

GRØNLANDS FISKERI- OG MILJØUNDERSØGELSER

**Miljø-rekognoscering for
vandkraftprojekter ved
Angmagssalik, 1983**



**Tagensvej 135
2200 Kbh N.**

April 1984

Forside: Angmagssalik
(Frank Riget)

Miljørekognoscering for
vandkraftprojekter
ved
Angmagssalik
1983

Grønlands Fiskeriundersøgelser
Tagensvej 135
DK-2200 Kbh. N

ISBN 87-87838-25-7

tryk

Grønlands Tekniske Organisation

<u>Indholdsfortegnelse</u>	side
Resumé	3
nailisarnera	4
1. Indledning	5
2. Vandkraftprojekterne	7
3. Lokale interesser	9
4. Ferskvandsbiologiske undersøgelser	10
4.1. Metoder	10
4.2. Elv D	11
4.3. Sø 168, sø 105 og elv C	12
4.4. Elv B	30
4.5. Elv A	31
5. Fugle	32
6. Foreløbig miljømæssig vurdering	33
7. Hydrografiske undersøgelser samt vurdering	35
8. Fremtidige undersøgelser	39
9. Referencer	40
10. Appendix	42

<u>Figurer</u>	side
1. Oversigtskort	6
2. Elv D. Kort over undersøgelsesstationer for bunddyrs- faunaen	13
3. Længde-frekvenshistogram for fjeldørreder i sø 105 og 168 ...	16
4. Den procentvise længdefordeling for fjeldørred fanget i flydenet og synkenet i sø 105 og 168	17
5. Vækstkurve for fjeldørred i sø 105	19
6. Vækstkurve for fjeldørred i sø 168	19
7. Aldersfordeling for fjeldørred i sø 105 og 168	20
8. Den procentvise længdefordeling for henholdsvis gydende og ikke gydende fjeldørred i sø 105	23
9. Den procentvise længdefordeling for henholdsvis gydende og ikke gydende fjeldørred i sø 168	24
10. Dværgformer og normale fjeldørred fanget i sø 105	26
11. Længde-frekvenshistogram for fjeldørred i alderen 5 til 8 år fra sø 105	26
12. Elv C. Kort over undersøgelsesstationer for henholdsvis el- fiskeri og bunddyrsfaunaen	28
13. Elv B. Kort over undersøgelsesstationer for fiske- og bunddyrsfaunaen	31
14. Hydrografiske målestationer	36
15. Profil af saltholdighedsfordelingen	37
16. Profil af temperaturfordelingen	38

Tabeller

1. Fangst ved netfiskeri	14
2. Overlevelse og øjeblikkelig dødsrate for bestandene i sø 105 og 168	20
3. Maveundersøgelse af fjeldørred i sø 105 og 168	21
4. Kønsfordeling af fjeldørred i sø 105 og 168	22
5. Maveundersøgelse af fjeldørred i elv C	29

Appendix

1. Faunaliste over sparke- og driftprøverne	42
2. Vandføringskurve for fjeldørred i sø 105 og 168	43
3. Overlevelseskurve for fjeldørred i sø 105 og 168	44
4. Gydningen hos fjeldørred i sø 105 og 168	45
5. Bundfaunaen i sø 105 og 168	46

Resumé

Rapporten redegør for resultaterne af en miljømæssig rekognoscering ved Angmagssalik i forbindelse med vandkraftprojekterne. Rekognosceringen foregik i perioden 12.-30.8.1983.

Undersøgelserne var koncentreret om fjeldørredbestande og de hydrografiske forhold i fjorden.

Resultaterne af bestandsundersøgelser i de to søer 105 og 168 viste store populationsforskelle mellem de to søer. Forskellene formodes at skyldes forskellig grad af siltpåvirkning, en problemstilling, som også i andre vandkraftmæssige sammenhænge er interessant.

I Kong Oscars Havn blev der fundet tre elve med en bestand af vandrende fjeldørreder alle berørt af hver sit vandkraftprojekt. Ved alle elve foregår et fjordfiskeri, som dog ikke er af erhvervmæssig karakter. Af elvene vurderes elv D og elv C at være af størst betydning for lokalbefolkningen både med hensyn til bestandenes størrelse og områdernes generelle rekreative værdi.

Fjordens dynamik forventes kun at blive væsentlig ved et anlæg i område A. Et anlæg i område D med et kraftværk i byen vil kunne skabe lokale klimatiske problemer.

På grund af de store rekreative interesser kan det ikke anbefales at basere et eventuelt kraftanlæg på elven gennem Angmagssalik by (område D). Ved sø 168 og 105 (område C) bør tages hensyn til områdets store rekreative værdi for lokalbefolkningen. I Qorlortoq sø (område A) forventes påvirkning på fjordens dynamik, som nærmere bør vurderes. Et anlæg i Sermilikvejen (område B) forventes at have beskedne miljømæssige effekter.

nailisarnera

nalunaerúme erkartornekarpok Angmagssagdlup erkâne ermup nukiliorfiusínaussut sisamat pivdlugit pilerssârutinut atassumik avatangíssinik misigssuinerit. misigssugarinekarnerúput kangerdlûp imartâ tauvalo tamâne ekaluit. misigssuissokarsimavox pivfigssame 12.-30.8.1983.

kangerdlûp kanok íssusia taimâgdlât Qordlortume nukiliorfiliortokásagpat angnertunerussumik agtornekartugssaugunarpok, tássame nunap ilâ tamána kangerdlûp imekarmeranut pingârutekarnerpauvdluínarmat. igdlokarfingme nangminerme nukiliorfiliortokásagaluarpat sumívfingme píssusiussut erkasûtigssartakalersugssáúsáput.

Qordlortup kûa píngigkáine kûit agtornekartut tamarmik nikerartunik ekalokarput. ekaluit tamákua inûtigssarsiatáungíkaluartumik aularnekartorujugssûput. kûk igdlokarfíkôrtox kûgdlo kaningnerpâk (tasek 105-imít) iluatingnarnerpaussunik ekalokarput, nunavdlume ilâ tamána sukisaersarfigssatut pingârutekarnerpauvox. tatsine 105 âma 168-ime ekaluit misigssornekarnerisigut pâsinarsivox ekalokarnere ássigíngitsorujugssûssut. ássigíngíssut píssutekarnerugunarpok siláinarmit súnarnekarnerisa ássigíngíssutekarneránik - erkarsautigíssagssax ermup nukekarnermut túngassut avdlátaox erkarsautigísgáine sokutiginautekartok.

sukisaersarnermut túngassutigut sokutiginautit angnertût píssutigalugit kajumígsârutigiومانekángilak kûk igdlokarfíkôrtox atordlugo (sumívfik D) nukiliorfiliortokarnígssâ. tatsit 168 âma 105-ip erkâne (sumívfik C) nunap ilaisa táukua sukisaersarfigssatut nalekarnerujugssuat erkarsautigíssariakarpok. Qordlortup tasia písgáine (sumívfik A) nukiliorfiliortokásagaluarpat kangerdlûp kanok íssusianut súniutigíssat kanok íssusersiordluartaria-karput. ilimanarpok Sermígdlop avkutâne (sumívfik B) nukiliorfiliortokásagpat taimaisiornek avatangíssinut angnikitsuínarmik súniutekartugssáúsassok.

1. Indledning

I Angmagssaliks umiddelbare nærhed er der lokaliseret en række vandkraftpotentialer (Fig. 1). I nærværende rapport redegøres for de miljømæssige rekognosceringer, som blev foretaget af Grønlands Fiskeriundersøgelser (GF) i perioden 12.-30.8.1983. Desuden vurderes de miljømæssige konsekvenser ved at etablere vandkraftanlæg som foreslået.

I feltarbejdet deltog:

Frank Riget

Bo Christensen

Tom Møller

Rapporten er skrevet af Frank Riget, Bo Christensen og Erik Buch.

Feltarbejdet omfattede besigtigelse af områderne omfattet af vandkraftplanerne samt undersøgelser af ørredbestande og bunddyrsfauna i de aktuelle elve og søer. Derudover blev der foretaget hydrografiske målinger i Kong Oscars Havn.

Undersøgelserne var af rekognoscerende art og vægten blev lagt på ørredbestandenes udnyttelse og størrelse i diverse elve og søer med henblik på en vurdering af bestandenes lokale betydning.

Vegetationsforholdene på den sydlige del af Angmagssalik øen er grundigt behandlet i Molenaar (1974), Daniels (1975), Molenaar (1976) og Daniels (1982), hvortil henvises. De geologiske forhold i bassinområderne er beskrevet af GGU (1983).

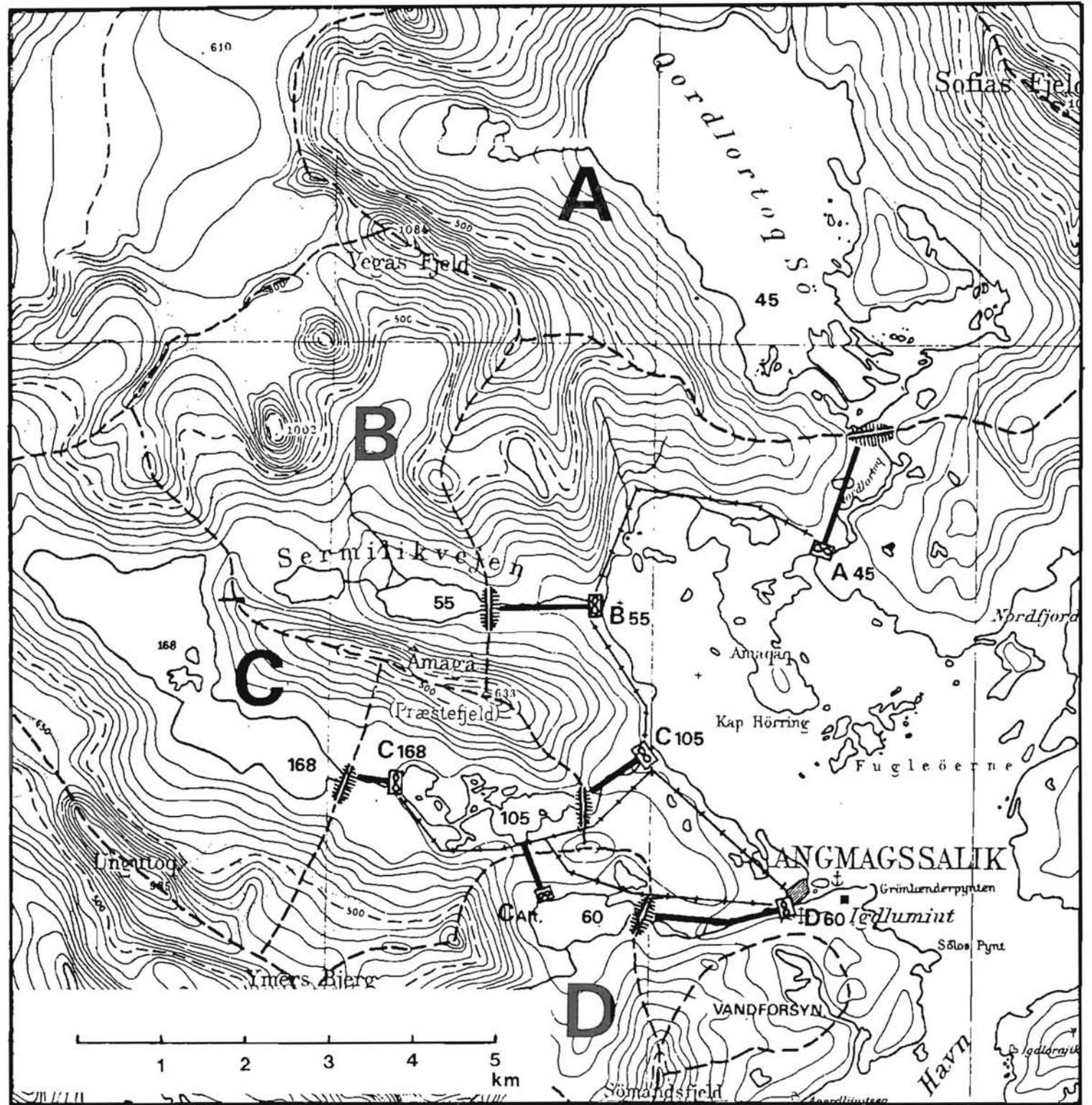


Fig. 1. Oversigtskort med indtegnede vandkraftprojekter.

2. Vandkraftprojekterne

I Angmagssalik's omegn har der været undersøgt 4 mulige afstrømningsområder, hvor der kunne etableres vandkraft. Områderne fremgår af Fig. 1, og følgende er en kort gennemgang af de eksisterende projekter. Projekterne er nærmere beskrevet i tekniske rapporter (KUGI (1979), KUGI/GTO (1981), GTO (1981a), GTO (1981b) og GTO (1983)).

Område A

Ved dette anlæg tænkes Qorlottoq sø anvendt som reservoir med en regulering på ca. 10 m. Dette gøres ved udførsel af en dæmning ca. 300 m nedstrøms udløbet. Kraftstationen placeres i bunden af Kong Oscars Havn, og vandet føres via tunnel og trykrør fra søens sydvestlige ende.

Værket forventes at producere 7,9 GWh/år, hvilket svarer til ca. 28% af behovet til el og varme i år 2000.

Område B

Dette anlæg er baseret på anvendelse af sø 55 som reservoir og med en kraftstation i havniveau ca. 4,5 km NV for byen.

Ved udløbet af søen bygges en dæmning, og søen tænkes reguleret 20-25 m. Vandet påregnes ført via en nedgravet trykrørledning til kraftstationen.

Energiproduktionen forventes at være 1,85 GWh/år.

Område C

I dette projekt indgår to kraftstationer. En øvre station ved vestenden af sø 105 og en nedre station ved havniveau.

Det øvre kraftværk er baseret på anvendelse af sø 168 som reservoir. Der tænkes bygget en dæmning ca. 500 m nedstrøms udløbet og regulering på 8 m. Vandet føres via en trykledning til kraftværket.

Ved udløbet af sø 105 udføres endvidere en dæmning og regulering på 13 m. Vandet føres fra reservoiret i en nedgravet trykrørledning til et kraftværk i havniveau.

Det samlede anlægs energiproduktion beregnes til 8,3 GWh/år svarende til ca. 29% af behovet til el og varme i år 2000.

Område D

Sø 60 øst for byen tænkes anvendt som reservoir. I søens vestlige ende bygges en dæmning på 4-7 m's højde.

Kraftstationen placeres i tilknytning til det eksisterende elværk, og vandet føres via en trykrørledning.

Energiproduktionen forventes at være 1,2 GWh/år.

Dette anlæg kan tænkes at indgå i en kombination med anlæggene i område C.

Anlæggene i område A og C blev i 1981 anset for de mest gunstige, og for disse områder foreligger projektskitse (GTO, 1981b). På nuværende tidspunkt syntes en udbygning af vandkraft i område C at være mest aktuel og arbejdet i 1983 har været koncentreret om udarbejdelsen af et dispositionsforslag for dette anlæg.

I rapporten vil elvene blive betegnet efter hvilket område, de findes i, jvf. Fig. 1, således at elv A betegnes afløbet fra Qorlortoq sø og elven i Sermilikvejen betegnes elv B osv.

3. Lokale interesser

Forskellige interesser er knyttet til de af vandkraftplanerne berørte områder. Først og fremmest har visse af stederne stor rekreativ værdi for lokalbefolkningen.

Der er ikke knyttet erhvervsmæssige interesser til fiskeriet efter ørreder, men fiskene supplerer den daglige husholdning op. Ørredbestandene er en meget væsentlig årsag til områdernes rekreative værdi. I Kong Oscars havn forekommer tre elve med en bestand af havvandrende ørreder: Elv B, elv C og elv D. De nærmeste gode store ørredelva ligger ca. 100 km fra byen ved Qingertivaq og Tasilag i bunden af Angmagssalik fjorden.

Elv D med udspring i sø 55 løber ned gennem Blomsterdalen. Som navnet siger, er Blomsterdalen efter østgrønlandske forhold en særdeles frodig dal. Området er derfor et yndet mål for gåture, lystfiskeri og anden rekreativ udfoldelse. Under feltarbejdet sås altid flere lystfiskere og folk på vandreture. Ved elvens udmunding i byen forekom gennem perioden garnfiskeri efter opvandrende ørreder.

Elv C ligger 30 minutters gang fra byen og er ligeledes et meget besøgt udflugtssted. I undersøgelsesperioden sås næsten dagligt folk på vandreture eller lystfisketure. Ved elvens udmunding i Kong Oscars havn forekom gennem hele perioden netfiskeri efter opvandrende ørreder. I weekenderne er der ofte flere telte omkring elvens udløb. Dalen er ligesom Blomsterdalen vegetationsrig.

I dalen ved Sermilikvejen findes en meget sparsom vegetation, og dette sammenholdt med afstanden fra byen gør, at dalen ikke har større rekreativ værdi. Ved elvens udmunding forekommer ligeledes netfiskeri efter opvandrende ørreder.

Områderne omkring de nærmeste søer er ligeledes yndede udflugtsmål. Dette gælder navnlig sø 60. I sø 105 blev der set udsatte net den 20.8. Et sådant fiskeri er formodentlig ikke almindeligt forekommende.

Sermilikvejen er en vigtig slædevej til bygden Ikoteq. Enkelte anvender en rute gennem Blomsterdalen til sø 60, dernæst til sø 105 og videre over sø 168.

4. Ferskvandsbiologiske undersøgelser

4.1. Metoder

Søer

Fiskebestanden blev undersøgt ved fiskeri med oversigtsnet såvel flydende som synkende net. Hvert oversigtsnet er 32 m langt og 1,5 m dybt og består af 8 sektioner med forskellig maskevidde. Sektionernes indbyrdes rækkefølge er tilfældig. De 8 maskevidder, målt fra knude til knude, er

10 mm 12½ mm 16 mm 22 mm 25 mm 30 mm 38 mm 45 mm

Denne kombination af maskevidder gør, at nettene fanger nogenlunde lige effektivt i størrelsesintervallet 10-50 cm (GF 1983b).

Undersøgelser af bundfaunaen blev foretaget med en kajak-bundhenter. Denne udtager et areal på 20.4 cm². Prøverne blev sigtet i en 220 µm sigte.

Zooplankton blev indsamlet ved horisontaltræk med planktonnet (maskevidde ca. 80 µm). Prøverne blev fikseret med lugol.

Sigtedybden blev målt med en Sechhi-skive, dvs. en hvid plade med en diameter på 15 cm.

Elve

Fiskebestanden blev undersøgt ved elektrofiskeri med et LUGAB elektrofiskeudstyr type PM 10, der ved en transportabel generator kan levere op til 1500 V som en firkantspænding med en varighed på 0,15-5 msek. og en frekvens på 20-80 Hz.

Bundfaunaen blev indsamlet ved sparkemetoden og driftmetoden. Ved sparkemetoden opfanger prøvetageren ophvirvlet materiale med en ketsjer (maskevidde 500 µm) efter at have sparket/rodet i vandløbsbunden. Indsamlingsindsatsen er standardiseret, således at prøverne kan sammenlignes indbyrdes. Indsamling af driftende dyr (dyr i vandmassen) foregår ved at udsætte et driftnet (maskevidde 500 µm) vinkelret på den herskende strømretning.

Analyser af fiskene

De enkelte fisk blev målt til nærmeste mm. Øresten blev udtaget til aldersbestemmelse, som foregik i laboratoriet med bimokulær mikroskop.

Bestemmelsen er udført med påfaldende lys efter iblødsætning i propandiol. Det blev tilstræbt at udtage og aflæse begge øresten. Aflæsningen var mulig i 92% af fiskene.

Undersøgelsen af maveindholdet blev foretaget i felten. Indholdet blev dissekteret ud i en petriskål og fyldningsgraden vurderet i procent. Derefter er alle erkendelige fødeemners volumemæssige andele vurderet. De enkelte fødeemners betydning for bestanden er beregnet på følgende måde: Fødeemnets volumemæssige andel ganges med fyldningsgraden og summen for alle fiskene beregnet. De fremkomne tal for hvert fødeemne udtrykkes derefter i forhold til summen af alle fødeemnerne.

Kønsbestemmelsen blev foretaget ved dissektion, og modningsstadiet blev bestemt ud fra udviklingen af testikler/æggestokke.

4.2. Elv D

Vest for Angmagssalik by ligger to søer, begge med et areal på ca. 50 ha. Den øvre sø har afløb til den nedre sø, som ligger i kote 60. Fra sø 60 løber elven mod vest gennem Blomsterdalen og udmunder i Kong Oscars Havn midt i Angmagssalik by, en strækning på ca. 2,5 km. Umiddelbart ved søens afløb forekommer et større fald, herefter er terrænet meget jævnt, og elven er her bred og langsomt flydende. Dernæst kommer et parti, hvor elven er kraftig brusende, og på den nederste del findes nogle mindre fald (0,5 - 1,0 m højde), som har betydning for ørredens opvandring. Terrænet bliver igen fladt, og elven deler sig i flere grene og bliver langsomt flydende. Området er meget sumpet, og vegetationen er typisk kærvegetation. Den nederste strækning til udløbet har et slynget forløb med relativt roligt strømmende vand. Elvens opland er ca. $9,3 \text{ km}^2$, og vandføringen under flommen er beregnet til ca. $3 \text{ m}^3/\text{s}$. På de relativt hurtigt strømmende strækninger er bunden for en stor del mosdækket, substratet består af kampesten og større sten nogle steder iblandet grus. På de langsomt rendende strækninger består bunden af sand og grus.

Undersøgelser og resultater

Der blev ikke foretaget biologiske undersøgelser i søerne. Søerne formodes at have en bestand af standørreder, idet der observeredes enkelte ørreder i sø 60 fra bredden.

Ved besigtigelse af elven kunne det konstateres, at på den nederste km af elven forekom en bestand af havvandrende ørreder. Det er usikkert, hvorvidt ørrederne er i stand til at passere de tidligere nævnte mindre fald

1 km oppe ad elven. Der blev observeret ørreder oven for disse fald, men ørrederne formodes på grund af størrelse og udseende at være standørreder. Elven vurderes til at have gode fysiske betingelser for den vandrede bestand af ørreder, idet der forefindes gode opvækstområder for ynglen og fine gydesteder. Bestanden er kraftigt befisket, således at de forekommende ørreder er af beskeden størrelse.

Bunddyrsfaunaen blev undersøgt på 3 strækninger i elven (Fig. 2). På de 3 undersøgelsesstationer blev der foretaget sparkeprøver og på st. 2 ligeledes driftprøver. Resultaterne af indsamlingerne fremgår af Appendix 1. Bundfaunaen er domineret af Chironomidae (dansemyg), Simuliidae (kvægmyg) og Oligochaeta (orme), derudover forekommer enkelte Tipulidae (stankelben). Kvægmyg er tydelig hyppigst i den øvre del, hvor de lever af at filtrere partikler fra søvandet. Nederst i elven er orme særlig hyppige, disse ernærer sig af sedimenteret organisk materiale.

4.3. Sø 168, sø 105 og elv C

Sø 168 og sø 105 ligger 2,5 km nordvest for Angmagssalik by. Søerne er henholdsvis 3,6 km² og 0,7 km² (Fig. 1). I sø 160 er der målt vanddybder op til 65 m. Vandet løber fra sø 168 til 105, en elvstrækning på lidt under 1 km. Et vandfald umiddelbart før indløbet i sø 105 udgør den største del af faldhøjden. Sø 105 har en iregulær form med mange små øer og bugter. Søen består af to bassiner med en højdeforskel på ca. 2 m. Ved indsnævningerne i søen er vanddybden meget lav (ned til en ½ m), og disse områder har karakter af elvstrækninger. Der foreligger ingen pejlinger i søen, men denne er formentlig lavvandet med dybder op til 25 m. En gletscher ved Ymers Bjerg har afløb i den midterste del af søen.

Sø 105 har afløb via en elv ned gennem dalen, som udmunder i Kong Oscars Havnen strækning på ca. 1,5 km. Den øverste kilometer består af en strækning med mindre fald og med kraftigt strømmende vand efterfulgt af en længere flad strækning med roligere strømforhold. Derefter bliver elven igen kraftigt strømmende, og der forekommer et par større fald (2-4 m faldhøjde), før elven løber med moderat strømhastighed de sidste 300 m til udløbet i Kong Oscars Havn. Denne sidste 300 m strækning kan anvendes af en havvandrede bestand af ørred. For sommerperioden 1980 foreligger vandføringskurver fra sø 105's udløb (App. 2) (KUGI/GTO 1981). Om vinteren er der ifølge lokale iagttagelser rindende vand under isen, således at minimumsvandføringen formentlig ikke er 0. Elvens bundsubstrat består af kampesten og større sten iblandet grus. Mosdækket er knap så udbredt som i elven gennem Angmagssalik by.

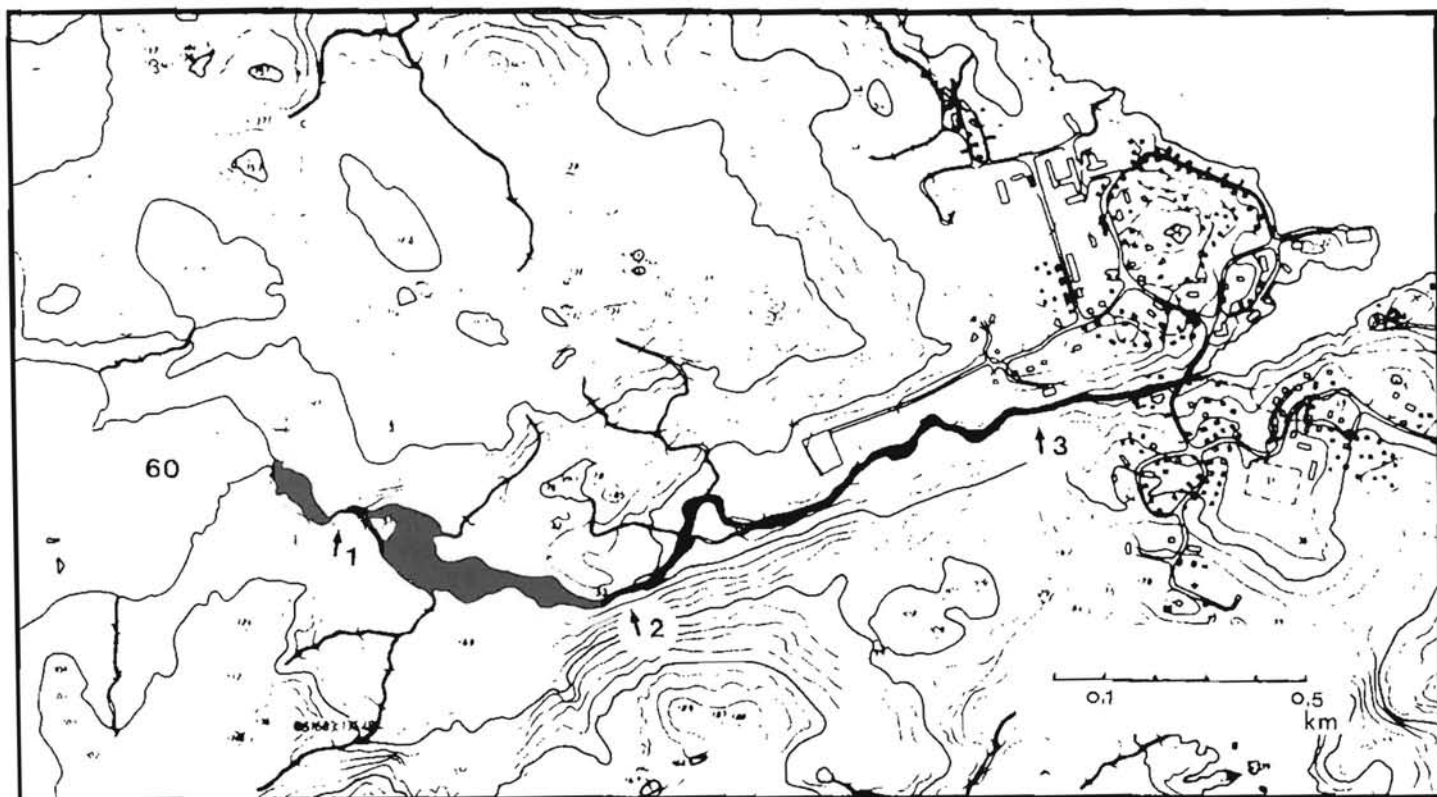


Fig. 2. Elv D. Kort over undersøgelsesstationer for bunddyrsfaunaen.

Resultater

I sø 168 målttes sigtedybden til ca. 11 m, mens sigtedybden var væsentligt mindre i sø 105, omkring 4-4,5 m. Sø 105 modtager siltet gletschervand fra en gletscher ved Ymers Bjerg sydvest for søen. Temperaturforholdene er sandsynligvis også forskellige, hvilket det dog ikke er muligt at få klarhed over på en så kort feltperiode.

Under feltarbejdet blev det klart, at fiskebestandene i sø 168 og sø 105 var markant forskellige. Forskellen formodes at bero på især den før-omtalte sigtedybde i de to søer. Det er derfor fundet hensigtsmæssigt at behandle denne problemstilling ret grundigt.

Netfiskeri

Tabel 1 angiver for de to søer fangsten pr. nettime.

Der er nogen forskel i fangsten for de to søer med en tendens til størst fangst i sø 168. I sø 105 syntes flydenettene at fange flere fisk end synkenettene, mens det omvendte er tilfældet i sø 168. Materialet er for spinkelt til, at man kan drage sikre konklusioner.

Sammenholdt med de tilsvarende undersøgelser i 1982 ved Holsteinsborg og Frederikshåb tyder resultaterne på en ganske tæt bestand af ørreder i de to søer.

Tabel 1. Fangst ved netfiskeri

sø	antal nettimer i alt ^{x)}	fangst pr. nettime	nettype
105	171	0,7	S
		1,1	S
		0,4	S
		0,4	S
		1,4	F
		1,0	F
168	109	0,9	F
		1,6	S
		1,7	S
		0,9	F
		1,2	F
		0,9	F
		0,6	F

x) 1 nettime er defineret som 1 times fiskeri med et 32 m langt net.

Længdefordeling

Bestandens længdefordeling giver et øjebliksbillede af strukturen, såfremt fiskeriet er foregået repræsentativt. Fig. 3 viser længdefordelingen på 2 cm's grupper for alle fangne fisk i de to søer.

I sø 105 findes det store antal fisk i længdeintervallet 10-22 cm (fisk under 10 cm fanges ikke af de anvendte maskevidder). Derudover findes enkelte større og meget store fisk (op til 70 cm). Fangsten i sø 168 er mere spredt over intervallet 10-36 cm. Også i denne sø fanges enkelte større fisk. Generelt er fiskene i sø 168 større end, hvad der er tilfældet i sø 105.

Længdefordelingen er i Fig. 4 angivet for fisk fanget i henholdsvis flydenet og synkenet for de to søer. Der er generelt tale om, at et flydenet fanger flere lidt større fisk. Forskellen er dog størst i sø 168, hvor synkenet overvejende fanger de mindre fisk, 10-20 cm, medens flydenettene overvejende fanger fisk i intervallet 20-30 cm. Begge nettyper fanger de helt store fisk. Forskellen mellem de to søer kan bero på, at netfiskeriet i sø 105 foregik på knap så store vanddybder (2-20 m), som tilfældet var i sø 168 (op til 40 m).

Resultaterne tyder på, at de mindste fisk hovedsagelig forekommer littoralt ved bunden, de lidt større fisk forekommer mere pelagisk, og de enkelte meget store fisk fanges overalt.

Dette fordelingsmønster er samstemmende med resultaterne fra andre grønlandske undersøgelser (GF 1983 a, GF 1983 b).

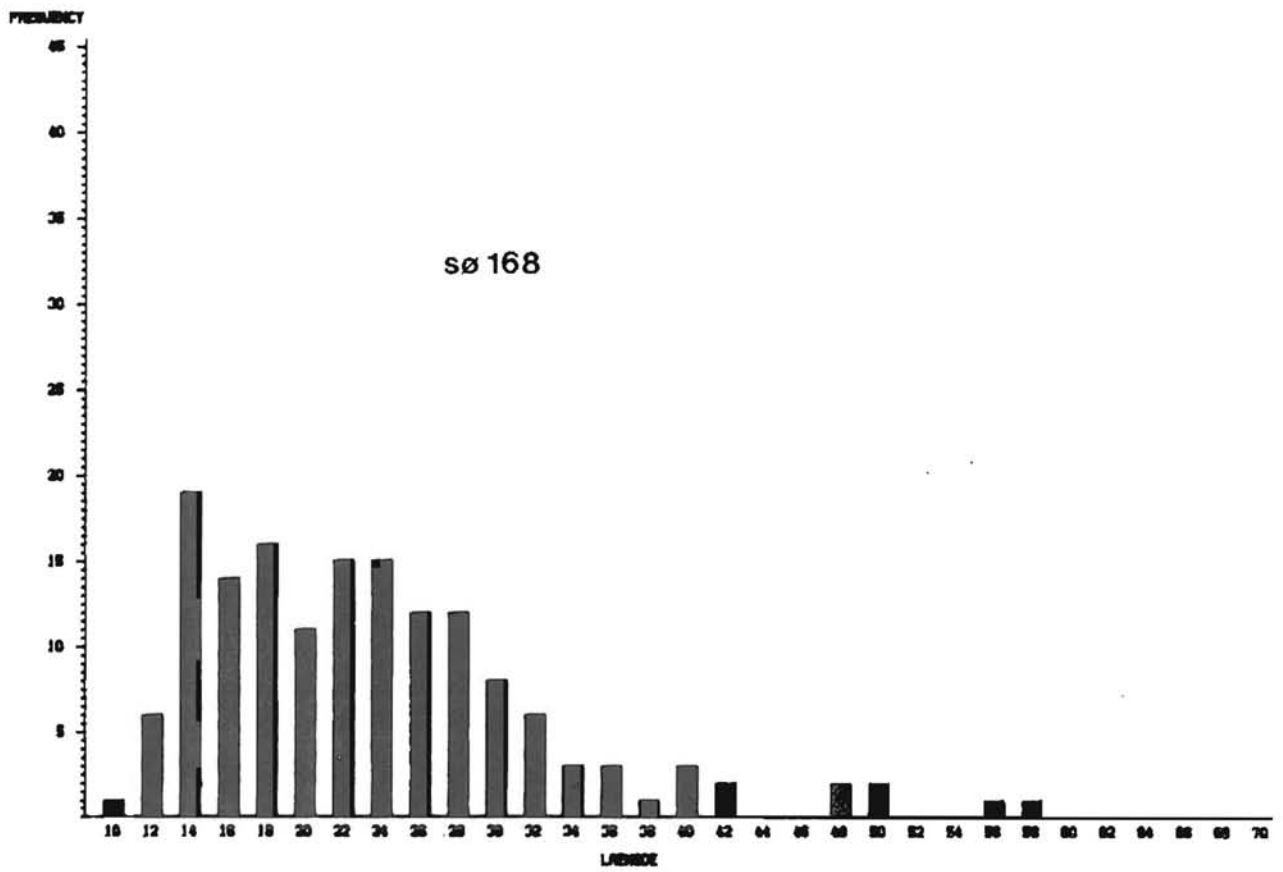
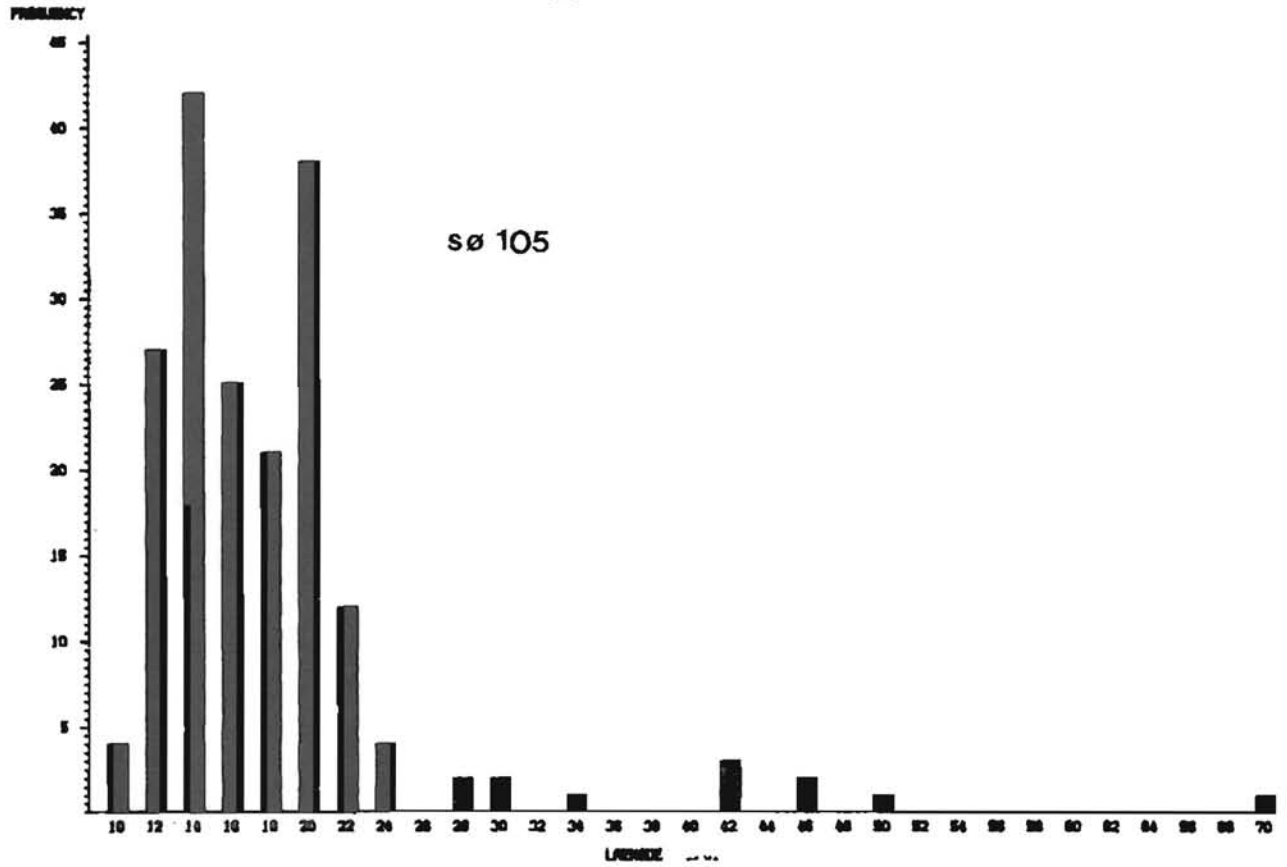


Fig. 3. Længde-frekvenshistogram. Øverst sø 105, n = 185.
Nederst sø 168, n = 153

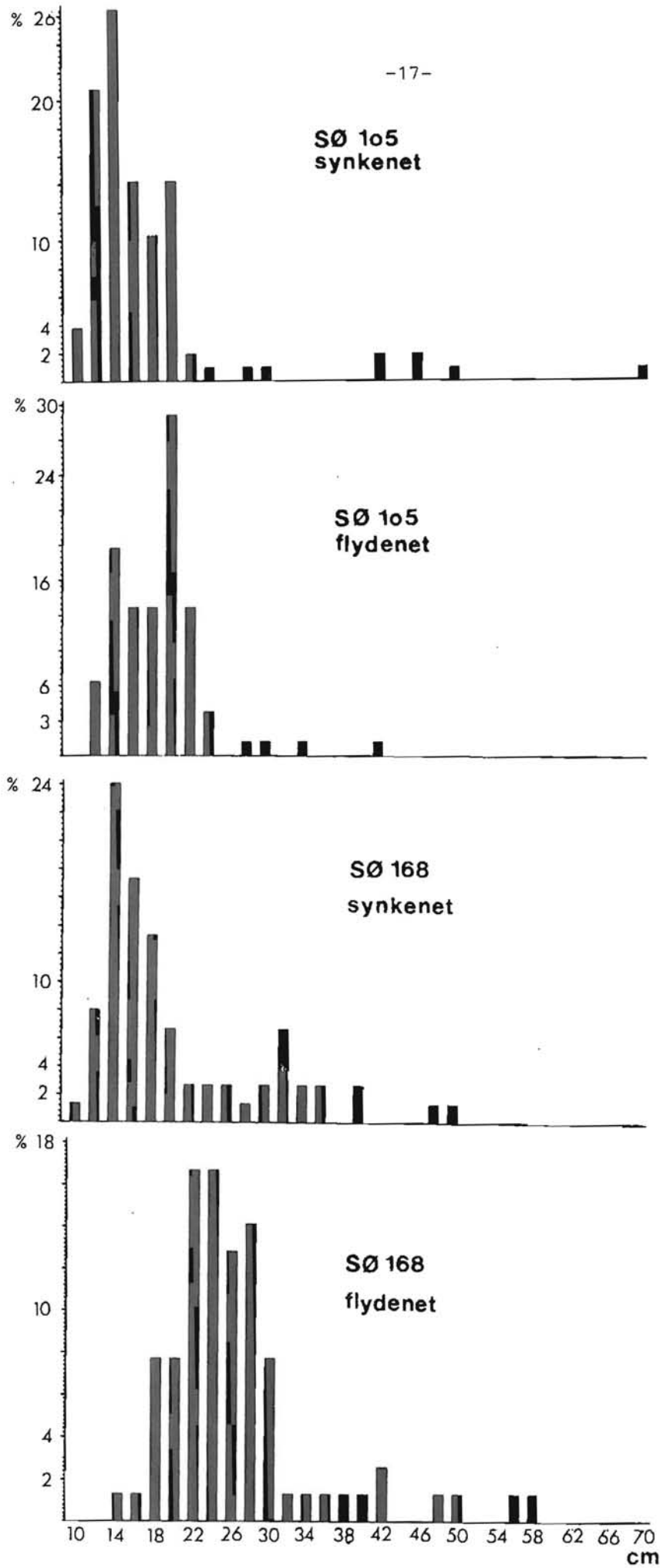


Fig. 4. Den procentvise længdefordeling for fjeldørred fanget i synkenet og flydenet i sø 105 og 168.

Vækst

På Fig. 5 er afbilledet væksten for fiskene i sø 105. Gennemsnitsstørrelsen for de enkelte aldersgrupper er angivet på figuren.

Fiskene opnår en størrelse på ca. 20 cm ved 8 års alderen, og fra alderen 3 til alderen 8 vokser de lidt over 1 cm om året. Væksten må betegnes som relativ langsom. Enkelte ældre og forholdsvis meget store fisk må have gennemgået et anderledes vækstmønster.

På Fig. 6 ses vækstmønstret for fiskene i sø 168. Gennemsnitsstørrelsen for de enkelte aldersgrupper er angivet på figuren.

Der ses at være tale om et væsentligt mere kompliceret vækstmønster med store variationer i størrelse inden for de enkelte aldersgrupper. Fra alderen omkring 5 til omkring 7 sker der en kraftig stigning i væksthastigheden. Et lignende mønster er kendt fra andre grønlandske søer (GF 1983 a, GF 1983 b). Der kan her være tale om en opsplittning af bestanden i to økologiske typer eller om to faser i fiskens liv.

- 1) en littoral form / yngre fisk, der ernærer sig af bunddyr
- 2) en pelagisk form / ældre fisk, der lever af insekter fra overfladen, plankton og lignende.

Opsplittningen i sø 168 syntes at starte ved en alder på 5 år.

Alderssammensætning og overlevelse

Aldersfordelingen for bestandene i sø 105 og sø 168 fremgår af Fig. 7.

I sø 105 stiger antallet af fisk i aldersgrupperne op til alderen 5 år. Dette skyldes, at nettene kun fanger fisk over 10 cm. Fra 5 års alderen falder antallet af fisk kraftigt med stigende alder, hvilket skyldes dødeligheden. Den ældste fisk fanget i sø 105 er 13 år.

I sø 168 stiger antallet af fisk i aldersgrupperne tilsyneladende op til alderen 6-7 år og falder herefter. I denne sø fanges flere meget gamle fisk, helt op til alderen 21 år.

Såfremt rekrutteringen til bestanden samt dødeligheden er rimelig konstant fra år til år, afspejler faldet i antallet af fisk i de enkelte aldersgrupper bestandens overlevelse. I de to søer er fiskeriet sandsynligvis ubetydeligt, og det er formodentligt rimeligt at opfatte dødeligheden og rekruttering som ret konstante fra år til år.

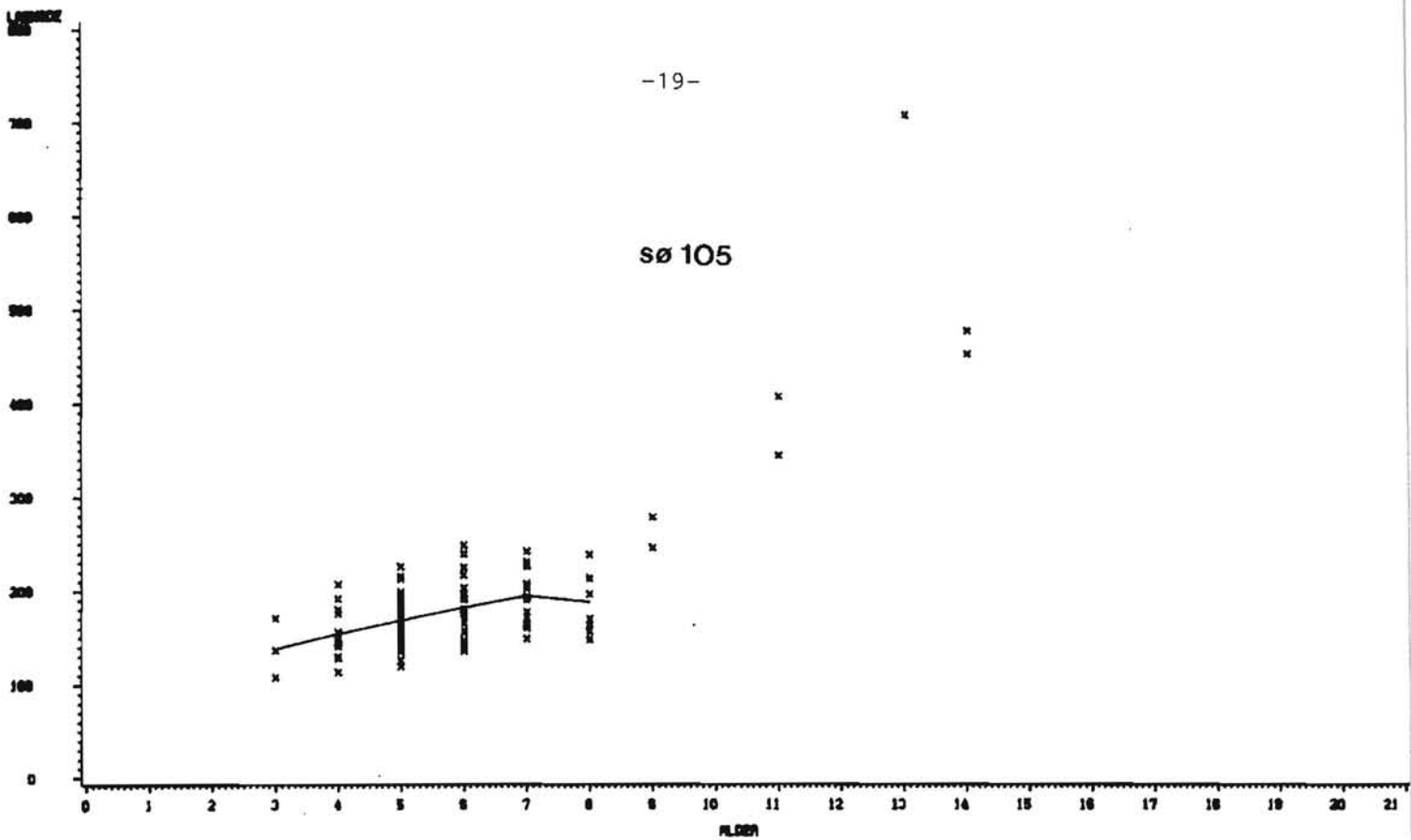


Fig. 5. Vækstkurve for fjeldørred i sø 105. Linierne trukket gennem middelværdierne, hvor antallet af observationer er over 2.

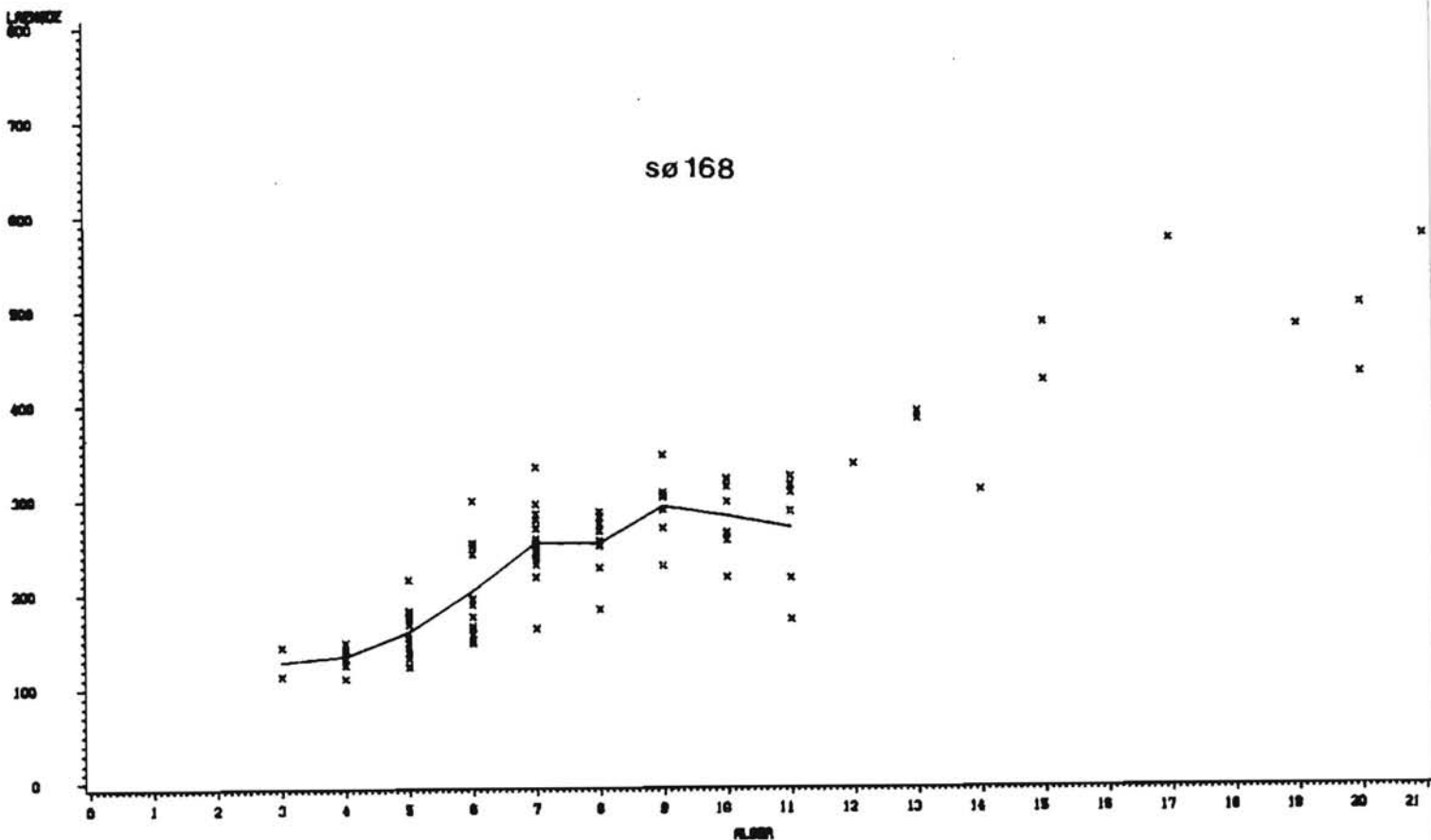


Fig. 6. Vækstkurve for fjeldørred i sø 168. Linierne trukket gennem middelværdierne, hvor antallet af observationer er over 2.

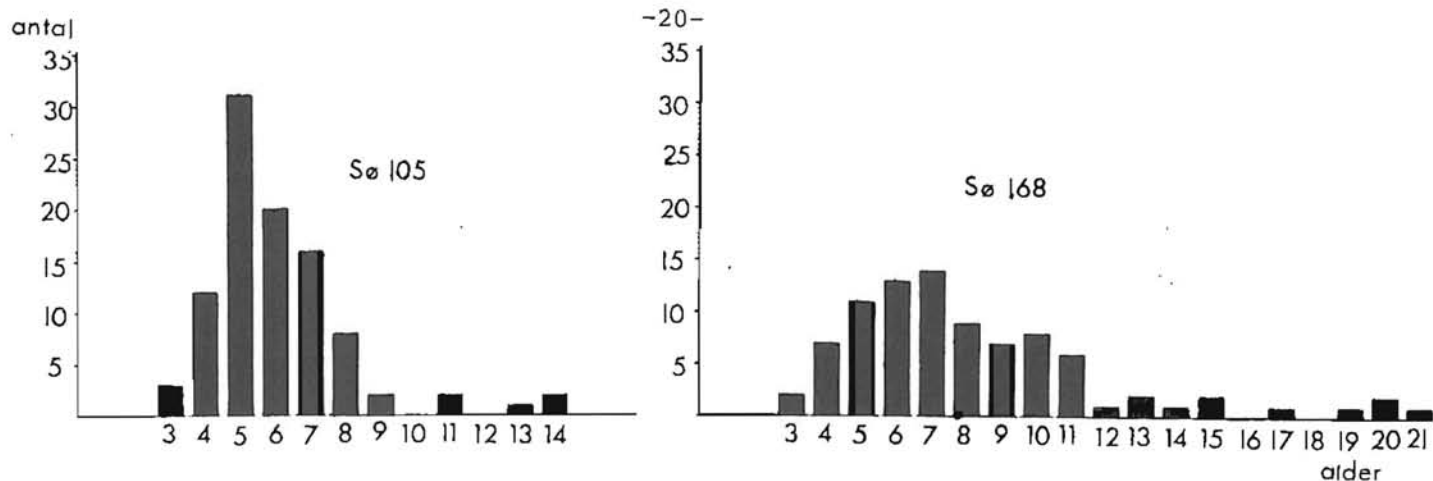


Fig. 7. Aldersfordelingen for fjeldørred i sø 105 og sø 168.

Overlevelseskurverne, hvor logaritmen til antallet af ørreder i en årgang er afsat som funktion af årgangens alder, fremgår af App. 3. I sø 105 for fisk fra 5 til 13 år og i sø 168 for fisk fra 6 til 15 år. Under forudsætning af en konstant dødelighed (lineær sammenhæng) kan denne og overlevelsen beregnes som:

$$\text{øjeblikkelig dødsrate } z = (\ln N_0 - \ln N_1) / (t_1 - t_0)$$

$$\text{overlevelsen } s = \exp(-z)$$

hvor N = antal fisk i en aldersklasse og t = alder.

Ved hjælp af lineær regressionsanalyse fås resultaterne, som fremgår af Tabel 2.

Tabel 2. Overlevelse og øjeblikkelig dødsrate for bestandene i de to søer

	sø 105	sø 168
øjeblikkelig dødsrate	0,46	0,30
overlevelse	63%	74%

En test på de to regressionskoefficienter (den øjeblikkelige dødsrate) giver signifikant forskel på 1%-niveau. Ørredbestanden i sø 105 har overlevelsen 63%, denne værdi er lav i forhold til sø 168, og resultaterne fra søen ved Holsteinsborg (77%). Forskellen i dødelighed kan være begrundet i begrænsede næringsmængder for fiskene i sø 105 eller i et større fiskeri i denne sø.

Fødebiologi

Tabel 3 viser fødeemnernes betydning for bestanden beregnet som beskrevet i metodeafsnittet i de to søer opdelt for flyde- og synkenet.

Mere end 2/3 af føden i begge søer udgøres af dansemyggelarver og pupper (Chironomidae). Zooplankton indgår i føden for ørrederne i sø 105, mens dette ikke er tilfældet i sø 168. Dette forhold er umiddelbart mærke-

Tabel 3. Maveundersøgelse af fjeldørred i sø 105 og sø 168

sø 105	total	synkenet	flydenet
	n = 69	n = 42	n = 27
Dansemyg l	27%	32%	16%
Vårflue l	1%	< 1%	4%
Dansemyg p	37%	31%	47%
Vårflue p	4%	1%	8%
Zooplankton	6%	4%	10%
Fjeldørred	8%	12%	-
Uidentificeret	18%	20%	15%

sø 168	total	synkenet	flydenet
	n = 72	n = 41	n = 31
Dansemyg l	15%	22%	3%
Vårflue l	< 1%	-	1%
Dansemyg p	61%	58%	67%
Vårflue p	5%	5%	5%
Zooplankton	0%	-	-
Fjeldørred	6%	6%	6%
Uidentificeret	12%	9%	17%

ligt, da det visuelle indtryk var, at mængden af zooplankton er markant større i sø 168 end sø 105. Undersøgelsen er et øjebliksbillede, og forholdene kan være helt anderledes senere på sommeren. Fiskene udnytter muligvis den "rigelige" fødemængde, som udgøres af klækningsmodne dansemyggepupper for senere på sommeren hovedsagelig at blive planktonædere. Dansemyggepupper udgør i sø 168 en langt større del af føden, end tilfældet er i sø 105.

Ørreder (kannibalisme) tages hovedsagelig af de større fisk (over 35 cm).

Der er mindre forskelle på fødeemnernes betydning for fisk fanget med synkende og flydende net i de to søer (Tabel 3). Dansemyggelarver, som tages ved bunden, udgør den største andel hos fiskene fanget ved bunden, mens pupperne, plankton og vårfluepupper udgør den største andel hos fisk fanget i overfladen.

Reproduktionsforhold

Fordelingen på de to køn fremgår af Tabel 4. I sø 105 er kønsforholdet ved en binomial test ikke fundet signifikant forskellig fra 1:1. Dette er derimod tilfældet i sø 168, hvor der er fanget flest hanner. Ved en opdeling af fiskene fanget i sø 168 efter nettype ses det, at overvægten af hanner er særlig markant for fisk fanget i flydenet. I sø 168 findes således et kønsspecifikt fordelingsmønster på undersøgelsestidspunktet.

Tabel 4. Kønsfordeling af fjeldørred i sø 105 og sø 168

	♂	♀	♂ : ♀ signifikant forskellig fra 1 : 1
sø 105	55	46	nej (P = 21,3%)
sø 168	57	31	ja (P < 0,01)
flydenet	33	15	ja (P < 0,01)
synkenet	24	16	nej (P = 13,4%)

Fig. 8 og Fig. 9 viser længdefrekvensen for fisk, som vil gyde i indeværende sæson og fisk, som ikke vil gyde, for de to søer. Det bør pointeres, at det ikke er afgjort, hvorvidt fisken er kønsmoden eller ikke, da dette ikke var muligt i felten.

For sø 105's vedkommende findes fisk, som med sikkerhed vil gyde helt ned til 12 cm. Hovedparten af ikke gydende fisk ligger mellem 14-20 cm, medens de gydende er en smule større mellem 14-24 cm. I sø 168 er histogrammet over ikke gydende fisk tydeligvis totoppet, idet der er relativt færre fisk mellem 19-23 cm, som ikke gyder end fisk henholdsvis større og mindre. Blandt de gydende fisk er imidlertid en relativ stor andel mellem

sø 105

ikke gydende

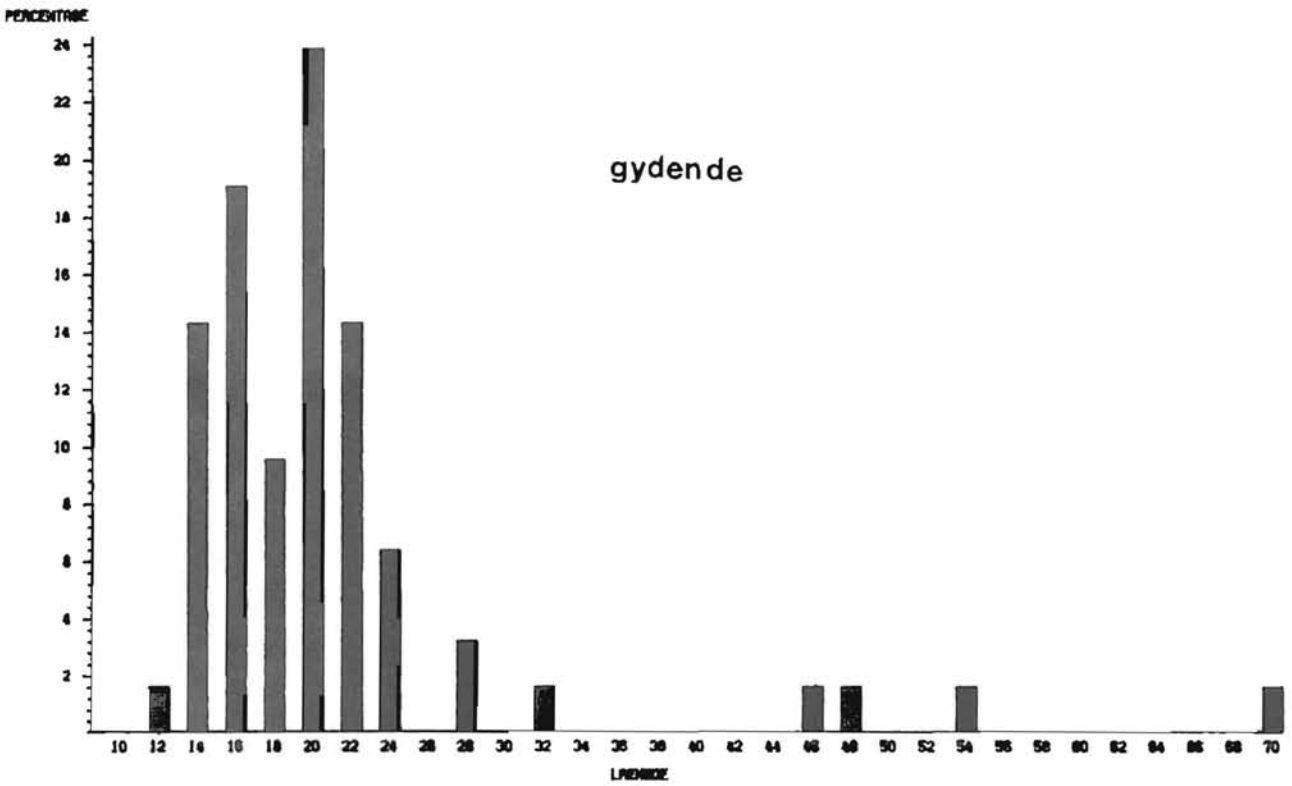
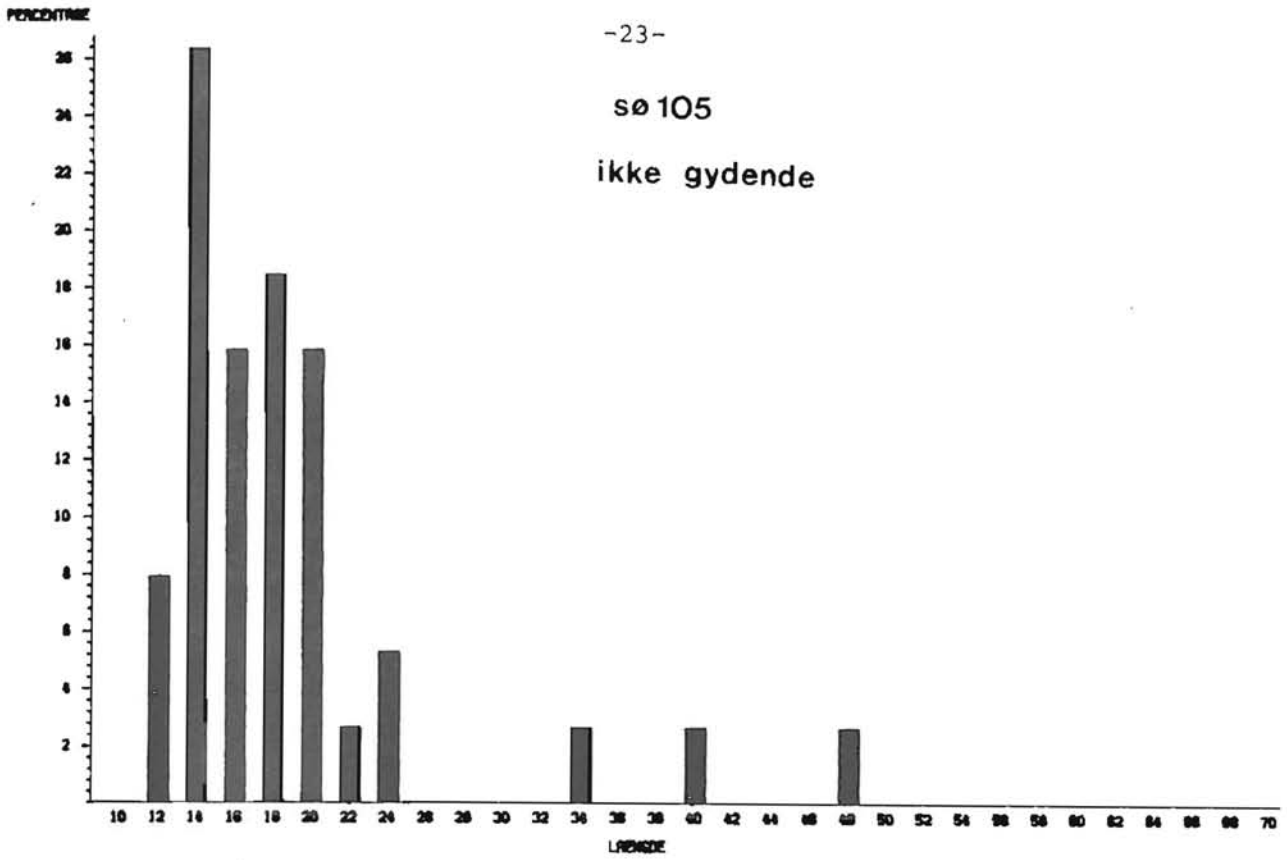


Fig. 8. Den procentvise længdefordeling for henholdsvis ikke gydende og gydende fjeldørreder i sø 105.

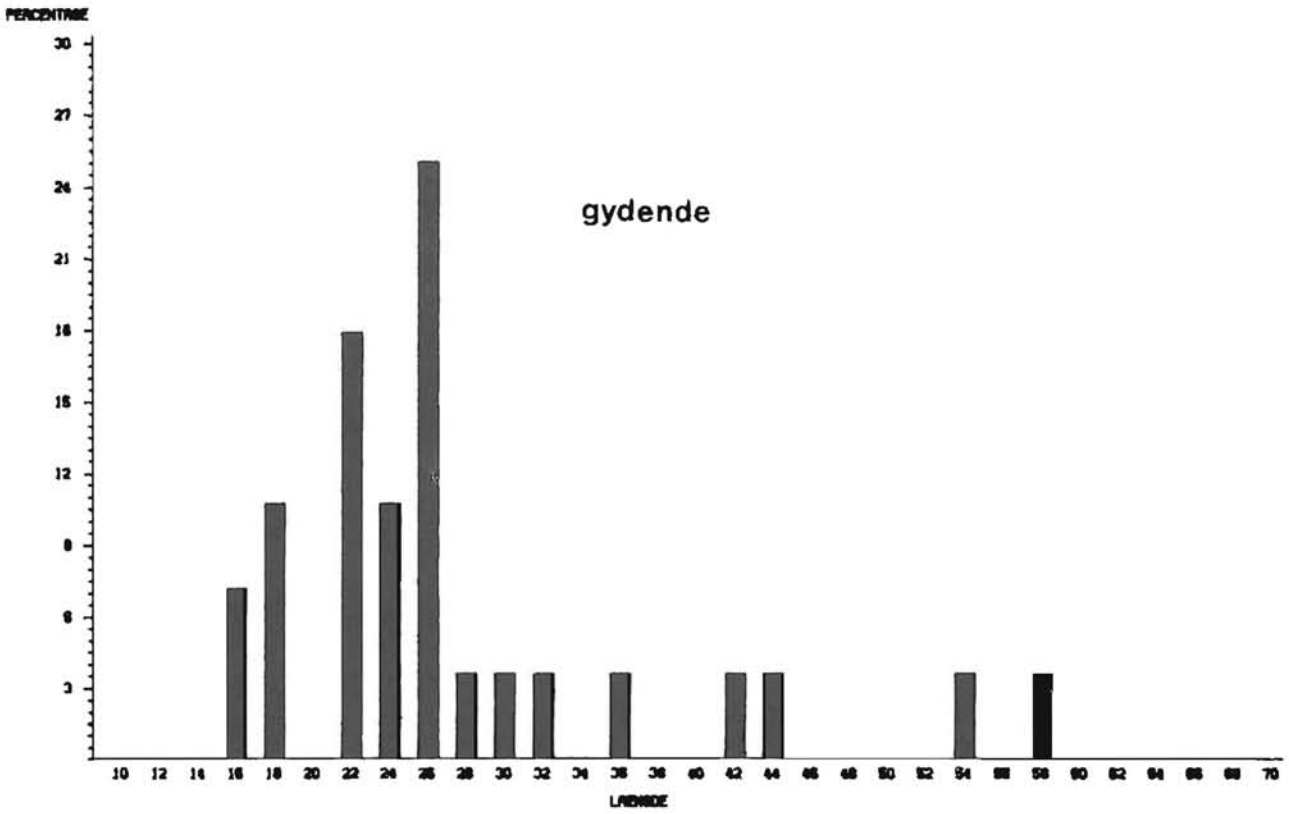
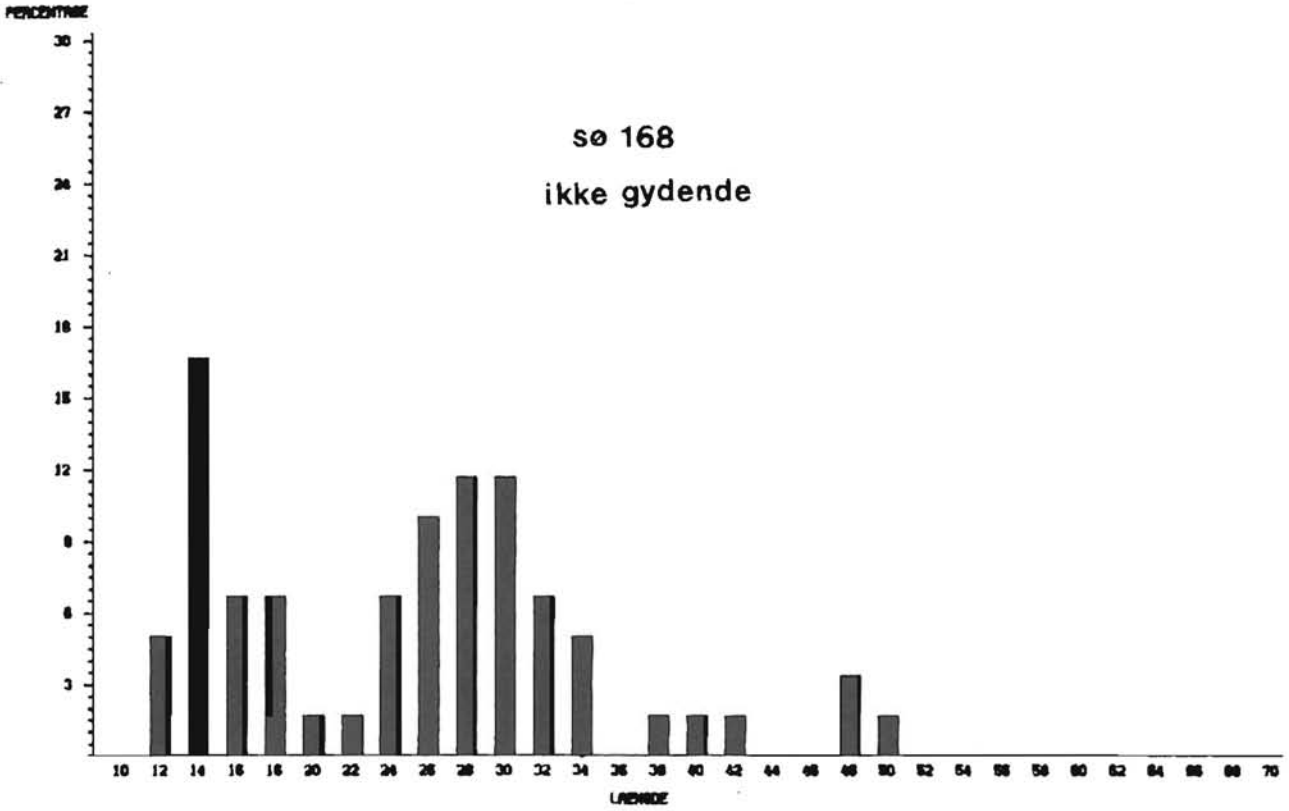


Fig. 9. Den procentvise længdefordeling for henholdsvis ikke gydende og gydende fjeldørreder i sø 168.

17 og 27 cm. En yderligere afklaring af gydeforholdene vil kræve grundigere undersøgelser.

Resultaterne viser, at der sandsynligvis er forskellige reproduktionsmønstre for bestandene i sø 105 og sø 168.

De yngste gydemodne hanner i sø 101 er 4 år gamle og de yngste gydemodne hunner 5 år gamle. I sø 168 var de yngste hanner og hunner 5 år gamle (jvf. App. 4).

Dværgformer

Under netfiskeriet i sø 105 blev det klart, at enkelte fisk var "anderledes" end de andre. Fiskene adskilte sig på en lang række punkter som morfologi, parasiteringsgrad og gydemodningstrin. Dette er ikke et ukendt fænomen. Fjeldørreden er en meget plastisk art, og flere morfologiske varianter/underarter er blevet beskrevet. I det nordlige Skandinavien er der blandt søresidente populationer fundet talrige eksempler på 2 til 3 adskilte populationer.

I felten blev de fisk, som skønnedes at være "tydelige" dværgformer, udvalgt (i alt 17). Disse fisk var meget mørk gulbrune også på bugen. Kropsiderne er med store mørke parrmærker, og mellem mærkerne er der orange prikker. Øjnene virker store og munden med knap så stort overbid (Fig. 10). De var generelt små (op til 18 cm). De 15 fisk (88%) var uden cyster på mavesækken af sandsynligvis cestode-larven fra bændelormslægten *Diphyllobothrium*, dette modsat en næsten 100% infektionsgrad på de øvrige fisk. Denne parasit har forskellige zooplanktonorganismer som mellemvært, og den lave infektionsgrad hos dværgformerne kan forklares ved, at de ikke ernærer sig af zooplankton. Alle fiskene var langt fremme i gydningstadiet, enkelte var sandsynligvis i gang med gydningen, hvilket ikke var udbredt hos de øvrige fisk. I Fig. 11 er længdefrekvenshistogrammer afbilledet for aldersgrupperne 5 til 8 år. De registrerede dværgformer er indtegnet skraveret. Det må erindres om, at kun sikre dværgformer er registreret, hvilket betyder, at blanke søjler kan indeholde dværgformer. Figuren giver klare indicier for, at dværgformerne tilhører de mindste størrelsesgrupper i deres respektive aldersklasser og altså har en langsommere væksthastighed.

Disse dværgformer blev som tidligere nævnt kun fanget i sø 105, hvorvidt de findes i sø 168 er uvist, men er i så fald ikke særlig udbredte.

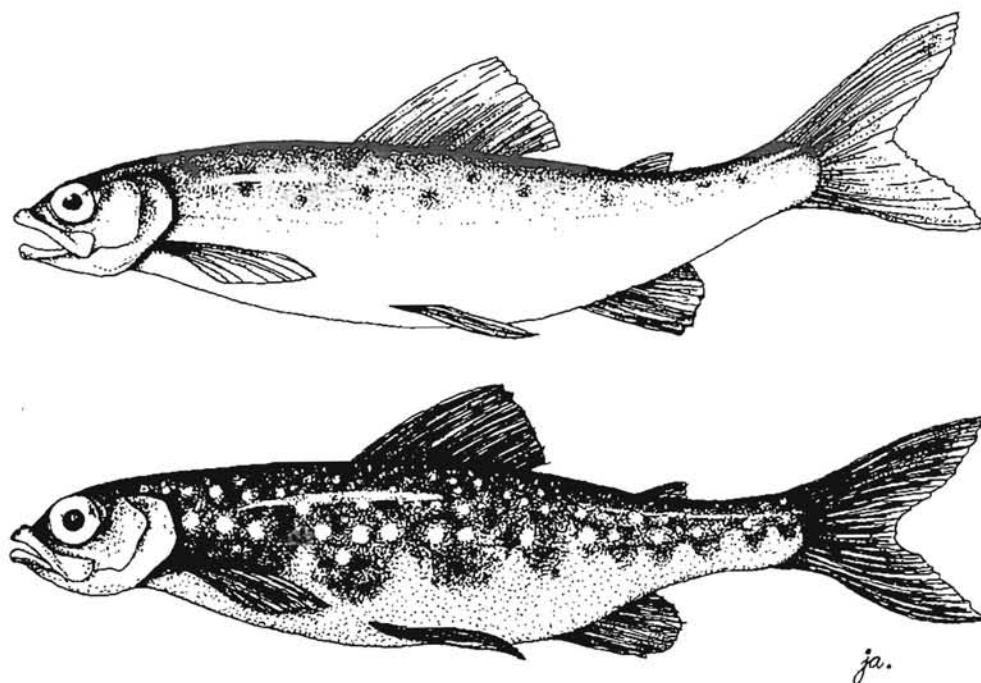


Fig. 10. De to former af fjeldørred i sø 105. Øverst et mindre eksemplar af "normalformen", nederst "dværgformen". Næsten naturlig størrelse. (Tegning: J. Alsing).

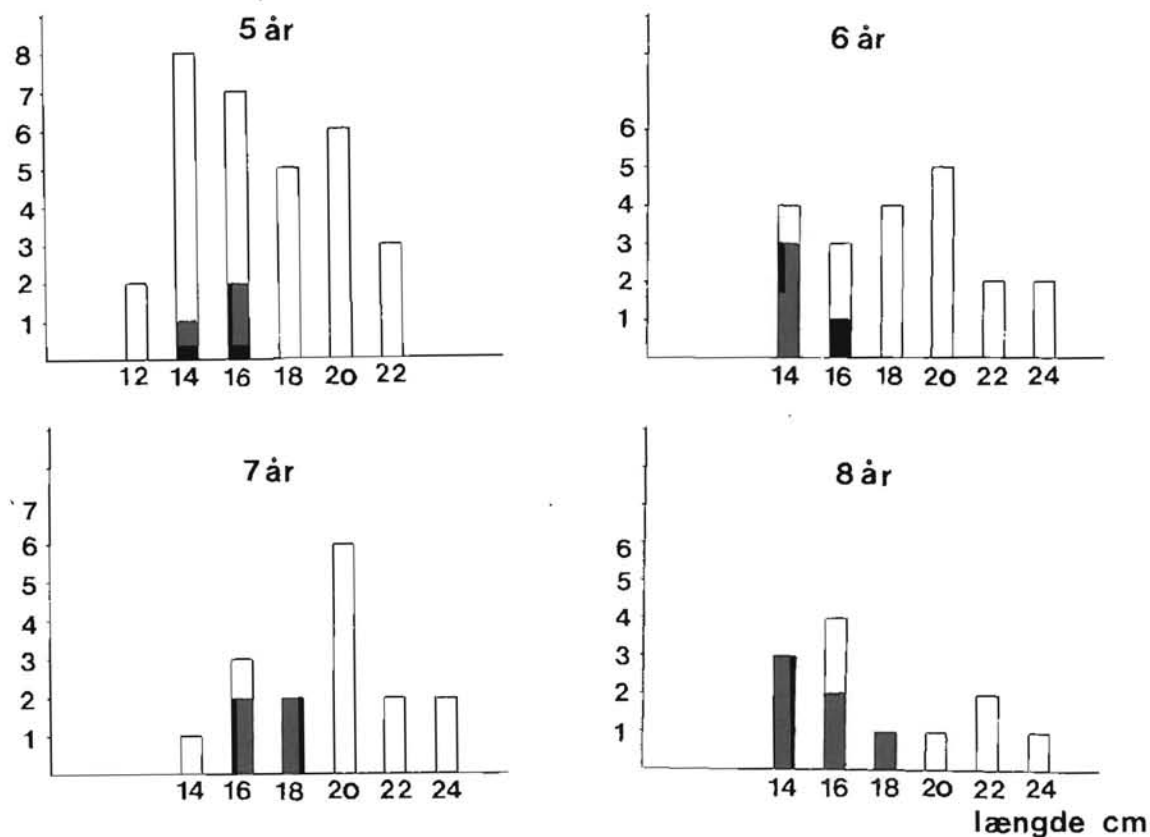


Fig. 11. Længde-frekvenshistogram for fjeldørred i alderen 5 til 8 år i sø 105. Dværgformer skraveret.

Zooplankton

De horisontale træk med planktonnettene viste en betydelig større mængde zooplankton i sø 168 end sø 105.

Prøverne fra de to søer indeholdt næsten monokulturer af copepoden *Leptodiaptomus minutus* (Lilljeborg). Denne copepod er almindelig på vestkysten syd for 74°N og er kun fundet med sikkerhed nogle få gange på østkysten og nær Angmagssalik (Røen 1970). Der var tydeligvis tale om to generationer, voksne og nauplielarver.

I prøven fra sø 105 blev der desuden fundet på individer af copepoden *Cyclop strenuus* (Lindberg) og hjuldyret *Asplanca* sp.

Bunddyr i sø 105 og sø 168

Resultaterne fra indsamlingerne af bunddyr fremgår af App. 5. Indsatsen har været begrænset, følgende kan dog fremdrages.

Faunaen domineres af dansemyggeslægterne *Heterotrissocladus*, *Hydrobanus* og *Micropsectra*, som er typiske for arktiske ultra-oligotrofe søer, jvf. Sæther (1973)

Faunatætheden er meget lig, hvad der er fundet i søer på vestkysten (se Lindegård et al. (1978) og GF 1983 b), men større end fundet af Søgård Andersen (1946) i nordøst Grønland.

I sø 105 blev der foretaget indsamlinger fra to dybder (10 og 17 cm), og der er en klar tendens til at faldende antal individer med dybden. Dette er imidlertid ikke tilfældet for sø 168, hvor der er en stigende tendens med stigende dybde.

Indsamlingen er et øjebliksbillede, og forskellen skyldes forskellige klækningsmønstre, idet der i perioden syntes at finde en stor klækningsaktivitet sted særlig i sø 168.

Sammenlagt syntes der ikke at være store forskelle i bundfaunasammensætning og tæthed mellem de to søer.

Sammenfatning

Som tidligere nævnt formodes den væsentlige forskel på de fysiske og kemiske forhold i de to søer at være betinget af smeltevandstilførslen til sø 105.

I søerne er der konstateret fiskebestande, som på en lang række punkter adskiller sig fra hinanden. Betraget relativt bliver hovedparten af

fiskene i sø 105 ikke så store, væksten er langsommere og dødeligheden markant større end i sø 168. Reproduktionsforholdene er ligeledes fundet forskellige i de to søer. Dertil kommer, at der i sø 105 er fundet en såkaldt dværgform af ørreden, som ikke er set i sø 168.

Elv C

Fiskebestanden blev undersøgt på 3 stationer den 26.8. 2 stationer blev placeret på de nederste 300 m neden for et par større fald og den sidste station oven for dette fald på en roligere strømmende strækning, jvf. Fig. 12.

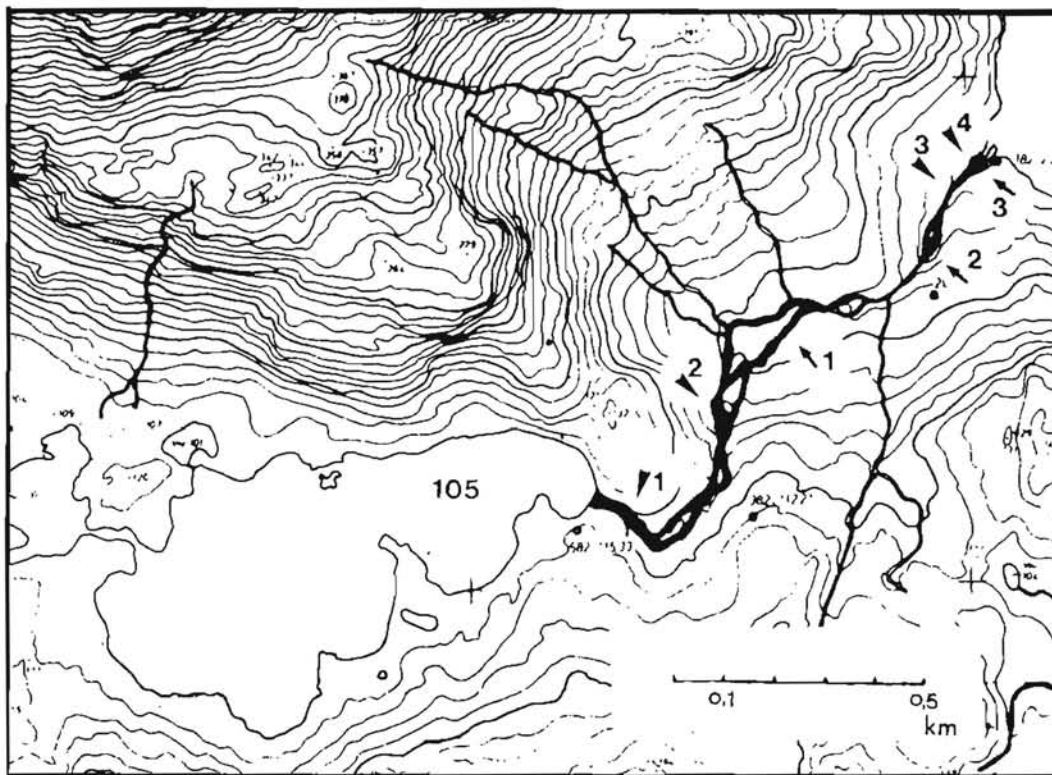


Fig. 12. Elv C. Kort over undersøgelsesstationer for henholdsvis el-fiskeri og bunddyrsfaunaen. → = el-fiskestationer, ► = bundfaunastationer.

Ved befiskningerne blev der fanget fjeldørreder på alle stationerne, men kun på de to nederste stationer (st. 2 og 3) fjeldørreder, som tilhørte en vandrende bestand. På station 3 blev ca. 540 m² af elven elektrofisket. Strækningen blev befisket 3 gange med 20 minutters mellemrum. Fangsten var 69 fisk, hvoraf 41 havde foretaget den årlige vandring til det marine mil-

jø. Dette giver en absolut mindste tæthed på 0.08 vandrende fisk pr. m^2 , hvilket antyder en relativ pæn bestand. På station 2, som er ca. $340 m^2$, blev der fanget 21 fisk ved to gennemfiskninger, heraf var 19 fra en vandrende bestand ($0.06 \text{ fisk}/m^2$). På begge stationer blev der fanget relativt få juvenile fisk. Residualørreder blev fanget på begge stationer.

De vandrende fisk målte op til 35 cm, hvilket er en lille størrelse for fjeldørred. Det skyldes utvivlsomt et ret intensivt fiskeri på bestanden. Således havde en fisker net stående i fjorden ved elvens udmunding gennem hele undersøgelsesperioden. Dette fiskeri fanger mest effektivt på størrelser fra ca. 40 cm, hvorved kun mindre ørreder overlever og vandrer op i elven. Som nævnt tidligere er der også et vist fiskeri i selve elven.

Ganske få af de vandrende fisk blev taget til nærmere undersøgelse. Deriblandt 5 seksårige fisk, som målte mellem 21,0 og 23,6 cm. Denne størrelse er mindre end, hvad der er fundet i tilsvarende undersøgelser i sydvestgrønlandske elve, men meget lig forholdene i en elv ved Manitsoq/Sukkertoppen (GF 1983 c).

En undersøgelse af maveindholdet blev foretaget som beskrevet i afsnittet om søbestande. I undersøgelsen indgår 33 fisk fra 7 til 26 cm. Resultaterne fremgår af Tabel 5. Af de vandrende fisk var alle maver tomme eller indeholdt kun ganske lidt føde. En enkelt havde dog ædt en mindre fjeldørred. For de stationære var maveindholdet domineret af kvægmyggelarver og dernæst dansemyggelarver, mindre fjeldørreder og algetråde. I andre tilsvarende fødeundersøgelser i grønlandske elve har der ikke været konstateret en lignende dominans af kvægmyggelarver i maveindholdet.

Tabel 5. Den procentvise fordeling af fødeemnernes volumemæssige andele

Fødeemne	volumemæssig andel
Dansemyggelarver	11%
Dansemyggepupper	6%
Voksne dansemyg	<1%
Kvægmyggelarver	61%
Fjeldørred	12%
Algetråde	11%
Uidentificeret	<1%

Bundfaunaen blev undersøgt ved sparkemetoden på fire stationer i elven, og der blev taget driftprøver i afløbene fra sø 105 og sø 168 og på st. 4 i elven. Stationernes placering fremgår af Fig. 12 og resultaterne af App. 1.

Bundfaunaen er domineret af grupperne dansemyg, kvægmyg og orme som i elv D. Faunatætheden er ligeledes meget lig tætheden i elv D. Drifttætheden i afløbene fra søerne var langt mindre end tætheden nederst i elven. Udskylning fra sø 105 formodes derfor ikke at spille en direkte rolle som næring for fiskebestanden i elven. Derimod spiller dette en stor indirekte rolle, da kvægmyggene, som er en betydelig fødeorganisme, jvf. maveundersøgelsen, hovedsagelig ernærer sig ved at filtrere partiklen fra søvandet. I prøverne fra søerne og især fra sø 168 forekom mange tomme puppehylstre fra dansemyg, hvilket tyder på en stor klækningsaktivitet.

4.4. Elv B

Ca. 5 km nordvest for Angmagssalik by ved Sermilikvejen ligger to søer (Fig. 1). Den nedre sø er ca. 50 ha og er beliggende i kote 55. Afløbet fra sø 55 løber ned gennem dalen og udmunder i Kong Oscars Havn. Strækningen er på ca. 1,5 km.

Undersøgelser og resultater

I elven blev der foretaget kvalitative elektrobefiskninger på to stationer (Fig. 13). På de samme stationer blev der foretaget indsamling af bunddyrsfaunaen ved sparkemetoden. Resultaterne fremgår af App. 1.

Ca. 150 m opstrøms elvens udmunding i bugten findes en række mindre fald. De to undersøgelsesstationer ligger henholdsvis oven for og neden for disse fald.

Neden for faldene blev der fanget flere ørreder tilhørende en havvandrende bestand. Fiskene var blanke og op til 35 cm. Da apparaturet svigtede, var det ikke muligt at kvantificere bestanden.

Oven for faldene blev en strækning på 30 m elektrobefisket. Der forekom ingen havvandrende ørreder, derimod fanges 10 stationære fjeldørreder.

Da den vandrende bestand er begrænset til en strækning på 150 m, kan bestanden ikke være ret stor.

Der forekommer et lokalt fiskeri i bugten foran elvmundingen efter opvandrende ørreder.

Resultaterne fra indsamlingen af bunddyr viste en sammensætning og tæthed meget lig, hvad der blev fundet i elv D og elv C.

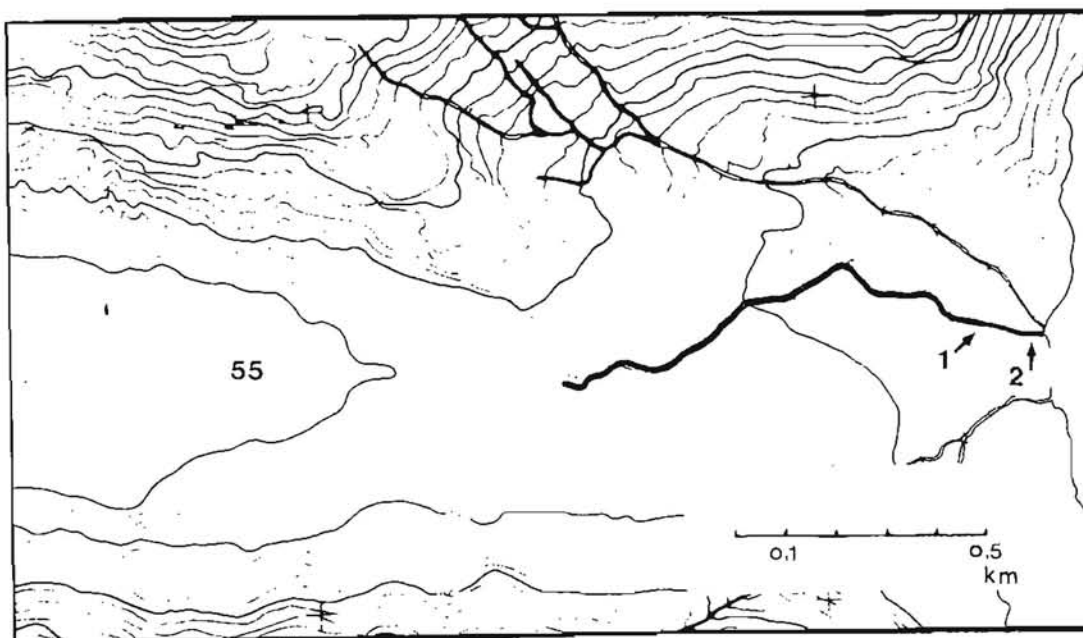


Fig. 13. Elv B. Kort over undersøgelsesstationer for fiske- og bunddyrsfaunaen.

4.5. Elv A

Nord for Angmagssalik by i bunden af Kong Oscars Havn udmunder elven fra Qorlortoq sø (Fig. 1). Området blev besigtiget den 27.8. Der blev ikke foretaget egentlige undersøgelser i elven og søen. Søen ligger i kote 45 og er ca. $10,5 \text{ km}^2$. I Qorlortoq's sydlige ende findes en række småøer og tærskler, mens den nordlige del af søen er mere regulær. Ud fra de målinger, der er foretaget af GTO, kan maksimalvandføringen i afløbet af søen forventes at være ca. $25 \text{ m}^3/\text{s}$, og vandføringen i perioden juli-august er omkring $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Elven er ca. 2 km lang, og på en stor del af den midterste del er elven bred og langsomt flydende. Ved afløbet fra søen findes et højt vandfald, ligeledes forekommer et højt vandfald umiddelbart ved elvens udløb i Kong Oscars Havn. Grundet disse fald findes ingen havvandrende bestand af ørreder i elven. I søen og elven formodes at være en stationær bestand af ørreder. Bortset fra det nederste vandfald vurderes elven at have ideelle fysiske betingelse for fjeldørred. Såfremt man skabte passagemuligheder ved det nederste styrt, kunne elven formentlig blive en værdifuld ørred-elv. Denne mulighed kunne overvejes, såfremt elven ikke skal udnyttes til vandkraft.

5. Fugle

Igennem besøgsperioden blev alle iagttagelser af fugle noteret.

Af landfugle blev raven (*Corvus corax*), stenpikkeren (*Oenanthe oenanthe*) og snespurv (*Plectrophenax nivalis*) set i alle områder. Gråsisken (*Carduelis flammea*) blev især set talrigt i Blomsterdalen, som bedst opfylder dens krav med frodig vegetation og evt. buskstrækninger.

Ved sø 105 og 168 fandtes mindst to par ynglende rødstrubede lom (*Gavia stellata*). To halv voksne unger blev observeret. Derudover blev 1 voksen fundet druknet ved det lokale netfiskeri.

I tidevandszonen især ved elvmundinger blev der set flere flokke af fouragerende stenvendere (*Arenaria interpres*). Stenvenderen er trækfugl fra de nordligere beliggende yngleområder. De voksne fugle trækker ca. en måned før ungfuglene, og det var da også hovedsagelig ungfugle, som blev observeret. Et individ af st. præstekrave (*Charadrius hiaticula*) blev ligeledes set i tidevandszonen.

I Kong Oscars Havn blev set adskillige gråmåger (*Larus hyperboreus*) og enkelte svartbag (*Larus marinus*). Uden for indsnævringen til Kong Oscars Havn sås flere mallebukker (*Fulmarus glacialis*).

6. Foreløbig miljømæssig vurdering

Vurderingen er opdelt efter de fire foreslåede vandkraftprojekter (Fig. 1).

Område A, Qorlortoq sø

Det foreslåede vandkraftprojekt forventes at have beskedne miljømæssige konsekvenser.

Qorlortoq sø og elven har sandsynligvis en stationær bestand af ørreder. Området har begrænset rekreativ værdi på grund af afstanden fra byen.

Afløbselven fra søen forventes stort set tørlagt ved etableringen af vandkraft, da det resterende opland er minimalt. Dette vil skæmme områdets naturlige fremtoning med et bredt tørlagt elvleje og tørlagte søliggende partier. Desuden vil de to vandfald forsvinde.

Område B, Sermilikvejen

Der forventes ligeledes her at være beskedne miljømæssige konsekvenser ved etablering af vandkraft som foreslået.

Elv B vil næsten blive tørlagt. I elvens nederste 150 m forekommer en vandrende bestand af ørreder, som må forventes at forsvinde. Elven er dog væsentlig mindre værdifuld end de to følgende elve (C og D).

Ved den nærmere udformning af projektet bør der tages hensyn til områdets benyttelse som slædevej.

Område C, sø 168 og sø 105

Området har stor rekreativ værdi, som forventes at blive berørt ved etablering af vandkraft.

Afløbet fra sø 105 vil blive tørlagt ved etableringen af vandkraft. Elven har på de nederste 300 m en bestand af vandrende ørreder, som forventes at forsvinde. Der foregår et ret intensivt fiskeri på bestanden. Fiskeriet har ikke erhvervmæssig betydning, men fiskeri til husholdningsbrug er væsentlig, og navnlig er fiskebestandens rekreative værdi stor på grund af elvens beliggenhed så nær ved byen. Området benyttes i vid udstrækning som udflugtssted både på endagsture og weekendophold i telte.

Den eneste mulighed for at afbøde effekterne syntes at være fastlæggelse af mindstevandføring.

Opdæmningen af de to søer vil have konsekvenser for ørredbestandene i søerne, sandsynligvis negative. Bestandene har dog begrænset betydning.

Område D, elven gennem Angmagssalik by

Af miljømæssige årsager er et vandkraftanlæg i område D klart det mindst attraktive.

Elv D forventes stort set at blive tørlagt. Elven har en bestand af vandrende ørreder på den nederste kilometer. Den delvise tørlægning vil medføre, at elven ikke kan opretholde denne bestand. Elven er i dag meget intensivt befisket, således at der ikke findes større ørreder. Af de elve, som har udløb til Kong Oscars Havn vurderes denne som den bedste ørredelv.

Tørlægning af elven vil ligeledes kunne skade vegetationen i Blomsterdalen, som er særlig rig og varieret. Der vil kunne forventes en dræningseffekt, således at kær og lignende vegetationstyper forsvinder.

Elven og dalens nuværende anvendelse til rekreative formål såsom lystfiskeri og udflugtsmål vil være alvorligt truet ved etablering af vandkraft. Det bør derfor overvejes, hvorvidt det er muligt at lave afbødende foranstaltninger som opdæmninger flere steder i elven for at "holde" på vandet (tærskelbygninger) og/eller pålæg om mindstevandføring.

7. Hydrografiske undersøgelser samt vurdering

I besøgsperioden blev der på 4 lokaliteter inde i Kong Oscars Havn målt temperatur og saltholdighed. Målestationernes placering er vist i Fig. 14 og resultaterne i Fig. 15 og 16.

Målingerne blev udført med en Switchgear salttemperatur målebro (model MC5). Observationsdybden er begrænset til de øverste 100 m.

Fjordens topografi er ikke kortlagt særlig grundigt, men søkort over området antyder tilstedeværelsen af en tærskel med en dybde på ca. 50 m ved fjordens munding, hvilket er ca. 1 km længere ude end st. 4 (Fig. 12). Tærsklen er indtegnet på Fig. 13 og 14 med stiptet linie.

Observationerne viser, at fjordvandet er lagdelt med et øvre brakvandslag på 2-5 m's tykkelse med positive temperaturer og en saltholdighed på under 28 o/oo.

Fra 5-50 m findes et mellemlag, hvor temperaturen falder til -1° , og saltholdigheden stiger til 32-33 o/oo. På st. 4 ses en indstrømning i dybdeintervallet 15-45 m af en vandmasse karakteriseret af positive temperaturer ($0,1^{\circ}\text{C}$) og en saltholdighed på 30,3-30,5 o/oo.

Under tærskelniveauet findes dyblaget med temperaturer under -1°C og en saltholdighed på over 32-33 o/oo.

Den lave saltholdighed i det øverste lag er forårsaget af tilførslen af smeltevand. Saltholdighedsminimumet på st. 2 skyldes, at denne station er påvirket af afløbet fra Qorlortoq sø, som har langt det største ferskvandsafløb af søerne i området. De forholdsvis høje temperaturer i overfladelaget skyldes sommeropvarmningen.

Mellemlaget er skabt af udefra indstrømmende vand samt af blanding mellem brakvandslaget og dybvandslaget. Denne proces er genereret såvel af vinden som af tidevandet.

Dybvandslaget er sandsynligvis dannet ved vertikal konvektion den foregående vinter - hvilket vil sige en nedsynkning af overfladevand. Vandets massefylde er øget på grund af stigende saltholdighed (manglende ferskvandstilførsel) og faldende temperaturer (vinterafkøling). Såfremt denne proces sker hvert år, vil bundvandet være ret iltrigt.

Ud fra dette yderst beskedne vurderingsgrundlag skønnes det, at fjordens dynamik kun vil blive påvirket i væsentlig grad ved en regulering af ferskvandsafløbet fra Qorlortoq sø. Ved de øvrige søer, der undersøges i

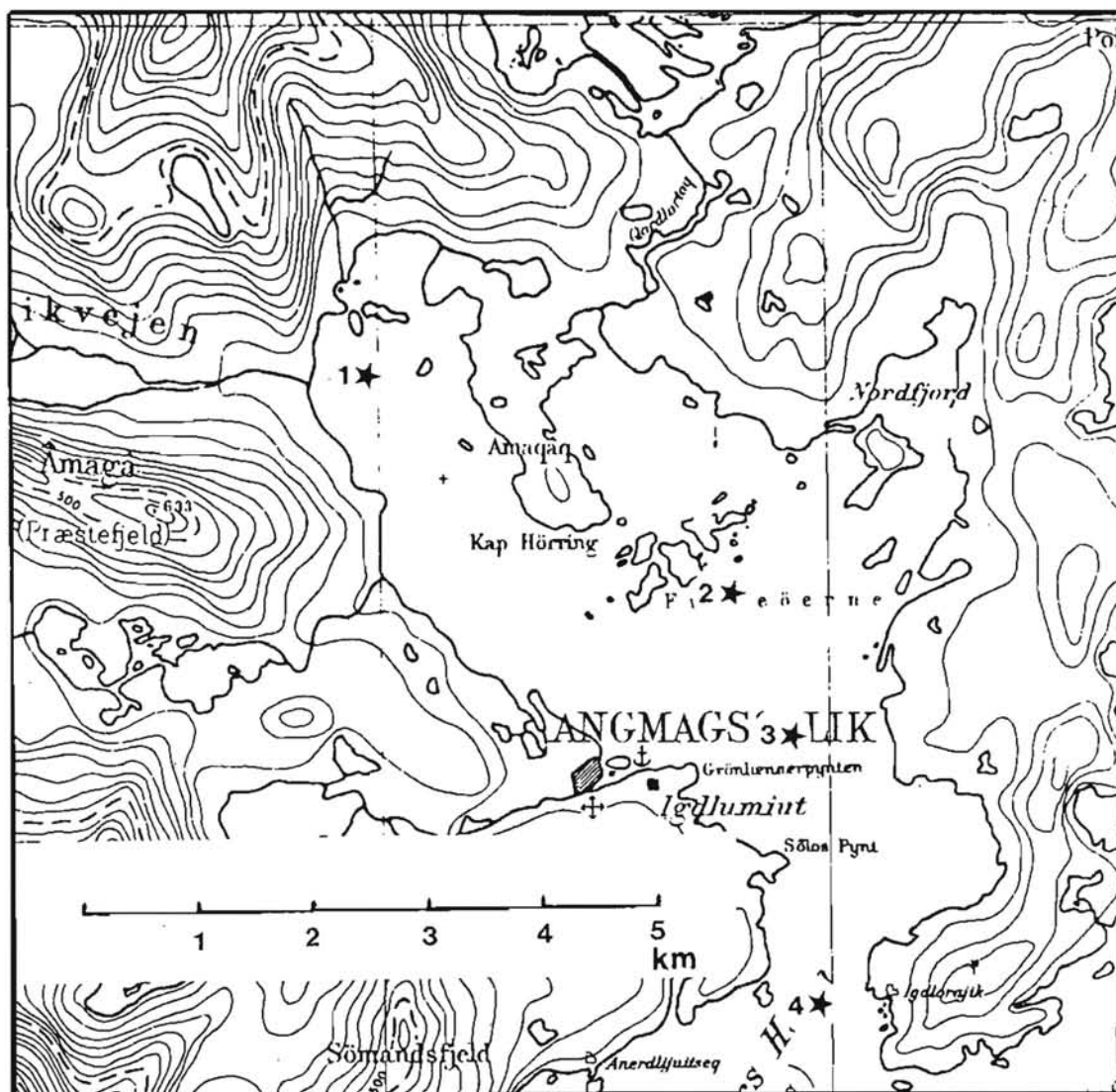


Fig. 14. Hydrografiske målestationer i Kong Oscars Havn.

forbindelse med vandkraft, vil effekterne være minimale. Dog skal det påpeges, at ved udnyttelse af sø 60 med et kraftværk ved Angmagssalik by kan byen blive generet af tåge og rimdannelse (se GF 1983 d). Dette kan afhjælpes ved, at afløbet fra kraftværket sker gennem en rørledning med udløb under havoverfladen.

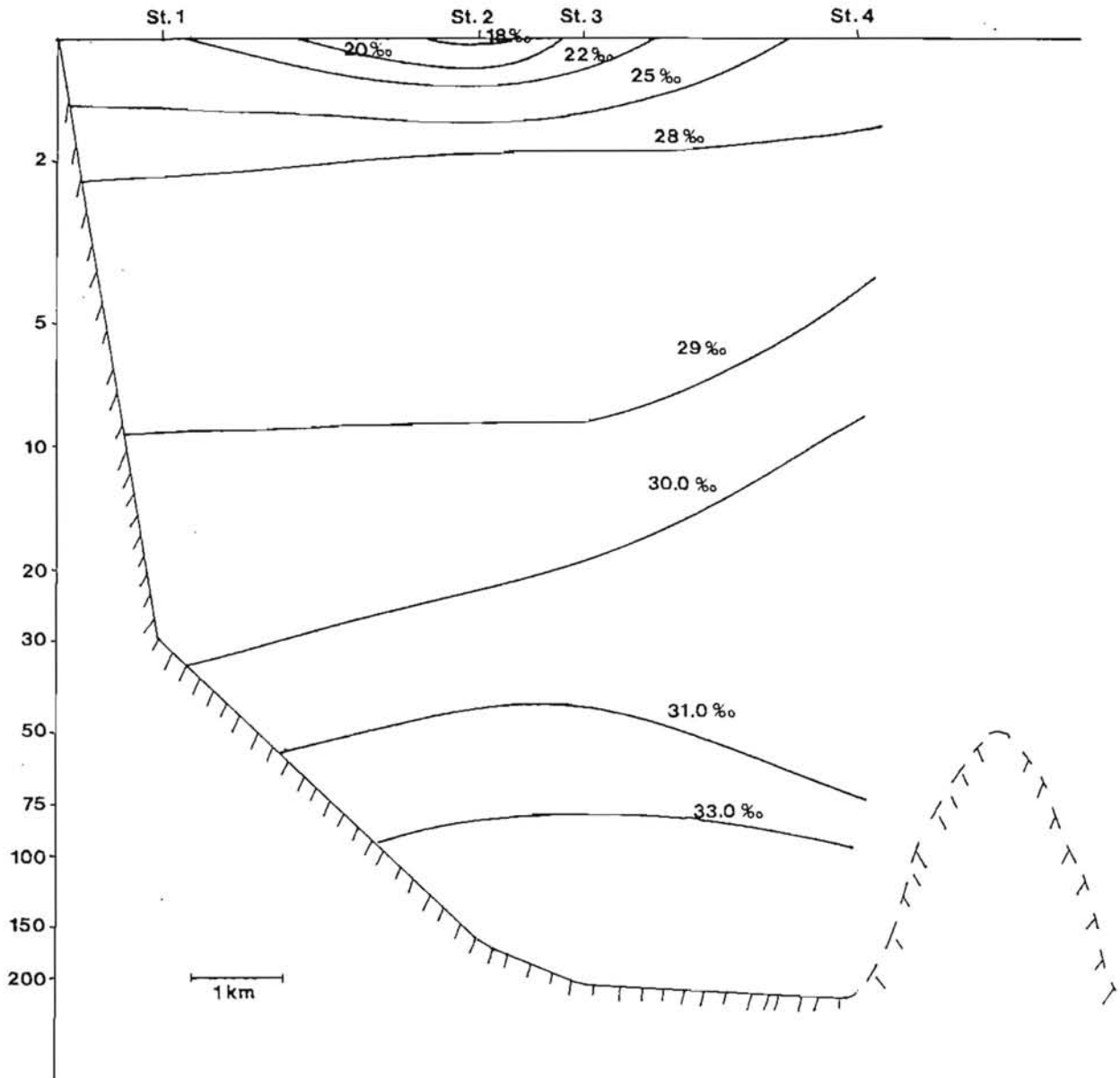


Fig. 15. Kong Oscars Havn, længdeprofil af saltholdighedsfordelingen 23.8.83.

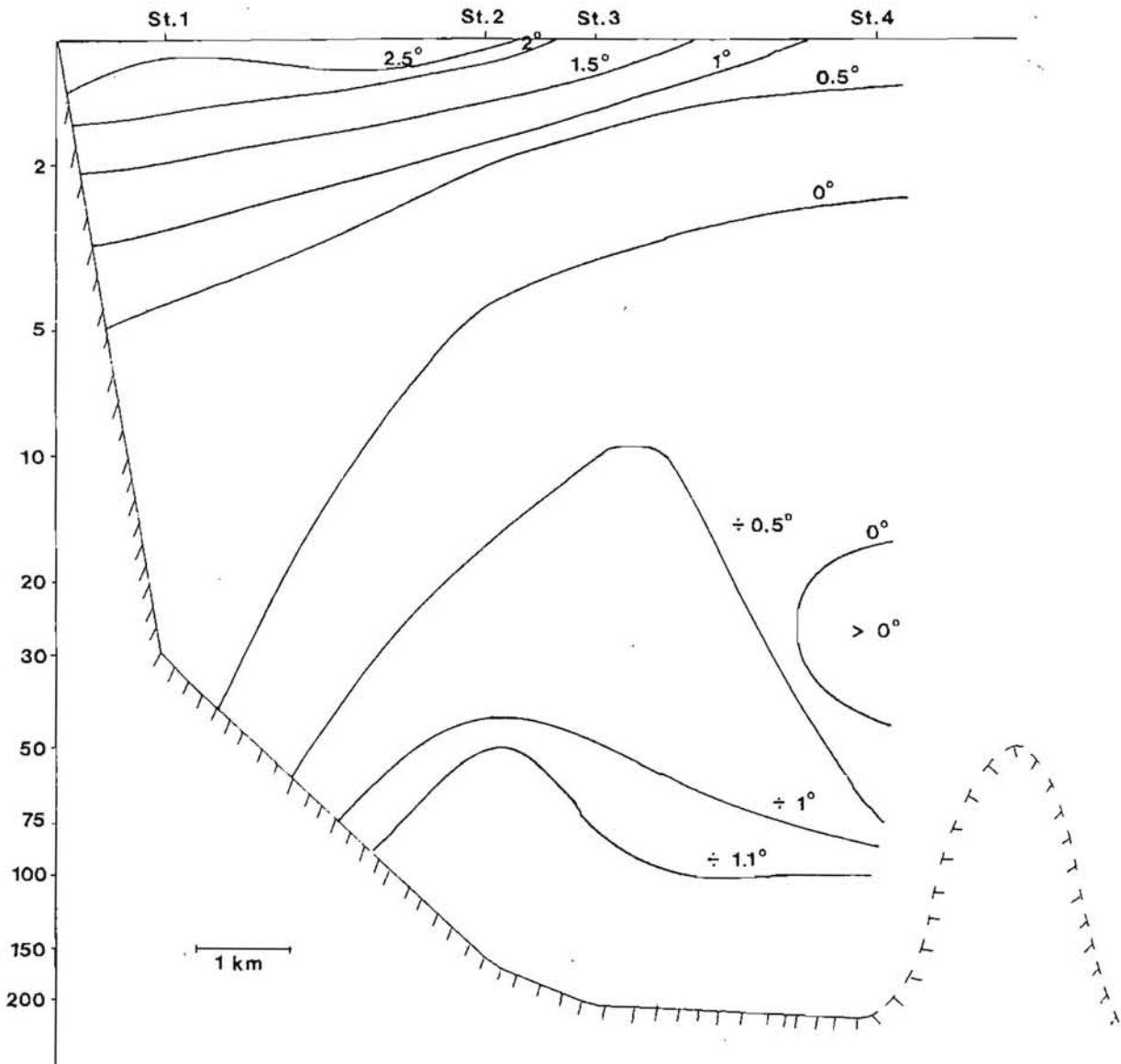


Fig. 16. Kong Oscars Havn, længdeprofil af temperaturfordelingen 23.8.83.

8. Fremtidige undersøgelser

De igangværende undersøgelser foretaget af GTO peger på et vandkraft-anlæg i område C som det mest gunstige. Fremtidige undersøgelser af Grønlands Fiskeriundersøgelser bør derfor koncentreres om dette anlæg og hvilke miljømæssige hensyn, der kan tages ved den nærmere udformning af anlægget.

Det skal desuden nævnes, at undersøgelser af de forskellige ørredbestande i sø 105 og 168 vil have stor generel interesse for at kunne vurdere betydningen af siltpåvirkning.

9. Referencer

- Daniels, F.J.A. (1975). Vegetation of the Angmagssalik district southeast Greenland. III Epilithic macrolichen communities. Medd. om Grønland. 198.3.
- Daniels, F.J.A. (1982). Vegetation of the Angmagssalik district southeast Greenland. IV Shrub, dwarf shrub and terricolous lichens. Medd. om Grønland. Bioscience 10.
- Grønlands Fiskeriundersøgelser (GF) (1983a). Miljøundersøgelser for vandkraftprojekt ved Iterlaa, Pâmiut/Frederikshåb, 1982. 96 pp.
- Grønlands Fiskeriundersøgelser (GF) (1983b). Miljøundersøgelser for vandkraftprojekt Tasersuaq, Sisimiut/Holsteinsborg, 1982. 94 pp.
- Grønlands Fiskeriundersøgelser (GF) (1983c), Miljø-rekognoscering for vandkraftprojekt, Qapiarfiusap Sermia, Manitsoq/Sukkertoppen, 1982.
- Grønlands Fiskeriundersøgelser (GF) (1983d). Vandkraft i Grønland: Lokalklima og isforhold. 24 pp.
- Grønlands Geologiske Undersøgelse (GGU) (1983). Lokalglaciere og indlandsisens vand i forbindelse med udnyttelse af vandkraft i bynære bassiner. 129 pp.
- Grønlands Tekniske Organisation (GTO) (1981a). Forundersøgelse vandkraft 1980 Angmagssalik. 8 pp.
- Grønlands Tekniske Organisation (GTO) (1981b). Grønlands vandkraft. Projektskitse for vandkraftværk ved Qorlortoq og sø 102/168. Angmagssalik. 28 pp.
- Grønlands Tekniske Organisation (GTO) (1983). Arbejdsnotat for vandkraftanlæg ved Angmagssalik. 10 pp.
- Københavns Universitets Geografiske Institut (KUGI) (1979). Nogle morfologiske og hydrologiske forudsætninger for udnyttelse af vandkraften ved Angmagssalik. 18 pp.
- Københavns Universitets Geografiske Institut (KUGI)/Grønlands Tekniske Organisation (GTO) (1981). Forundersøgelser for byvandkraft ved Angmagssalik 1980. 39 pp.
- Lindegaard, C., Mahl, P. and B.H. Hansen (1978). Zoobenthos of lakes located within and outside the Ilimanssaq intrusion in South Greenland. Verh. Internat. Verein. Limnol. 20: 159-164.

de Molenaar, J.G. (1974). Vegetation of the Angmagssalik district southeast Greenland. I Littoral vegetation. Medd. om Grønland. 198.1.

de Molenaar, J.G. (1976). Vegetation of the Angmagssalik district southeast Greenland. II Herb and snow-bed vegetation. Medd. om Grønland. 198-2.

Røen, U. (1970). Studies on Freshwater Entomostraca in Greenland IV. Medd. om Grønland. 170-2.

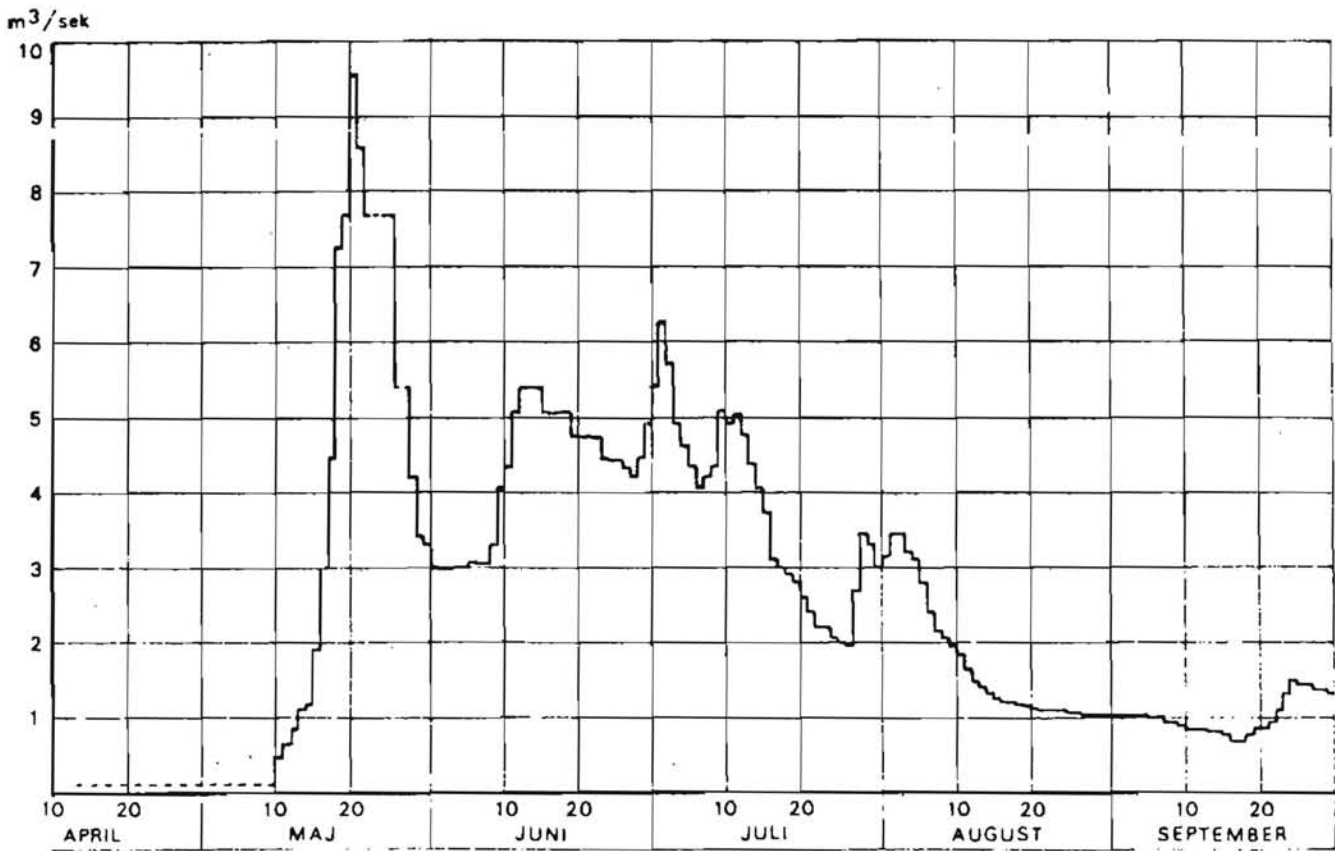
Sæther, O.A. (1975). Neartic chironomids as indicators of lake typology. Verh. Internat. Verein. Limnol. 19: 3127-3133.

Søgaard Andersen, F. (1946). East Greenland lakes as habitats for chironomid larvae. Medd. om Grønland. 100.10.

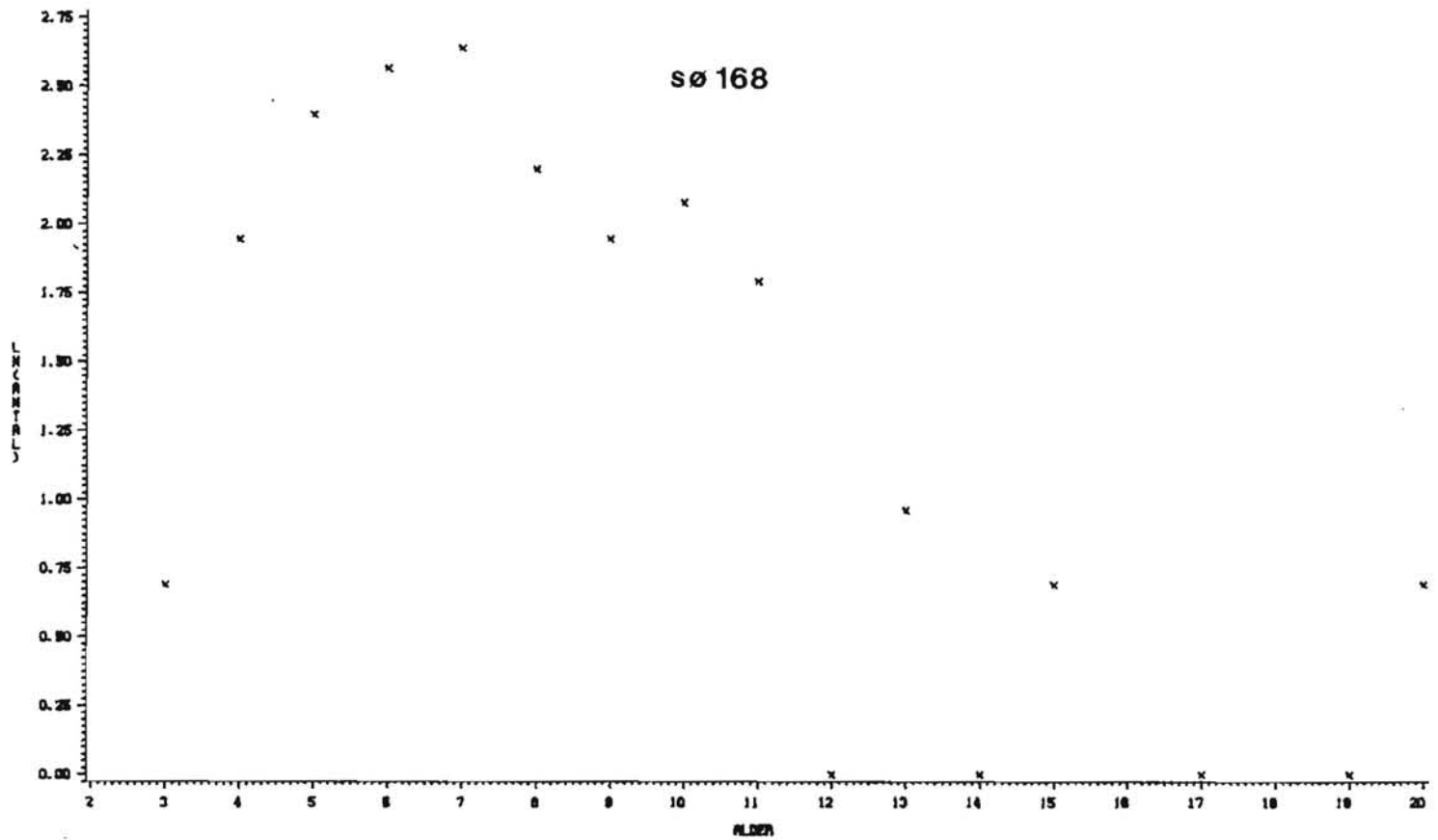
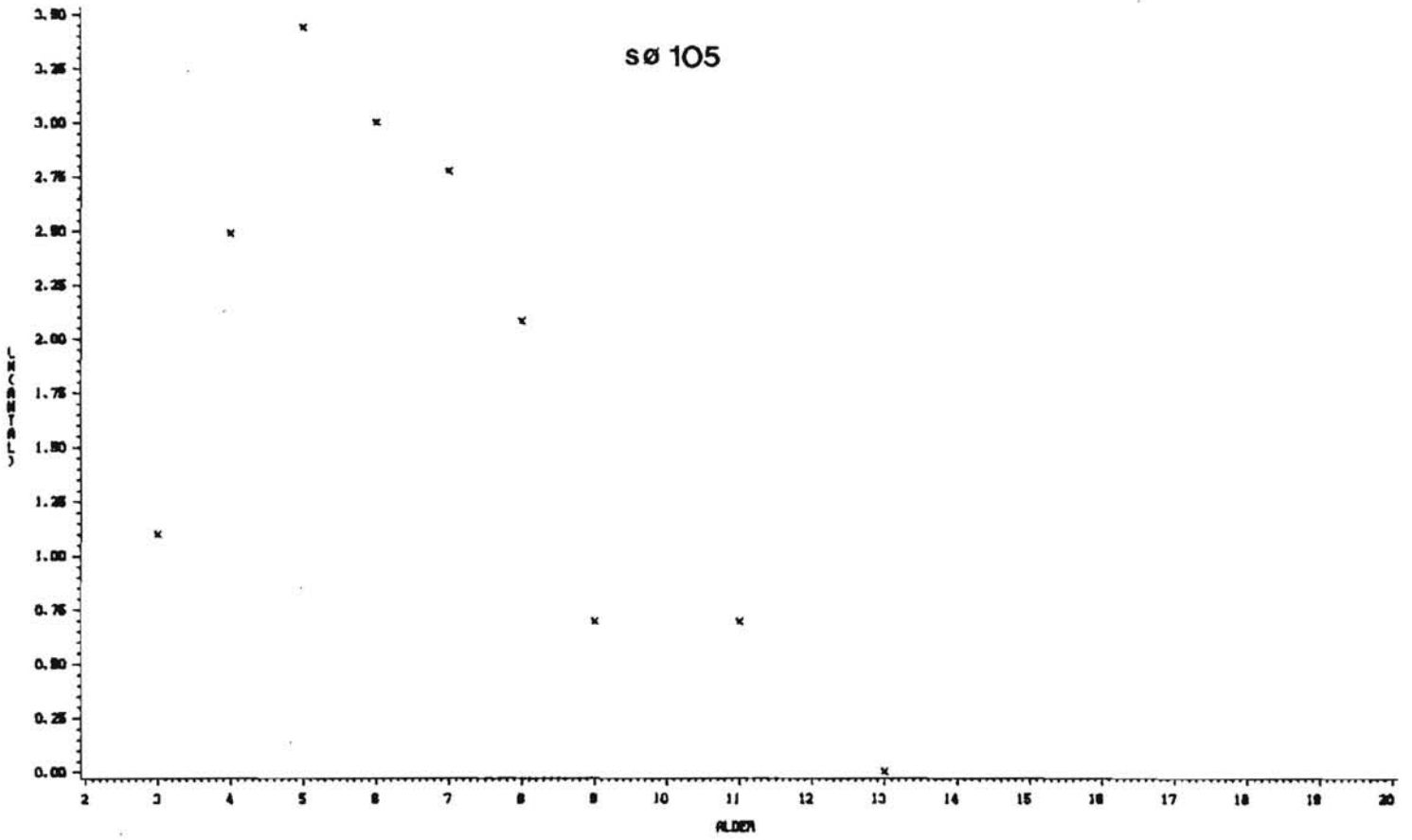
Appendix 1. Faunaliste over sparke- og driftprøver

	Elv D 22/8							Elv C 14/8								Afløb	Elv C	Afløb	Elv B	
	st. 1		st. 2		st. 3		st. 2	st. 1		st. 2		st. 3		st. 4		sø 105	st. 4	sø 168	st. 1	
	spark 1	spark 2	spark 1	spark 2	spark 1	spark 2	drift	spark 1	spark 2	spark 1	spark 2	spark 1	spark 2	spark 1	spark 2	drift	drift	drift	spark 1	spark 2
Oligochaeta (Orme)	21	9	32	9	238	49		15		250	1044	77	119	182	78		5		41	169
Trichoptera (Vårfluer)				1																
Tipulidae (Stankelben)	8	4	3	1	2		1		1	7	1			1	1		5			5
Simuliidae (Kvægmyg) l	237	122	14				226	43	72	36	57	7	17	14	34		176	1	21	20
P	4	1	2					1								7	1			
im									4											
Chironomidae (Dansemyg) l	102	132	9	19	124	31	18	19	13	117	61	15	43	46	18	6	10	1	29	91
P	8	7	2	20		2	90				4		3	3	3	2	48			2
im							4		1											
Anthomyiidae	1	1								1	1						1			1
Total	381	276	62	50	364	82	339	78	91	411	1168	99	182	246	134	15	246	2	91	288
Antal/m ³							0,12									0,01	0,22	<0,01		

Appendix 2. Vandføringskurver fra sø 105's udløb (fra KUGI/GTO 1981).



Appendix 3. Øverst: overlevelseskurve, sø 105. Nederst: overlevelseskurve, sø 168.



Appendix 4. Gydningen hos fjeldørred i sø 105 og sø 168

alder	Sø 105		Sø 168	
	♂ antal gydende	♀♀ antal gydende	♂ antal gydende	♀♀ antal gydende
3	1 0%		1 0%	1 0%
4	3 33%	6 0%	2 0%	3 0%
5	15 27%	12 17%	6 33%	4 25%
6	6 67%	14 93%	9 33%	4 0%
7	9 100%	7 100%	8 38%	6 17%
8	5 80%	3 100%	6 33%	3 100%
9	2 100%		4 25%	3 67%
10			6 33%	3 0%
11	2 0%		3 33%	
12			1 0%	
13	1 100%		2 0%	
14	2 100%			1 0%
15			2 50%	
16				
17			1 100%	
18				
19			1 0%	
20			2 100%	
21				

Appendix 5. Bunddyr, antal/m² i sø 105 og sø 168

	Sø 105		Sø 168			
	10 m	17 m	6 m	10 m	17 m	33 m
<u>Oligochaeta</u>	2.941	25	98	3.922	1.961	2.451
<u>Chironomidae</u>						
<i>Procladius</i> sp. l			49			
<i>Heterotrissocladius</i> sp. l	3.376	1.225	49	98	2.941	3.431
p		25			49	
<i>Hydrobaenus</i> sp. l	2.206	49	49			
p			1.470		98	2.451
<i>Micropsectra</i> sp. l	6.127	3.431		49		
p	25					
Indet l			49			
p			49			
Total	14.675	4.755	1.813	4.069	5.049	8.333

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: Vandkraft Taseq, Narssaq: Dispositionsfor-slag - 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 vandkraftprojek. Buksefjord, Nuuk/Godthåb, 1982. Marts 1983, 59 pp.
10. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-undersøgelser for vandkraftprojekt Johan Dahl Land, Narssaq, 1982. Juni 1983.
11. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-undersøgelser for vandkraftprojekt Tasersuaq, Sisimiut/Holsteinsborg, 1982. Juni 1983, 94 pp.
12. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-undersøgelser 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/Sukker-toppen, 1982. December 1983.
16. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljørekognoscering for vandkraftprojekter ved Angmagssalik, 1983. Febr. 1984.

