
RAPPORT NR. 18



GUDENÅUNDERSØGELSEN
Fiskeundersøgelser 1

GUDENÅUNDERSØGELSEN

1973 - 1975

Status over forekomst og bestandstætheder af ferskvandsfisk
i Gudenå-systemet

Cand. scient. Erik Mortensen
Københavns Universitets Ferskvands-biologiske Laboratorium
Hillerød

Indholdsfortegnelse:

	Side
0. Resumé	I - II
1. Indledning	1
2. Materiale og metoder	1 - 2
3..Resultater	
3.1. Forekommende arter	3
3.2. Arternes forekomst og hyppighed samt artssammensætning	3 - 4
3.3. De enkelte arter	4 - 12
3.4. Vandløbsstrækningernes kvalitet som ørredvande	12 - 13
4. Diskussion	13 - 15
Appendix: Tange værket og Gudenåens lakse- og ørredbestand	16 - 19
Benyttet litteratur	20 - 22
Tabel 1	23
Figurtekster	24 - 25
Figurer 1 - 12	

Maskinskrivning: K. Therkildsen

Tegninger udført af: Århus Amt og Vandkvalitetsinstituttet, ATV

Tryk: Gudenåudvalget, Århus Amt

0. Resumé

I forbindelse med Gudenåundersøgelsen 1973-75 har Gudenåudvalget gennem Vandkvalitetsinstituttet, ATV anmodet cand. scient. Erik Mortensen, Københavns Universitets Ferskvandsbiologiske Laboratorium, Hillerød, om at gennemføre en fiskeundersøgelse af Gudenå-systemet.

Fiskeundersøgelsen falder i to afsnit:

- A. Forekomst og bestandstætheder af ferskvandsfisk i Gudenåsystemet
- B. Populationsdynamiske og produktionsbiologiske undersøgelser af vandløbsfisk i småvandløb.

I nærværende rapport redegøres for fiskeundersøgelserne afsnit A.

Formålet med undersøgelsen var at give en status over vandløbsfiskenes forekomst og bestandenes tætheder (kvalitet).

Desuden er Tangeværkets betydning for Gudenåens lakse- og ørredbestande vurderet, og resultaterne er fremlagt i et appendix til rapporten.

Det i undersøgelsen behandlede materiale er dels indsamlet i 1969 og 1971 af Ferskvandsfiskeriafdelingen ved Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Charlottenlund, dels i 1973-75 af forfatteren.

Undersøgelsen konkluderer:

1. Ørred er den dominerende art i småvandløb. Den er fundet på 68% af de undersøgte stationer, og den udgjorde 59% af den samlede fangst.
2. Regnbueørred, ål og trepigget hundestejle er også hyppigt forekommende i småvandløb.
3. Mange vandløbsstrækninger inden for Gudenå-systemet karak-

teriseres bedst som ørredvande, der er velegnede til gydning for kønsmodne ørred og/eller opvækstområder for ungorrred.

Flere af disse vandløbsstrækninger er utilgængelige for havørred. Hvis havørred får fri adgang til disse vandløbsstrækninger, vil der flere steder kunne etableres selvreproducerende ørredbestande.

4. Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser har i henholdsvis 1970 og 1973 udarbejdet udsætningsplaner for ørred i hele Gudenå-systemet. En litteraturgennemgang og egne undersøgelser (afsnit B) lader formode, at der er kvalitetsforskelle mellem udsatte ørred, der er kunstigt opdrættede og de i vandsystemet naturligt producerede ørred. Dette forhold bør undersøges yderligere.
5. Regnbueørredens biologi i frivand bør undersøges yderligere.
6. Hvis elritse og smerling skal overleve, må de få vandløb, hvor disse arter endnu findes, beskyttes mod yderligere påvirkninger.
7. Der kan næppe genskabes en selvreproducerende laksebestand i Gudenåen.
8. Hvis der bygges en ny fisketrappe ved Tangeværket, er det vigtigt at sikre nedgangsforholdene for nedfaldsørred (udlegede havørred).

1. Indledning

Ferskvandsfiskenes forekomst i Gudenå-systemet er tidligt undersøgt af Johansen & Løfting (1918, 1919). I senere faunistiske oversigtsarbejder (Otterstrøm 1922, Larsen 1947) findes der også oplysninger om enkelte fiskearters forekomst i Gudenå-systemet. Desuden er Gudenåens lakse- og ørredbestand undersøgt flere gange (f.eks. Johansen & Løfting 1916, Poulsen 1935, Larsen 1959). Endelig har Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser i henholdsvis 1969 og 1971 til brug for udarbejdelsen af ørredudsætningsplaner foretaget undersøgelser, der belyser fiskearternes forekomst og bestandenes tætheder.

Formålet med denne rapport er at give en status over fiskearternes forekomst og bestandenes tætheder (kvalitet), som disse forhold fremtrådte i begyndelsen af 1970'erne. Rapporten omhandler primært fiskene i vandløbene, og kun undertagelsesvis vil fiskene i søerne blive omtalt.

Jeg vil gerne takke ferskvandsfiskeriafdelingen ved Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, Charlottenlund, der villigt har stillet primærmaterialet fra deres undersøgelser i 1969 og 1971 til min rådighed ved udarbejdelsen af denne rapport.

2. Materialer og metoder

Denne rapport er udarbejdet på grundlag af dels materiale, der er indsamlet af ferskvandsfiskeriafdelingen ved Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser dels på grundlag af egne undersøgelser i 1973-75. Både mine egne undersøgelser og de undersøgelser, der er udført af Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser, er udført som kvantitative bestandsanalyser og i enkelte

tilfælde som kvalitative bestandsanalyser ved hjælp af elektrofiskeri. Den nøjagtige procedure ved prøvetagningen er beskrevet af Larsen (1969, 1972). De undersøgte lokaliteter er forsynet med et stationsnummer, og af praktiske årsager er vandsystemet delt i to områder: Gudenåen oven for Tangeværket og Gudenåen neden for Tangeværket.

For hele vandsystemet er der foretaget en kvalitativ bedømmelse af forskellige vandløbstypers egnethed som ørredvande. Hele vandsystemet er inddelt i fire vandløbstyper: "øvre bæk", "nedre bæk", "øvre å" og "nedre å". Desuden er der inden for hver vandløbstype på grundlag af bestandsanalyserne foretaget en opdeling i vandløbsstrækninger med optimal bestandstæthed af ørred, vandløbsstrækninger med ikke optimal bestandstæthed af ørred, vandløbsstrækninger, der på undersøgelsestidspunktet var permanent forurenet og vandløbsstrækninger, der ikke var ørredvande. Denne form for klassifikation og bedømmelse af vandløbsstrækninger følger de samme principper som beskrevet af Andersen & Heckmann (1971). Vandløbsstrækninger med optimal bestandstæthed og vandløbsstrækninger med ikke optimal bestandstæthed svarer sammenlignet med Andersen & Heckmann til ørredvande med bestandstætheder henholdsvis større end 100% eller mindre end eller lig med 100%, hvor 100% svarer til mindst følgende antal af ørred pr. 100 m^2 vandløbsbund: enten 50 ørreder mellem 0 og 1 år eller 20 ørreder af 12-20 cm længde eller 10 ørreder af over 20 cm længde. For vandløbstypen "nedre å" har det ikke været muligt at opnå kvantitative bestandsanalyser, og denne vandløbstype er - såfremt andre forhold (forurening, fysisk udformning) ikke har gjort sig gældende - klassificeret som ørredvand med ikke optimal bestandstæthed.

3. Resultater

3.1. Forekommende arter

Ved undersøgelserne i 1969 og 1971 er der udført bestandsanalyser på i alt 268 lokaliteter. Ved mine egne undersøgelser i 1973-75 er der udført omkring 150 bestandsanalyser hovedsageligt på de lokaliteter, der var undersøgt i 1969 eller 1971, men også nye lokaliteter er undersøgt således, at i alt 282 lokaliteter er undersøgt.

Ved undersøgelserne er der fanget lidt over 11000 fisk fordelt på følgende arter: ørred (havørred, søørred og bækørred), regnbueørred, kildeørred, stalling, gedde, skalle, elritse, grundling, brasen, karudse, smerling, ål, knude (ferskvandskvabbe), aborre, hork, trepigget hundestejle og nipigget hundestejle.

3.2. Arternes forekomst og hyppighed samt artssammensætningen

De enkelte arters forekomst er vist i figur 1 og 2, hvor hver lokalitet er forsynet med et stationsnummer og et rektangel, der ved en "stilk" viser lokalitetens placering i vandsystemet. I rektangelet er anført de fundne arter. Arternes fordeling efter forekomst på de enkelte stationer og arternes fordeling efter antal er vist på figur 3 A og 3 B. Af figurerne ses det, at ørred er den dominerende art. Det er den art, der er fundet både på flest stationer (68% af de undersøgte stationer) og i størst antal (59,3% af den samlede fangst). Regnbueørred, ål og trepigget hundestejle er fundet på mellem 23% og 27% af de undersøgte lokaliteter.

Efter antal hører disse tre arter også til de almindelige. De udgjorde henholdsvis 9,3%, 6,6% og 12,9% af den samlede fangst. De resterende 13 arter er kun fundet på få stationer og kun i lille antal. Tilsammen udgør disse 13 arter kun 11,8% af den samlede fangst, medens de fire førstnævnte arter udgør 88,2%.

På en station er der fanget syv forskellige arter samtidig, og på enkelte stationer er der fanget seks forskellige arter samtidig. Men på omkring en trediedel af de undersøgte stationer er der kun fanget en art, og på omkring halvdelen af stationerne er der kun fanget to arter. De stationer, hvor der er fanget flere arter samtidig, har næsten altid været af vandløbstypen "nedre bæk" eller "øvre å", og de stationer, hvor der er fanget en eller kun få arter samtidig, har hovedsagelig været af vandløbstypen "øvre bæk". Antallet af fiskearter i mindre vandløb må derfor karakteriseres som lavt og i de fleste tilfælde endog som meget lavt.

3.3. De enkelte arter

Ørred (*Salmo trutta*)

Ørred er fundet inden for hele vandsystemet og er som nævnt den almindeligste art på de fleste af de undersøgte lokaliteter. I figur 4 er vist de fundne bestandstætheder af ørred i den del af Gudenå-systemet, der blev undersøgt i 1971, og i figur 5 er vist de tilsvarende bestandstætheder i den del, der blev undersøgt i 1969.

Undersøgelserne i 1969 og 1971 tog primært sigte på at finde vandløbsstrækninger med manglende eller svage

ørredbestande og herefter at udarbejde udsætningsplaner for ørred for disse strækninger. Disse udsætningsplaner er udarbejdet i henholdsvis 1970 og 1973 (Larsen 1970, 1973), men de anbefalede udsætninger er hidtil kun udført i begrænset omfang.

Undersøgelserne i 1973-75 har især været koncentreret om mindre dele af vandsystemet, og for disse områder er de fundne bestandstætheder vist i figurerne 6, 7, 8 og 9. Af figurerne 6, 7, 8 og 9 ses det, at der kun er sket mindre ændringer i tiden mellem de to undersøgelser. Det har ikke været muligt at kontrollere effekten af de anbefalede udsætninger, da disse som allerede nævnt kun har været udført i begrænset omfang.

De fundne bestandstætheder varierer meget (fra 1 til 587 ørred pr. 100 m²), og en nøjere gennemgang af bestandstæthederne vil blive givet i afsnit 3.4.

Regnbueørred (*Salmo gairdneri*)

Denne art er indført fra Nordamerika i sidste del af forrige århundrede, og den er blevet opdrættet i dambrug lige siden. Efter ørred er regnbueørred en af de almindeligt forekommende fisk i Gudenå-systemet. Den er fundet på 23% af de undersøgte lokaliteter, og den udgjorde 9% af den samlede fangst.

Der er fundet regnbueørred inden for hele vandsystemet, men der er en tendens til, at forekomsten af denne art følger placeringen af dambrugene.

Regnbueørredens biologi i danske vandløb er lidet kendt. Den har ikke dannet ynglende bestande, og de regnbueørreder, der findes i vandløbene, må være undslupne individer fra dambrugene. Ved foreløbige under-

søgelse har det ikke været muligt at vise noget konkurrenceforhold mellem ørred og regnbueørred (Markmann 1975). Men diskussionen af regnbueørredens betydning i vandløbene bør afvente yderligere undersøgelser af artens biologi.

Kildeørred (*Salvelinus fontinalis*)

Denne art er kun fundet i Funder å-systemet (stationerne 158, 162 og 163, figur 1), i Møllebæk (station 165, figur 1) og i en kilde ved Bisballe (station 53, figur 2).

Kildeørred er oprindeligt indført fra Nordamerika, og den har i begyndelsen af dette århundrede været opdrættet i flere dambrug. Nu opdrættes den formodentlig kun i dambrug ved Funder å-systemet og Møllebæk.

De fundne eksemplarer fra Funder å-systemet og Møllebæk er sikkert undslupne individer fra dambrugene her. De enkelte eksemplarer, der er fundet i kilden ved Bisballe, er derimod fra en bestand, der må have formet sig naturligt, siden dambrugene i den tæt ved liggende Dollerup bæk i begyndelsen af dette århundrede standsele opdrættet af kildeørred.

Ved undersøgelserne i kilden ved Bisballe i august 1969 blev der fanget både yngel og ældre fisk, i sommeren 1974 er der fundet yngel. Siden efteråret 1974 er der, til trods for at der månedligt er foretaget bestandsanalyser, ikke fanget kildeørred på lokaliteten, og bestanden kan være gået til grunde.

Stalling (Thymallus thymallus)

Stallingens forekomst i Gudenåen skyldes udsætninger i 1936 og 1937 (Andersen 1943). Efter udsætningerne bredte stallingen sig hurtigt over hele strækningen fra Hammer mølle til Mossø og til det nedre løb af Matstrup å.

Ved undersøgelserne nu er der fundet stalling i Gudenåens hovedløb på strækningen Hammer mølle-Tørring (stationerne 4, 5 og 6, figur 1), i den nedre del af tilløbet Matstrup å (stationerne 119, 120 og 122, figur 1) og i tilløbet Døde å (station 21, figur 1).

Størrelsen af den nuværende stallingbestand kendes ikke nøjagtigt, da der ikke er foretaget bestandsanalyser på strækningen mellem Tørring og Mossø, men der meldes jævnligt om lystfiskerfangede stalling fra denne del af åen, og blandt de ved disse undersøgelser fangede stallinger har der været både yngel og større fisk, så stallingbestanden må som helhed betegnes som god.

Gedde (Esox lucius)

Der er i alt fanget 18 gedder fordelt på 12 lokaliteter. Gedden er et rovdyr, der i høj grad lever af fisk. Den må betragtes som en uønsket fiskeart i mindre vandløb, hvor der normalt findes gode ørredbestande.

Der findes formodentlig gedde i alle søerne i vandsystemet, og i den nedre del af Gudenåens hovedløb (Nørreå's indløb - Randers) findes en permanent geddebestand.

Skalle (Rutilus rutilus)

Skalle er fundet på i alt 22 lokaliteter, og der er på enkelte af de undersøgte lokaliteter fanget mange individer. Arten findes mest almindeligt i søer og i de nedre mere langsomt rindende dele af vandløb. I Gudenå-systemet findes der formodentlig skalle i alle søerne, og i mange af til- og afløbene fra disse er der da også fanget skalle. I den nedre del af Gudenåens hovedløb findes der formodentlig en fast ynglende bestand.

Elritse (Phoxinus phoxinus)

Denne fisk er fundet på i alt 15 af de undersøgte lokaliteter. Elritse er især almindelig i den øvre del af vandsystemet (Hesselballe bæk station 17, Dybdal bæk station 112 og i Matstrup å ved Tirsvad bro station 117, figur 1), i Døde å (stationerne 20 og 21, figur 1) og i Thorsø bæk (station 92, figur 1), hvor der var store bestande. På de øvrige lokaliteter er der kun fanget enkelte individer. Denne lille karpefisk lever samme steder som ungorred. Den har tidligere været mere udbredt i vandsystemet (Johansen & Løfting 1919).

Grundling (Gobio gobio)

Der er kun fundet grundling på 7 af de undersøgte lokaliteter, og der har på ingen af lokaliteterne været tale om særlig mange individer. Grundling kendes også fra søer, men i Gudenå-systemet er der ingenting, der taler for, at den er særlig almindelig.

Brasen (*Abramis brama*)

Denne art hører normalt ikke til i den type vandløb, der er undersøgt. Brasen er da også kun fundet på en lokalitet (station 178, figur 1), hvor den var meget fåtallig.

Brasen findes i de større søer i vandsystemet og vil derfor kunne findes i vandløbene umiddelbart neden for disse søer. Fra Randers og nogle kilometer op ad hovedløbet er der sandsynligvis en permanent bestand.

Karuds (*Carassius carassius*)

Der er fundet karuds på tre af de undersøgte lokaliteter (stationerne 31 og 32, figur 2, og 199, figur 1). I alle tre tilfælde var antallet af fangede individer lavt, og fundene må betegnes som helt tilfældige, da arten normalt kun findes i damme og i søers bredzone.

Smerling (*Noemacheilus barbatulus*)

Denne art er kun fundet inden for et stærkt begrænset område af Gjernå-systemet (stationerne 77, 78 og 79, figur 1). På station 77 blev der i august 1971 fundet en tæt bestand (ca. 200 individer/100 m² bundareal). På station 78 blev der i august 1971 fundet 12 individer/100 m² og i juli 1975 1 individ/100 m² bundareal. På station 79 blev der i august 1971 fundet 4 individer/100 m² bundareal.

Inden for Gudenå-systemet er smerling tidligere fundet i Borre å og Tange å (Johansen & Løfting 1919), men i disse vandløb er arten ikke genfundet i senere tid. I betragtning af den stærkt begrænsede forekomst kan risikoen for, at bestanden forsvinder, næppe udelukkes.

Ål (Anquilla anquilla)

Ål er en af de almindeligste fiskearter i mange småvandløb, den er da også fundet på i alt 75 af de undersøgte lokaliteter. Men den er overhovedet ikke fundet i den allerøverste del af vandsystemet, og i den del af vandsystemet, der ligger oven for Gudensø, er der kun fanget 17 ål i alt. I vandsystemet imellem Gudensø og Tange sø er der fanget 85 ål, medens der på stationerne neden for Tange sø er fanget 623 ål. Udfra den fundne fordeling af fangsterne er der grund til at tro, at størsteparten af den naturlige opgang af åleynglen tager ophold i Nørreå, Tange sø og Gudenåen neden for Tange sø, og at kun en mindre del af den naturlige opgang når op til de ovenfor liggende søer og vandløbsstrækninger.

Ål er en af de økonomisk vigtige fiskearter, og det er derfor uheldigt, hvis der kun finder produktion sted i en del af vandsystemet. Dette forhold kan forbedres ved udsætning af ål i søerne i den øverste del af vandsystemet.

Knude (ferskvandskvabbe) (Lota lota)

På i alt 13 af de undersøgte lokaliteter er der fundet knude. Der findes knude i mange af søerne i Gudenå-systemet, og alle de lokaliteter, hvor der er fanget knude, har været beliggende tæt ved søer.

Det vides ikke, om knuden yngler i vandløbene i Gudenå-systemet, men i det nedre løb af Borre å er der fanget både små og store individer om foråret og sommeren; om vinteren er der kun fanget små individer. Dette tyder på, at de større og kønsmodne knuder trækker ned i Tange sø for at gyde.

Aborre (*Perca fluviatilis*)

Denne art er fundet på i alt 9 lokaliteter, men der har på ingen af de undersøgte lokaliteter været tale om særlig mange individer. Aborre træffes i alle typer af ferskvand, og den findes formodentlig i alle søerne og i alle de mægtigere vandløb inden for vandsystemet. Det er en rovfisk, der i et vist omfang lever af fisk, men i mindre vandløb er bestandene normalt så små, at dette forhold almindeligvis ikke vil kunne give anledning til særlige fiskerimæssige forholdsregler.

Hork (*Acerina cernua*)

Hork er fundet på 3 af de undersøgte lokaliteter (stationerne 119, 161 og 174, figur 1). Bortset fra Funder å (station 161), hvor der blev fanget syv individer, er der kun fanget enkelte individer på hver lokalitet. Arten findes normalt i søer, og fundene må betegnes som helt tilfældige.

Trepigget hundestejle (*Gasterosteus aculeatus*)

Trepigget hundestejle er fundet på 69 af de undersøgte lokaliteter og er, hvad antal angår, bortset fra ørred den almindeligste fisk i de undersøgte vandløb. Den er fundet i alle dele af vandsystemet både i småvandløbene og i større vandløb, hvor den normalt er knyttet til vegetationen langs med bredderne. Artens fiskerimæssige betydning i vandløbene er lidet kendt.

Nipigget hundestejle (*Pungitius pungitius*)

Der er fanget nipigget hundestejle på i alt 16 af de undersøgte lokaliteter. Arten er udbredt inden for

hele vandsystemet, men de fleste fund er gjort i vandløbstypen "øvre bæk" på lokaliteter, hvor der ikke har været særlig stor strømhastighed.

3.4. Vandløbsstrækningernes kvalitet som ørredvande

Udfra de fysisk-kemiske forhold og de biologiske forhold på de undersøgte lokaliteter er alle vandløbsstrækningerne inden for hele Gudenå-systemet blevet opdelt i vandløbstyperne: "øvre bæk", "nedre bæk", "øvre å" og "nedre å". For hver vandløbstype er den samlede vandløbslængde og det samlede bundareal beregnet, og i figur 10 er fordelingen af længde og areal på de enkelte vandløbstyper vist. Efter længde ses det, at "øvre bæk" udgør en meget betydelig del af vandsystemet. Vurderet efter areal bliver de brede vandløbsstrækninger i "nedre å" og "øvre å" mere dominerende.

Udfra bestandstætheden og alderssammensætningen af ørred på de undersøgte lokaliteter er vandløbsstrækningerne inden for hver vandløbstype igen delt i strækninger, der var egnede henholdsvis ikke egnede til ørred. Inden for de til ørred egnede strækninger er der skelnet mellem strækninger, hvor bestanden var enten optimal eller ikke optimal. For de uegnede strækninger er der skelnet mellem forurenede strækninger og strækninger, der af andre årsager (ingen eller ringe strøm, blød bund, regulering, sommerudtørring m.m.) var uegnede til ørred. For hver af de nævnte kategorier af vandløbsstrækninger er den samlede vandløbslængde og det samlede bundareal beregnet, og fordelingen af disse størrelser på de enkelte vandløbstyper er vist i Tabel 1 og

figur 11. I forskellige dele af vandsystemet er der mindre forskelle, men samlet ses det, at ørredvande udgør betydelige dele af alle vandløbstyperne. Kun i vandløbstypen "øvre bæk" findes også en del strækninger, der fra naturen ikke er ørredvande. En samlet oversigt for hele Gudenå-systemet er vist i figur 12.

4. Diskussion

Ved vurderingen af vandløbsstrækningernes kvalitet som fiskevand skal følgende tages i betragtning:

- a) Ørred er den almindeligst forekommende fiskeart i småvandløb. Ørred er en af de økonomisk vigtige fiskearter. Ørred er meget eftertragtet i det rekreative fiskeri.
- b) I "øvre bæk" og "nedre bæk" findes de vigtigste gydepladser for ørred, og disse områder fungerer desuden som opvækstvand for ungerød.
- c) I "øvre å" findes også enkelte gydepladser for ørred, men denne vandløbstype har størst betydning som opvækstvand for ørred.
- d) Endelig er "nedre å" nok uden betydning for ørredtillægget.

Udfra disse forhold har det i fiskeplejen været normalt at fremme ørredbestandene og dermed ørredfiskeriet både på kysten og i vandløbene, ved i videst muligt omfang at tilgodese ørredens miljøkrav i vandløbene.

Med udarbejdelsen af udsætningsplanerne for ørred (Larsen 1970, 1973) er der skabt mulighed for, at alle egnede

vandløbsstrækninger i Gudenå-systemet inddrages i ørredproduktionen, men i denne forbindelse bør flere forhold også overvejes:

1. Opfyldelsen af ørredudsætningsplanerne er økonomisk belastende, og de kræver til stadighed kunstigt opdræt af ørred til brug for udsætning.
2. Er de udsatte ørred af samme kvalitet som de i vandsystemet naturligt producerede ørred?

ad 1. I Gudenå-systemet er der store vandløbsstrækninger, der er egnede som gydepladser og opvækstvand for ørred (Tabel 1 og figur 12. Flere af disse strækninger er utilgængelige for de kønsmodne havørreder, der hvert år trækker op i vandsystemet for at gyde. Såfremt der var fri adgang for havørred til disse strækninger, ville der flere steder kunne etableres selvreproducerende ørredbestande, og de nævnte udgifter ville mindskes.

Det skal i denne forbindelse nævnes, at det set fra et fiskeribiologisk synspunkt generelt er uheldigt at hindre fiskenes frie færden.

For tiden er der tillige store vanskeligheder med at opdrætte sygdomsfrie ørred til udsætning.

ad 2. I naturlige ørredbestande er der blandt de udvandrende ungorred (smolt) og blandt de opvandrende kønsmodne havørred flest hunner (Dahl 1910, Jensen 1967, Skrochowska 1969, Mortensen under trykning o.a.). Svårdson & Anheden (1963) diskuterer dette forhold og fremhæver, at naturlige, selvreproducerende ørredbestande, hvis frie færden mellem opvækstvand og havet ikke er hindret, sandsynligvis vil producere flere havørred end bækørred, medens kunstigt opdrættede ørred med damørred-forældre overvejende vil producere bækørred.

Dette forhold er af afgørende betydning for retningslinierne i den fremtidige fiskepleje og bør derfor undersøges yderligere.

Regnbueørredens forekomst synes at følge placeringen af dambrugene i vandsystemet. Regnbueørreden kan være af betydning for det rekreative fiskeri i vandløbene, men artens biologi er lidet kendt, og yderligere undersøgelser kan anbefales.

De få vandløb, hvor elritse og smerling endnu lever, bør holdes rene og beskyttes mod yderligere påvirkninger.

Ål er en økonomisk vigtig fiskeart. Produktionen af denne art kan fremmes ved udsætninger i søerne i den øverste del af vandsystemet.

APPENDIX

Tangeværket og Gudenåens lakse- og ørredbestande

Set fra et fiskeribiologisk synspunkt er det generelt uheldigt at hindre fiskenes frie færden.

Gudenåen er fra tidligere tid kendt som et vigtigt lakse- og ørredvandløb (Johansen & Løfting 1919). Ved bygningen af dæmningen og kraftværket ved Tange i 1920 blev opgangslaksene hindret i at nå deres gydepladser, der alle lå oven for kraftværkets opstemning, og opgangsrørrederne blev udelukket fra en del af deres gydepladser. Dette medførte laksebestandens udryddelse samt en kraftig nedgang i ørredfiskeriet (Poulsen 1935).

En gennemgang af hændelsesforløbet ved og årsagerne til laksebestandens udryddelse efter bygningen af kraftværket ved Tange er givet af Poulsen (1935). Her skal det blot resumeres, at Tangeværkets fisketrappe, som skulle sikre lakse- og ørredfiskenes passagemulighed til de oven for kraftværket liggende gydepladser, har vist sig ikke at opfylde dette formål.

Gennem udsætning af lakseyngel eller sættefisk er det flere gange forsøgt at genskabe Gudenåens laksebestand (Larsen 1948, 1960a og b, 1966), men dette er ikke lykkedes.

På anmodning af Danmarks Sportsfiskerforbund og med billigelse af det danske fiskeriministerium har McGrath (1972) undersøgt årsagerne til laksebestandens udryddelse og samtidig fremsat et forslag til ophjælpsforanstaltninger. De foreslåede ophjælpsforanstaltninger er sam-

menfattet i et handlingsprogram (McGrath 1972, punkterne 1-6, side 8 og 9), som kun vedrører genetablering af laksebestanden, og som forudsætter en ombygning af fisketrappen ved Tangeværket. Hertil skal følgende bemærkes:

Alle laksegydepladserne i Gudenåen var beliggende mellem Resenbro og Tange samt måske i de nedre løb af Borre å og Tange å (Johansen & Løfting 1919). Etableringen af Tangeværket og Tange sø i 1920 medførte en reduktion i arealet af de benyttede laksegydepladser. Således blev alle gydepladserne ved Ans og i det nedre løb af Tange å oversvømmet af Tange sø. Siden 1920 har Gudenåen mellem Resenbro og Tange sø været udsat for en stigende belastning af organisk stof. Dette har medført en forringelse af gydepladserne på denne strækning, og det må forventes, at disse er ubrugelige idag. Tilbage er der kun det nedre løb af Borre å, hvor der findes mindre strækninger, der formodentlig vil være egnede til lakseleg. Samlet må det konstateres, at der er sket en meget væsentlig reduktion af de tidligere gydepladser. Det samme er tilfældet med arealet af egnede opvækstområder.

For at sikre unglaksenes nedvandring er der i handlingsprogrammet foreslået en række restriktioner for erhvervsfiskeriet især i Tange sø og Randers fjord. Restriktionerne er af et sådant omfang, at det eventuelle økonomiske tab for erhvervsfiskeriet nøje bør afvejes med en eventuel økonomisk gevinst i laksefiskeriet. Dette spørgsmål ligger nok uden for forfatterens kompetenceområde, men det skal alligevel påpeges, da det næppe kan siges at være uden betydning for vurderingen af handlingsprogrammet.

Handlingsprogrammet konkluderer, at såfremt de foresatte ophjælpsforanstaltninger iværksættes, vil disse

- alt andet lige - højst kunne føre til genetablering af en lakseopgang af samme størrelse som før 1920. Men alt andet er ikke lige, så det må konkluderes, at selvom handlingsprogrammet gennemføres, vil det måske nok føre til genetablering af lakseopgang i Gudenåen i en kortere periode, men ikke til genetablering af en selvreproducerende laksebestand. Eller sagt på en anden måde: såfremt der hver år fremover udsættes et større antal lakse præsmolt i Gudenåen, så vil der højst blive mulighed for laksefiskeri i Gudenåen, og det uanset om fisketrappen ved Tangeværket bliver ombygget eller ej.

Endelig skal det også tages i betragtning, at lakseopgangen før 1920 ikke var særlig stor. Den var af størrelsesordenen 500-600 laks årligt (Johansen & Løfting 1919).

En ombygning, der bringer fisketrappen ved Tangeværket i funktionsdygtig stand, vil sandsynligvis have betydning for havørredbestanden i Gudenåen. Oven for Tangeværket findes mange vandløbsstrækninger, der er velegnede som gydevande for havørred og opvækstvand for ungorred. Hvis disse strækninger bliver gjort tilgængelige for havørred, må det forventes, at produktionen af ørred-smolt stiger. Såfremt ørred-smoltens nedvandring til havet sikres, vil dette medføre, at også den samlede havørredbestand såvel som antallet af opgangsørred stiger.

For havørredbestandens vedkommende gør endnu et forhold sig gældende. En del af den årlige havørredopgang består af små havørred (havørred mindre end 40 cm), og relativt mange af disse havørred overlever den første gydning og vender tilbage til havet for på et senere tidspunkt igen at

vandre op i Gudenåen for at gyde. Hvis der bliver skabt mulighed for, at havørred kan vandre op oven for Tange sø, så er det nødvendigt at sikre nedgangsforholdene gennem Tange sø og forbi Tangeværket for de omtalte små havørreder. Hvis dette ikke sker, så er det umuligt at forudsige følgerne for havørredbestanden. Men en reduktion udover bestandens nuværende niveau kan ikke udelukkes.

Benyttet litteratur

- Andersen, J. A. 1943. Stallingerne i Gudenå. - Sportsfiskeren, 18. Årg. Nr. 2.
- Andersen, T. & Heckmann, V. 1971. Ørredbestand og forurening i fire forskellige vandløbsområder. - Skr. Danm. Fiskeri- og Havunders. 31:37-40.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studiet av deres skjæl. Kristiania.
- Jensen, K. W. 1968. Seatrout (*Salmo trutta*, L.) of the River Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48:187-213.
- Johansen, A.C. & Løfting, J. Chr. 1916. Über den Gudenaalachs. - Cons. Intern. Expl. Mer. Rapp. et Proc.-Verb. Vol. XXIII:27-49.
- & Løfting, J. Chr. 1918. Fiskene i Randers fjord, side 445-470. - I: Randers Fjords Naturhistorie. København.
- & Løfting, J. Chr. 1919. Om fiskebestanden og fiskeriet i Gudenåens nedre løb og Randers fjord. I. - Skrifter udg. af Kommissionen for Havundersøgelser, No. 9.
- Larsen, K. 1947. Undersøgelser over stallingen (*Thymallus thymallus* L.) i Danmark. - Danmarks Sportsfiskerforbund. Skive.
- 1948. Første rapport om virkningen af lakseyngeludsætningen i Gudenåen 1946-47. - Rept. Dan. Biol. Stat. XLIX:29-37.
- 1959. The effect of the liberation of sea-trout fry in the Gudenå area, as shown by the trout catch in the lower river and the Randers fjord. - Cons. Intern. Expl. Mer. Rapp. et Proc.-Verb. 148:26-28.
- 1960 a. Nyt lakse-udsætningsforsøg i Gudenåen. - Ferskvandsfiskeribladet 6:85-86.

- 1960 b. Nyt lakse-udsætningsforsøg i Gudenåen.
- Sportsfiskeren 6:184-185.
 - 1966. Det endelige resultat af lakseudsætningsforsøget i Gudenåen 1960. - Sportsfiskeren 5:135-138.
 - 1969. De moderne ørred-udsætningsplaner og deres baggrund. - Skr. Danm. Fiskeri- og Havunders. 29:15-27.
 - 1970. Udsætningsplan for Gudenå øst for Tangeværket og øvrige tilløb til Randers fjord. - Rapport fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Charlottenlund.
 - 1972. New trends in planting trout in lowland streams. The result of some controlled Danish liberations.
- Aquaculture 1:137-171.
 - 1973. Udsætningsplan for Gudenå og dens tilløb vest for (oven for) Tangeværket. - Rapport fra Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser. Charlottenlund.
- Markmann, P. 1975. Laksefiskene i Villestrup å. Et kulturpåvirket dansk vandløb. Eget tryk.
- McGrath, C. J. 1972. En oversigt over nogle af de vigtigste faktorer, der har været medvirkende til laksens forsvinden fra Gudenåen, samt forslag til ophjælpsforanstaltninger. - Danmarks Sportsfiskerforbund.
- Otterstrøm, C. V. 1922. Heltling (*Coregonus albula* L.) og helt (*Coregonus lavaretus* L.) i Danmark, side 1-50.
- I: F. V. Mortensen Undersøgelser af de ferske vandes fiskeriforhold. Beretning til landbrugsministeriet II.
- Poulsen, E. M. 1935. Nye undersøgelser over Gudenåens lakse- og havørredbestand. - Rep. Dan. Biol. Stat. XI:9-36.
- Skrochowska, S. 1969. Migrations of sea-trout (*Salmo trutta* L.), brown trout (*Salmo trutta* M. Fario L.) and their crosses. - Pol Arch. Hydrobiol. 16:125-192.

Svårdson, G. & Anheden, H. 1963. Könskvot och utvandring
hos Verkeåens öring. - Svensk Fiskeri Tidsskrift,
72. Årg.:165-169.

Figur 1. De fundne fiskearters forekomst i Gudenå-systemet oven for Tange sø. Ørred = ØR, regnbueørred = RØ, kildeørred = KØ, stalling = ST, gedde = GE, skalle = SK, elritse = EL, grundling = GR, brasen = BR, karudse = KA, smerling = SM, ål = ÅL, knude = KN, aborre = AB, hork = HO, trepigget hundestejle = TH og nipigget hundestejle = NH.

Figur 2. De fundne fiskearters forekomst i Gudenå-systemet neden for Tange sø. Ørred = ØR, regnbueørred = RØ, kildeørred = KØ, stalling = ST, gedde = GE, skalle = SK, elritse = EL, grundling = GR, brasen = BR, karudse = KA, smerling = SM, ål = ÅL, knude = KN, aborre = AB, hork = HO, trepigget hundestejle = TH og nipigget hundestejle = NH.

Figur 3. De fundne fiskearters procentvise andel af den samlede fangst (A) og den procentvise fordeling af lokaliteter med forekomst af de enkelte fiskearter (B).

Figur 4. Tætheden af ørred (ørred/100 m²) på de i 1971 undersøgte lokaliteter.

Figur 5. Tætheden af ørred (ørred/100 m²) på de i 1969 undersøgte lokaliteter.

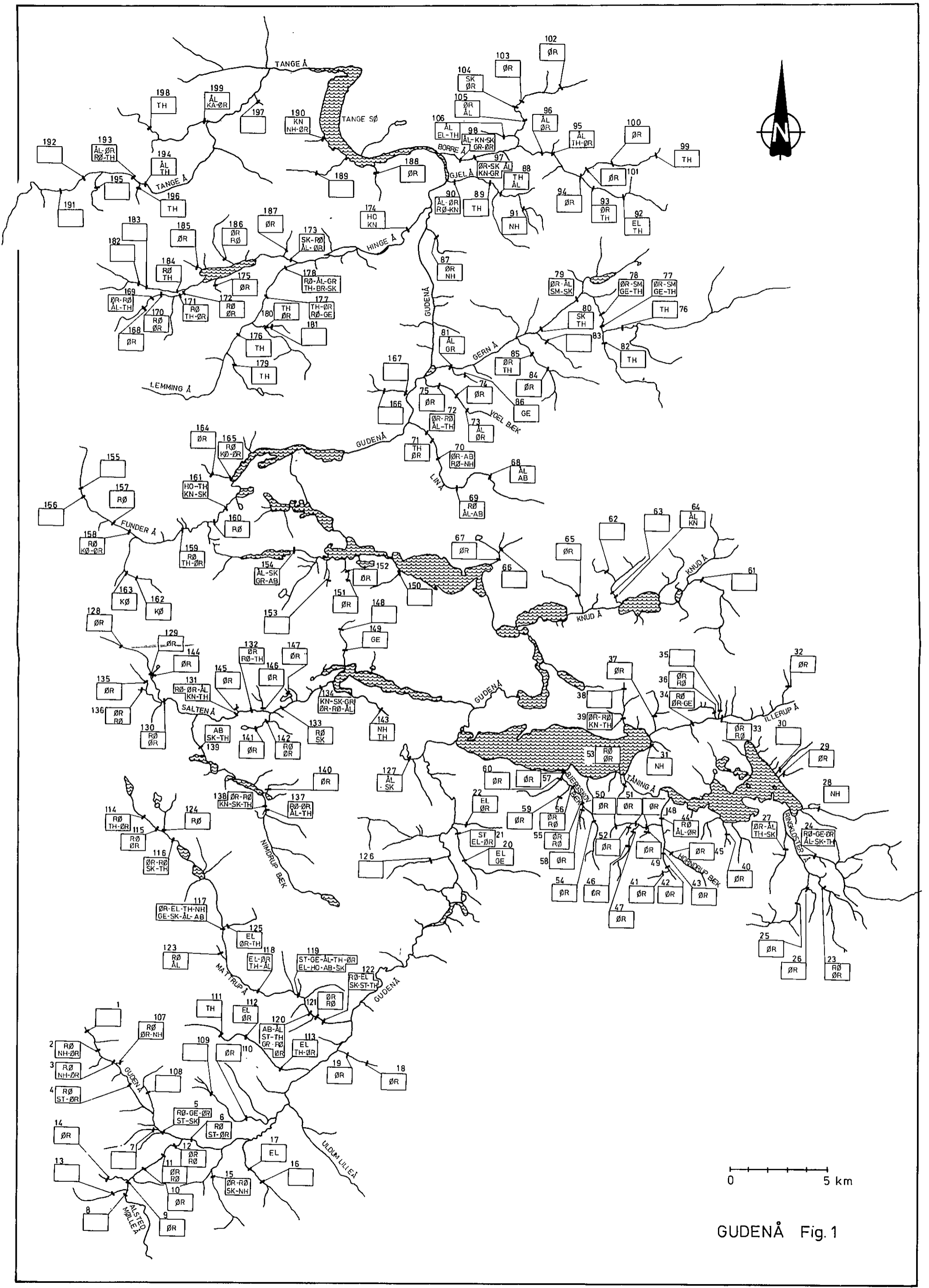
Figur 6. Tætheden af ørred (ørred/100 m²) i Salten å med tilløb ved undersøgelserne i 1973-75.

Figur 7. Tætheden af ørred (ørred/100 m²) i Alling å med tilløb ved undersøgelserne i 1973-75.

Figur 8. Tætheden af ørred (ørred/100 m²) i Brandstrup bæk, Tjærbæk og Granslev å med tilløb ved undersøgelserne i 1973-75.

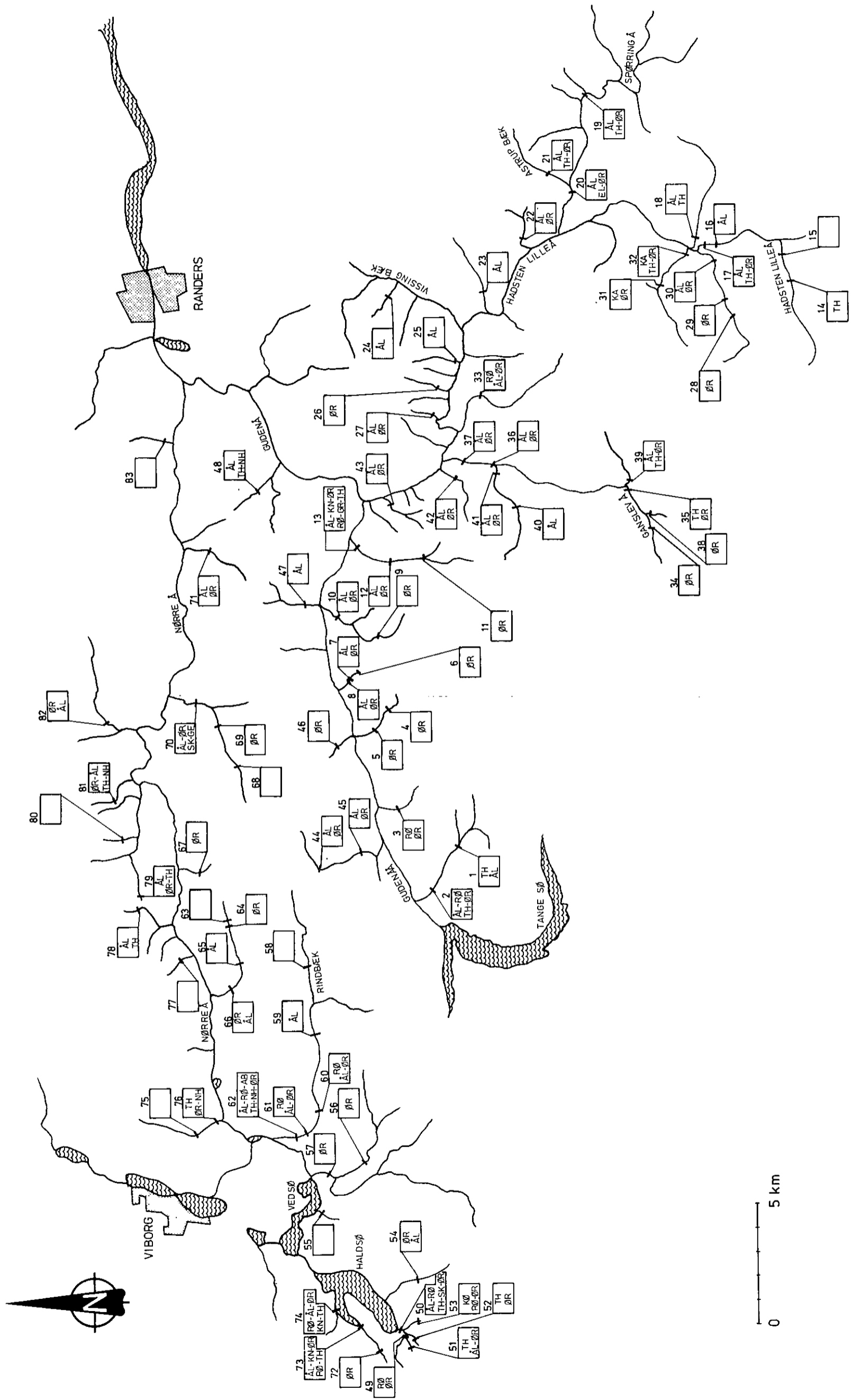
Figur 9. Tætheden af ørred (ørred/100 m²) i Dollerup bæk og øvrige tilløb til Hald sø ved undersøgelserne i 1973-75.

- Figur 10. Den samlede vandløbslængde og det samlede bundareal af Gudenå-systemet samt de forskellige vandløbstypers procentvise andel beregnet efter henholdsvis vandløbslængde og bundareal.
- Figur 11. Den samlede vandløbslængde og det samlede bundareal af de forskellige vandløbstyper samt den procentvise andel, der var ørredvande med optimal eller ikke optimal tæthed af ørred, vandløbsstrækninger, der var forurenede og vandløbsstrækninger, der ikke var ørredvande beregnet efter henholdsvis vandløbslængde og bundareal.
- Figur 12. Vandløbsstrækningernes kvalitet som ørredvande samt forurenede strækninger og strækninger, der ikke var ørredvande i Gudenåen.



GUDENÅ Fig. 1





GUDENÅ Fig. 2

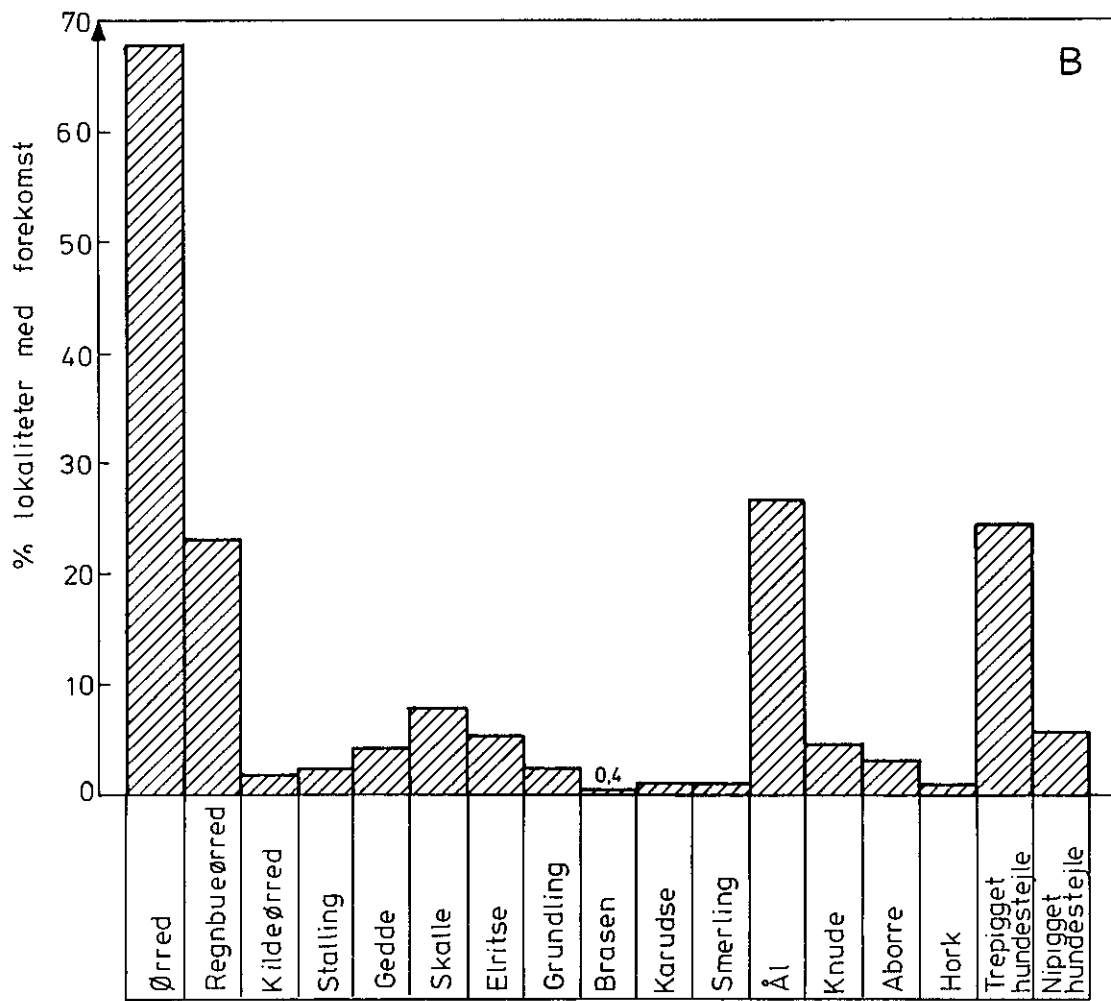
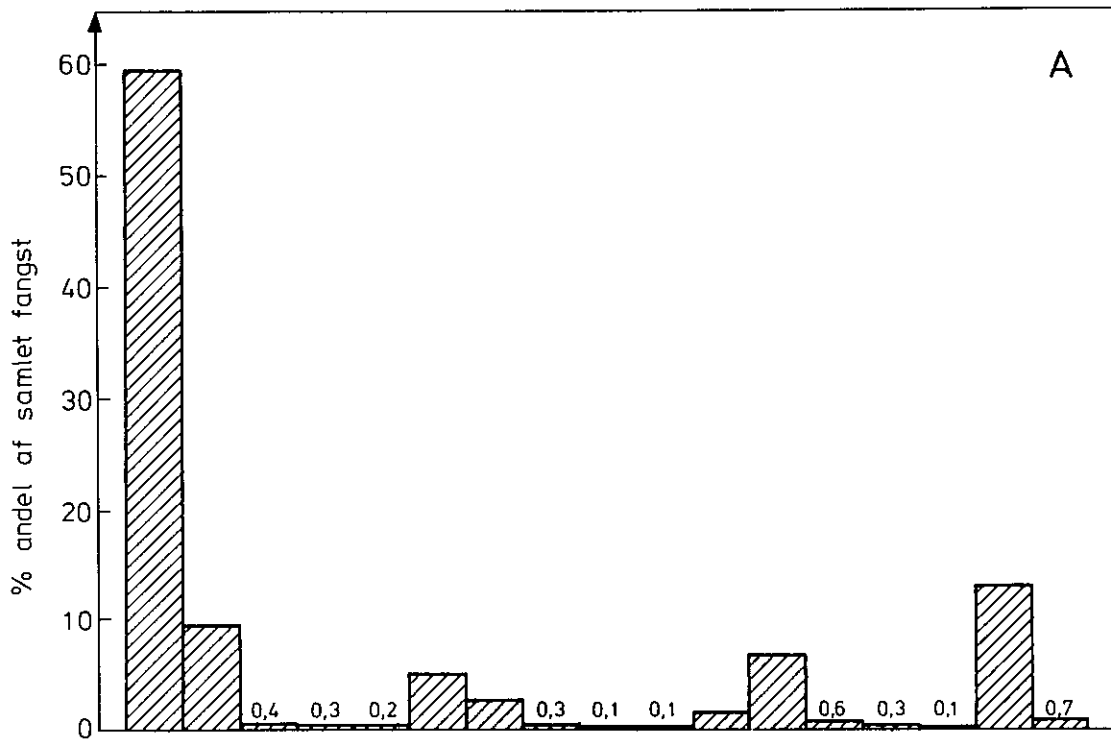
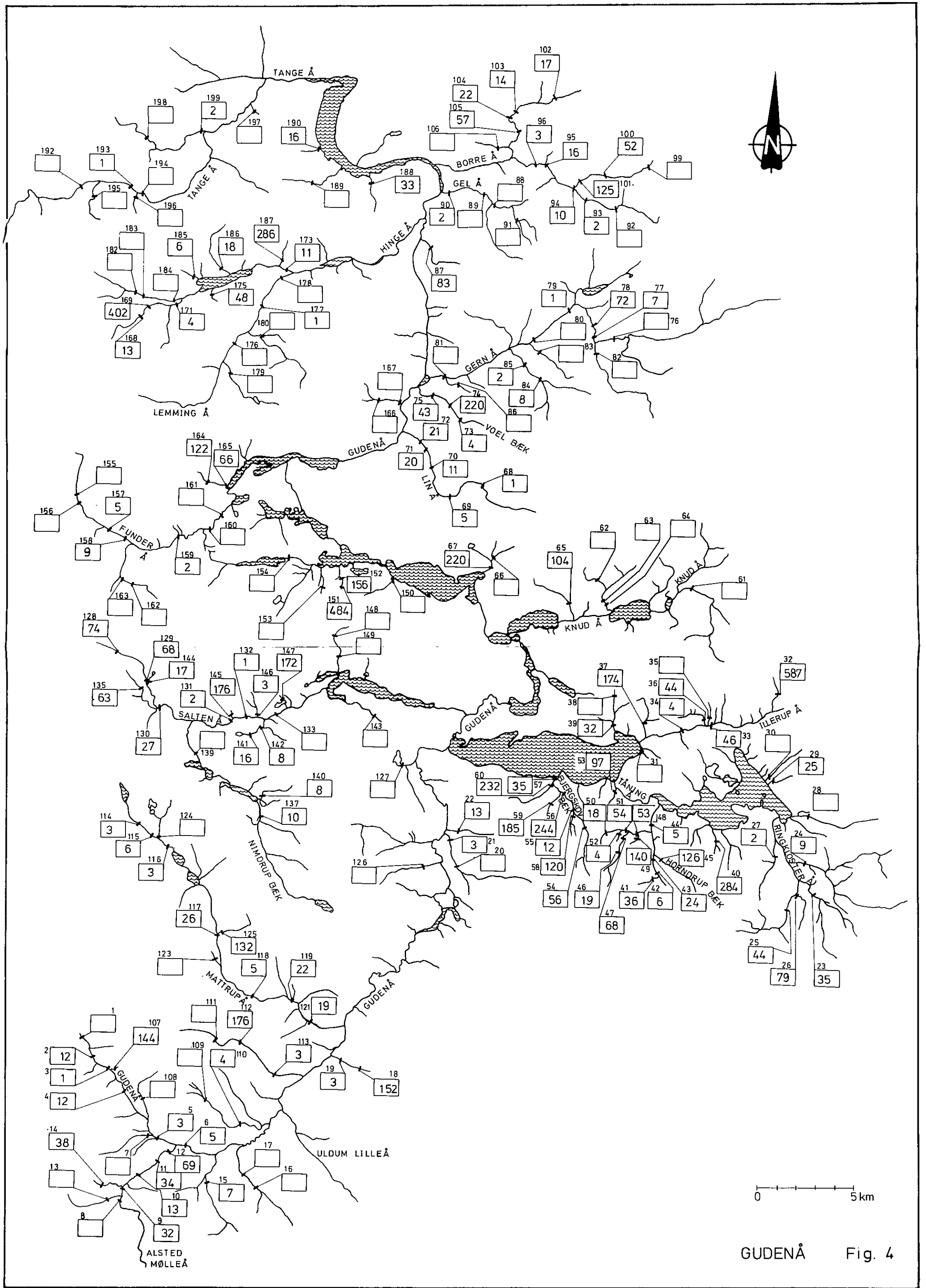
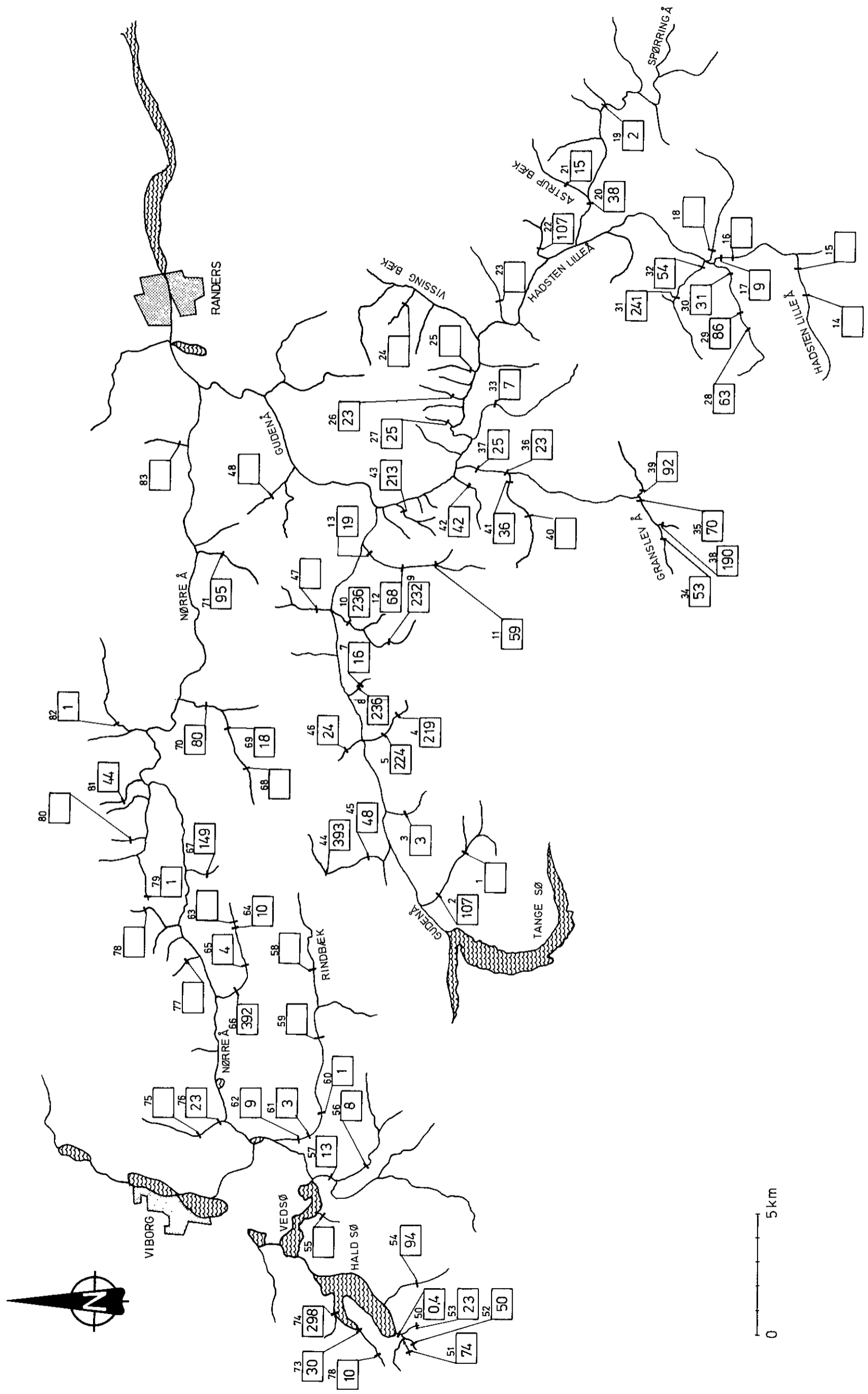


Fig. 3



GUDENÅ Fig. 4



GUDENÅ Fig. 5

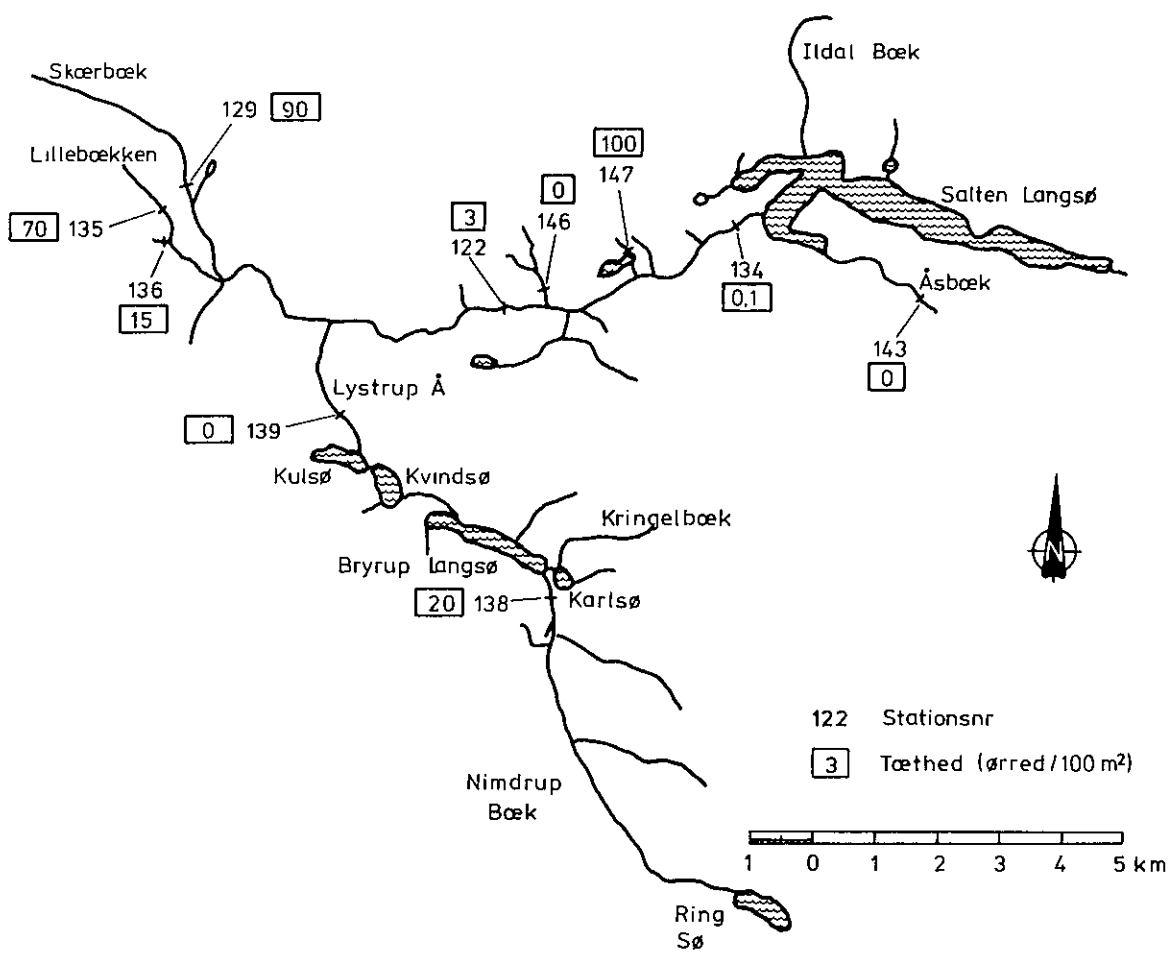


Fig. 6

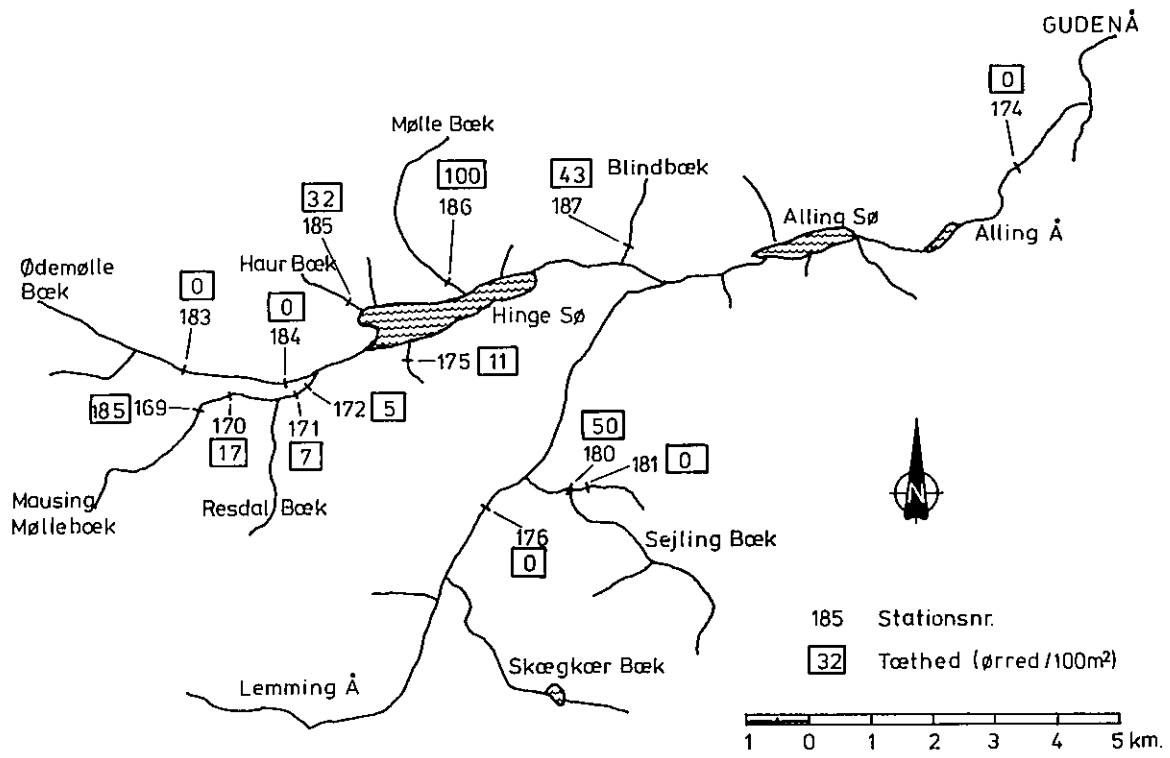


Fig. 7

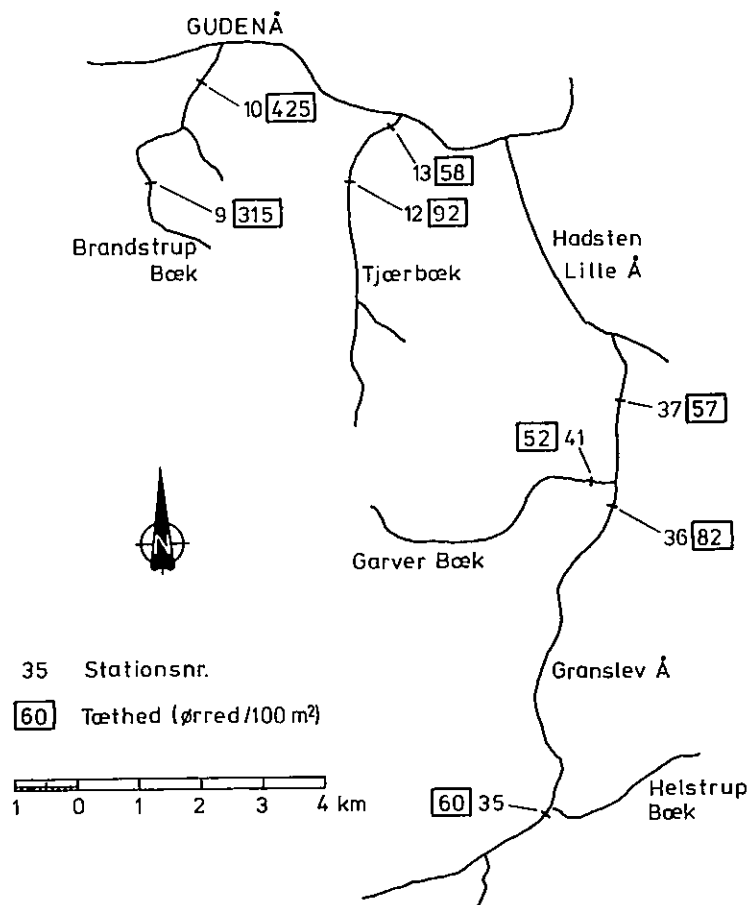
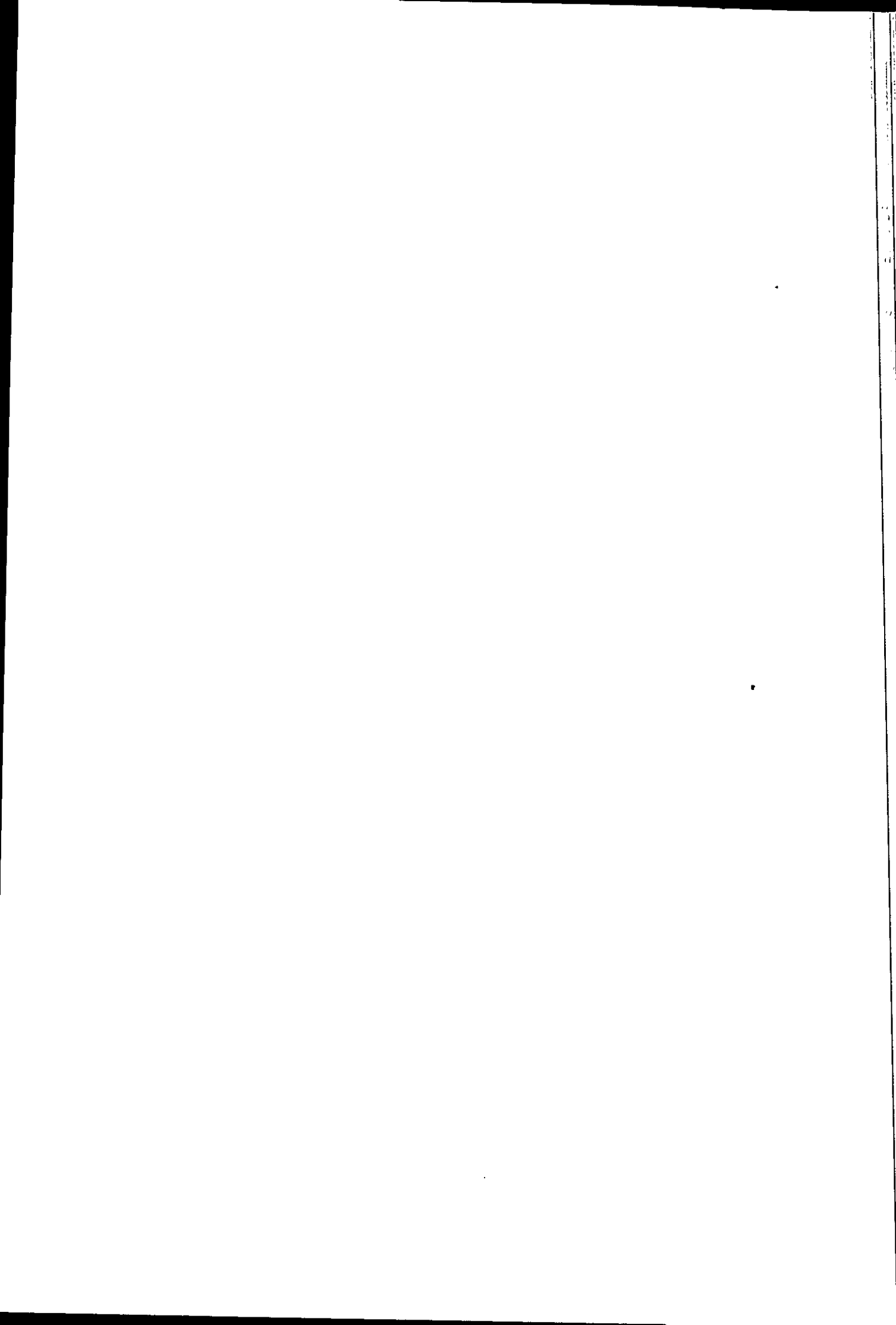


Fig. 8



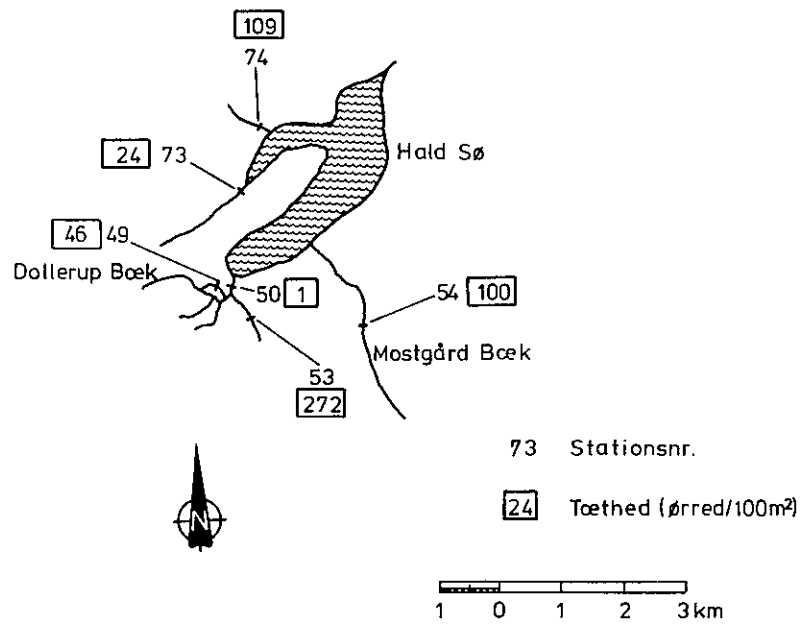


Fig. 9

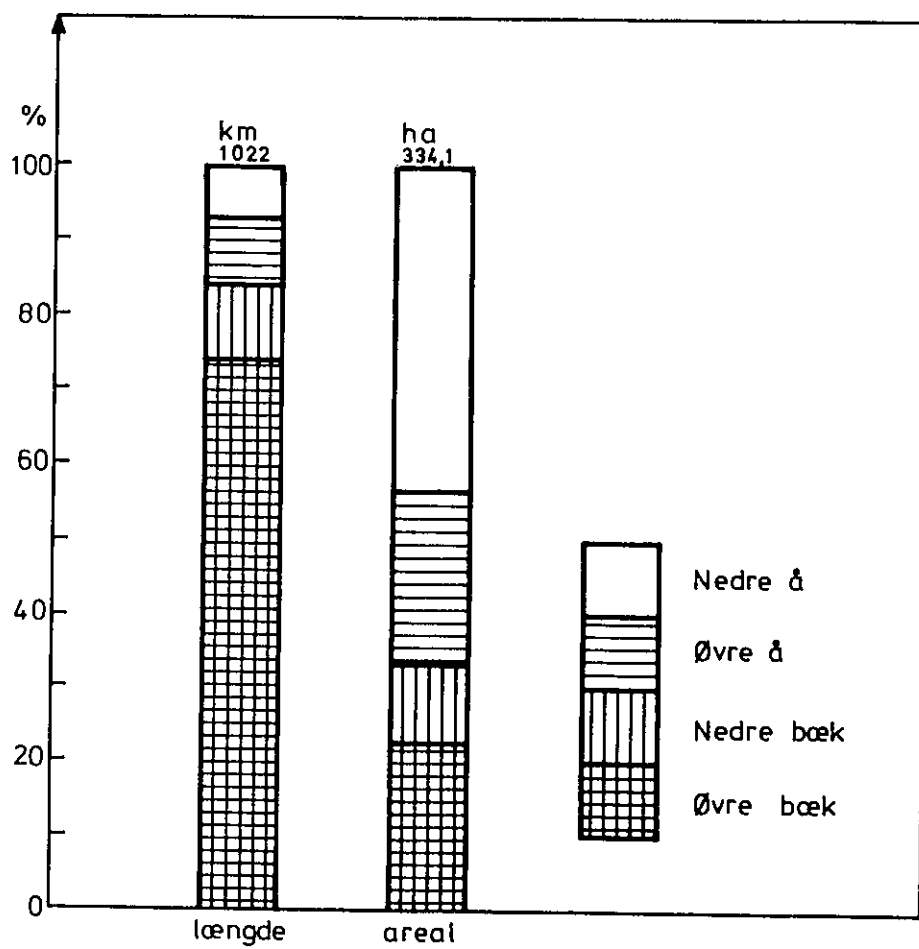


Fig. 10

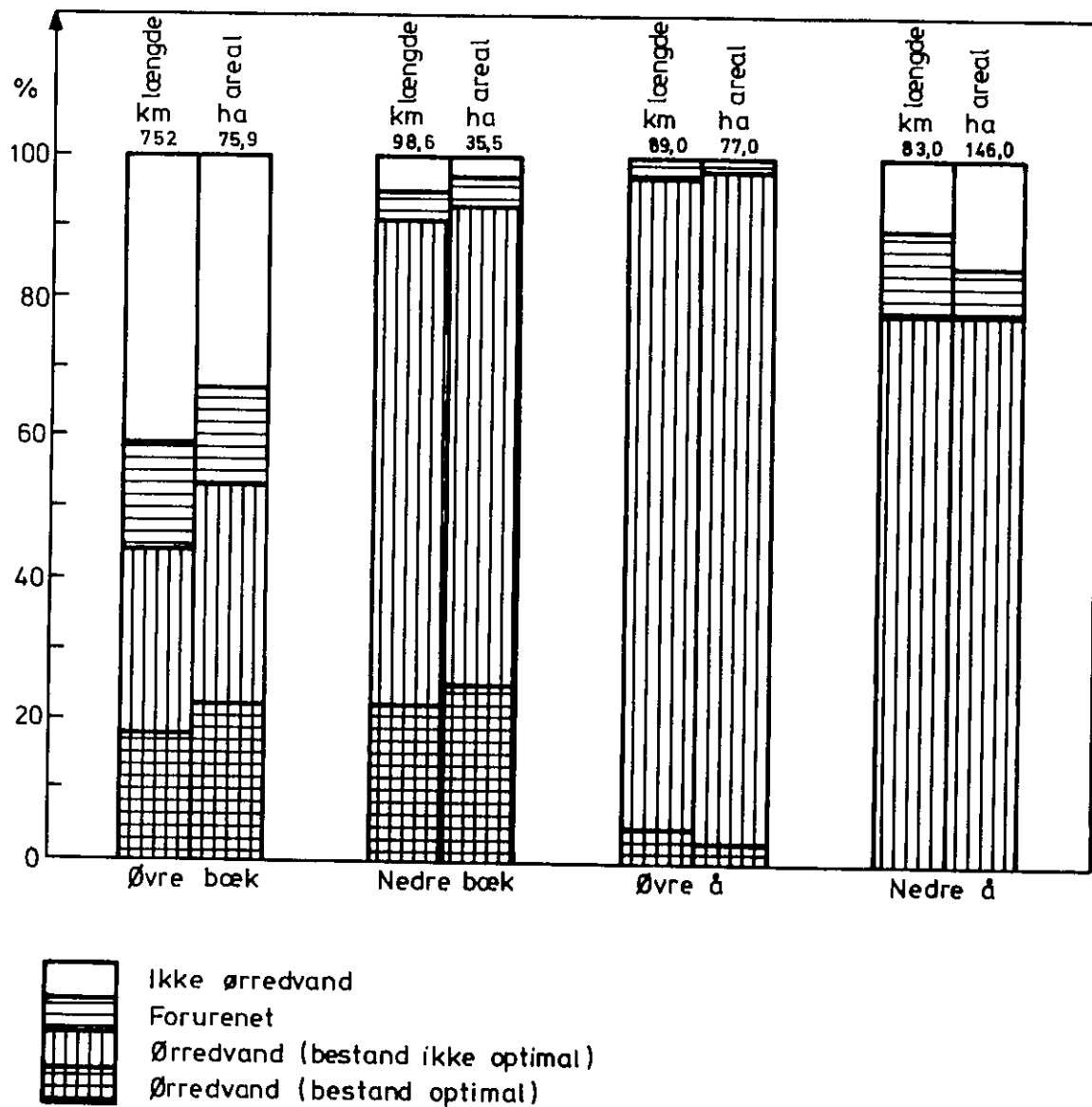
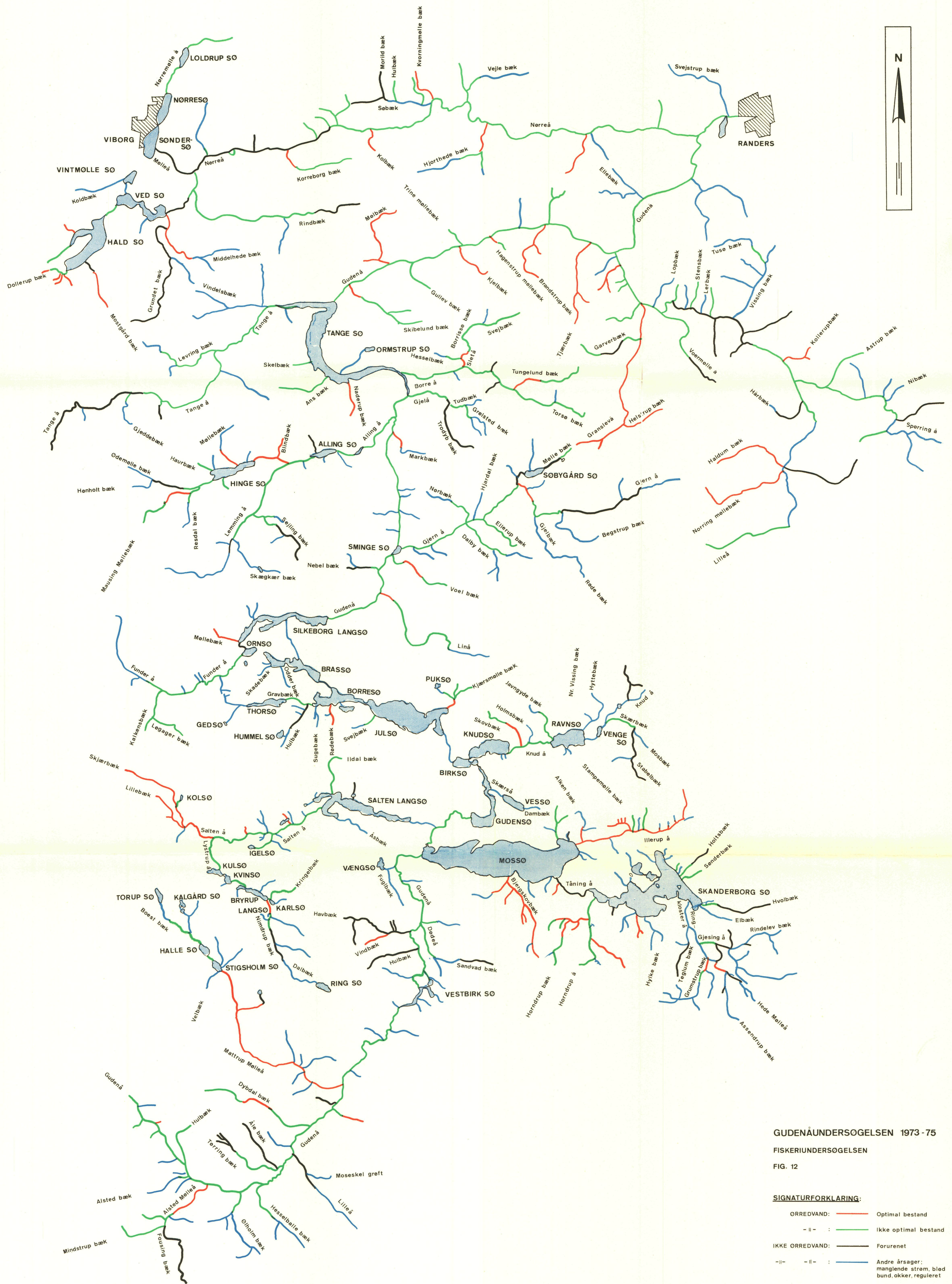


Fig. 11



GUDENÅUNDERSØGELSEN 1973-75
 FISKERIUNDERSØGELSEN
 FIG. 12

SIGNATURFORKLARING:

- ORREDVAND: — (red line) — Optimal bestand
- (green line) — Ikke optimal bestand
- IKKE ORREDVAND: — (black line) — Forurenet
- (blue line) — Andre årsager: manglende strøm, blød bund, okker, reguleret

Mål 1:100 000
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km