de vigtigste populationsparametre og den årlige variation. Denne rapport beskriver derfor kun arbejdet i 1981 og ikke en afsluttet undersøgelse.

Rapporten er skrevet af Bo Christensen og Erik Mortensen. I feltarbejdet deltog endvidere Poul Johansen og Jens Skriver.

3. Undersøgelsesområdet

3.1. Generel beskrivelse

Narssaq Elv er 10 km lang. Den begynder som afløb fra Narssaq Bræ ca. 900 m o.h. og ender i Narssap Ilua 2-3 km nord for Narssaq by (Fig. 1). Koordina-
terne er $60^{\circ}52'$ - $61^{\circ}00'N$ og $45^{\circ}52'$ - $46^{\circ}03'W$.



Figur 1. Narssaq Elv.

På de første 3 km løber Narssaq Elv mod vest med et fald på 10-15%. Herefter fortsætter elven 4 km mod syd i området mellem Kvanefjeld og Nakalaq-skråningen. På denne strækning er faldet ca. 7,5%, men en stor del af dette fald er koncentreret i et stort vandfald øverst på strækningen og en række mindre

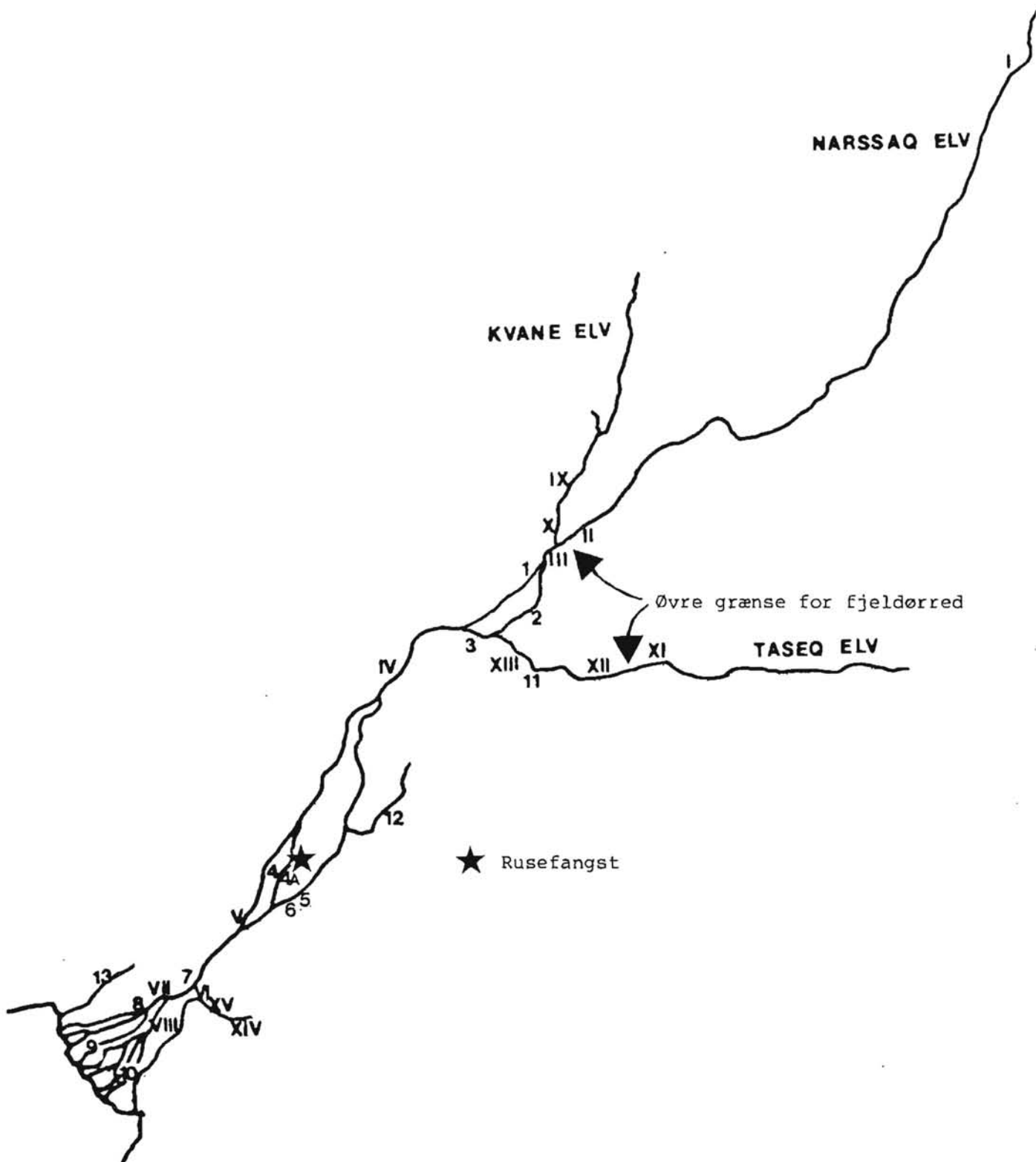
fald nederst. De sidste 3 km løber elven mod sydvest i en bredere dal, hvor den grener sig i flere løb og har et fald på under 5%. På denne strækning er øverst det højresidige tilløb af Kvaneelv, der afvander Store og Lille Kvanesø, og 1 km længere nede det venstresidige tilløb af Taseq Elv, som afvander nedbørsområdet ved Taseq Sø.

De geologiske forhold er domineret af Ilimaussaq-intrusionen, og området er geokemisk specielt - bl.a. ved høje koncentrationer af fluorid (GF, 1981 b). De hydrologiske forhold er bl.a. behandlet i forundersøgelserapporter fra GTO (1981, 1982) og skal ikke behandles nærmere her.

3.2. Stationsbeskrivelse

Kvantitative prøver af fjeldørredbestanden blev taget på 13 strækninger (Station 1-13) og kvalitative prøver på 15 strækninger (Station I-XV) (Fig. 2). De fysiske forhold på stationerne 1-13 er nærmere beskrevet i Tabel 1. Stationerne er afmærket med pæle, så de kan genfindes fra gang til gang.

Vandføringen og dermed det vanddækkede areal aftog på alle stationerne fra juni til oktober. I oktober var stationerne 1, 4, 8 og 9 helt tørlagte. Station 4a blev derfor oprettet nær St. 4.



Figur 2. Stationer i Narssaq Elv, som blev undersøgt med elektrofiskeri i 1981.

Tabel 1A. Fysiske forhold på stationerne 1 - 13 i Narssaq Elv i juni/juli.

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Længde, m	80	58	75	25	50	43	52	48	77	33	71	72	63
Bredde, m													
Minimum	3.0	8.0	8.0	8.0	5.0	9.0	10.0	7.0	5.0	5.0	7.0	1.5	2.0
Middel	6.0	x	x	12.3	5.8	11.8	x	10.5	9.5	6.3	10.7	2.8	3.6
Maximum	9.5	14.0	15.0	15.0	7.5	15.0	14.0	14.0	12.5	7.5	14.0	4.0	4.5
Dybde, cm													
Minimum	5	10	10	0	10	0	10	0	0	20	10	5	0
Middel	15	40	50	5	30	20	35	10	20	40	35	15	10
Maximum	50	80	150	20	70	50	70	40	70	50	100	45	40
Areal, m ²													
Vanddækket	358	230 ^{x)}	350 ^{x)}	230	240	460	312 ^{x)}	746	705	208	608	161	220
Mos- alge- dækket, %	5	25	33	75	50	15	0	20	25	25	0	5	30
Bund, %													
Store sten og blokke	15	10	5	0	20	10	5	0	0	10	25	20	5
Sten	80	85	80	95	75	80	95	80	90	80	75	75	90
Sand og grus	5	5	15	5	5	10	0	20	10	10	0	5	5
Bredder													
Pilekrat		+						+	+	+		(+)	(+)
mos og urter	(+)	+	+	+		+	(+)	+	+	+		+	+
Sten og blokke	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

x) På grund af strømmen var det kun muligt at fiske den ene bred
4-6 m ud i elven i juni/juli.

Tabel 1B. Fysiske forhold på stationerne 1 - 13 i Narssaq Elv i august.

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Længde, m	80	58	75	25	50	43	52	48	77	33	71	72	63
Bredde, m													
Minimum	1.0	4.5	6.0	5.6	4.6	7.3	7.5	6.6	3.2	4.5	4.1	1.6	1.8
Middel	1.5	7.2	9.7	7.6	5.7	10.6	9.7	9.7	5.9	6.0	6.5	2.2	3.4
Maximum	3.0	10.0	12.0	10.3	7.3	14.1	12.0	16.0	11.7	7.3	8.6	3.3	4.4
Dybde, cm													
Minimum	5	10	10	0	10	0	10	0	0	10	10	5	0
Middel		40	40	5	30	15	35	10	15	25	20	10	10
Maximum	20	70	100	15	50	50	70	40	50	40	60	25	25
Areal, m ²													
Vanddækket	75	398	692	65	238	358	500	442	450	195	370	126	205
Mos- alge- dækket, %	33	33	33	75	50	33	0	33	40	25	0	0	50
Bund, %													
Store sten og blokke	15	10	5	0	20	10	5	0	0	0	25	15	5
Sten	85	85	80	95	70	75	95	80	90	100	75	75	90
Sand og grus	5	10	15	5	10	15	0	20	10	0	0	10	5
Bredder													
Pilekrat								+	+	+		(+)	(+)
mos og urter	(+)	+	+	+	(+)	(+)		+	+	+		+	+
Sten og blokke	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabel 1C. Fysiske forhold på stationerne 1 - 13 i Narssaq Elv i oktober.

Station	1	2	3	4 ^a x)	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Længde, m	80	58	75	37	50	43	52	48	77	33	71	72	63
Bredde, m													
Minimum	0	4.2	5.3	4.7	3.0	4.2	4.3	0	0	4.3	1.0	1.5	1.0
Middel		6.1	8.2	5.9	5.2	6.6	6.6			5.4	3.2	2.6	3.6
Maximum		9.0	11.0	7.5	7.3	8.2	9.2			6.7	5.3	3.8	4.8
Dybde, cm													
Minimum	0	10	10	0	10	5	10	0	0	5	5	0	0
Middel		30	35	10	25	10	30			20	10	5	10
Maximum		50	100	50	50	40	50			40	30	15	25
Areal, m ²													
Vanddækket	0	319	492	200	221	270	340	0	0	175	184	103	160
Mos- alge- dækket, %		25	20	40	40	40	10			50	0	0	75
Bund, %													
Store sten og blokke		10	10	0	20	5	5			0	25	20	0
Sten		85	70	65	70	65	95			100	75	70	90
Sand og grus		5	20	35	10	30	0			0	0	10	10
Bredder													
Pilekrat				+						+		(+)	(+)
mos og urter		+	+	+		(+)	(+)			+		+	+
Sten og blokke		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+

x) Station 1, 4, 8 og 9 var tørlagte i oktober.

4. Metoder

4.1. Bestandsstørrelse

4.1.1. Kvantitative prøver i Narssaq Elv

I juni/juli, i august og i oktober 1981 blev stationerne 1-13 befisket med LUGAB elektrofiskeudstyr type PM10, der ved hjælp af en transportabel generator kan levere op til 1000 V som en firkantspænding med en varighed på 0,15-5 msek og en frekvens på 20-80 Hz. Der blev anvendt 750 V, 2 msek og 50 Hz.

Metoden var den sædvanlige ved elektrofiskeri, der bygger på, at fisk tiltrækkes af en positiv elektrisk spænding: En ringformet elektrode på en stang bruges som anode, mens jordforbindelsen (katoden) ligger i elven. Fiskene svømmer hen mod elektroden, lammes og samles op med et (isoleret) net. Den pågældende strækning af elven (50-100 m) befiskes systematisk ved, at elektroden langsomt føres fra side til side af elven, mens man går op mod strømmen. Fiskene anbringes i baljer og spande, hvor de hurtigt kommer til sig selv igen.

Hver strækning gennemfiskes tre til fire gange, og bestanden beregnes ud fra det antal fisk, der fanges de enkelte gange (udtyndingsmetoden eller Leslie-metoden). Hvis C_t er fangsten i perioden t og N_t populationen til tiden t fås, at $C_t = Q \cdot N_t$, hvor Q antages konstant (catchability). Når N_0 er den oprindelige population og K_t antallet, der er fanget indtil t (dvs. $N_t = N_0 - K_t$), fås: $C_t = Q N_0 - Q K_t$. Det vil sige, at K_t afbildet som funktion af t giver en ret linie, der skærer y-aksen i et estimat for N_0 , som kan beregnes ved regressionsanalyse (Ricker, 1975).

Elektrofiskeri er størrelsesselektivt, idet store fisk lammes på flere meters afstand, mens de mindste årgange kun lammes inden for ca. 1 m. Bestandsberegningerne er derfor udført for hver enkelt årgang på grundlag af antallet af fangede fjeldørred i den netop betragtede årgang.

4.1.2. Kvalitative prøver

På stationerne I-XV blev der taget prøver ved hjælp af elektrofiskeri en eller flere gange i juni/juli, august eller oktober 1981, men ved hver befiskning blev stationerne kun fisket igennem en enkelt gang. Samme metode blev brugt til at bestemme udbredelsen af vandrende fjeldørred i hovedløbet i august.

Ruser blev opstillet i den nedre del af Narssaq Elv i kortere perioder for at bestemme opgangen fra havet.

I begyndelsen af juli 1981 blev der taget prøver af de udvandrede fjeldørred i Narssap Ilua ved hjælp af et ålehåndvod.

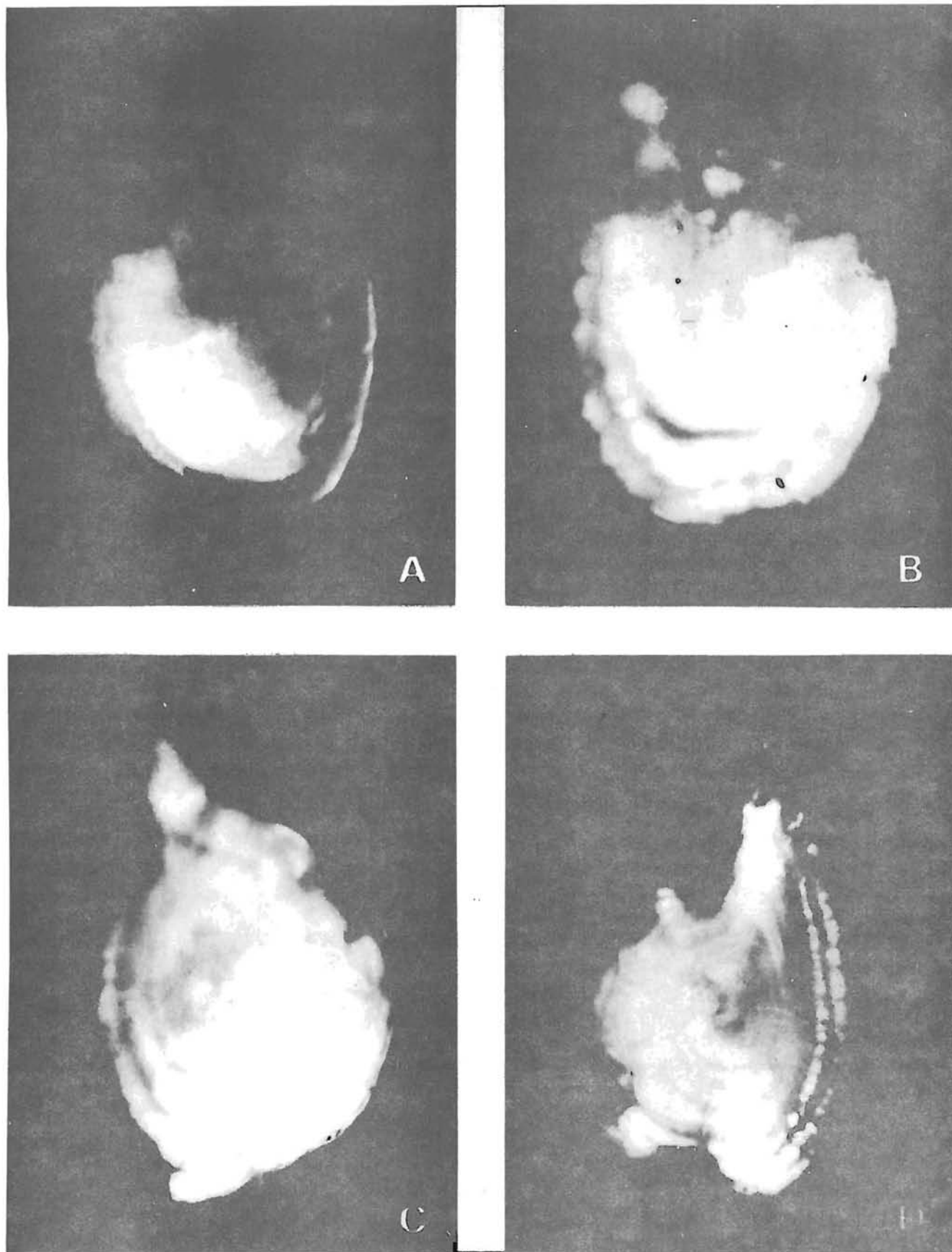
I oktober 1981 blev Narssaq Elv undersøgt visuelt på hele strækningen fra udløbet til Kvaneelv for at skønne hyppigheden af gydesteder i de forskellige afsnit af elven.

4.2. Alder og vækst

De fangede fjeldørreder blev bedøvet med tricainemethansulphonat (MS-222 SANDOZ) og deres totallængde målt til nærmeste lavere mm. Efter måling blev fiskene anbragt i baljer og spande med vand til opvågning fra bedøvelsen, hvorefter de blev sat ud igen.

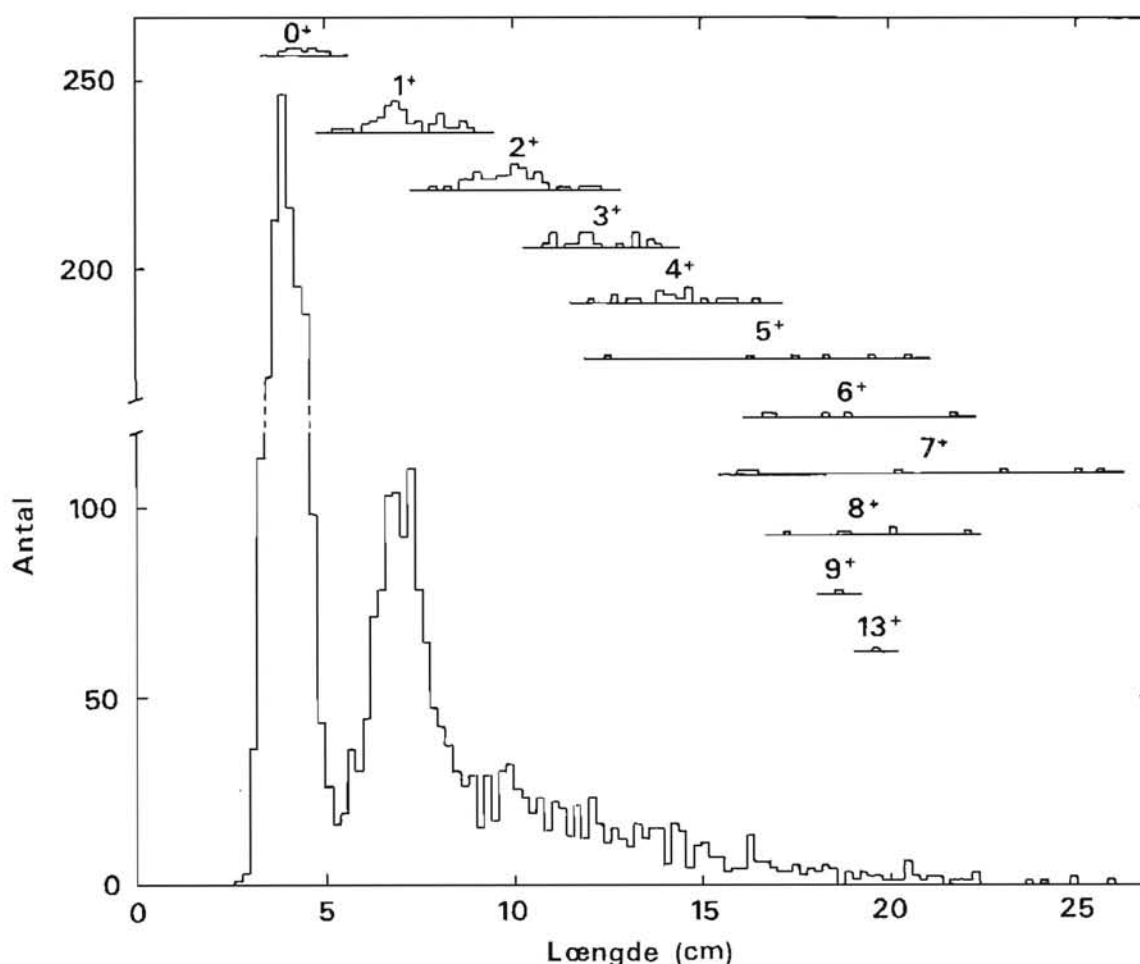
Derudover blev der taget mindre prøver fra områder nær de kvantitative stationer og fra fangsterne i ruse og vod. Disse fisk blev målt og vejjet, kønsbestemt, og ørestenene blev udtaget til aldersbestemmelse (Fig. 3).

Længde- vægtrelationen blev beregnet ved regressionsanalyse ud fra samhørende værdier af logaritmen til længde og logaritmen til vægt.



Figur 3. Øresten fra fjeldørreder fanget i Narssaq Elv (A-C) og Narssap Ilua (D) i juli 1981, A: 1⁺ fisk, 5,6 cm lang, B: 3⁺ fisk, 12,1 cm lang, C: 4⁺ fisk, 15,2 cm lang og D: 7⁺ fisk, 50,0 cm lang.

Årgangene blev, så vidt det var muligt, adskilt på længde-frekvenshistogrammer (Fig. 4). På de årgange, der ikke kunne adskilles på længde-frekvenshistogrammet, blev gennemsnitslængderne beregnet ud fra længderne på de fisk, hvis alder var bestemt ud fra øresten.



Figur 4. Længde-frekvenshistogram af stationære fjeldørreder fanget på Stationerne 2-12 i Narssaq Elv i august 1981. Øverst er angivet aldersfordelingen bestemt udfra øresten fra mindre prøver af fangsterne.

4.3. Kønsbestemmelse, kønsmodning og frugtbarhed

Kønsbestemmelser blev foretaget med dissektion. Kønsmodning blev bestemt ud fra modningen af testikler/æggestokke. På de hunlige individer, der blev fanget umiddelbart før gydeperioden (dvs. i august), blev æggene konserveret i Gilsons væske (100 ml 60% alkohol, 880 ml vand, 15 ml 80% HNO_3 , 18 ml iseddikesyre, 20 g Hg Cl_2) og senere talt.

5. Resultater

5.1. Forekomst, vandringer, tæthed og dødelighed

5.1.1. Forekomst i Narssaq Elv systemet

Ved befiskningerne i juni/juli og august blev der fanget fjeldørred på alle undersøgte lokaliteter bortset fra Stationerne I, II og XI (Fig. 2). Fjeldørred var således udbredt i hele den nederste trediedel af Narssaq Elv og i de nederste dele af tilløbene i dette område. Derimod var der ikke fjeldørred i Narssaq Elv oven for styrtene lige opstrøms for tilløbet af Kvane Elv.

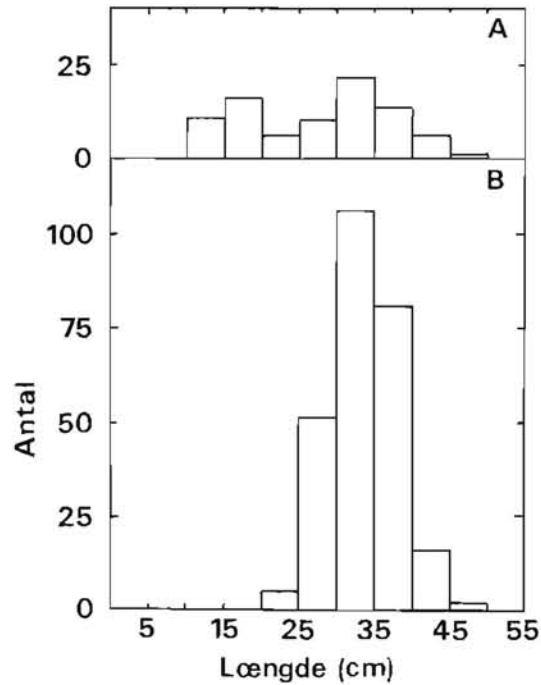
I Taseq Elv var der ikke fjeldørred oven for de nederste styrt (ved limni-loggeren). Der er ikke fundet fisk i Taseq Sø.

I Kvane Elv var der fjeldørred på både Station IX og X oven for styrtene ved broen. Denne bestand må betragtes som isoleret og stationær, da styrtene synes at udelukke indvandring.

5.1.2. Vandringer

Ungdomsstadiet af fjeldørred (parr) lever sine første 3-5 år i ferskvand. Dette stadium kendes på en række store mørke pletter på siderne af fisken (fingermærker). Efter parr-stadiet begynder en årligt tilbagevendende vandring mellem ferskvand og havet. Pletterne forsvinder, og fiskene bliver blanke (smolt). Selve udvandringen til havet finder sted om foråret. Ved elektrobefiskningerne i juni/juli blev der i elven kun fanget ganske få smolt, og udvandringen fra Narssaq Elv var altså overstået ved udgangen af juni og havde sikkert fundet sted i maj-juni. Ved vodfangst i Narssap Ilua sidst i juni blev der fanget udvandrede fjeldørreder tæt ved udløbet af Narssaq Elv.

Blanke opgangsfisk blev ikke set ved befiskningerne i elven i begyndelsen af juli. I midten af juli blev der sat 2 ruser op i Narssaq Elvs hovedløb et par hundrede meter nedenstrøms Leo Larsens Bro (IV). Lige fra starten blev der fanget opvandrede fjeldørreder i ruserne (Fig. 5). I den første tid blev der ikke fanget særlig mange fjeldørreder, og en stor del af de fangede fisk var mindre end 20 cm. Fra slutningen af juli og til begyndelsen af august steg antallet af fangede fjeldørred, og nu bestod fangsterne især af fisk på 25-45 cm. Opvandringen var altså godt igang i slutningen af juli.



Figur 5. Længdefrekvenshistogram af fjeldørreder fanget i ruser i Narssaq Elv i 1981. A: fangster 16.-25. juli. B: fangster 29. juli - 3. august.

Aldersbestemmelsen af de vandrende fjeldørred viste, at der var mange 4⁺ og ældre fisk (som 0⁺ betegnes fisk, der er klækket samme år, 1⁺ dem fra forrige år, etc.), men at der ikke var fisk yngre end 3⁺, og heraf kun 2 individer, nemlig en 13,3 cm lang, blank fisk fanget ved Station 10 sidst i juni og en 21,0 cm lang fisk fanget ved Station IV i august under opvandring. Den overvejende del af de vandrende fjeldørred i Narssaq Elv er altså godt 4 år gamle ved deres første vandring ud i havet.

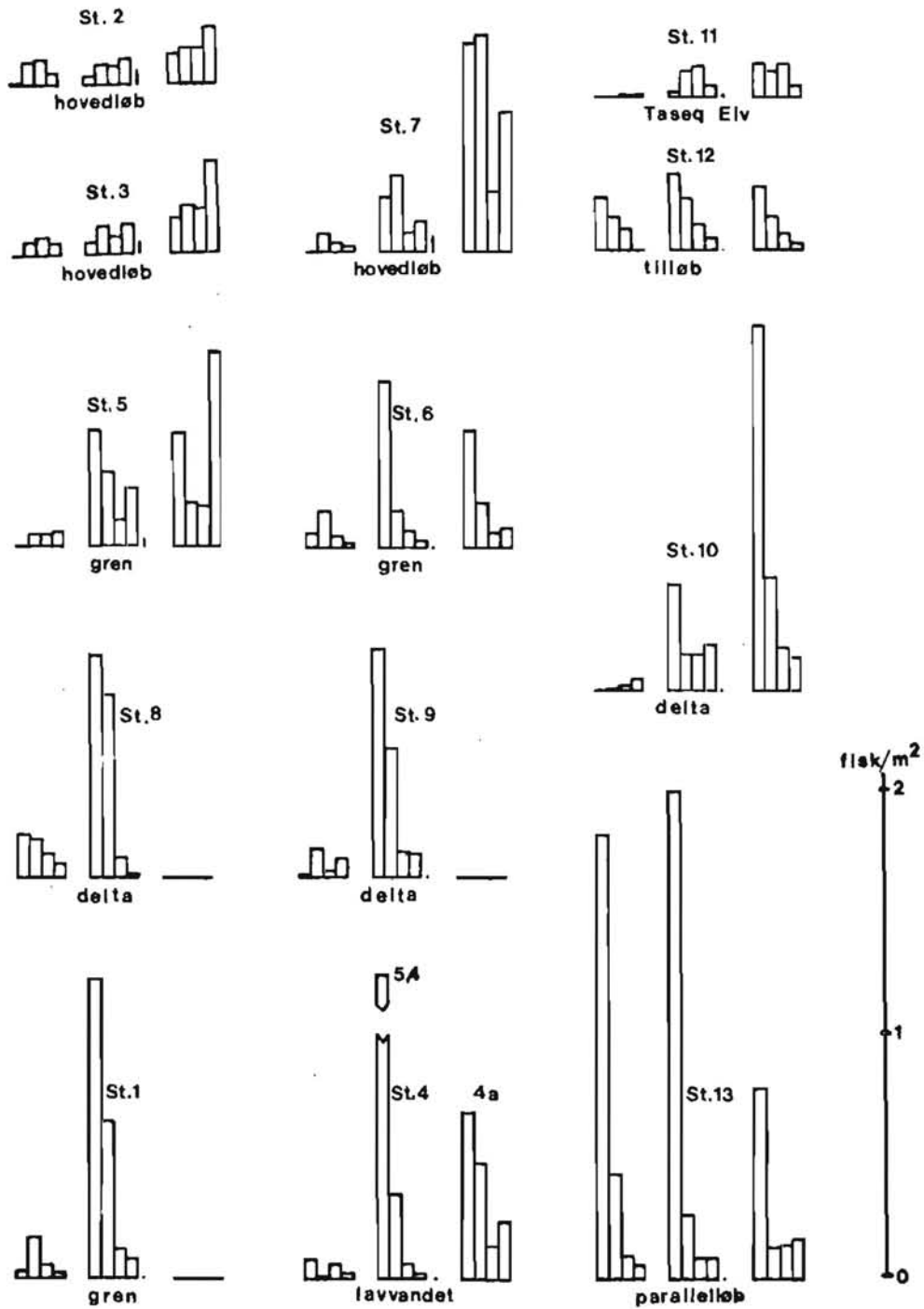
5.1.3. Bestandsstørrelse

En samlet oversigt over de beregnede bestandsstørrelser på Stationerne 1-13 og 4a er givet i Tabel 2, og tæthederne er vist i Figur 6. I juni/juli var tætheden af fjeldørredbestanden mellem 0,02 og 0,51 fjeldørred m⁻² på Station 1-12 i Narssaq Elv og 2,44 fjeldørred m⁻² på Station 13 i den lille elv ved Dyrnæs lejren. På alle stationer var der flere årgange til stede samtidig, men deres fordeling var meget forskellig fra station til station. På stationerne med de største dybder (Station 2, 3, 7 og 10) var tætheden af ældre årgange relativt stor, medens det på de lavvandede stationer

Tabel 2. Beregnede bestandsstørrelser af fjeldørred på stationerne 1-13 og 4a i Narssaq Elv i juni/juli, august og oktober 1981. - = ikke undersøgt.

Alder	Tidspunkt	Station:													
		1	2	3	4	4a	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0 ⁺	juni/juli	10	2	0	18	-	0	27	1	136	5	1	0	13	405
	august	92	15	32	351	-	114	244	115	406	422	85	9	40	115
	oktober	x)	41	74	x)	137	104	129	295	x)	x)	262	26	27	120
I ⁺	juni/juli	61	23	22	3	-	13	68	26	122	87	3	1	23	96
	august	49	34	81	23	-	73	52	161	331	240	29	39	26	50
	oktober	x)	54	97	x)	96	39	49	305	x)	x)	82	19	14	21
II ⁺	juni/juli	18	26	28	13	-	11	24	11	76	21	4	9	14	22
	august	9	31	53	4	-	27	24	42	36	48	29	49	14	19
	oktober	x)	49	93	x)	28	38	16	85	x)	x)	32	25	7	22
III ⁺ og ældre	juni/juli	7	12	18	5	-	14	8	8	48	88	11	4	0	13
	august	5	43	87	1	-	58	9	63	8	47	38	17	6	18
	oktober	x)	75	194	x)	47	177	21	198	x)	x)	24	10	3	27
van- drende	august	0	25	33	0	0	6	0	36	0	0	2	5	0	0
Total	juni/juli	76	63	68	39	-	38	127	46	382	201	19	14	50	530
	august	155	148	286	379	-	278	329	417	781	757	150	119	86	508
	oktober	x)	219	458	x)	308	358	215	883	x)	x)	400	80	51	196

x) Station 1, 4, 8 og 9 var tørlagte i oktober.



Figur 6.

Tætheden af fjeldørreder på de undersøgte stationer. For hver station er angivet et histogram for hhv. juni/juli, august og oktober. Første søjle i histogrammerne viser antallet af 0+, anden 1+, tredje 2+ og fjerde 3+ og ældre. De enkeltstående søjler angiver antallet af opgangsfisk i august.

(Station 4, 8, 12 og 13) var 0^+ -gruppen, som var meget talrig.

I august var tætheden af fjeldørredbestanden på Stationerne 1-12 i Narssaq Elv markant større end i juni/juli. Tætheden var stadig meget stor (2,48 fjeldørred m^{-2}) på Station 13. På Station 1 og 4 var tætheden meget stor (hhv. 2,07 og 5,83 fjeldørred m^{-2}), og 0^+ -gruppen var dominerende. Begge disse stationer var delvis udtørrede i august, og det vanddækkede areal meget beskedent. Dette forhold forklarer den øgede tæthed af fjeldørredbestanden i elven.

I august kunne den vandrende bestand tydeligt kendes fra den stationære bestand, fordi fiskene endnu havde bevaret deres blanke dragt. Tætheden af vandrende fisk var mellem 0,01 og 0,07 fjeldørred m^{-2} . De fleste blev fanget på de forholdsvis dybe stationer 2, 3 og 7. De kvalitative elektrofiskninger viste, at vandrende fjeldørred især var til stede i Narssaq Elvs egentlige hovedløb, altså strækningerne fra Station 10 indtil forgreningerne af elven opstrøms Station 7 og fra Leo Larsens Bro (Station IV) indtil styrtene opstrøms Station 1, der er den øvre grænse for bestandens udbredelse.

I oktober var vandføringen i Narssaq Elv yderligere aftaget, og Stationerne 1, 4, 8 og 9 var nu helt udtørrede. Bortset fra Station 12 var tætheden af fjeldørredbestanden i Narssaq Elv da også større end i august (Fig. 6). På Station 13 var tætheden af bestanden nu 1,23 fjeldørred m^{-2} .

5.1.4. Bestandsstørrelsen i hele Narssaq Elv

I oktober 1981 var den nederste del af Taseq Elv udtørret, og en mindre strækning var nu isdækket. I Narssaq Elv var flere strækninger som nævnt tørlagte og fjeldørredbestanden derfor begrænset til et veldefineret hovedløb fra styrtene opstrøms Station 1 indtil nedenstrøms Leo Larsens Bro (Station IV), nogle få forgreninger omkring Stationerne 4a, 5 og 6 samt et veldefineret hovedløb fra Station 6 til udløbet i Narssap Ilua.

Ved hjælp af et kort i 1:20.000 (GTO, 1981), målingerne af længder og bredder på de i oktober 1981 kvantitativt undersøgte stationer (Tabel 1c) og supplerende observationer i felten blev hele Narssaq Elvs nedre løb inddelt i afsnit, der hver indeholdt en af de kvantitativt undersøgte stationer.

Det samlede vanddækkede areal af disse afsnit blev beregnet til $20.800 m^2$ (Tabel 3). Arealet af de kvantitativt undersøgte stationer var i oktober 1981 $2015 m^2$, svarende til, at 10% af det samlede vanddækkede areal på dette tids-

punkt blev gennemfisket,

Tabel 3. Areal af stationerne og af de tilsvarende afsnit af elven i oktober 1981.

Station	2	3	4a	5	6	7	10	total
Areal, m ²	320	490	200	220	270	340	175	2015
Areal af elvafsnit m ²	4150	4000	2300	1750	2200	3200	3200	20800

Idet det antages, at de kvantitativt undersøgte stationer var repræsentative for hver deres afsnit af elven kan den totale bestand af fjeldørreder i Narssaq Elv beregnes ved at summere estimaterne for de enkelte afsnit af elven. Resultatet var en bestand på 31000 individer (Tabel 4).

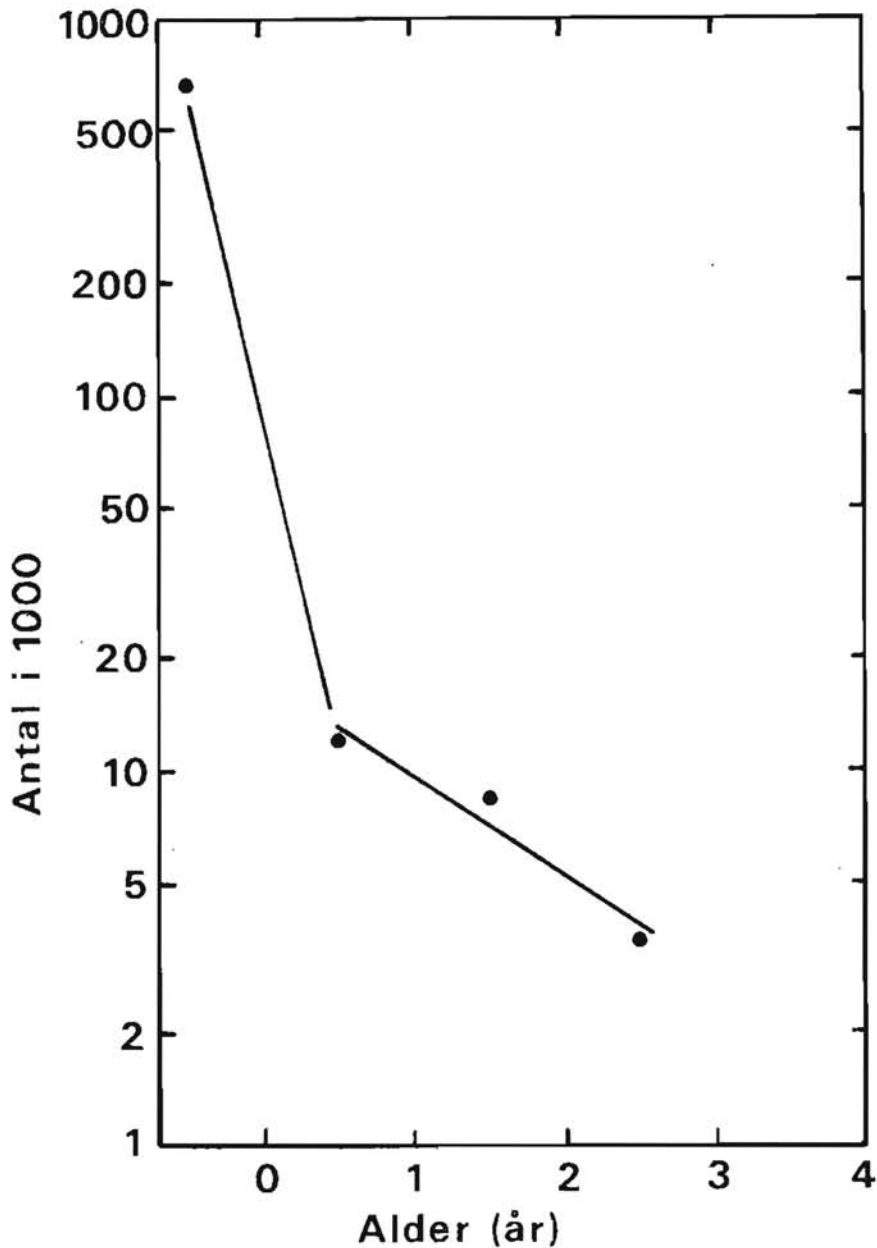
Tabel 4. Beregnet bestand af fjeldørred i hele Narssaq Elv, oktober 1981.

Årgang	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺ og ældre	I alt
Individ- antal	12.000	7.500	3.300	8.300	31.000

I august var den vandrende bestand af fjeldørred overvejende til stede i det egentlige hovedløb af Narssaq Elv. Ud fra tilsvarende beregninger, som blev brugt ved beregning af den totale fjeldørredbestand i oktober, blev den totale bestand af vandrende fjeldørred i Narssaq Elv i august lige forud for gydeperioden beregnet til 1200 fisk.

5.1.5. Bestandens overlevelse

Ved undersøgelser i et enkelt år kan man ikke beregne overlevelseskurver for hver enkelt årgang, og en "sammensat årgang" bruges derfor som et udtryk for hele bestanden til beregning af overlevelsen. I dette tilfælde udgøres den "sammensatte årgang" af ægantal for årgang 1982, antallet af O^+ fra årgang 1981, 1^+ fra årgang 1980, 2^+ fra årgang 1979, etc. Hvis alle årgange var lige store og forholdene ens fra år til år, ville alle årgange have samme overlevelseskurve som den "sammensatte årgangs".

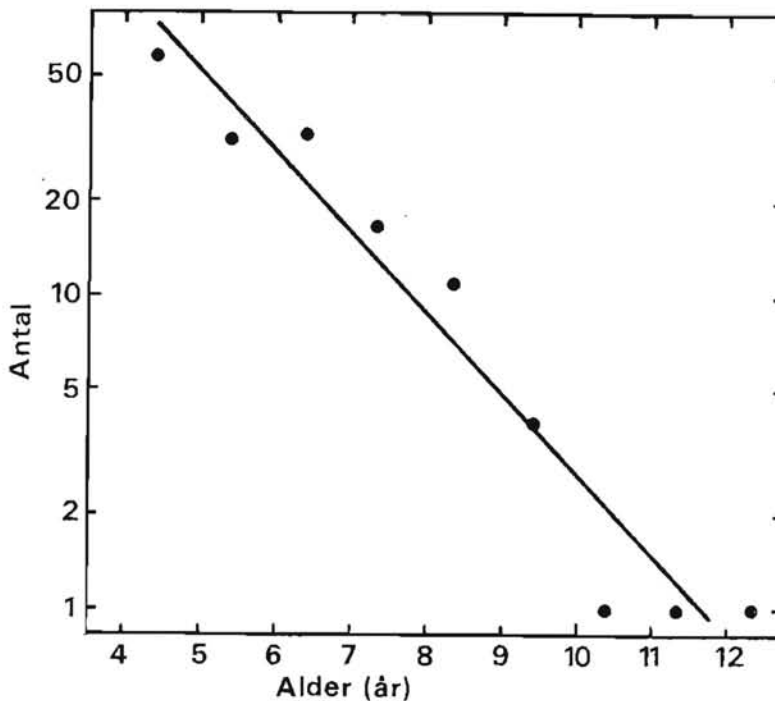


Figur 7. Antallet af æg, O^+ , 1^+ og 2^+ fjeldørreder i Narssaq Elv i oktober 1981. De beregnede bestandsstørrelser er forbundet til en "sammensat årgang".

Figur 7 viser en overlevelseskurve, hvor logaritmen til antallet af overlevende fjeldørred i en årgang er afsat som funktion af årgangens alder. Befrugtnings- og klækningsprocenten for fjeldørred kendes ikke, men antallet af æg var mange gange større end antallet af 0^+ fjeldørred i oktober, og dødeligheden fra gydning til $\frac{1}{2}$ års alderen har været stor. Fra $\frac{1}{2}$ års alderen og frem til $2\frac{1}{2}$ års alderen var dødeligheden lavere og konstant.

Hældningen på overlevelseskurven er den øjeblikkelige dødsrate (instantaneous mortality rate), $Z = (\log N_1 - \log N_2) / (t_1 - t_2)$. Fra gydning til $\frac{1}{2}$ års alder var $Z = 4,05$ og for hvert af de næste to år var $Z = 0,66$. Tilsvarende værdier for overlevelsen, $S = N_2 / N_1 = e^{-Z}$, var henholdsvis 1,7% og 52%.

Dødeligheden hos den vandrende fjeldørredbestand kan beregnes på samme måde ved at kombinere aldersfordelingen til en "sammensat årgang" (Fig. 8). Ved hjælp af regressionsanalyse blev den øjeblikkelige årlige dødsrate, Z , beregnet til 0,59 og den årlige overlevelse, S , til 55%.



Figur 8. Overlevelseskurve for vandrende fjeldørreder beregnet udfra aldersfordelingen af det totale antal vandrende fjeldørreder som blev fanget i Narssaq Elv og Narssap Ilua i 1981.

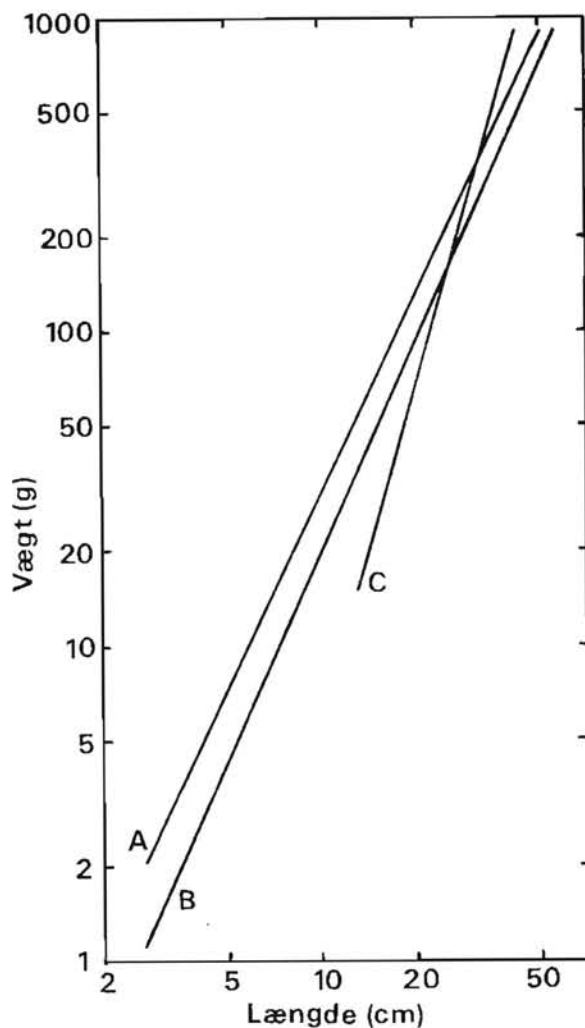
5.2. Længde- vægtforhold og vækst

Længde- vægtforholdet blev beregnet ved lineær regressionsanalyse (\log_{10} vægt = $\log_{10} a + b \log_{10}$ længde, Tabel 5). Regressionskoefficienterne b og $\log_{10} a$

Tabel 5 Længde - vægt relationen for fjeldørred i Narssaq Elv. Beregnede konstanter (med 95% konfidensgrænser) og korrelationskoefficienter (r) for ligninger: $\log_{10} W = \log_{10} a + b \log_{10} L$.

Periode	Sted	Bestand	Antal	Vægt (W) i g	b	$\log_{10} a$	r
Juni/juli	elv	stationær	145	0,3 - 108	$3,11 \pm 0,06$	$-2,18 \pm 0,06$	0,993
August	elv	stationær	170	0,4 - 130	$3,12 \pm 0,04$	$-2,18 \pm 0,04$	0,997
Oktober	elv	stat./vandr.	84	5 - 455	$2,95 \pm 0,06$	$-1,99 \pm 0,07$	0,996
Juni/juli	bugt	vandrende	95	27 - 1593	$3,47 \pm 0,09$	$-2,68 \pm 0,10$	0,995
August	elv	vandrende	81	44 - 890	$3,11 \pm 0,10$	$-2,15 \pm 0,15$	0,990

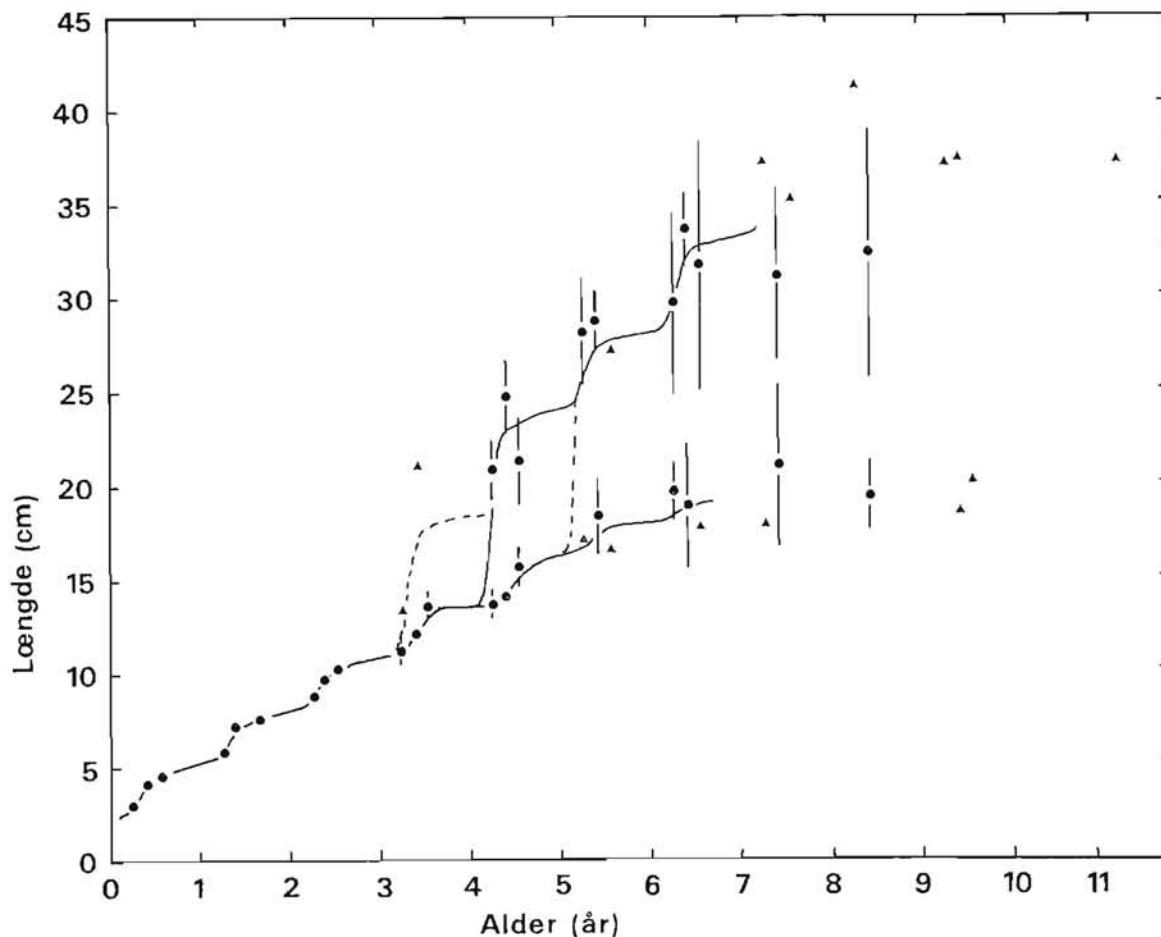
var ikke signifikant forskellige hos de vandrende fjeldørred i juli/august og de stationære fjeldørred i juni/juli og august ($P = 0.05$). Derimod var regressionskoefficienten signifikant større for de vandrende fjeldørred i Narssap Ilua i juni/juli end på alle andre tidspunkter og $\log_{10} a$ signifikant mindre. Tilsvarende var regressionskoefficienterne b og $\log_{10} a$ i oktober henholdsvis signifikant mindre og signifikant større end b og $\log_{10} a$ på alle andre tidspunkter. For tilsvarende længder var fjeldørred i oktober (vækstsæsonens slutning) altså tungere end i juni (vækstsæsonens begyndelse). Sammenhængen mellem længde og vægt på forskellige tidspunkter er vist skematisk i Figur 9.



Figur 9. Længde-vægtrelationerne for fjeldørreder i Narssaq Elv, A: fisk fanget i elven i oktober 1981. B: fisk fanget i elven i juni/juli og i august 1981, C: fisk fanget i Narssap Ilua i juni/juli 1981.

Der blev ikke fundet forskel på væksten hos hanner og hunner, og de er derfor behandlet under et. Længdevæksten var derimod tydeligt forskellig hos de stationære og de vandrende fjeldørred (Fig. 10).

Den årlige tilvækst hos de ældre, stationære fjeldørred i Narssaq Elv var kun et par centimeter, og ingen af disse fisk var større end 25 cm. Hos fjeldørred, der vandrede ud, var tilvæksten under opholdet i havet meget større. Efter henholdsvis første, anden og tredje vækstsæson i havet var 4⁺ fisk omkring 23 cm, 5⁺ fisk omkring 28 cm og 6⁺ fisk omkring 33 cm.



Figur 10. Længdevækst hos stationære (nederste kurve) og vandrende (øverste kurve) fjeldørreder i Narssaq Elv. ● = gennemsnitslængde for 5 eller flere fisk, ▲ = gennemsnitslængde beregnet på grundlag af færre end 5 fisk. De vertikale linier viser 95% sandsynlighedsgrænser.

5.3 Reproduktion

5.3.1. Kønsfordeling

Fordelingen på de to køn i den stationære og den vandrende del af bestanden blev undersøgt ved hjælp af en chi-square-test (Tabel 6). Hos unge fisk (1^+ , 2^+ og 3^+) var fordelingen 81 ♂♂: 85 ♀♀, hvilket ikke er signifikant forskelligt fra 1:1. Hos stationære fisk (4^+ og ældre) var der 67 ♂♂ imod 20 ♀♀, og dette kønsforhold var signifikant forskelligt fra 1:1. Det kan konkluderes, at den lille del af bestanden, der bliver i elven hele deres

Tabel 6

Kønsfordeling af fjeldørred i Narssaq Elv.

	♂	♀	♂:♀ signifikant forskelligt fra 1:1 ?
1 ⁺	7	4	
2 ⁺	48	54	
3 ⁺	26	27	
Unge i elven ialt	81	85	nej (0.75 < P < 0.80)
4 ⁺ Stationære	34	15	
5 ⁺ og ældre stationære	33	5	
Ældre stationære ialt	67	20	ja (P < 0.001)
Opgangsfisk (juli og august)	34	48	
Vandrende efter gydeperioden (oktober)	7	12	
Vandrende ialt	41	60	ja (0.025 < P < 0.05)

liv, især er hanner. Hos vandrende fjeldørred, fanget under opgang i juli og august eller i oktober efter gydning, var fordelingen 60 ♀♀: 41 ♂♂. Dette kønsforhold var også signifikant forskelligt fra 1:1, hvilket viser, at den vandrende del af bestanden har overvægt af hunner.

Kønsfordelingen hos den stationære bestand i Kvane elv var 12 ♂♂: 14 ♀♀. Dette kønsforhold var ikke signifikant forskelligt fra 1:1.

5.3.2. Kønsmodning

Blandt de stationære fjeldørred var en del hanner allerede kønsmodne i deres 4. leveår (3⁺), de fleste blev kønsmodne i deres 5. og 6. leveår (4⁺ og 5⁺), og alle hanner ældre end 6 år (6⁺ og ældre) var kønsmodne (Tabel 7). Der blev kun fanget 2 kønsmodne hunner blandt de stationære fjeldørred, og de stationære hunner blev tilsyneladende kønsmodne mindst et år senere end hannerne.

Tabel 7

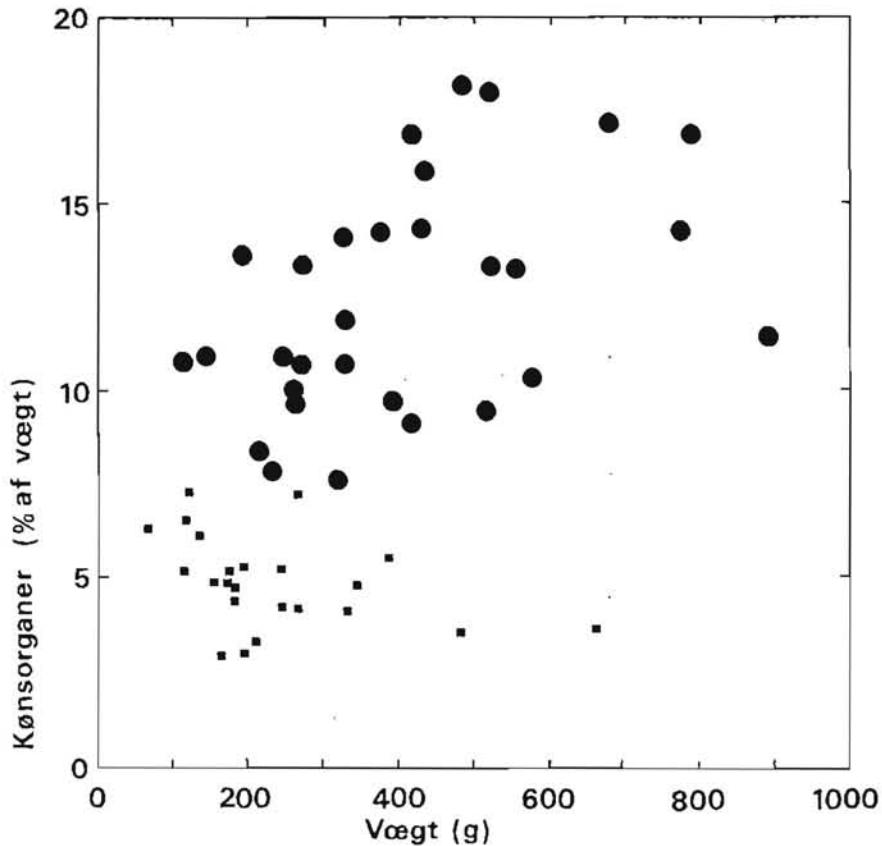
Kønsmodningen hos fjeldørred i Narssaq Elv.

Alder	stationære				vandrende			
	♂♂		♀♀		♂♂		♀♀	
	antal	modne	antal	modne	antal	modne	antal	modne
1 ⁺	7	0%	4	0%	-	-	-	-
2 ⁺	48	0%	54	0%	-	-	-	-
3 ⁺	26	27%	27	0%	1	0%	-	-
4 ⁺	34	56%	15	0%	17	65%	15	13%
5 ⁺	9	89%	1	0%	9	100%	10	50%
6 ⁺	9	100%	2	50%	7	71%	16	100%
7 ⁺	6	100%	2	50%	4	100%	8	100%
8 ⁺	6	100%	-	-	3	100%	6	100%
ældre	3	100%	-	-	-	-	4	100%

Hos de vandrende fjeldørred var over halvdelen af hannerne og enkelte af hunnerne kønsmodne i deres femte leveår (4⁺), sandsynligvis allerede efter deres første ophold i havet (Tabel 7). Hannerne var overvejende tidligere kønsmodne end hunnerne. Alle hunner ældre end 6 år var kønsmodne.

5.3.3. Frugtbarhed

Lige før gydeperioden udgjorde kønsorganerne hos hannerne 3,0 - 7,4% (i gennemsnit 5,0%) af totalvægten, mens de hos hunnerne udgjorde 7,9 - 18,2% (i gennemsnit 11,4%) af totalvægten (Fig. 11).



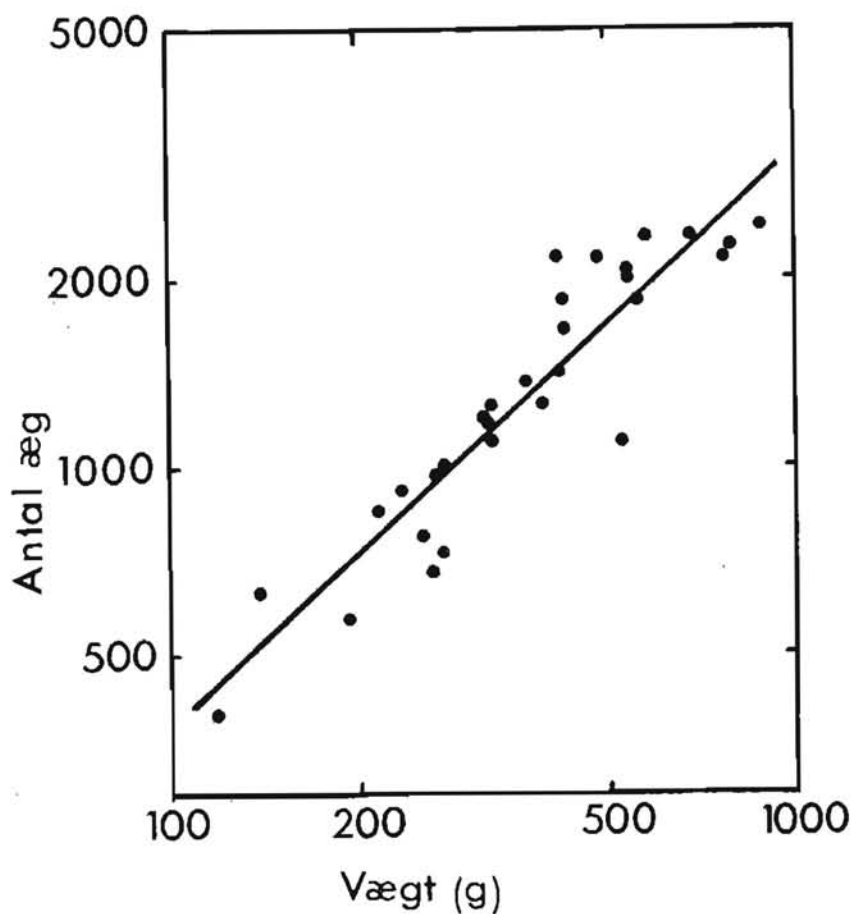
Figur 11. Kønsorganernes andel af totalvægten hos fjeldørreder i Narssaq Elv lige forud for gydeperioden i 1981. ■ = hanner, ● = hunner.

Idet F er antallet af æg i en fisk lige før gydeperioden, L er længde og W er vægt, kan den absolutte frugtbarhed ($\log_{10} F_{\text{abs}} = \log_{10} a + b \log_{10} L$) og den relative frugtbarhed ($\log_{10} F_{\text{rel}} = \log_{10} a + b \log_{10} W$) beregnes. (Tabel 8, Figur 12). Den relative frugtbarhed var 3216 æg/kg. I den stationære del af fjeldørredbestanden var der meget få hunner og endnu færre kønsmodne hunner. Den stationære bestand kan derfor ikke have bidraget væsentligt til den samlede bestands frugtbarhed i 1981.

Tabel 8

Frugtbarheden hos fjeldørred i Narssaq Elv. Beregnede konstanter (med 95% konfidensgrænser) og korrelationskoefficienter (r) for ligninger $\log_{10} F_{\text{abs.}} = \log_{10} a + b \log_{10} L$ og $\log_{10} F_{\text{rel.}} = \log_{10} a + b \log_{10} W$.

	Antal	Størrelse	$\log_{10} a$	b	r
Absolut frugtbarhed	30	25.2-45.6 cm	$-0.98^{+0.89}$	$2.70^{+0.59}$	0,87
Relativ frugtbarhed	30	118-890 g	$0.75^{+0.37}$	$0.92^{+0.14}$	0.92



Figur 12. Den relative frugtbarhed hos fjeldørreder i Narssaq Elv, 1981.

Den vandrende del af fjeldørredbestanden i Narssaq Elv bestod lige forud for gydeperioden i 1981 af 1200 fisk (se afsnit 5.1.4.). Aldersfordelingen af disse fisk kendes ikke nøjagtigt, men bestandens frugtbarhed kan beregnes ud fra den fundne kønsfordeling under forudsætning af, (1) at forholdet mellem kønsmodne og ikke kønsmodne hunner og (2) at de kønsmodne hunners gennemsnitsvægt i prøverne var repræsentative for de vandrende hunfjeldørred. Den vandrende fjeldørredbestands frugtbarhed blev bestemt til 689000æg i 1981 (Figur 7).

5.3.4. Gydeområder

Fjeldørred laver en grube i bunden af elven, hvori æggene gydes. Der dannes herved oftest en lille vold eller banke på bunden, og en del af stenene bliver vendt om, således at en lysere underside uden begroning af alger etc. kommer opad. Gydebankerne kan derfor kendes som lysere pletter på bunden.

Hele elven blev i oktober 1981 undersøgt for æg og gydebanker fra udløbet og indtil styrtene oven for Station 1. På strækningen mellem Station 7 og 10 blev der fundet gydebanker og æg i meget beskedent omfang. Ved Station 4a og 5 var der ligeledes gydebanker og æg. På hele strækningen fra Leo Larsens Bro (Station IV) og indtil styrtene opstrøms Station 1 var der mange gydebanker og æg. På Station 13 blev der fundet en enkelt gydebanke med æg.

På de steder, hvor der blev fundet gydebanker, bestod bunden af groft grus og småsten op til 5 cm i diameter, mens den ellers ofte var dækket af større sten, som fiskene ikke kunne vende.

6. Diskussion og konklusion

Ved undersøgelserne i Narssaq Elv i 1981 blev der samlet viden om fjeldørredbestandens forekomst i elven, vandringer, gydeområder, alderssammensætning, vækst, kønsforhold, frugtbarhed, bestandsstørrelse og overlevelse.

Undersøgelsens foreløbige resultat indgik i en vurdering af de miljømæssige virkninger af bygningen af et eventuelt vandkraftværk ved Taseq (GF, 1981a; GTO & GF, 1981). I denne forbindelse blev der lagt vægt på betydningen af forskellige placeringer af kraftværket i relation til fjeldørredbestandens udnyttelse af de forskellige dele af elven. Det blev konkluderet, at den mest skånsomme placering ville være i kote 80, og at en placering i havniveau ville medføre en stor tilbagegang i bestanden p.g.a. reduktionen i vandføring. En placering i kote 30 ville være et kompromis, som ville bevare de lavvandede opvækstområder i elvens nedre del, men den reducerer vandføringen på gydeområderne og en del af vinteropholdsstederne for de store fisk. Samtidig ville de høje fluoridkoncentrationer mere end fordobles på denne strækning. Derudover ville der ske ændringer i temperaturforholdene i elven, som igen ville påvirke elvens fauna.

Den nuværende viden om fjeldørredbestanden i Narssaq Elv er stort set begrænset til en første estimering af de vigtigste populationsparametre. Især er bedømmelsen af bestandsstørrelsen og dermed overlevelsen endnu usikker, og dette gælder også adskillelsen af den juvenile bestand, den vandrende bestand og den ældre, stationære bestand. Kendskabet til den vandrende bestands biologi under opholdet i havet er meget mangelfuld. En diskussion af resultaterne i forhold til andre undersøgelser af fjeldørredbestande vil derfor først blive givet i en senere rapport.

Ved undersøgelserne i august lige forud for gydeperioden og i oktober kunne den vandrende bestand og den samlede bestand beregnes, da de var begrænset til ret veldefinerede områder af elven. En biologisk monitoring af fjeldørredbestanden synes således at være mulig med en relativt beskedne indsats i sensommeren.

Det anbefales følgelig, at fremtidige fjeldørredundersøgelser i Narssaq Elv skal omfatte:

- bestemmelse af de vigtigste populationsparametre en gang årligt omkring slutningen af august - slutningen af september,

- oplysninger om udvandringen til havet samt om føde, vækst og produktion under opholdet i havet.

Sammen med de foreslåede undersøgelser af invertebratfaunaen (GF 1981b) vil dette give et rimeligt, detaljeret billede af de økologiske forhold i Narssaq Elv og gøre det muligt at følge eventuelle ændringer, der måtte blive forårsaget af bygningen et af kraftværk.

7. Referencer

- Grønlands Fiskeriundersøgelser, 1981a: Ferskvandsbiologiske undersøgelser i Narssaq Elv, 1981. GF/Bioconsult, dec. 1981, 41 pp.
- Grønlands Fiskeriundersøgelser, 1981b: Miljømæssig vurdering af dispositionsforslag til vandkraftværk Taseq, Narssaq. GF, nov. 1981, 21 pp.
- Grønlands tekniske Organisation, 1981: Forundersøgelse vandkraft, hydrologi, Taseq 1980. GTO, jun. 1981, 23 pp.
- Grønlands tekniske Organisation, 1982: Forundersøgelse vandkraft 1981, hydrologi, Taseq, Narssaq. GTO, mar. 1982, 22 pp.
- Grønlands tekniske Organisation, 1981: Forundersøgelser. Kort. Narssaq'. 1:20 000. Forundersøgt i 1980.
- Grønlands tekniske Organisation og Grønlands Fiskeriundersøgelser, 1981: Vandkraftværk Taseq, Narssaq: Dispositionsforslag - sammenfatning. GTO & GF, nov. 1981, 24 pp.
- Ricker, W. E., 1975: Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191, 382 pp.

Grønlands Fiskeriundersøgelser 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: Vandkraftværk Taseq, Narssaq: Dispositionsforslag - sammenfatning. Nov. 1981, 24 pp.
3. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljømæssig vurdering af dispositionsforslag til vandkraftværk Taseq, Narssaq. Nov. 1981, 21 pp.
4. Riget, F. (Bioconsult): Ferskvandsbiologiske undersøgelser i Narssaq Elv, 1981. Grønlands Fiskeriundersøgelser. Dec. 1981, 48 pp.
5. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Fjeldørredundersøgelser i Narssaq Elv, 1981. Maj 1982, 36 pp.

