

HJ

MILJØMÆSSIG VURDERING AF
DISPOSITIONSFORSLAG TIL
VANDKRAFTVÆRK TASEQ, NARSSAQ

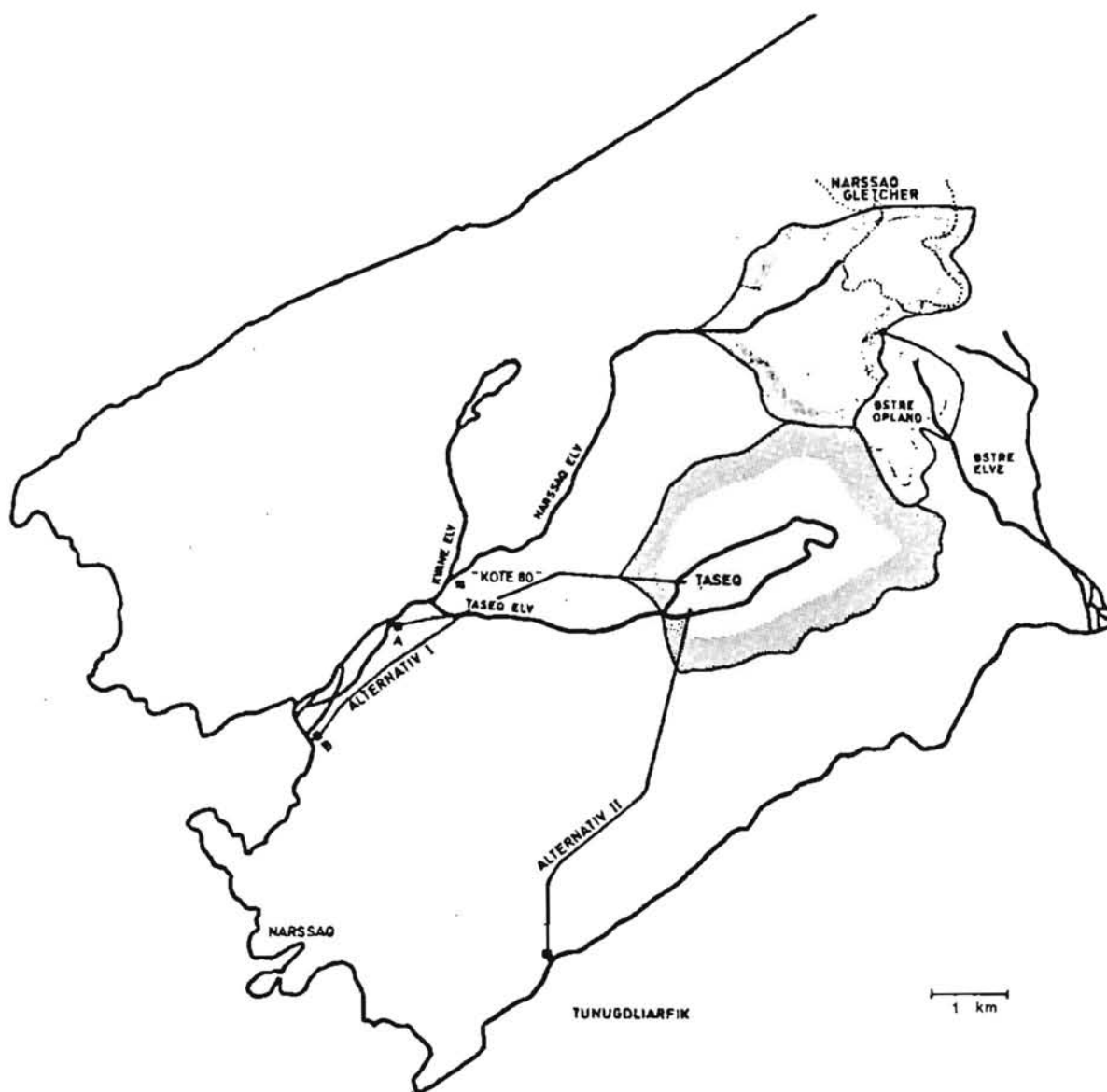
NOVEMBER 1981



GRØNLANDS FISKERIUNDERSØGELSER
TAGENSVEJ 135
2200 KØBENHAVN N

MILJØMÆSSIG VURDERING AF
DISPOSITIONSFORSLAG TIL
VANDKRAFTVÆRK TASEQ, NARSSAQ

NOVEMBER 1981



GRØNLANDS FISKERIUNDERSØGELSER

TAGENSVEJ 135

2200 KØBENHAVN N

INDHOLDSFORTEGNELSE

Resumé	1
imaqarnersiût.....	2
Indledning	4
I. Fjeldørredbestanden i Narssaq Elv	5
Fjeldørredens biologi, generelt	5
Bestandsundersøgelserne i 1981	6
Udbredelse	6
Gydeområder	8
Alder og vækst	8
Konklusioner	8
Fiskerimæssig betydning	9
II. Fluorid	9
Generelt	9
Målinger	11
Forekomst	11
Årstidsvariation	11
Biologiske virkninger	13
III. Dispositionsforslaget	14
IV. Miljømæssig vurdering	14
Generelt	14
Reduceret vandføring	16
Sæsonudjævning	19
Overmætning med kvælstof	19
Vurdering af kraftværks-placeringen	19
Kompenserende foranstaltninger	20

RESUMÉ

Denne rapport beskriver de miljømæssige virkninger af et fuldt udbygget vandkraftværk ved Taseq nær Narssaq. Undersøgelserne er endnu langt fra afsluttede, og det hydrologiske grundlag er endnu ufuldstændigt, hvorfor vurderingerne nødvendigvis er foreløbige.

Der er lagt vægt på at beskrive den betydning, forskellige placeringer af kraftværket vil få på de fysiske, kemiske og biologiske forhold i elvsystemet, herunder ikke mindst på fjeldørredbestanden. Denne har stor rekreativ værdi og bidrager til de lokale husholdninger. Som følge af de omfattende anlægsarbejder vil vandkraftanlægget herudover have en række andre miljømæssige virkninger. Disse vil hovedsageligt være af landskabelig art, men er iøvrigt endnu ikke vurderet nærmere.

Det er især strækningen i Narssaq Elv neden for udløbet af Kvaneelv, der er vigtigt for fiskebestanden, og den mest skånsomme placering af kraftværket vil derfor være ved Kvanelevs udløb i kote ca. 80. Herved reduceres den årlige afstrømning kun på strækninger af ringe betydning. Neden for kraftværket vil der ske en række ændringer som følge af døgnvariationer i vandføring samt sæsonudjævning i vandføring og temperatur, men betydningen heraf er det vanskeligt at vurdere.

En kraftværksplacering ved Tunugliarfik eller ved havniveau i Dyrnæsbugten vil (ved fuld udbygning) betyde en alvorlig tilbagegang i fjeldørredbestanden, idet middelfafstrømningen på strækningen oven for kraftværket vil reduceres med ca. 60% og i perioder endnu mere. Reduktionen i vandføring vil berøre både gydepladser, de lavvandede produktive opvækstområder for yngel og de dybere områder, hvor de større fisk opholder sig. Samtidig vil de i forvejen høje fluoridkoncentrationer i gennemsnit mere end fordobles.

En kraftværksplacering i kote 30, d.v.s. lige neden for Leo Larsens bro, vil være en mellemting mellem de to andre løsninger. Den vil berøre gydeområderne samt opholdsstederne for de store fisk, men på de lavvandede områder i elvens nedre del vil middelvandføringen blive opretholdt.

Som mulige kompenserende foranstaltninger diskuteres minimumsvandføring, overledning fra et opland på SV-siden af Ilimaussaqa samt bygning af tærskler i elven.

IMAQARNERSIÚT

nalunaerúme matumane Tasek Narssap erkânítok inivigdlogo sanâmik ermup-nukiliorfiginekalísagaluarpat tamatuma avatangfissinut súniutigissagssai erkartornekarput. misigssuinerit sule inernekángitdluínarput, âmalo tatsip ermanut túngassutigut pásíssutigssat piginekartut sule nãmángingmata kanok-íssusersiunek mána taimailiornerínaugatdlartutut okautigissariakarpok.

pingártitdlugo erkartorniarnekarpok nukiliorfigssap sume inigssínekarnarata kôkarfingmut sût tamaisa erkarsautigalugit ássigíngitsumigtaok súniutekartugssaunera, tamatumane mingnerúngitsumik ekaluit erkarsautigalugit. ekaluit sukisaersærniarnerme pingârutekarujungssuáinaratik inútigssatútaok pingârutekarput. sanaortugassat angnertukujúsakingmata ermup-nukiliorfik avatangfissinut avdlatigútaok súniutekartugssauvok. tamatumane nunap issíkuanut súniutigissagssai erkarsautiginekarnarúput, kanok-íssusersiunerdle sule pimôrutilernekarsimángilak.

ekalungnut pingârutekartok tássauneruvok Narssap Kûa Kuánit kûata ámut isuanítok, nukiliorfigdlo ajokutáungínerpâmik iniessínekásagpat Kuánit kûata isuata erkâ kote 80-ip migssânítok piúkúnarnerussugssauvok. taimailiortokarpat kûp kûgfiata ilai pingârutekángínerussut kisimik agtornekartugssáusáput. nukiliorfiup atâne ermup kûngnerata uvdlup únuavdlo ingerdlaneráne avdlángorarnarata kísalo ukiup ingerdlanerane kûngnerup kíssássutsivdlo avdlángorarnarisa kingunerissânik ardlaligtigut avdlángútekartokartugssauvok.

nukiliorfik Tunugdli^arffiup erkâne imalūnit Dyrnæsbugtime umiatsialiviup katsekatâne inigssínekásagaluarpat tamána ekalungnut ikiliseutaungâtsiaratorujungssússugssauvok, tássame nukiliorfiup kulâ'tungâne avguakatigísumik kûngnek 60% migssigissânik angnikitdleriartugssáusangmat, agdlâme ilânêriardlune sule angnertunerussumik. ermup kûgtup angnikitdlinera suvfiorfingnut, íkánersanut ekalugkat peroriartorfigissartagáinut tauvalo itinerussunut ekaluit angnerussut najortagáinut súniutekartugssauvok. âma fluorid angnertungâtsiarêkissumik akôrêrsok avguakatigígsitamik mardloriáumit angnerussumigdlūnit agdleriartugssauvok.

nukiliorfik kote 30-mítínekásagaluarpat, tássa Leo Larsenip ikârtarfiata atínguane, tamána inigssínigssatut tainekarðrsut mardluk akúnermiliútuátut okautigissariakásaok. suvfissarfit ekaluitdlo angisút najortagait súnernekartugssáusáput kúvdle atsingnerussortaine íkátune kúngnek angnertunerussumik agtorne kartugsséusanane.

ajokusissokatsailiorniardluo kanok ilúsigssatut erkartorne- kærput kúngnek mingnerpauvfigssautitalik, Ilimaussap kujatânit- kitânit atássusínek tauvalo kúngme avdloriussaustiortiternek.

Indledning

Denne foreløbige vurdering af de miljømæssige konsekvenser af et vandkraftprojekt ved Taseq og de forskellige udformninger heraf bygger hovedsageligt på Grønlands Fiskeriundersøgelses feltarbejde sommer og efterår 1981 samt på GTO's dispositionsforslag af oktober 1981.

Det bemærkes, at bearbejdningen af årets miljøundersøgelser endnu ikke er afsluttet. Endvidere foreligger der endnu ikke vandføringskurver for de forskellige dele af elven under naturlige forhold samt simuleringer for, hvorledes disse vil ændres på forskellige strækninger oven for og neden for kraftværkets udløb. Disse oplysninger er af væsentlig betydning for en miljømæssig vurdering.

Trods disse mangler har man fundet det rigtigt at afgive denne foreløbige vurdering, således at miljømæssige synspunkter kan indgå som en del af beslutningsgrundlaget for valget mellem dispositionsforslagets alternativer og for overvejelserne om projektets nærmere udformning.

I miljøundersøgelserne har i 1981 deltaget:

Lic. scient. Erik Mortensen, Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium,
Cand. scient. Frank Riget, Biokonsult,
Cand. scient. Bo Christensen, Grønlands Fiskeriundersøgelser,
Cand. scient. Poul Johansen, - -
Stud. scient. Jens Skriver, - -

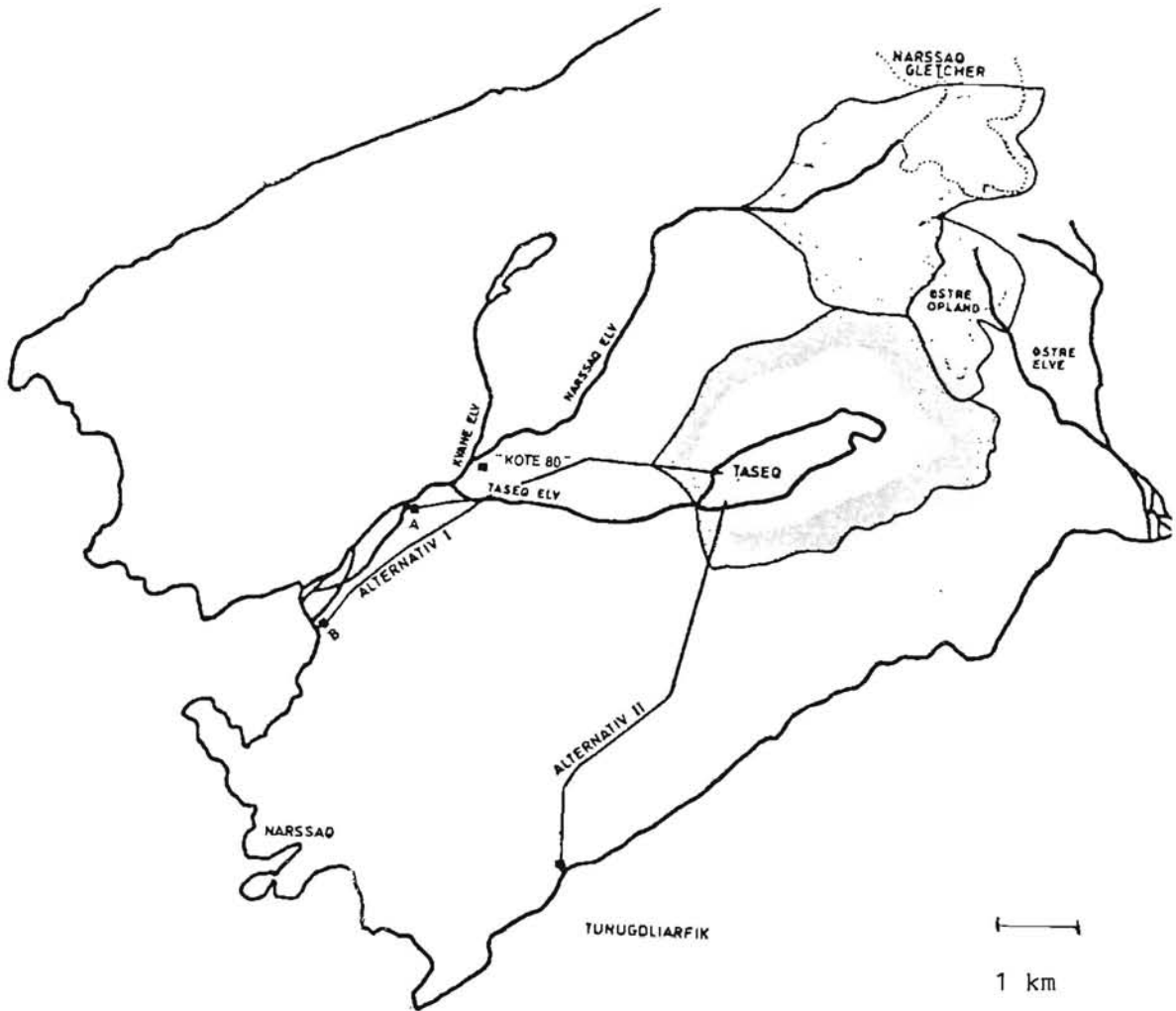


Fig. 1. Projektområdet (GTO/ACG).

I. Fjeldørredbestanden i Narssaq Elv.

Fjeldørredens biologi, generelt

Fjeldørreden yngler i ferskvand. Gydningen foregår i søer eller i elvene, hvor der er egnede bund- og strømforhold. De befrugtede æg ligger mellem bundens grus og sten til klækningen det næste forår. Den nyudklækkede fjeldørredlarve er 15-20 mm lang og tærer den første måned på sin blommesæk. Når blommesækken er opbrugt, kommer den spæde yngel, der nu måler omkring 22 mm, frem på vandløbsbunden og begynder at æde.

Yngelen og de unge fjeldørreder lever de første 3-6 år i elvens ferskvand. I løbet af disse år vokser ungfisken til 15-18 cm. Herefter begynder en årligt tilbagevendende vandring mellem elvenes ferskvand og havets saltvand.

Udvandringen til havet finder sted i maj-juni og opvandringen til ferskvand i juli-september. Alle fjeldørreder opholder sig således hele vinteren i ferskvand. De bliver kønsmodne under deres første, andet eller tredje sommerophold i havet.

Ud over de her beskrevne vandrende former for fjeldørred findes der også stationære bestande, der tilbringer hele livet i ferskvand. De er ofte langsomt voksende. Endelig kan der i en ellers vandrende bestand være en del stationære hanner. Fjeldørredens biologi kompliceres af, at der er flere genetisk og økologisk forskellige "underarter", som kan leve i samme vandløbssystem.

Bestandsundersøgelserne i 1981

I 1981 blev der foretaget befiskning på ialt 29 strækninger af Narssaq Elv (Fig. 2). Der blev anvendt elektroudstyr, og langt de fleste fangede fisk blev sat ud igen, efter at de var blevet målt. På 13 af stationerne var prøvetagningen kvantitativ, idet udtyndingsmetoden blev brugt til at bestemme bestandstætheden. Disse stationer blev befisket både i perioden 26/6 - 7/7 og i tidsrummet 15/8 - 19/8, d.v.s. før og efter de vandrende fisk er gået op fra havet. De strækninger, der stadig var vanddækkede, blev befisket igen i perioden 7/10 - 12/10. Samtidig blev elven undersøgt for gydeområder. I begyndelsen af juli blev der desuden fisket med vod i Narssaq Ilua, og det blev forsøgt at bestemme opgangen ved hjælp af rusefangst. Øresten blev udtaget på et antal fisk til bestemmelse af alder og vækst, og også maveindhold blev indsamlet. Blodprøver blev indsamlet med henblik på genetisk undersøgelse af bestanden. Det er hensigten senere at bestemme bestandens frugtbarhed og rekruttering samt biomasse og produktion. Alle anvendte metoder og de fleste resultater vil først blive beskrevet senere, formodentlig først i 1982.

Endvidere er der foretaget en undersøgelse af de hvirvelløse dyr i vandsystemet med særligt henblik på deres betydning som føde for fiskene. Disse undersøgelser forventes rapporteret i november.

Udbredelse

Bortset fra stationerne I, II og XI blev der fundet fjeldørred på alle de befiskede lokaliteter.

På flere af de kvantitative stationer var bestandstætheden særdeles stor (Fig. 2). De meget lavvandede stationer var domineret af 0^+ x) fisk. På de lidt dybere stationer var der foruden 0^+ fisk især I^+ , II^+ og III^+ fisk til stede. På stationerne i det egentligt hovedløb var der mange større fisk: II^+ , III^+ og IV^+ . Store opgangsfisk blev der i stort antal kun fundet på meget dybe

x) 0^+ betegner fisk i alderen 0-1 år, I^+ i alderen 1-2 år, etc.

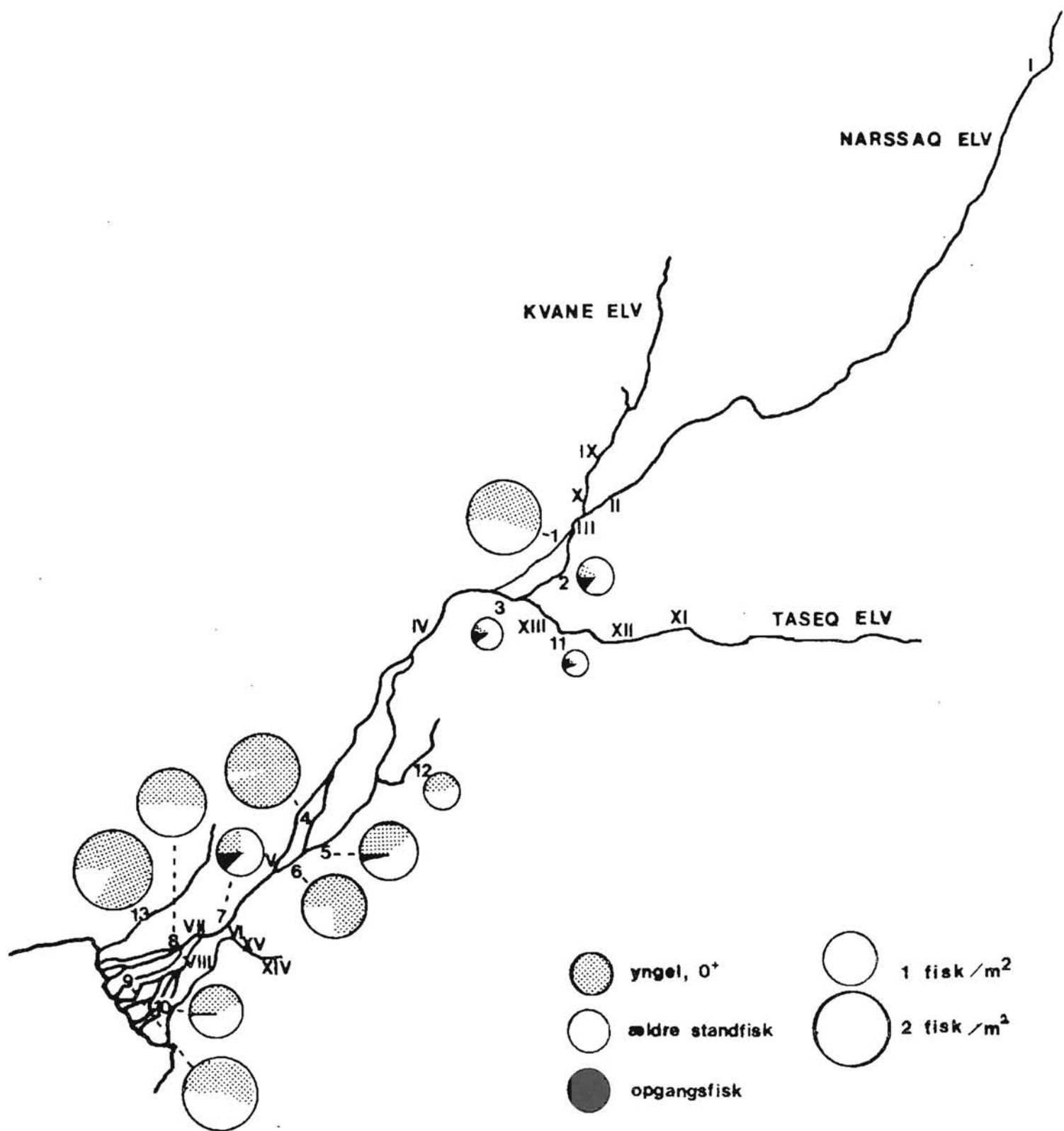


Fig. 2. Fjeldørredbestanden i Narssaq Elv, 15. - 19. august 1981. Romertallene angiver strækninger, der kun er befisket en enkelt gang, mens arabertallene viser de kvantitative prøvestrækninger.

stationer i det egentlige hovedløb.

Gydeområder

Ved gydningen laver fiskene en rende i bunden. Herved vendes nogle sten om, så algebelægningerne kommer nedad, og gydeområderne kan derfor senere erkendes som lysere pletter på bunden. Æggene kan findes ved at rode i bunden. Der blev fundet fjeldørredæg på steder i det meste af elven, men der var tydeligt flest gydeområder på strækningen oven for Station IV (Leo Larsens bro). Substratet varierede fra groft grus til mindre sten (5-10 cm), og der var kun få permanent vanddækkede områder af denne type neden for Station IV.

Alder og vækst

Mange fjeldørred i Narssaq Elv har nået en længde af 15 cm i maj-juni i deres femte leveår, IV^+ , og de allerfleste vil være mindst 15-18 cm i maj-juni i begyndelsen af deres sjette leveår, V^+ . De fjeldørred, der blev fanget ved vodfiskeri i Narssap Ilua sidst i juni, var 15-41 cm lange og mellem 4 og 11 år gamle. Det er derfor sandsynligt, at de fleste fjeldørred i Narssaq Elv er 4 (5) år om at vokse til en længde af 15-18 cm, d.v.s. den størrelse, hvor de begynder deres årlige vandringer mellem elv og fjord.

Konklusioner

Fjeldørred findes i hele den nederste trediedel af Narssaq Elv og i de nederste dele af tilløbene i dette område. Derimod blev der ikke fundet fjeldørred oven for styrtene umiddelbart opstrøms for tilløbet af Kvaneelv og heller ikke oven for de nederste styrt i Taseq Elv. Der er ikke observeret fjeldørred i Taseq Sø.

Fjeldørredbestanden udnytter hele det vanddækkede areal, som findes nedstrøms Kvaneelvs udløb. Om foråret og sommeren findes yngelen på de lavvandede områder, mens de ældre årgange findes i de dybere områder.

Fra midten af juli starter opgangen af store og gydemodne fisk fra Narssap Ilua, og gydningen sker i begyndelsen af september. Kønsmodne fisk blev før gydeperiodens begyndelse stort set kun fundet i det egentlige hovedløb. Det betydeligste gydeområde er strækningen mellem Station III og IV, mens gydning i mere begrænset omfang også finder sted i hovedløbet mellem Station IV og VI.

Efter klækningen det følgende forår spredes yngelen til lavvandede opvækstområder dels aktivt ved, at yngelen svømmer til disse områder, dels ved, at yngelen ved stor vandføring og høje strømhastigheder under forårsafsmeltningen bliver ført med strømmen til områder neden for gydeområderne.

Hver sensommer, efterår og vinter må der med faldende vandføring og tørlægning af en del løb ske en koncentrering af alle årgange til hovedløbet og de enkelte større løb, der stadig har strømmende vand.

Fiskerimæssig betydning

Der er ikke foretaget en systematisk undersøgelse af fiskeriet i Narssaq Elv. Fiskeri med garn er forbudt nær elven, men der er et betydeligt lystfiskeri i bugten ved elvmundingen. Dette foregår ved spinnefiskeri fra bredden, og i sommerperioden skønnes der på en gennemsnitsdag at være 5-10 personer, som prøver lykken. Senere på sæsonen, når de store fisk trækker op, er der en del fiskeri i selve elven.

Fiskeriet har ikke erhvervmæssig betydning, men fiskeri til husholdningsbrug er betydeligt, og fiskebestandens rekreative værdi er stor på grund af elvens beliggenhed så nær Narssaq. Når der ikke er fanget fisk på over 50 cm (ca. 1 ½ kg), skyldes det formodentlig, at fiskeriet er ret intensivt. Fjeldørred kan blive op til 6-8 kg, selv om det sjældent ses.

Der skønnes ikke at være alternative fiskemuligheder til denne type lystfiskeri, idet der kræves båd for at besøge andre elve.

II. Fluorid

Generelt

På grund af Ilimaussak-intrusionen er projektområdet geokemisk meget specielt. Det er bl. a. karakteristisk, at Narssaq Elv har naturligt meget høje koncentrationer af fluorid, nemlig 0.5 - 30 ppm F mod i gennemsnit for ferskvand 0.1 - 0.2 ppm og 1.2 - 1.4 ppm i havet.

Til sammenligning kan oplyses, at tandlæger af hensyn til beskyttelse af tænderne mod caries anser den optimale koncentration i drikkevand for at være 0.7 - 1.2 ppm. Ved 2 - 3 ppm ses der brune pletter på tænderne, ved 8 - 10 ppm tandskader. "Endemisk flourose" med skelet-deformationer, nedsat nyrefunktion m. v. optræder i områder, hvor koncentrationen er 4 ppm eller mere.

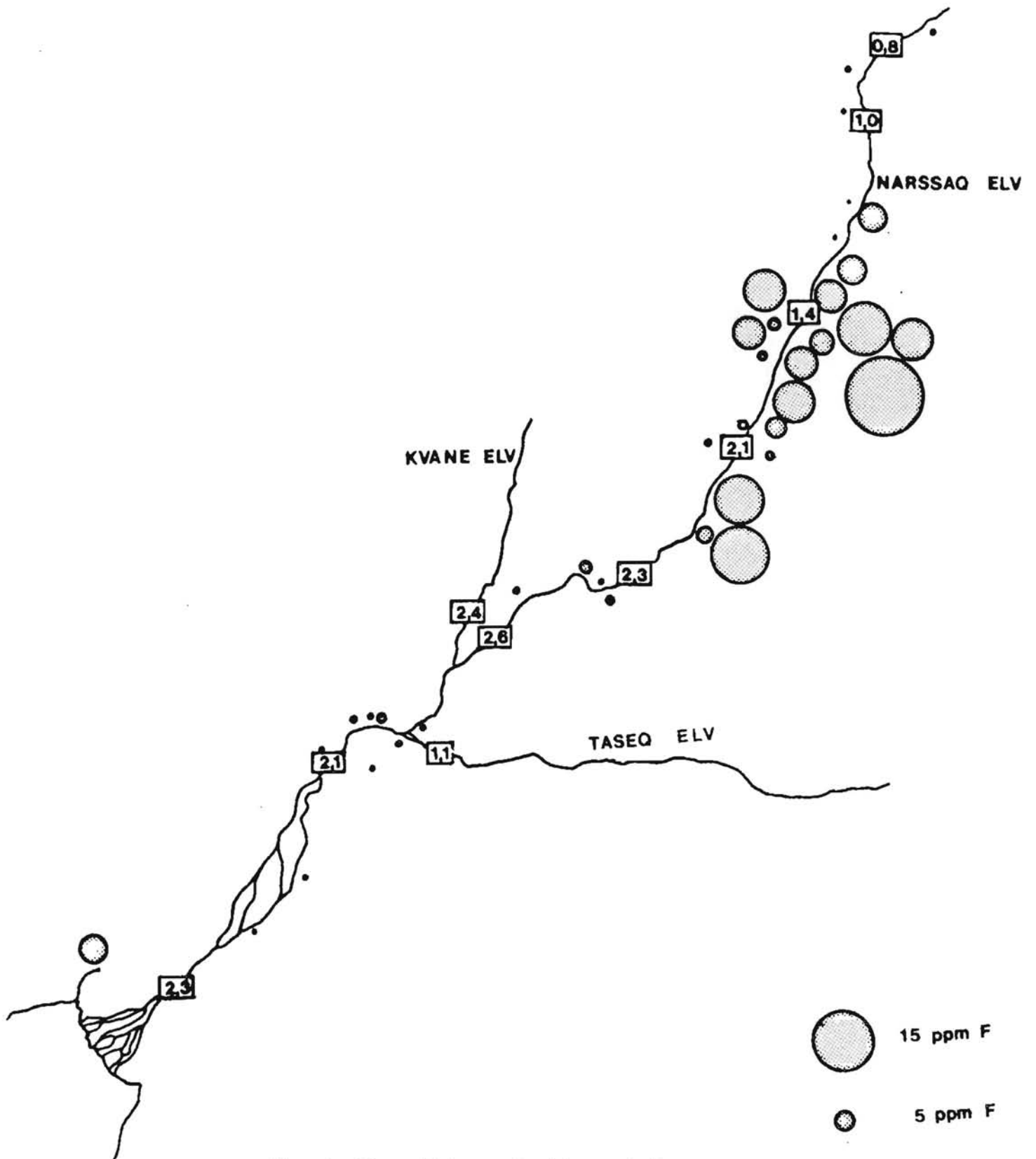


Fig. 3. Fluorid-koncentrationer i Narssaq Elv 1. - 3. august 1981.

Målinger

GGU (Gert Asmund) har foretaget en række målinger af fluorid-koncentrationer i området. Desuden har Forsøgsanlæg Risø foretaget løbende målinger i forbindelse med prøvebrydningen. Disse målinger er i 1981 suppleret af GF.

Forekomst

Fluorid findes overvejende som mineralet Villiaumit, NaF, (i lujavrit), der opløses af nedsivende vand og føres ud i elven. Det fremgår af GGU's og GF's målinger (Fig. 3), at de højeste koncentrationer findes i tilløb fra Taseq-skråningen på elvens østside samt i nogle mindre kilder på vestsiden i nærheden af Kristiansminde. Desuden er der en høj koncentration i Erik den Rødes Kilde nær Dyrnæs-lejren. Taseq Sø har en moderat koncentration.

Årstidsvariation

Lige oven for Kristiansminde overstiger fluorid-koncentrationen om vinteren ofte 25 ppm, men den kan dog falde brat, formentlig i forbindelse med snesmeltningstider. Om sommeren er koncentrationen her betydeligt lavere, 1 - 3 ppm, hvilket skyldes tilførslen af smeltevand fra bræen (Fig. 4).

Ved broen nær udløbet af Narssaq Elv er koncentrationen normalt 2 - 7 ppm, og på grund af tilløbet Kvaneelv og Taseq Elv er årstidsvariationen her mindre. I et enkelt år (Feb. 1975) har GGU målt koncentrationer op til 19 ppm ved broen nær Narssaq Elvs udløb (Fig. 4a). Disse høje værdier kan tilsyneladende forklares ved at se på de meteorologiske forhold for de enkelte år, idet den simulerede afstrømning i Narssaq Elv over kote 570 iflg. GTO's model i januar-februar 1975 kun var 114 l mod 413 l i 1980.

I Taseq Sø og Taseq Elv blev der målt 0.5 ppm den 26.6.81 og 30.6.81, men efter at isen gik, skete der formentlig en totalcirkulation i søen, hvorved koncentrationen i afløbet steg til 1.3 - 1.5 ppm (målt 5.7.81 og 19.8.81).

Generelt ses det, at høj vandføring betyder en fortynding og dermed lavere koncentrationer af fluorid. Derfor er koncentrationerne lave om sommeren. Der er dog ikke tale om en simpel sammenhæng som f. eks. omvendt proportionalitet. Således fordobles vandføringen i Narssaq Elv oven for Kvaneelvs udløb fra 25.6.81 ($0.688 \text{ m}^3/\text{sek.}$) til 7.7.81 ($1.29 \text{ m}^3/\text{sek.}$), men i samme periode øgedes fluorid-koncentrationen fra 1.0 ppm til 2.9 ppm og den udvaskede mængde fluorid derfor fra 0.9 g/sek. til 3.8 g/sek.

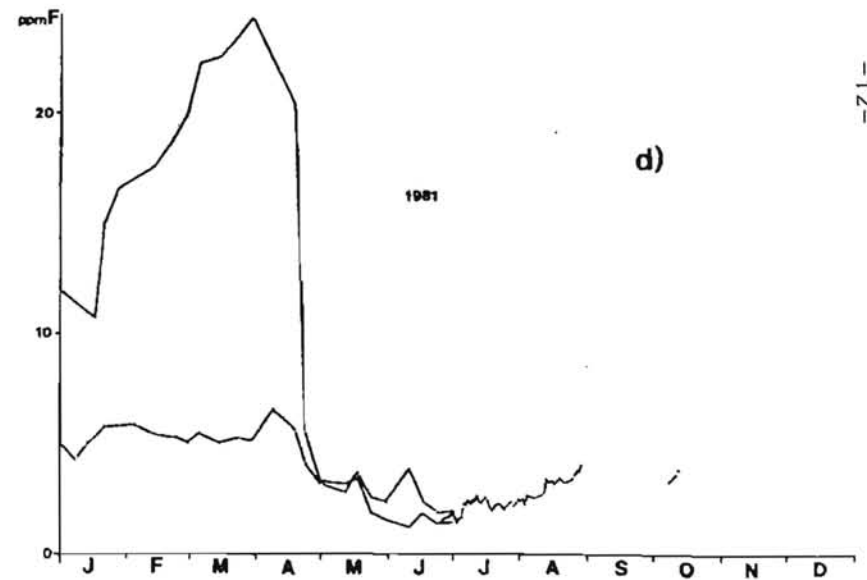
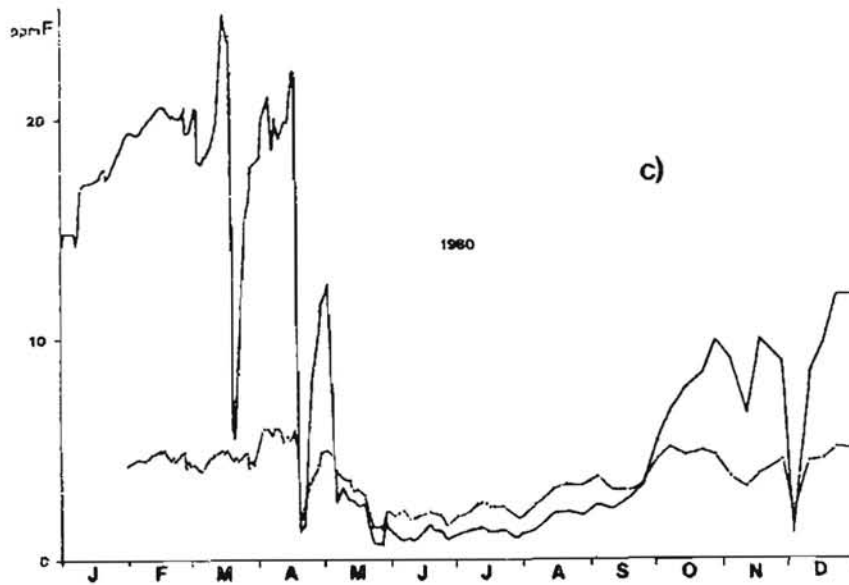
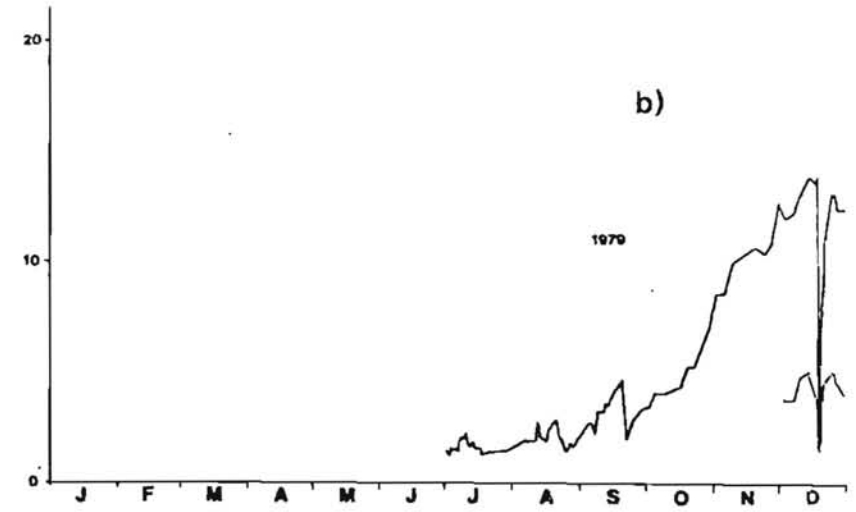
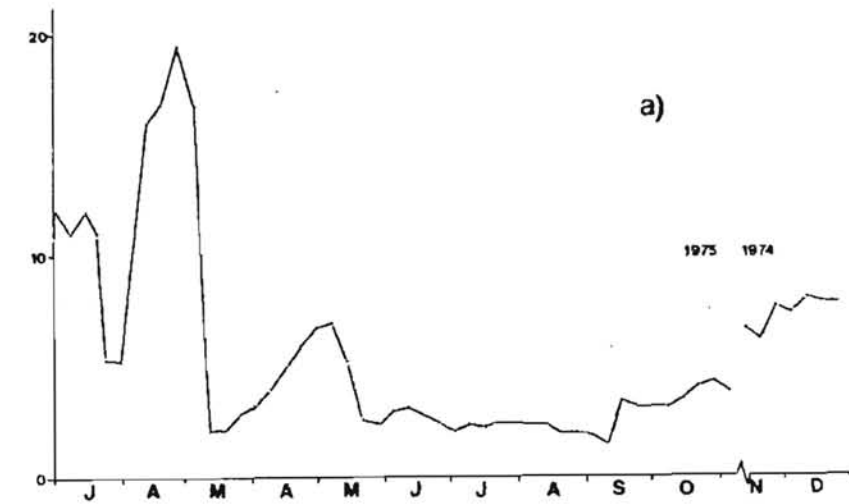


Fig. 4. Fluorid-målinger i Narssaq Elv. a) Ved broen nær udløbet; GGU-data.
 b), c) og d) Oven for brydningsstedet (fuldt optrukket) og ved broen
 (punkteret); Risø-data indtil juni 1981, derefter GF.

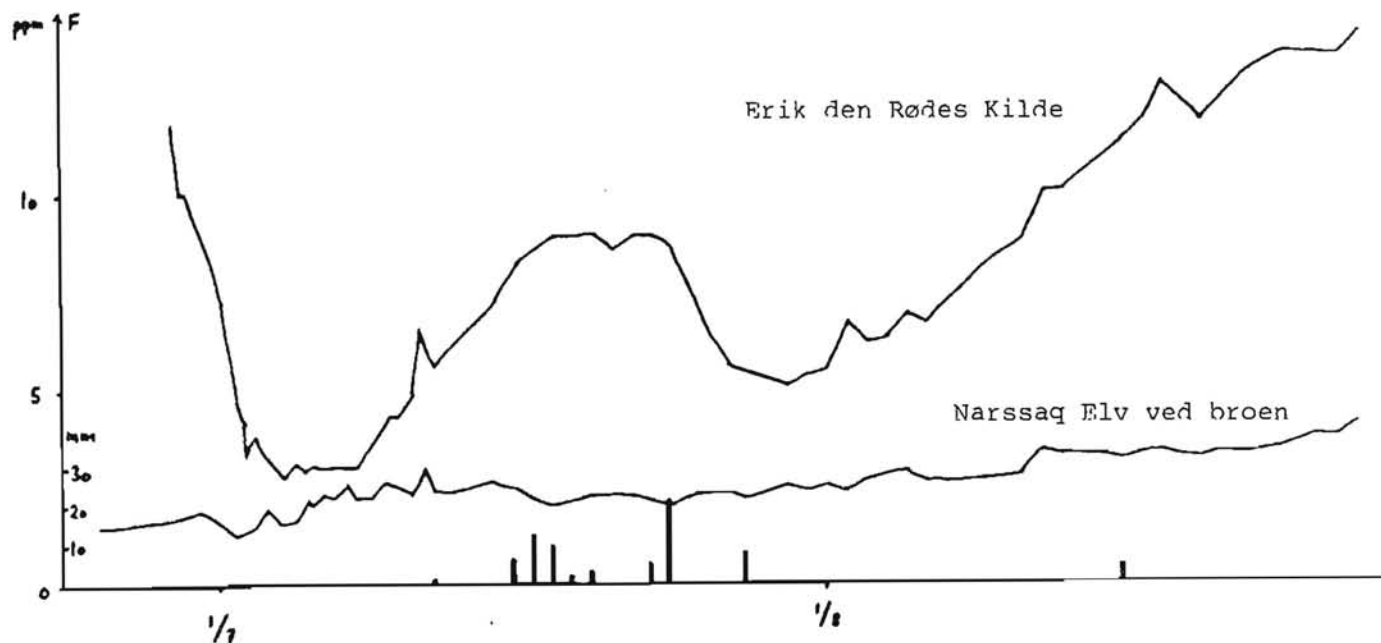


Fig. 5. Fluorid-koncentrationen i Erik den Rødes Kilde (øverst) og Narssaq Elv ved broen (nederst) i sommeren 1981. Desuden nedbør ved Dyrnæs for perioden 10.7. - 31.8.1981. (GTO)

En del af forklaringerne på disse observationer fås af Fig. 5, der viser den daglige fluorid-koncentration i Erik den Rødes Kilde. Der er tale om en lille grubeformet kilde nær Dyrnæslejren. Der er ikke målt vandføring i kilden, men den er ringe. På samme figur er afbildet regnperioder fra 10.7. - 31.8.81. Det ses, at fluorid-koncentrationen i kilden falder i en periode, efter at regnen er holdt op. Der er tilsyneladende tale om en faseforskydning, der kan forklares ved, at det simpelthen tager tid, før vandet synker ned i jorden og trænger frem til overfladen som en kilde. Adderes effekten af mange forskelligartede tilløb, bliver systemet kompliceret.

Biologiske virkninger

Som omtalt er der snævre grænser for fluorids gavnlige og skadelige virkninger. USA's drikkevands standard er max. 1.5 ppm, mens WHO angiver europæiske standarder til 0.7 - 1.5 ppm. Det må altså frarådes at bruge vand fra Narssaq Elv som drikkevand om vinteren.

Der er foretaget en del undersøgelser af fluorids giftighed over for fisk.

Ørreder er normalt ret følsomme, og specielt synes yngel at være sensitiv. Et forsøg med regnbueørred viste, at LC_{50} i blødt vand (d.v.s. den koncentration, ved hvilken 50% af forsøgsdyrene dør inden for forsøgsperioden, var 2.7 - 4.7 ppm F. Følsomheden varierer dog meget med vandets hårdhed, temperatur samt fiskenes art og alder.

Der kendes i USA naturlige bestande af ørreder i områder med 13 - 14 ppm F. Fiskene er specielt tilpasset og har bl. a. flere slimceller. Noget lignende må formodes at gælde for fjeldørrederne i Narssaq Elv. Det vides ikke, om denne tilpasning er fysiologisk, eller om genetisk selektion også spiller en rolle. Det er også umuligt på nuværende tidspunkt at sige, om manglen på en stationær bestand af fjeldørred i Narssaq Elv oven for tilløbet af Kvaneelv skyldes de høje vinterkoncentrationer på denne strækning. I Kvaneelv er der en sådan bestand.

III. Dispositionsforslaget

Dispositionsforslaget anviser tre alternative placeringer af kraftværk og afløb (Fig. 1 og 6):

1A	Kraftværk i Dyrnæs-dalen, kote	30
1B	- - - - - , -	3
2	- ved Tunugliarfik, -	3

Det sidste alternativ afvises dog af økonomiske grunde. Alternativ 1B skønnes at være lidt dyrere end 1A, men kraftproduktionen er 5% større. Sammenligningen forudsætter dog, at der ikke sættes krav til minimumsvandføring eller omfattende kompenserende foranstaltninger.

Uafhængigt af kraftværkets placering kan udbygningen finde sted i flere etaper strækkende sig fra en udnyttelse af Taseq Søes naturlige nedbørsfelt uden dæmningsbyggeri til overledning af østre elve samt af Narssaq Elv over kote 565.

Det er indlysende, at en begrænset udbygning uden overledning af Narssaq Elv vil have væsentligt mindre miljøeffekter end den fulde udbygning, der beskrives ovenfor. Projektet bør imidlertid ses som en helhed.

IV. Miljømæssig vurdering

Generelt

I det følgende er hovedvægten lagt på de virkninger, projektet vil få på Narssaq Elv og især på fjeldørredbestanden, idet disse - for dette projekt - skønnes at have størst betydning. Projektet vil imidlertid også have en række

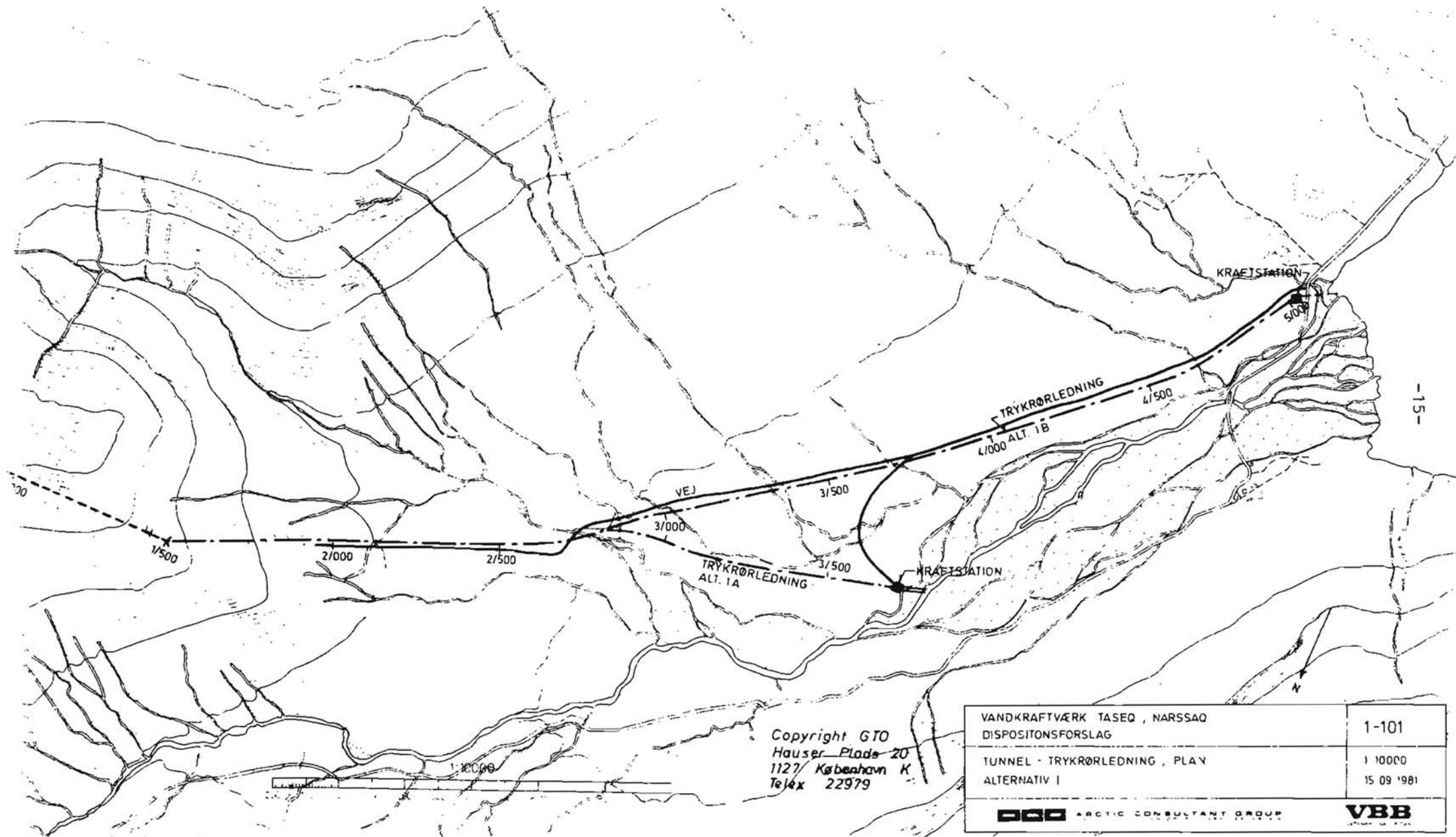


Fig. 6. Alternative placeringer af kraftværk i Dyrnæs-dalen (GTO/ACG).

andre virkninger, som ikke mindst skyldes de omfattende anlægsarbejder. Der vil bl. a. være tale om anlæg af veje samt indvinding af materialer til dæmning og veje. Desuden vil søens bredzone eroderes i intervallet mellem laveste og højeste reservoir-vandstand. Virkningen af disse forhold vil overvejende være af landskabsmæssig art. De er ikke vurderet nærmere i denne omgang.

Reduceret vandføring

Fælles for alle vandkraftprojekter af denne type er naturligvis, at vandløbene vil få reduceret vandføring på strækningen mellem indtaget og udløbet fra kraftværket. Konsekvenserne heraf afhænger af de pågældende strækningers betydning samt af ændringernes omfang.

De østre elve er ikke nærmere undersøgt, men de er korte og stejle og kan ikke have fjeldørredbestande af betydning. I Taseq Elv lever der fisk op til kote ca. 130 (data-loggeren), men strækningen er ret kort og har lav prioritet. Interessen samler sig derfor om Narssaq Elv neden for indtaget i kote 565 og især strækningen neden for tilløbet af Kvaneelv.

Desværre mangler der endnu simuleringer af, hvorledes vandføringskurver for forskellige dele af elven vil ændres som følge af kraftværksanlægget. Et overslag over disse forhold kan dog fås ved at betragte oplandsarealer. Yderligere kan man tage hensyn til, at nedbøren stiger ca. 10% med 100 m stigning i højden, hvilket betyder, at højtliggende oplande giver relativt mest nedbør. En sådan beregning er for alternativ 1A og 1B foretaget i Tabel 1 og gengivet på Fig. 7.

Det er imidlertid væsentligt at bemærke, at disse udregninger ikke siger noget om afstrømningens fordeling over året. F. eks. må Narssaq Bræ forventes at betyde særligt meget for elven i tørre og varme somre. Reduktionen i vandføring kan derfor i visse perioder blive væsentligt større, end beregningen ovenfor antyder.

En reduceret vandføring vil have en negativ virkning på fiskebestanden, dels fordi de lavvandede områder med stor produktion af føde dyr og opvækst af yngel vil reduceres, dels fordi opholdsstederne for større fisk bliver berørt, og elvstrækninger måske periodevis tørlægges.

Endelig vil fluorid-koncentrationen kunne øges betydeligt. Svingningerne i vandtemperatur vil øges.

Tabel 1. Oplande og skønnet relativ nedbør.

Opland	Areal km ²	Relativ nedbør		
		(1)	Σ nat (2)	Σ 1A (3)
Narssaq Elv Øvre	6.80	1685	1685	1685
N.E. indtag - Kvaneelv	7.89	1202	2887	1202
Kvaneelv	3.49	552	3439	1754
Kvaneelv - Taseq Elv	0.97 (4)	121	3560	1875
Taseq Nedre (½ sø)	2.45	363	-	2238
Taseq Øvre (+ sø)	8.25	1446	5369	-
Taseq Elv - "1A"	1.17 (4)	145	5514	2383
Østlige elve	1.78	430	-	5944
"1A" - havet	?	?	?	?
"Vestre opland"	?	?	-	-

(1): Idet nedbøren i intervallet 0-100 m.o.h. er sat til 100, 100-200 m.o.h. er sat til 110, 200-300 m.o.h. er sat til 121 etc., er den "relative" nedbør beregnet ud fra GTO's målinger af oplandenes arealer i de forskellige højde-intervaller (d.v.s. de "hypsografiske kurver").

(2): Tallene for den "relative nedbør" summeret op efterhånden som oplandene bidrager til Narssaq Elv under naturlige forhold.

(3): Do. ved alternativ 1A.

(4): GF's skøn. GTO har beregnet "Leo Larsen bro ekstra opland" til 2.14 km².

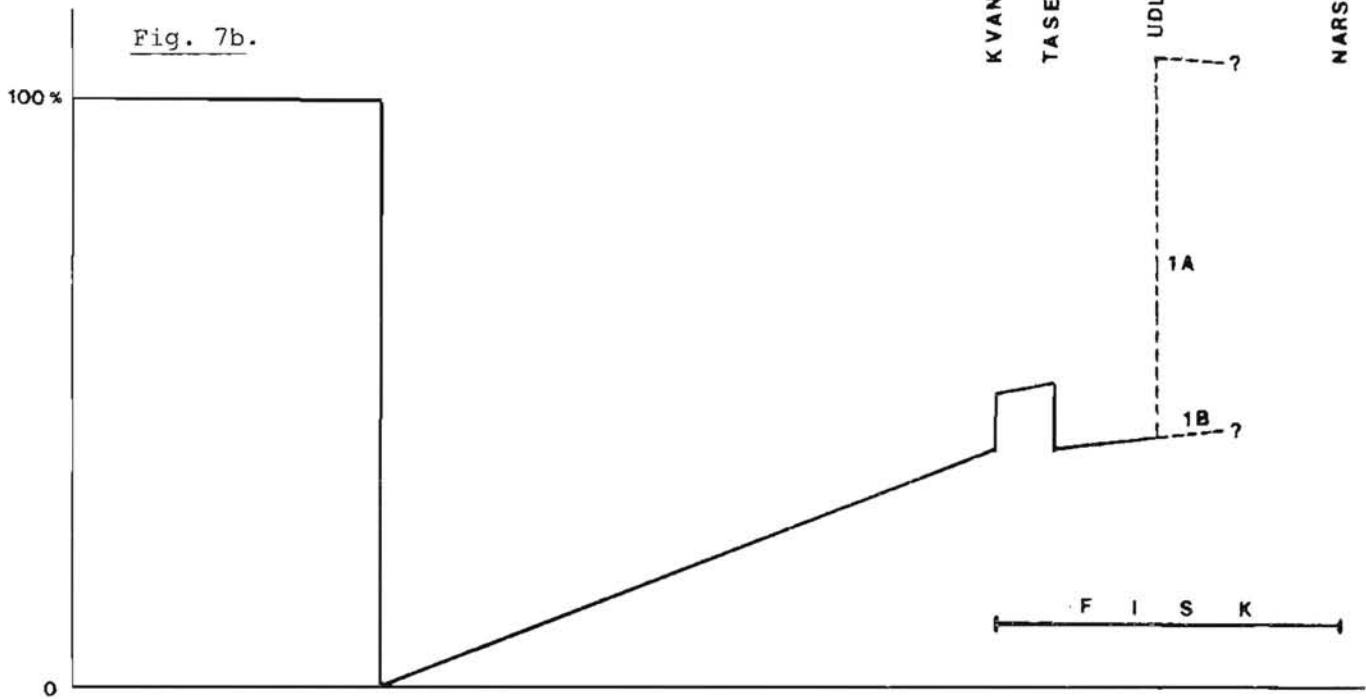
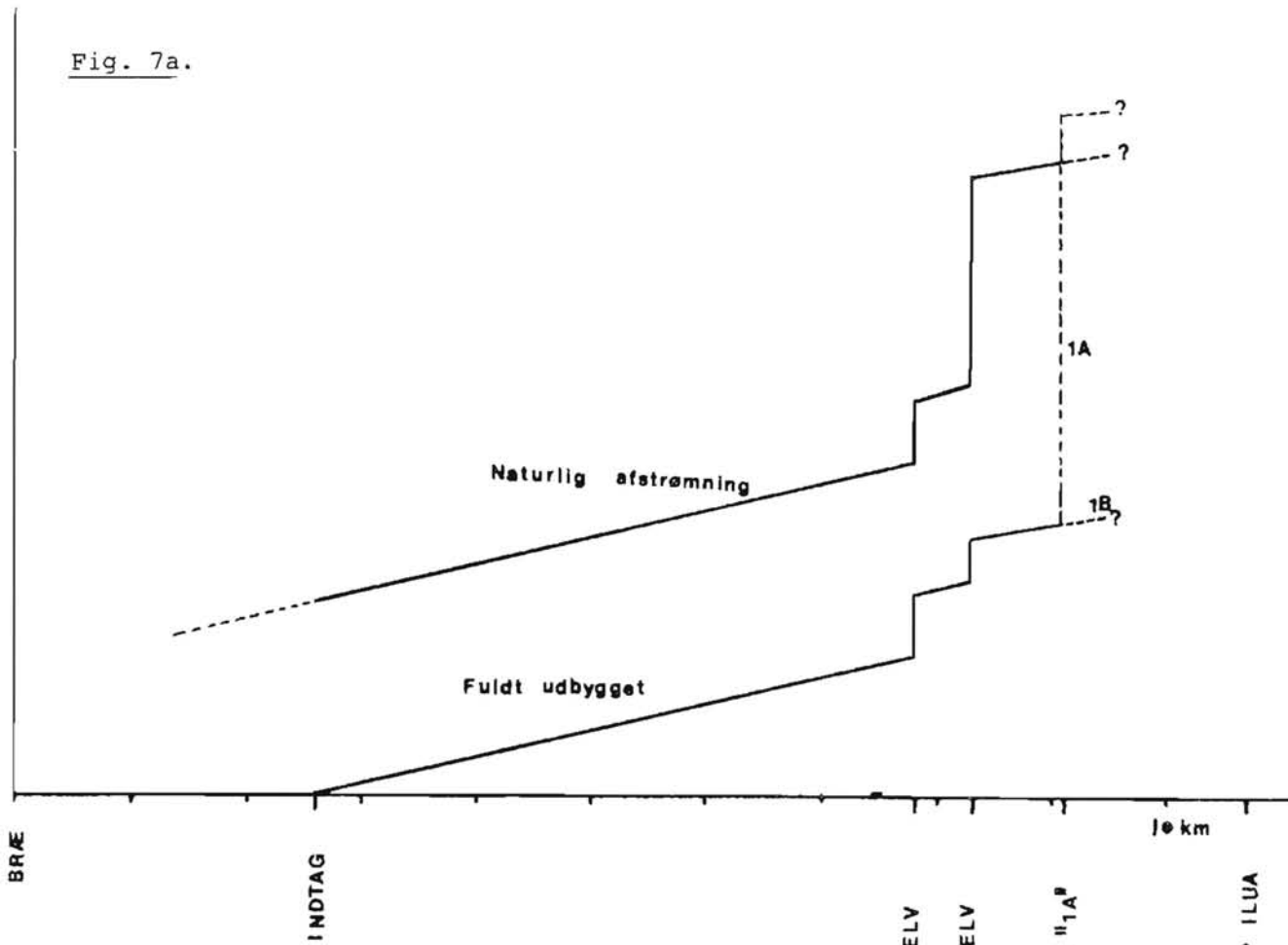


Fig. 7a. Relativ afstrømning beregnet som i Tabel 1, dels under naturlige forhold, dels ved fuld udbygning.

Fig. 7b. Afstrømning ved udbygning i % af den naturlige.

Sæsonudjævning

For strækningen neden for kraftværket vil den væsentligste ændring være en udjævning af vandføringen gennem året med lavere værdier om sommeren og højere om vinteren. Dette vil ændre sedimentations- og erosionsforhold og dermed vandløbets morfologi. Desuden vil det areal, der ellers oversvømmes under flomperioden, reduceres, og periodevist vanddækkede områder synes at have betydning for yngelens opvækst og for produktionen af fødedyr.

Temperaturforholdene vil også ændres efter udbygning, fordi kraftværket tager vandet fra en vis dybde i søen. Temperaturen ændres kun lidt fra indtaget i trykrørene til udløbet fra turbinerne, og varmeudveksling med omgivelserne spiller en mindre rolle end i et naturligt vandløb. Derfor vil vandet umiddelbart neden for udløbet om vinteren nok få en temperatur på 2-4°C mod tidligere nær 0°C, mens sommertemperaturen omvendt vil blive reduceret. Dette kan mindske vandløbets produktion.

Udjævningen i vandføring kan også have visse gavnlige virkninger, idet ekstreme vandføringer undgås. F. eks. betyder lavere strømhastighed, at fiskene skal bruge mindre energi på at opholde sig i vandløbet, mens større vandføring har den modsatte virkning. Udjævningen betyder også, at periodevis delvis tørlægning undgås.

Alt i alt er det vanskeligt at vurdere, hvilken betydning en sæsonudjævning vil få for fiskebestanden.

Overmætning med kvælstof

Ved kraftværker med stor faldhøjde kan der optræde overmætning med N₂ i vandet ved turbineudløbet, hvilket kan give fiskedød her. Problemet kan formentlig løses teknisk ved passende udformning af anlægget.

Vurdering af kraftværks-placeringen

1) Kraftværk ved udløbet af Kvaneelv, (kote 80, "1C")

Denne placering af kraftværket, der ikke er med i dispositionsforslaget, vil miljømæssigt set være den mest skånsomme, idet der opretholdes en stor vandføring på hele strækningen med vandrende fjeldørred. Energiproduktionen vil mindskes med ca. 15% i forhold til et kraftværk i havniveau, men til gengæld undgår man problemer med mindstevandføring (bortset fra ved driftstop), og der skal ikke bygges tærskler (grunddamme). Energitalbet kan måske kompenseres ved overførsel af "vestre opland" (se senere)

2) Alternativ 1A (Dyrnæs-dalen, kote 30).

På strækningen oven for udløbet vil vandføringen ved denne løsning blive reduceret til ca. 40% på årsbasis, og det er muligt, at vigtige vinteropholdssteder og gydepladser skades herved. Desuden kan fluorid-koncentrationen her formentlig stige meget om vinteren, hvilket kan skade fiskebestanden på denne strækning.

Ved alternativ 1A opretholdes dog stor vandføring på de nederste 60% af strækningen med vandrende fjeldørred, og det er her, de vigtigste opvækstområder er. Vandføringen vil udjævnes som beskrevet. Dispositionsforslaget angiver iøvrigt en kort udløbskanal, hvilket fra et miljømæssigt synspunkt er langt at foretrække for den tidligere skitserede lange kanal.

3) Alternativ 1B og 2

Begge disse løsninger afleverer vandet i havniveau, og effekten på vandløbene er derfor ens. Afstrømningen vil på årsbasis reduceres til ca. 40% af den naturlige på hele strækningen med vandrende fjeldørred, og i perioder vil reduktionen være endnu større. Det betyder som nævnt, at de produktive, lavvandede områder, hvor yngelen holder til, vil blive reducerede, og at opholdsstederne for større fisk vil blive begrænsede. Fluorid-koncentrationen vil i middel fordobles.

Disse alternativer må derfor formodes at resultere i en betydelig reduktion af fjeldørred-bestanden.

Kompenserende foranstaltninger

Interessen samler sig om tre muligheder:

- 1) Mindstevandføring.
- 2) Overledning af vand fra "vestre opland".
- 3) Tærskler og damme.

Ad. 1) Mindstevandføring.

Denne mulighed vil især være aktuel ved løsning 1B og 2, men kan også komme på tale ved 1A. På grund af manglende hydrologisk baggrund er der dog ikke nu grundlag for at stille konkrete forslag til mindstevandføring. Formålet med sådanne bestemmelser må være at sikre strækningen neden for Kvanelvs udløb en rimelig vandføring, så hel eller delvis tørlægning af vigtige strækninger undgås. Man kan f. eks. undlade at overlede vand fra Narssaq Elv

i kote 565 i perioder, hvor vandføringen neden for Kvaneelv falder til under en vis grænse. En anden mulighed ville være at pumpe vand fra et nedenstrømsbeliggende kraftværk tilbage til udløbet af Kvaneelv. Herved ville man få udnyttet 85% af faldenergien i denne vandmængde, men anlægsudgifterne ville øges.

Ad. 2) Overledning af vand fra "vestre opland"

Overledning af vand fra det opland nær sø 610, der nu har afstrømning til Bredefjord (d.v.s. SV-siden af Ilimaussaq) skønnes at være teknisk ret simpel og relativt billig. Der er ikke foretaget beregninger af disse vandmængder, men de skønnes at kunne give en delvis kompensation for tabet af vand fra Narssaq Bræ, hvorfor beregninger af vandmængder og omkostninger bør foretages. (Det er dog muligt, at det ville være økonomisk attraktivt i stedet at overlede vandet til Taseq. Den samme energiproduktion kunne herefter opnås ved at placere kraftværket højere oppe).

Ad. 3) Tærskler og damme

Tærskler bygges i elve for at sikre et rimeligt vanddækket areal trods reduktion i vandføring. Der er tale om en række lave dæmninger (f. eks. ca. 1 m høje) tværs over elven. Sådanne tærskler bygges ofte i forbindelse med vandkraft-projekter for at afbøde virkningerne af reguleringerne på landskabsbilledet, fiskenes vilkår og grundvandsforholdene.

Ved alternativ 1B og 2 samt til dels 1A kan det være relevant med tærskler. Da det samlede fald fra Kvaneelv til havet er 80 m, og der ofte er tale om parallelle løb, kan der blive tale om et ret stort antal tærskler, såfremt hele det vanddækkede areal skal bevares. Behovet er dog ikke nærmere vurderet.

Uddybning af visse mindre elvstrækninger kan være et middel til at etablere nye gydepladser og vinteropholdssteder, såfremt andre ødelægges.

Det bemærkes, at disse foranstaltninger naturligvis ikke vil bedre fluorid-forholdene.

