

GRØNLANDS FISKERIUNDERSØGELSER

**Miljø-undersøgelser for
vandkraftprojekt**

Johan Dahl Land

Narssaq, 1982



Tagensvej 135

2200 Kbh. N

Juni 1983

Forside: Elfiskeri øverst
i Qingua-dalen
(Foto: Sofie Kristiansen)

Miljø-undersøgelser for
vandkraftprojekt
Johan Dahl Land
Narssaq
1982

ISBN 87-87838-17-6

tryk

Grønlands Tekniske Organisation

Indholdsfortegnelse

	side
Resumé	6
	7
Summary	9
1. Indledning	10
2. Beskrivelse af området	11
2.1. Beliggenhed og topografi	11
2.2. Klima	12
2.3. Vegetation	12
2.4. Søerne i området	15
2.5. Qingua Elv	16
2.6. Afstrømning	19
3. Vandkraftprojektet	22
4. Lokale interesser	24
4.1. Erhvervsfiskeri ved Qingua	24
4.1.1. Fjeldørred	24
4.1.2. Uvak	25
4.1.3. Torsk	26
4.1.4. Angmagssat	26
4.1.5. Hellefisk	27
4.1.6. Øvrigt fiskeri	27
4.2. Jagt	27
4.3. Fårehold	28
4.4. Rekreativ udnyttelse	30
4.5. Naturfredningsinteresser	31
4.6. Fortidsminder	32
5. Hydrografi	34
5.1. Tunugliarfikfjordens topografi	34
5.2. Generel beskrivelse af tærskelfjorde	34
5.2.1. Det øvre lag	36
5.2.2. Mellemlaget	37
5.2.3. Dybvandet	38
5.3. Tidligere undersøgelser	40
5.4. Observationer og instrumenter	46
5.5. Hydrografiske forhold i 1982	48

	side
5.5.1. Temperatur	48
5.5.2. Saltholdighed	48
5.5.3. Ilt	58
5.6. Vurdering af de dynamiske processer	58
5.7. Hydrologi	62
5.8. Foreløbig konsekvensvurdering.....	62
6. Ferskvandsbiologiske undersøgelser	64
6.1. Metodik	64
6.2. Faunaen i søerne	64
6.3. Faunaen i elvene	66
7. Fiskeribiologiske undersøgelser	67
7.1. Indledning	67
7.2. Metoder	67
7.2.1. Elektrofiskeri	67
7.2.2. Netfiskeri	69
7.2.3. Behandling af fangsterne	69
7.3. Den anadrome bestand	71
7.3.1. Forekomst i fjorden	71
7.3.2. Forekomst i Qingua-dalen	74
7.3.3. Vækst og kondition	78
7.3.4. Fødebiologi	80
7.3.5. Reproduktion	82
7.3.6. Bestandsvurdering	86
7.4. Stationære fjeldørred	91
7.5. Sammendrag	94
8. Fugle og pattedyr	96
8.1. Fugle	96
8.2. Pattedyr	97
9. Literaturliste	98
Appendixer	101

<u>Figurfortegnelse</u>	<u>Side</u>
Fig. 2-1 Oversigtskort	11
Fig. 2-2 Middeltemperaturer i Narssarssuaq	12
Fig. 2-3 Kort over undersøgelsesområdet	14
Fig. 2-4 Natinguaq sletten (foto)	16
Fig. 2-5 De nedre vandfald (foto)	17
Fig. 2-6 Qingua elven (foto)	18
Fig. 2-7 Sideelven (foto)	18
Fig. 2-8 Kort over afstrømningsområder	20
Fig. 2-9 Årsafstrømning fra Nordbo sø	21
Fig. 3-1 Kort over vandkraftsanlæg	23
Fig. 4-1 Månedlig indhandling af uvak til Qagssiarssuk	25
Fig. 4-2 Indhandling af uvak fra 1974-82 til Qagssiarssuk	25
Fig. 4-3 Kort over fåreholdersteder og plantager	28
Fig. 4-4 Rosenvinges plantage (foto)	31
Fig. 4-5 Kort over nordboruiner	32
Fig. 5-1 Undersøgelsesområde og stationsnet. *Nærværende under- søgelse. *DHI's stationer 1979.	35
Fig. 5-2 Principskitse over den vertikale opdeling af vandmas- serne i en tærskelfjord, massefylde (q) og hastigheds- fordeling (u)	34
Fig. 5-3 Vindgenereret cirkulation i mellemlaget	37
Fig. 5-4 Dybvandsfornyelse	38
Fig. 5-5 Temperaturen variation i Tunugdliarfik, juli 1953 - juli 1954	41
Fig. 5-6 Temperaturvariationen nær bunden i Tunugdliarfik, juli 1953 - juli 1954	41
Fig. 5-7 Signaturforklaring til Fig. 5-7 til 5-9	42
Fig. 5-8 Tidligere observationer af Tunugdliarfiks overflade- temperatur og saltholdighed	42
Fig. 5-9 Tidligere observationer af temperatur og saltholdig- hed på 100 m i Tunugdliarfik	43
Fig. 5-10 Tidligere observationer af temperatur og saltholdig- hed på 200 m i Tunugdliarfik	44
Fig. 5-11 Havstrømmene i Danmarks Strædet og Davis Strædet	45
Fig. 5-12 Iltprofiler målt i juni 1979	45
Fig. 5-13a Aanderaa RCM4 strømmåler	47
Fig. 5-13b Stråmmålerforankring	47
Fig. 5-14 Temperaturprofil for Tunugdliarfik st. 2	49
Fig. 5-15 - - - st. 3	49
Fig. 5-16 - - - st. 5	50
Fig. 5-17 - - - st. 7	50
Fig. 5-18 Tunugdliarfik, længdeprofil af temperaturfordelinger 4.7.1982	51
Fig. 5-19 Tunugdliarfik, længdeprofil af temperaturfordelinger 18.8.1982	52
Fig. 5-20 Temperaturprofil for Tunugdliarfik st. S 8, sommer 1979 .	53
Fig. 5-21 - - - st. S 9, - - - .	53
Fig. 5-22 Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik, st. 2	54
Fig. 5-23 - - - st. 3	54
Fig. 5-24 - - - st. 5	55
Fig. 5-25 - - - st. 7	55
Fig. 5-26 Tunugdliarfik, længdeprofil af saltholdigheden 4.7.1982 .	56
Fig. 5-27 - - - - 18.8.1982 .	57
Fig. 5-28 Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik st. S 8, sommer 1979	59
Fig. 5-29 Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik st. S 9, sommer 1979	59
Fig. 5-30 Iltprofil for Tunugdliarfik st. 7	60
Fig. 5-31 Tunugdliarfik, længdeprofil af iltfordelingen. 18.8.1982	61

Fig. 6-1	Kort over stationer, hvor der er udtaget ferskvandsbiologiske prøver	65
Fig. 7-1	Beregnet netselektion	70
Fig. 7-2	Kort over marine fiskestationer	71
Fig. 7-3	Fangst pr. nettime	71
Fig. 7-4	Længde-alder sammenhæng på Station M1 og M2/M3	72
Fig. 7-5	Alders- og modenhedsfordeling af netfangede ørred, juli - august	73
Fig. 7-6	Kort over elfiskeri-stationer	75
Fig. 7-7	Vækst af unge og residuale fjeldørred	78
Fig. 7-8	Vækst af vandrende fjeldørred	79
Fig. 7-9	Kondition af vandrende fjeldørred	81
Fig. 7-10	Gonadens andel af totalvægt i august	85
Fig. 7-11	Alderssammensætning	86
Fig. 7-12	Overlevelse af vandrende fjeldørred	88
Fig. 7-13	Sammenhæng mellem maskevidde og modallængde	89
Fig. 7-14	Beregnet størrelsesselektion af 55 mm net	90
Fig. 7-15	Beregnet aldersselektion af 55 mm net	90
Fig. 7-16	Kort over fiskeristationer oven for Qingua dalen	91
Fig. 7-17	Vækst af stationære fjeldørred	92

Tabelfortegnelse

Tabel 2-1	Årsafstrømning i Johan Dahl Land fordelt på oplande	18
Tabel 4-1	Indhandling af torsk 'til Qagssiarssuk 1974-82	26
Tabel 4-2	Fangstopgørelse for Qagssiarssuk 1972-77	27
Tabel 4-3	Antallet af moderfår hjemmehørende i undersøgelsesområdet	29
Tabel 5-1	Togtplan med angivelse af udførte målinger	46
Tabel 7-1	Temperatur og salinitet på de marine fiskestationer	72
Tabel 7-2	Estimerede bestandstætheder af stationære og vandrende fjeldørred i Qingua dalen	76
Tabel 7-3	Beregnete vækstkonstanter	79
Tabel 7-4	Længde-vægt relation	80
Tabel 7-5	Fødeemner i stationære fjeldørred	82
Tabel 7-6	Kønsfordeling af fjeldørred	82
Tabel 7-7	Kønsfordeling af stationære fjeldørred opdelt på alder	83
Tabel 7-8	Kønsmodning fordelt på alder	83
Tabel 7-9	Farvetegning af modne og umodne fjeldørred i Qingua dalen	84
Tabel 7-10	Gonadens andel af vægt	84
Tabel 7-11	Frugtbarhedskonstanter	86
Tabel 7-12	Længde-vægt relation, stationære bestande	93
Tabel 7-13	Kønsmodning fordelt på alder, stationære bestande	93

Appendixfortegnelse

Appendix A1	Artsliste, sparkeprøver	101
Appendix A2	Artsliste, driftprøver	102
Appendix A3	Artsliste, stenprøver	103
Appendix A4	Artsliste, zooplankton	104
Appendix B1	Tabel over fangst pr. nettime i marine fangster	105
Appendix B2	Længdefordeling af fjeldørred fanget marint	106
Appendix B3	Alder og størrelsesfordeling af fjeldørred fanget i juli ved elfiskeri	107
Appendix B4	Alder og størrelsesfordeling af fjeldørred fanget i august ved elfiskeri	109
Appendix B5	Alder og størrelsesfordeling af fjeldørred fanget i oktober ved elfiskeri	117
Appendix B6	Alder og størrelsesfordeling af stationære fjeldørred	124

Resumé

Denne rapport redegør for resultaterne af miljøundersøgelserne i Qingua/Tunugdliarfikfjorden nord for Narssarssuaq i perioden juli - oktober 1982. Arbejdet i felten bestod af hydrografiske undersøgelser i Tunugdliarfik, fiskeriundersøgelser i Qingua elven samt en besigtigelse af de områder, der vil blive berørt af et vandkraftanlæg. Parallelt hermed er der indsamlet oplysninger om fiskeri, jagt, fårehold, turisme og fredningsmæssige interesser.

De hydrografiske undersøgelser har vist, at i den indre del af Tunugdliarfik er den estuarine cirkulation dominerende i det øverste lag med en tydelig påvirkning fra Qôroq. Bundvandet fornyes om vinteren ved tærskeloverskylning. Temperaturerne var i 1982 betydeligt lavere end observeret ved tidligere undersøgelser, hvilket sandsynligvis skyldes påvirkning fra den østgrønlandske strøm, som var meget kraftig i 1982.

Elvens nederste 5 km rummer en meget stor bestand af vandrende fjeldørred. Bestandsstørrelsen af vandrende fjeldørred, dvs. fraregnet ungfisk og residuale ældre fisk, er skønnet til 10.000 - 20.000 fisk. En række vandfald i bunden af Qingua dalen forhindrer vandrende fjeldørred i at trænge længere op ad elven. Oven for disse fald findes 2 adskilte bestande af stationære fjeldørred i elven. Desuden findes en bestand i Nordbo-sø / Store-sø området.

Fjeldørredfiskeriet er lokalt af meget stor betydning. Fiskeriet, der drives med net, er især omfattende i de indre dele af Tunugdliarfik fjorden. Qingua dalen er desuden et populært mål for lystfiskere, der daglig sejles ind fra hotellet i Narssarssuaq. Af andre arter fiskes især uvak og hellefisk. Størstedelen af fangsten konsumeres lokalt.

Undersøgelsesområdet anvendes i dag til fåregræsning for i alt ca. 1.300 moderfår fra 4 fåreholdere. Antallet af får forventes at kunne udbygges til det dobbelte.

Birkekratskov forekommer naturligt i Qingua dalen. Der er desuden anlagt plantager i bunden af fjorden. Begge skovtyper er indstillet til fredning af Narssaq kommune. Der findes en række norøne fortidsminder i området.

Der er i rapporten ikke gjort rede for de miljømæssige effekter, der vil opstå i forbindelse med etableringen af et vandkraftanlæg. En sådan redegørelse vil blive givet samtidig med rapporteringen af feltarbejdet for 1983.

imakarnersiugak.

nalunaerusiame matumane navsuiatekarfiginekarput Qínguane Narssarssûp avangnâne kangerdlungme Tunugdliarfingmĩtume julimĩt oktoberimut 1982-ime ûmássusekartut inûvfigissáinik misigssuinerne angussarinekartut. misigssuinerne ingerdlánekarsimassut tássáuput imermut túngassutigut Tunugdliarfingme misigssuinerit, Qínguata kûane aulisagkanik misigssuinerit, tauvalo ãma nunap ilaine erngup nukiliorfiliurumârnermit agtornekartugssane angalaordlune misigssuinerit. tamákunúnga pekatigititdlugo aulisarnermut, autdlainiarnermut, savautekarnermut, takornarniarnermut nunanigdlo avdlángutsailiunermut túngássutekartut pásissagssarsiorfiginekarput.

imermut túngassutigut misigssuinerne pásinekarpok Tunugdliarfiup kíngorpasingnerussortâne kûp akuata imâta avdlángornera ímap kagfasingnerussortâne malungniusimassok nalunaranilo tamána Qôrqup kûanit súnersimanekartok. ímap imâ naterdliussoq ukiûnerane nutarternekartarpok íkaleriarnerrata karssungnekarnerratigut. ímap imâ 1982-ime siusingnerussúkut misigssuinertigut pásissanit nigdlernerungâtsiakaok, tamánalo píssutekarunarpok sarfap Tunumêrsup 1982-ime sákortokissup súniusimaneramik.

kûp atsingnerssâne 5 km-iussume angalaugínartunik ekalugpagssuakarpok. ekaluit tamâne angalaortut - ekaluarkat utorkatdlaitdlo ilángúnagit - 10.000 - 20.000-iussutut migssiliûnekarpok. Qínguata kôruane ilorpasigsume kordlortut kavsiungmata ekaluit tivfarnerusínáungitdlat. kordlortunit táukunánga kutdliunerussume mardlungnik ekalokarfekarpok ekaluit sisunek ajortut najugarissáinik. ãmátaok Nordbo sø ãma Store Sø ekalokarpok.

ekalungniarnex inungnut tamâne najugakartunut pingâroutekartorujugssûvok. kagssusersordlune ekalungniartokarnerussarpok pingârtumik Tunugdliarfiup kangerdluata kíngorpasingnerssaine. ãmátaok Qínguata Qôrua takornarianit uvdlut tamaisa Narssarssuarmit tamaungnáunekartartunit ekalungniarfingnâjuvok. tamâne aulisagkat avdlat tássaunerúput ûgkat kaleragdlitdlo. amerdlanerssait tamâne nunakartunit inûssutiginekarput.

nuna misigssuivfik uvdlumíkut savautigdlit sisamat savutáinut arnavíssanut katitdlutik 1.300 migssáinĩtunut nerissagssarsiorfiuvok. ilimaginekarpok savautit mardloriáumik amerdlássusekalermártut.

Qínguata Qôrua orpekarfigtûjuvok. ãma kangerdlûp kínguane orpigssanik íkússugakarfekarpok. táukunane orpít tamarmik erkigsisi-matínigssât Narssap kommuneanit siúnersûtiginekarpok. tamâne ãma kavdlunâtsiâkarfikokarpok.

nalunaerusiame matumane navsuiautekarfiginekángitdlat erngup nukiliorfekalísagaluarpat ûmássusekartut inûvfigissáinut súniumausínaussut. tamána aitsât navsuiautekarfiginekarumârpok 1983-ime misigssuinek nãmagsigpat nalunaerusiagssame.

Summary

This report presents the results of an environmental study carried out in the Qingua/Tunugliarfik Fiord area north of Narssarssuaq in July-October, 1982. The field work in the area included hydrographic investigations in the Tunugliarfik Fiord, fishery investigations in the Qingua river and a survey of the area likely to be affected by a hydro-electric plant. Information on commercial and sport fishing, hunting, sheep-farming, tourism, and conservation interests was also collected.

The hydrographic investigations have shown that the inner part of Tunugliarfik is dominated by the estuarine circulation in the upper layer, clearly influenced by the Qoroq Fiord. The bottom water is replaced during the winter by overflow at the sill. The temperatures in 1982 were below normal which probably was due to inflow of water from the East Greenland current, which was very intense in 1982.

The lower 5 km of the river contain a large population of arctic char. The size of the migrating stock, i.e. excluding young and residual fish, is estimated at 10.000 - 20.000 fish. A series of waterfall in the end of the Qingua valley constrains migrating fish to the lower river area. Beyond the falls two separate populations of stream-resident arctic char are found. Another non-migrant population is found in the Nordbo/Storesø area.

The arctic char fishery is locally of great importance. The fishery, which is carried out by use of gill net, is particularly extensive in the inner part of the Tunugliarfik Fiord. The Qingua valley is also a popular site for anglers coming to the area by a daily boat from the hotel i Narssarssuaq. Besides char, great quantities of greenland cod and greenland halibut are caught in the fiord. The major part of the catch is consumed locally.

Four sheep-farmers, having a total stock of 1300 mother sheep, inhabit the area. The area can sustain a population of about the double of this quantity.

Birch shrub forest grows naturally in the Qingua valley, and several small plantations have been established. The municipal of Narssaq has recommended both types of forests for conservation. Ancient norske ruins are abundant in the area.

This report does not assess the environmental effects of a hydro-electric plant. This assessment will be given in the report covering the 1983 field work.

1. Indledning

Ved Nordbosø ca. 20 km nord for Narssarssuaq er der lokaliseret et stort vandkraftpotentiale. Udnyttelsen af dette potentiale er af økonomiske grunde knyttet til en brydning af uranforekomsten i Kvanefjeldet.

Grønlands Fiskeriundersøgelser har i sommeren 1982 påbegyndt miljøundersøgelser i området. Disse undersøgelser vil blive videreført i 1983.

Arbejdet har koncentreret sig om hydrografien i Tunugliarfik fjorden samt fjeldørredbestanden i den nedre del af Qingua elven. Desuden er det område, der kan blive berørt af en vandkraftudnyttelse, gennemvandret for at få kendskab til dets flora og fauna.

I feltarbejdet har følgende deltaget:

Hydrografiske undersøgelser

Erik Buch (16. - 23.8.)

Biologiske undersøgelser

Holger H. Hansen (29.6.-23.7., 6.8. - 3.9., 29.9.-15.10.)

Jesper Boje (29.6.-23.7., 6.8. - 3.9., 29.9.-15.10.)

Sofie Kristiansen (29.6.-23.7., 6.8.-3.9.)

Poul Johansen (6.8.-17.8.)

Erik Mortensen (8.7.-13.7.)

Nærværende rapport redegør for feltarbejdet i 1982. En vurdering af miljøeffekterne fra et vandkraftanlæg vil blive givet samtidig med rapporteringen af feltarbejdet for 1983.

Rapporten er skrevet af Holger H. Hansen og Erik Buch. Afsnittet om vegetationen er dog skrevet af Lektor Simon Lægård, Århus Universitet.

2. Beskrivelse af området

2.1. Beliggenhed og topografi

Johan Dahl Land er beliggende i Sydgrønland mellem Narssarssuaq og Indlandsisen (Fig. 2-1):

Området består topografisk af et plateau beliggende 800-1200 m over havet. Dette er gennemskåret af en række, fortrinsvis gletcherskabte dale.

Geologisk er området dannet i den ketilidiske periode. Grundfjeldet er domineret af julianehåbgranitter, men centralt i området forefindes dog flere dioritintrusioner. For en nærmere geologisk beskrivelse henvises til Walton (1965).

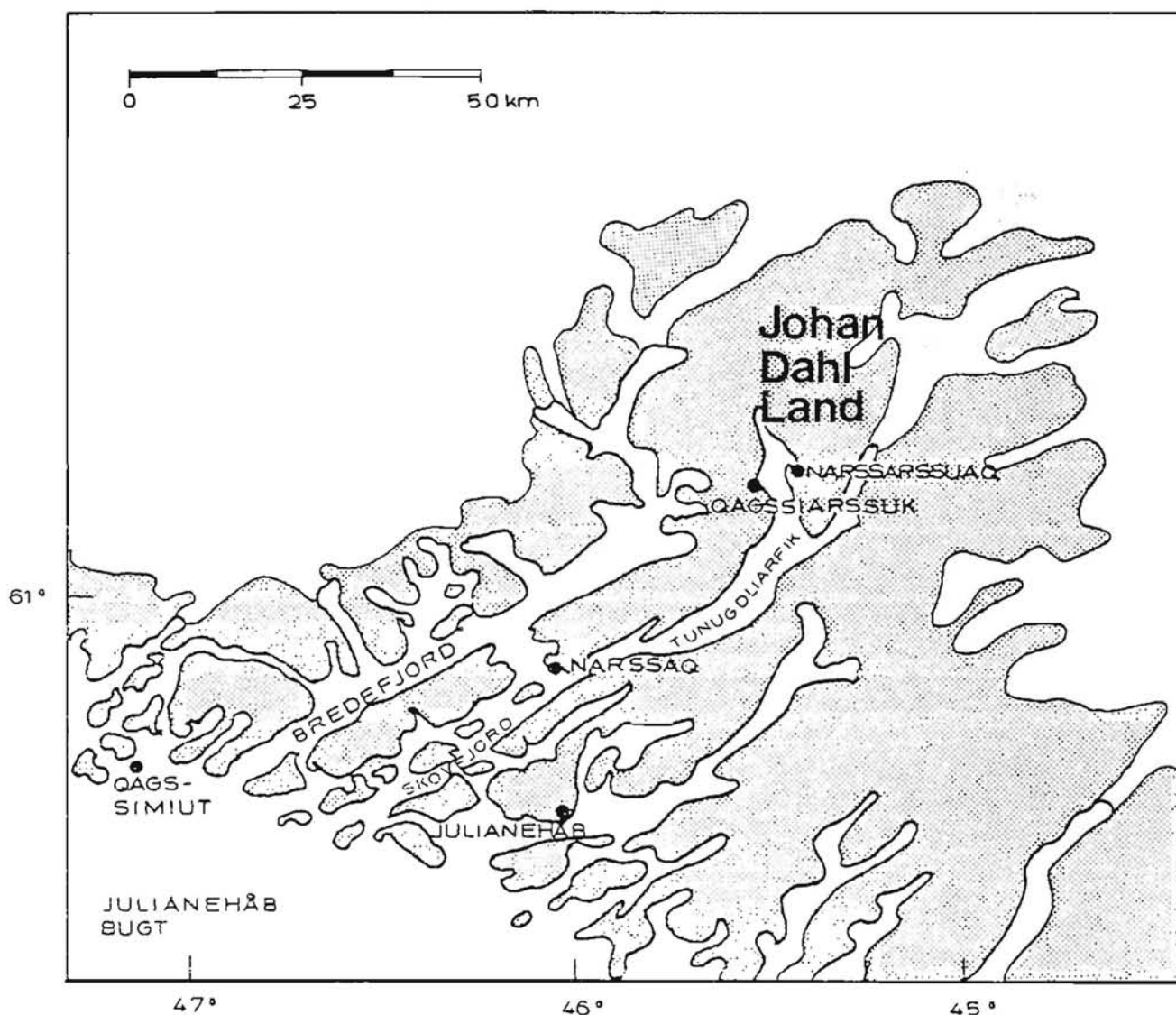


Fig. 2-1. Oversigtskort

2.2. Klima

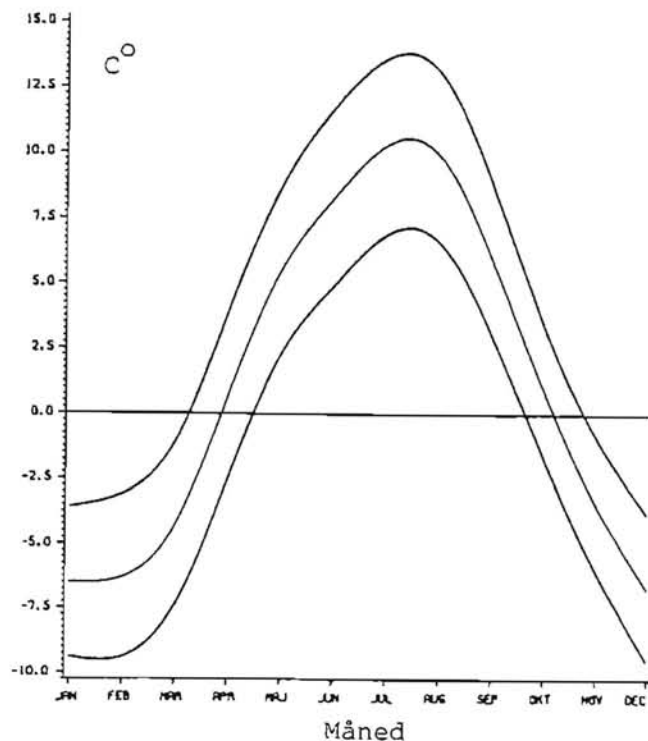
Med en gennemsnitlig temperatur på over 10°C i varmeste måned kan klimaet bedst betegnes som subarktisk (Fig. 2-2). I de indre og højereliggende områder er temperaturen lavere og klimaet her er lavarktisk.

Nedbørsmængderne i Narssarssuaq har i 10-års perioden 1970-79 i gennemsnit andraget 658 mm brutto, dvs. uden korrektion for fordampning. GTO har for Thor-sø området målt afstrømninger for oplandet og har herudfra beregnet nettonedbøren til ca. 500 mm årligt (GTO, 1982).

Fig. 2-2.

Middeltemperatur samt gennemsnitlig maximum og minimum i Narssarssuaq fra perioden 1961 - 1976.

Data fra (Ødum, 1979).



2.3. Vegetation

Omgivelserne omkring den nedre del af Qingua elver især præget af veludviklede krat af Dunbirk (*Betula pubescens ssp. tortuosa*). "Træerne" er indtil 3-4 m høje. Mellem birkene findes skredte eksemplarer af Grønlandsk røn (*Sorbus decora*). Bundvegetationen er meget frodig og artsrig med bl.a. flere bregnearter (*Dryopteris assimilis*, *D. filix-mas*), Fjeldkonval (*Streptopus amplexicaulis*), Gederams (*Chamaenerion angustifolium*), Høgeurt-arter (*Hieracium sp. sp.*) og orchideer. Krattet og bundvegetationen bærer præg af en efterhånden ret intensiv fåregræsning.

Betydelige arealer er dækket med tætte krat af Blågrå pil (*Salix glauca*). Dette er tættere end birkekrattet, og bundvegetationen er især præget af græsser.

På sletten Natinguaq oven for de nedre vandfald (jvf. Fig. 2-3) er der ret betydelige flader med sand og grus, som i tidens løb er aflejret af elven. Vegetationen er her meget afvekslende, f. eks. mellem lave klipperygge, tørre grusflader og fugtige kær. Lave pilekrat er meget fremtrædende. På ustabil grusbund nær elven er bl.a. fundet den sjældne Bræ-kalkkarse (*Arabis arenicola*).

Længere opefter bliver plantevæksten efterhånden mere sparsom. Der er dog endnu i 3-600 m højde oftest en sammenhængende vegetation, hvor jordbunden tillader det. Græsser og starer er ofte dominerende, men også lave buske af Blågrøn pil, Revling (*Empetrum hermaphroditum*) og forskellige dværgbuske af lyngfamilien spiller en væsentlig rolle. Selv i den nederste del af zonen er der pletter med langvarig snedække og således veludviklet snelejevegetation, specielt i kløfter og på nordvendte skråninger. Plantevæksten er her artsfattig, den kan være domineret af mosser, Dværgpil (*Salix herbacea*) eller nogle få forskellige arter af græsser, starer eller andre urter.

I den kystnære del af området er der slet ingen eller kun pletvis sammenhængende vegetation i højder på over 600 m, og floraen er meget artsfattig. Kun ganske få vedplanter forekommer, lave, krybende eksemplarer af Blågrå pil og endvidere f. eks. Moslyng (*Harrimanella hypnoides*), Kryblyng (*Loiseleuria procumbens*) og Dværgpil.

Længere inde i landet og især omkring Nordbo sø og på Valhaltinde er floraen i samme højde meget rigere. Der optræder her en række plantearter, som tydeligt viser, at klimaet er mere kontinentalt: Steppe-star (*Carex supina*), Bræ-star (*Carex glacialis*), Sol-bakkestjerne (*Erigeron compositus*), Snehvid potentil (*Potentilla nivea*), m.fl. Adskillige arter, som nærmere kysten forsvinder under 600 m højde, dukker igen op omkring Nordbo sø og stiger på Valhaltinde til 1000-1200 m, f. eks. Guld-potentil (*Potentilla crantzii*) og Sne-ensian (*Gentiana nivalis*). På steder, hvor jordbunden tillader det, er der ofte sammenhængende vegetation helt op til 1000 m højde. Kirtel-birk (*Betula glandulosa*) og Blågrå pil danner knæhøje buske, og selv Dun-birk kan forekomme.

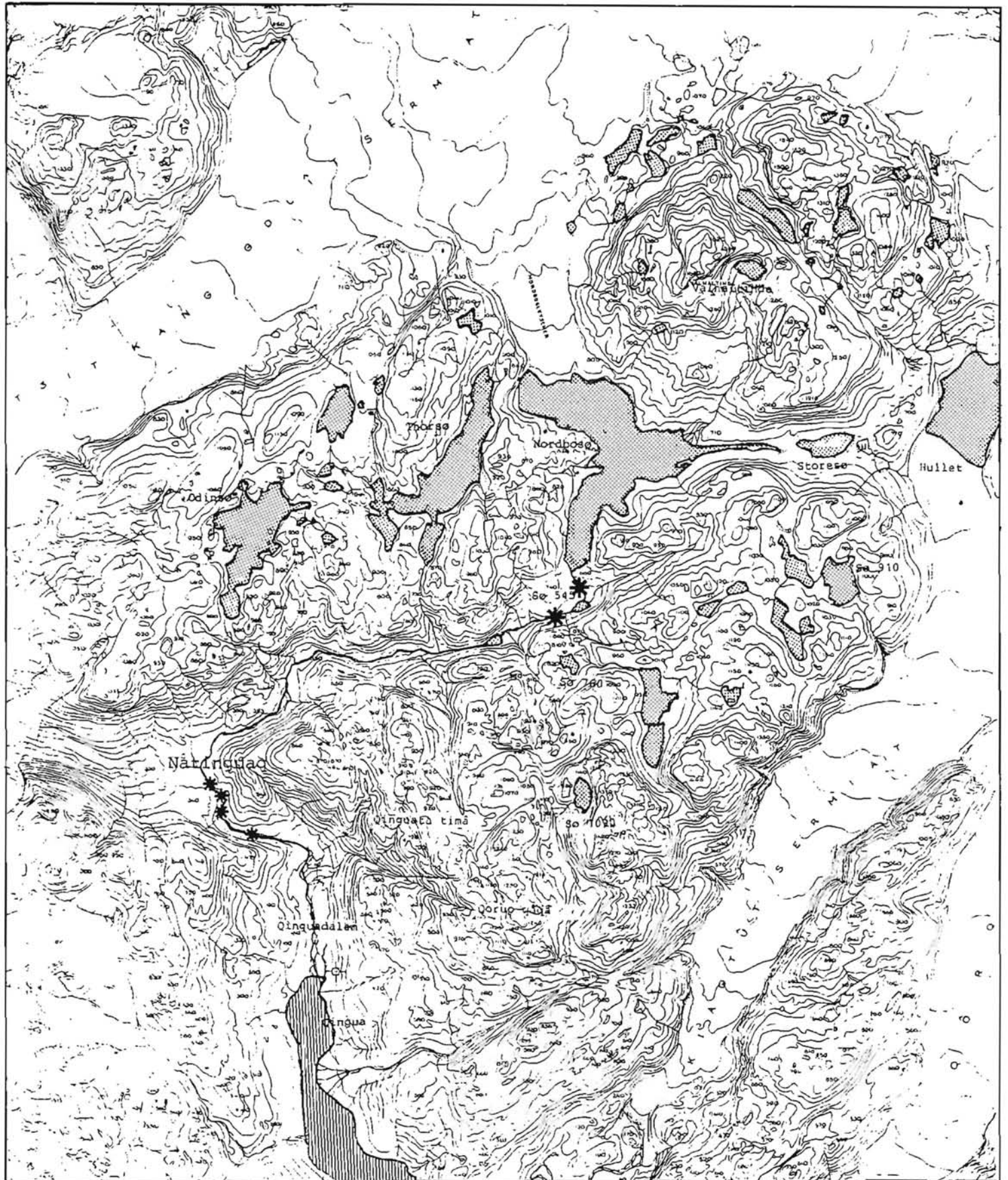


Fig. 2-3. Kort over undersøgelsesområdet. * angiver vandfald.

2.4. Søerne i området

Der er et meget stort antal søer i området, Fig. (2-3). En række af disse, heriblandt de fire største, påtænkes reguleret i forbindelse med vandkraftprojektet. Nedenfor er disse fire søer kort omtalt.

Nordbosø (Kûkulûp tasia)

Søen er beliggende i kote 660. Arealet er 10.5 km^2 . Bunden falder stejlt til dybder på mellem 70 og 150 m. De største dybder findes i den nordvestlige ende, umiddelbart hvor Nordbo gletcheren løber ud i søen. Søens vestende er trukket ud i en ca. 3 km lavvandet u-formet kanal. I dennes ende udmunder udløbet fra en mindre, klarvandet sø - Storesø (kote 665).

Størstedelen (80-90%) af tilstrømningen udgøres af afsmeltning fra Indlandsisen. Vandet er hvidligt af opslemmet silt fra Nordbo gletcheren. Sigte-dybden er 10-15 cm. Bundprøver optaget med Kajakbundhenter i den sydlige del af søen, på dybder mellem 10-50 m, har vist ensartet, lyst slam uden tegn på zonerings.

En temperaturprofil opmålt d. 10.8.1982 viser næsten ensartede temperaturer fra bund til overflade (2.2°C i overfladen, 2.1°C i 1-10 m dybde og 2.0°C i 15-70 m dybde). Dette tyder på en fuldstændig omrøring i søen.

Temperaturen i Store-sø og dennes udløb er i samme periode målt til mellem 11.6 og 12.0°C .

Nordbosø er isdækket fra først i september til først i juli.

Thor-sø (Qaumâssoq kangitdleg)

Søens vandspejl er beliggende i kote 760, dvs. 100 m over Nordbosø. Søens areal er 5.2 km^2 . Også denne sø er kendetegnet af stejle skrænter. Søbundens topografi er præget af en række dybere partier med dybder mellem 60 og 110 m, adskilt af lavere tærskler.

Hele vandtilførslen stammer fra nedbør, og søen er af samme grund klarvandet. Overfladetemperaturen blev d. 13.8. målt til 8.9°C . Søen er isdækket fra september til medio juli.

Odin-sø (Qaumâssoq kidleg)

Odin-sø er dårligt kendt og har aldrig været pejlet. Vandspejlet ligger i kote 820. Søens areal er 3.6 km^2 . Al tilstrømning kommer fra nedbør, og søen er klarvandet.

Hullet

Hullet er en isdæmmet sø, dvs. at vandet tilbageholdes af en gletcher. Hullet tømmes ca. hvert andet år ved, at vandet presser sig igennem under gletcheren og løber ud i elven ved Narssarssuaq. En tømning varer ca. 14 dage.

Vandstanden varierer følgerigt en del. Ud fra målinger fra 1978 til 1981 svinger vandstanden i søen mellem ca. 420 og 530 m o.h. (GGU, 1981).

Afstrømningsmængden ved en enkelt tømning er i størrelsesordenen 650 mill. m³. Næsten hele vandtilstrømningen skyldes afsmeltning. Vandet i søen er koldt og meget sedimentrigt.

2.5. Qingua elv (Kûkulôq)

Elven har sit udspring i Nordbosø og udmunder ved Qingua i bunden af Tunugdliarfik fjorden. Over denne strækning, der totalt måler ca. 22 km, falder højden fra 660 m o.h. til havniveau. Det største højdefald finder sted på de første 3 km, hvor der findes 2 store vandfald, et før og et efter sø 545. I de følgende ca. 14 km findes ingen bratte fald. På størstedelen af denne strækning har elven et velafgrænset, nærmest kanallignende løb, hvor vandet strømmer med stor hastighed. På strækningen fra tilløbet fra Odin-sø og frem til den nedre vandfaldsregion på Natinguaq sletten har elven dog et roligere, meanderende forløb (Fig. 2-4).



Fig. 2-4. Qingua elven. Roligt meanderende løb på Natinguaq sletten.



Fig. 2-5.

De nedre vandfald på
Natinguaq sletten.

Den nedre vandfaldsregion indledes med en række fald (Fig.2-5). Herefter løber elven i voldsomme stryg afbrudt af et mindre fald, indtil den når bunden af Qingua dalen.

I Qingua dalen løber elven i vestre dalside. Terrænets hældning og hermed strømhastigheden i elven er størst i de inderste 1-1.5 km af dalen, hvor elven, der her kun har et enkelt løb, har eroderet sig dybt ned i moræneaflejringerne. Længere nedstrøms er terrænet fladere, elven er mange steder delt i flere løb, og hele den venstre dalhalvdel er tydeligt præget af variationerne i vandføringen året igennem med store, afvaskede stenpartier og tørlagte elvløb (Fig. 2-6).

I bunden af dalen på østsiden løber en større sideelv til fra Qinguata timâ og Qorup qâqâ. I dalbunden ud mod Qingua elven spredes sideelvets løb langs en stor alluvial kegle. I den meget tørre sommer i 1982 forsvandt elven helt i dette område, men sprang så frem som kilder en række steder. Kun under en meget kraftig regnperiode blev et overjordisk afløb observeret. Flere af disse kilder løber sammen i den nedre del af dalen og danner en roligt løbende, klarvandet elv i dalens østside (Fig. 2-7). Denne elv var normalt afgrænset fra selve Qingua elven, men i en meget regnfyldt periode i slutningen af juli løb sidegrene af Qingua elven over det normale elvleje og ned i sideelven.

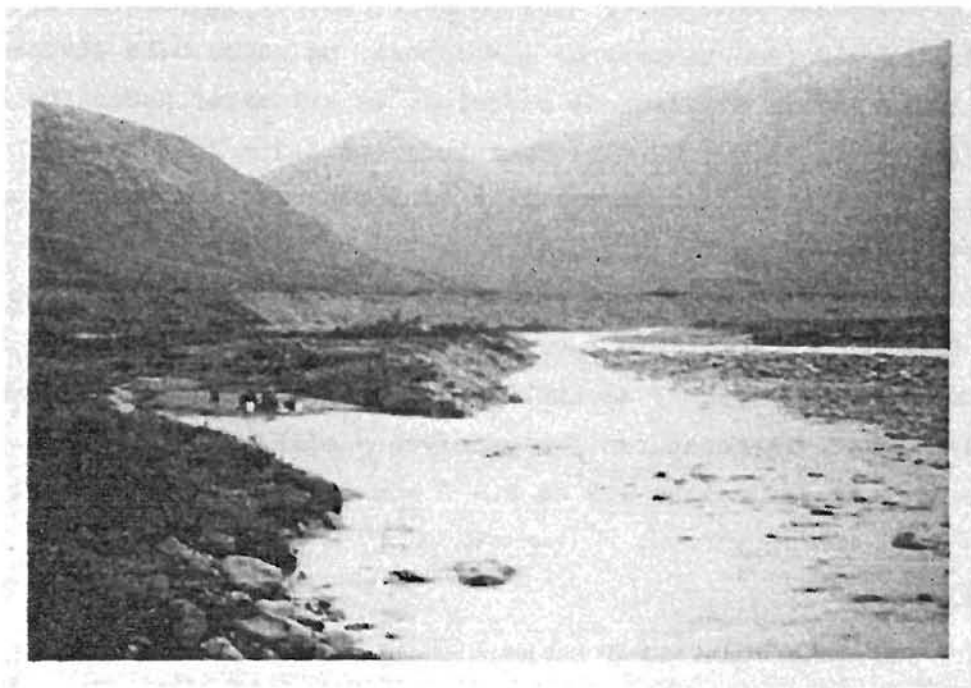


Fig. 2-6. Qingua elvel i august. I forgrunden en mindre afgrening af hovedelven (fiskestation 11, jvf. Fig. 7-6.) I oktober var stationen tørlagt.



Fig. 2-7. Den klarvandede sideelv (fiskestation 22, jvf. Fig. 7-6.)

Vandet i Nordbo elven er siltrigt langs hele løbet, sigtedybde 10-15 cm. Samtlige tilstødende sideløb er derimod klarvandede. Temperaturen i hovedløbet er præget af den lave temperatur i Nordbosø, og langs hele elvløbet er hovedelven koldere end de tilstødende sideelve. En kilometer neden for Nordbosø målttes således d. 14.8.1982 elvtemperaturer på $3.2 - 3.4^{\circ}\text{C}$ i elven sammenlignet med temperaturer i tilløbene på 6°C . I Qingua dalen ses tilsvarende temperaturforskelle. Således blev middeltemperatur ($\pm 2 \cdot \text{S.E.}$) ud fra 5 stationer i hovedløbet og 3 i det klare sideløb i en 3-dages periode medio august bestemt til 6.8 ± 0.4 og 10.0 ± 0.7 for hhv. hoved- og sideløbet. Set over hele sommerperioden (juli - august) er temperaturregimet iøvrigt meget konstant i hovedløbet. Temperaturen i hovedelven - målt med max. - min. termometre - varierede således mellem 4.9 og 8.1°C mod $2.7 - 13.3^{\circ}\text{C}$ i sideelven.

2.6. Afstrømning

På Fig.2-8er Johan Dahl Land området opdelt i en række deloplande. Under forudsætning af en nettonedbør på 500 mm årligt (jvf. afsnit 2.2.) kan afstrømningen fra disse områder beregnes ved planimetri (Tabel 2-1).

Oplandene 7, 8 og 9 har ikke afløb via Qingua elven, men deres afstrømning kan ved forskellige konstruktioner overføres til et kraftværk (afsnit 3).

Tabel 2-1. Årsafstrømning i Johan Dahl Land fordelt på oplande (Fig. 2-8)
1) fra GTO, 1982, 2) fra GTO, 1981. Øvrige værdier beregnet efter planimetri.

Oplandsområde	Areal	Afstrømning mill. m ³ /år
1. Nedre elv	34	17
2. Øvre elv	93	47
3. Odin sø	15	8
4. Thor sø	32	16
5. Nordbosø	-	140 ¹⁾
6. Sø 760	16	8
1-6 total		236
7. Sø 910	17	9
8. Sø 1090	13	7
9. Hullet	-	250 ²⁾
7-9 total		266

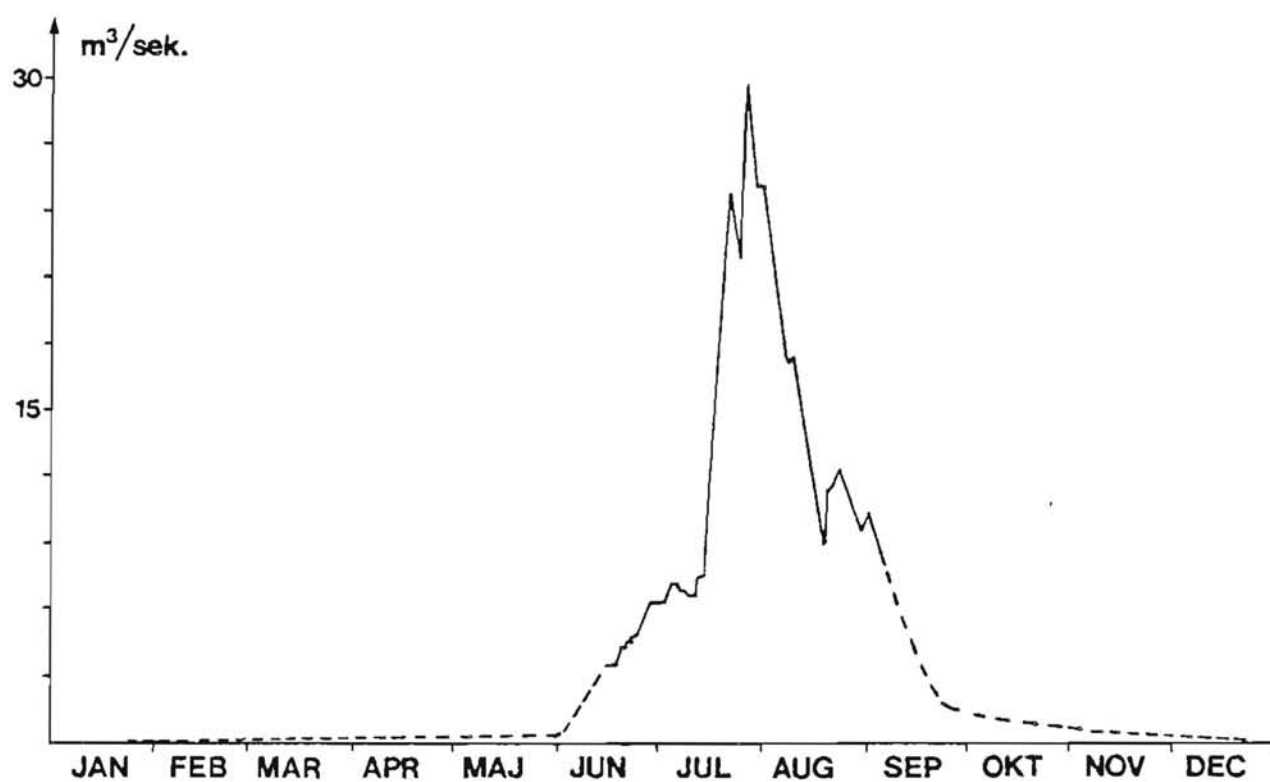


Fig. 2-9. Afstrømning beregnet ud fra vandstandshøjder, 1982.

Stiplet linie angiver anslåede værdier. Fra GTO, 1982.

3. Vandkraftprojektet

Nedenfor er kort redegjort for hovedlinierne i den potentielle vandkraftudnyttelse i Johan Dahl Land. For en nærmere beskrivelse kan henvises til GTO, 1980a; GTO, 1980b; GTO, 1979.

Vandkraftanlægget tænkes opbygget med Nordbo-sø som reservoir. Det påtænkes at opdæmme det nuværende udløb med en 5 m høj dæmning. Udtaget placeres 30 m under de nuværende vandspejl. For at opnå den nødvendige reservevolumen skal vandstanden reguleres med 22.5 m (fra 3.5 m over til 19 m under det nuværende niveau).

Vand fra Thor-sø ledes ved en ca. 900 m land tunnel over i Nordbo-sø. Vandet føres fra Nordbo-sø via en ca. 15 km lang tunnel til kraftværket, der tænkes udsprængt i fjeld 2 til 3 km før bunden af Tunugliarfik (Fig. 3-1a). Vandet fra oplandet omkring sø 760 ledes direkte ned i tilløbstunnellen til kraftværket.

Det er desuden muligt at overføre vand fra endnu en række oplande. Der er i første række tale om oplandet omkring Odin-sø, der kan tilledes via en tunnel mellem Odin- og Thor-sø. Tilsvarende kan vandet fra sø 910 ledes via en tunnel ned til Store-sø. Herudover kan det eventuelt komme på tale at udnytte vandet fra Hullet. Dette vand må i så tilfælde pumpes op i Store-sø. Den samlede energiproduktion vil ligge mellem 275 GWh (Nordbo sø, Thor sø og sø 760) og ca. 500 GWh (alle oplande inkluderet).

En energiproduktion af ovennævnte omfang overstiger langt de nuværende energibehov. Af økonomiske grunde vil potentialet kun kunne udnyttes i sammenhæng med brydning af uranforekomsten i Kvanefjeld eller ved tilstedeværelsen af en anden stor aftager.

Transmissionslinien til Narssaq udformes som et luftledningsanlæg, der mest hensigtsmæssigt placeres på østsiden af Narssaq halvøen (Fig. 3-1b). Forsyning til Qaqortoq/Julianehåb kan tilvejebringes via en afgrening ved Nuna-sarnaq, hvor Tunugliarfik fjorden krydses med en luftledning. Af hensyn til sikkerheden for flytrafikken til Narssarssuaq kan en krydsning via søkabler dog komme på tale. Narssarssuaq tænkes forsynet via en separat luftledning.

Ved bygningen af anlægget tænkes opført en hovedlejr i kraftværksområdet. Denne lejr tænkes forbundet med Narssarssuaq via en permanent vej. Herudover skal anlægges 3-4 mindre arbejdslejre i området. Transport til disse vil foregå med helikopter.

Fig. 3-1a . Foreløbig placerings-
forslag for tunneller og kraft-
værk .

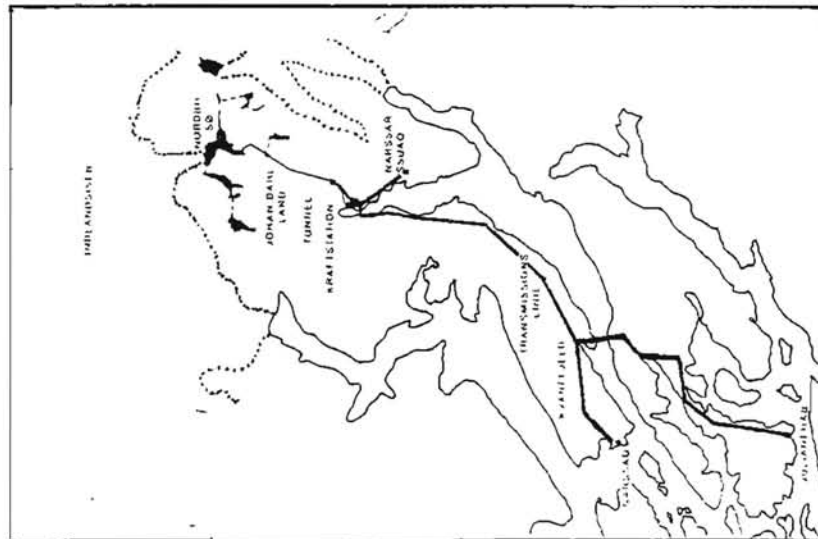
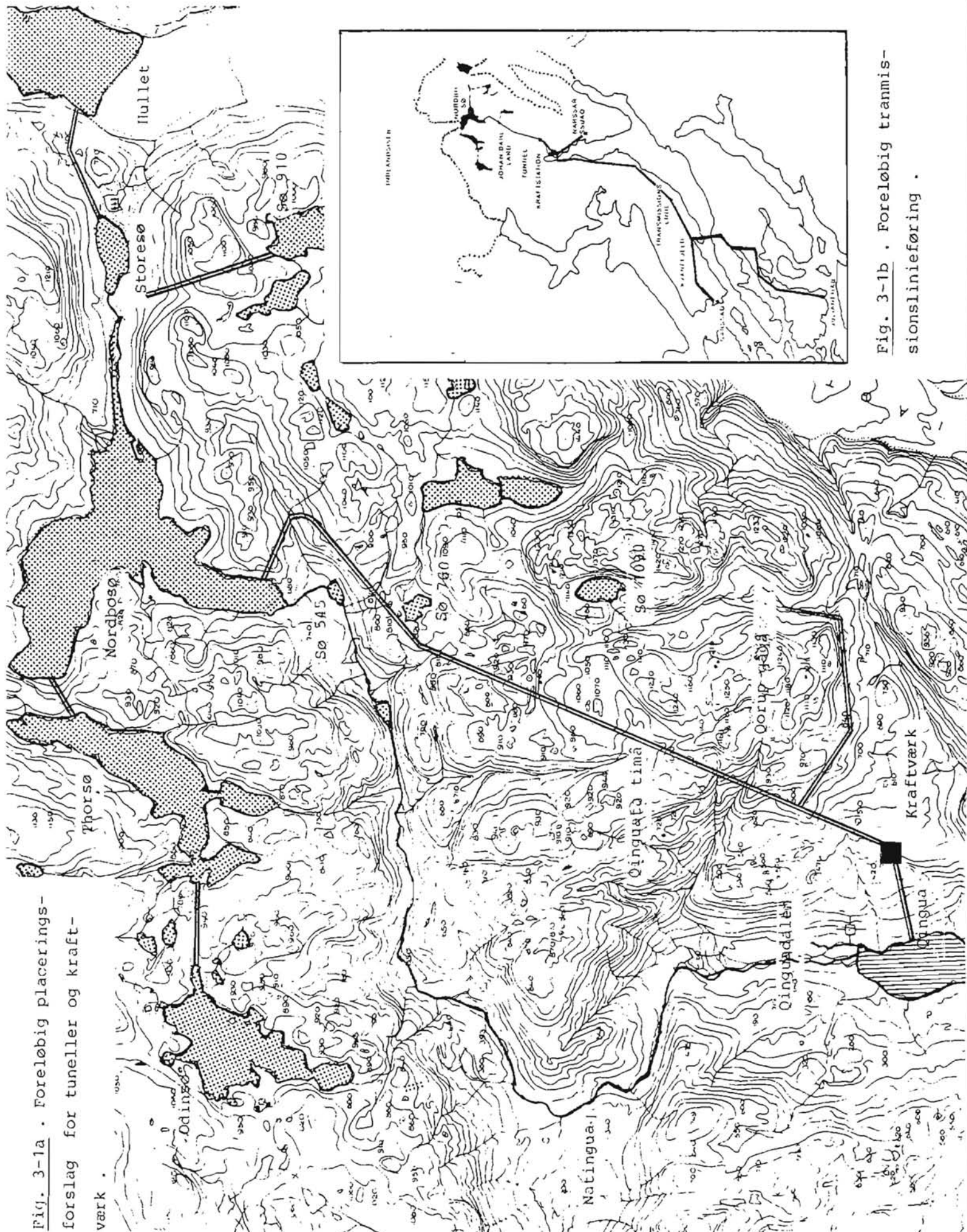


Fig. 3-1b . Foreløbig transmis-
sionslinieføring .

4. Lokale interesser

4.1. Erhvervsfiskeri ved Qingua

Der foregår en del fiskeri i de indre dele af Tunugliarfik fjorden. Størstedelen af fiskeriet udøves af lokale, dvs. fåreholdere samt beboere i Qagssiarssuk og Narssarssuaq. For ørredfiskeriet er der dog tale om en del tilrejsende fiskere.

Fiskeriet udføres med garn, line og ved pilkning. Om sommeren drives det fra mindre både, om vinteren gennem huller i isen. Der er tale om meget varierende indsætser strækkende sig fra fritidsfiskeri til egentligt erhvervsfiskeri.

Det skønnes, at størstedelen af fangsten konsumeres lokalt eller sælges på "Brættet" i Qagssiarssuk og Narssarssuaq. Torsk og uvak kan indhandles hos KGH i Qagssiarssuk, hvor de tørres. For de øvrige arter er det nærmeste indhandlingssted Narssaq.

4.1.1. Fjeldørred (*Salvelinus alpinus*)

Fjeldørreden lever de første år udelukkende i ferskvand. Enkelte vedbliver hele livet at leve i elvene, men de fleste ældre fisk foretager årlige sommervandringer ud i havet. Fødemængderne er her rigelige, og de udvandrede fisk vokser meget hurtigere end de, der forbliver i elvene. I Sydgrønland foregår udvandringen i maj måned og opvandringen i løbet af august til september. I havet forbliver fjeldørreden i relativ nærhed af opvækstelven. Mærkningsforsøg i Syd- og Vestgrønland har vist 85% genfangster i afstande på mindre end 30 km fra mærkningslokaliteterne (Nielsen, 1961).

Ørredfiskeriet i fjorden er derfor især baseret på ørred fra de lokale elve. Af disse er Qingua elven formodentlig den vigtigste. I egnsbeskrivelsen i "Grønland i 200 året" (Amdrup, *m.fl.*, 1921) bliver elven specielt fremhævet på grund af fiskeriets store udbytte samt fiskenes store størrelse. Også ved Tjalfe-ekspeditionen fremhæves elven (Jensen, 1909). Af andre vigtige ørredelke i området kan især nævnes Sorte elv, der løber ud i Qoroq fjorden samt Narssarssuaq elv. Sydligere i Tunugliarfik er især elven bag Nunasarnak rig på fjeldørred.

Der drives et intensivt garnfiskeri efter fjeldørred i hele sommerperioden. I fiskeriet deltager foruden lokalbefolkningen tilrejsende erhvervsfiskere, fortrinsvis fra Narssaq og Julianehåb. Fiskeriet er størst i de inderste 2-3 km af fjorden. Garntætheden er til tider så stor, at de lokale fåreavlere har svært ved at få plads til deres garn.

Det anføres fra flere sider, at såvel udbyttet som gennemsnitsstørrelsen har været faldende over en årrække. Dette skyldes formodentlig, at fiskeritrykket har været voksende. Det er velkendt, at fjeldørreden er meget følsom over for et stort fiskeri.

Fiskerimønstret i Tunugliarfik området har været reguleret via en række kommunalvedtægter (1964, 1966, 1972, 1976, 1979 og 1980). I den gældende vedtægt omfatter reguleringen et forbud mod garnfiskeri nærmere end 300 m fra elvudløb samt angiver en mindsteafstand på 100 m mellem garn i fjorden.

Der forefindes ingen fangstopgørelser, der kan tjene som grundlag for at estimere den årlige fangst i området. At dømme efter den observerede fiskeriindsats må fangsten dog være betragtelig. Fiskeriet betragtes lokalt som værende af stor betydning.

4.1.2. Uvak (*Gadus ogac*)

Uvakken er tolerant over for lave og skiftende saliniteter og findes især langs kysten og i fjordene.

Fiskerimæssigt er den af stor betydning i bunden af Tunugliarfik. Det største fiskeri finder sted, når uvakken i gydetiden fra februar til april forekommer i store tætheder i fjorden (Fig. 4.1.). Fiskeriet drives fortrins-

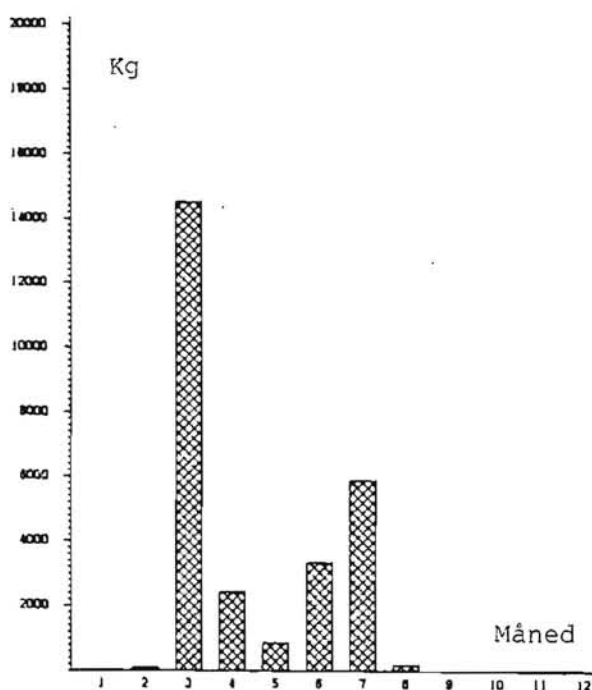


Fig. 4-1. Gennemsnitlige månedlige landinger af uvak til Qagssiarssuk. 1980-1982. Data fra KGH's indhandlingsstatistik.

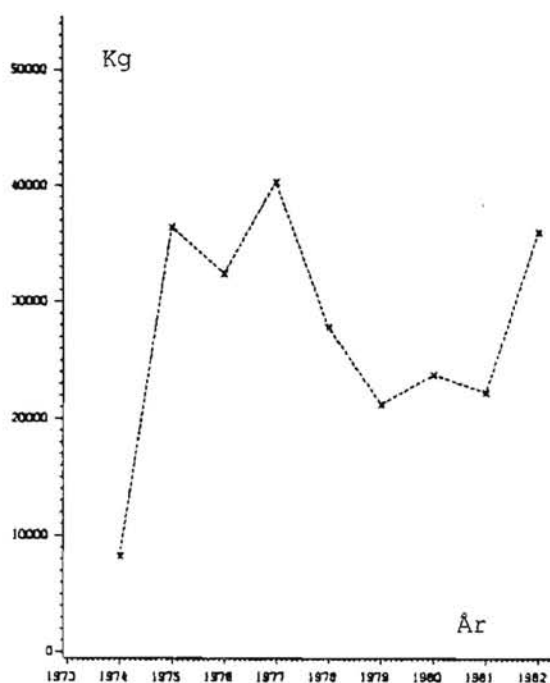


Fig. 4-2. Årlige landinger af uvak til Qagssiarssuk. Indhandling påbegyndtes i 1974. Data fra KGH's indhandlingsstatistik.

vis med garn. Om vinteren sættes de under isen. De indhandlede mængder svinger årligt mellem 20-30.000 kg rensset fisk (Fig. 4.2.). For fåreavlerne giver u-vakfiskeriet et vigtigt tilskud til økonomien i en periode, hvor arbejdet med fårene er begrænset. Prisen var i 1982 ca. 1.80 kr. pr. kg rensset fisk.

4.1.3. Torsk (*Gadus morhua*)

Torsken i Grønland lever meget tæt på sin nordgrænse, og bestandene har udvist meget store svingninger afhængig af temperaturforholdene.

I Tunugliarfik er bestanden gået kraftigt tilbage siden midten af 50'erne, hvor ret store mængder gydede inderst i fjorden. Fangsten var dengang rigelig og indeholdt mange store, kønsmodne torsk. De årlige indhandlingsmængder til Qagssiarssuk for perioden 1974 til 1982 er angivet i Tabel 4.1. Ud fra indhandlingsoplysningerne synes fangsten koncentreret til sommermånederne.

Tabel 4 1. Årlig indhandling af torsk til Qagssiarssuk - kg rensset vægt.

År	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Kg	3071	176	3009	1328	248	2642	480	23	512

4.1.4. Angmagssat (*Mallotus villosus*)

Angmagssatten eller lodden findes ved Sydvestgrønland fortrinsvis som en række mindre, lokale kystbestande.

I Tunugliarfik træffes angmagssatten fra april måned, hvor den hyppigt optræder som føde i hellefiskene. Fangstmæssig betydning får de først fra maj til juni, hvor de, i forbindelse med gydningen, forekommer i meget store tætheder på lavt vand

Fangsten er meget stor, og kun en beskedent del kan konsumeres fersk. En stor del tørres og anvendes enten til senere konsum eller til vinterføde til fårene, hvor det kan erstatte fiskemel som fodertilskud. En del pløjes desuden ned som gødning på indmarken hos fåreholderne.

Ud over den direkte betydning er angmagssatten et meget vigtigt led i fødekæderne i fjorden. Den kan herigennem have betydning for fangsten af en række af de øvrige fiskearter. Fåreholdere i området hævder, at ørreden tidligere, hvor angmagssatten var mere almindelig end i dag i de ydre dele af Tunugliarfik fjorden, trak længere ud i fjorden og først kunne fanges ved Qingua omkring selve opgangen i elven.

4.1.5. Hellefisk (*Reinhardius hippoglossoides*)

Hellefisk lever på større dybder (50-1000 m) og findes i Tunugliarfik fjorden især ved rejefelterne i de ydre og dybe dele af fjorden. Den forekommer dog også i området omkring Qagssiarssuk, hvor den pilkes gennem huller i isen i vinterperioden. Fangsten er normalt størst i april. Hellefisk er den vigtigste art i det lokale fiskeri efter ørred og uvak.

4.1.6. Øvrigt fiskeri

Den almindelige ulk (*Myoxocephalus scorpius*) tages hyppigt som bifangst i garnfiskeriet. En mindre del af fangsten konsumeres lokalt. Herudover fanges mere sjældent håising (*Hippoglossoides platessoides*). Laks (*Salmo salar*) er fanget enkelte gange i de sidste 20 år.

Af andre arter, der findes i bunden af fjorden, men som på grund af ringe størrelse ikke tages i garnfiskeriet, kan nævnes Sild (*Clupea harengus*), Almindelig tangspræl (*Pholis gunnellus*) og Fabricius' langebarn (*Lumpenus fabricii*).

4.2. Jagt

De rapporterede fangster for Qagssiarssuk og omegn i perioden 1972-1977 er angivet i Tabel 4.2.

Tabel 4-2. Sammen drag af fangstlister fra Qagssiarssuk 1972-1977.
Nyere tal ikke tilgængelige.

	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Marsvin	1	7	0	0	0	0
Netside	20	15	22	17	25	14
Spraglet sæl	0	1	0	0	0	0
Remme sæl	0	0	0	1	0	0
Grønlandssæl	∕	∕	∕	0	1	0
Klapmyds	0	0	0	0	0	2
Ræve	38	99	48	34	41	49

∕ angiver, at fangsten er uoplyst.

Sælfangsterne stammer dels fra Qoroq fjorden, der er vinteropholdssted og yngleplads for netside og spraglet sæl, dels fra Sermilik fjorden på den anden side af Narssaq halvøen.

Rævene betragtes af fåreholderne som skadedyr. De skydes, når de træffes, og der er yderligere opstillet fælder. Der er tale om såvel hvide som blå ræve.

Fangsten af harer og ryper rapporteres ikke. Rypen er fredet fra 15. juni til 15. august. Jagten finder fortrinsvis sted sidst på efteråret, når sneen tvinger fuglene ned i lavlandet. Harejagt er reguleret ved kommunalvedtægt af 3.2.1982. Herigennem er haren fredet hele året bortset fra perioderne 1-15. marts og 1-15. december. Fangsten er begrænset til 2 harer pr. jager i hver periode.

4.3. Fårehold

Området mellem Qingua og Nordbo sø anvendes som sommergræsningsområde for de i alt 4 fåreholdersteder i bunden af Tunugliarfik fjorden. Græsningsområdet er i øst afgrænset af elven ved Narssarssuaq og mod vest fra udmundingen af elven ved Qordlortoq og op mod Eqlorutsit kanggidlit (Fig. 4-3). Antallet af moderfår i dette område er pr. 1.1.1982 anslået til 1280 dyr (Tabel 4-3)

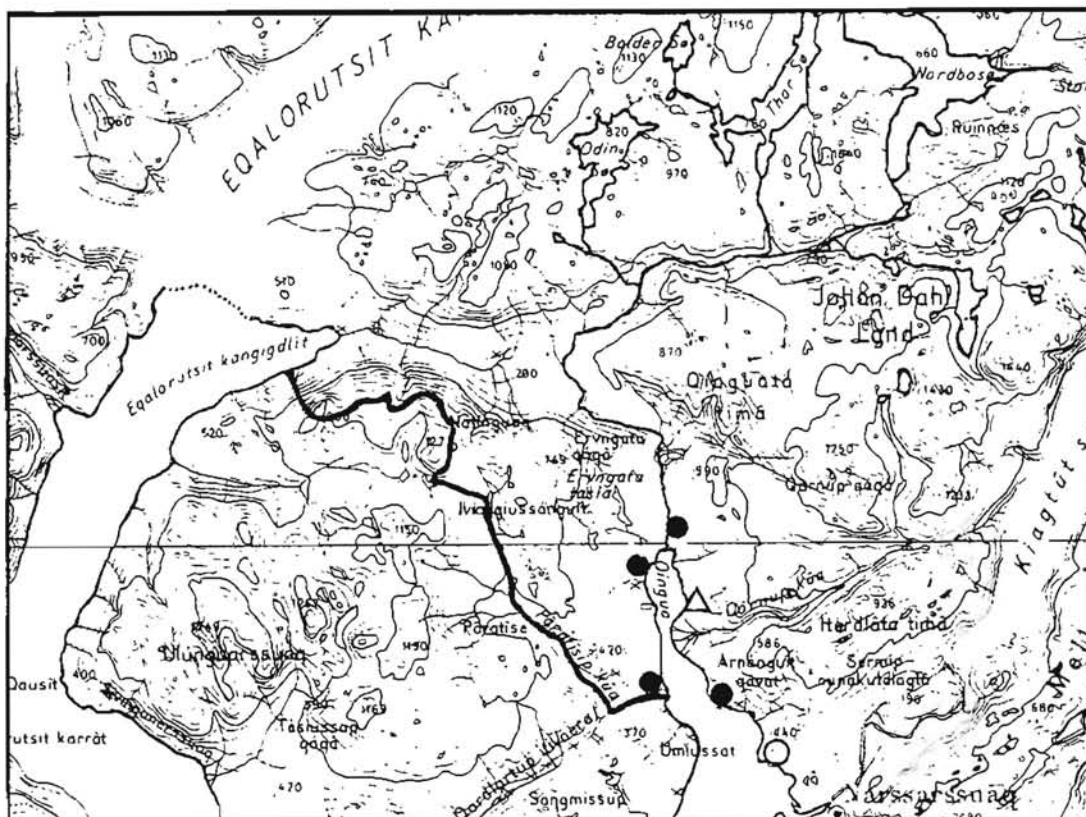


Fig. 4-3. Fåreholdersteder og plantage. Eksisterende fåreholdersted ●
Potentielt fåreholdersted ○ Plantager △

Idet produktionen af lam i gennemsnit skønnes at ligge på 1.3 - 1.4 (Kaj Egede, pers. komm.), vil den årlige produktion andrage 17-1800 dyr.

Fåreholdererhvervet har i de senere år været under kraftig udbygning bl.a. gennem EF-tilskud. For at sikre, at ekspansionen i fåreholdet ikke overskrider græsningsarealernes kapacitet, er De Samvirkende Fåreholderforeninger blevet bemyndiget til at begrænse antallet af moderfår i hvert enkelt område (MfG, bek. nr. 358, 1979).

Græsningskapaciteten er kortlagt ud fra feltbesigtigelse og flybilleder i et samarbejde mellem forsøgsstationen i Upernaviarssuk og Landbrugets Forskningsinstitut, Island. Resultaterne af disse undersøgelser er resumeret i Detailplaner for fåreavl i Sydgrønland (De Samvirkende Fåreholderforeninger, 1982). Undersøgelserne til grund for 'Detailplanen' forventes publiceret i forsommeren 1983.

Græsningskvaliteten for området mellem Qingua og Nordbo sø beskrives generelt som "temmelig god", de lavere dele dog som "gode - meget gode". Vegetationen er relativt upåvirket af græsning undtagen på et begrænset område ved bunden af Tunugliarfik-fjorden. Moderfår-bestanden foreslås udvidet til i alt 2650 dyr (Tabel 4-3).

Vegetationen i de højtliggende områder omkring Thor-sø, Odin-sø og Nordbo-sø er ikke medtaget ved beregningen af græsningskapaciteten. Skønt relativt frodig, jvf. afsnit 2.3., skønnes regenerationen at være for langsom til, at området kan tjene til en intensiv græsning (Kaj Egede, pers. komm.)

Tabel 4-3. Antallet af moderfår pr. 1.1.1982 samt som foreslået iflg. Detailplan for fåreavl i Sydgrønland (De Samvirkende Fåreholderforeninger).

Fåreholdersted	Besætning	
	Nuværende (1.1.1982)	Foreslået
Qingua kangitleq	280	450
Qingua Itersarsuavik	307	900
Qorlortoq	356	450
Annannguit	340	450
Kiattuut ^{x)}	0	400

x) potentielt fåreholdersted.

Placeringen af fåreholderstederne er vist på Fig. 4-3.

4.4 Rekreativ udnyttelse

Udnyttelse af lokalbefolkningen

Qingua er et populært udflugtsmål for befolkningen i Narssaq - Julianehåb området. I sommeren 1982 var der næsten uafbrudt i perioden 1.7. - 1.9. været opslået telte i plantageområdet, hvor der iøvrigt tillige findes to mindre fangsthytter. Der har været fisket rigeligt efter ørred - både med net og stang.

Lystfiskeri

På grund af de rige fiskemuligheder og den nære placering i forhold til lufthavnen i Narsarssuaq udgør elven i Qingua et populært mål for sportsfiskere.

Der arrangeres færdigtpakkede sportsfiskerture til Narssarssuaq, hvor sportsfiskere fra hele Europa deltager. Indkvarteringen finder sted på Arctic Hotel, som også arrangerer daglig sejlads til og fra Qingua.

Sæsonen strækker sig fra sidst i juli til begyndelsen af september. Ifølge Dir. Sv. E. Hansen, Arctic Hotel, deltager 50-60 sportsfiskere årligt.

Elven ved Qingua betegnes som ideel til denne form for turisme. Der arrangeres i enkelte tilfælde ture til Sorte elv i Qoroq fjorden, hvor fjeldørreden ligeledes er meget talrig. Her er besejlingsforholdene dog vanskelige på grund af kalvis.

Ved siden af de færdigarrangerede sportsfiskerture har Qingua området gennem sommeren været besøgt af grupper af lystfiskere, der overnattede i telt.

Vandreturisme

Dansk Vandrelaug (DVL) har i flere år arrangeret vandreture i Johan Dahl Land. Turen begynder i Narssarssuaq, hvorfra der vandres op lange gletcheren Kiagtut sermiat, herfra mod nord til Nordbo sø, langs dennes nordside, over Nordbo gletcheren og nord om Thor og Odin sø til bunden af Sermilik fjorden. Herfra vandres ned til Qingua på elvens vestside.

Sten Rothemejer, DVL, har oplyst, at der igennem de senere år er sket et generelt fald i tilmeldingerne til telt/vandreturene i Sydgrønland - formentlig fordi stadigt flere selv arrangerer deres ture. Deltagerantallet på Johan Dahl Land turen i 1982 var således kun 8 personer. Af denne grund vil man i 1983 ikke arrangere ture til dette område.

Der er beskrevet flere vandreture til de indre dele af Johan Dahl Land (Kempel, 1978). Terrænet er vanskeligt, og turene appellerer især til rutinede vandrere. Omfanget af denne turisme er ukendt, men formentlig lavt.

Under feltarbejdet i 1982 blev der registreret nogen vandreturisme i Qingua dalen, Terrænet langs elven er ret tilgængeligt, og det eneste problem er, at elven ikke kan passeres i sommerperioden. Landskabet er især i området ved de nederste fald værdifuldt og kunne være gode mål for kortere vandreture. Den bedste rute vil være langs elvens vestside, hvorfra man kan fortsætte til bræen i bunden af Sermilik fjorden.

4.5. Naturfredningsinteresser

Der findes i Sydgrønland flere mindre områder i bunden af de lange fjorde, hvor klimaet er tilstrækkelig kontinentalt til, at naturlig skovvækst kan forekomme. Et af disse områder er Qingua dalen, hvor der især i bunden af dalen forekommer en kratskov bestående af ret høje birke.

I flere af disse fjordområder er der forsøgt udplantet træer siden midten af forrige århundrede. Den ældste, eksisterende beplantning, Rosenvinges Plantage fra 1882, er beliggende 2 km før enden af Tunuøliarfik (Fig. 4-3).

Træerne, Skovfyr og Rødgran, er i dag op til 6 m høje (Fig. 4-4). Der er kun ganske få eksemplarer tilbage. Der er siden 1953 foretaget omfattende beplantninger ved siden af Rosenvinges Plantage med bl.a. Rødgran, Skovfyr, Edelgran, Contorta fyr og Sibirisk lærk.

Fig. 4-4.

De største træer fra
Rosenvinges Plantage.



Kortlægningen af fortidsminderne fra den norrøne tid er endnu ikke tilendebragt. Ved det nyligt afsluttede arbejde i Qordloqtok dalen (mellem Qags-siorssuk og Qingua) blev der i højere liggende områder fundet en ny byggestype, der tolkes som stalde mm. anvendt under sæterdrift. Det må helt givet regnes med, at denne bygningstype også findes i højlandet omkring Qingua dalen (Knud Krogh, Nationalmuseet, pers. komm.)

Efter den norrøne kulturs uddøen omkring år 1500 er området indvandret af thuleeskimoerne. Disse har efterladt sig en række ruiner af boliger samt spor af sommerfangstpladser. Det kendteste fund fra thulekulturen i området udgøres af et kajakskelet, der blev fundet ved GTO's vandkraftundersøgelser ved Nordbo sø i 1976. Kajakken har formentlig været anvendt ved jagten på rener, der indtil ca. år 1800 fandtes i området.

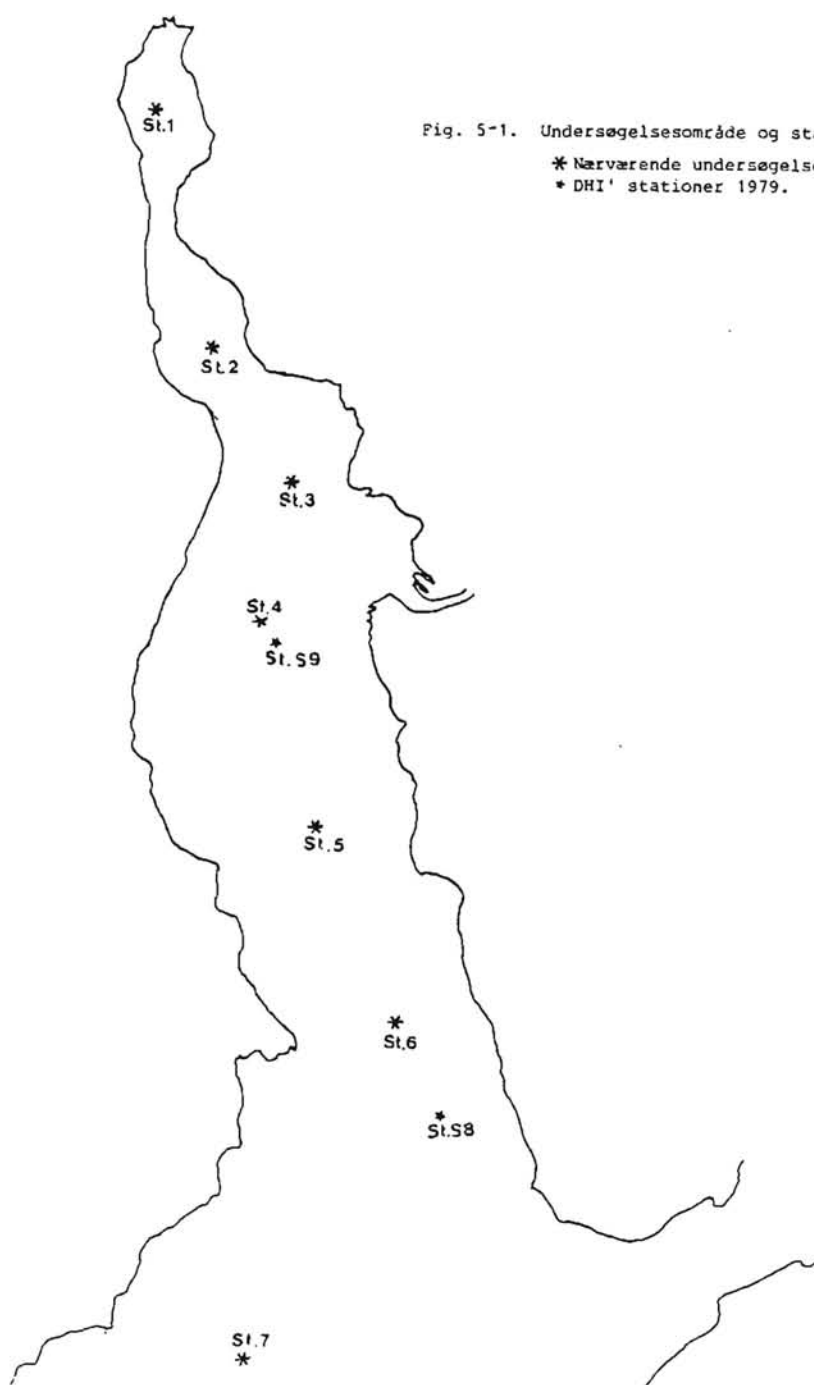
Jordfaste fortidsminder er fredet iflg. lov af 16.10.1980 og må ikke beskadiges, ændres eller flyttes.

5. Hydrografi

5.1. Tunugdliarfikfjordens topografi

Tunugdliarfikfjorden er en ca. 110 km lang fjord beliggende i Julianehåb Bugt (Fig. 2-1). Den skærer sig ind i fastlandet i øst til nordøstlig retning, overalt omgivet af høje fjelde. Fjorden er overalt ret smal, 2-6 km.

Tunugdliarfikfjorden er en typisk tærskelfjord, således benævnt, fordi den ved munden er delvis adskilt fra havet ved en tærskel, dvs. et område med væsentlig mindre vanddybder end de dybder, som findes længere inde i fjorden. Tærskeldybden for Tunugdliarfikfjorden er 70 m, medens den maksimale dybde inde i fjordbassinet er 410 m, og middeldybden for hele fjorden er 200 m.



Den i denne rapport beskrevne undersøgelse er koncentreret om de inderste 20 km af Tunugdliarfik, dvs. fjordområdet ud for Narssarssuaq (Fig. 5-1). Denne del af Tunugdliarfik har retning mod nord, og dybden varierer fra 4 km inderst til ca. 200 m yderst.

5.2. Generel beskrivelse af tærskelfjorde ^{x)}

Tærskelfjorde adskiller sig væsentligt fra fjorde uden tærskel ved, at vandet under tærskelniveau inde i fjorden er forhindret i fri udveksling med vandet uden for fjorden.

På baggrund af den eksisterende viden om de fysiske og dynamiske processer i tærskelfjorde er det naturligt at dele vandmasserne op i tre vertikale lag (Fig. 5-2):

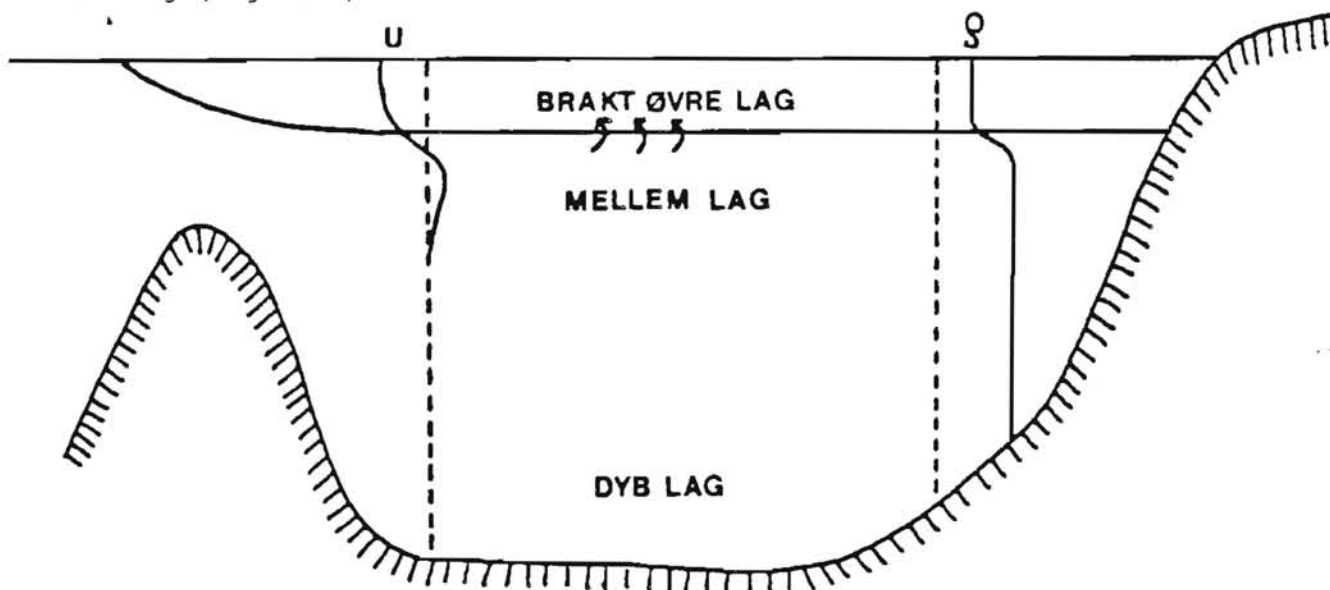


Fig. 5-2. Principskitse over den vertikale opdeling af vandmasserne i en tærskelfjord, massefylde (q) og hastighedsfordelingen (u).

- i) Et brakt overfladelag, hvis tykkelse varierer med tid og sted, og som er styret af ferskvandstilførslen, samt den øjeblikkelige styrke af de blandingsgenererende kræfter.
- ii) Mellemlaget, som ligger mellem det øvre lag og tærskeldybden.
- iii) Dyblaget, som er hele vandmassen under tærskelniveau.

^{x)} Dette afsnit er næsten identisk med det tilsvarende afsnit i GF's rapport fra Buksefjorden (GF, 1983). Det er trykt her af hensyn til læsere, som ikke måtte have nævnte rapport ved hånden.

Grænsen mellem overflade- og mellemlaget er kendetegnet af et ofte markant spring i saltholdighed og temperatur og som oftest også i hastighed, medens grænsen mellem mellem- og dyblaget ikke er særlig udtalt.

5.2.1. Det øvre lag

Størstedelen af de fysiske processer i det øvre lag er nøje knyttet til påvirkninger udefra, såsom ferskvandstilførsel, vind og tidevand. Forholdene er til enhver tid karakteriseret af de indbyrdes størrelsesforhold mellem de ydre påvirkninger, og da disse har kort- og langperiodiske variationer af forskellig styrke og fase, er cirkulationen i det øvre lag yderst kompliceret og meget variabel.

I Tunugdliarfik sker den største del af ferskvandstilførslen i den indre del af fjorden, og dette resulterer i en hævnings af overfladen, som tyngdekraften vil søge at udligne. Der opstår herved en tyngdedrevet strøm ud af fjorden i overfladelaget, som ved medrivning af havvand fra mellemlaget forøger sin saltholdighed på vej ud af fjorden. Medrivningen medfører, at der opstår et underskud af havvand i mellemlaget, hvilket forårsager en indadrettet kompensationsstrøm i dette lag. Dette cirkulationsmønster, bestående af den udadgående, tyngdedrevne overfladestrøm, medrivning og kompensationsstrøm, kaldes den estuarine cirkulation (Fig. 5-4).

Den fra vinden tilførte energi genererer dels en strøm og dels omblending i det øvre lag. Den vinddrevne cirkulation bestemmes hovedsagelig af vindens styrke og retning samt af den vertikale massefyldefordeling i fjorden, men da massefyldefordelingen blandt andet er afhængig af den vindskabte blanding, bliver resultatet et meget kompliceret forhold mellem strøm og vind.

Det er typisk for fjorde som Tunugdliarfik med høje, stejle sider, at vinden hovedsagelig vil blæse på langs af fjorden i enten ud- eller indadgående retning genererende en strøm i overfladelaget i dens egen retning.

Når en tidevandsbølge langs kysten passerer en fjordmunding, tvinges vandmasser ind i fjorden, som de vil forlade igen ved lavvande. Tidevandet giver dermed ikke anledning til nogen nettotransport og er derfor af langt mindre betydning for vandudvekslingen i det øvre lag end den estuarine og

den vinddrevne cirkulation. Tidevandet indeholder derimod en betydelig mængde blandingsenergi.

Det er i den ovenfor givne beskrivelse antaget, at strømkomponenter på tværs af fjorde er negligerbare. Observationer har vist, at dette er en rimelig antagelse i smalle lige fjorde; men i områder, hvor fjordens retning ændres meget, kan den tværgående strømkomponent blive af samme størrelsesorden som strømkomponenten på langs af fjorde.

5.2.2. Mellemlaget

Mellemlaget er foruden de tidevandsgenererende bevægelser kendetegnet ved kompensationsstrømmen i forbindelse med den estuarine cirkulation som beskrevet ovenfor. De seneste års fjordundersøgelser har tillige vist, at en vigtig kilde til strømninger i mellemlaget er massefyldeforskelle mellem fjord- og kystvand, som opstår ved, at kystvandets massefyldefordeling ændrer sig på grund af op- eller nedstigende bevægelser forårsaget af vinden ved kysten.

Karakteristisk for den heraf genererede strømning er, at den overvejende vil optræde som en to-lags cirkulation. Når vinden ved kysten har retning mod nord, vil der ske indstrømning i den øvre del og kompenserende udstrømning i den nedre del af mellemlaget og modsat, når vinden er sydgående (Fig. 5-3).

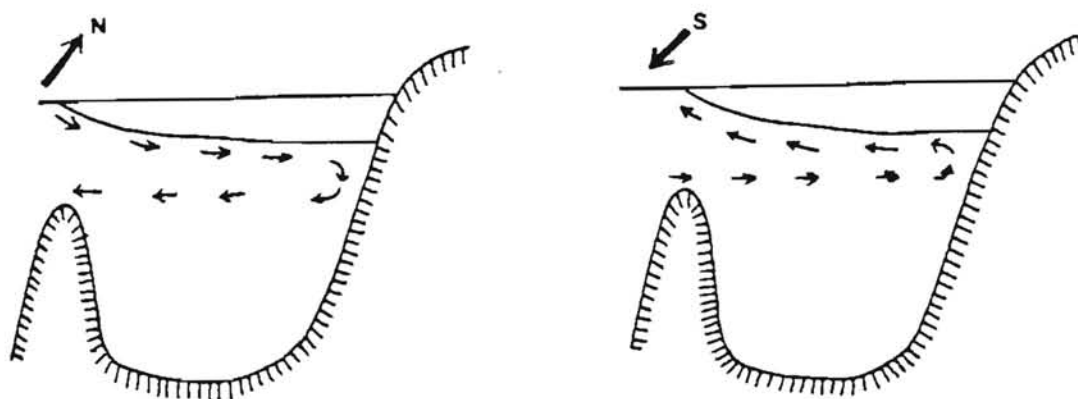


Fig. 5-3 Vindgenereret cirkulation i mellemlaget.

Når vinden efter en periode med fremherskende vind i en af de nævnte retninger, ændrer sig, bryder to-lags strømstrukturen ned, og i en kort periode vil det ikke være ualmindeligt at observere en flere-lags strømstruktur i mellemlaget.

5.2.3. Dybyandet

Da tærsklen udgør en naturlig barriere, der hindrer fri vandudveksling mellem fjordens dybvand og vand på tilsvarende dybde uden for fjorden, kan fornyelsen af dybvandet kun ske ved udvekslingsprocesser gennem den horizontelle flade i tærskelniveau.

Fornyelse af dybvandet kan finde sted, helt eller delvist, ved at kystvand med større massefylde end fjordens dybvand optræder over tærskelniveau (Fig. 5-4). En sådan situation vil normalt opstå ved, at en kraftig sydgående vind langs kysten skaber betingelse for opstigning af tungt vand.

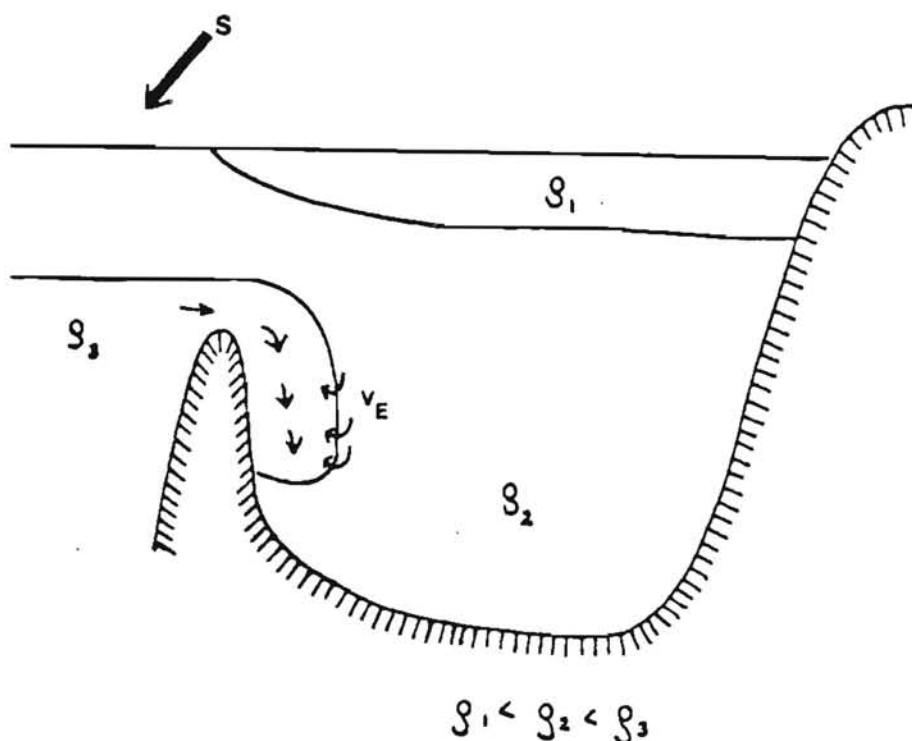


Fig. 5-4. Dybvandsfornyelse

Hyppigheden af en sådan dybvandsfornyelse varierer meget fra fjord til fjord. I nogle fjorde optræder denne proces flere gange årligt, medens den i andre fjorde kun er aktiv med flere års mellemrum.

I grønlandske fjorde vil vertikal konvektion være en potentiel kilde til fornyelsen af bundvandet.

Om vinteren ophører tilførslen af ferskvand stort set, og dermed forsvinder også det øvre brakvandslag i fjorden, hvorved saltholdigheden i overfladen stiger til niveauet uden for fjorden. Endvidere sker der en afkøling af fjordvandet, hvorved dets massefylde forøges. Efter en vis afkølingsperiode vil der dannes is på fjorden, hvorved der sker en udskilning af salt. Der bliver herved dannet et vandlag lige under isen med en massefylde højere end det underliggende vand, hvorfor det vil synke mod bunden under omblanding med omgivne vand. Ved yderligere afkøling og islægning vil den vertikale konvektion fortsætte og dermed danne grundlag for en hel eller delvis fornyelse af dybvandet.

Det fra overfladen nedsunkne vand er meget koldt og iltholdigt, og ved måling af temperaturen og iltindholdet i dybvandet er det muligt at undersøge, om vertikal konvektion er en aktiv proces i den pågældende fjord.

5.3. Tidligere undersøgelser

Skovfjord/Tunugdliarfik er en af de fjorde i Vestgrønland, hvor der i tidens løb har været udført flest hydrografiske målinger. De første blev udført i 1893, og siden har der med jævne mellemrum været foretaget hydrografiske observationer hovedsagelig af Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser og Grønlands Fiskeriundersøgelser. I sommeren 1979 foretog Dansk Hydraulisk Institut en detaljeret undersøgelse af både Bredefjord og Skovfjord/Tunugdliarfik for GTO i forbindelse med planerne om uranbrydning i Kvanefjeldet. Specielt interessante er de målinger, som Sv.Aa. Horsted (Horsted og Smidt, 1956) foretog i 1953-54 i forbindelse med fiskeribiologiske undersøgelser, da de indeholder observationer af saltholdighed og temperatur fra vinterperioden.

Resultaterne af de tidligere målinger er sammenfattet i DHI's rapport (DHI 1979) (Fig. 5-5 til 5-10). En generel vurdering af Tunugdliarfik's dynamik baseret på disse målinger viser, at der i sommerperioden eksisterer et brakt overfladelag, hvis dynamik er domineret af ferskvandstilførslen fra land samt opvarmningen fra atmosfæren. Typiske værdier for saltholdighed og temperatur er $S = 11 \text{ ‰}$, $T = 8-11^{\circ}$, idet saltholdigheden inderst i fjorden dog må forventes at være lidt lavere. Om vinteren øges saltholdigheden til ca. 33 ‰ , og temperaturen falder til -1.8° .

Under overfladelaget findes et lag, der i høj grad vil være påvirket af forholdene uden for fjorden, især den del af vandsøjlen, der ligger over tærskelniveauet. Endvidere påvirkes dette lag af overfladelaget gennem vertikale blandingsprocesser, der om efteråret fører opvarmet, ferskvandsfortyndet vand ned i mellemlaget, og om vinteren koldt, relativt salt vand.

Bundlaget er, på grund af tærsklens tilstedeværelse, en ret stillestående vandmasse, der tilsyneladende udskiftes en gang om året gennem en tærskeloverskylning, der tilfører varmt og salt vand. Tærskeloverskylningen skyldes, at havområdet uden for fjorden om efteråret får tilført store mængder af varmt, salt vand fra Irmingerstrømmen (Fig. 5-11).

Med hensyn til observationer af iltindholdet i Tunugdliarfik's vandmasser haves kun kendskab til målinger udført af Grønlands Fiskeriundersøgelser (GF) og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GGU) i juli 1979, Fig. 5-12. (1 mg/l svarer til $0,70 \text{ ml/l}$).

Iltindholdet er i alle dybder ret højt, over 9 mg/l eller 7 ml/l , hvilket betyder en god ventilation af fjorden.

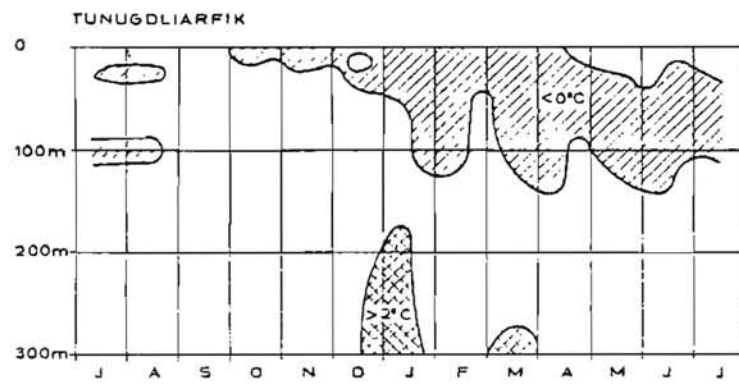


Fig. 5-5. Temperaturens variation i Tunugdliarfik,
juli 1953 - juli 1954.

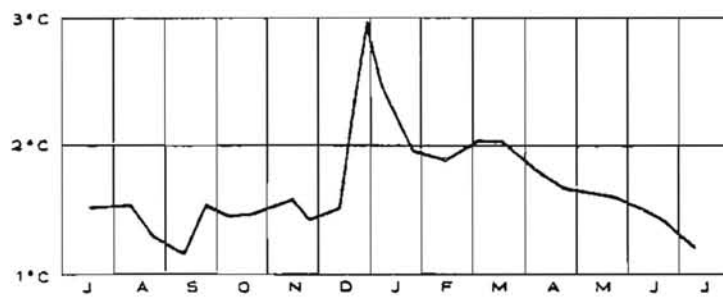


Fig. 5-6. Temperaturvariationen nær bunden i Tunugdliarfik,
juli 1953 - juli 1954.

MÅLT AF (FARTØJ)	ÅR	TEGN
"IMMANUEL"	1953	•
"IMMANUEL"	1954	+
"IMMANUEL"	1955	×
"IMMANUEL"	1956	○
"IMMANUEL"	1957	■
"ADOLF JENSEN"	1947	▲
"ADOLF JENSEN"	1952	●
"ADOLF JENSEN"	1958	△
"ADOLF JENSEN"	1970	□
"ÂVÔQ"	1979	○

Fig. 5-7.

Signaturforkla-

ring til

Fig. 5-7 til 5-9.

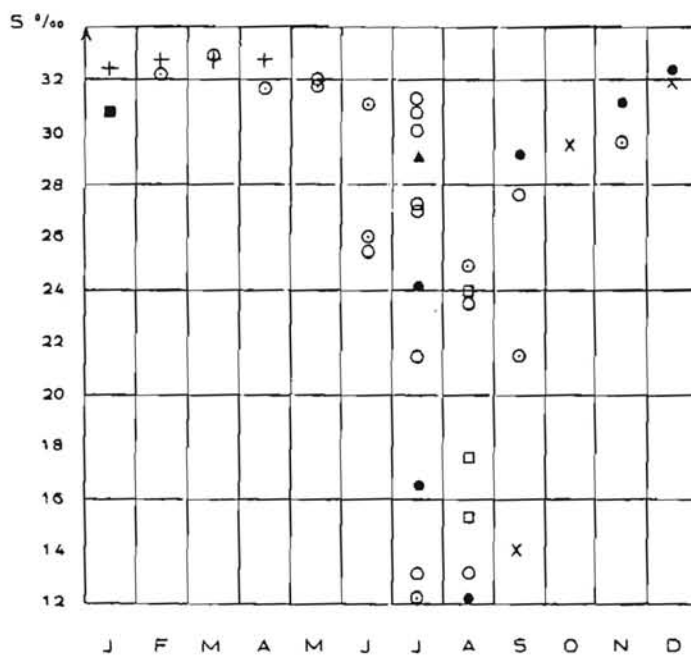
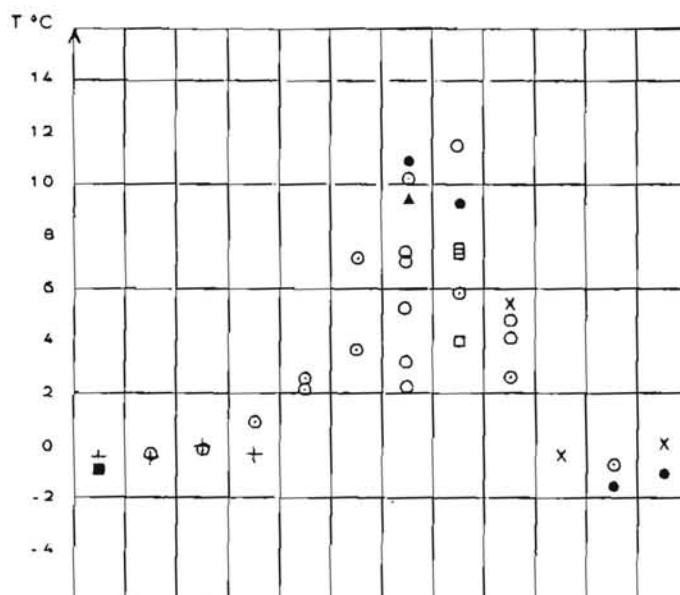


Fig. 5-8.

Tidligere obser-
vationer af Tu-
nugdliarfiks over-
fladetemperatur
og saltholdighed.



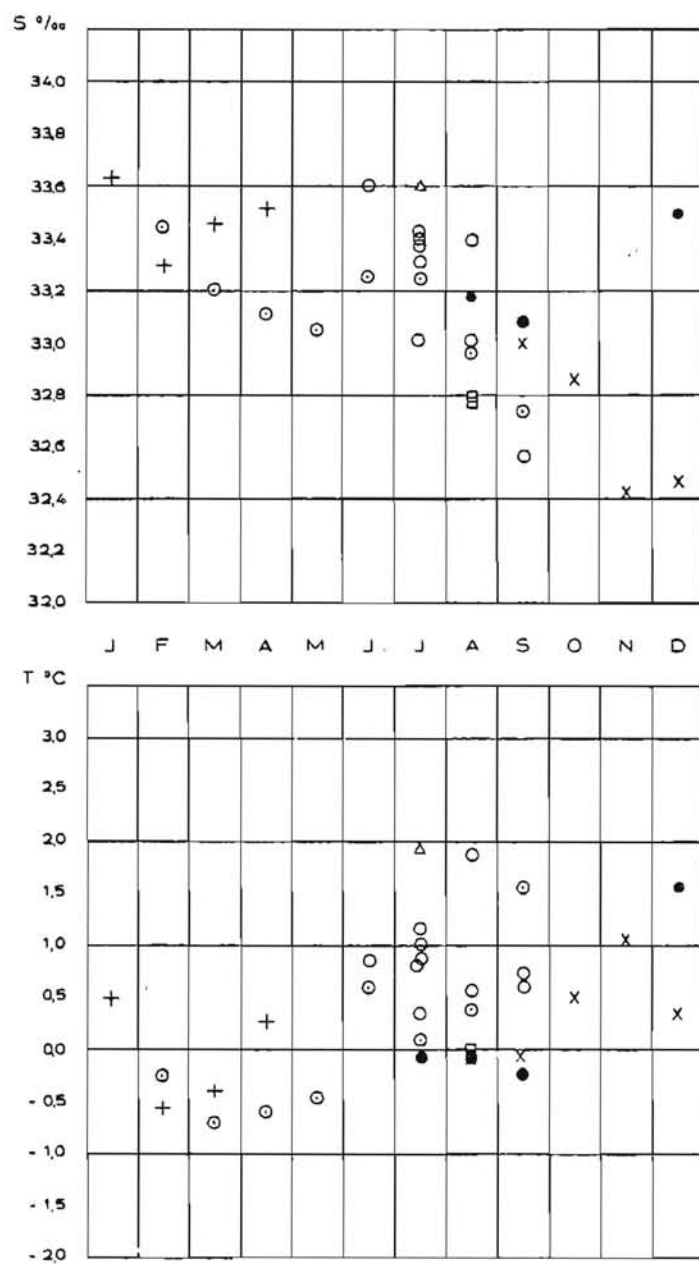


Fig. 5-9. Tidligere observationer af temperatur og saltholdighed på 100 m i Tunugdliarfik.

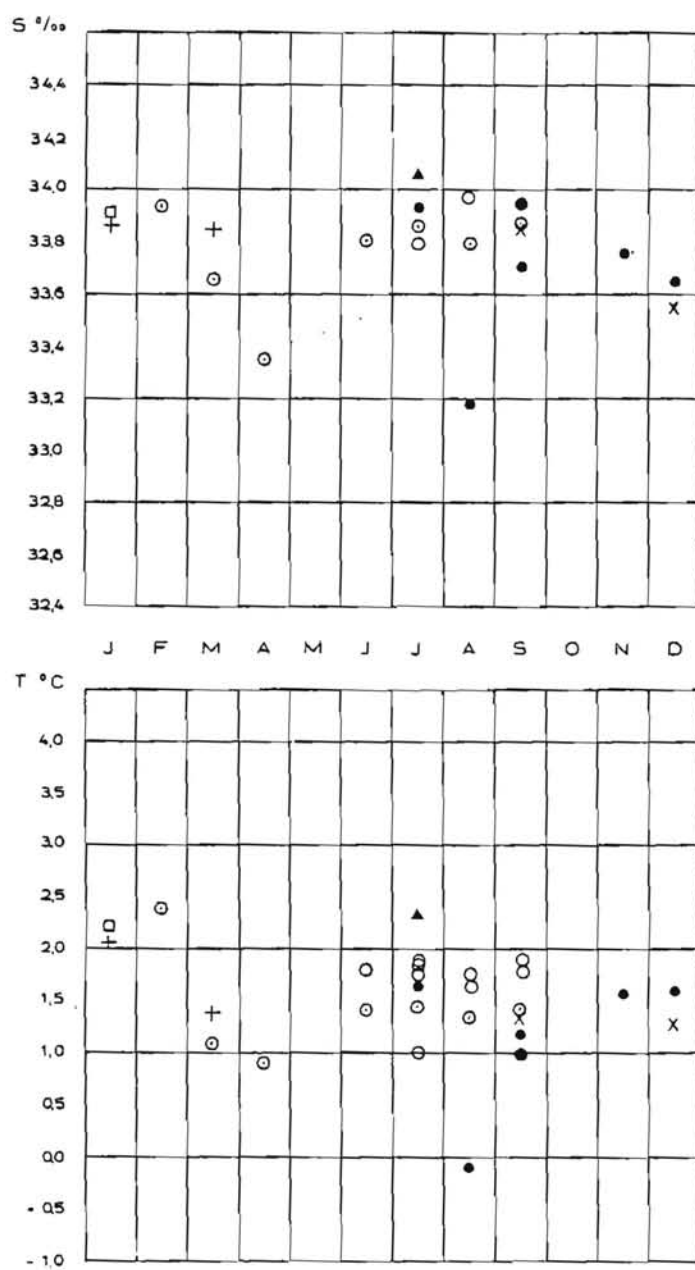


Fig. 5-10. Tidligere observationer af temperatur og saltholdighed på 200 m i Tunugdliarfik.

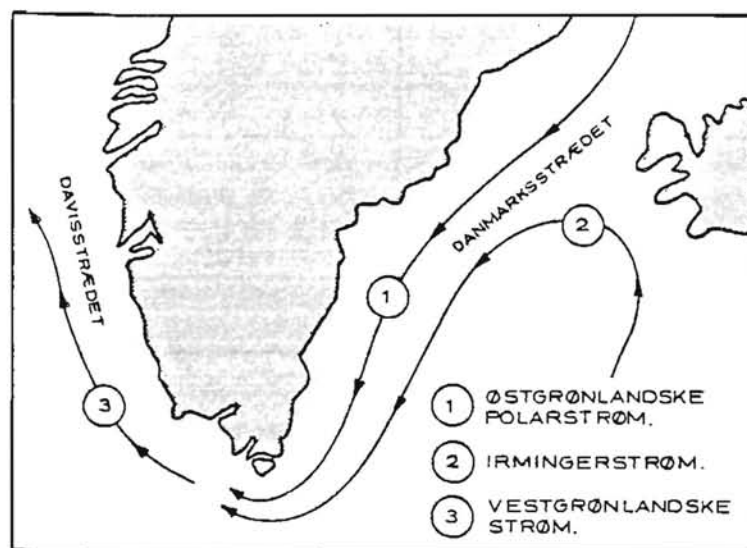


Fig. 5-11.

Havstrømmene i Dan-
marks Strædet og
Davis Strædet.

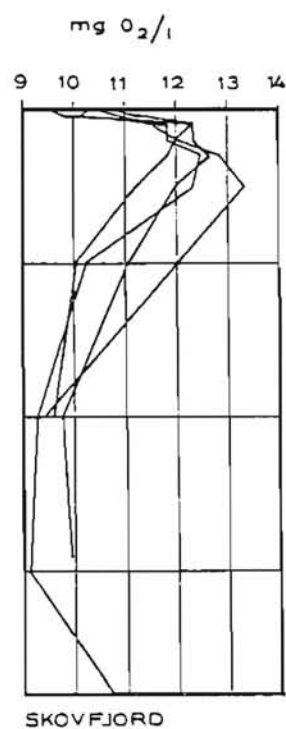


Fig. 5-12. Iltprofiler målt i juni 1979.

5.4. Observationer og instrumenter

Der blev i 1982 gennemført 2 hydrografiske togter i den indre del af Tunugdliarfik, stationsnet er vist i Fig. 5-1. På alle stationerne blev der målt temperatur og saltholdighed, endvidere blev iltindholdet observeret på det andet togt.

Temperatur og saltholdighed blev målt med en Switchgear salt/temperaturmålebro model MC5. Til kalibrering af Switchgear målebroen blev der taget vandprøver med Nansen vandhenter monteret med vendetermometre. Vandprøverne blev analyseret for saltholdighed på et Guildline Salinometer, Autosal model 8400. Da Switchgear målebroen kun er forsynet med 100 m kabel, er observationer under denne dybde ligeledes udført ved brug af Nansen vandhenterne.

Iltindholdet blev bestemt ved brug af Winklers metode, modificeret af Carritt og Carpenter (1973).

Usikkerheden på målingerne af temperatur og saltholdighed vil være $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ og $\pm 0.03 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$. Usikkerheden for iltmålingerne anslås til $\pm 0.01 \text{ ml/l}$.

På det andet togt blev der endvidere etableret en strømmålerstation med to selvregistrerende strømmålere af mærket Aanderaa model RCM 4 (Fig. 5-15). Disse målere registrerer strømmens hastighed og retning samt saltholdighed, temperatur og dybde med 1 times interval. Strømmålerstationen er beliggende mellem station 2 og 3 på 100 m's dybde, med målerne på dybderne 10 og 80 m. Strømmålerne skal forblive på deres position til efteråret 1983, afbrudt af et kort serviceeftersyn i maj 1983.

Tabel 5-1. Togtplan med angivelse af udførte målinger for 1982.

Tid	Stationer undersøgt	Målinger	Instrumenter	Bemærkninger
040782	1 - 7	S og T	Switchgear S/T målebro	
180882	2 - 7	S, T og O_2	Switchgear S/T målebro, Nansen vandhenter	Aanderaa strømmålere udlagt.

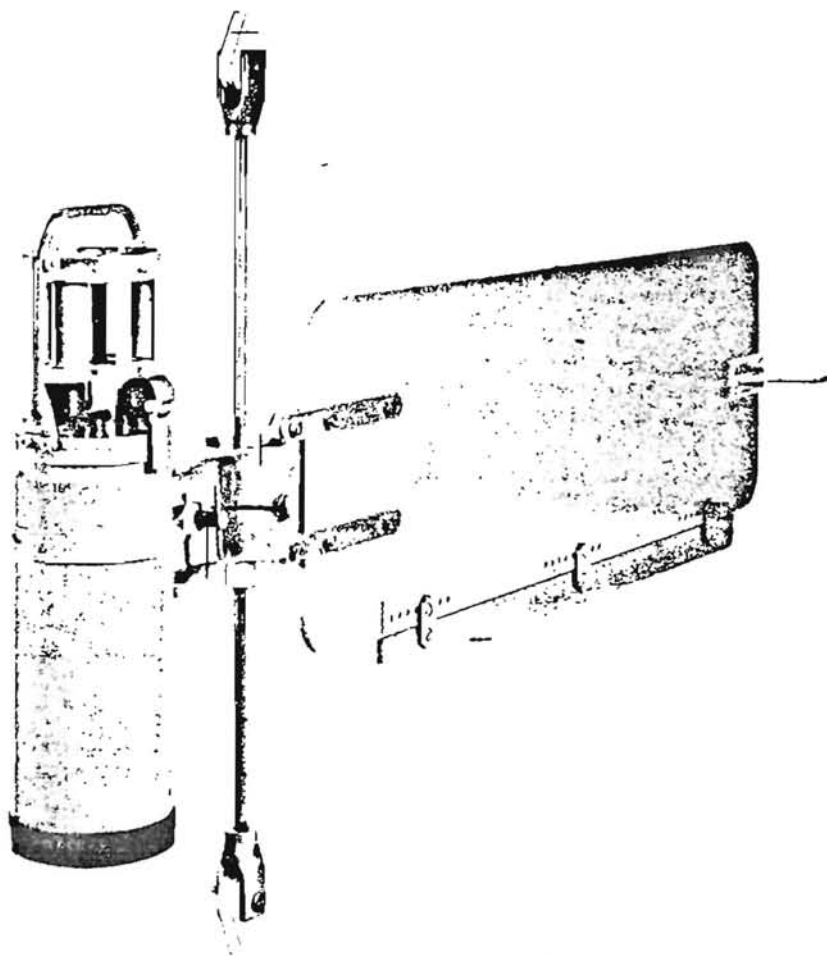


Fig. 5-13 a. Aanderaa RCM4 strømmåler.

ANCHORING

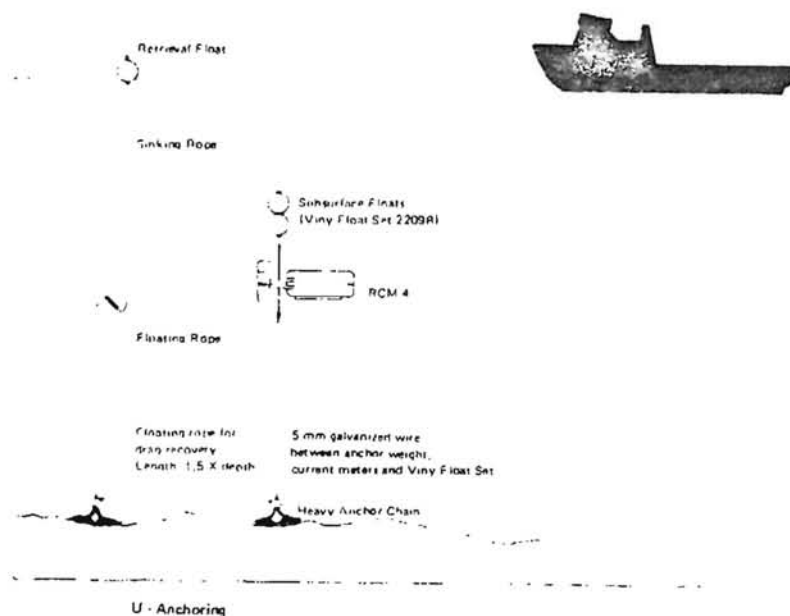


Fig. 5-13 b. Strømmålerforankring.

5.5. Hydrografiske forhold i 1982

I dette kapitel vil resultaterne af de i 1982 udførte målinger blive beskrevet og fortolket.

For at tydeliggøre de i overfladelaget forekommende store variationer i de hydrografiske parametre er dybden angivet på logaritmisk skala.

5.5.1. Temperatur

I Fig. 5-14 til 5-17 er vist vertikale profiler af temperaturen på stationerne 2, 3, 5, 7 og i Fig. 5-18, 5-19 er temperaturfordelingen på langs af fjorden gengivet.

De øverste 10 m er tydeligt påvirket af opvarmningen fra atmosfæren med en maksimal temperatur på omkring 9°C .

I perioden mellem de to observationer er de øverste 5 m blevet yderligere opvarmet, medens vandet herunder har været udsat for en afkøling. Undtaget herfra er st. 7, som er blevet afkølet kraftigt i de øverste 20 m.

Under 10 m niveauet er vandmasserne meget kolde, næsten overalt med negative temperaturer. 0°C isotermin ligger i juli på omkring 15 m på de 3 yderste stationer og falder herefter til 30-40 m på de inderste i fjorden. I august er 0°C isotermin hævet til 8-10 m på de yderste stationer, hvorefter den falder til 30 m på st. 2.

Ved bunden er temperaturen i juli under -0.5°C , medens den i august er steget til positive værdier på de yderste stationer, op til næsten 2°C på st. 7.

De horisontelle temperaturgradienter er overalt relativt store, hvilket indikerer kraftige strømninger i området med udgående transport i overfladelaget og indadgående transport herunder.

Sammenlignet med tidligere temperaturobservationer i området (Fig. 5-5 til 5-10, 5-20, 5-21) ses 1982 er have været et meget koldt år, idet det er sjældent at observere negative temperaturer i hele vandlaget under 10 m.

5.5.2. Saltholdighed

Vertikalprofiler af saltholdigheden for stationerne 2, 3, 5, 7 er vist i Fig. 5-22 til 5-25 og længdeprofiler i Fig. 5-26, 5-27.

Saltholdighedsfordelingen er typisk for en fjord med stor tilførsel af ferskvand. De øverste 5-10 m er tydeligt fortyndet med ferskvand. Fortyndin-

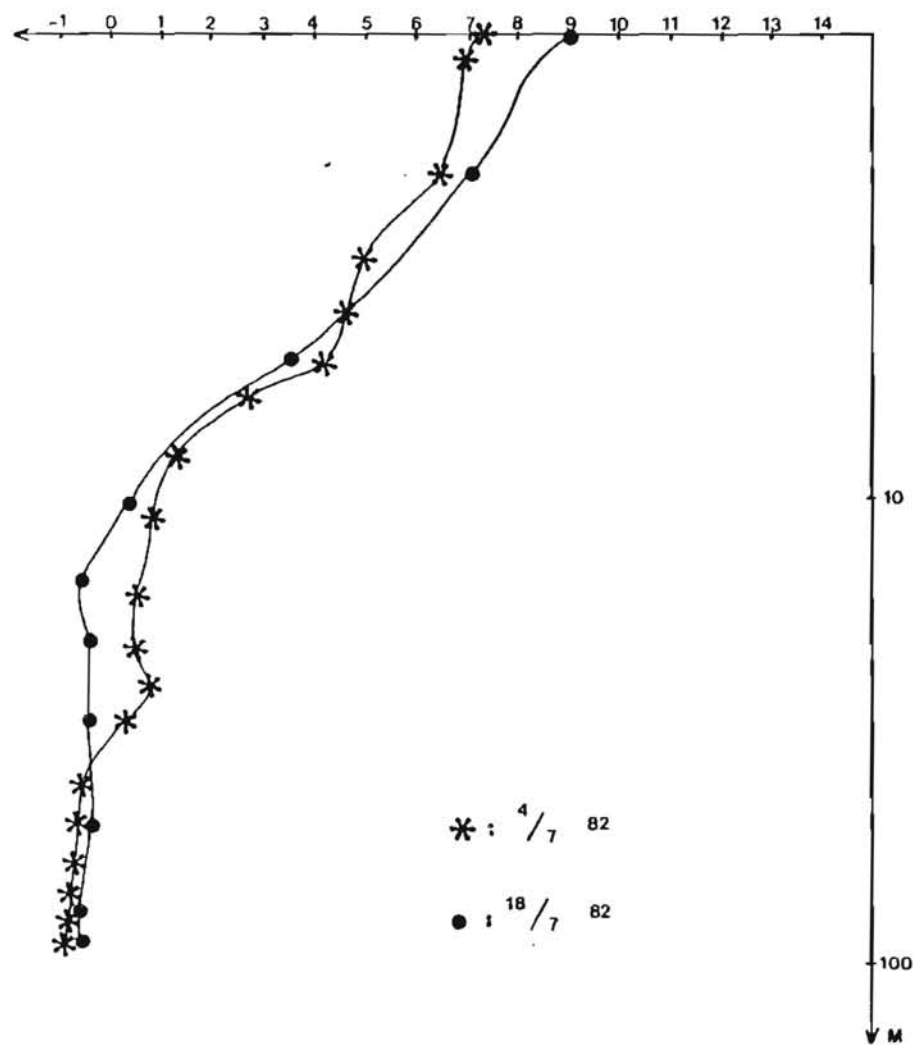


Fig. 5-15. Temperaturprofil for Tunugdliarfik st. 3.

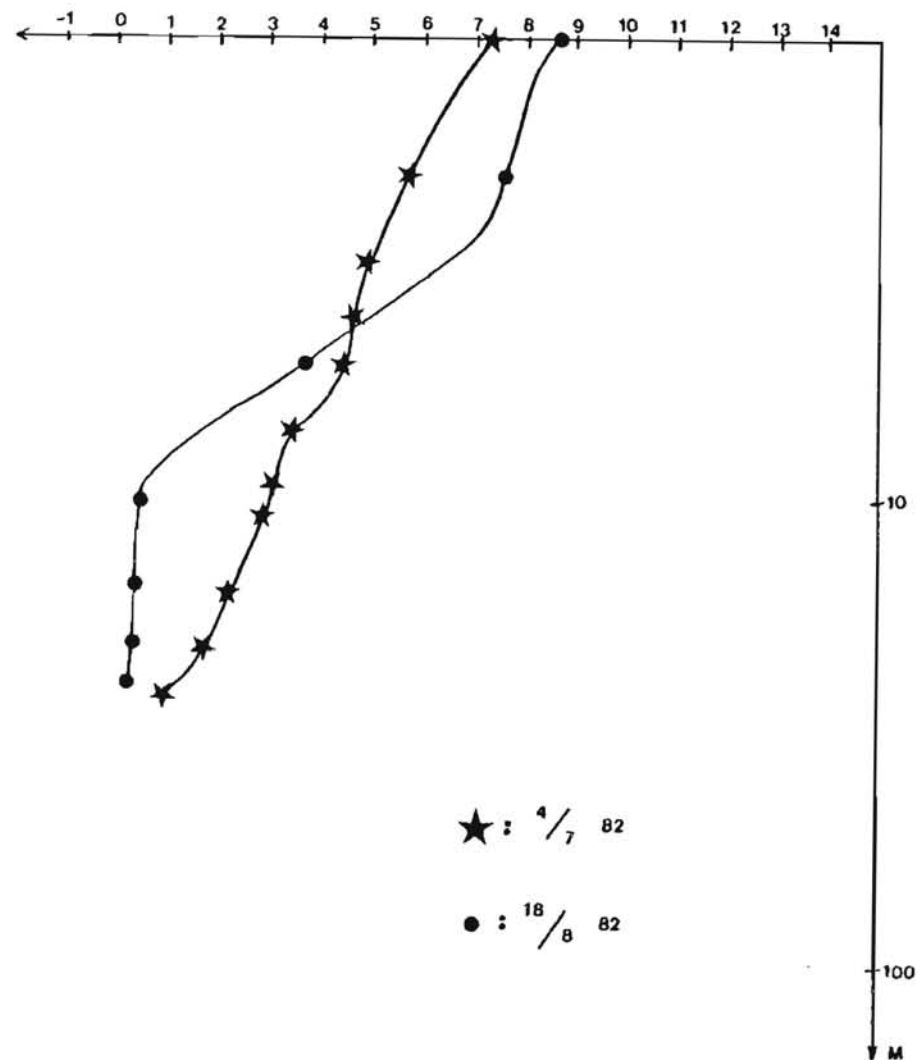


Fig. 5-14. Temperaturprofil for Tunugdliarfik st. 2

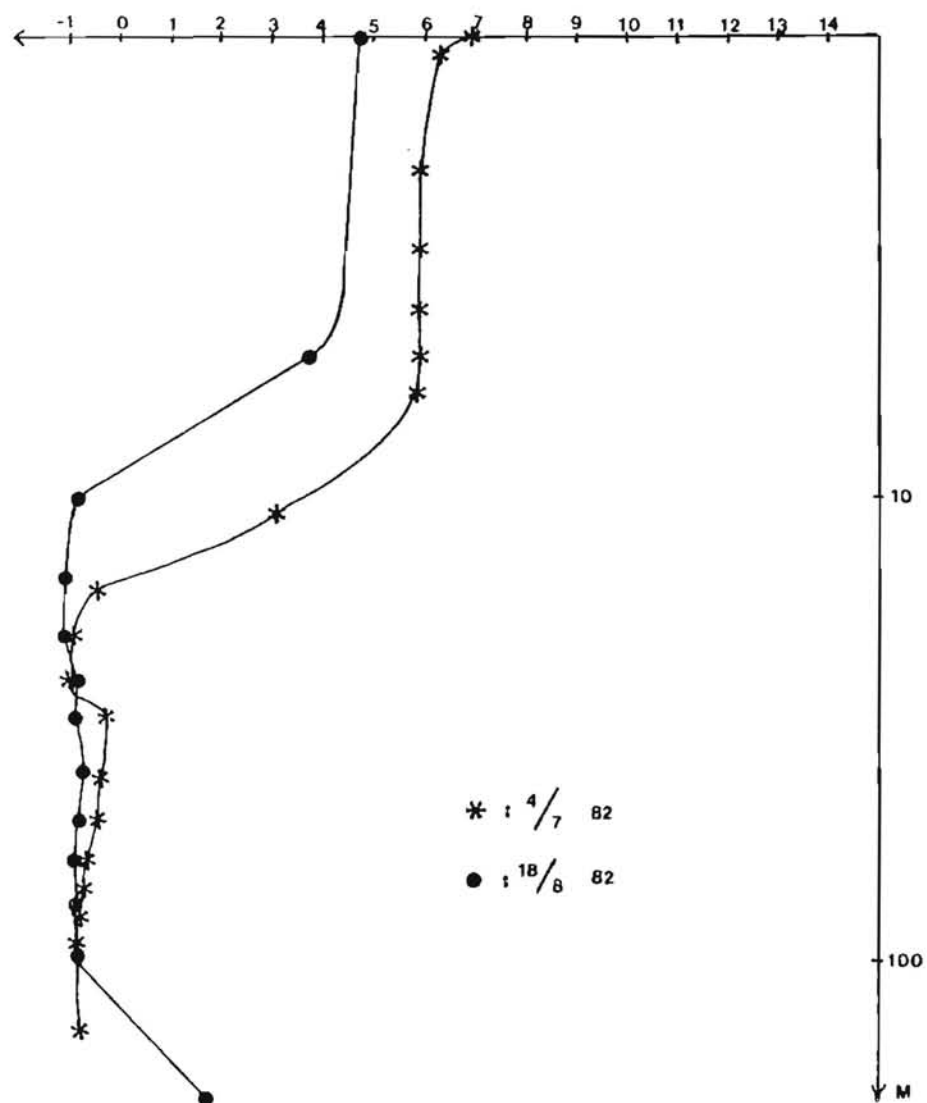


Fig. 5-17. Temperaturprofil for Tunugdliarfik st. 7.

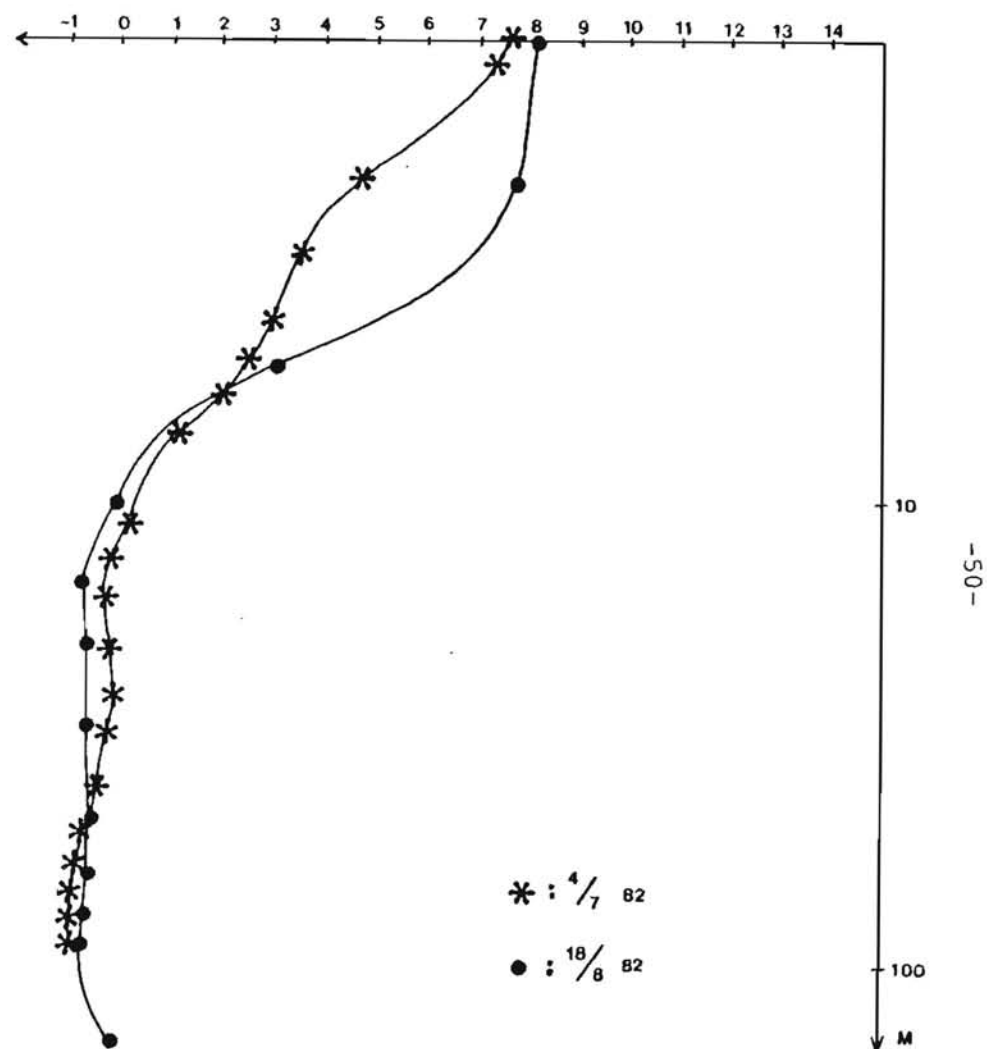


Fig. 5-16. Temperaturprofil for Tunugdliarfik st. 5.

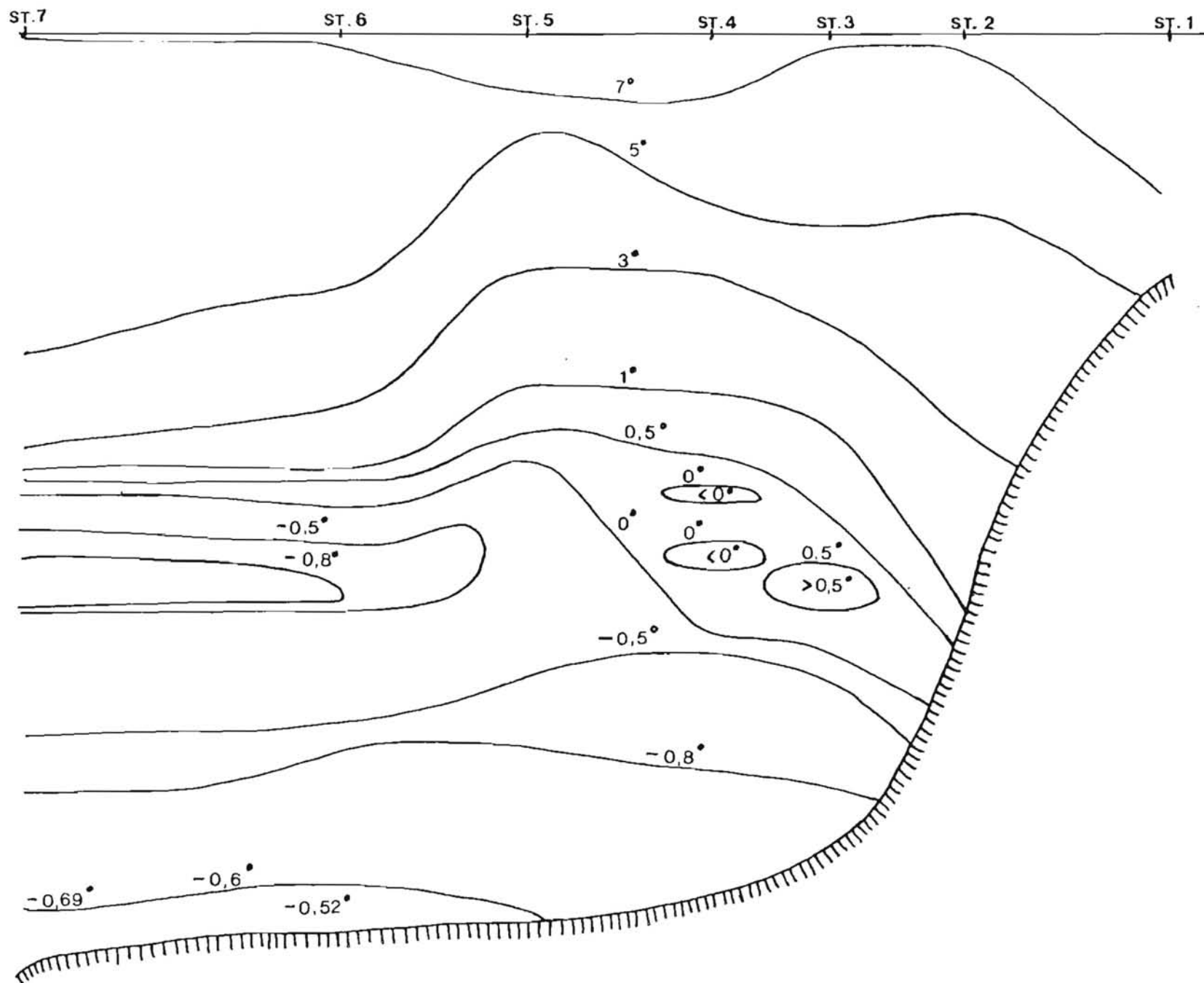


Fig. 5-18. Tunugdliarfik, længdeprofil af temperaturfordelingen 4.7.1982.

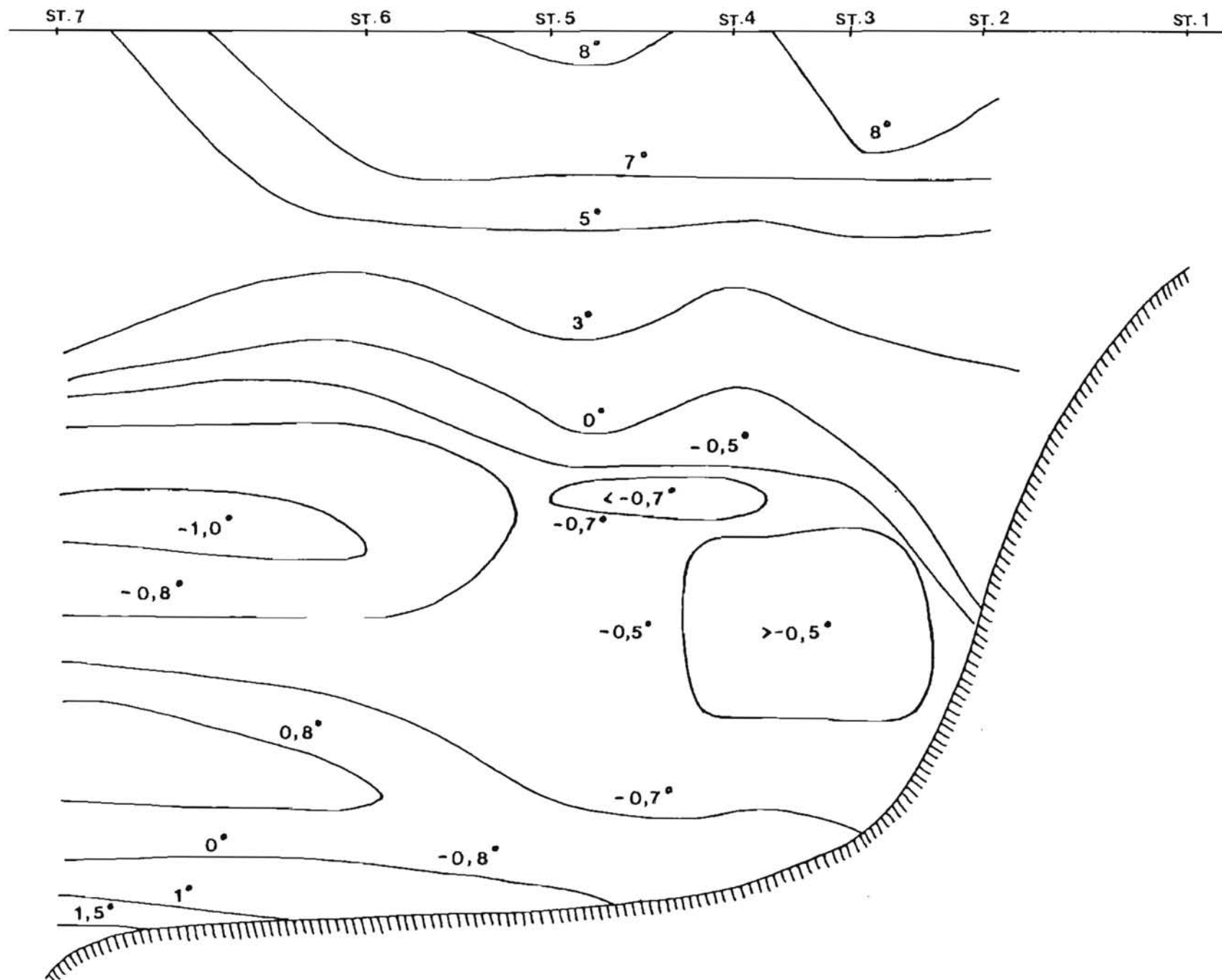


Fig. 5-19. Tunugdliarfik, længdeprofil af temperaturfordelingen 18.8.1982.

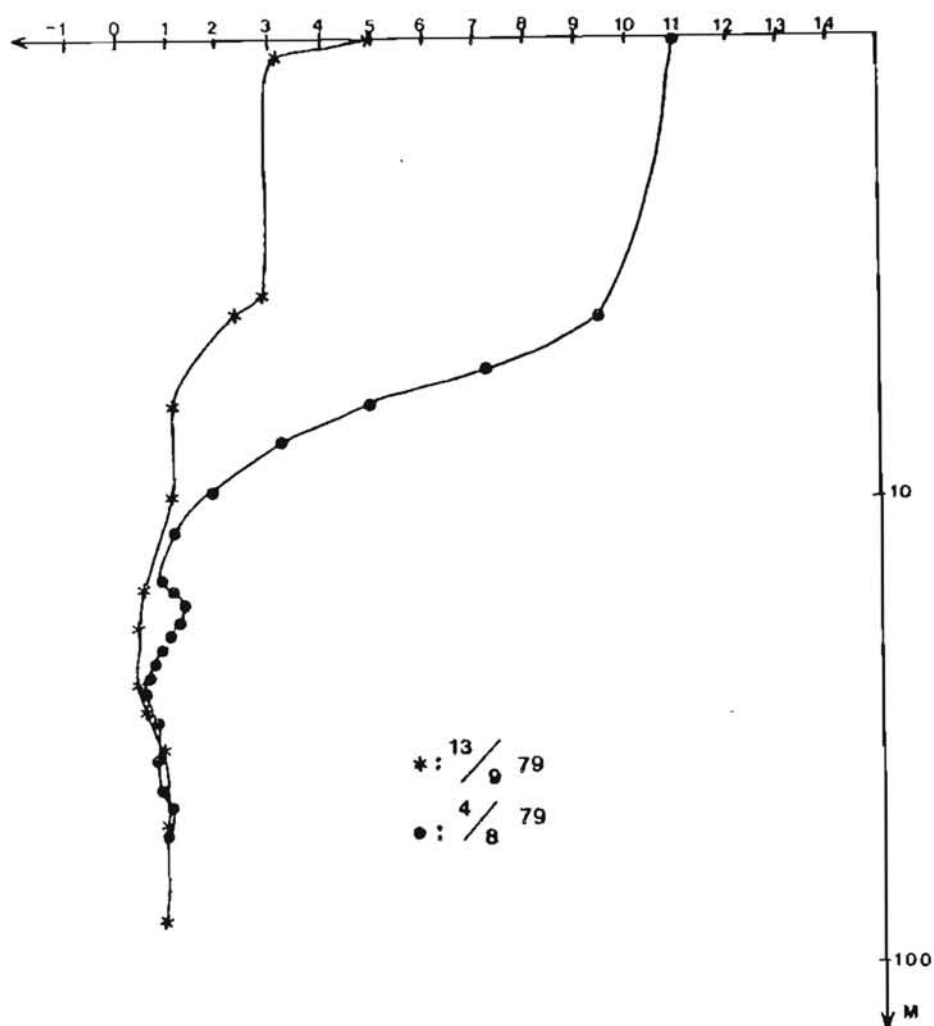


Fig. 5-21. Temperaturprofil for Tunugdliarfik
st. S 9, sommer 1979.

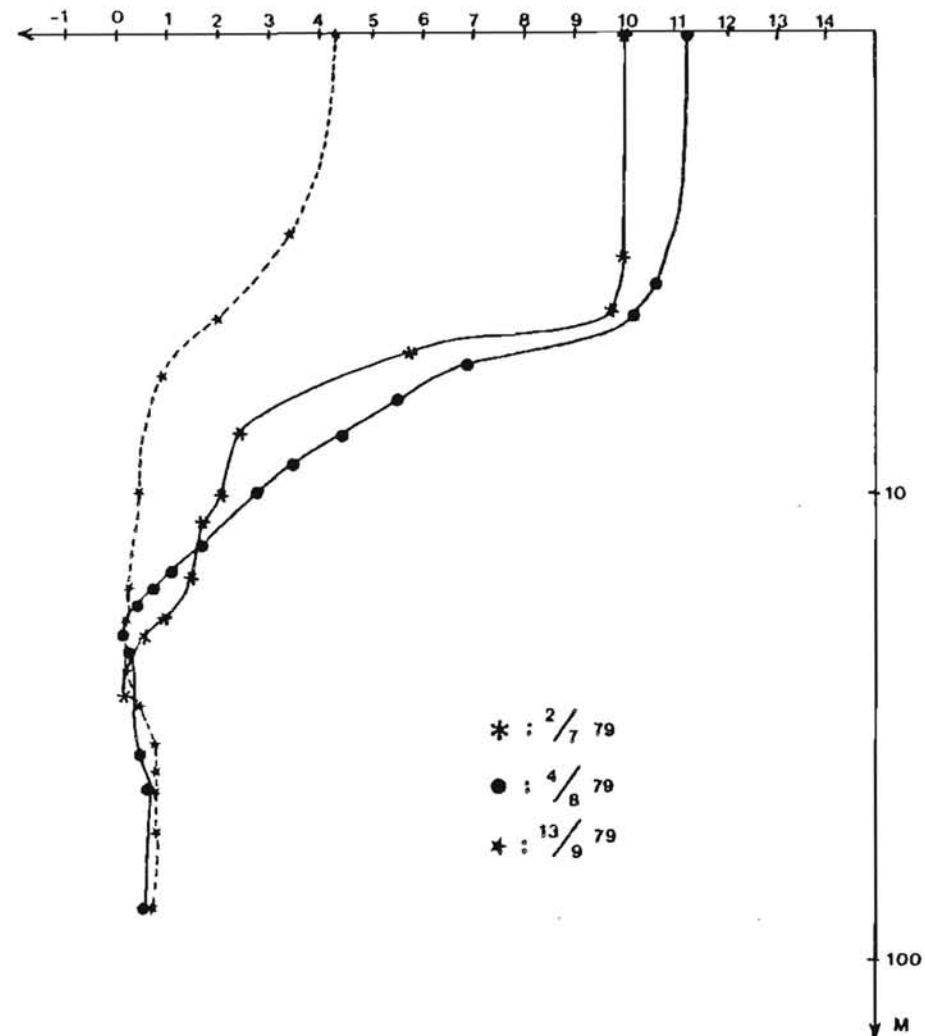


Fig. 5-20. Temperaturprofil for Tunugdliarfik
st. S 8, sommer 1979.

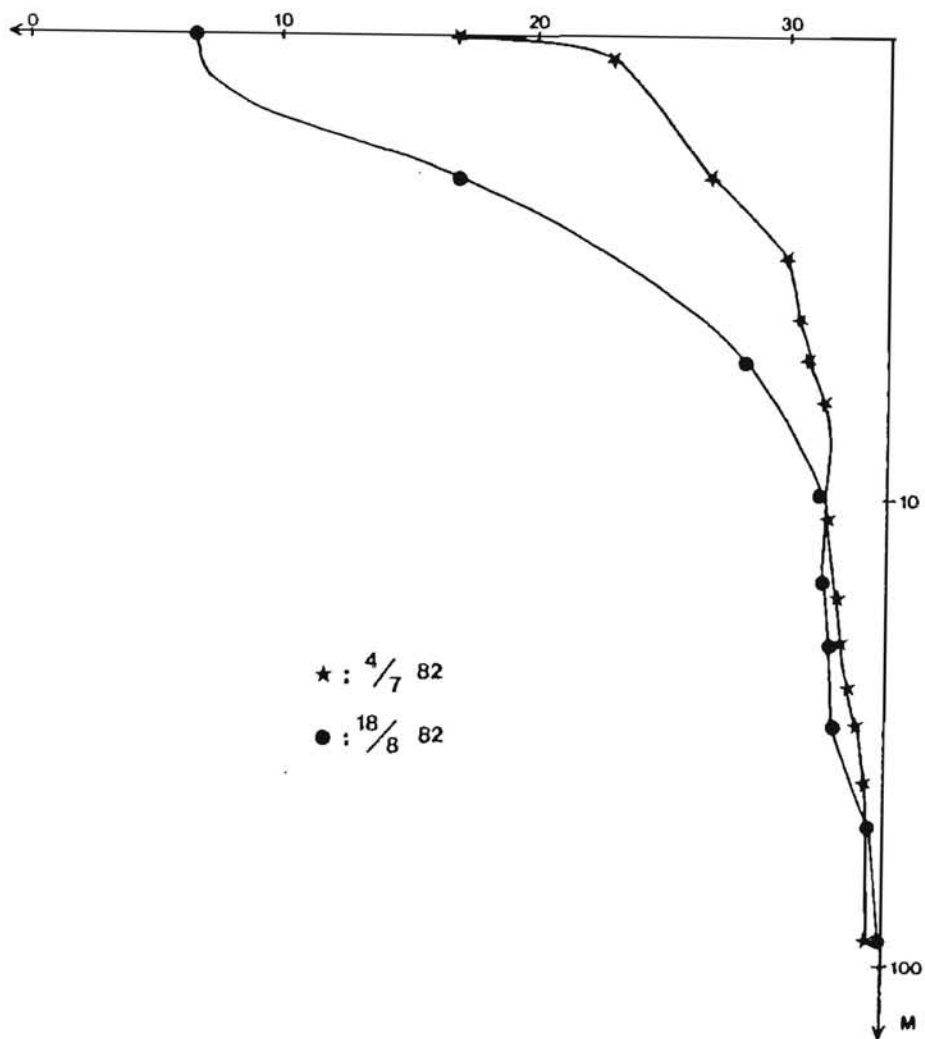


Fig. 5-23. Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik, st. 3.

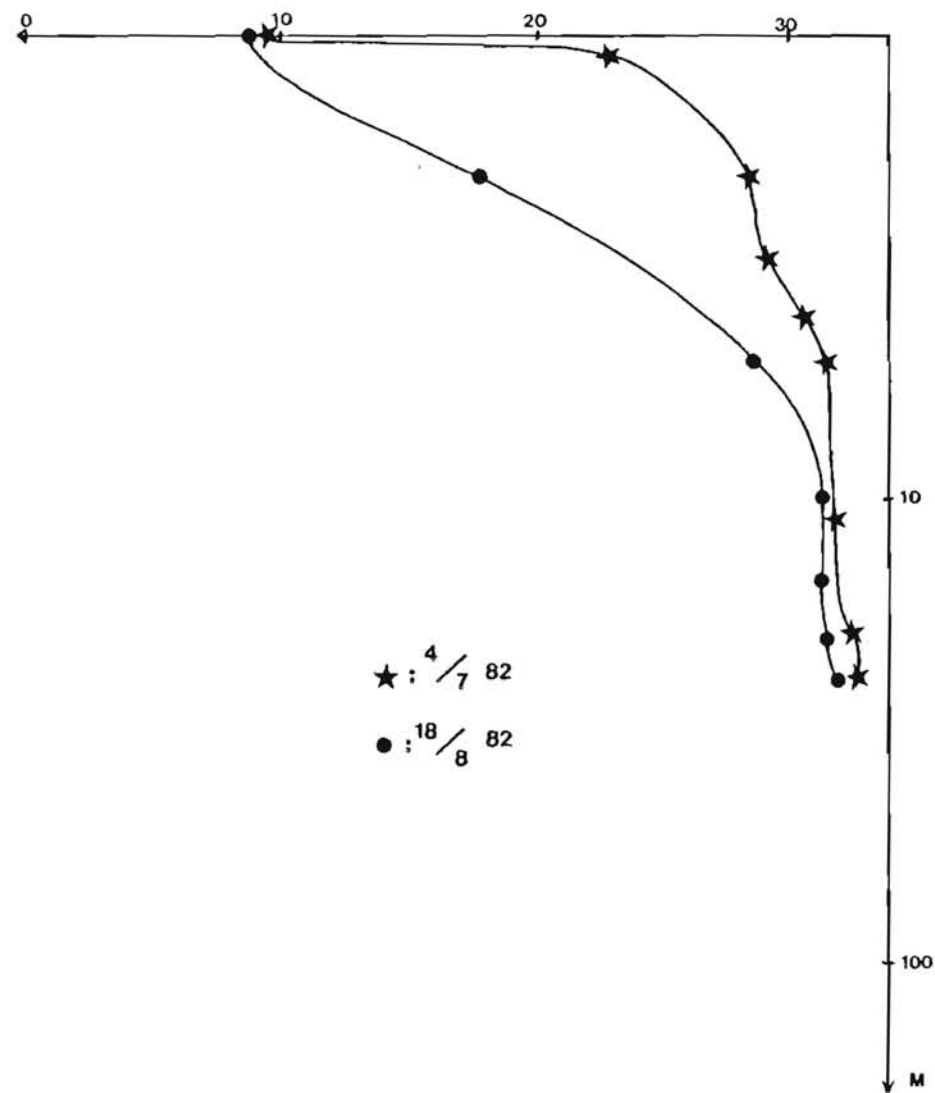


Fig. 5-22. Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik, st. 2

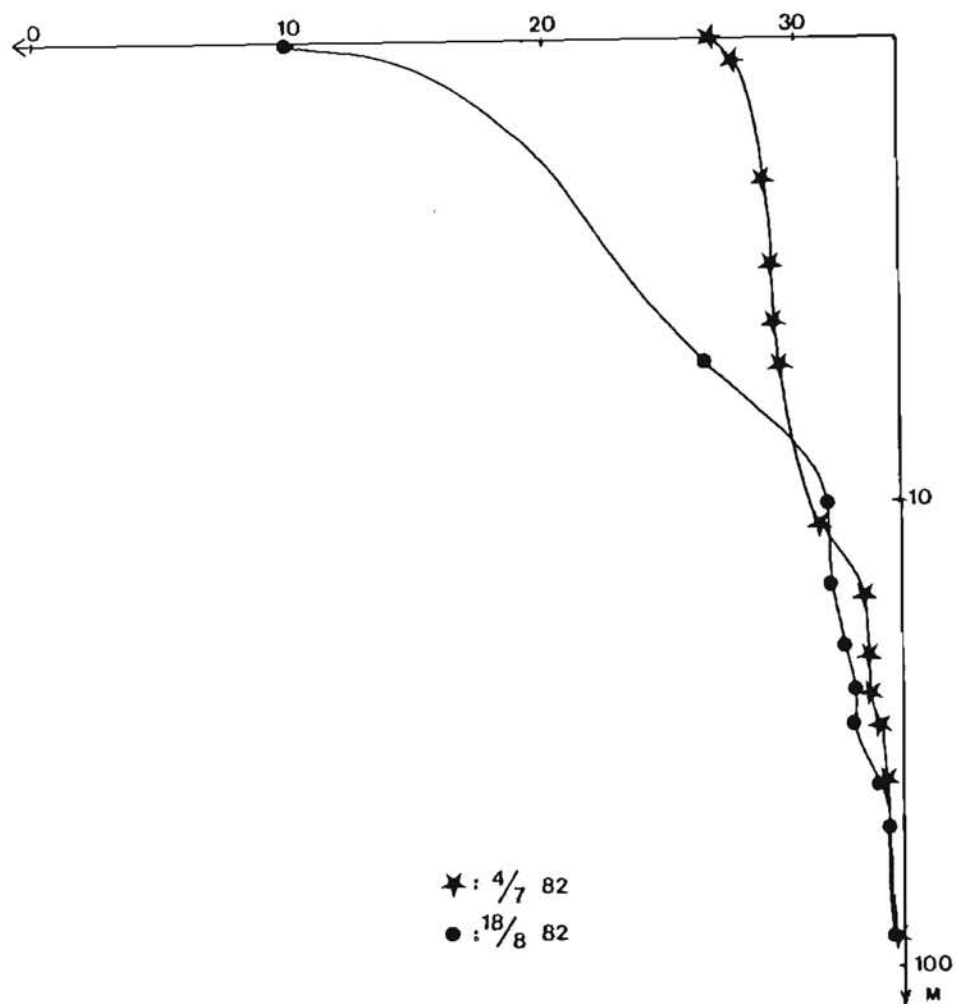


Fig. 5-25. Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik, st. 7.

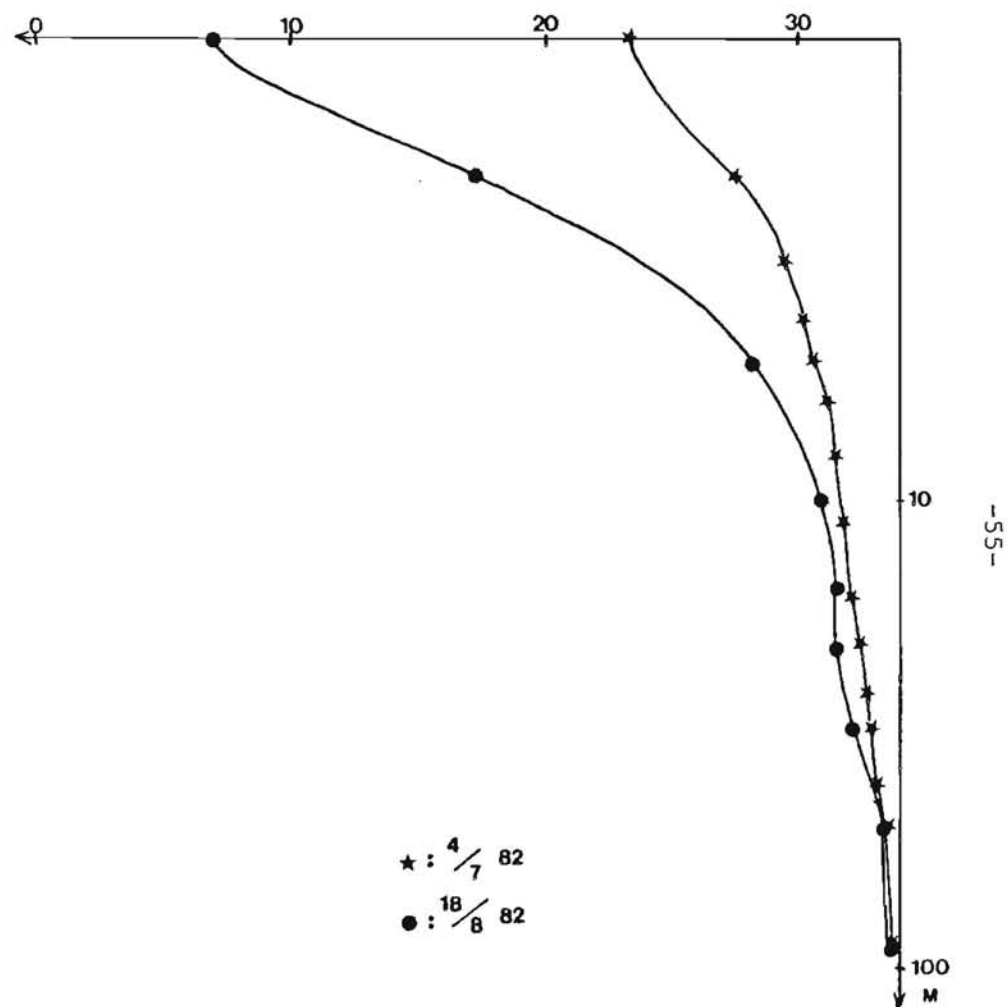


Fig. 5-24. Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik, st. 5.

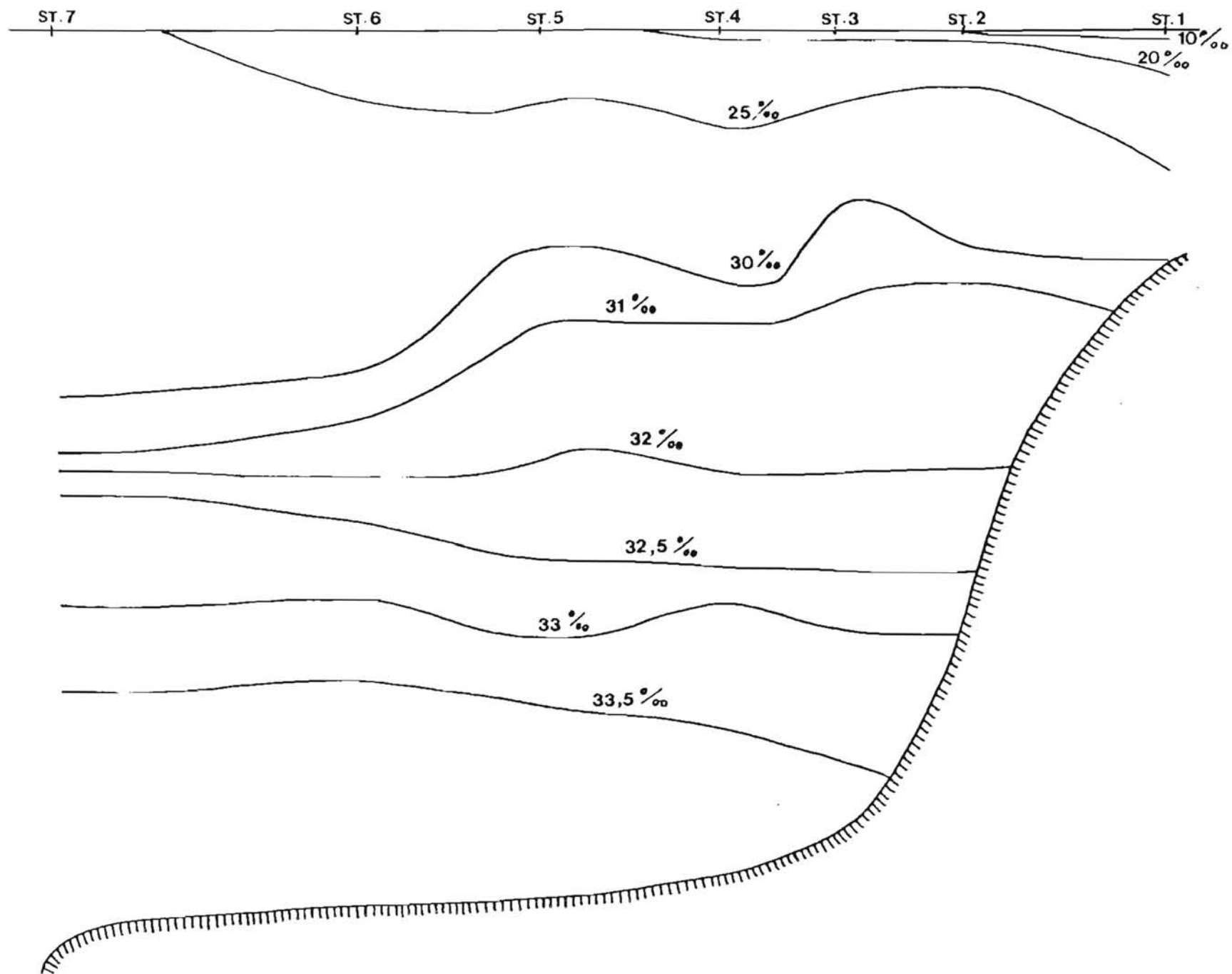


Fig. 5-26. Tunugdliarfik, længdeprofil af saltholdigheden 4.7.1982.

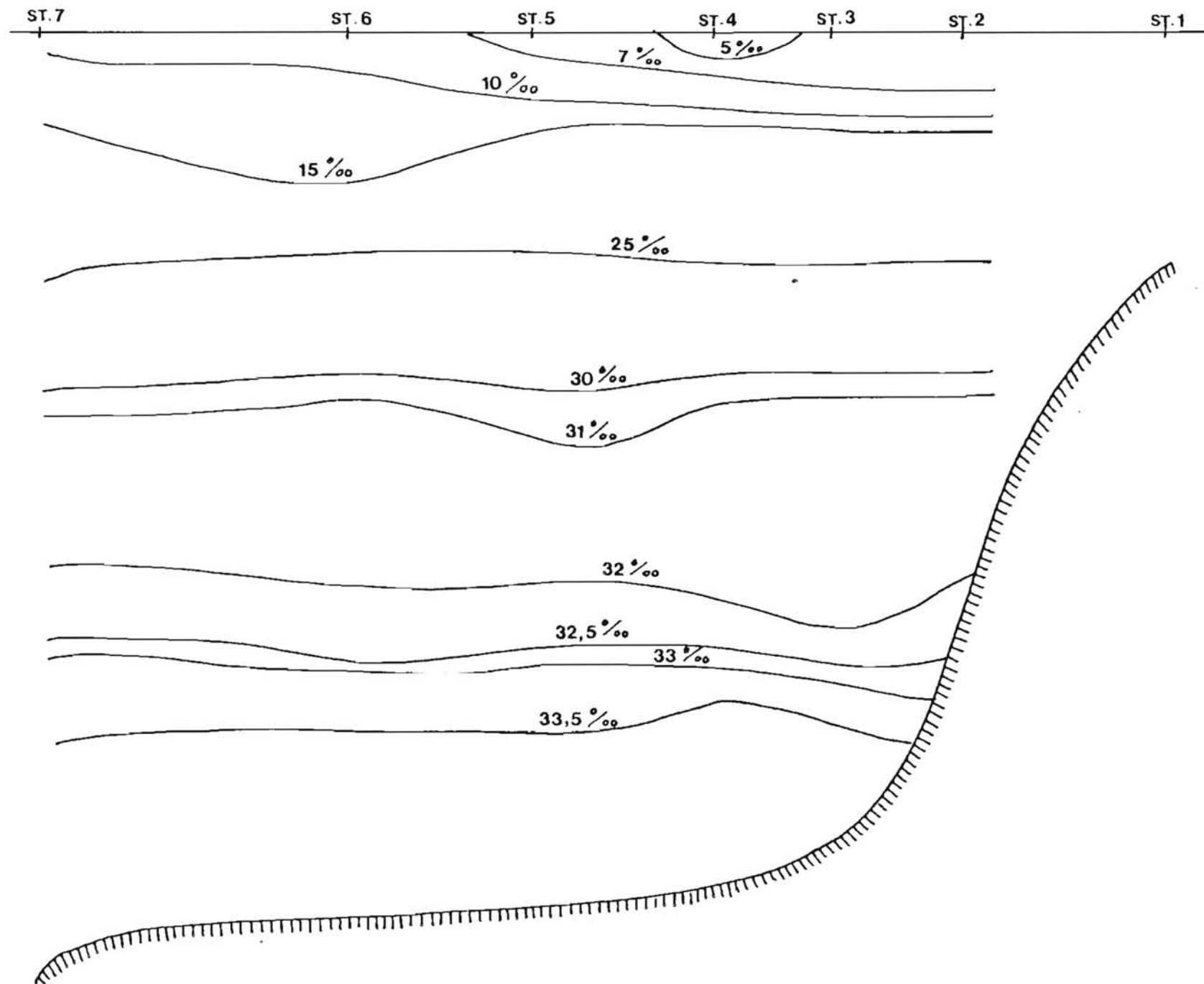


Fig. 5-27. Tunugdliarfik, længdeprofil af saltholdigheden 18.8.1982.

gen er øget i perioden mellem de to observationer kraftigst på de yderste stationer, hvilket skyldes en øget afstrømning i denne periode, Fig. 2-9.

Under 10 m er variationen af saltholdigheden med dybden lille, der er en lavere saltholdighed i august i forhold til juli ned til ca. 50 m. Under denne dybde er saltholdigheden i de to måneder meget ens dog med en svag tendens til højere værdier i august.

De horisontelle saltholdighedsgradienter er store i overfladelaget, hvilket hænger sammen med tilførslen af ferskvand inderst i fjorden. Gradienterne i dette lag er størst i juli. Under det ferskvandspåvirkede lag er de horisontelle grader relativt svage, men dog af en størrelse, der indikerer tilstedeværelsen af strømninger i systemet.

Saltholdighedens størrelse og vertikale fordeling svarer til, hvad tidligere undersøgelser har vist (Fig. 5-7 til 5-10, 5-28 til 5-29).

5.5.3. Ilt

I Fig. 5-30 og 5-31 er vist en vertikal profil for st. 7 samt en længdeprofil af iltindhold observeret den 18. august 1982.

Indholdet af ilt i vandmasserne i den indre del af Tunugdliarfik er relativt højt, en mætningsgrad på mellem 85 og 100%. Den vertikale fordeling er ret homogen, med et svagt maksimum omkring 25 m overalt i fjorden og med et sekundært maksimum på ca. 75 m på st. 7. Under 100 m aftager iltkoncentrationen svagt mod bunden.

5.6. Vurdering af de dynamiske processer

Med baggrund i de i kapitel 5 beskrevne observationer er et grundlæggende kendskab til de fremherskende dynamiske processer i den indre del af Tunugdliarfik i sommerperioden opnået. Et mere detaljeret kendskab vil opnås ved en længere observationsserie, som vil være til rådighed, når data-materialet fra strømmålerne er bjerget i land og analyseret.

Den estuarine cirkulation er den dominerende proces i den øverste del af fjorden, idet overfladesaltholdigheden overalt var under 10 ‰ i august måned. Faldet i overfladetemperatur fra juli til august på st. 7 sammenholdt med den lave saltholdighed viser, at st. 7 er påvirket af Qôroq.

Som tidligere nævnt er temperaturerne i Tunugdliarfik i 1982 meget lave set i relation til tidligere undersøgelser. Dette kan muligvis forklares ved, at hele Sydgrønland i 1982 var kraftigt påvirket af den kolde østgrønlandske

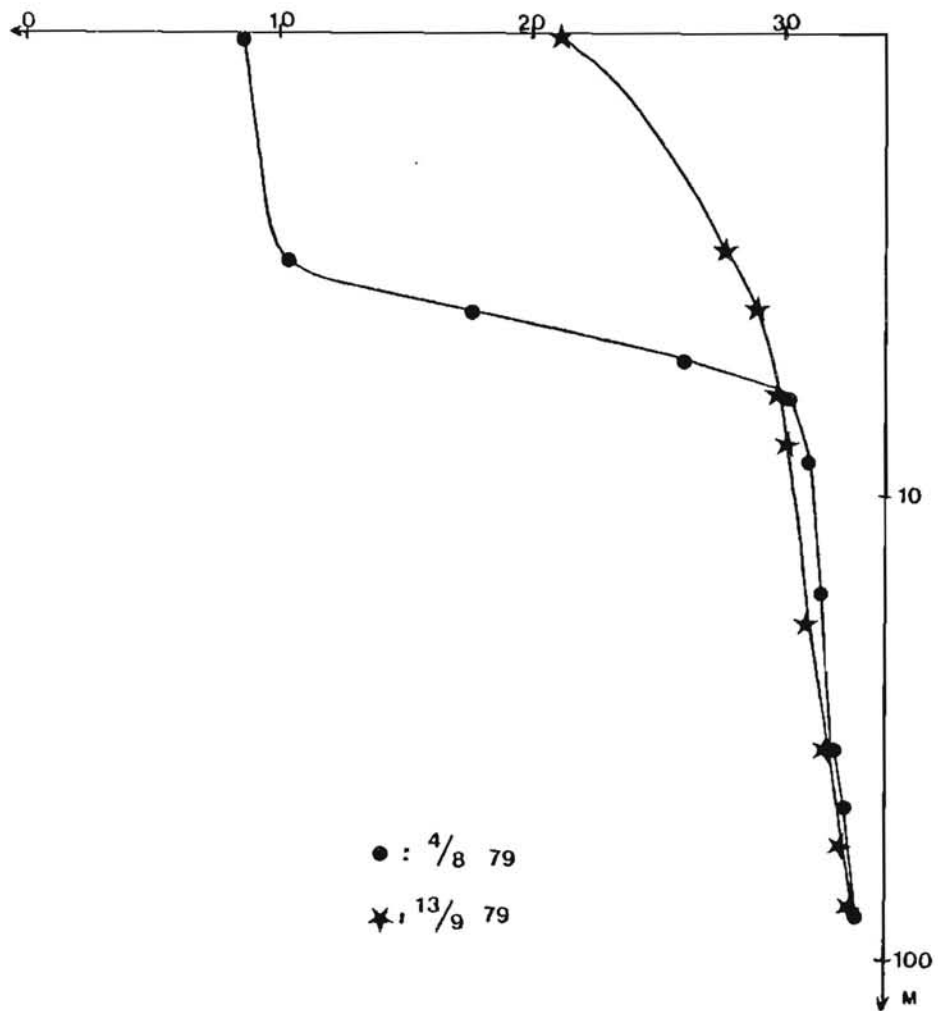


Fig. 5-29. Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik
st. S 9, sommer 1979.

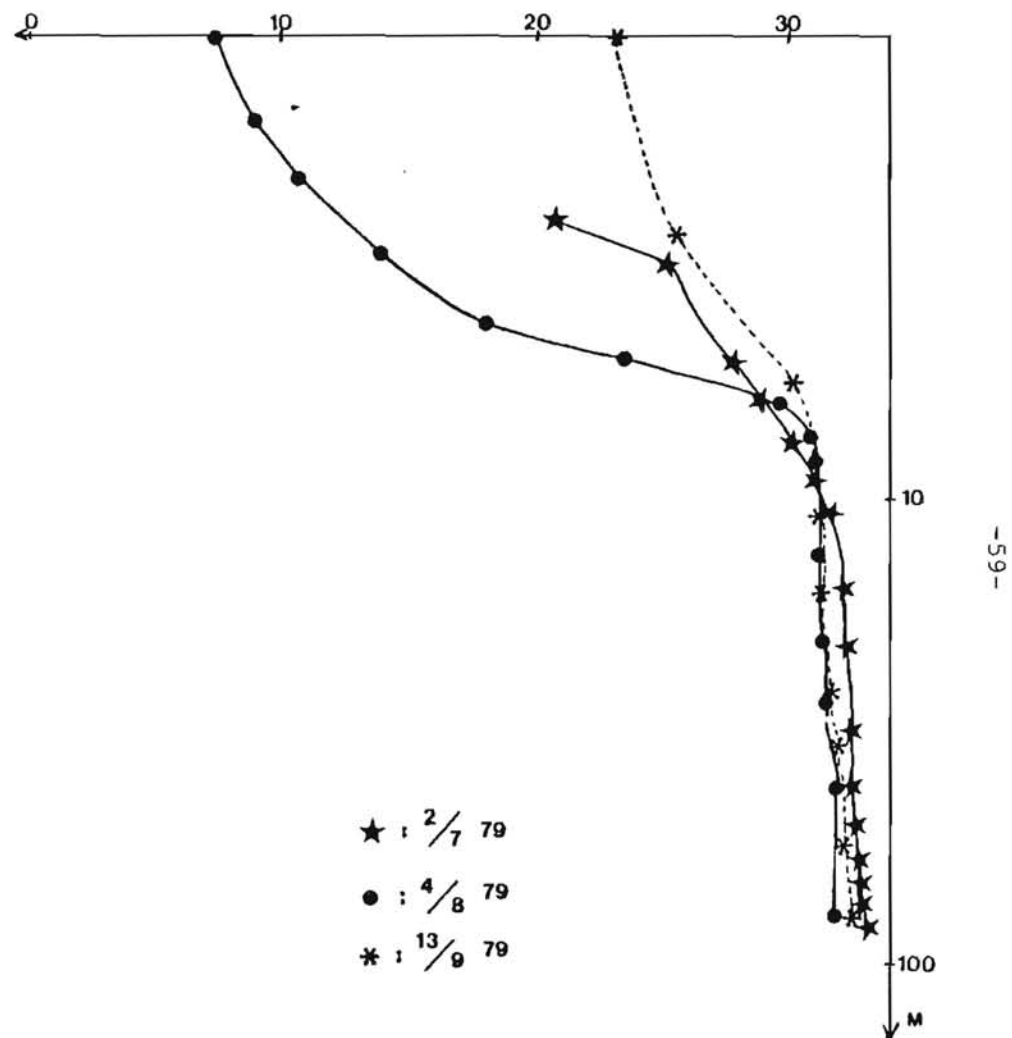


Fig. 5-28. Saltholdighedsprofil for Tunugdliarfik
st. S 8, sommer 1979.

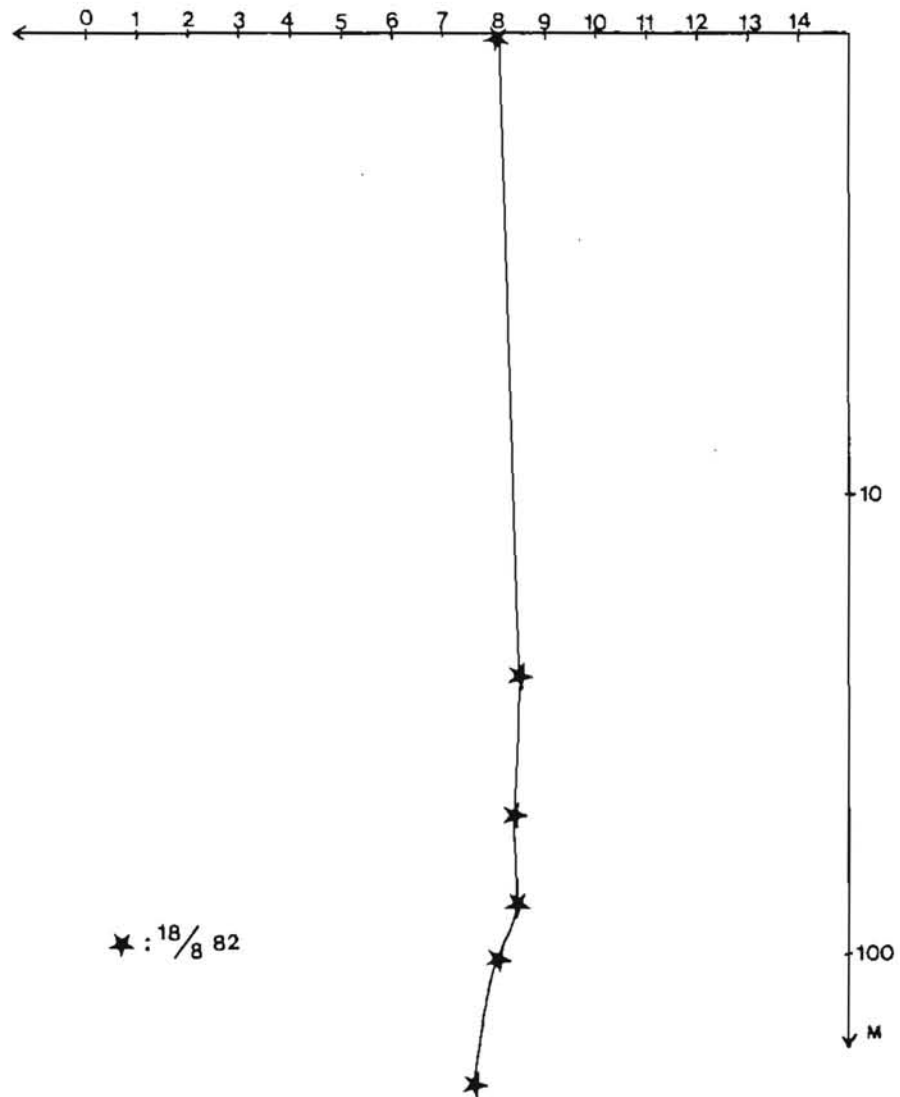


Fig. 5-30. Iltprofil for Tunugdliarfik st. 7.

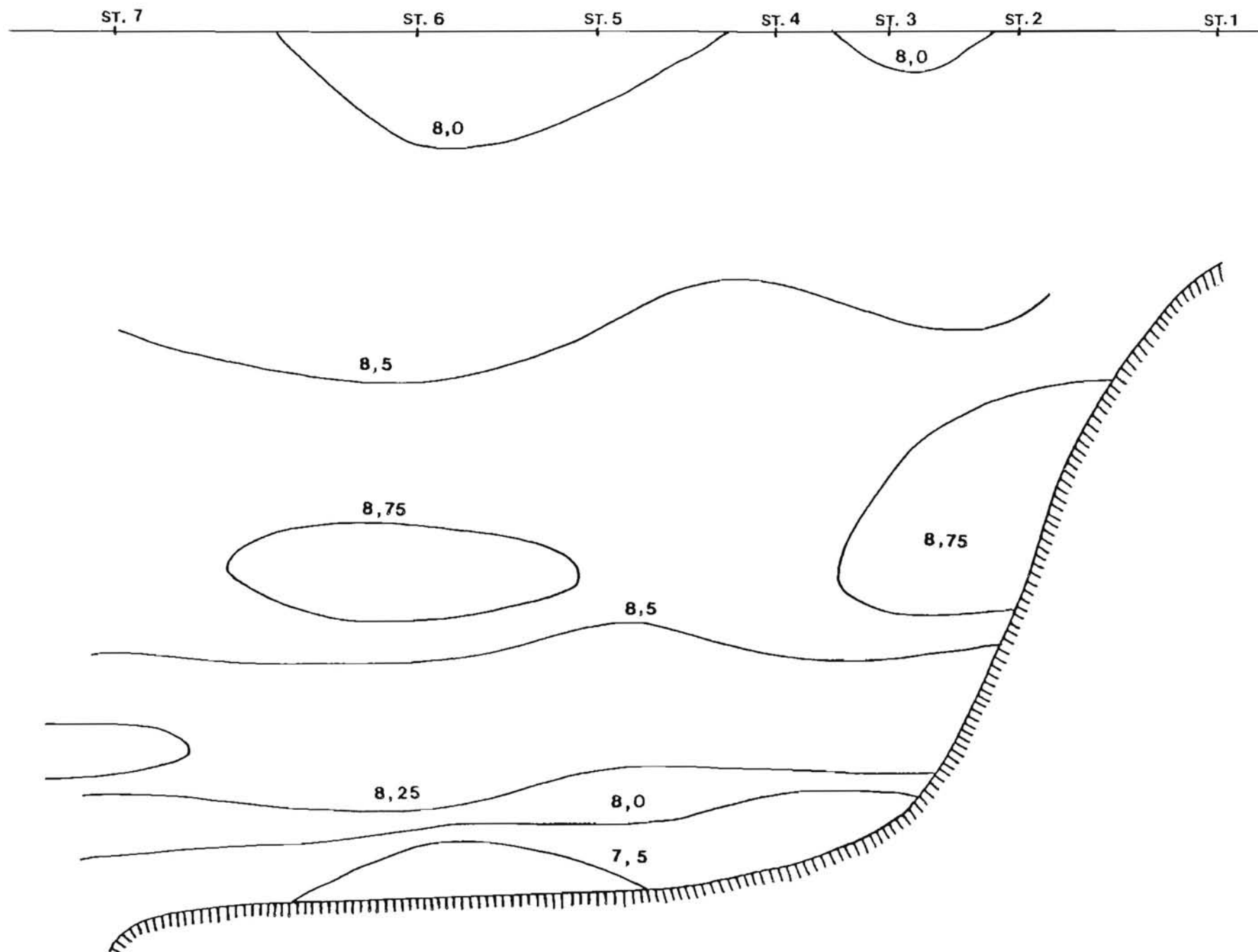


Fig. 5-31. Tunugdliarfik, længdeprofil af iltfordelingen. 18.8.1982.

strøm, der foruden koldt vand tillige transporterede store mængder drivis til området, som gav store trafikale problemer i sommer 1982. Det er således muligt, at vandmasserne under brakvandslaget er domineret af indstrømmende koldt østgrønlandsk vand, eventuelt kombineret med, at det østgrønlandske vand dæmmer op for en udstrømning af vertikalt konvekteret vinterafkølet vand.

Observationerne i undersøgelsesområdet viser tydelige tegn på indstrømning især omkring 25 m i juli og omkring 25 og 75 m i august. Disse indstrømninger afspejler sig ligeledes i iltprofilerne, idet maksima i iltkoncentrationerne er sammenfaldende med de nævnte dybder for indstrømning. Tilstedeværelsen af en kraftig indstrømning understreges endvidere af, at 0°C isotermer har en højere beliggenhed i vandsøjlen i august end i juli, hvor den under normale omstændigheder ville have ligget dybere på grund af vertikal diffusion.

Endelig er der i perioden mellem de to observationer sket en indstrømning af varmt vand langs bunden, hvilket sandsynligvis hidrører fra en tærskeloverskylning af Irmingervand den foregående vinter, som først er nået frem til det indre af fjorden på dette relativt sene tidspunkt, muligvis holdt tilbage fra denne del af fjorden af de indstrømmende kolde vandmasser.

5.7. Hydrologi

Årsafstrømningen til hele Skovfjord/Tunugdliarfik fjorden er af Grønlands Geologiske Undersøgelse (GGU 1978) vurderet til at være $3586 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, heraf vil $1376 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ blive tilført undersøgelsesområdet i det indre af Tunugdliarfik, medens yderligere $2060 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ tilføres tæt på undersøgelsesområdet ved sidefjorden Qôroq.

5.8. Foreløbig konsekvensvurdering

Vandkraftplanerne for Johan Dahl Land opererer i første omgang med udnyttelse af oplande omkring Nordbosø, Thorsø og sø 760 (jvf. afsnit 3), hvis årsafstrømning i gennemsnit andrager $165 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, dvs. ca. 12% af ferskvandsstrømningen til den indre del af Tunugdliarfik.

I henhold til Grønlands Tekniske Organisations projektskitse (GTO 1980) vil det være realistisk at anvende 90-95% af årsafstrømningen fra de nævnte søer, hvilket vil give en årlig energiproduktion af størrelsesordenen 240 GWh tilstrækkeligt til at dække elektricitetsforbruget til lys og kraft for en uranmine i Kvanefjeldet samt for byerne Julianehåb, Narssaq og Nar-

ssarssuaq i år 2005.

Der er ikke foretaget nogen vurdering af, hvorledes elforbruget vil fordele sig på årets måneder, og dermed kan udslippet af ferskvand fra kraftværket ikke beregnes direkte. Ved at antage, at elforbruget er ens i alle måneder, fås en afstrømning fra kraftværket på ca. $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette er dog kun en rimelig antagelse for en industriudnyttelse, medens det må forventes, at byernes elforbrug, som udgør ca $1/3$ af den samlede produktion, om vinteren er omkring halvanden gang større end sommerens forbrug. Ferskvandstilførslen til fjorden fra kraftværket vil da være ca. $6 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren og ca. $4 \text{ m}^3/\text{s}$ om sommeren.

Da den i vandkraftplanerne indgående årsafstrømning kun udgør 12% af den samlede tilstrømning af ferskvand til den indre del af Tunugdliarfik, skønnes effekten af en regulering af afstrømningen på sommerforholdene i fjorden at være minimal. Derimod vil tilførslen af ferskvand fra kraftværket om vinteren få større betydning, da den naturlige ferskvandstilførsel om vinteren er forsvindende. Kraftværksudledningen vil bevirke dannelsen af et tyndt brakvandslag i den indre del af fjorden, hvilket må forventes at resultere i en tidligere islægning. Brakvandslaget vil endvidere dæmpe den vertikale konvektion i dette område, men da de dybere lag er stærkt påvirket af horisontelle tilstrømninger fra den øvrige del af Tunugdliarfik, vil effekten af den reducerede vertikale konvektion være betydningsløs.

6. Ferskvandsbiologiske undersøgelser

6.1. Metodik

Faunaprøver er under feltarbejdet indsamlet med følgende metoder:

Sparkeprøver, hvor prøvetageren opfanger ophvirvlet materiale med en ketcher (maskevidde 500 μm) efter at have sparket/vadet i vandløbsbunden. Indsamlingsindsatsen er standardiseret, således at prøverne kan sammenlignes. Kun anvendt i vandløb.

Driftprøver, hvor en netpose (maskevidde 500 μm) anbringes vinkelret på strømretningen. Metoden tilvejebringer oplysninger om driftende invertebrater. Strømhastigheden måles ved hjælp af en flydende genstand. Indsamlingsperioden er typisk på mellem 10 og 20 timer. Det filtrerede volumen beregnes som: Arealet af driftnetåbning $\times$ strømhastighed $\times$ varighed. Anvendes kun i vandløb.

Stenprøver, hvor faunaen børstes af stenene. Der anvendes 5-10 sten, der opmåles. Som index for arealet anvendes største længde $\times$ største bredde. Anvendes i vandløb og i søernes littoralzone.

Zooplanktonprøver er indsamlet ved horisontal træk med et planktonnet med en maskevidde på 80 μm . Kun anvendt i søer.

Bundprøver er optaget med Kajak-bundhenter. Kun anvendt i Nordbosø.

Lokaliteterne, hvor der er udtaget prøver, er angivet på Fig. 6-1. Arts-lister for indsamlingen findes i Appendix A1-A4.

6.2. Faunaen i søerne

Der er ikke observeret zooplankton i prøverne fra Nordbosø. I Thorsø og i en lavvandet dam mellem Thor- og Nordbosø dominerede den nearktiske copepod *Leptodiaptomus minutus*.

Stenprøverne fra Nordbosø indeholdt ingen dyr. I både Thorsø og Storesø domineredes faunaen af dansemyggeslægterne *Cricotopus sp.* og *Coryneura sp.*, begge typiske søformer. Colebolerne, der totalt er den hyppigst forekomne dyregruppe i prøverne, er ikke egentlige vandlevende dyr, idet de holder til i littoralzonen på grænsen mellem land og vand. Herudover ses kun enkelte oligochaeter samt vårfluen *Apatania zonella*.

Bundprøver udtaget på 30-40 m dybde i den sydlige del af Nordbosø viste ingen tegn på liv.

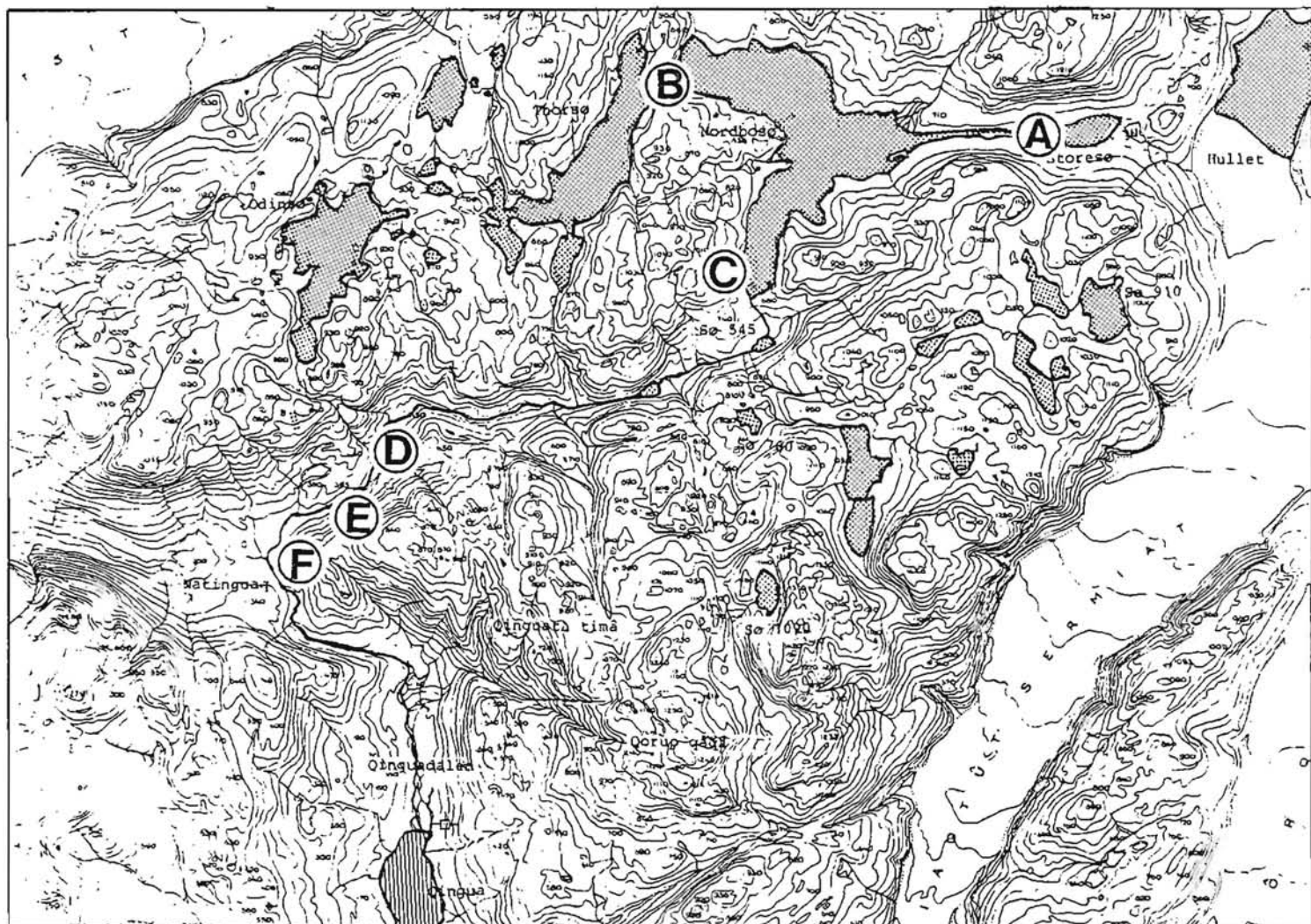
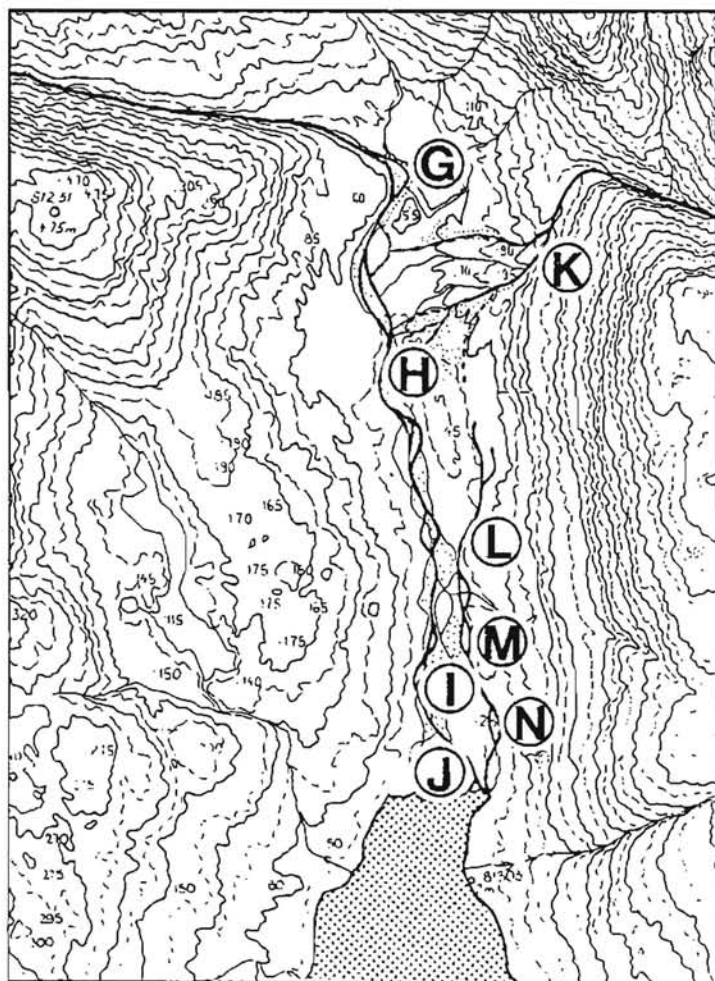


Fig. 6-1.

Placering af stationer, hvor der er udtaget sten-, sparke- eller driftprøver.



Nordbosø kan forventes at være totalt omrørt gennem hele sommerperioden (jvf. afsnit 2.4.) modsat Storesø og Thorsø, hvor der er målt relativt høje temperaturer i overfladen, hvilket tyder på en temperaturstratificering. Dette sammenholdt med den ringe sigtedybde i Nordbosø gør, at primærproduktionen af phytoplankton må anses for særdeles ringe. Fødegrundlaget for efterfølgende led i fødekæden (zooplankton og bundinvertebrater) er derfor meget begrænset, og det er ikke mærkeligt, at disse faunagrupper ikke optræder i prøverne.

Faunaen i Thorsø og Storesø er derimod, både hvad angår arts- og indvidtal, meget lig andre sydgrønlandske søer.

6.3. Faunaen i elvene

Bundfaunaen i elvene er domineret af dansemyg (*Chironomidae*). Flere arter er af betydning. I hovedelven er især *Orthocladius* sp. samt *Euorthocladius thienemanni* almindelige. I den klarvandede sideelv i Qingua-dalen er *Orthocladius* sp., *Eukiefferiella claripennis* og *Parametriocnemus* sp. hyppigt forekommende. På station K, der er beliggende ret højt i Qingua-dalen, dominerer *Diamesa* sp.

Af øvrige faunagrupper forekommer orme (*Oligochaetae*) samt kvægmyg (*Simuliidae*) overalt. Derimod ses vårfluer (*Trichopterae*), dansefluer (*Empididae*) samt stankelben (*Tipulidae*) kun meget sparsomt i hovedelven, hvorimod de er almindeligt forekommende i den klarvandede sideelv.

I juliperioden er individtæthederne størst i sideelven (Appendix A1), hvorimod der i august er en tendens til, at de største tætheder findes i hovedløbet (Appendix A3).

Primærproduktionen i Qingua elven må, p.g.a. den ringe sigtedybde forventes at være ringe. Fødegrundlaget for bundinvertebraterne må derfor i højere grad bestå af tilført terrestrisk materiale som f. eks. blade og smågrene. Fødemulighederne for algeskrabere som f. eks. vårfluen *Apatania zonella* er derfor meget begrænsede. I de klare sideløb er mos (og formodentlig også mikroskopiske alger) derimod almindeligt forekommende samtidig med, at der også tilføres terrestrisk materiale. Antallet af nicher er derfor større, hvilket formentlig er årsagen til den større artsdiversitet i sideelven.

Den konstant lavere temperatur i hovedelven (jvf. afsnit 2.5) vil medføre, at udviklingstiden for invertebraterne vil forøges i forhold til sideelven. De lave individtætheder i hovedløbet i juli kan skyldes, at dansemyggene endnu ikke har opnået en størrelse, der sikrer, at de indfanges med de anvendte ketcher- og driftnetmaskevidder på 500 µm.

7. Fiskeribiologiske undersøgelser

7.1. Indledning

Fjeldørreden (*Salvelinus alpinus*) har en cirkumpolar udbredelse og er den ferskvandsfisk, der forekommer længst mod nord. I mange arktiske områder er den den eneste forekommende ferskvandsfisk, og arten har derfor udbredt sig i adskillige økologiske niches. Man kan skelne mellem følgende økologiske former:

- 1) Stationære søpopulationer, der tilbringer livet i søer, evt. med lidt opvandring i nærliggende elve. Der kan i samme sø findes flere forskellige, stationære søformer.
- 2) Stationære vandløbspopulationer, der hele livet lever i vandløb.
- 3) Anadrome populationer, der som ungfisk lever i vandløb eller søer, men som voksne foretager årlige fødevandring ud i havet. Enkelte ældre fisk (især hanner) forbliver dog hele livet i ferskvand som såkaldte residuale fisk.

Alle tre former for populationer forekommer i undersøgelsesområdet. Af disse har kun den anadrome direkte erhvervsmæssig og rekreativ betydning. Arbejdet har derfor været koncentreret om denne population.

7.2. Metoder

7.2.1. Elektrofiskeri

Arbejdsgang

Ved elektrofiskeri benytter man sig af, at fisk tiltrækkes af en positiv elektrisk spænding. Afstanden, denne tiltrækning virker over, stiger med fiskenes størrelse. Når fiskene nærmer sig elektroden, lammes de og kan samles op med en ketcher.

Ved fiskeriet placeres en katode på elvbunden midt på stationsstrækningen, der typisk er på mellem 30 og 80 m. Man bevæger sig herefter med anoden op mod strømmen samtidig med, at man befisker hele elvens bredde. De bedøvede fisk samles op og opbevares i baljer. Langt de fleste fisk kommer hurtigt til sig selv igen, og kun ca. 1% omkommer.

Som strømkilde er anvendt en benzindrevet vekselstrømsgenerator. Strømmen bliver ensrettet og omformet via et LUGAB PM10 elektrofiskeudstyr. Der er arbejdet med en firkantspænding med varighed på 2 m/sek. og en frekvens på 50 Hz. Der er fortrinsvis anvendt spændinger på fra 700 til 900 V; i enkelte tilfælde har det dog været nødvendigt at bruge op til 1300 V.

Beregning af fisketæthed

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

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

$$(1) \quad C_t = qN_t$$

hvor 'q' betegner "fangbarheden"

Bestandsstørrelsen efter den t'te befiskning er

$$(2) \quad N_t = N_0 - K_{t-1}$$

hvor N_0 angiver den oprindelige bestand og K_{t-1} den samlede fangst til og med gang t-1.

Ved kombination af (1) og (2) fås at

$$(3) \quad C_t = qN_0 - qK_{t-1}$$

Ud fra sammenhørende værdier af C og K er det ved hjælp af lineær regression muligt at estimere N_0 og q.

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

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

Fejlkilder ved beregning af fisketætheden

På grund af den meget kraftige strøm og de store vandmængder har det været meget vanskeligt at elektrofiske repræsentative elvstrækninger i hovedelven. Af denne grund blev feltprogrammet udvidet med en arbejdsperiode i oktober. Vandføringen var på denne årstid skønsmæssig kun 1/10 af sommerens (Fig. 2-9) og det var muligt at befiske en række stationsstrækninger i hovedløbet.

Herudover medførte de vanskelige arbejdsforhold, at en række befiskninger ikke er udført kvantitativt pålideligt. Årsagen hertil er især den kraftige strøm. Fisk, der er bedøvet, men som ikke bliver taget i ketcherne, bliver herved ført uden for stationen. Udtyndingen bliver derfor kunstigt stor, hvorved bestanden underestimeres. I oktoberperioden blev stationerne afgrænset med net. De mindre fisk, dvs. ungfisk og til dels residuale fisk,

tilbageholdes ikke af disse net. Denne bestandskomponent er følgelig stadig underestimeret.

Arbejdet besværliggøres også af den ringe sigtedybde, der påvirker fangbarheden i nedadgående retning. Dette gør sig især gældende for de mindste fisk. Pålidelige bestandsestimater er afhængige af, at der finder en signifikant udtynding sted.

På en station i sideelven måtte udtyndingsmetoden opgives på grund af en for stor tæthed af opvandrende fjeldørred, da fiskene ikke kunne samles op hurtigt nok.

7.2.2. Netfiskeri

Ved netfiskeri blev der anvendt net af grå monofil nylon. Hvert net 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, samt trådtykkelsen er angivet nedenfor.

Maskevidde mm	10	12½	16	22	25	30	38	45
Trådtykkelse mm	0.12	0.12	0.15	0.15	0.15	0.17	0.17	0.20

Hver af disse maskevidder fanger en bestemt længdegruppe mest effektivt. Denne længde betegnes nettets modallængde, og her fisker nettet med en effektivitet, der sættes til 1.0. Fisk med længder større og mindre end modallængden fanges mindre effektivt. Sammenhængen mellem fiskelængden og fangsteffektiviteten beskriver nettets selektion. Ved at addere selektionsværdierne for de enkelte net i netserien fås et udtryk for totalselektionen. (Fig. 7-1). Vedrørende estimationsprocedure henvises til Jensen (1973, 1975) og GF (1983a)

7.2.3. Behandling af fangsterne

Efter både el- og garnfiskeri er samtlige fangne fisk længdemålt til nærmeste lavere mm. Fiskene er desuden klassificeret efter farvetegning (ungfisk, stationære eller vandrende). Herudover er der udtaget stikprøver til grundigere analyser, der bl.a. har omfattet undersøgelse af

Vægt: Vægten er målt til nærmeste gram.

Alder: Øresten er udtaget i felten. Aldersbetemmelsen er udført i laboratoriet, fortrinsvis med påfaldende lys efter iblødsætning i etanol el. propandiol. Ved vanskelig aflæsning er til tider forsøgt med gennemfaldende lys, og der er også i få tilfælde foretaget afslibning. Der er tilstræbt at udtage og aflæse begge øresten.

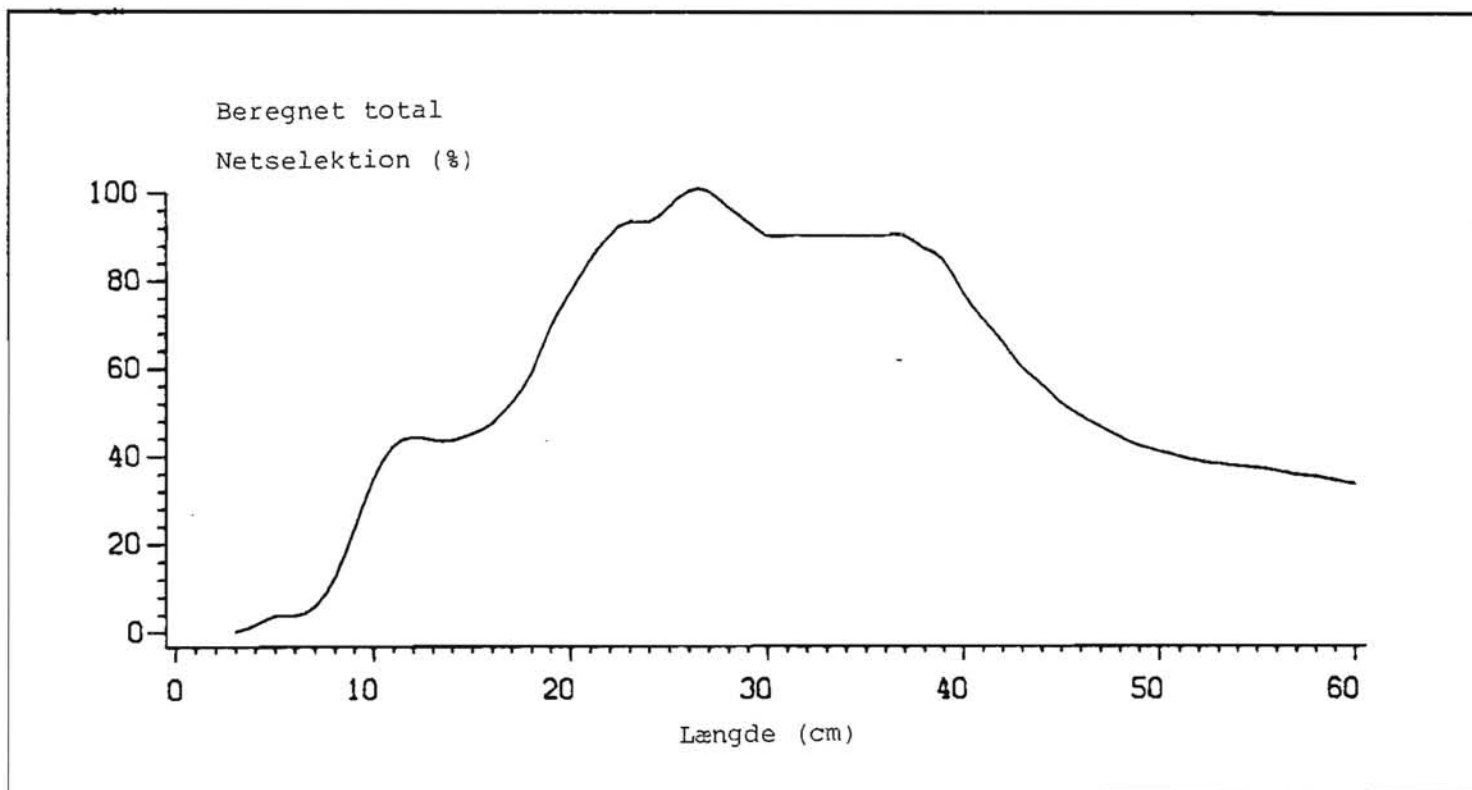


Fig. 7-1. Beregnet total netselektion for samtlige 8 maskevidder.

Køn: Fisken er dissekeret i felten. Der har været problemer med en sikker kønsbestemmelse for små (<8 cm) fisk.

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

Blod: Blodprøver er udtaget og frosset ned. Blodanalyser er udført af J. Hammer, Sötvattenlaboratoriet, Drottningholm, Sverige, med henblik på genetisk klassifikation af bestandene.

Fødevalg: Maven er dissekeret ud, åbnet og konserveret i 3% formalin. Fødesammensætningen er senere opgjort i laboratoriet.

7.3. Den anadrome bestand

7.3.1. Forekomst i fjorden

Fjeldørreden er udbredt i hele Tunugliarfik og er meget talrig - især i bunden af fjorden. Flere elve er af betydelig størrelse og må antages at være vinteropholdssted for større populationer. Netfiskeriet i undersøgelsen er begrænset til den inderste del af fjorden, således at de fangne fisk med stor sandsynlighed kan antages at stamme fra Qingua elven.

Fiskeriet er udført med net placeret såvel ved bunden som i overfladen på tre stationer, hvis placering fremgår af Fig. 7-2. Dybder, temperatur og salinitet målt ved moderat højvande er vist i Tabel 7-1.

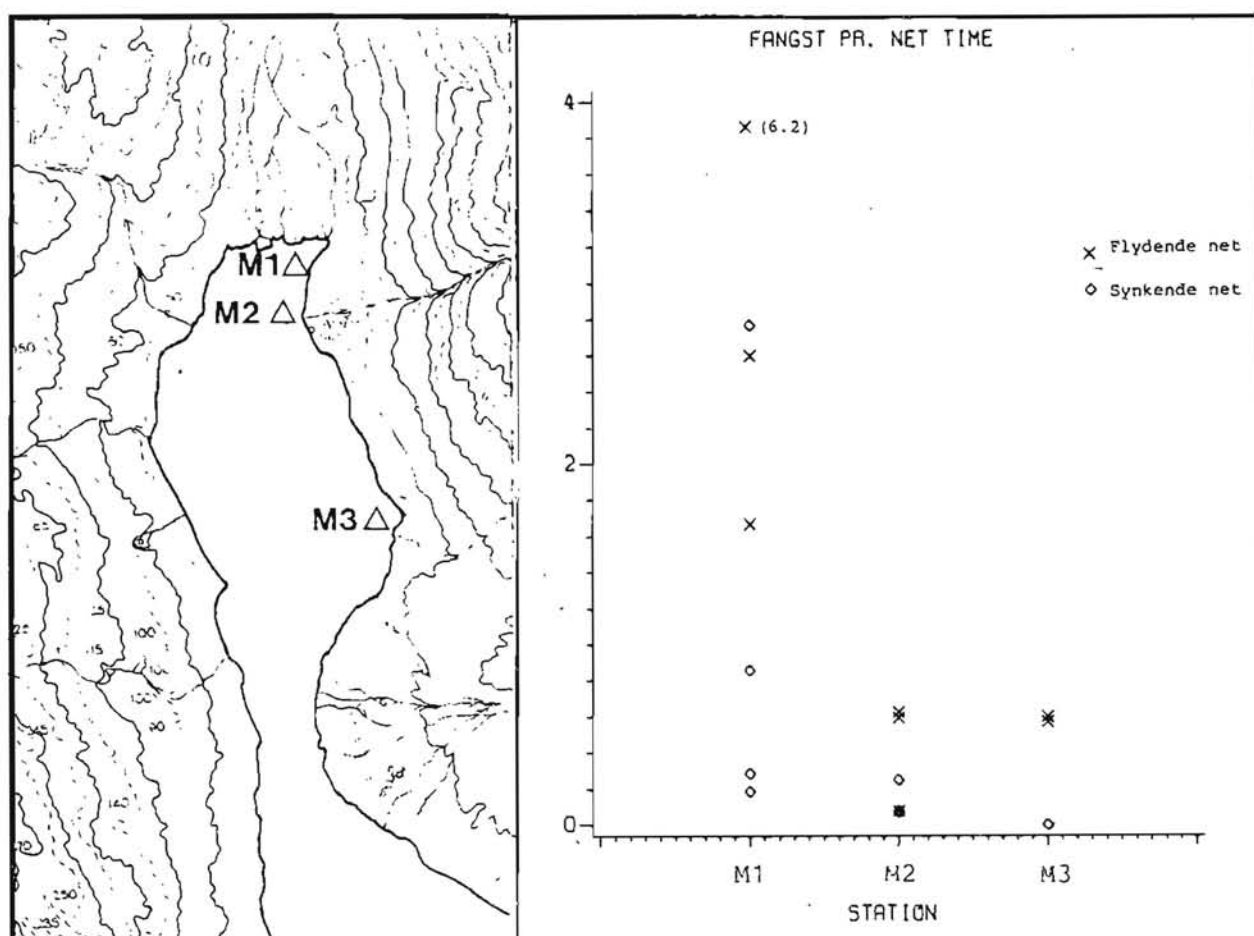


Fig. 7-2. Placering af net-fiske stationer.

Fig. 7-3. Fangst pr. nettime med hhv. synkende og flydende net.

Tabel 7-1. Temperatur og salinitet på marine stationer målt d. 20.7.1982.

Station	M 1		M 2		M 3	
Dybde (m)	Temp. °C	Sali. o/oo	Temp. °C	Sali. o/oo	Temp. °C	Sali. o/oo
0	5.8	0	5.5	0	6.8	0.5
1	5.7	0.5	6.2	5.8	6.9	4.9
2			6.3	18.0	6.1	20.0
3					5.2	26.6

Tidevandsvariationerne er 2 til 3 m. Station 1 er ofte tørlagt ved lavvande. Fangst og fangst pr. indsats, dvs. pr. nettime (FPNT) er givet i Appendix B1 og afbildet på Fig. 7-3. Det fremgår, at de største fangster tages på Station M1, dvs. umiddelbart foran elvmundingen. Det er på denne station ikke meningsfyldt at skelne mellem flydende og synkende net p.g.a. den ringe dybde og tidevandsvariationerne. Flere af de højeste værdier er fremkommet, efter at nettene har været helt tørlagte ved lavvande.

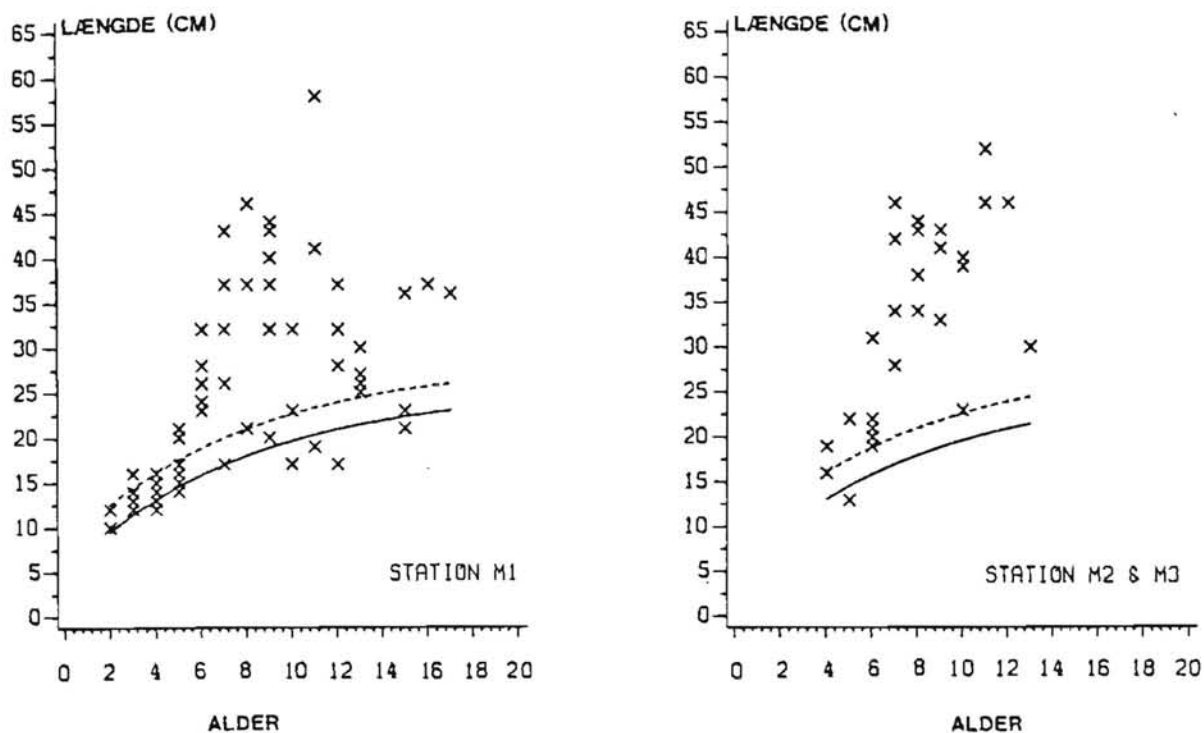


Fig. 7-4. Længde afbildet mod alder for fjeldørred fanget på hhv. St. M1 og St. M2 og M3. Den fuldtoptrukne linie angiver væksten for stationære ørred i elven (afs. 7.3.3). Den stiplede linie angiver en ensidig 95% overgrænse for væksten.

På Stationerne M2 og M3 er FPNT-værdierne størst i de flydende garn. Forskellen i fangstudbyttet mellem stationer og garnplaceringer er testet ved hjælp af en tosidet variansanalyse. Forskellen mellem garntyper er yderst signifikant ($P < 0.5\%$), hvorimod stationerne ikke er forskellige. Middel FPNT værdierne for hhv. flydende og synkende garn er 0.49 og 0.07 pr. nettime. På Station M1 forekommer relativt flere mindre fisk (Appendix B2). Dette kan skyldes, at der på Station 1 forekommer mindre, stationære fisk fra elven. Sammenhørende værdier af alder og længde synes at bekræfte dette (Fig. 7-4).

Aldersstrukturen i garnfangsterne er klart forskellig mellem juli og august fangsterne (Fig. 7-5), idet fiskene er ældst i juli måned. Denne forskel er korreleret med en betydelig højere forekomst af potentielle gydere i juli måned. Det tyder på, at de ældste og gydeklare fisk koncentrerer sig ud for elvmundingen og formentlig foretager opvandring tidligere end de yngre årgange.

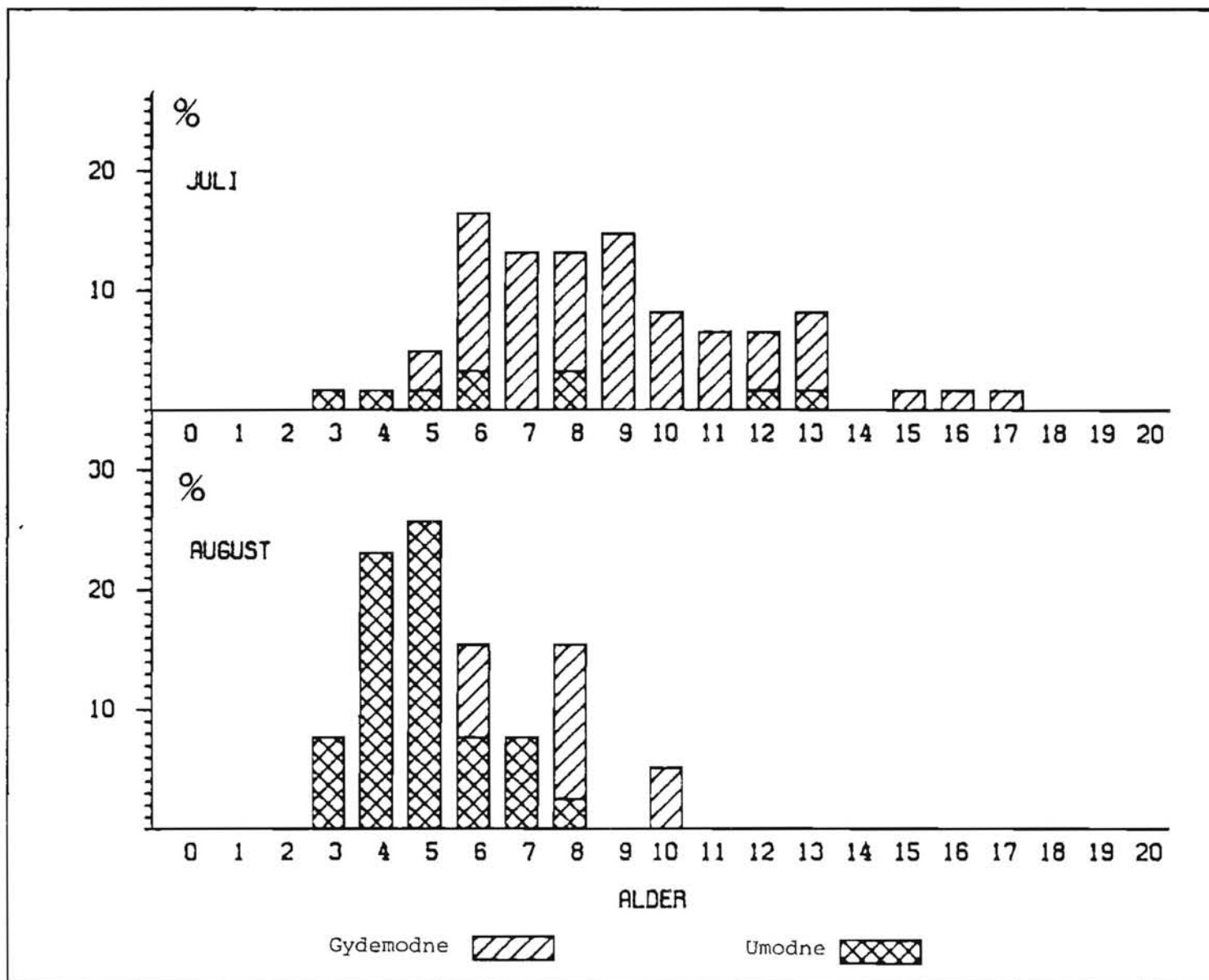


Fig. 7-5. Alders- og modenhedsfordeling af netfangede ørred fra bunden af Tunugliarfik i juli og august.

7.3.2. Forekomst i Qingua dalen

Juli

I juli er i alt 8 stationer i Qingua dalen befisket. Vandmængden i hovedelven var i denne periode maksimal, og de fire stationer, der her blev befisket, var alle beliggende i mindre sideløb (Stationerne 1, 6, 12 og 14, Fig. 7-6). På ingen af disse stationer var det muligt at opnå troværdige populationsestimater.

Fiskeriet på disse fire stationer samt flere orienterende befiskninger godtgjorde, at der overalt i hovedelven i Qingua dalen faldtes ungfisk og stationære, ældre fjeldørred. Der blev overalt observeret årsyngel (0-gruppe fisk). Der blev i hele juli perioden kun fanget 3 opvandrende ørred i elven, 2 på Station 14 d. 13.7. og 1 på Station 1 d. 18.7. Alle tre var kønsmodne og ville gyde samme år.

Til forskel fra hovedelven kunne den klarvandede sideelv befiskes kvantitativt. Der blev her foretaget tre befiskninger i selve dalen (Station 20, 21 og 22) og en i kote ca. 100 (Station 23). Bestandstæthederne (antal fisk pr. m² bund) fraregnet årets yngel varierede mellem 0.18 og 0.81 (Tabel 7-2). Alders- og størrelsesfordelinger for hver af stationerne er vist i Appendix B3.

Der synes at være overvægt af store og dermed ældre fisk på de dybeste og mindst strømstærke stationer, dvs. på Station 20 og 22. Iøvrigt er de meget ringe bestandstætheder på Station 23 iøjnefaldende, og forekomsten af større fisk er på denne station relativt beskeden. Elven neden for Station 23 løb næsten udelukkende under jorden igennem hele undersøgelsesperioden. Mangelen på kønsmodne fisk tyder dog på, at bestanden i det højere liggende elvafsnit omkring Station 23 vedligeholdes gennem opvandring af marine fisk. Det er usikkert, om en sådan opvandring var mulig i den meget tørre sommer 1982.

August

I løbet af august faldt vandmængden i Qingua elven noget, og det blev forsøgt at befiske et større antal stationer i hovedelven (Stationerne 1, 4, 6, 7, 11, 12, 13 og 14, Fig. 7-6). Individttætheden er ikke estimeret på Station 4 og 6 (for lave fangbarheder af de mindste størrelsesgrupper) samt på Station 12 (for kraftig strøm).

De beregnede individttætheder er angivet i Tabel 7-2 og alders- og størrelsesfordelingerne i Appendix B 4. Det ses, at der på samtlige stationer fandtes mange opvandrende fjeldørred.



Fig. 7-6. El-fiskeristationer i Qingua dalen.

Station 1-14 er beliggende i hovedelven.

Station 20-23 i den klarvandede sideelv.

Den stiplede signatur vest for Station 23 angiver, at elvvandet siver ned i moræne-lagene og først senere igen springer frem som kilder.

Tabel 7-2.

Estimerede bestandstætheder af stationære og vandrende fjeldørred i hoved- og sideelven ved Qingua. Årsyngel (0-gruppe fisk) er ikke inkluderet.

periode	elv	station	areal m ²	antal pr. m ²	
				stationære	vandrende
juli	sideelv	20	620	0.33	0
-		21	290	0.62	0
-		22	290	0.81	0
-		23	500	0.18	0
august	sideelv	20	670	0.18	0.07
-		21	350	0.59	0.05
-		22	290	0.46	0.01
-	hovedelv	1	675	0.05	0.04
-		7	480	0.15	0.16
-		11	915	0.05	0.08
-		13	615	0.11	0.18
-		14	800	0.15	0.06
oktober	sideelv	22	290	1.43	0.23
-	hovedelv	3	720	0.14	0.25
-		5	1180	0.09	0.17
-		8	580	0.08	0.16
-		9	510	0.12	0.23
-		10	900	0.14	0.09
-		13	490	0.66	0.46

Der er næppe systematisk forskel mellem tæthederne af opvandrende ørred i de to elve. De højeste estimerede tætheder af opvandrende fjeldørred, 0.16 - 0.18/m² er fundet på Stationerne 7 og 13, der begge er dybe stationer i selve hovedløbet. Tætheden af opvandrende fjeldørred på Stationerne 1, 11 og 14, der alle er beliggende i sidegrene til hovedelven, er sammenlignelige med tæthederne i sideelven med værdier på 0.04-0.08/m². Iøvrigt kan tæthederne af opvandrende fjeldørred være væsentligt højere i den klare elv end angivet i Tabel 7-2. Under

en befiskning af Station 20 kunne udtyndingsmetoden som nævnt ikke anvendes p.g.a. for stor tæthed af opvandrende fjeldørred. Tætheden skønnes at have været på $0.3-0.4/m^2$.

Tætheden af stationære fjeldørred, fraregnet årets yngel, varierede mellem 0.05 og $0.15/m^2$ in Qingua elven. I sideelven var tætheden mellem 0.18 og $0.59/m^2$. Forskellen er signifikant på 5% niveauet (Mann-Whitney, U-test).

Oktober

I oktober var vandmængden i Qingua elven skønsmæssigt reduceret med en faktor 10, jvf. Fig. 2-9, og det var muligt at befiske store strækninger af hovedelven kvantitativt. Der blev i hovedløbet foretaget befiskninger på Stationerne 2, 3, 5, 8, 9, 10 og 13. I sideelven blev der fisket på Station 20 og 22. Tætheden af opvandrende fjeldørred på Station 20 var som i august så stor, at udtyndingsmetoden ikke kunne anvendes.

Der blev p.g.a. en meget ringe tæthed af fjeldørred kun foretaget en befiskning på Station 2, der ligger i elvmundingen. Ud fra gennemsnitlige fangbarheder i oktober kan tætheden her anslås til ca. $0.03/m^2$. Størrelses- og aldersfordelingen for de øvrige stationer er angivet i Appendix B 5. Individtæthederne er angivet i Tabel 7-2.

Tætheden af vandrende og stationære ørred var ca. dobbelt så stor som i august. Stigende tætheder er forventelige, idet det vanddækkede areal er klart formindsket samtidig med, at opvandringen ikke var helt tilendebragt i august. Station 13 adskiller sig fra de øvrige stationer ved markant højere tætheder af såvel vandrende som stationære ørred. Stationen er fysisk meget varieret. I den ene ende er dybden næsten overalt over 1 m, medens den anden ende er lavvandet og klar p.g.a. et mindre tilløb. Ørrederne er fordelt i overensstemmelse hermed, idet de stationære findes i den lavvandede og de vandrende i den dybe ende.

Der blev i oktober anvendt net til afgrænsning af stationerne (jvf. afsnit 7.2.1). Tætheden af vandrende fisk må derfor forventes at være estimeret uden systematiske fejl. På grund af den ret kraftige strøm må de mindre stationære fisk forventes at have været udtyndet for kraftigt, da de ikke tilbageholdes i nettene. Denne bestandskomponent må derfor forventes at være underestimeret i hovedelven.

Der blev - i lighed med de tidligere perioder - observeret langt større tætheder af stationære fjeldørred i sideelven. Bestandsestimaterne på Station 22 må beskrives som værende høje uden dog at være usædvanlige sammenlignet med tætheden i Narssaq elv i oktober 1981 (GF, 1982).

7.3.3. Vækst og kondition

Vækst

Væksten for de stationære og vandrende fjeldørred er vist på hhv. Fig. 7-7 og 7-8. For de stationære fjeldørred er anvendt data fra juli-perioden, idet langt de fleste aldersaflæsninger af stationære fisk stammer fra denne periode. De vandrendes vækst er beskrevet ud fra august indsamlingen.

Der er ikke fundet forskel i væksten af hanner og hunner, som derfor er blevet behandlet under et. Væksten er beskrevet v. hj.a. van Bertalanffy vækstligningen, hvor længden (l) til en given tid kan udtrykkes som:

$$l_t = L_{\infty} \cdot (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

hvor t angiver alderen i år og L_{∞} , t_0 og K er konstanter. Konstanterne kan, efter omskrivning af ligningen, beregnes ved lineær regression (jvf. Ricker, 1975). Estimerne er angivet i Tabel 7-3.

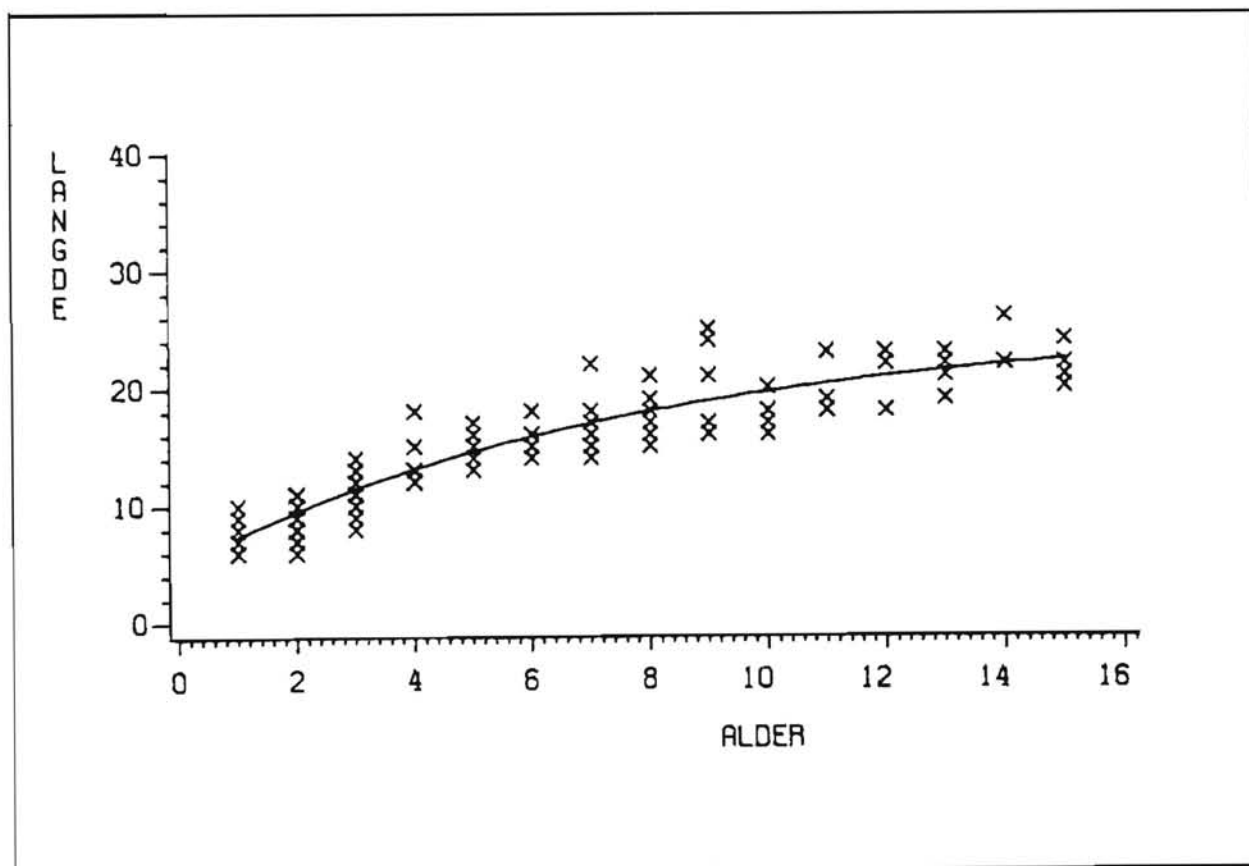


Fig. 7-7. Vækst af stationære (unge og residuale) fjeldørred.

Kurven angiver den beregnede gennemsnitsvækst (van Bertalanffy).

Data fra juli 1982.

Tabel 7-3. Beregnede konstanter i van Bertalanffy vækstligningen.

	L_{∞} (cm)	K	t_0
Stationær bestand	25.3	.128	-1.70
Vandrende bestand	60.0	.128	-2.38

Der er for den stationære bestand en god overensstemmelse mellem model og data (Fig. 7-7). Residualerne er normalfordelte med en spredning på 18 mm.

Som det fremgår, er væksten meget hurtig for den vandrende del af bestanden. Iøvrigt ses længde-variationen for en given alder at være væsentlig. Årsagen hertil skal søges i, at den første udvandring kan finde sted ved en alder på mellem 2 og 5 år. Canadiske undersøgelser har vist en klar sammenhæng mellem størrelse og det antal år, hvor fisken har foretaget udvandring.

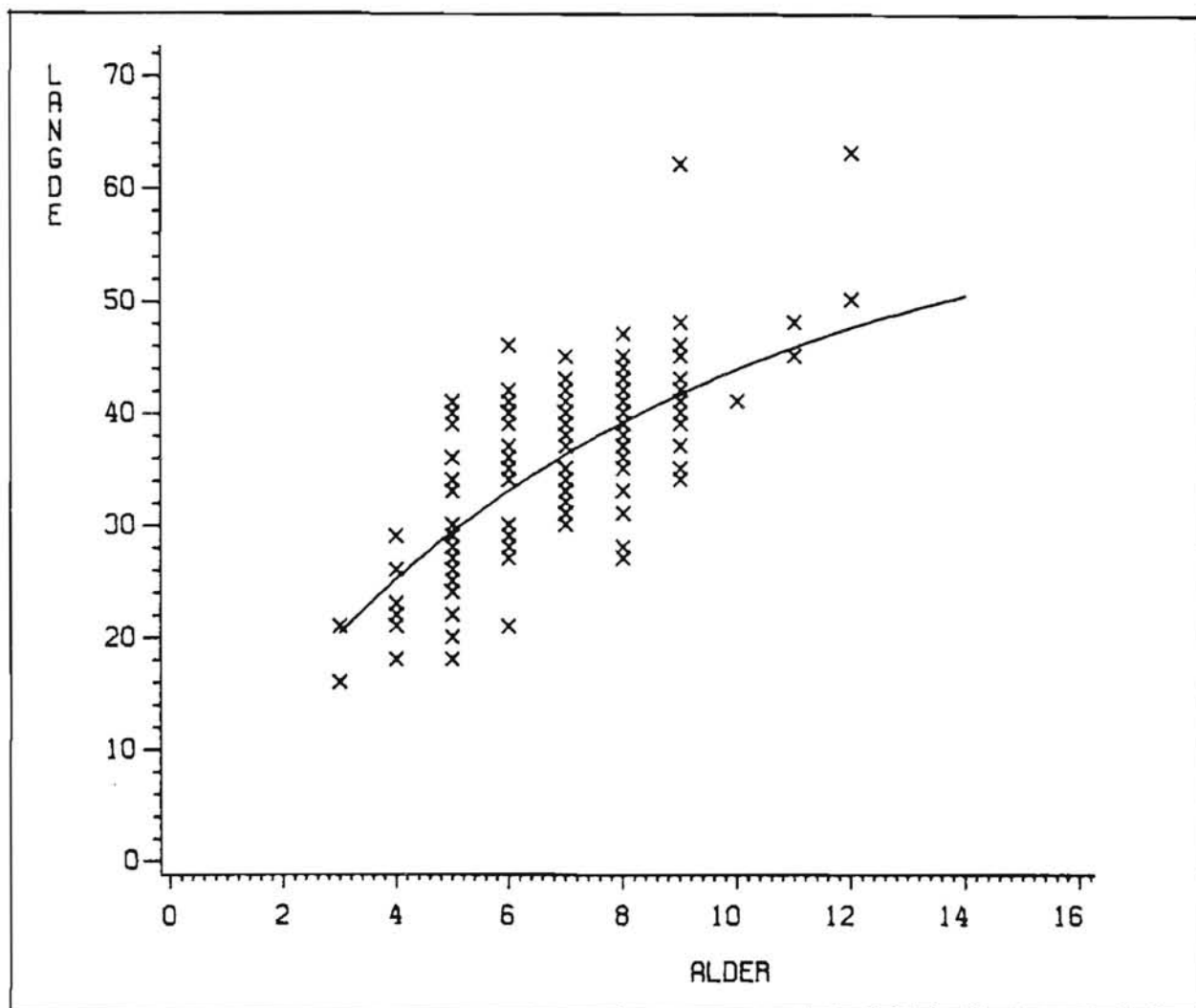


Fig. 7-8. Vækst af vandrende fjeldørred fanget i Qingua elven.

Kurven angiver den beregnede gennemsnitsvækst (van Bertalanffy).

Data fra august 1982.

Længde-vægt forhold og kondition

Forholdet mellem længde og vægt kan beskrives med udtrykket:

$$W = a \cdot L^b$$

hvor W er vægt og L er længde. Konstanterne a, b findes ved lineær regression af log W på log L. Ved successiv testning af forskel i hældning og intercept kan det ikke forkastes, at længde-vægt relationerne for hhv. stationære og marint fangne fjeldørred i juli og august indbyrdes er ens (5% niveau). Derimod er længde-vægt relationen for de opvandrende fjeldørred forskellig fra de marines. De estimerede konstanter er angivet i Tabel 7-4.

Tabel 7-4. Længde-vægt relation (længde i cm, vægt i gram).

	b	$\log_{10} a$	R^2
Stationære, juli, august	2.95	-2.01	0.96
Marint fangne, juli, august	3.44	-2.67	0.99
Opvandrende, august	3.32	-2.46	0.99

Forholdet mellem længde og vægt kan også beskrives ved hjælp af konditionsfaktoren

$$K = \frac{100 \cdot W}{L^3} = 100 \cdot a \cdot L^{(b-3)}$$

hvor a og b er konstanterne fra længde-vægt relationen.

For de stationære fisk, hvor exponenten 'b' ca. er lig 3, er konditionen uafhængig af fiskenes længde. For de vandrende fisk ($b > 3$) ses konditionen at vokse med stigende længder (Fig. 7-9). Dette vækstmønster er et tegn på, at væksten i bredde og dybde er relativt større end længde-væksten.

7.3.4. Fødebiologi

Maveindholdet for 44 stationære fisk fanget i hovedelven er blevet analyseret i laboratoriet. Hver fiskemave er tildelt et antal point efter mavens fyldningsgrad. Pointtallet er fordelt på de forskellige fødeemner efter disses volumenmæssige andele. Derefter er fødeemnernes samlede antal point beregnet. Resultaterne, udtrykt procentvis, er angivet i Tabel 7-5.

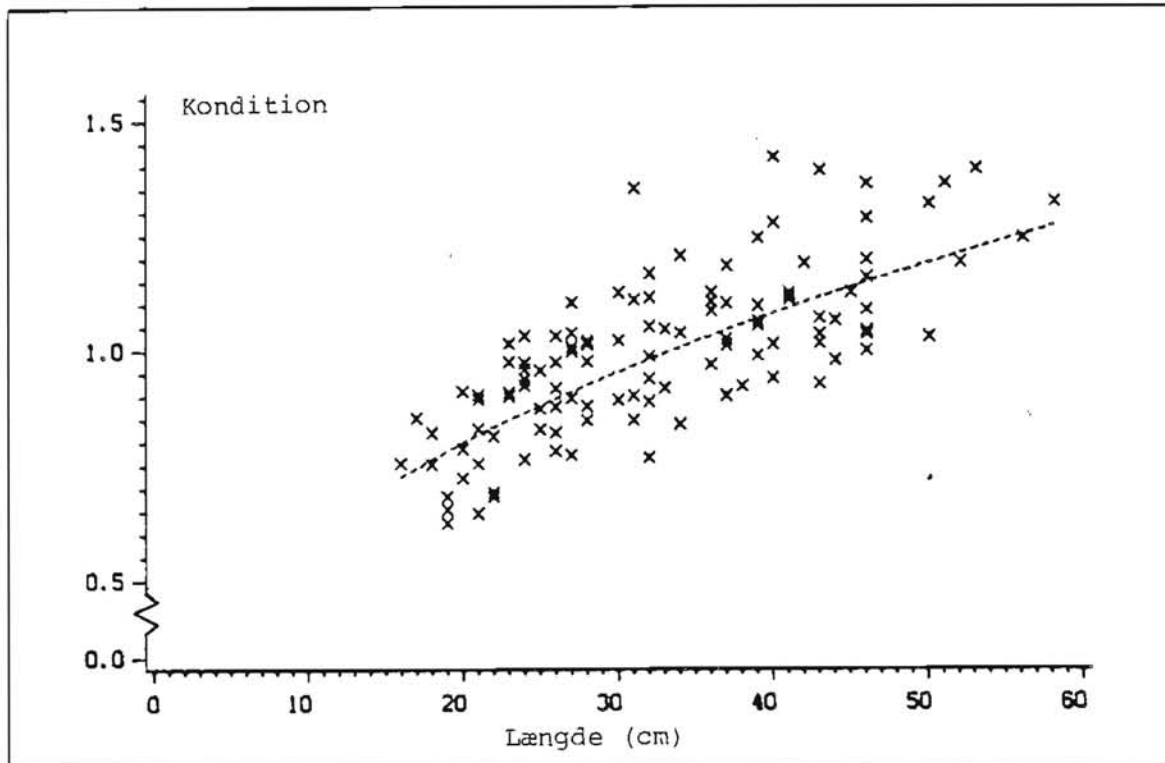


Fig. 7-9. Kondition for fjeldørred fanget i Tunigliarfik. Linien angiver den teoretisk beregnede værdi ud fra konstanterne i længde-vægt ligningen.

De vigtigste fødeemner er dansemyg, kvægmyg og fjeldørredyngel. Yngelens store betydning som fødeemne i juli for den mindste størrelsesgruppe af stationære fjeldørred er overraskende. Der blev fundet yngel i maverne på fisk med en størrelse på knap 8 cm.

Den overvejende del af de opvandrende fjeldørred, specielt de største, havde tomme maver. I enkelte blev der observeret mindre ørreder på mellem 3 og 8 cm.

Det helt dominerende fødeemne i de marine fangster var tanglopper. I ørred fanget umiddelbart uden for elvudløbet blev der dog også observeret ferskvandsinsekter. Alle ørrederne er fanget i lavt vand i bunden af fjorden, og fødesammensætningen her er måske ikke typisk for det marine miljø.

Tabel 7-5. Procentvis forekomst af fødeemner i stationære fjeldørred fra hovedelven i Qingua dalen.

Periode	juli		august	
	5-15	15-25	5-15	15-25
Størrelse af ørred				
Antal fisk	15	9	14	6
Dansemyg larve	10	10	20	6
- puppe	15	46	32	1
Kvægmyg	0	0	22	16
Vårfluer	4	0	6	2
Terrestrisk insekt	3	7	5	4
Fjeldørred	34	26	10	28
- æg	0	0	0	34
Andet	34	11	5	9
I alt	100	100	100	100

7.3.5. Reproduktion

Kønsfordeling

Fordelingen af hanner og hunner er angivet i Tabel 7-6. Forskellen er testet med en binominaltest. Det fremgår, at der kun er signifikant forskel i antallet af hanner og hunner for de stationære fjeldørred i juli.

Kønsfordelingen som funktion af alderen for den stationære population i Qingua dalen er vist i Tabel 7-7. For aldersgrupperne 1 til 4 er der kønmæssig ligedeling, for de 5-7 årige ses en markant overvægt af hanner, og for de ældre fisk er der næsten ingen hunner. Det kan derfor fastslås, at den del af bestanden, der ikke vandrer ud, næsten udelukkende er hanner.

Tabel 7-6. Kønsfordeling af fjeldørred i Qingua dalen, sommer 1982.

P angiver sandsynligheden for lige fordeling af hanner og hunner.

Population	Område	Periode	Antal		P
			♂	♀	
Vandrende	havet	juli	56	43	0.23
-	-	august	18	29	0.14
-	elve i Qingua dal	august	79	76	0.86
Stationære	-	juli	84	27	<0.001
-	-	august	10	13	0.68

Tabel 7-7. Kønsfordeling for stationære ørred i Qingua dalen, juli-august 1982. P angiver sandsynligheden for lige fordeling af hanner og hunner.

Alder år	Antal		P
	♂♂	♀♀	
1-4	38	28	.27
5-7	18	6	.02
> 7	41	3	> .0001

Kønsmodning

Andelen af gydemodne individer fordelt på aldersgrupper er vist i Tabel 7-8. Ved gydemodne fisk forstås fisk, der vil gyde i indeværende sæson.

Gydemodning indtræder tidligst hos de stationære fjeldørred, hvor den begynder for 3-årige fisk. Andelen af gydemodne fisk stiger indtil det 6. år, hvorefter den stabiliseres. Af de undersøgte hanner med en alder på 6 år eller mere var 48 ud af 55 gydemodne. For ældre, stationære hunner var 4 ud af 7 modne.

Hos de vandrende ørred var de yngste, gydemodne individer 5 år. De fleste ældre, vandrende fisk var gydemodne.

Tabel 7-8. Andel kønsmodne ørred fordelt efter alder, for hhv. den vandrende og stationære del af bestanden i Qingua dalen, juli - august 1982.

Alder	Stationær				Vandrende			
	♂♂		♀♀		♂♂		♀♀	
	N.	Modne	N.	Modne	N.	Modne	N.	Modne
0-2	20	0%	9	0%	-	-	-	-
3	8	13%	10	10%	3	0%	1	0%
4	10	40%	9	11%	3	0%	6	0%
5	5	40%	2	50%	20	65%	10	10%
6	7	86%	1	100%	14	86%	14	93%
7	6	100%	3	66%	19	88%	13	77%
8	8	88%	1	0%	9	100%	17	82%
9	9	100%	-	-	8	75%	10	90%
> 10	28	82%	2	50%	3	66%	5	100%

Det viste sig i sidste halvdel af august at være muligt med relativt stor præcision at klassificere fiskene i elven som gydemodne eller umodne efter deres farvetegning. Blanke fisk var således generelt umodne, medens individer med mere eller mindre tydelig gydedragt var modne, jvf. Tabel 7-9.

Tabel 7-9. Farvetegning af modne og umodne fisk, medio august.

	Blanke	Farvede
Gydemodne	1	88
Umodne	30	3

Alle fisk er ved opvandringen blanke og antager først efter nogen tid den farvede yngeldragt. Det tyder derfor på, at de gydemodne fjeldørred vandrer tidligere op end de umodne. Dette er i overensstemmelse med den relative mangel på gydemodne individer i de marine fangster i august-perioden (jvf. Fig. 7-5).

Modningscyklus

Gonadernes (testikler og ovarier) relative andel af vægten hos de gydemodne fisk er angivet i Tabel 7-10.

Tabel 7-10. Gonadernes andel af vægten i Qingua. Andelen angivet i %.

Køn	Periode	Bestand	Antal	Middel	Min. - max.
♂	Juli	Stationær	44	4.9	1.1 - 8.6
♂	August	Stationær	7	4.7	2.3 - 6.6
♂	Juli	Vandrende	29	3.4	1.1 - 5.8
♂	August	Vandrende	60	4.9	1.9 - 7.6
♀	Juli	Vandrende	24	5.4	2.2 - 9.2
♀	August	Vandrende	52	11.4	4.0 - 23.1

For de stationære hanner er gonadeandelen ensartet gennem hele sommerperioden, For de opvandrende fjeldørred er der derimod tale om stigninger fra juli til august.

Gonadens andel af totalvægten hos hunnerne er signifikant højere i slutningen af august sammenlignet med sommermånedens start. Gonadens andel stiger fra 6 til 13% af totalvægten i denne periode (Fig. 7-10). En sådan udvikling ses ikke hos hannerne.

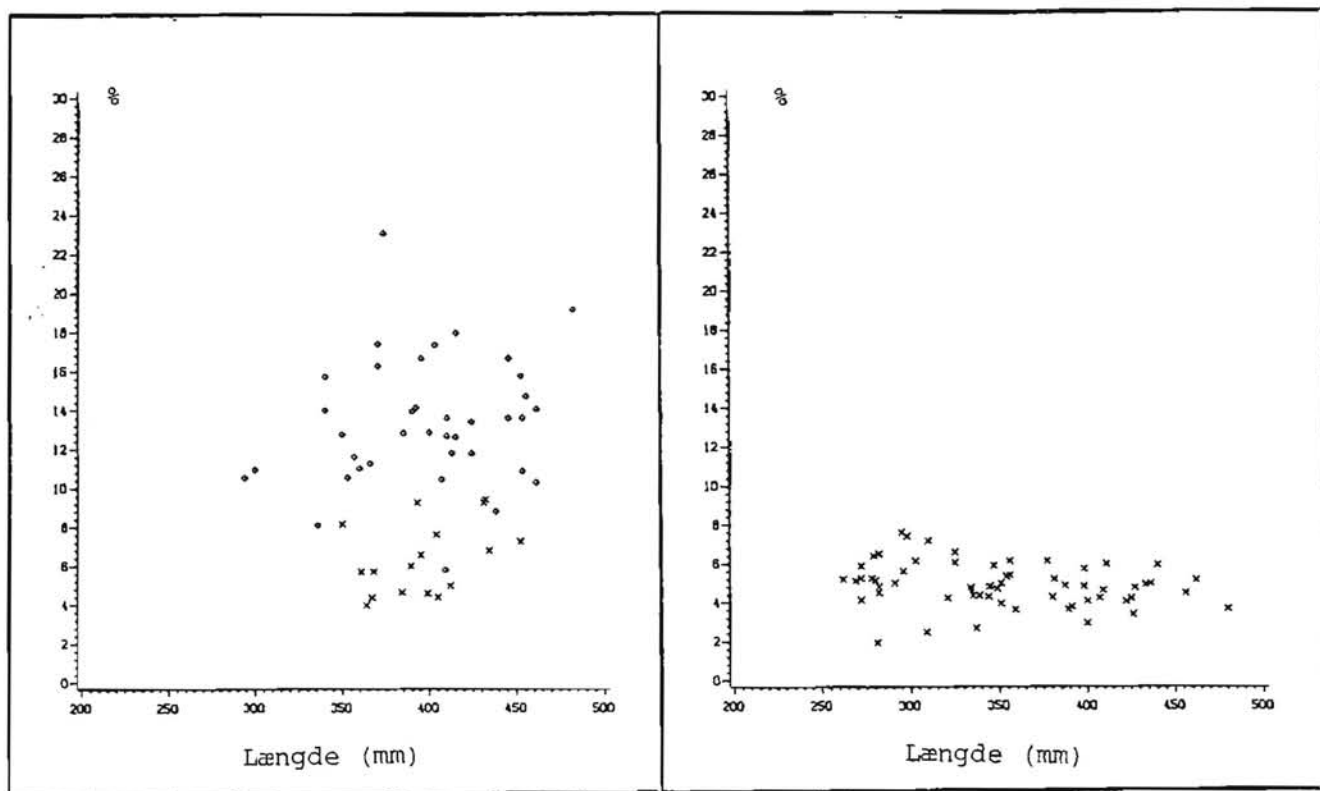


Fig. 7-10. Kønsorganernes andel af totalvægten.

T.v. hunner. x = 7-9/8, o = 17-31/8. T.h. hanner 7-31/8.

Første gang, der bliver fanget helt gydeklare fisk (hvor kønsprodukterne næsten løber ud af sig selv), var d. 17. august. Disse fisk var også de størst fangede overhovedet (♂ 63 cm, ♀ 62 cm).

I midten af oktober var flertallet af fiskene udgydte. Skønsmæssigt 10-20% af de gydemodne hunner havde dog endnu ikke gydt. Gydesæsonen strækker sig altså totalt over 2 måneder.

Gydeområder

På grund af den ringe sigtedybde var det ikke muligt direkte at se fjeldørredernes gydepladser.

Årsyngel er observeret langs hele udstrækningen af hovedløbet. Da yngelen næppe bevæger sig over større strækninger op ad hovedelven, tyder det på, at gydning finder sted helt op til de første vandfald.

Frugtbarhed

Sammenhængen mellem ægantal og fiskelængde er udtrykt som

$$\log_{10} F = \log_{10} a + b \log_{10} L$$

hvor F angiver ægantallet og L længden i cm. Konstanterne er estimeret ved lineær regression (Tabel 7-11.)

Tabel 7-11. Frugtbarhed i Qingua dalen.

Antal fisk	$\log_{10} a$	b	r^2
11	-1.16	2.78	0.66

7.3.6. Bestandsvurdering

Aldersstruktur

På grund af de meget store vandmængder var det som nævnt kun i oktober muligt at fiske på repræsentative stationsstrækninger, og der kan derfor kun gives et meget groft overslag over bestandens struktur og størrelse.

Alderssammensætningen er vist på Fig. 7-11. Fangsterne fra Station 2 og 13 er ikke medtaget, da disse stationer formodentlig er atypiske.

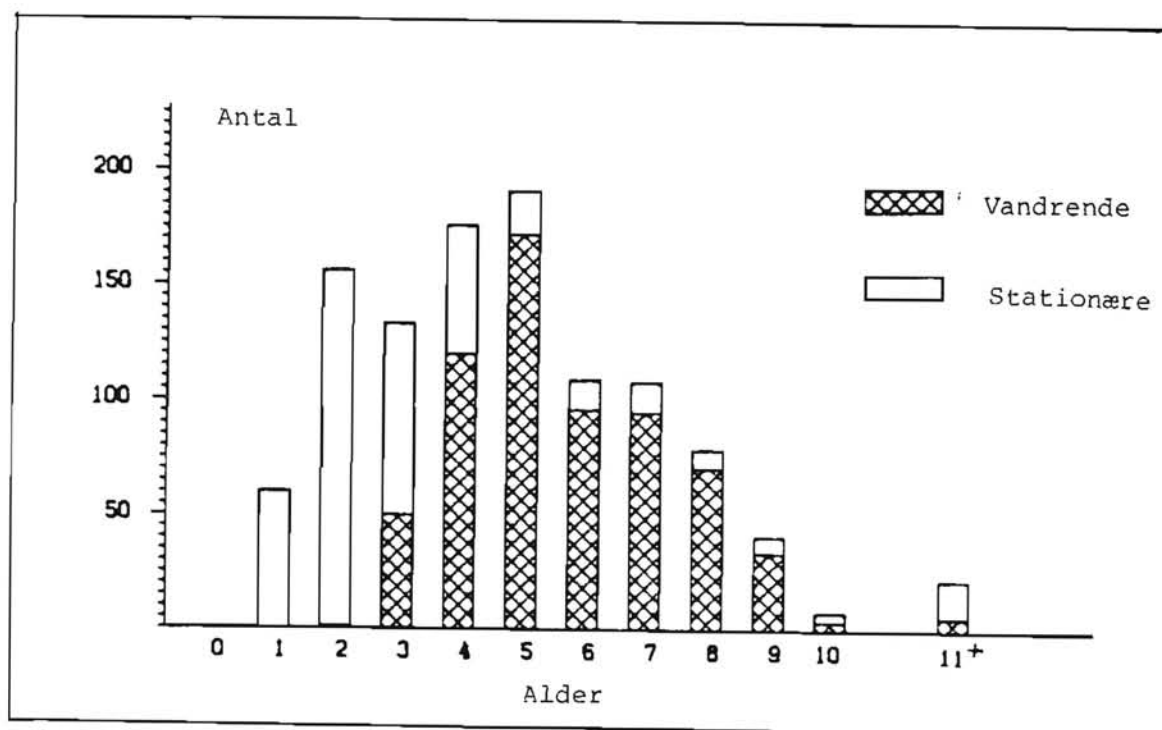


Fig. 7-11. Alderssammensætning. Data fra 5 befiskede stationer i hovedelven, oktober 1981.

Såfremt rekrutteringen til bestanden samt dødeligheden er rimeligt ensartede fra år til år, hvilket er forventeligt, skal antallet af individer i hver aldersklasse aftage med stigende alder. Det ses tydeligt ikke at være tilfældet, idet de yngste aldersklasser er klart underrepræsenterede.

Som anført kan de mindre, stationære fisk føres gennem stationsafgrænsningerne, hvilket medfører en underestimering af deres antal. En anden forklaring kan ligge i, at stationerne ikke er repræsentative for elven som helhed.

Det forekommer dog ikke umiddelbart sandsynligt, at de befiskede stationer at atypiske for hovedelven. Således blev der i oktober fisket en del uden for stationerne for at indtage større fisk til mærkninger. Det er ud fra disse fiskerier ikke skønnet, at de befiskede stationer har haft usædvanlige tætheder af opvandrende fisk. Tilsvarende har tætheden af stationære fisk overalt været ringe i hovedløbet, jvf. afsnit 7.3.2. En mulig forklaring på den specielle aldersstruktur kan derfor være, at en forholdsvis stor del af opvækstområderne er beliggende uden for hovedelven (i sideelven, evt. andre, nærliggende elve).

Bestandsstørrelse

Gennemsnitstætheden af opvandrende ørred blev, når Station 2 og 13 fra-regnes, i oktober fundet til $0.18/m^2$. Det samlede, vanddækkede areal af elven i Qingua dalen var samtidig i størrelsesordenen $100.000 m^2$.

En forsigtig, foreløbig vurdering af bestandsstørrelsen vil derfor være på mellem 10.000 og 20.0000 opvandrende fisk. Antallet af stationære fisk er, under indtryk af de tidligere anførte usikkerheder, ikke forsøgt vurderet.

Arbejdet med en vurdering af bestandsstørrelsen er givet en meget høj prioritet i 1983-undersøgelsen. Ud fra de indhøstede erfaringer vil feltarbejdet blive koncentreret om efteråret, hvor vilkårene for el-fiskeri er bedst.

For at opnå et bestandsstørrelsesestimat, der er uafhængigt af el-fiskeriet, er der i oktober mærket i alt ca. 250 opvandrende ørred med længder på over 35 cm. Genfangstoplysningerne vil forhåbentlig foreligge inden rapporteringen i 1983.

Bestandens overlevelse

Såfremt rekruttering og dødelighed er ensartede fra år til år, afspejler aldersstrukturen, hvordan en enkelt årgang rekrutteres og dør ud. Betragtes de vandrende fisk på Fig. 7-11, ses at indtil år 5 vokser antallet i aldersklasserne (rekruttering > dødelighed), hvorefter antallet falder. Udvandringen er stort set overstået ved år 6, så faldet for de ældre aldersklasser må tilskrives dødelighed. Den øjeblikkelige dødsrate, Z , findes som

$$Z = \frac{\log N_0 - \log N_1}{t_1 - t_0}$$

hvor N_0 er antallet af individer til tiden t_0 og N_1 , antallet ved t_1 .

På Fig. 7-12 er antallet af vandrende fjeldørred fra oktober afbildet logaritmisk mod alderen. Der ses klart at være tale om en stigende dødelighed med alderen. For fisk i aldersgruppen 5-6 år er Z -værdien omkring 0.1, mens den for fisk på 9-10 år er omkring 0.6.

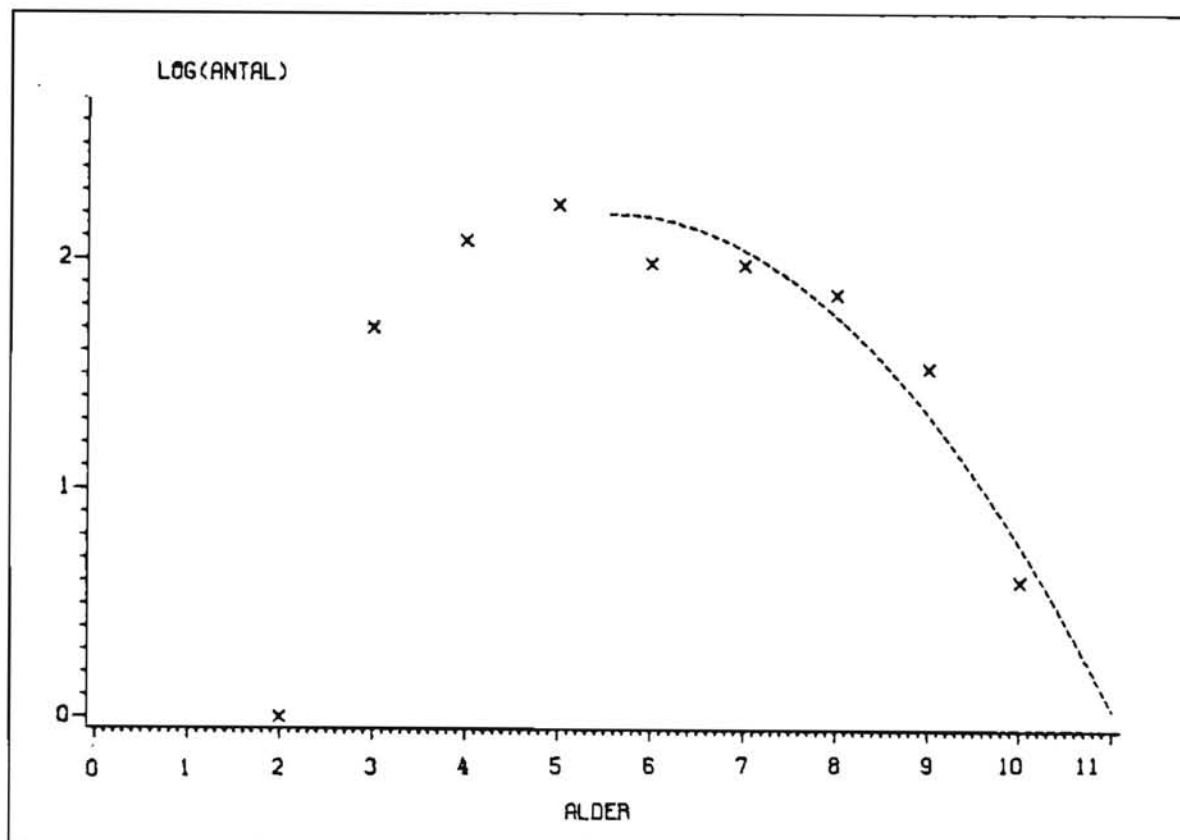


Fig. 7-12. Overlevelseskurve for vandrende fjeldørred.

Data fra 5 stationer i hovedelven, oktober 1982.

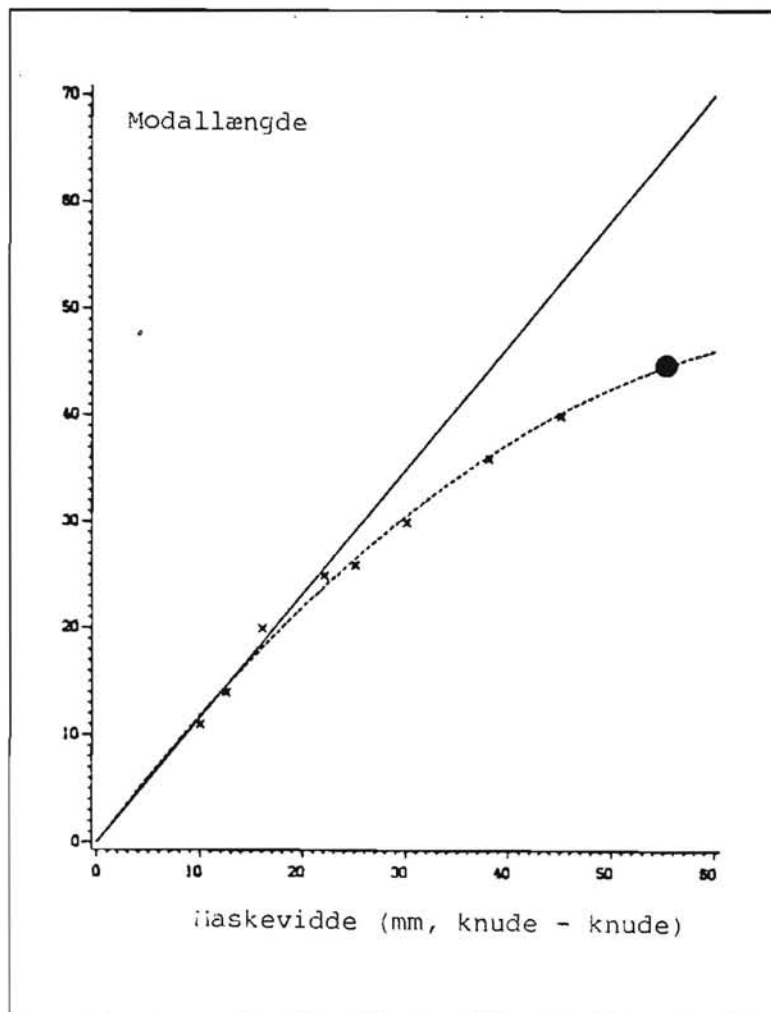
Sammenlignet med størrelsesfordelinger af fjeldørred i Canada samt ved Sydgrønland (Hansen, 1940; Jensen, 1948) er der fanget påfaldende få store og gamle fisk ved Qingua.

Det kommercielle fiskeri udøves med net med maskevidder (halvmaskemål) på 55 mm. GF har under sommerfiskeriet i Tunugliarfik ikke anvendt denne netmaskevidde, men det kan anslås, at denne maskestørrelse vil fiske mest effektivt på fisk med længder på ca. 45 cm (Fig. 7-13). Såvel større som mindre fisk fanges mindre effektivt. Ud fra erfaringerne med selektiviteten af de garn, som GF anvendte, kan selektiviteten af 55 mm garnene estimeres som vist på Fig. 7-14. Dette svarer til, at fiskeriet især rammer de ældre årgange (Fig. 7-15).

Det forekommer derfor rimeligt at antage, at mangelen på store, gamle fisk ved Qingua er beroende på et stort, selektivt fiskeri efter de største fisk.

Fig. 7-13.

Sammenhæng mellem maskevidde og modallængde (den længde, der hyppigst fanges af nettet). Da konditionen vokser med stigende fiskestørrelse (afs. 7.3.3.), afviger forløbet fra en ret linie. x'erne angiver de fundne maskevidders modallængder. Det kan anslås, at en maskestørrelse på 55 mm vil have en modallængde på ca. 45 cm (●)



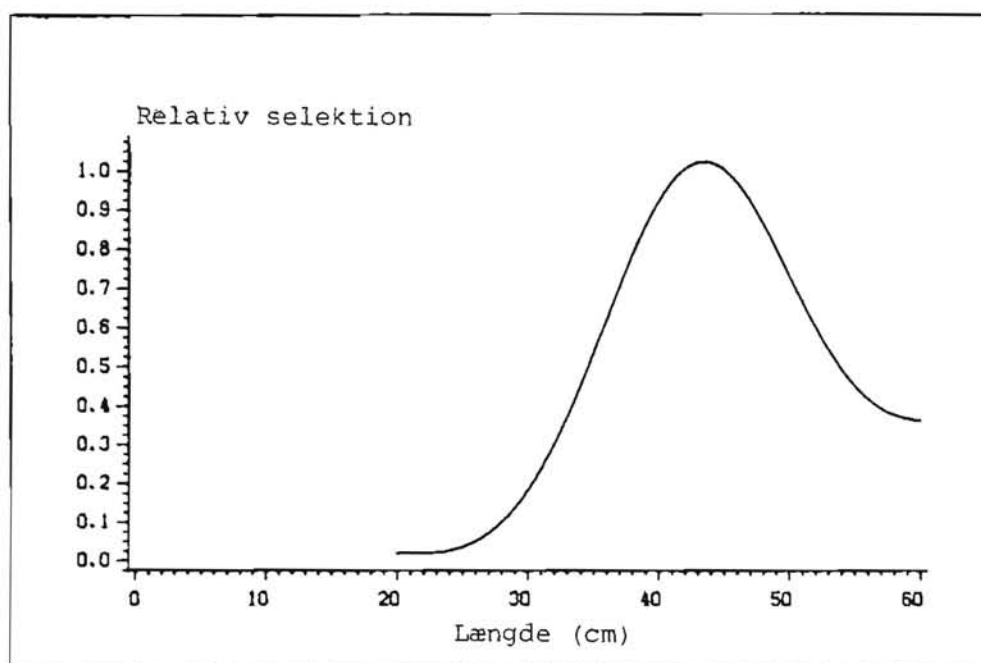
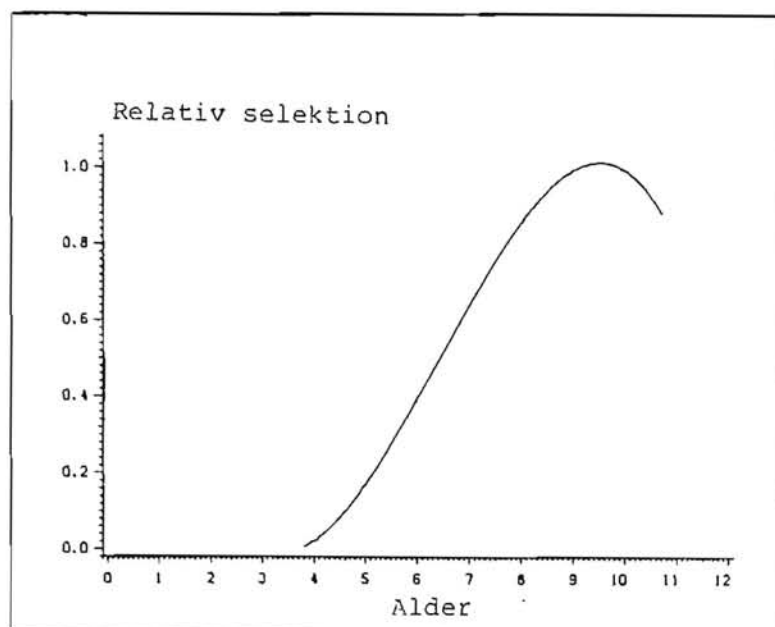


Fig. 7-14. Beregnet størrelsesselektion af et net med maskevidder på 55 mm.

Fig. 7-15.

Beregnet selektion på aldersgrupper af et 55 mm net.



7.4. Stationære fjeldørredbestande

Forekomst

Der er ved gennemvandringen af undersøgelsesområdet set stationære fjeldørred flere steder ved Nordbo sø samt i elven mellem Nordbo sø og Qingua dalen.

I Nordbo sø er fjeldørred observeret i østenden ved tilløbet fra Store sø samt på vestsiden ved munden af en mindre elv, begge steder i zoner med klart vand.

I elven er fjeldørred set såvel oven for som neden for faldet efter sø 545.

Der må derfor findes mindst 3, indbyrdes adskilte, stationære bestande oven for Qingua dalen.

Fiskeri

Der er foretaget orienterende el-fiskeri i elven ved Natinguaq sletten samt i elvløbet mellem Store sø og Nordbo sø (Fig. 7-16). Længde og aldersfordelingen af fangsten er vist i Appendix B 6.

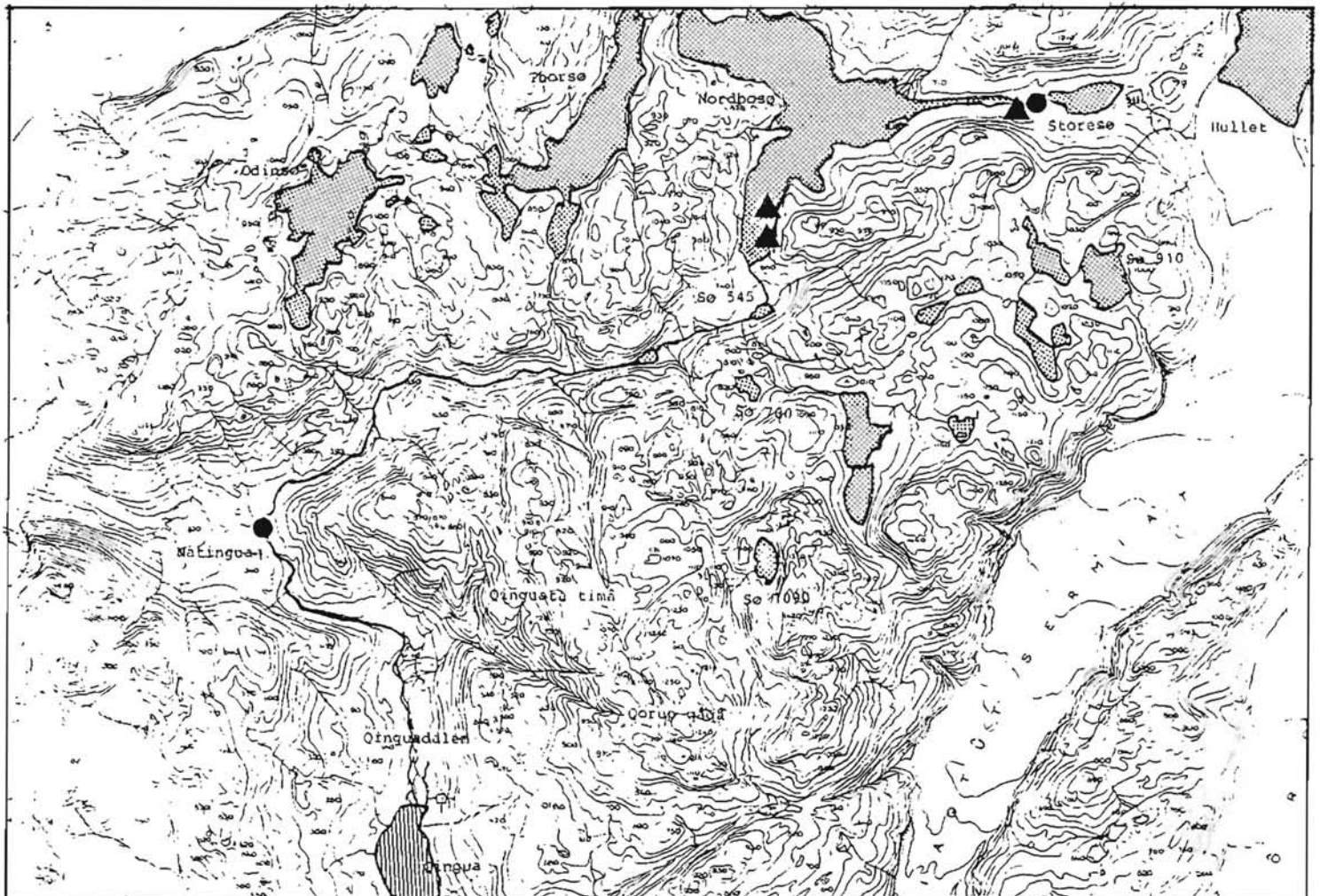


Fig. 7-16. Stationer, hvor der er fisket på stationære ørredpopulationer.

● angiver el-fiskeri. ▲ angiver garnfiskeri.

Herudover er der fisket med såvel flydende som synkende net på 2 stationer i den sydlige del af Nordbo sø. Ingen ørred blev fanget her. Fiskeriindsatsen var 62 nettimer. Denne indsats ville i søer i Frederikshåb og Holsteinsborg området have givet en forventet fangst på hhv. 37 og 50 fisk (GF, 1983, a, b).

Den manglende netfangst i søen tyder på en meget lav tæthed i Nordbo-sø. I lyset af den manglende forekomst af zooplankton og bunddyr (afsnit 6.2.) er dette forventeligt.

Vækst

Vækstmønstret ligner i store træk de stationære fjeldørreds i Qingua dalen (Fig. 7-17), dog med en tendens til, at væksten fra Nordbo- Storesø området er mindre end i Qingua dalen. Der forekommer dog også individer, der er større end de største, stationære ørred fra Qingua dalen.

Ved fiskeriet mellem Store-sø og Nordbo-sø blev der iøvrigt observeret fisk på op til 50 cm længde, som det desværre ikke lykkedes at fange.

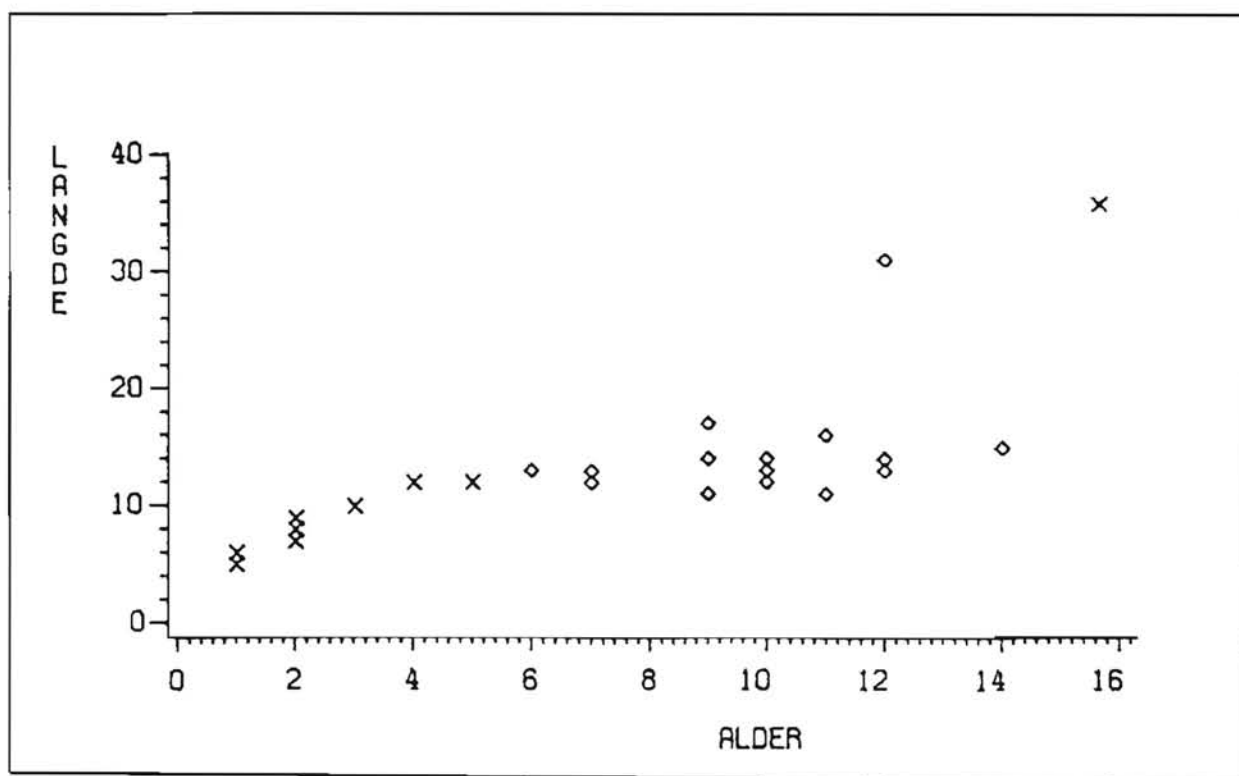


Fig. 7-17. Vækst af stationære fjeldørred.

x'erne angiver fisk fanget på Natinguaq sletten, juli 1982.

◇'erne angiver fisk fanget i elven mellem Store sø og Nordbo sø samt i dennes udløb i Nordbo sø.

Længde-vægt

Sammenhængen mellem længde og vægt er udtrykt ved: $\log(\text{vægt}) = \log a + b \cdot \log(\text{længde})$, jvf. afsnit 7.3.3. Konstantværdierne er beregnet for både ørrederne fra Nordbo sø området og for elvbestanden (Tabel 7-12).

Tabel 7-12. Længde-vægt relation, stationære bestande.

Område	dato	$\log_{10} a$	b	R^2
Elv - Natinguaq sletten	21.7.	-2.15	3.06	0.97
Nordbo sø	11.8.	-1.94	2.89	0.98

De fundne længde-vægt relationer er ikke signifikant forskellige fra, hvad der blev fundet hos de residuale fisk i Qingua dalen.

Reproduktion

Modenheden for den stationære bestand i Nordbo sø området er angivet i Tabel 7-13. Hannerne påbegynder gydningen som 3-årige, hvorimod hunnerne først er observeret gydemodne i 6-års alderen. Alle fisk med alder 6 år og derover blev fundet gydemodne.

Alder	♂		♀	
	N	% modne	N	% modne
3	3	66	3	0
4	-	-	1	0
5	4	75	1	0
6-14	9	100	15	100

Tabel 7-13. Andel kønsmodne ørred fordelt efter alder for den rent stationære bestand i Nordbo sø området.

For den stationære bestand i Qingua elven er prøvemængden så lav, at det ikke er muligt med nogen sikkerhed at angive modenhedsfrekvenser.

Sammenhængen mellem ægantal og størrelse af moderfisk er fundet som

$$\log_{10}(\text{ægantal}) = 0.23 + 1.33 \log_{10}(\text{Længde})$$

Ved arbejdet i august ved Nordbo sø lod både hanner og hunner sig let presse for kønsprodukter. Gydningen må derfor formodes at begynde midt i august.

7.5. Sammenfatning

Der findes i undersøgelsesområdet mindst fire indbyrdes adskilte bestande af fjeldørred, hvoraf den anadrome bestand i Qingua dalen er langt den mest betydende set ud fra såvel et fiskerimæssigt som rekreativt synspunkt. Af de stationære bestande findes 2 i elven mellem Qingua dalen og Nordbo sø, idet elven er opdelt af faldene efter Sø 545. Endelig findes en bestand i Store sø og Nordbo sø.

Den anadrome bestand er om forsommeren opdelt i en vandrende komponent, der findes i fjorden, og en residual komponent i elven. Den residuale del består dels af ungfisk dels af ældre fisk, alt overvejende hanner, der formodentlig aldrig deltager i udvandringen til havet. Hos de vandrende fisk foregår den første udvandring mellem år 3 til år 6 - for enkelte dog i en alder af 2 år.

Opgangen af vandrende fjeldørred finder sted fra midten af juli til en gang i september. Den tidligste opvandring udgøres af ældre, gydemodne fisk, hvorimod de fortrinsvis yngre fisk, der ikke vil gyde i det pågældende år, vandrer op senere.

Væksten af de vandrende fjeldørred er væsentlig større end for de residuale. Længde-vækst relationen er desuden signifikant forskellig mellem hhv. vandrende og stationære fjeldørred. Der er for de vandrende fjeldørred fundet en stigende kondition med stigende længde.

Gydningen finder sted fra slutningen af august til slutningen af oktober. På grund af den ringe sigtedybde i elven har det ikke været muligt at lokalisere specielle gydeområder. Årsyngel er observeret overalt, hvilket tyder på, at gydningen finder sted helt op til de første vandfald.

Kønsmodenhed indtræder ved alderen 3 år for de residuale og ved alderen 5 år for de vandrende fisk. Den overvejende del af såvel residuale som vandrende fjeldørred med en alder på 6 år eller derover ville gyde i løbet af det pågældende år.

Tætheden af residuale fjeldørred var i den klarvandede sideelv større end i hovedelven. Tætheden i sideelven var sammenlignelig med tætheden i den nærliggende Narssaq elv.

Tæthederne af opvandrende fjeldørred er formodentlig ikke forskellige i hhv. hoved- og sideelven. Tæthederne af vandrende fjeldørred i Qingua dalen må, sammenlignet med tætheden i Narssaq elv, betegnes som værende meget høje. Det vanddækkede areal er samtidig relativt stort, og den samlede bestand af vandrende fjeldørred er følgelig betragtelig. Et foreløbigt skøn antyder en bestand af vandrende fjeldørred på mellem 10. og 20.000 individer.

Qingua dalen er kendt som en af de bedste ørredeløve i Narssaq kommune, og der foregår et omfattende netfiskeri i bunden af Tunugliarfik fjorden. Desuden findes et betragteligt sportsfiskeri i selve elven, især i august. Den relativt beskedne forekomst af større og ældre fjeldørred, sammenlignet med ubefiskede bestande i Canada og tidlige aldersfordelinger i Sydgrønland, tyder på et selektivt fiskeri efter de største fisk. Beregninger af selektionen af de net, hvormed der fiskes i området, bekræfter dette.

Der er kun anvendt få ressourcer til at bestemme bestandskarakteristika for de stationære bestande.

Tætheden i hhv. Qingua elven og i Nordbo - Store sø området er ikke søgt vurderet. Relativt omfangsrigt netfiskeri i Nordbo sø gav ingen fangst af ørred, hvilket dog tyder på meget lave tætheder i søen, når mindre områder, hvor klarvandede elve løber ud, undtages.

Væksten er sammenlignelig med væksten af den residuale del af den anadrome bestand - måske dog lidt langsommere for fiskene fra Nordbo - Store sø området. Enkelte fisk med meget høj vækstrate er dog også observeret. Længdevækst relationen for de stationære bestande er ikke signifikant forskellig fra de residuale fisk i Qingua dalen.

8. Fugle og pattedyr

I forbindelse med undersøgelsesarbejdet i området blev alle observerede fugle og pattedyr noteret. Nedenfor er forekomsten af disse kort omtalt.

8.1. Fugle

Havørn (*Haliaetus albicilla*)

Almindeligt set overalt i området. 5 individer, 2 voksne og 3 ungfugle, set samtidig i Qingua dalen, hvor der ligeledes er set en rede.

Havlit (*Clangula hyemalis*)

Flokke er ind imellem set ved Qingua.

Odinshane (*Phalaropus lobatus*)

Flere par er set ved Qingua, især i juli. Et enkelt individ set ved Store sø medio august.

Gråand (*Anas platyrhynchos*)

Enkelte er set ved Qingua.

Rødstrubet lom (*Gavia stellata*)

Enkelt fugl er set i Nordbo sø medio august.

Ravn (*Corvus Corax*)

Almindeligt forekommende i Qingua dalen. Set en enkelt gang ved Nordbo sø.

Fjeldrype (*Lagopus mutus*)

Flokke af fjeldryper blev truffet i højlandet omkring Nordbo sø i august. I oktober blev fjeldryper jaget i Qingua dalen.

Sortgrå ryle (*Calidris maritima*)

Enkelte er observeret i Qingua dalen.

Falk sp.

En falk - formodentlig vandrefalk (*Falco peregrinus*) er set en enkelt gang i Qingua dalen.

I Tunugliarfik fjorden er yderligere set Tejst (*Cepphus grylle*), Gråmåge (*Larus hyperboreus*), Hvidvinget måge (*Larus glaucoides*) samt kjove sp.-formodentlig almindelig Kjove (*Stercorarius parasiticus*).

Herudover er Stenpikker (*Oenanthe oenanthe*), Laplandsværling (*Calcarius lapponicus*), Gråsirken (*Carduelis flammea rostrata*) og Snespurv (*Plectrophenax nivalis*) almindeligt forekommende overalt i området.

8.2. Pattedyr

Der er under besigtigelsen af området ikke set nogen vilde pattedyr. Det vides dog fra fåreholdere , at der findes ræve, såvel hvide som blå, og harer i området.

Får ses almindeligt langs Qingua elven. Tætheden er størst i Qingua dalen og aftager gradvis jo længere op ad elvløbet, man kommer. Der blev ikke set får nord for sø 545. Fårestier, uldtotter og skeletrester vidner dog om, at fårene indimellem forekommer helt op til Hullet.

9. Literaturliste

Amdrup (m. fl.) 1921: Meddelelser om Grønland Bd. 60.

Carrett, D. E. og J. V. Carpenter. 1973. Comparison and evolution of currently employed modifications of the Winkler method for determining dissolved oxygen in Sea Water. NASCO rep., f. Mor. Res. 24, pp. 286 - 318.

Delury, D. B. 1951: On the planning of experiments for the estimation of fish populations. J. Fish. Res. Board Can. 8: 281 - 307.

DHI. 1979. Hydrografiske undersøgelser Narssaq 1979. GTO 1979.

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

Grønlands Fiskeriundersøgelser, 1983 a. Miljøundersøgelser ved Iiterlaa, Pâmiut/Frederikshåb, 1982.

Grønlands Fiskeriundersøgelser, 1983 b. Miljøundersøgelser ved Tasersuak, Sisimiut, Holsteinsborg 1982.

Grønlands Geologiske Undersøgelser, 1978. Hydrologiske bassiner i Vest-grønland.

Grønlands geologiske Undersøgelser, 1981.

Glasiologiske undersøgelser i Johan Dahl Land, 1981.

Grønlands tekniske Organisation, 1979. Forundersøgelsesrapport - Vandkraft Johan Dahl Land, 1979.

Grønlands tekniske Organisation, 1980 a. Johan Dahl Land, vandkraft. Projekt skitse for transmissionsanlæg.

Grønlands tekniske Organisation, 1980 b. Johan Dahl Land, vandkraft.

Projektskitse.

Grønlands tekniske Organisation, 1981. Vandkraft omkring Tunugliarfik.

Grønlands tekniske Organisation, 1982. Forundersøgelser vandkraft 1981,

Johan Dahl Land og Narssaq.

Hansen, P., 1940. Beretninger vedrørende Grønlands styrelse. No. 1.

Horsted, S.Å. og E. Smidt. 1956. The Deep Sea Prawn (*Pandalus Borealis*

Kr.) in Greenland Waters. Medd. fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Bind I, nr. 11.

Jensen, A, 1909. Beretning om fiskeriundersøgelserne ved Grønland i

1909. I: Beretninger og kundgørelser vedrørende kolonierne i Grønland, 1910.

Jensen, A. S. 1948. Contributions to the Ichtyofauna of Greenland

1 - 3. Skrift. Universitetets Zoologiske Museum, København, 2.

Jensen, K. W. 1973. Ørretgarnas seleksjon. Jakt - fiske - friluftsliv. 1973:1.

Jensen, K. W. 1977. On the Dynamics and exploitation of the population of Brown Trout (*Salmo trutta, L*) in lake Øvre Heimdalsvatn, Southern Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm

56: 18 - 69.

Kempel, K. 1978. Vandreture i Sydgrønland. Udvalget for vandreturisme

i Grønland.

Krogh, K. J. 1982. Erik den Rødes Grønland. Nationalmuseets forlag.

Nielsen J, 1961. Contributions to the biology of the Salmonidae in

Greenland 1 - 4.

1: Meddelelser om Grønland, vol. 159: 8.

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

Sammenvirkende Fåreholderforeninger 1982. Detailplan for fåreavlen i Sydgrønland. Rapport udarbejdet af fåreavlskonsulenttjenesten, Upernaviarssuk.

Wolton, B. J. 1965.

Sanerutian appinific rocks and Gardar dykes and diametremes, north of Narssarsuak, South Greenland.

Ødum S, 1979. Actual and potential three - line in the North Atlantic region, especially in Greenland and the Faroes. Holarct. Ecol. 2:222 - 227.

Appendix A1. Sparkeprøver - Johan Dahl Land 1982

station	G		H		J		K		L		M		N	
dato	18/7	18/7	17/7	17/7	18/7	18/7	20/7	20/7	17/7	17/7	17/7	17/7	17/7	17/7
spark nr.	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<u>GASTROPODA</u>														
<i>Limnea</i> sp.													1	2
<u>NEMATODA</u>											1			
<u>OLIGOCHAETA</u>														
<i>Naididae</i>									6	22				3
<i>Enchytraeidae</i>		4	9	5	51	50	3	3	100	11	45	59	24	19
<i>Lumbriculidae</i>									1	2			1	
<u>CRUSTACEA</u>														
<i>Gammarus</i>					5	1								
<u>INSECTA</u>														
<u>Tricoptera</u>														
<i>Apatania zonella</i>								1	2	2		1		
<i>Limnephilus fenestratus</i>									1					
<u>Tipulidae</u>														
sp. 1								3	1	2	1	1	2	
sp. 2											1	1		
<u>Simuliidae</u>						1								
<i>Prosimulium ursinum</i>		1		3				6						
<i>Simulium vittatum</i>											3			
<u>Chironomidae</u>														
<i>Parochlus kiefferi</i> 1								1						
<i>Diamesa</i> spp. 1		2	2			2	15	52			2	1		
- p								3			1			
<i>Eukiefferiella bavarica</i> 1							2							
<i>Eukiefferiella claripennis</i> 1							3	9	18	5	12	14		
<i>Heterotrissocladius</i> sp. 1				2						6	9	17		
- p											1	2		
<i>Hydrobaenus</i> sp. 1	8	5	31	9		2				13	17	31		
- p			1								2	2		
<i>Euorthocladius thienemanni</i> 1		9	9	6	2	9	1	1					3	
- p				1				1						
<i>Orthocladius</i> spp. 1	1	20	10	12		1	5	9	32	20	77	124	68	65
- p		2			1				1	3	1	10	7	2
<i>Rheocriptopus</i> sp. 1			2					7					9	4
- p								1						
<i>Parametrioctenus</i> sp. 1			1		1			15	4	5	28	20	18	2
- p									1		2			
<i>Thienemanniella</i> sp. 1							1		2	4	1	2		
- p										1				
<i>Microsectra</i> 1	1	5	11	2	1	1			3	6	12	10	6	5
- p		1	1	1						3		1	4	
<i>Chironomidae</i> indet 1			1	2					3	4	3	3	4	3
- p	2		1					1	1					1
- imago								1						
<u>Ceratopogonidae</u>													1	
<u>Empididae</u> 1				1					1					
- p									3	2	3			
<u>HYDRACARINA</u>				1										
<i>Fjeldørred</i>				1		1								
Total	12	49	80	45	61	68	30	114	180	111	222	299	148	106

1 angiver larve

p - puppe

Appendix A2. Driftprøver - Johan Dahl Land 1982

station	M	M	L	N	I	A	E	G	H	I
dato	10-11/7	12-13/7	10-11/7	7/7	6/7	11/8	14-15/8	16/8	16-17/8	17-18/8
<u>OLIGOCHAETA</u>										
<i>Naididae</i>			7						2	
<i>Enchytraeidae</i>	3		4					1	1	
<u>INSECTA</u>										
<u>Collembola</u>		1								1
<u>Coleoptera</u>										
<i>Colembetes</i> sp. 1										1
<u>Ephemeroptera</u>										
<i>Baetis</i> sp.									1	
<u>Trichoptera</u>										
<i>Apatania zonella</i> 1		1					2			
<i>Trichoptera</i> p	1	3								
<u>Tipulidae</u>										
sp. 1			1							
sp. 2	1									
<u>Simuliidae</u>										
<i>Prosimulium ursinum</i> 1		1		1	1	1	8	9	8	
- p										76
<i>Simulium vittatum</i> 1		8			1					
- p									1	1
<i>Simuliidae</i> im						14			2	7
<u>Chironomidae</u>										
<i>Parachlus kiefferi</i> p					3				2	4
<i>Diamesa</i> spp. 1		2		1	2		3	2	15	15
- p	2	6		1	2			3	5	40
<i>Eukiefferiella bavarica</i> p									3	32
<i>Eukiefferiella claripennis</i> 1		1	1	5	2				17	3
- p		2					1	1	19	36
<i>Heterotrissocladius</i> sp. 1			10		1					
- p			10	1						
<i>Hydrobaenus</i> sp. 1	1		1							
- p		6	2		3				2	
<i>Euorthocladius thienemanni</i> 1				4	2		1	2	19	7
- p								1	39	104
<i>Orthocladius</i> spp. 1	18	43	84	28	8		2	6	19	20
- p		11	8	1	1		1	1	6	44
<i>Rheocricotopus</i> sp. 1			1							
- p								1	2	12
<i>Limnophyes</i> sp. p				1						
<i>Parametriocnemus</i> sp. 1				2						
- p		7							8	56
<i>Paraphaenocladius</i> sp. p									3	
<i>Thienemaniella</i> sp. 1			4	2						
<i>Thienemaniella/Coryneura</i> p						4			2	
<i>Microsectra</i> sp. 1	2		18	3	1				1	
- p		1	12						1	4
<i>Chironomidae</i> indet 1	3					1	1		1	
- p	1									
- imago		3			6	10	3		85	180
<u>Empididae</u> 1										
- p	11	52	1					1		
<u>HYDRACARINA</u>										
<i>Fjeldørred</i>				1	1				1	
Total (antal)	43	147	172	51	34	30	22	28	265	643
Indsats (m ³)	800	800	600	100	1200	100	300	1500	1200	1200
Fangst pr. indsats (antal pr. 100 m ³)	5	18	29	51	3	30	7	2	18	54

1 angiver larve

p - puppe

Appendix A3. Stenprøver - Johan Dahl Land 1982

station												
	B	C	A	D	F	K	L	M	N	G	H	I
dato	13/8	10/8	11/8	14/8	15/8	16/8	15/8	15/8	15/8	16/8	16/8	15/8
<u>NEMATODA</u>						1						
<u>COLOGCHAETA</u>												
<i>Naididae</i>							2				3	
<i>Enchytraeidae</i>	6		1			1	8	9	2	11	1	24
<u>INSECTA</u>												
<u>Collembola</u>	65		4									
<u>Trichoptera</u>												
<i>Apatania zonella</i> 1	2						2	1		1		
<u>Simuliidae</u>												
<i>Prosimulium ursinum</i> 1				2	15	5		6				9
- - p						6						2
<i>Simulium vittatum</i> 1												
- - p				1						4		
<u>Chironomidae</u>												
<i>Diamesa</i> spp. 1					8	105	16	2		5		1
- p						7					1	1
<i>Eukiefferiella bavarica</i> 1				1		2	1			1		1
<i>Eukiefferiella claripennis</i> 1				1		21	9	3		72	15	43
- - p						19		2		1		1
<i>Cricotopus</i> sp. 1	10		2									
- p	2											
<i>Eucricotopus thienemanni</i> 1				52	29	28		8	3	21	34	110
- - p				8		4				1	9	10
<i>Orthocladus</i> spp. 1				4		2	8	10	29	17	17	29
- p						1			3	2	1	3
<i>Argoneta</i> sp. 1	15		12									
- p	6											
<i>Pseudosmittia</i> sp. 1			11									
<i>Micropectra</i> sp. 1							2					
<i>Chironomidae</i> indet 1						2	2	1			2	3
- imago	16		2									
<u>Empididae</u>							1	6		1		4
Total - Collembola	57	0	28	69	52	204	51	48	37	137	83	255
Areal (m ²)	.13	.14	.11	.18	.17	.44	.11	.12	.12	.15	.29	.14
Total pr. areal	438	0	255	383	306	464	464	400	308	913	6	1621

1 angiver larve

p - puppe

Appendix A4. Zooplankton

	Thorsø	Dam m. Thor- og Nordbosø	Nordbo- sø
<i>Alonella excisa</i>	-	x	-
<i>A. nana</i>	-	x	-
<i>Bosmina coregoni obtusirostris</i>	x	-	-
<i>Chyderus sphaericus</i>	x	x	-
<i>Polyphenus pediculus</i>	-	x	-
<i>Leptodiaptomus minutus</i>	x	x	-

x angiver forekomst.

Prøverne er taget den 13/8-1982.

Appendix B1

Fangst og fangst pr. indsats i garnfiskeriet i bunden af Tunugdliarfik fjorden,
juni - august 1982.

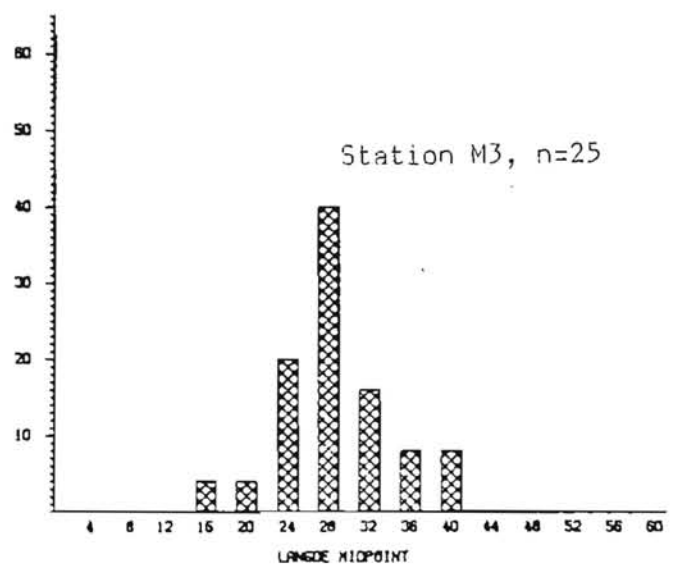
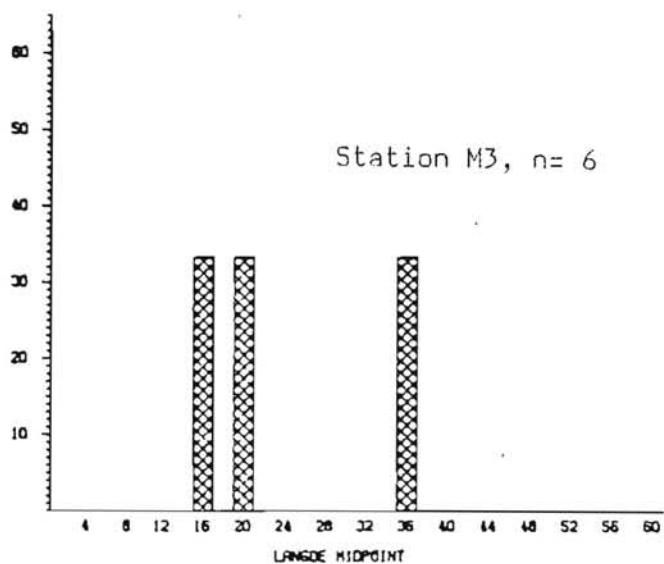
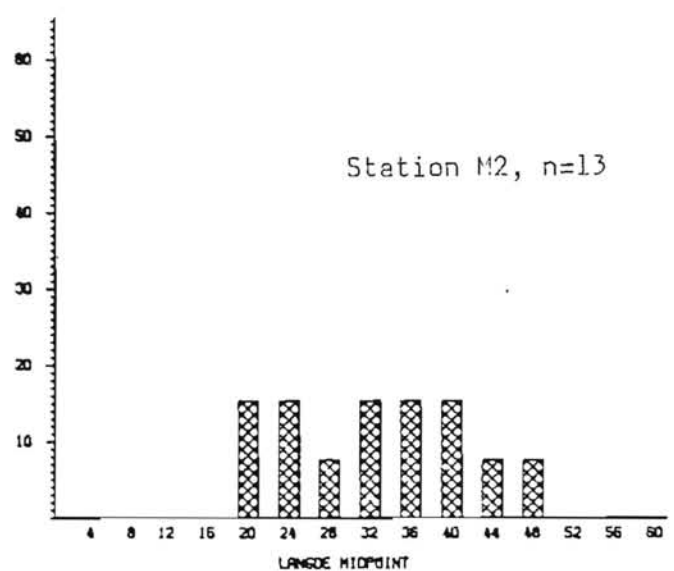
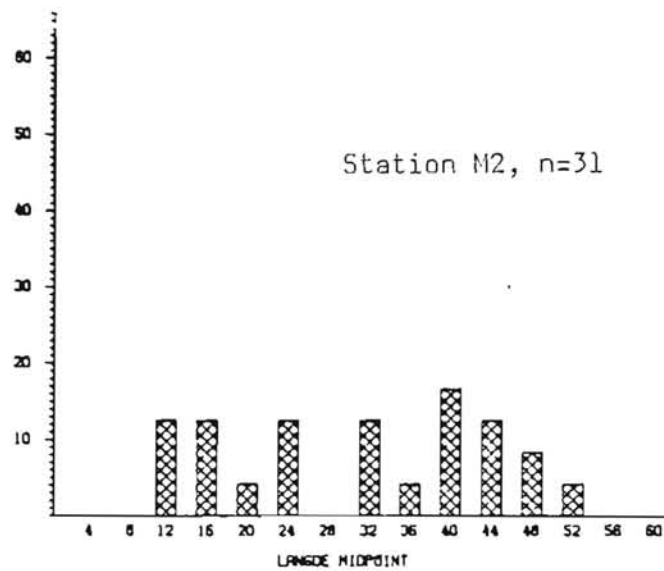
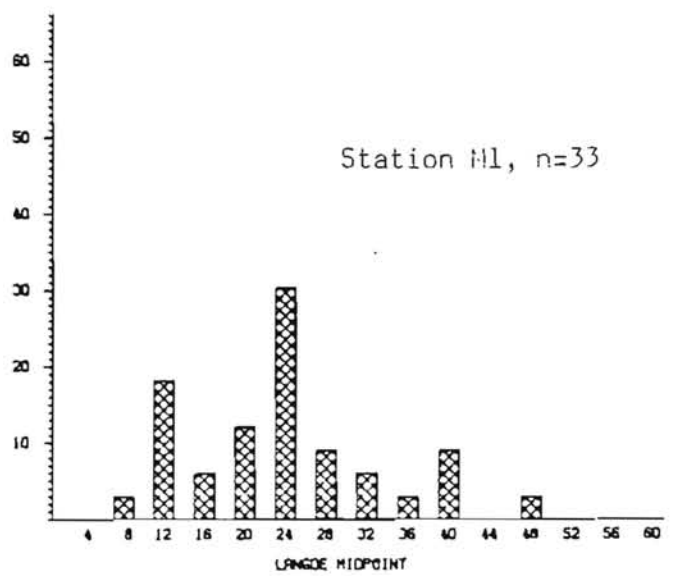
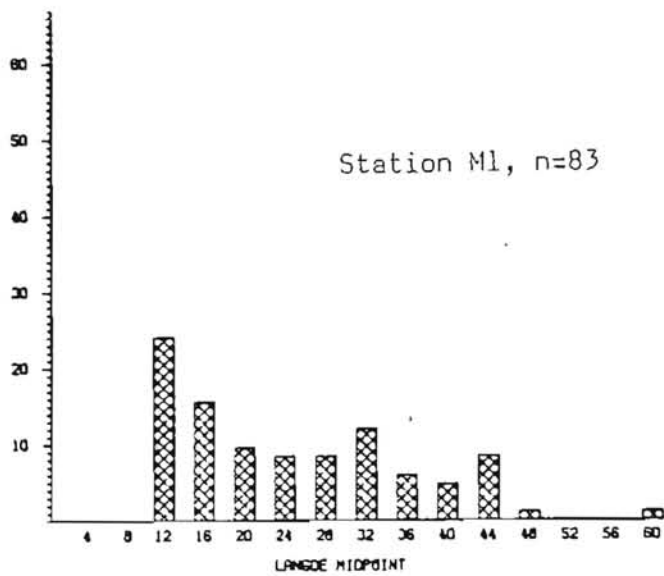
dato	station	nettype ^x	fangst	varighed	FPNT
7-7	2	S	1	12.5	0.080
8-7	1	F	26	10	2.600
9-7	2	S	1	14.5	0.069
9-7	1	F	20	12	1.667
9-7	3	S	0	13.5	0
9-7	3	S	0	13.5	0
10-7	2	F	20	32	0.625
11-7	1	S	3	16	0.188
12-7	3	F	6	10	0.600
17-7	1	F	34	5.5	6.182
20-7	3	S	0	10	0
20-7	2	F	2	25.5	0.078
31-8	2	S	5	20	0.250
24-8	3	F	10	17.5	0.571
6-8	1	S	12	14.0	0.857
7-8	1	S	3	10.5	0.286
6-7	2	F	8	13.5	0.593
25-8	1	S	18	6.5	2.769

^x S = synkende net

F = flydende net

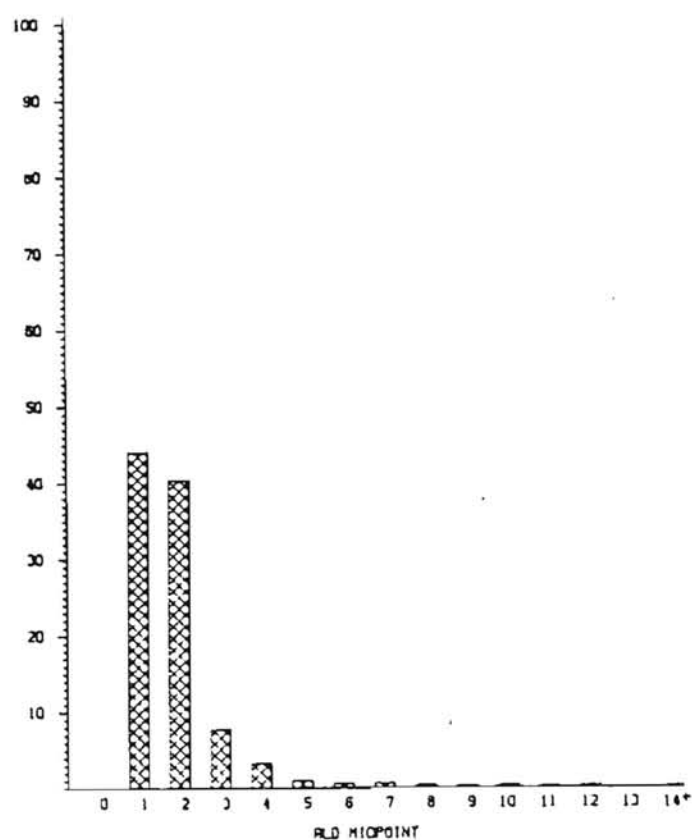
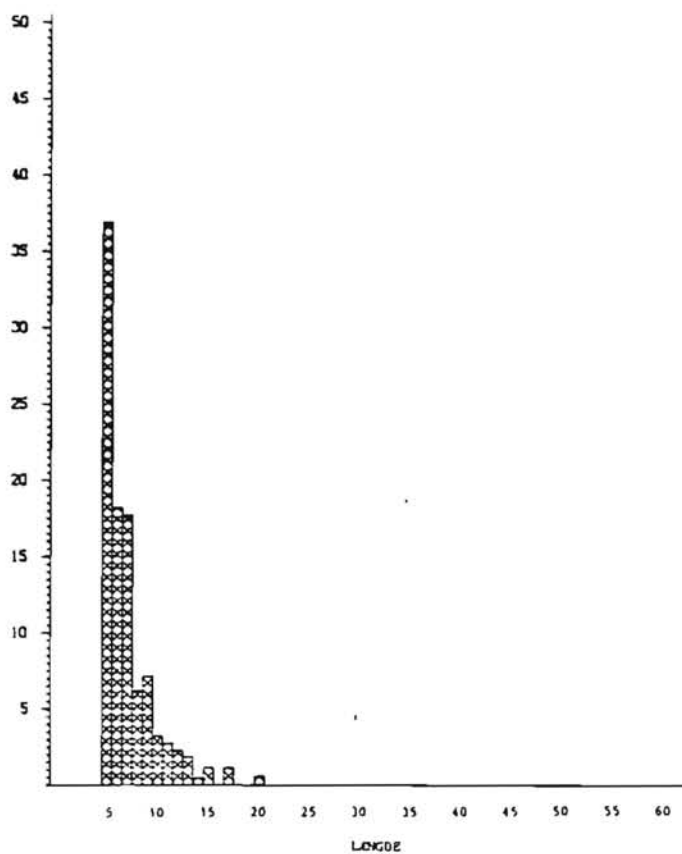
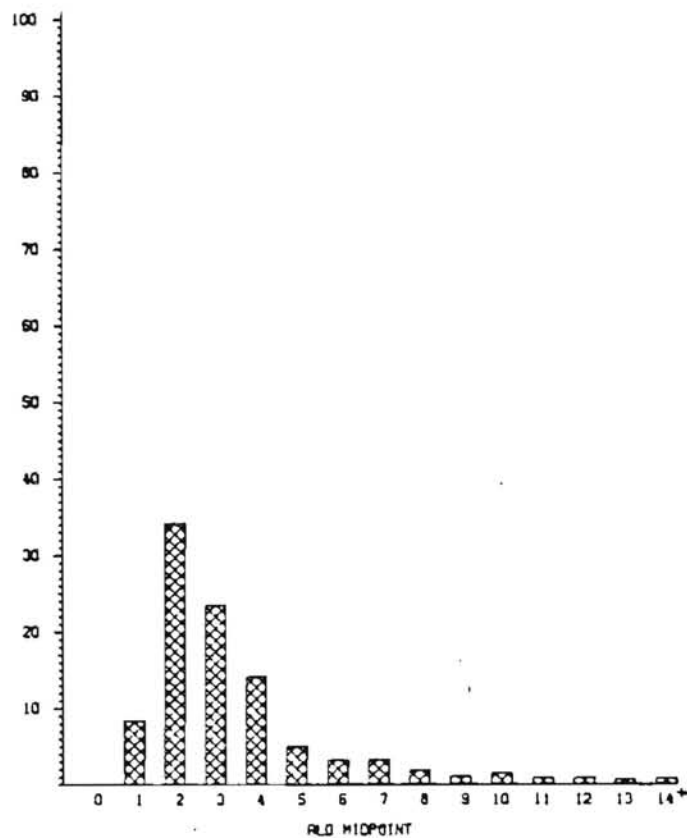
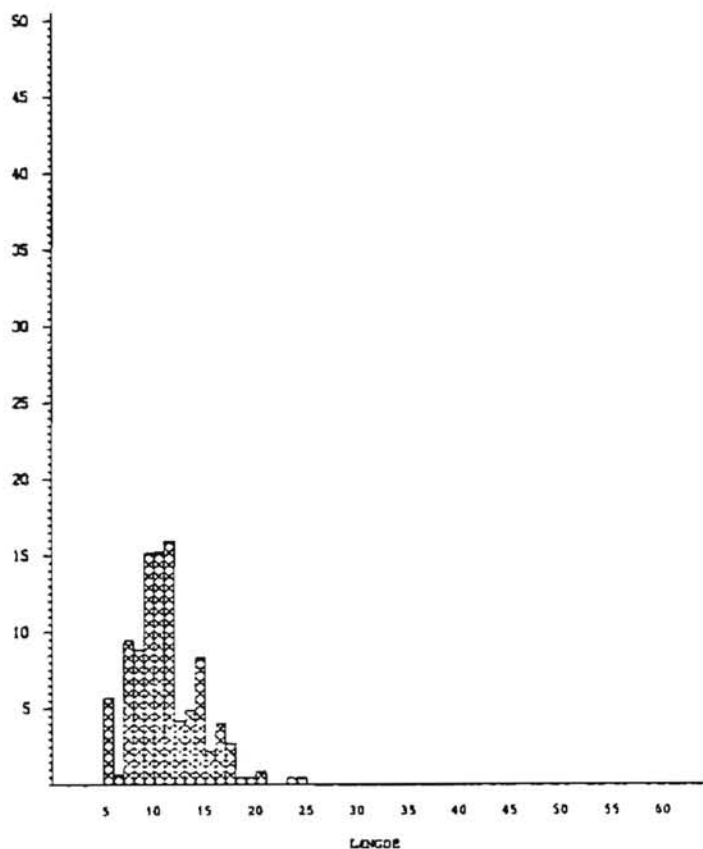
Appendix B2

Længdefordeling (%) af marint fangede fjeldørred. Tv. juli-perioden. Th. august-perioden.



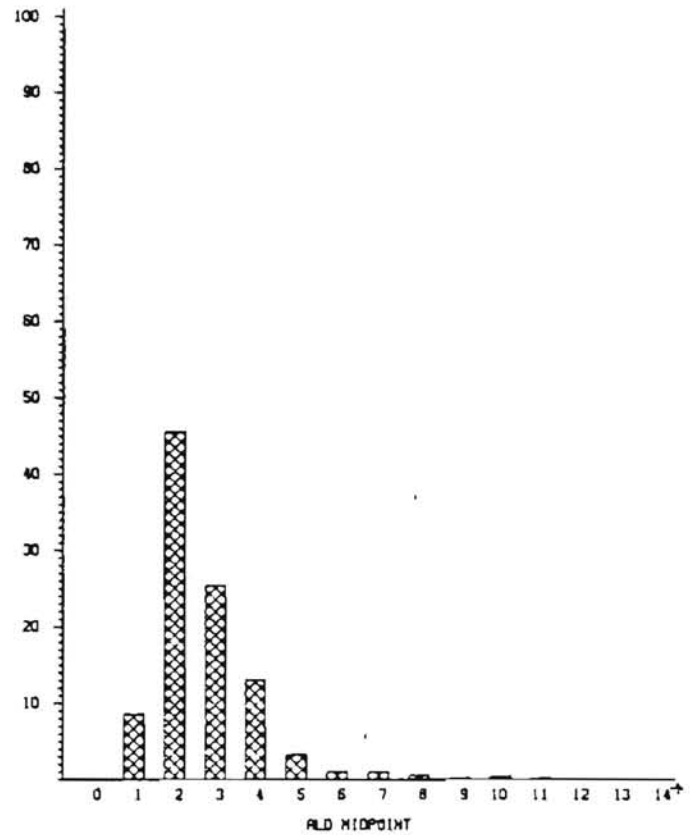
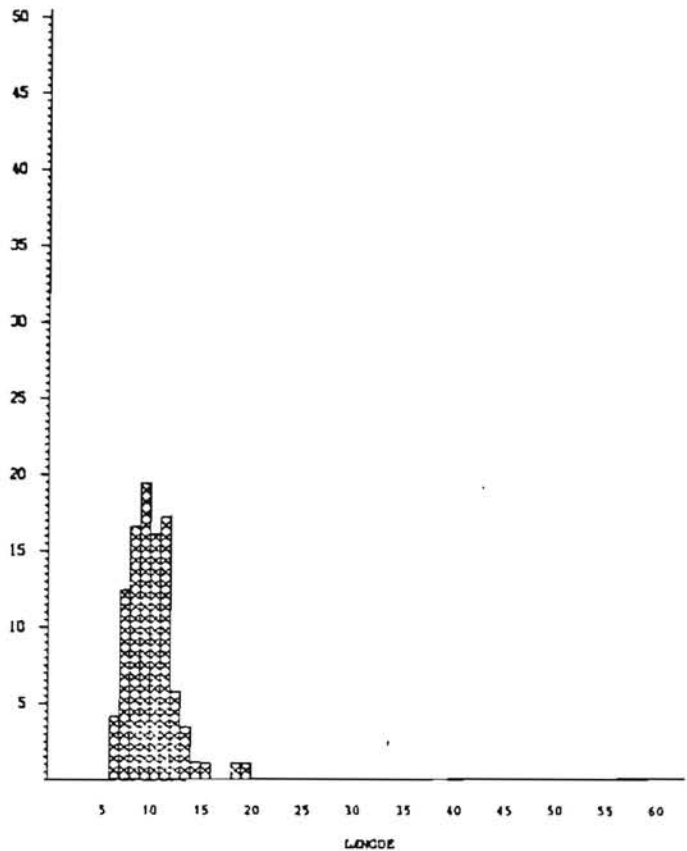
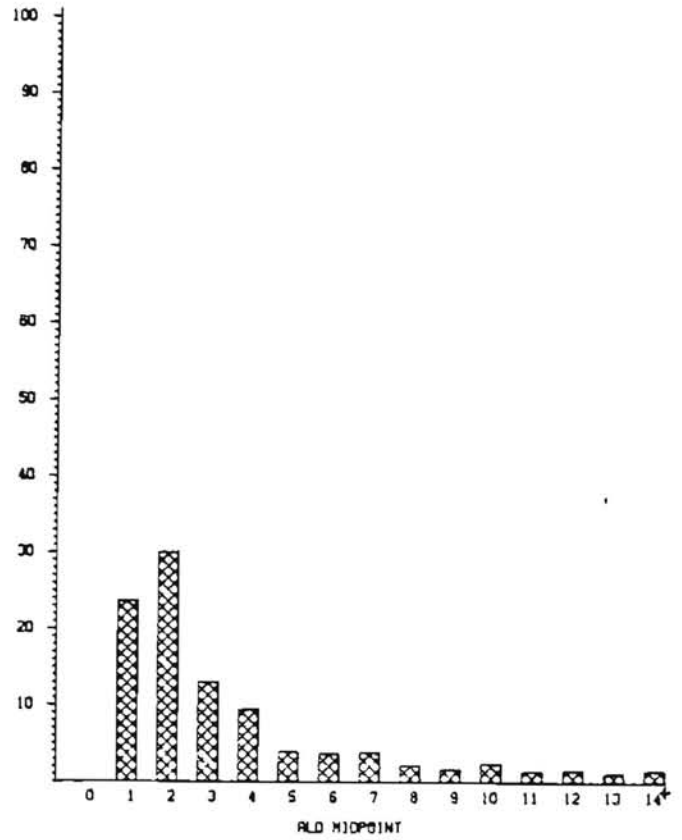
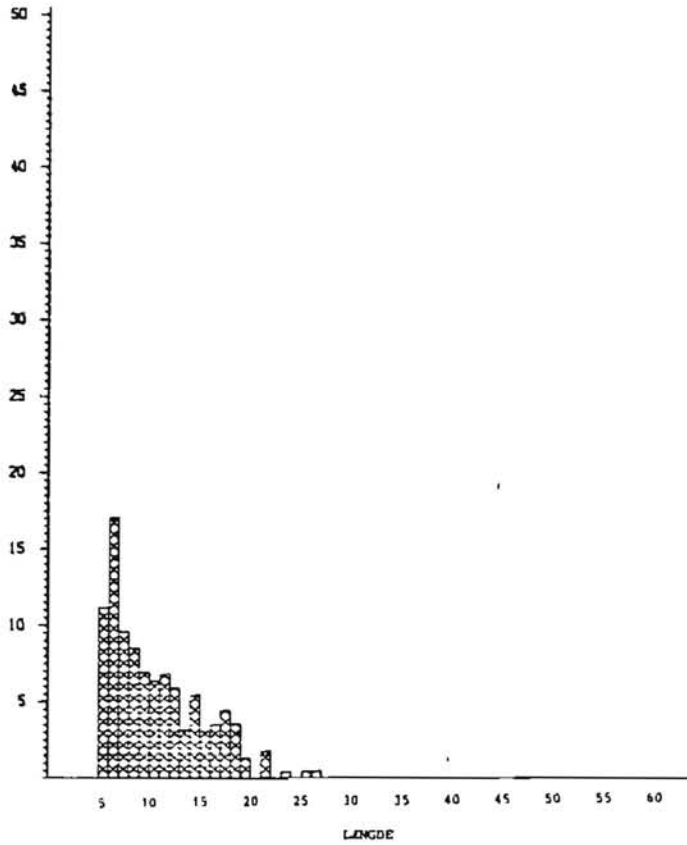
Appendix B3

Elfiskeri i juli. Længde og aldersfordeling for stationære (unge og residuele) fjeldørred. Øverst Station 20, nederst Station 21



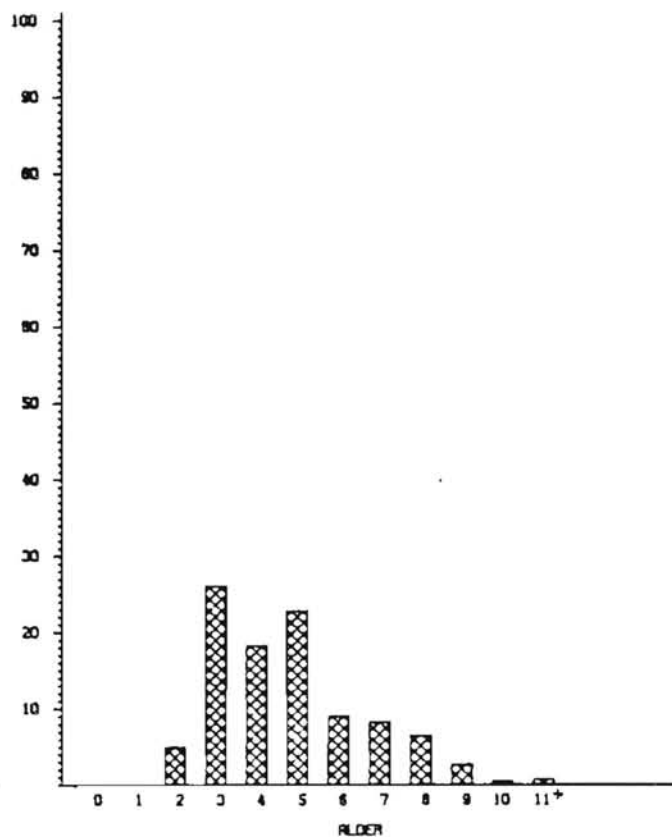
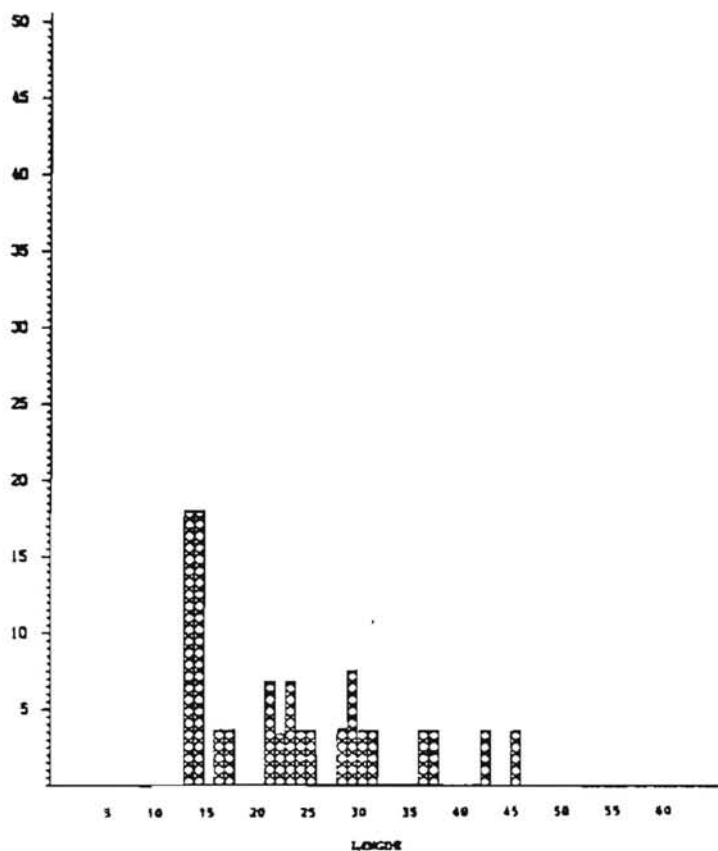
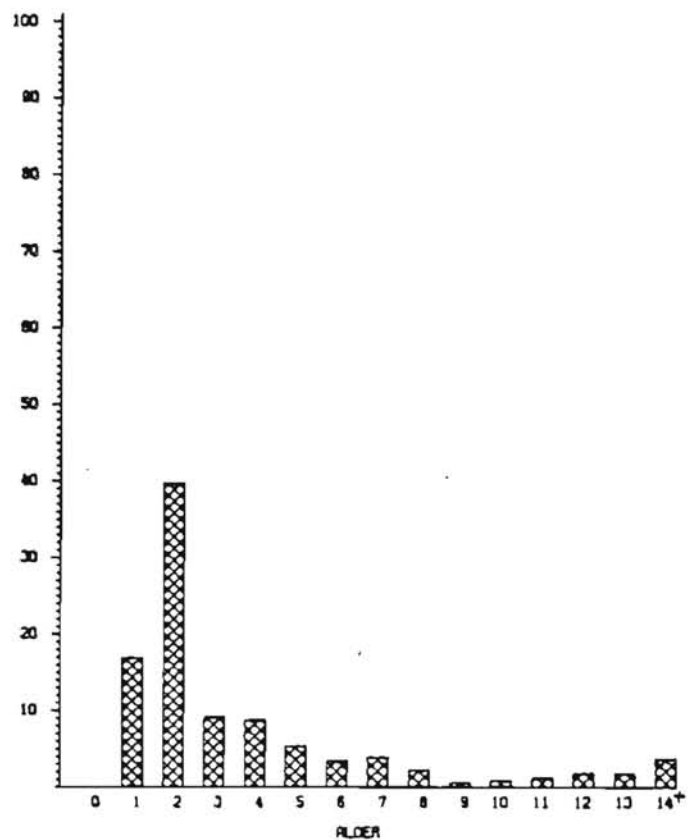
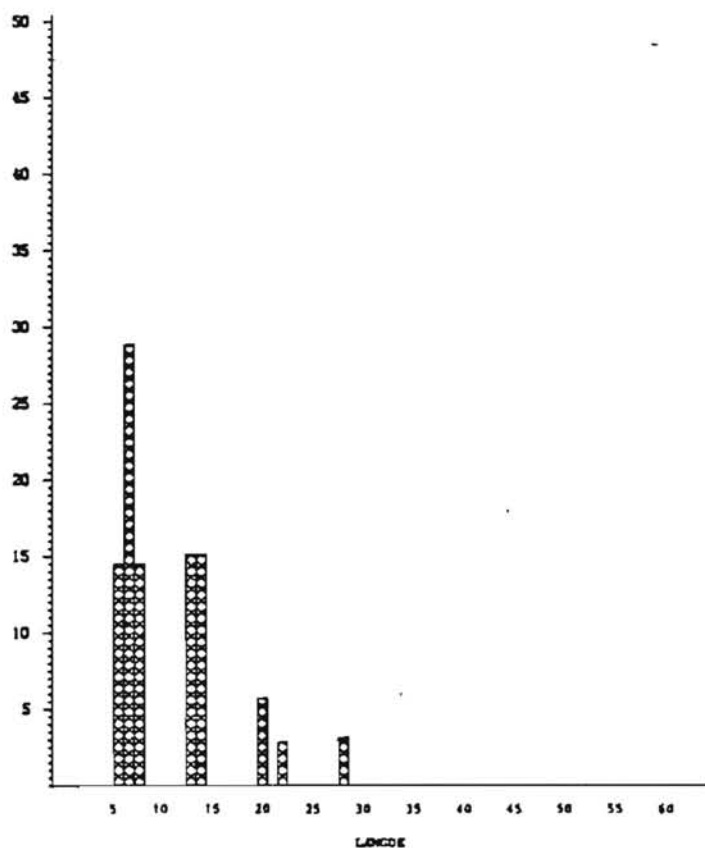
Appendix B3 - fortsat

Elfiskeri i juli. Længde og aldersfordeling for stationære (unge og residuale)
fjeldørred. Øverst Station 22 , nederst Station 23



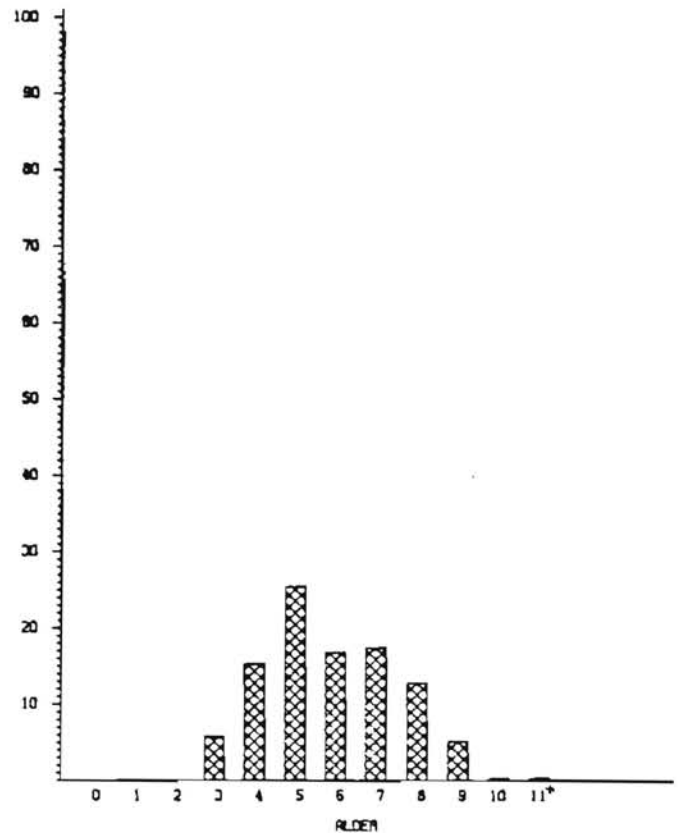
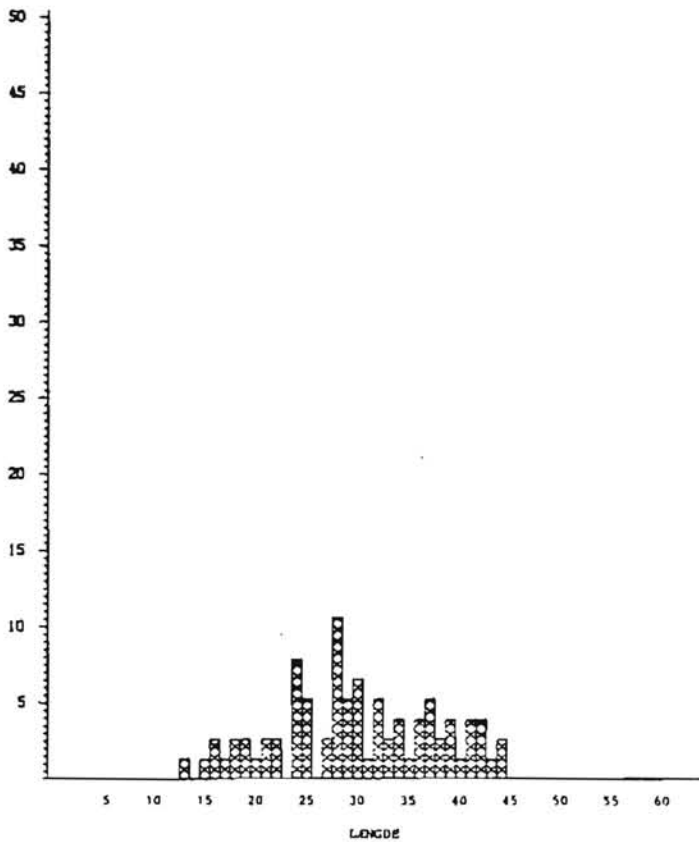
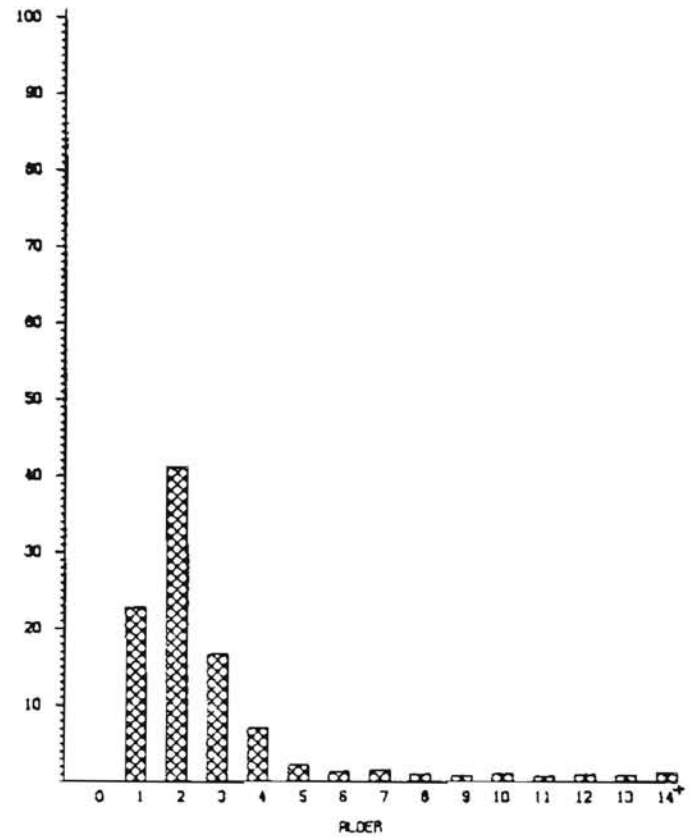
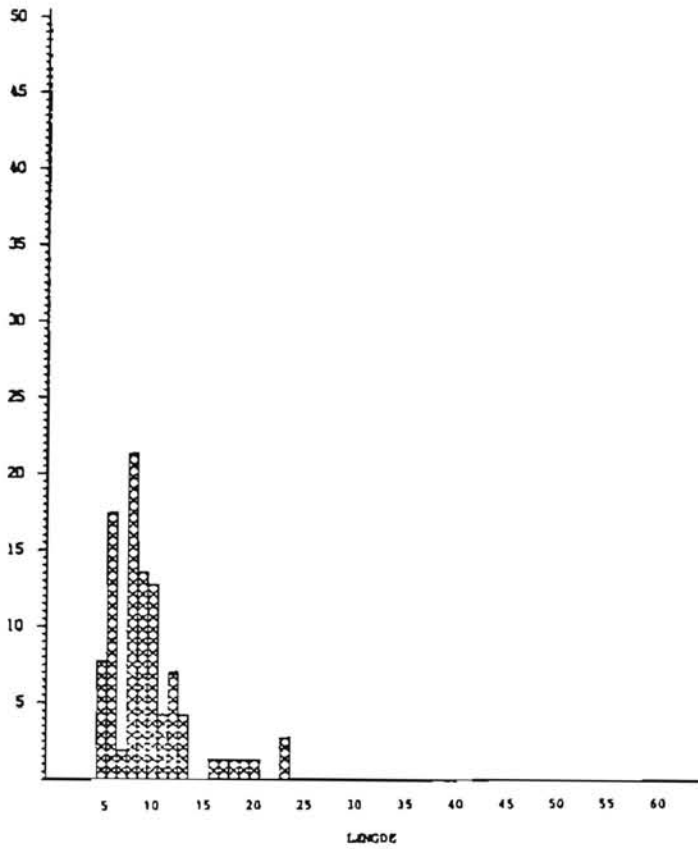
Appendix B4

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 1
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



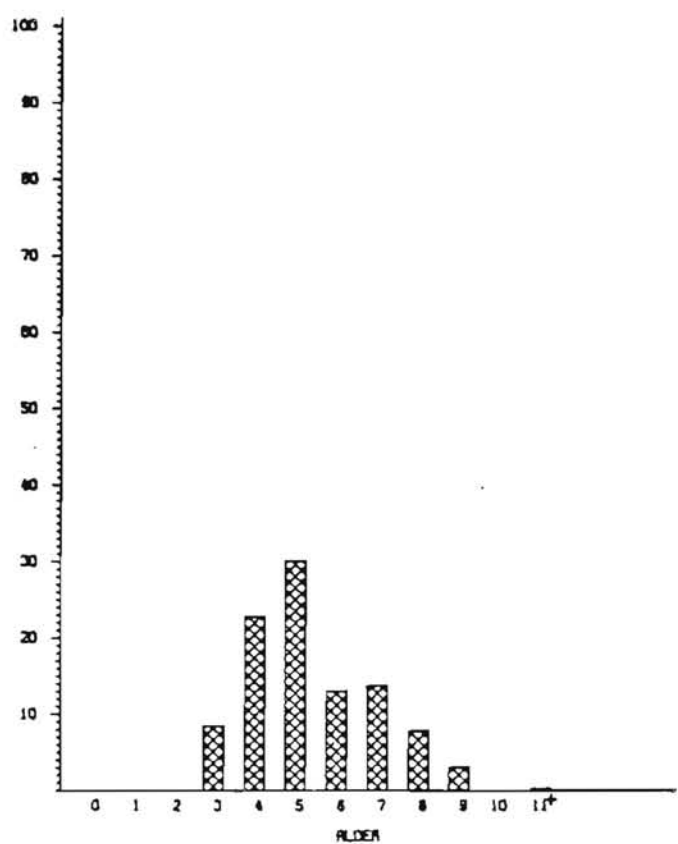
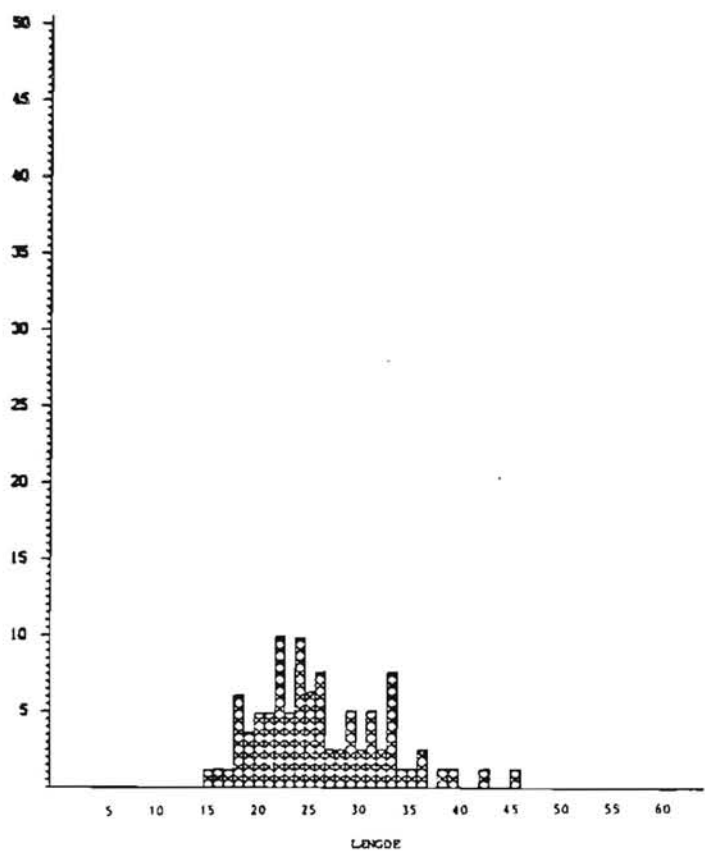
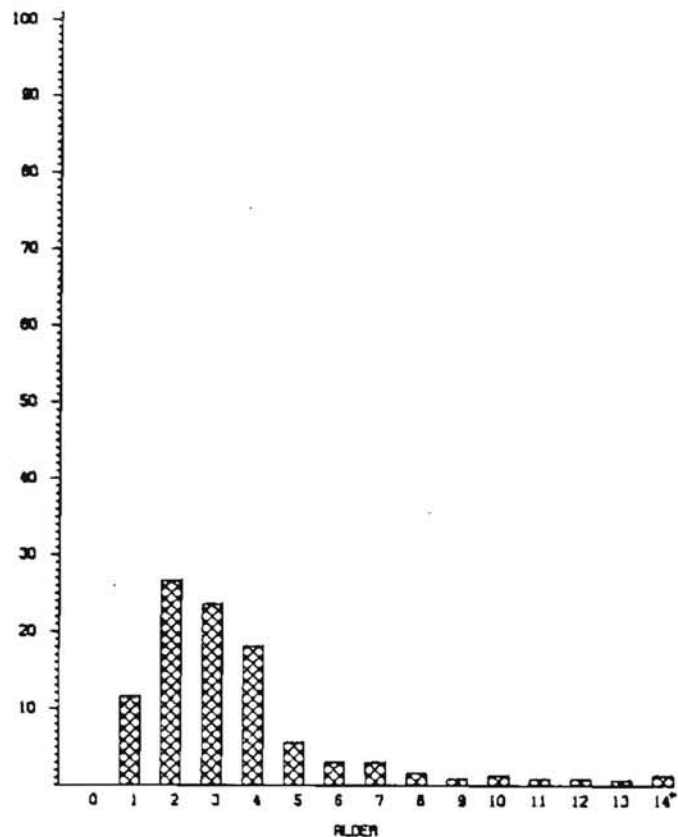
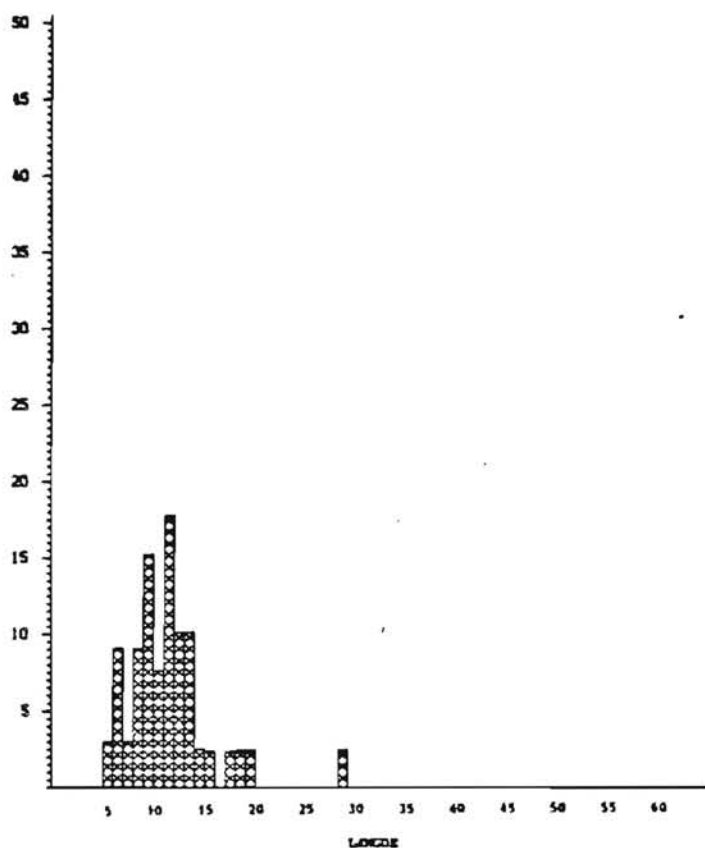
Appendix B4 - fortsat

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 7
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



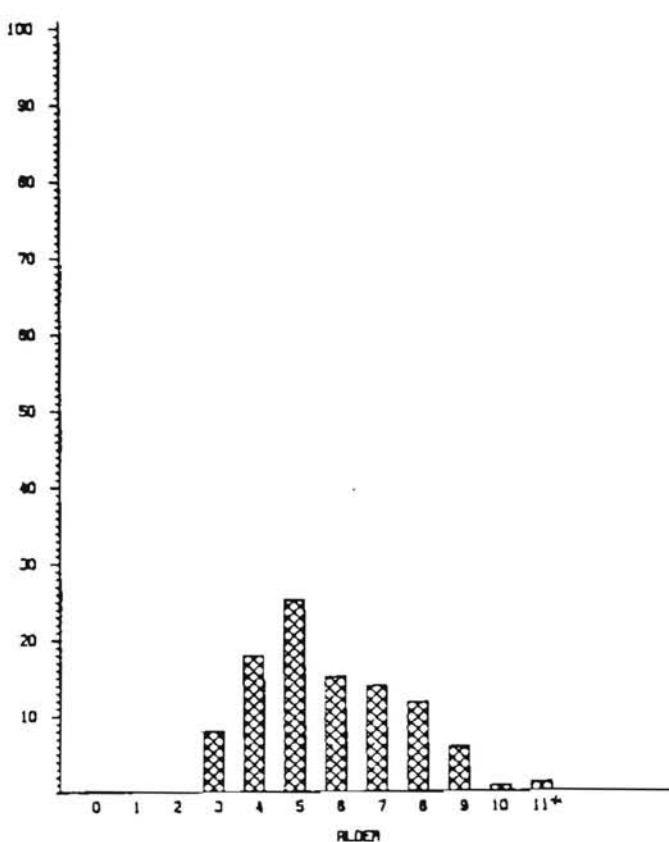
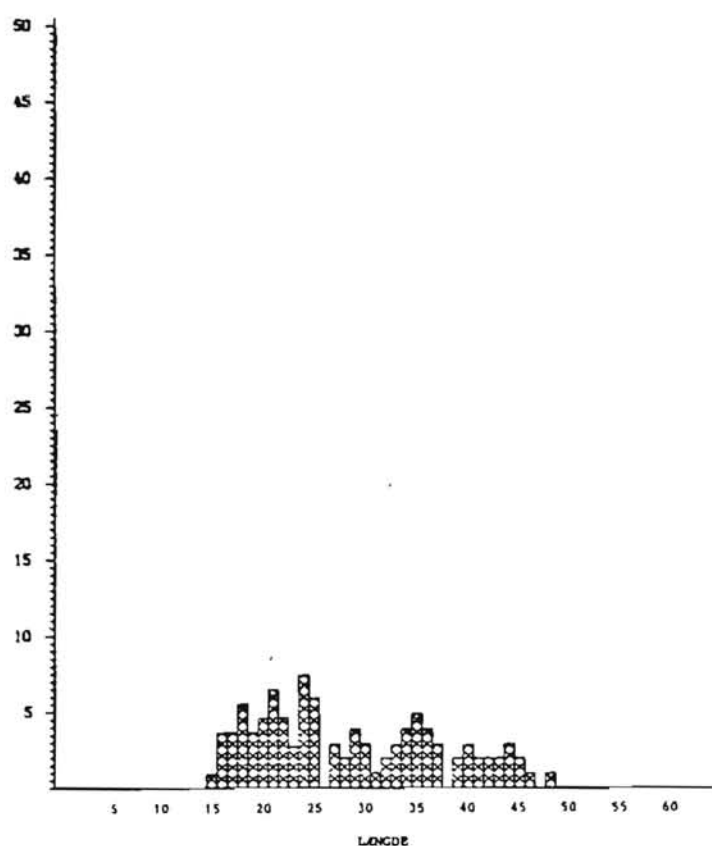
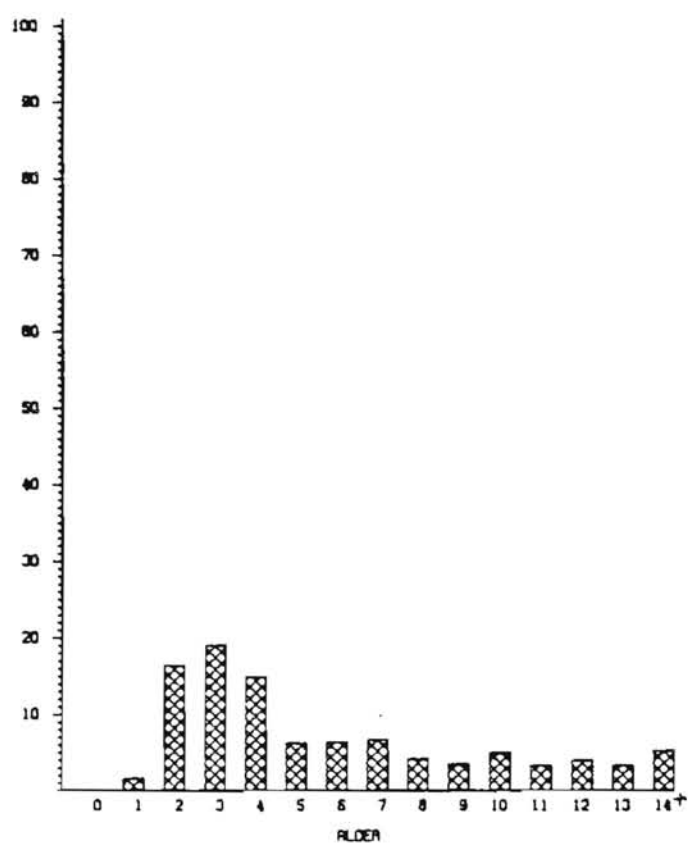
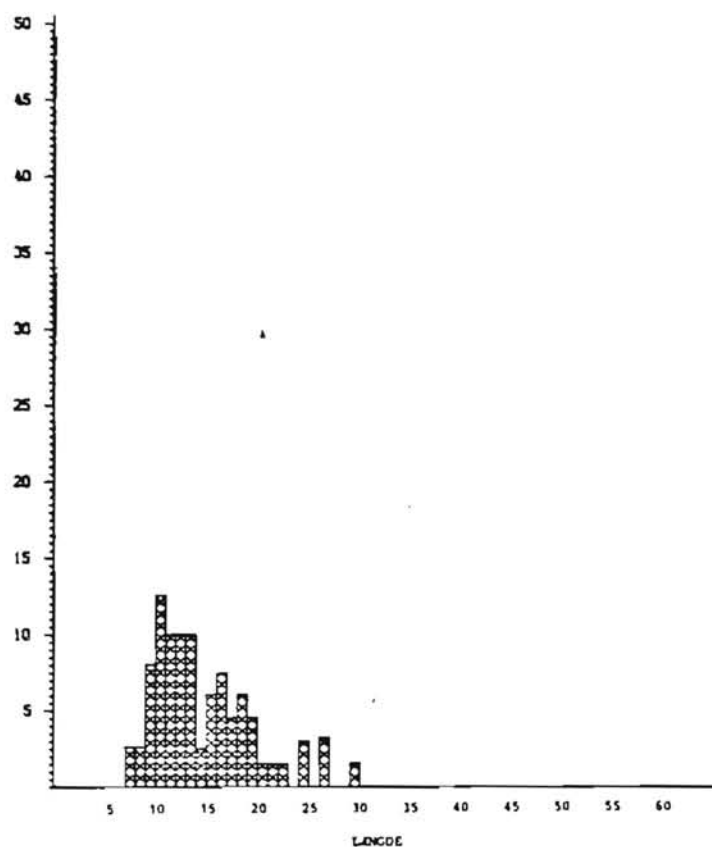
Appendix B4 - fortsat

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 11
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



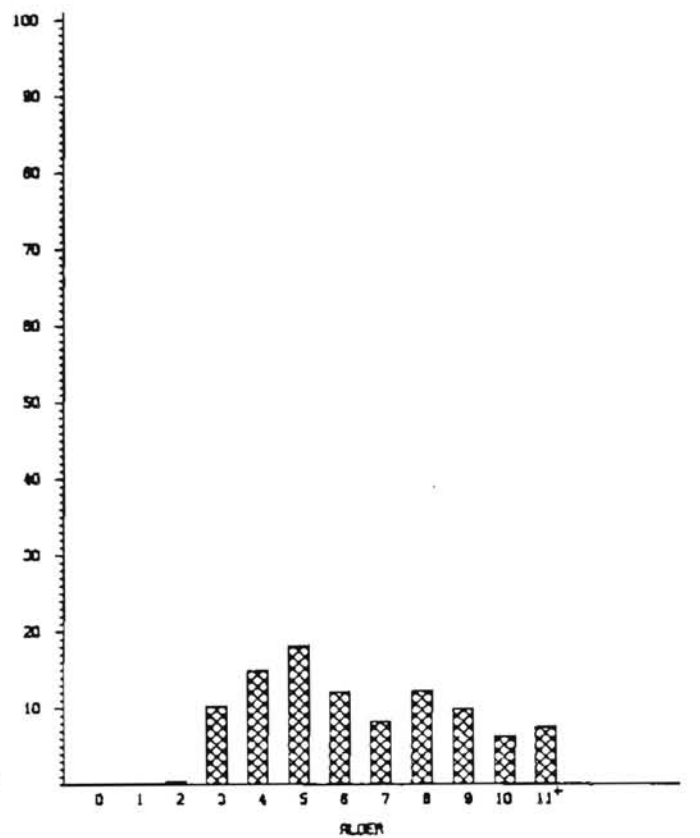
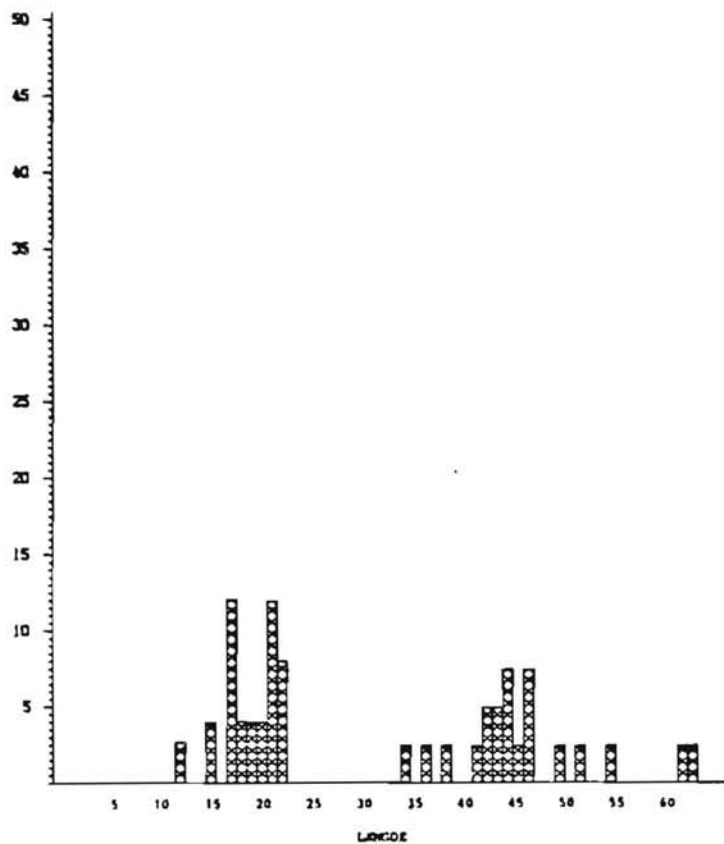
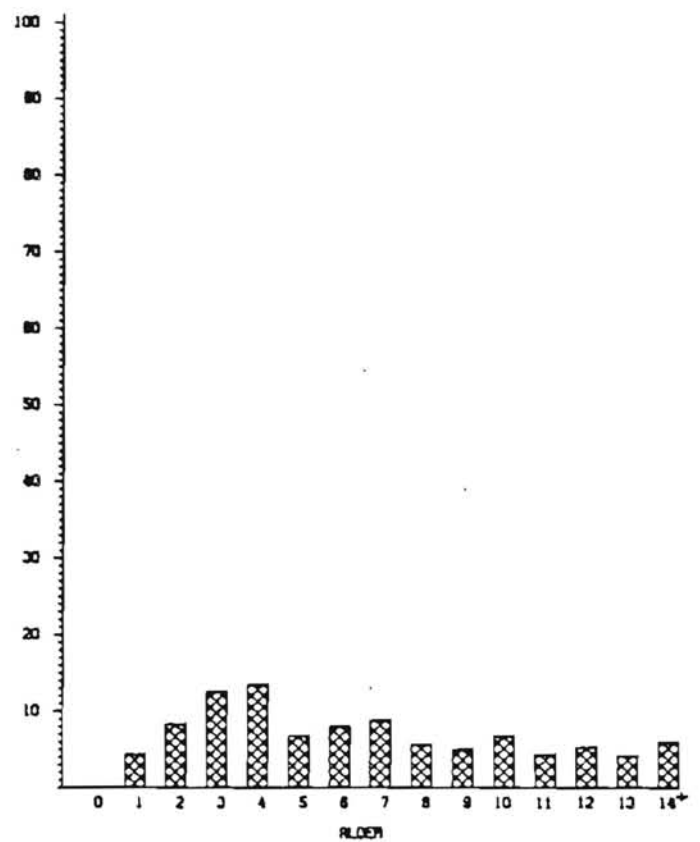
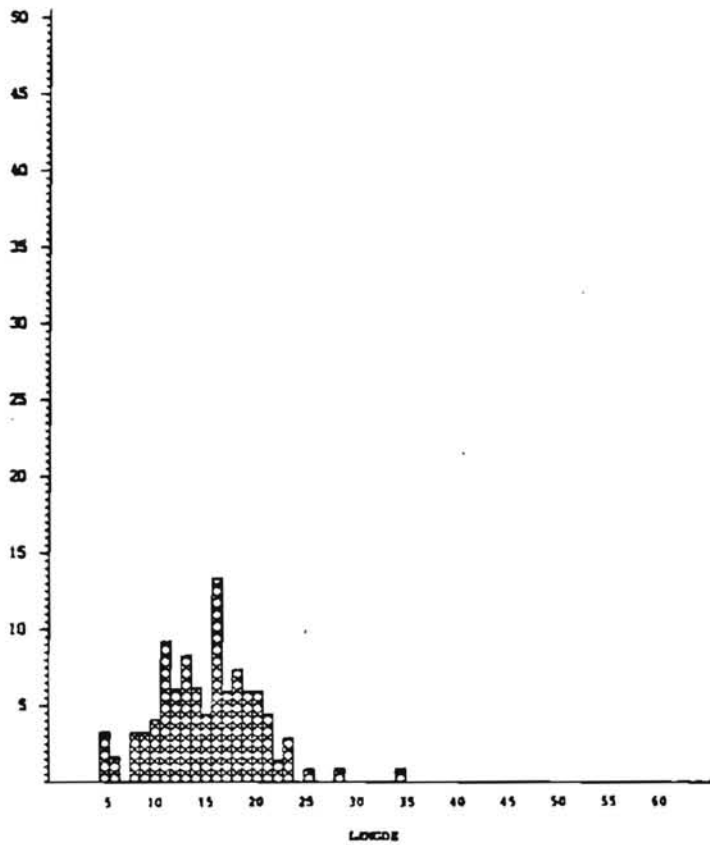
Appendix B4 - fortsat

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 13
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



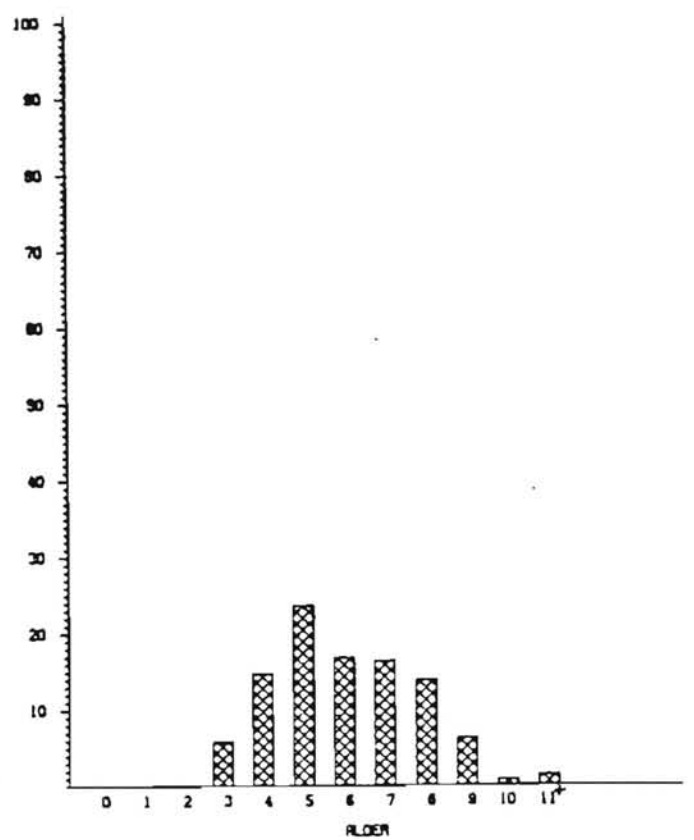
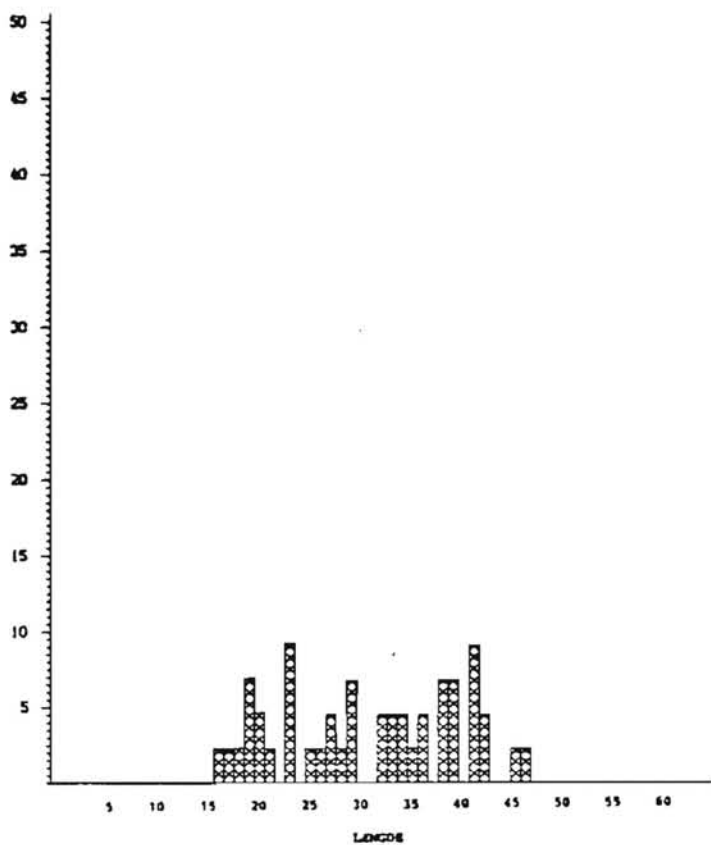
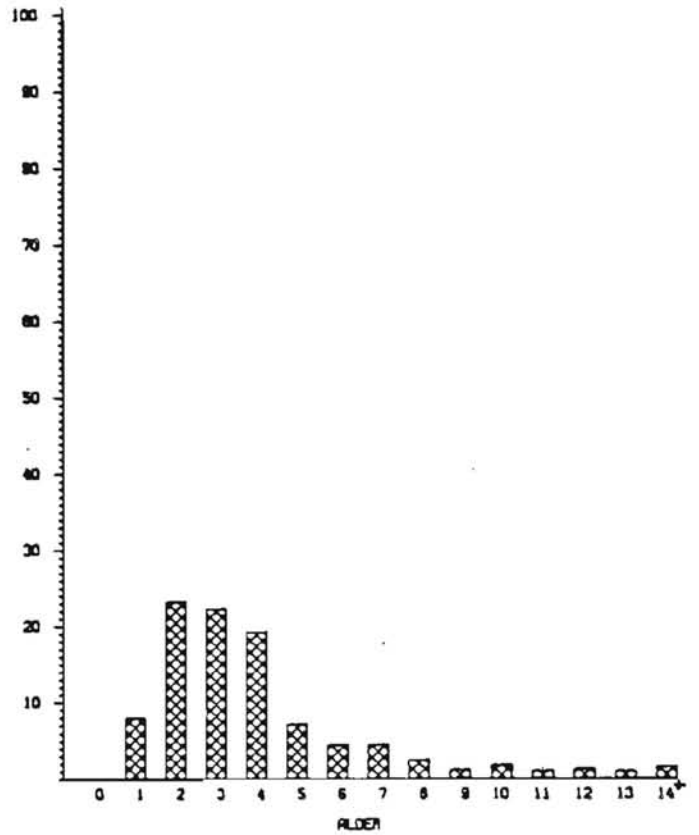
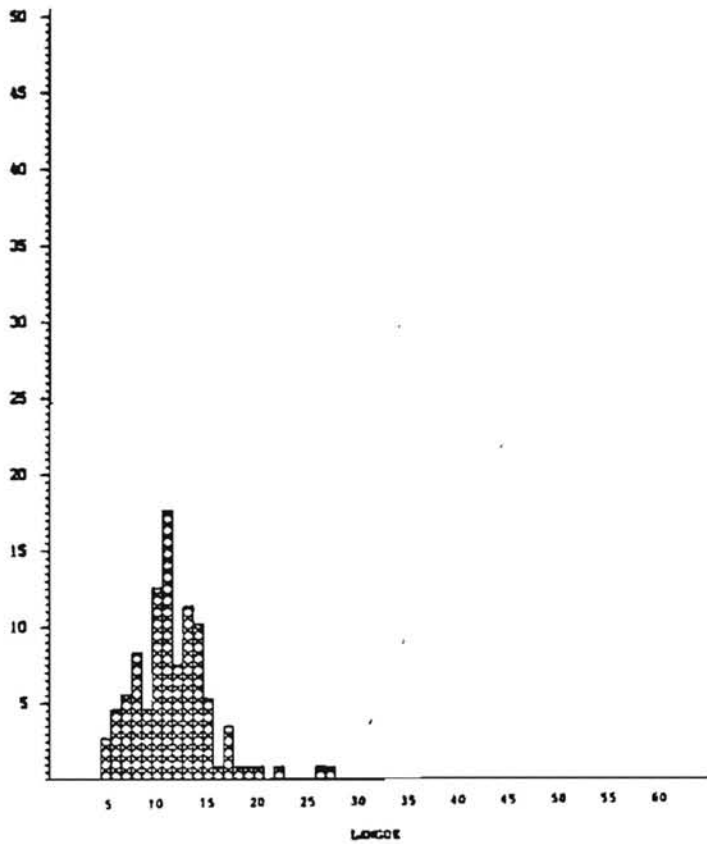
Appendix B4 - fortsat

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 14
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



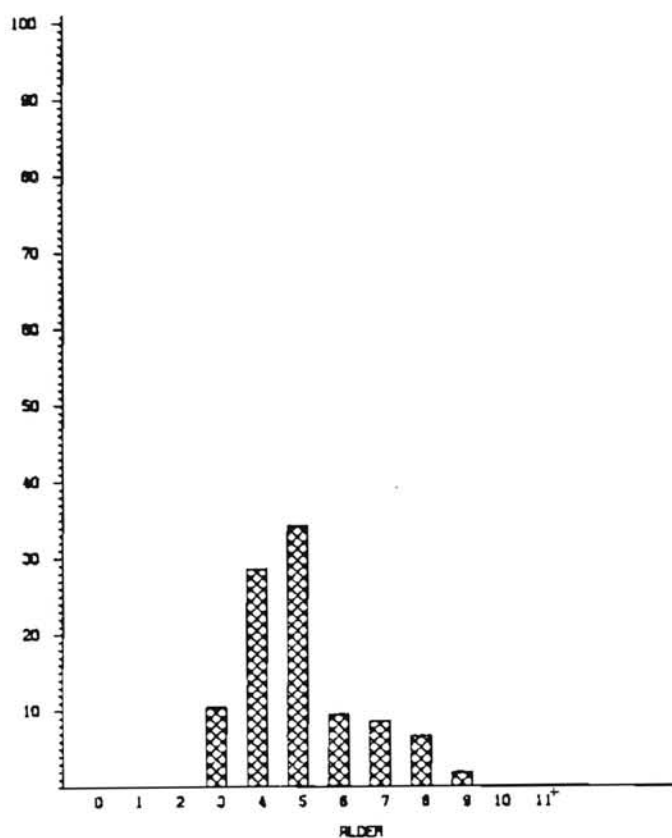
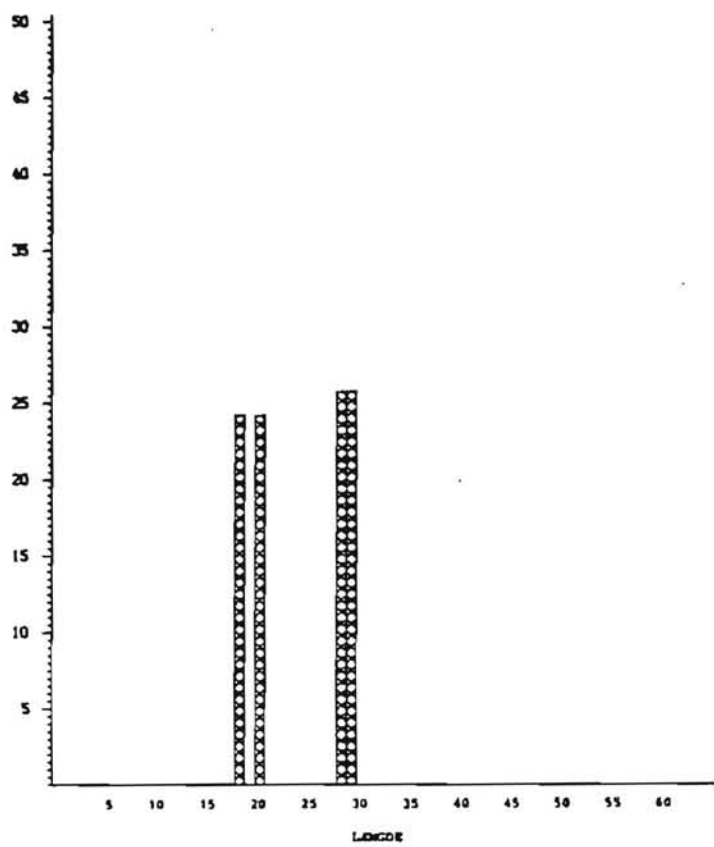
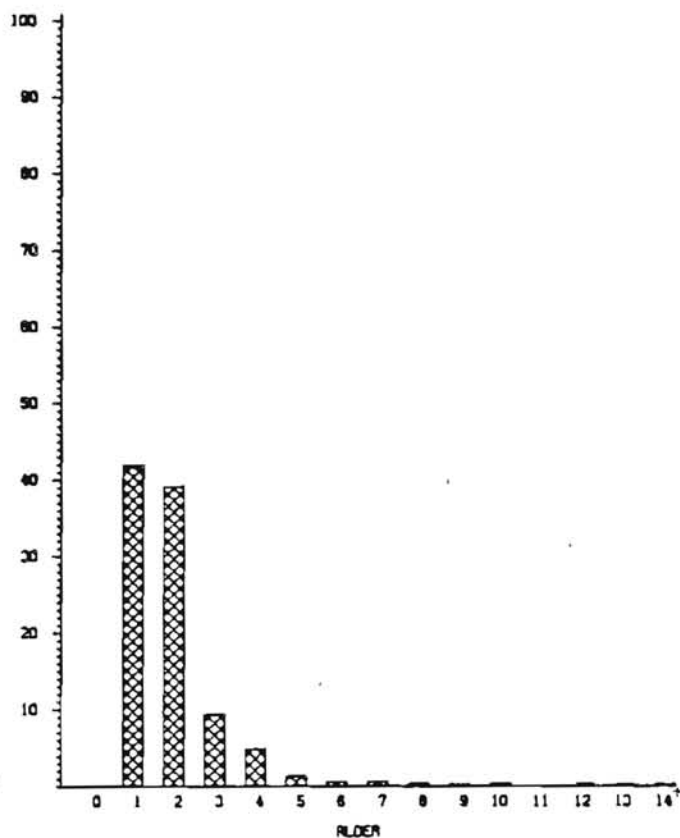
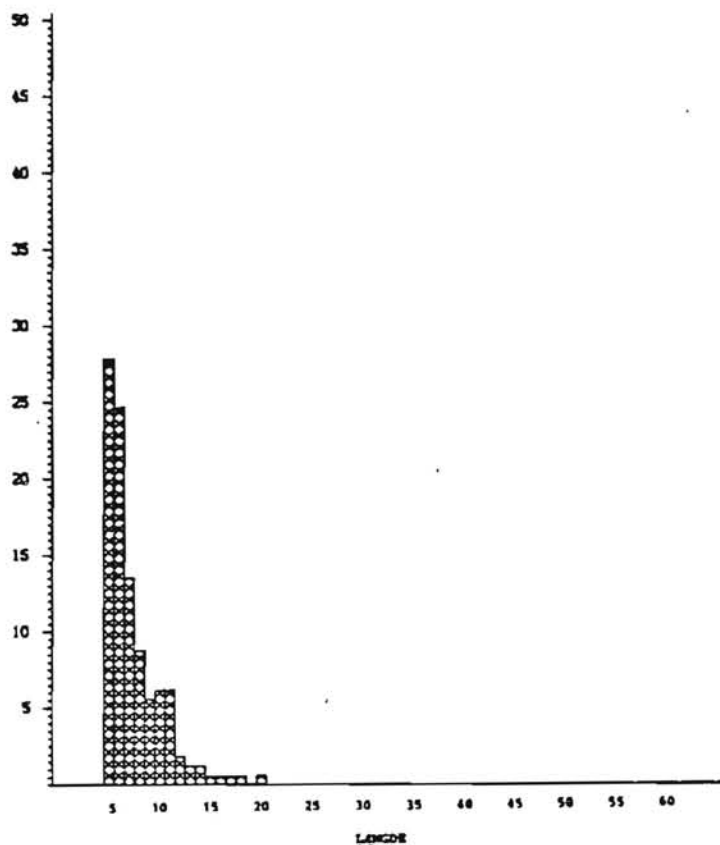
Appendix B4 - fortsat

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 20
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



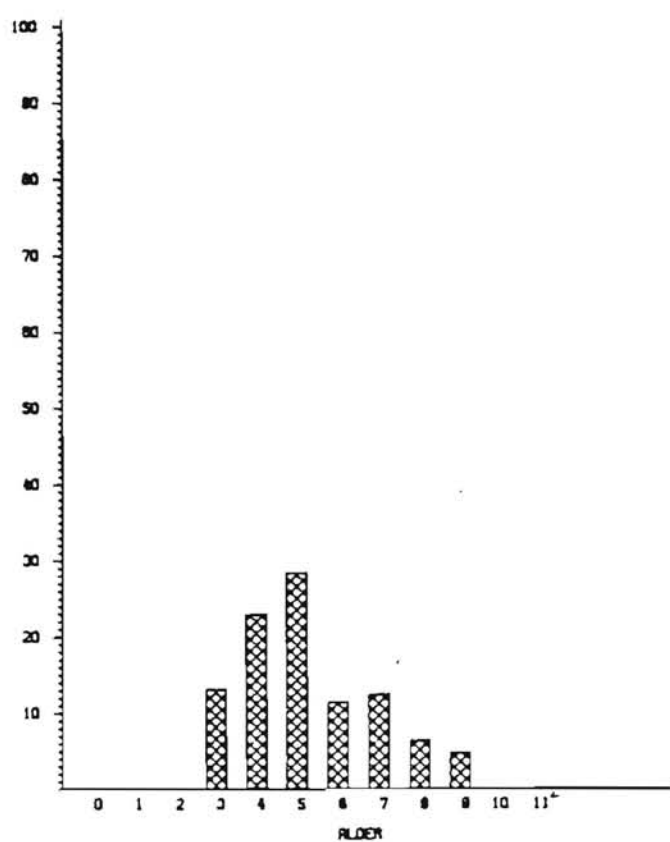
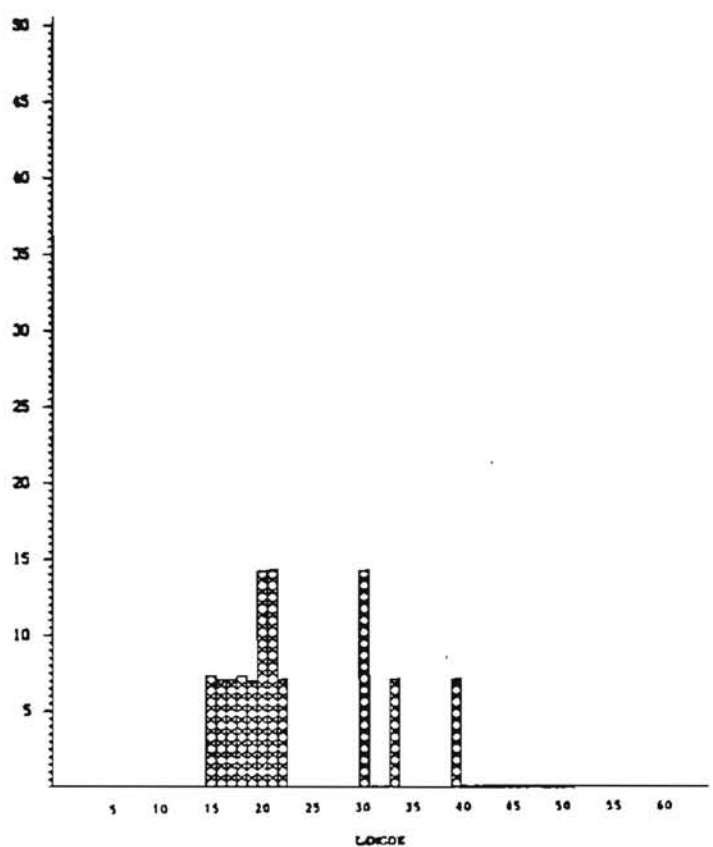
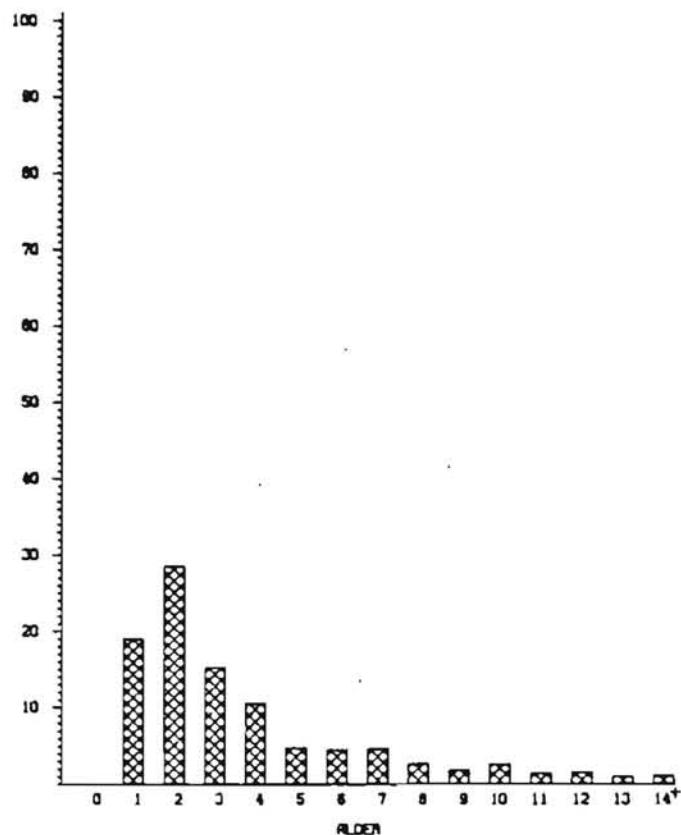
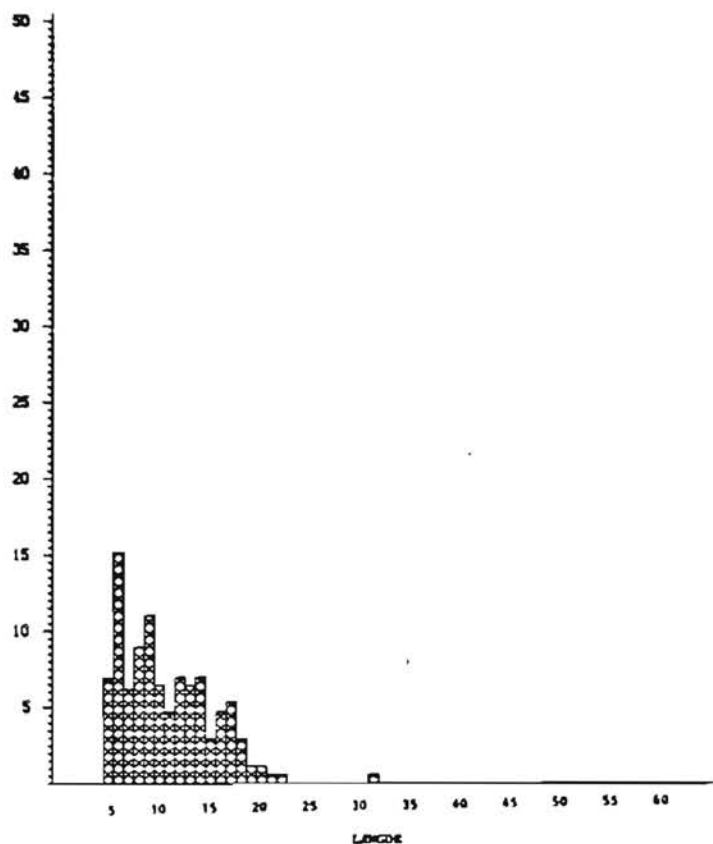
Appendix B4 - fortsat

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 21
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



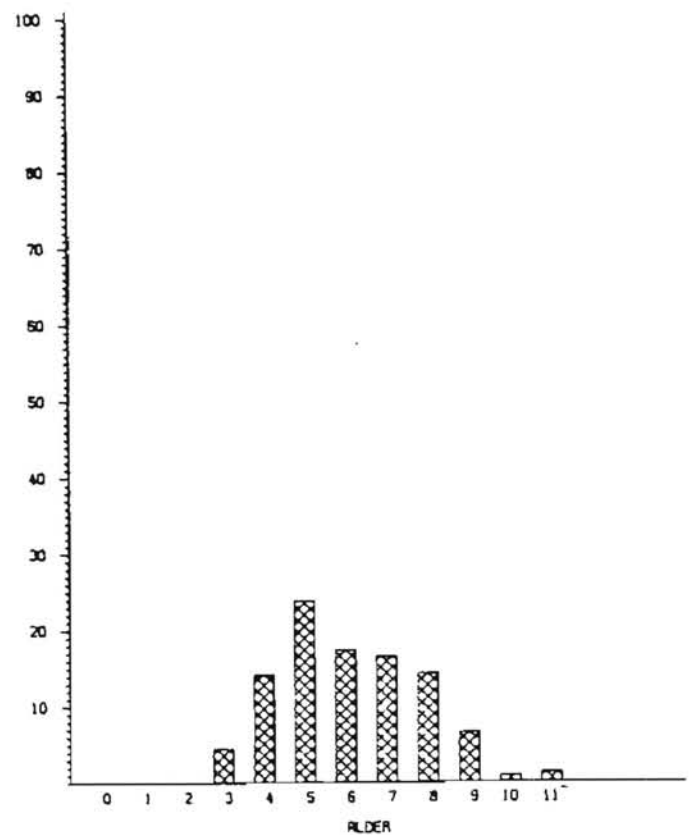
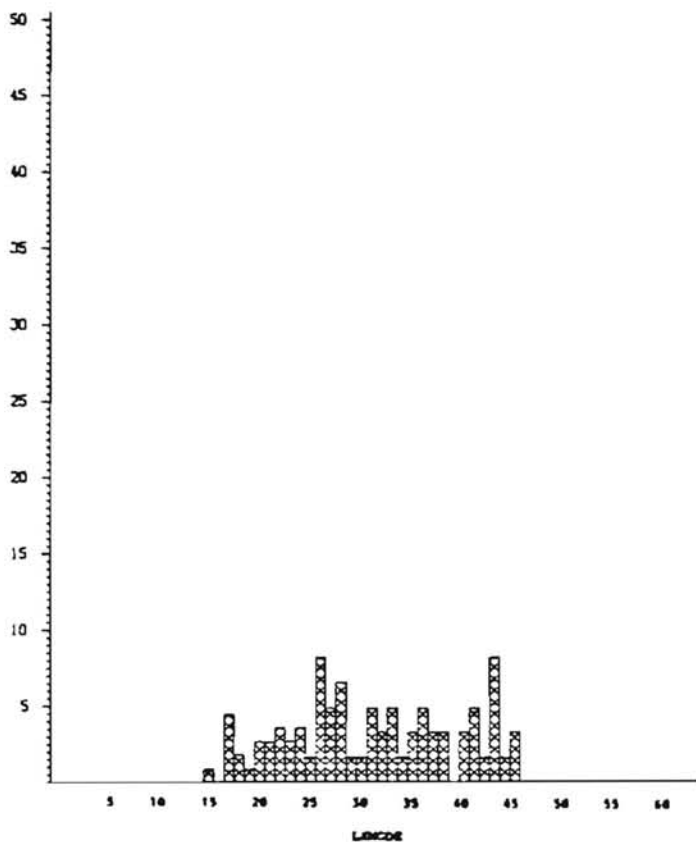
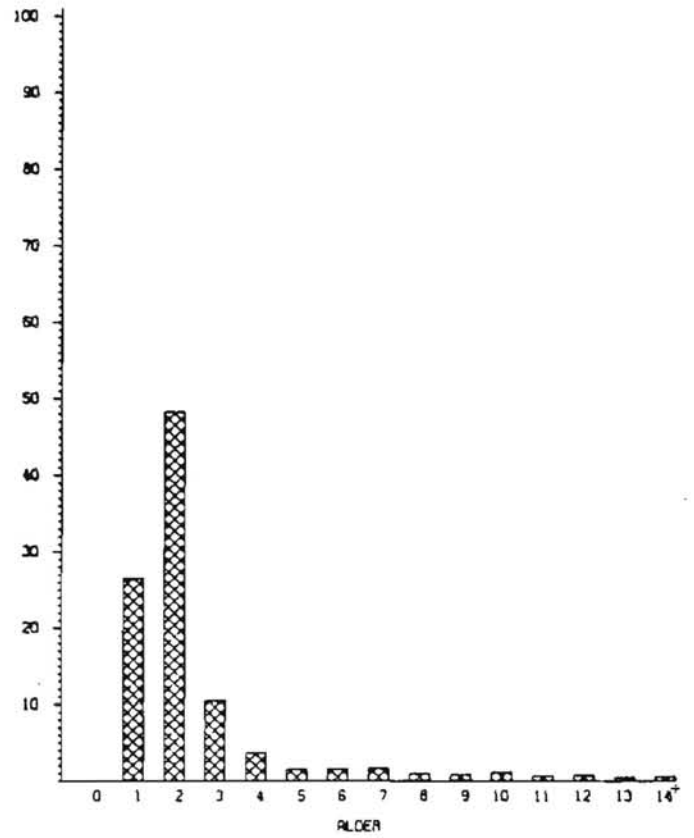
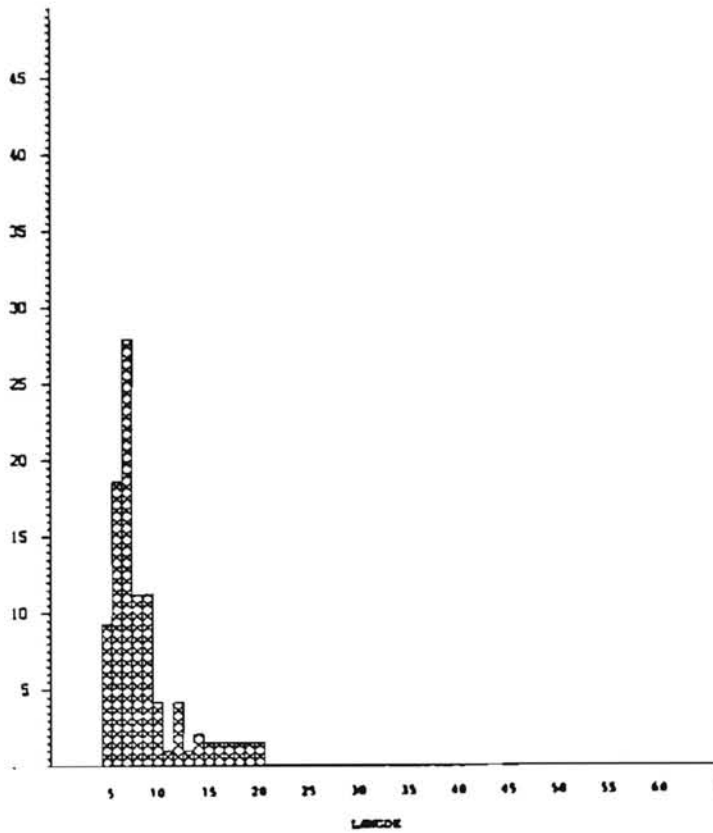
Appendix B4 - fortsat

Elfiskeri i august. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 22
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



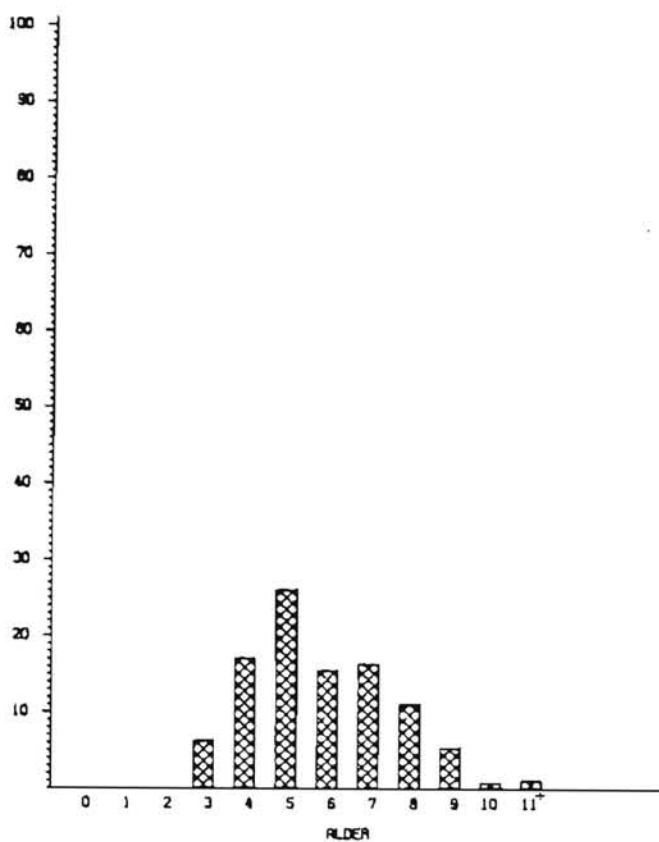
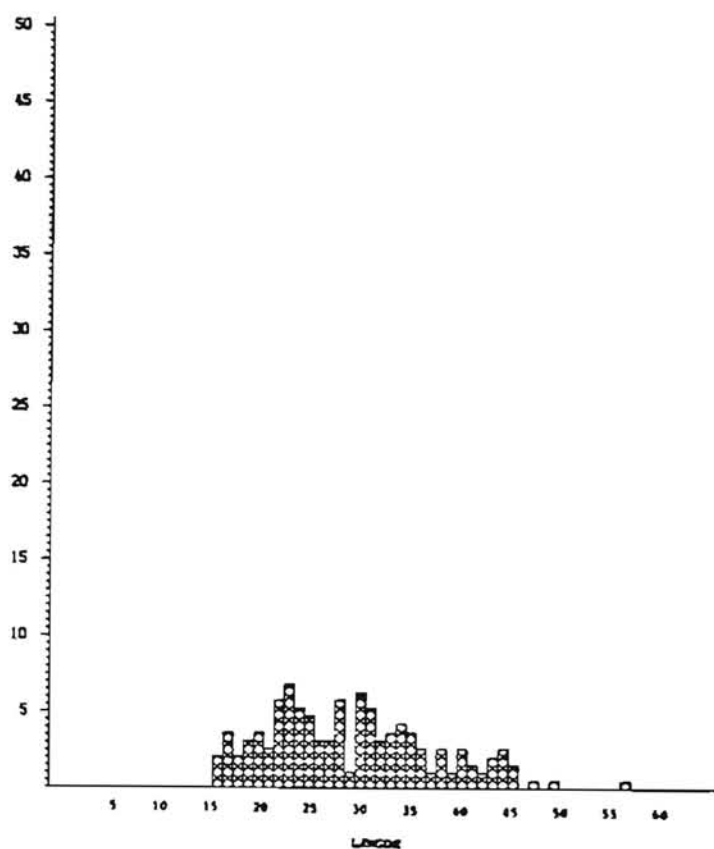
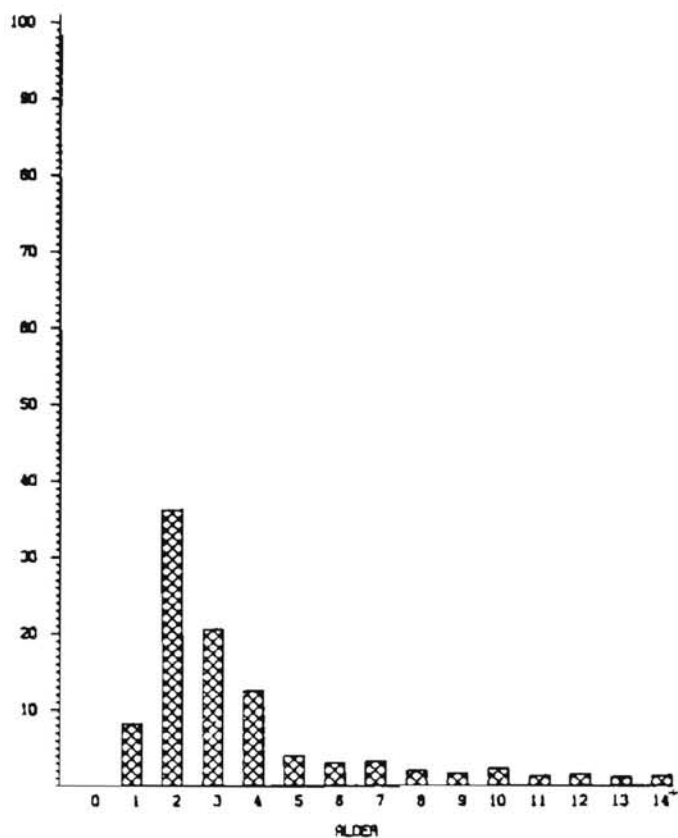
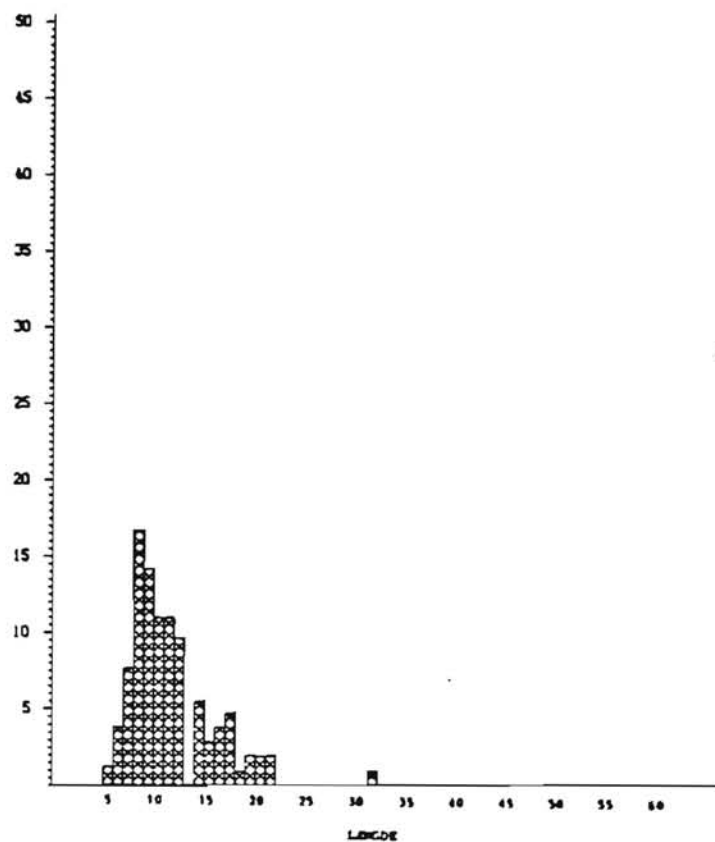
Appendix B5

Elfiskeri i oktober. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 3
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



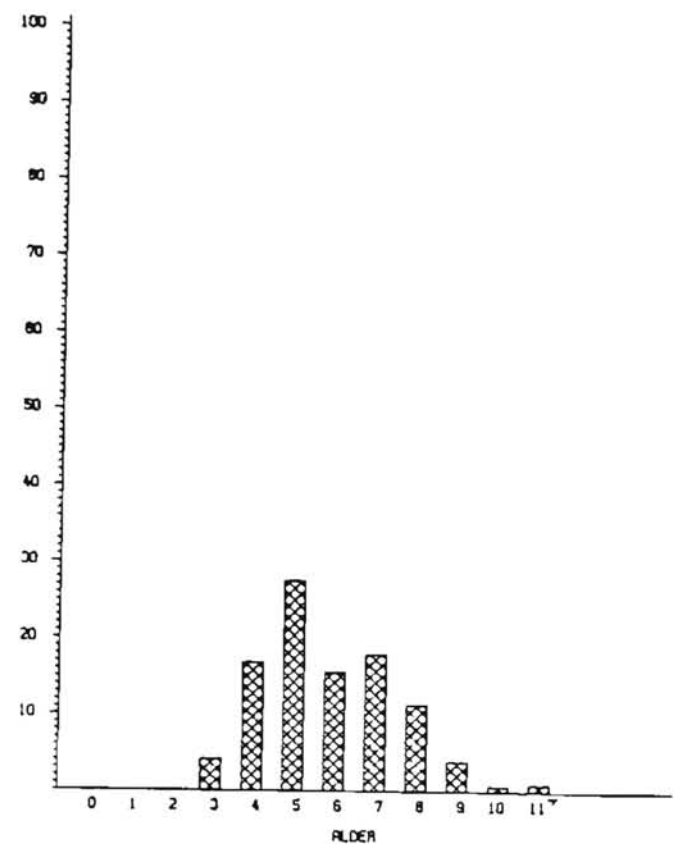
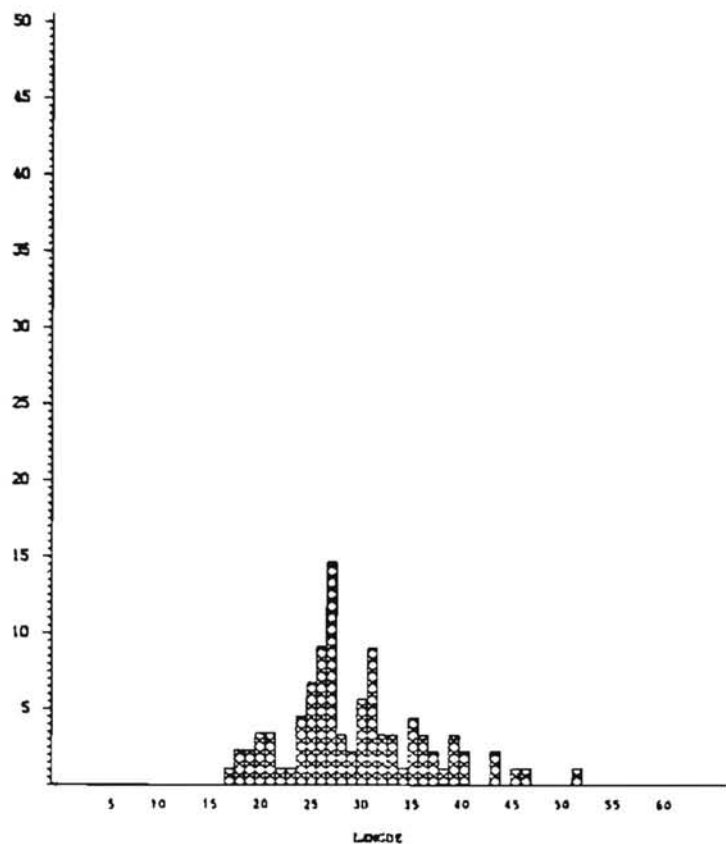
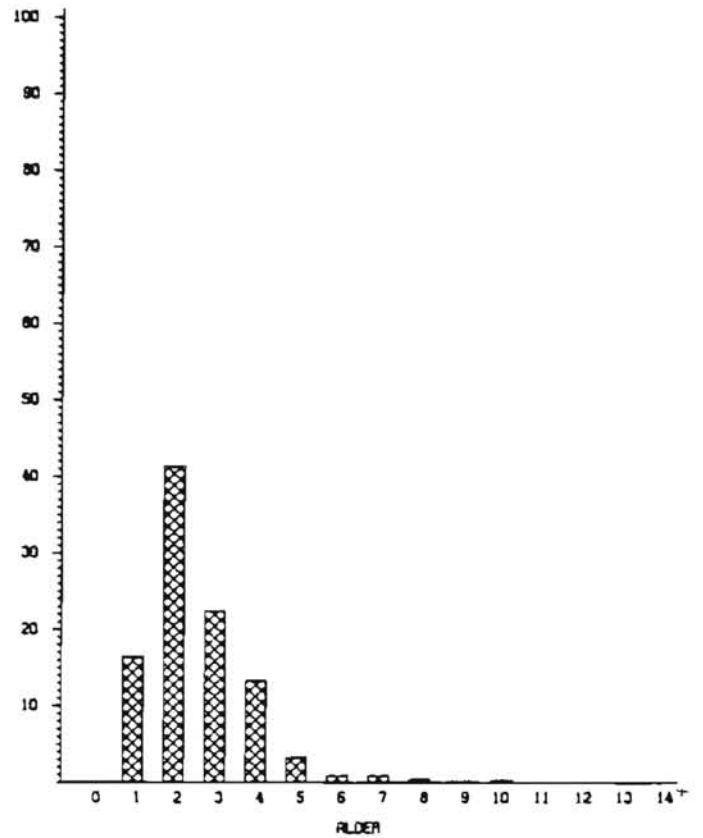
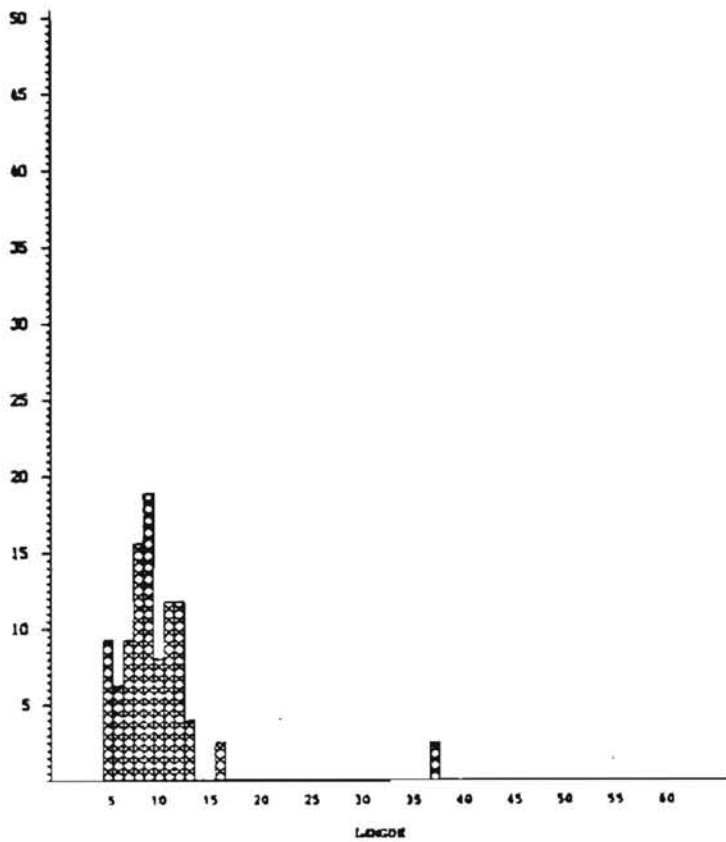
Appendix B5 - fortsat

Elfiskeri i oktober. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 5
Øverst stationære (unge og residue), nederst vandrende fjeldørred.



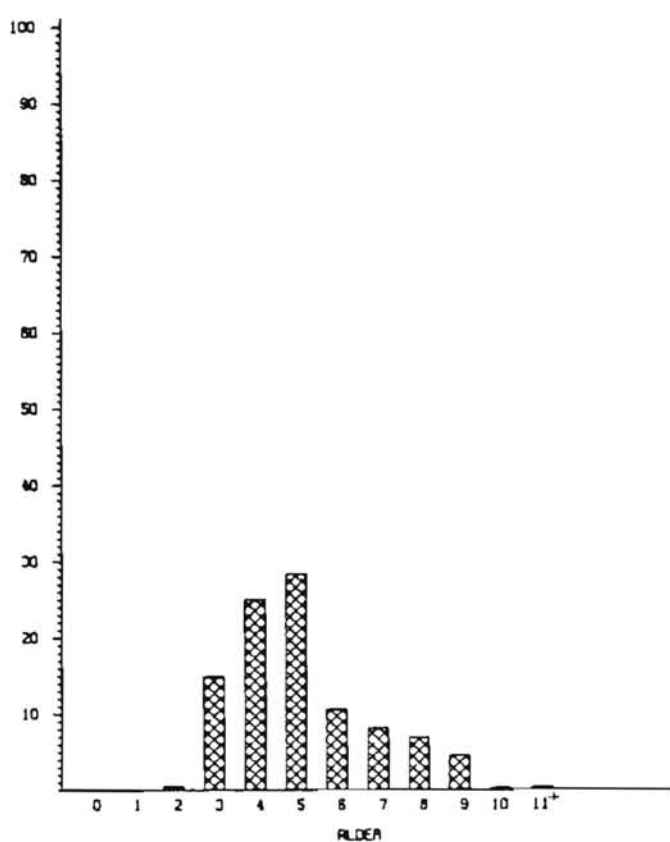
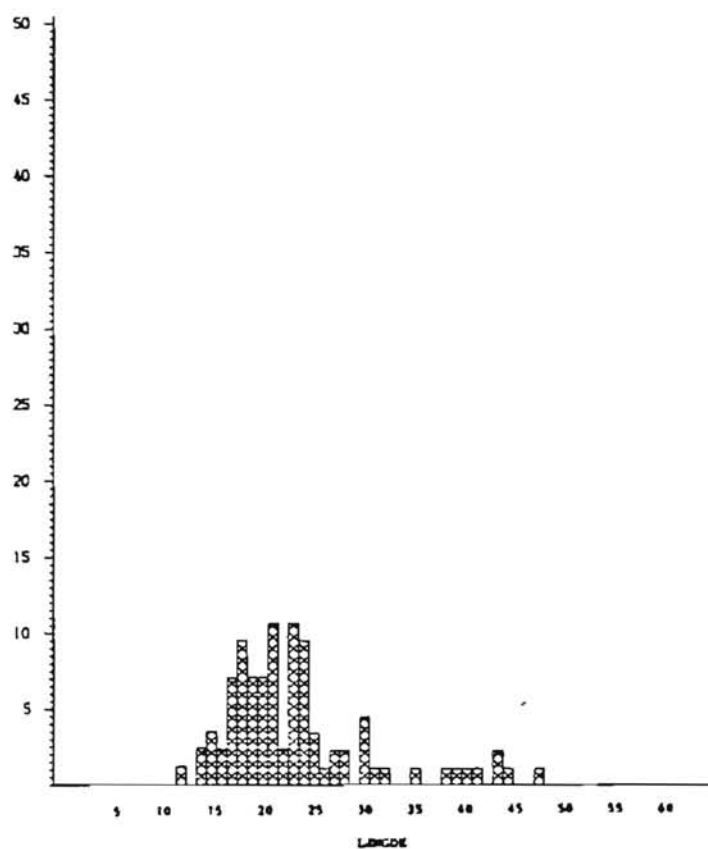
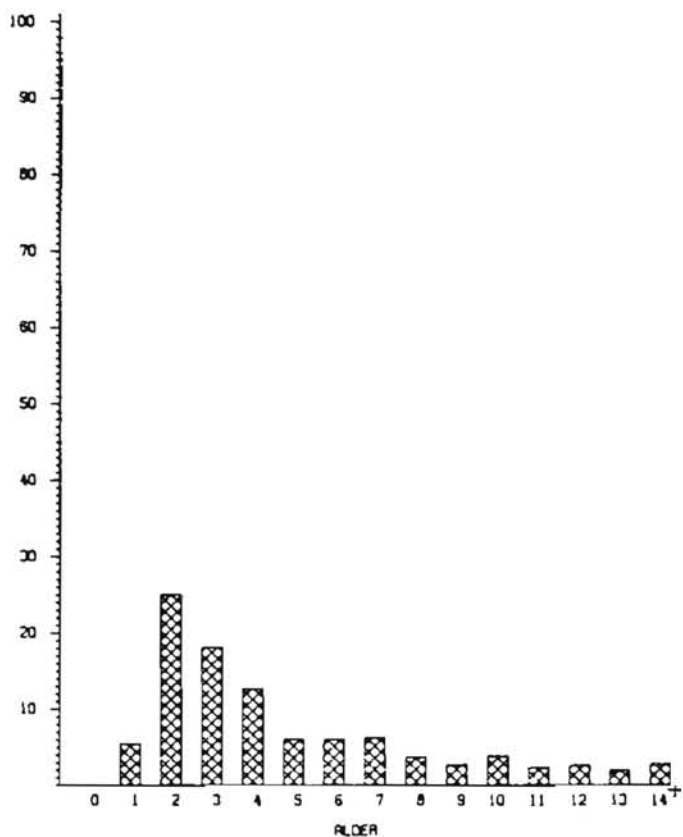
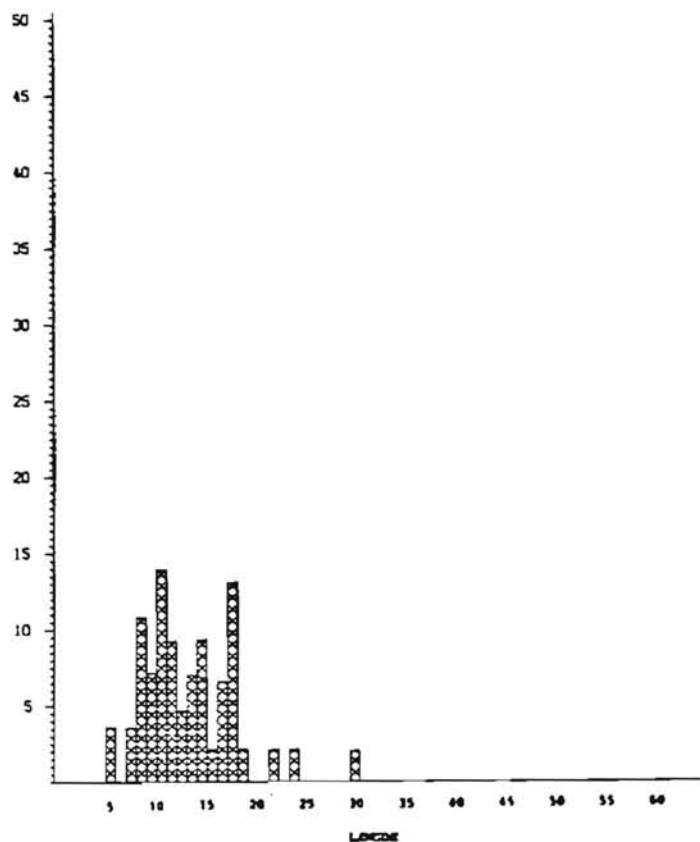
Appendix B5 - fortsat

Elfiskeri i oktober. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 8
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



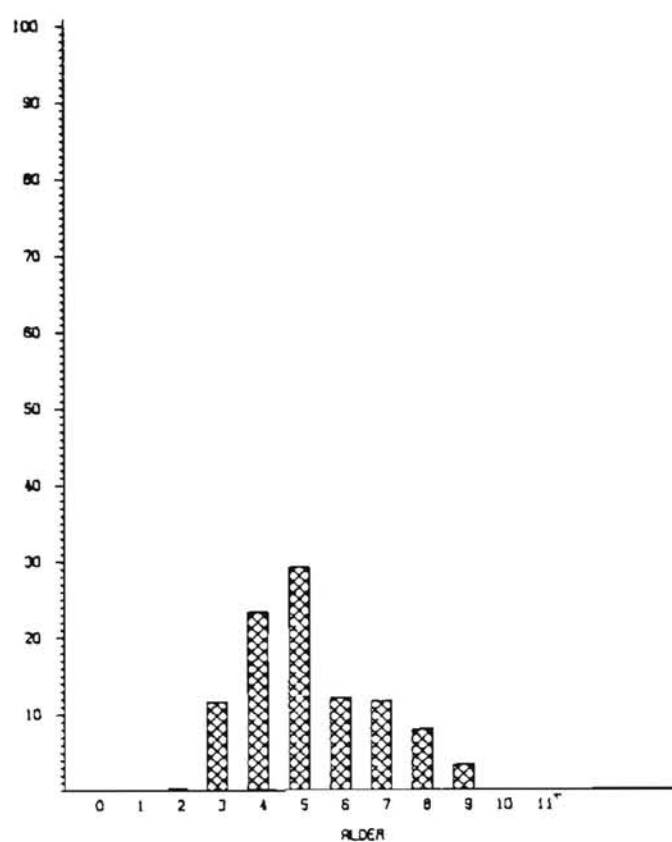
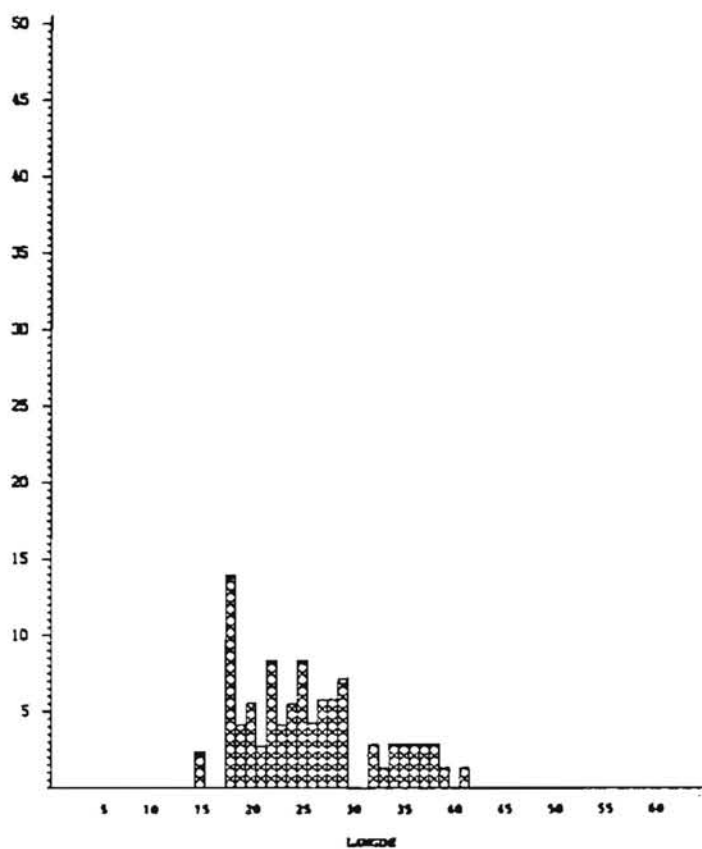
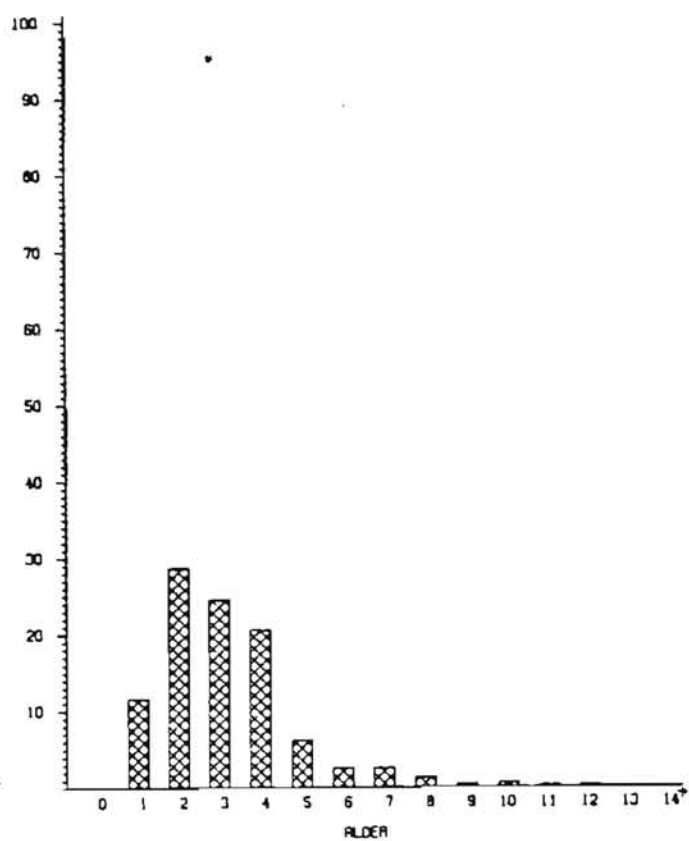
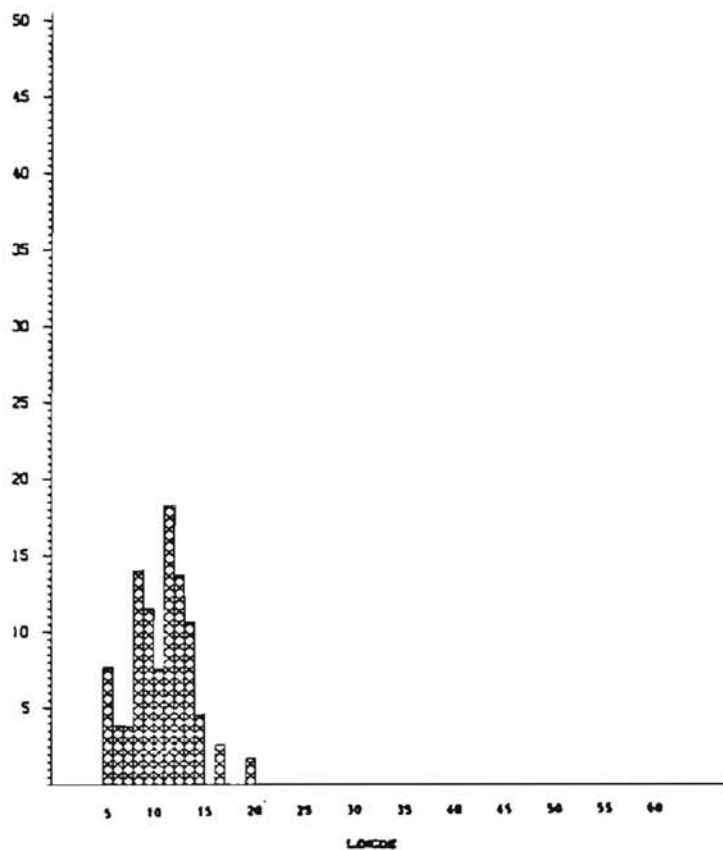
Appendix B5 - fortsat

Elfiskeri i oktober. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 9
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



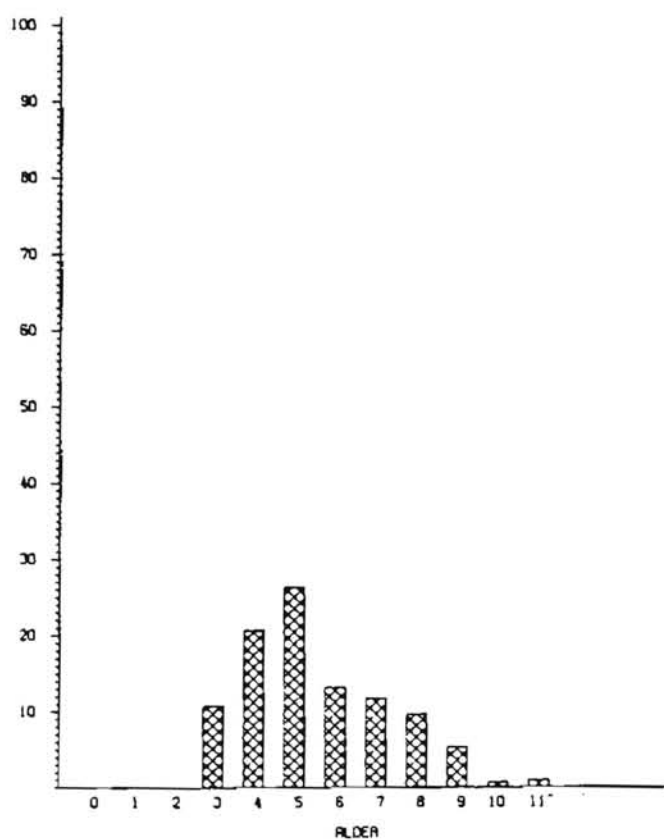
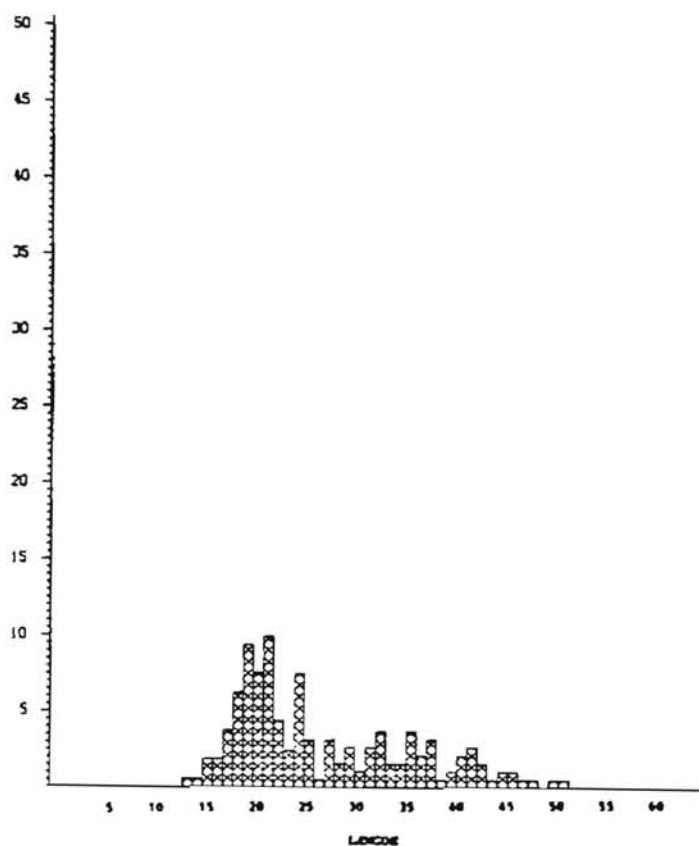
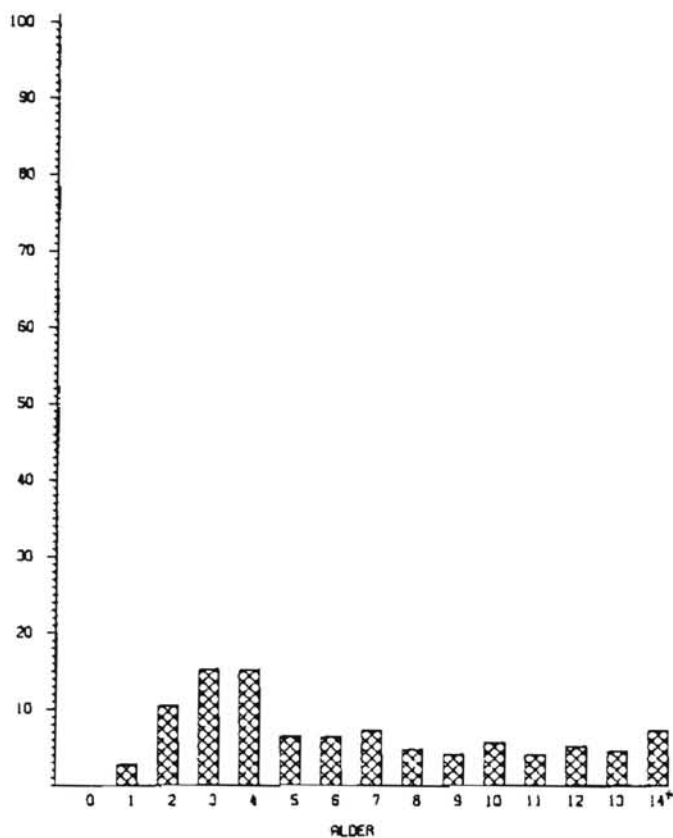
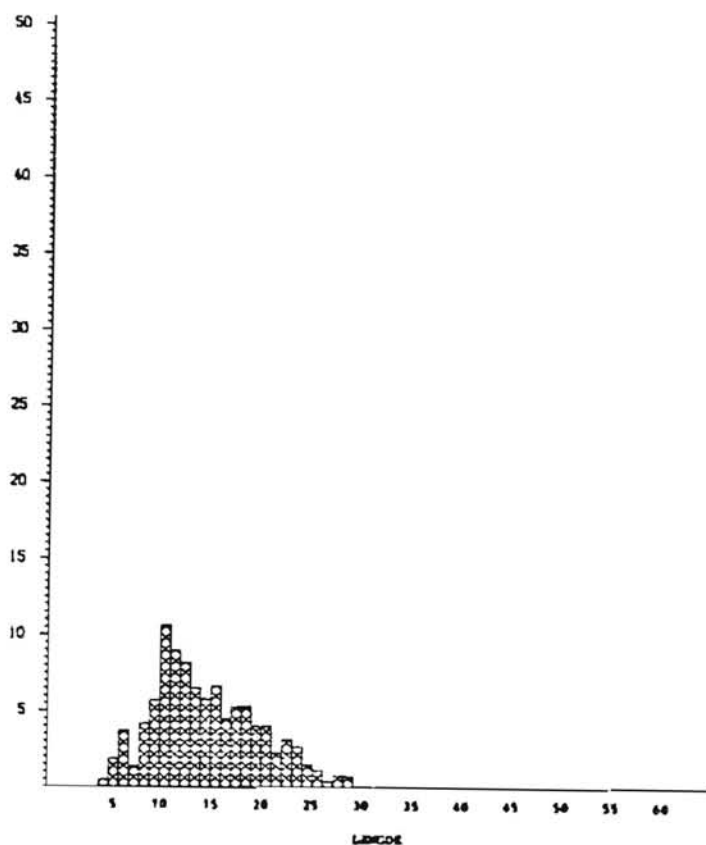
Appendix B5 - fortsat

Elfiskeri i oktober. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 10
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



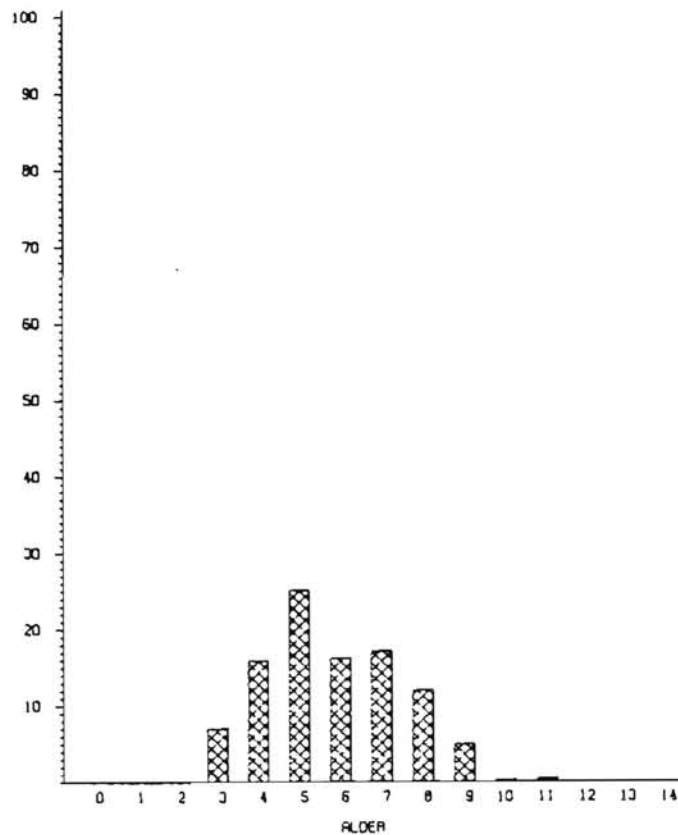
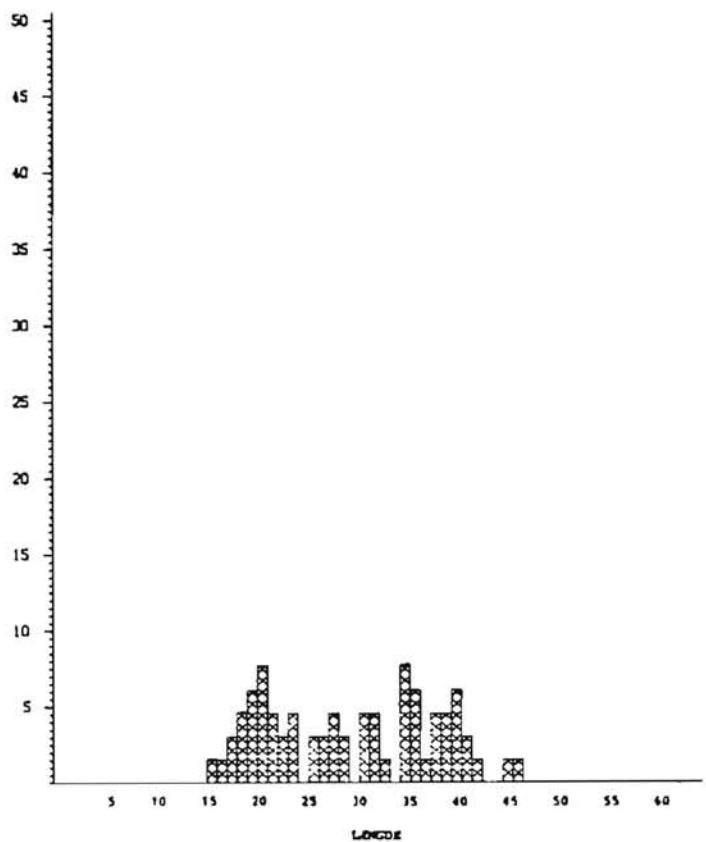
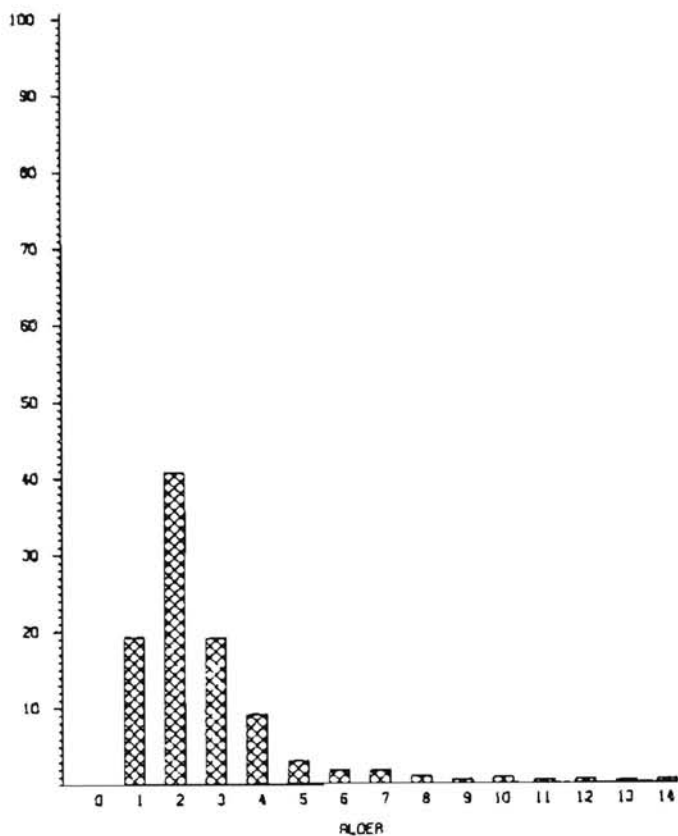
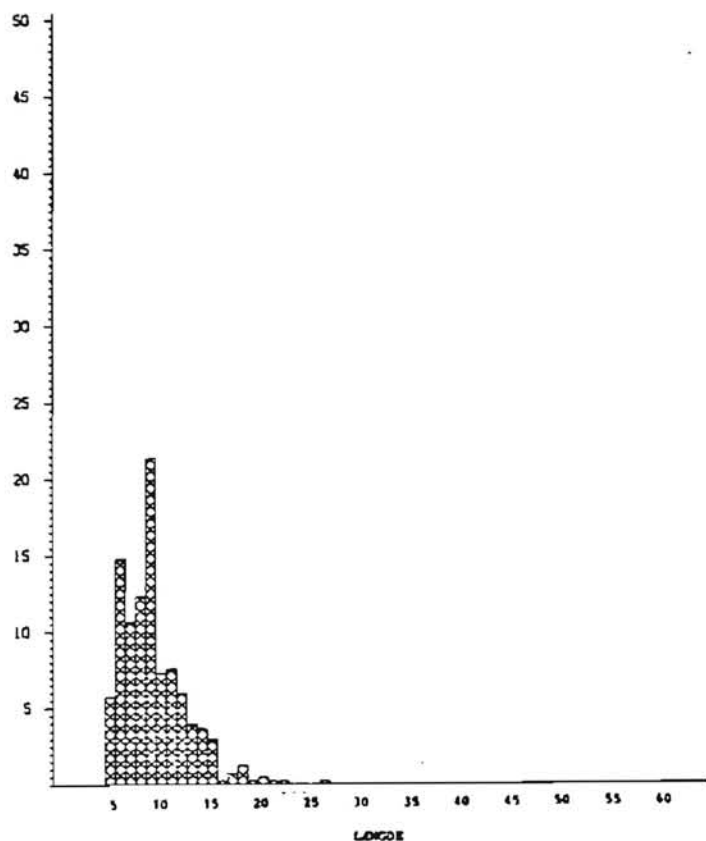
Appendix B5 - fortsat

Elfiskeri i oktober. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 13
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.



Appendix B5 - fortsat

Elfiskeri i oktober. Længde- og aldersfordeling (%) af fjeldørred på Station 22
Øverst stationære (unge og residuale), nederst vandrende fjeldørred.

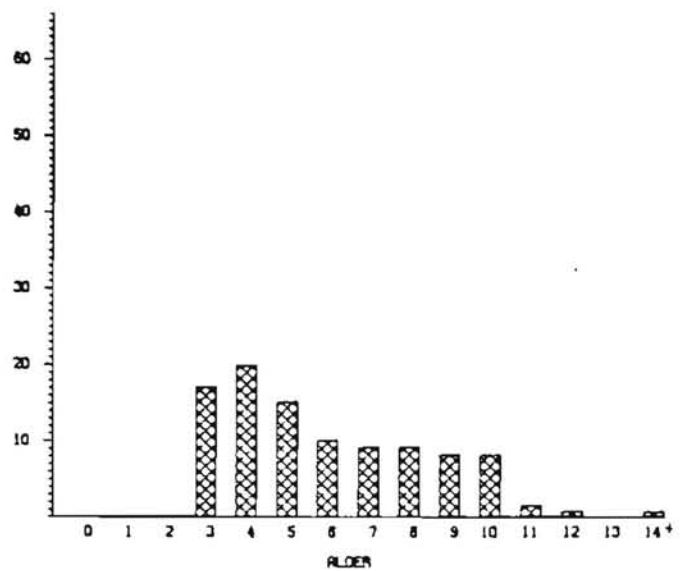
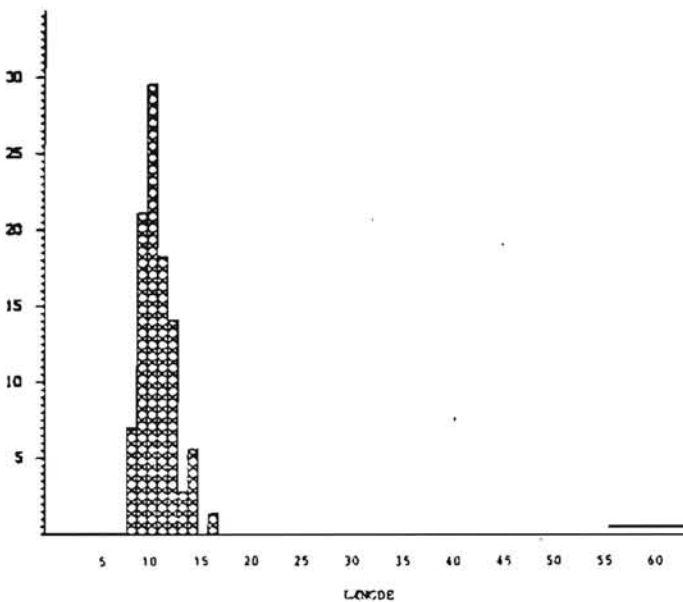
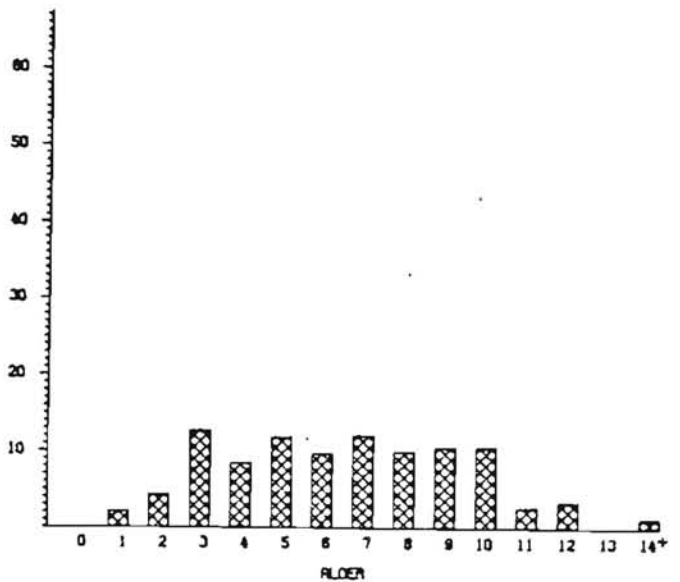
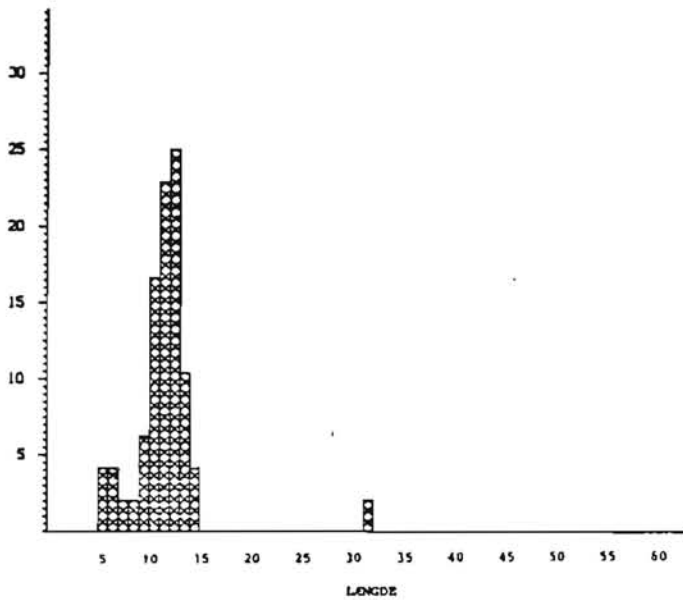
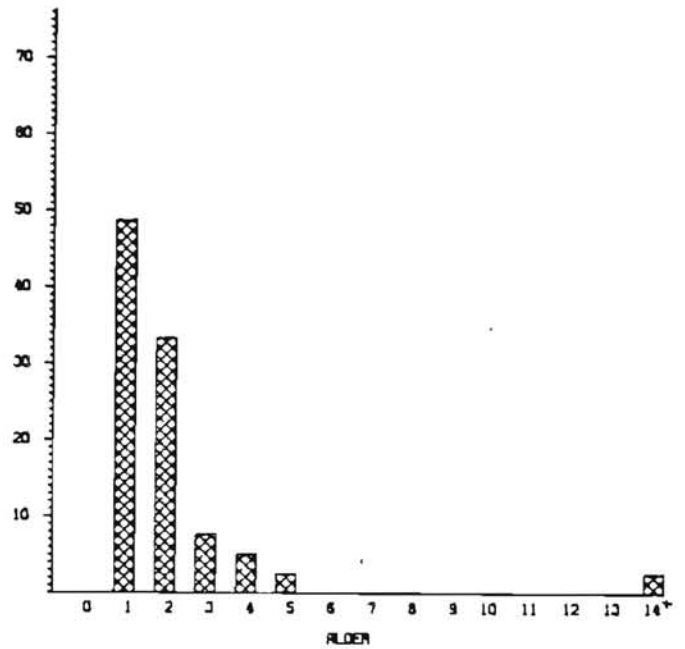
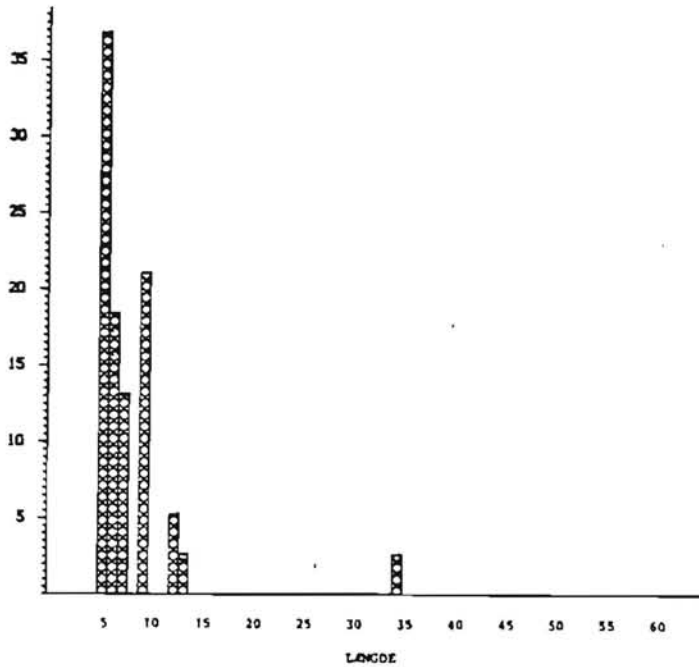


Appendix B6

Alders- og størrelsesfordeling (%) af fjeldørred fra stationære bestande.

Øverst: Natinguaq sletten; Midten: Nordbosø ved udløbet af elven fra Storesø;

Nederst: I elven mellem Storesø og Nordbosø.



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: Dispositions-forslag - 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 i Narssaq Elv, 1981. Grønlands Fiskeriundersøgelser. 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, Qaqortotoq/Julianehåb, 1982. Jan. 1983, 17 pp.
8. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljørekognoscering for vandkraftprojekt ved Tasiusaarsuk, Nanortalik, 1982. Febr. 1983, 27 pp.
9. Grønlands Fiskeriundersøgelser: Miljø-undersøgelser for vandkraftprojekt 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. Juni 1983.

