

601

# OPPDRAKSMELDING

Utbredelse og status for ferskvannsfisk i innsjøer i Nord-Trøndelag

Hans Mack Berger  
Trygve Hesthagen  
Anton Rikstad



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

# Utbredelse og status for ferskvannsfisk i innsjøer i Nord-Trøndelag

Hans Mack Berger  
Trygve Hesthagen  
Anton Rikstad

## NINA•NIKU publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

### NINA Fagrapport

### NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

### NINA Oppdragsmelding

### NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

### NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

### Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

### Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Berger, H.M., Hesthagen, T. & Rikstad, A. 1999. Utbredelse og status for ferskvannsfisk i innsjøer i Nord-Trøndelag. - NINA Oppdragsmelding 601: 1-22.

Trondheim, juli 1999

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1051-7

Forvaltningsområde:

Bevaring av naturens mangfold

Conservation of biodiversity

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 350

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7485 Trondheim

Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13510 Biologisk mangfold i fiskesamfunn

Ansvarlig signatur:

*Tor G. Heggberget*

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen



## Referat

Berger, H.M., Hesthagen, T. & Rikstad, A. 1999. Utbredelse og status for ferskvannsfisk i innsjøer i Nord-Trøndelag. - NINA Oppdragsmelding 601: 1-22.

Denne rapporten omhandler utbredelse og status hos innsjølevende fiskearter i Nord-Trøndelag. Opplysningene er samlet inn ved å sende ut spørreskjema til personer med god kunnskap om ferskvannsfisk i hver kommune. Undersøkelsen omfatter 4570 innsjøer, som representerer de fleste vatn og tjern større enn ca 3 hektar basert på kart med målestokk 1:50 000. Totalt ble det gitt opplysninger om 3.557 lokaliteter. Av disse innsjøene har 3 246 fisk (92,3 %), mens 311 aldri har hatt fisk (8,7 %). Følgelig mangler det opplysninger fra 1 013 lokaliteter (22,2 %). Det finnes nå 12 innsjølevende fiskearter i fylket, og av disse har 7 arter vandret inn naturlig, mens 5 arter er direkte eller indirekte innført av mennesker. De naturlige innvandrede artene er: aure (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*), harr (*Thymallus thymallus*), lake (*Lota lota*), ørekyte (*Phoxinus phoxinus*), gjedde (*Esox lucius*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*). Disse artene er innført av mennesker: sik (*Coregonus lavaretus*), kanadarøye (*Salvelinus namaycush*), bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*), regnbueaure (*Onchorhynchus mykiss*) og karuss (*Carassius carassius*). Sik ble innført til Stugusjøen i 1877 (Lierne), Hillstadvatnet i Flatanger på 1930-tallet, og Murusjøen i Lierne på 1970-tallet. Forekomsten i Murusjøen skjedde etter en introduksjon på svensk side av riksgrensen. Regnbueauren reproducerer ikke lenger i Nord-Trøndelag. Aure er den vanligste arten og forekommer i 99,5 % av alle registrerte innsjøer med fisk (n = 3230). I 2300 innsjøer er aure eneste fiskeart. Røye er også relativt vanlig i fylket med 661 påviste bestander, og i 52 av disse innsjøene er den eneste art. Mange bestander av aure og røye er etablert ved utsettinger, spesielt i løpet av de siste 100-130 årene. Ørekyte og gjedde er arter som stadig sprer seg til nye innsjøer i fylket, og de er også en trussel mot stedegne arter som f.eks aure. Ørekytens naturlige utbredelse i Nord-Trøndelag begrenser seg til de to vassdragene Ångermanelven og Indalselven i Lierne kommune. Ørekyten ble satt ut i Innsvatnet og Risvatnet i Verdalsvassdraget på 1930-tallet, og i Sandsjøen og Laksjøen i øvre deler av Sanddøla i Namsenvassdraget på 1970-tallet. Fra Huddingselva i Rørvik har ørekyten spredt seg nedstrøms til Vekteren, Limingen og Tunnsjøen i øvre deler av Namsen. Ørekyte er nylig kommet til Namsvatnet via krafttunnelen fra Vekteren. Karuss er bare registrert i 12 lokaliteter i Nord-Trøndelag, men hadde tidligere et større utbredelse i fylket. De fleste aure- og røyebestandene er enten uendra (tette eller middels tette bestander) eller naturlig tynne. Status for fiskebestander i Nord-Trøndelag viser at ca 100 aurebestander enten har avtatt eller gått tapt, mens

tilsvarende tall for røye er 11 bestander. Kraftutbygging, gruvedrift, eutrofiering, ødelagte gyteplasser, hardt fiske og innførsel av pungreken *Mysis relicta* er oppgitt som årsaker til reduksjon og tap av fiskebestander. For de fleste bestander som er angitt som skadet er ikke årsak oppgitt.

Emneord: Nord-Trøndelag - ferskvannsfisk - innsjøer - utbredelse - status.

Hans Mack Berger og Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Anton Rikstad, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern avdelingen, Statens Hus, 7700 Steinkjer.

## Abstract

Berger, H.M., Hesthagen, T. & Rikstad, A. 1999. The status and distribution of lentic fishes in the County of Nord-Trøndelag in Central Norway. - NINA Oppdragsmelding .601: 1-22.

The distribution and status of various species of freshwater fish in lakes is presented for the County of Nord-Trøndelag, Central Norway. The data were collected by questionnaires from local fishermen and landowners. We asked for information about 4 570 lakes, i.e. most of the lakes > 3 ha on 1:50,000 maps (Series M 711). Information was given for 3 557 lakes; 3,246 lakes with fish (92.3 %) and 311 lakes which had never supported fish (8.7 %). A total of 12 different species of freshwater fish are now registered in lakes in Nord-Trøndelag. Seven of these species are regarded as native: brown trout (*Salmo trutta*), Arctic char (*Salvelinus alpinus*), grayling (*Thymallus thymallus*), burbot (*Lota lota*), European minnow (*Phoxinus phoxinus*), pike (*Esox lucius*) and three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). The following five species have been introduced by man: whitefish (*Coregonus lavaretus*), lake trout (*Salvelinus namaycush*), brook trout (*Salvelinus fontinalis*), rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) and crucian carp (*Carassius carassius*). Brown trout is the most common species, and occurs in at least 3230 of the lakes with fish (99.5 %). In 2300 lakes, brown trout occurs in allopatry. Arctic char is the second most common species of fish in Nord-Trøndelag, being registered in at least 661 lakes (the sole species in 52 lakes). A large fraction of brown trout and Arctic char populations are believed to have been introduced by man. Among other species, the translocation of European minnow and pike has also occurred. European minnow were native only to upper parts of the Swedish rivers Ångermanelven and Indalselven, in the municipality of Lierne. After dispersal by fishermen using minnows as live baits, the species is now common in the upper tributaries of River Sanddøla in the Namsen watershed. In the 1930s, minnows were introduced into two lakes in the upper part of River Verdalselva. During the 1970s, minnows were introduced into Tunnsjøen, Limingen and Vekteren in the River Namsen system in Røyrvik municipality in northeastern Nord-Trøndelag. In recent years pike have been translocated to several localities throughout Nord-Trøndelag. Crucian carp was probably introduced by monks to mid-Norway in the 16th century. This species was more common a few hundred years ago, but is still present in several localities. The status of most brown trout and Arctic char populations in Nord-Trøndelag remains unchanged. However, some fish populations have declined or even been eliminated during the past few decades. By 1996, about 100 populations of brown

rout and 11 populations of Arctic char had been damaged or lost. Some interviewees suggested that such fish damage had been caused by hydropower plants, mining, eutrophication, destruction of spawning sites, intensive fishing and introduction of the crustacean *Mysis relicta*. However, in most cases the reasons for these falls in population were not stated.

Key words: The County of Nord-Trøndelag - freshwater fish - lakes - distribution - status.

Hans Mack Berger and Trygve Hesthagen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, 7485 Trondheim, Norway.

Anton Rikstad, Environmental Division, County of Nord-Trøndelag, Statens Hus, 7700 Steinkjer, Norway.

## Forord

I 1992 ble det innledet et samarbeid om kartlegging av ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag mellom Fylkesmannens Miljøvernavdeling og Norsk institutt for naturforskning (NINA). Kultiveringsbehovet ble utredet av Fylkesmannens Miljøvernavdeling, mens NINA foretok kartleggingen av ferskvannsfisk i de enkelte kommunene. En del av grunnlagsmaterialet til kartleggingen av fiskearter i Nord-Trøndelag ble samlet inn av Direktoratet for naturforvaltning (DN) i begynnelsen av 1980-årene. På 1990-tallet ble arbeidet gjennomført i forbindelse med prosjektet *Naturens Tålegrenser* som NINA gjennomførte på oppdrag fra Miljøverndepartementet og DN (Hesthagen & Henriksen 1994). En spesiell takk til May Britt Gorseth hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag for hennes bidrag i forbindelse med kartleggingsarbeidet. En takk også til lokale jeger og fiskerforeninger, grunn-eierlag, fjellstyrer, innlandsfiskeremndene, kommunale miljøvernkonsulenter og andre lokalkjente i fylket som har bidratt med verdifulle opplysninger om fiskebestander i fylket. Det har ikke vært mulig å skaffe til veie alle de nødvendige opplysninger uten deres velvillige innsats. Utarbeidelsen av rapporten er vesentlig finansiert av egeninnsats ved Norsk institutt for naturforskning, og med noe støtte fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag.

Trondheim, mai 1999

Trygve Hesthagen  
prosjektleder

## Innhold

Referat .....	3
Abstract .....	4
Forord .....	5
1 Innledning .....	6
2 Beskrivelse av Nord-Trøndelag .....	6
3 Om innvandring av ferskvannsfisk i Trøndelag .....	7
3.1 Vestinnvandrere .....	7
3.2 Østinnvandrere .....	8
4 Metoder .....	9
5 Resultater .....	9
5.1 Vestinnvandrere .....	9
5.2 Østinnvandrere .....	11
5.3 Arter innført av mennesker .....	11
6 Diskusjon .....	16
7 Litteratur .....	20



## 1 Innledning

Det foreligger ingen systematiske oversikter over utbredelse og status for ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag fylke. Det som finnes er enten av eldre dato (Landmark 1904, Helland 1909, Nordmark 1914, Huitfeldt-Kaas 1918) eller er lite detaljert (Eggan & Johnsen 1983). I 1981/82 ble det foretatt en kartlegging av ferskvannsfiskenes utbredelse i Sør-Trøndelag med hovedvekt på områder med bare aure. Samtidig ble det også samlet inn et tilsvarende materiale fra flere kommuner i Nord-Trøndelag, men dette er ikke publisert. En del av materialet er imidlertid blitt benyttet ved framstilling av kommunale fiskekart. I tillegg foreligger det detaljerte opplysninger om fisk fra rapporter i forbindelse med utredninger om vern av vassdrag mot kraftutbygging; de såkalte 10 års verna vassdrag, verneplan for vassdrag, Samla Plan og kultiveringsplan for ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag (Gorseth 1993). Videre ble det foretatt fiskebiologiske undersøkelser Høylandsvassdraget på 1980-tallet (Hesthagen et al. 1997). Høylandet ble valgt som referansevassdraget pga lite sur nedbør i området.

Huitfeldt-Kaas (1912) gir en rekke registreringer om utbredelsen av ferskvannsfisk for et utvalg innsjøer i Nordre Trondhjøm Amt. Utbredelsen av lake (*Lota lota*) i en del innsjøer i Nord-Trøndelag omtales spesielt. Innvandring og utbredelse av fiskearter på hele den skandinaviske halvøya ble noe seinere beskrevet av Ekman (1922). Først på 1980-tallet ble det registrert 18 arter ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag (Eggan & Johnsen 1983).

Mennesker har i stor grad bidratt til spredning av fiskearter i Nord-Trøndelag. Dette skyldes at utsetting av fisk i fisketomme vann, spesielt etter at den kunstige utklekkingen ble tatt i bruk på slutten av 1800-tallet (Bleken Rud 1967). Ved "Kongelig Resolution af 8de Juni 1870" ble det tillatt å bygsle fisketomme vann på Statens grunn mot at det ble satt ut fisk. Dette resulterte i etableringen av mange fiskebestander rundt omkring i landet (Hetting 1874). I dag, nesten 125 år seinere, er det verken tillatt å sette ut fisk i fisketomme vann, eller å introdusere nye arter til et vassdrag (Lov om laksefisk og innlandsfisk av 15. mai 1992). Dette skyldes at en skal ta vare på det biologiske mangfoldet generelt, og forhindre utryddelse av andre ferskvannsorganismer i innsjøer uten fisk.

Denne rapporten omhandler utbredelse og status for innsjølevende fiskearter i Nord-Trøndelag. Videre er mulige årsaker til skader på fiskebestander vurdert.

## 2 Beskrivelse av Nord-Trøndelag

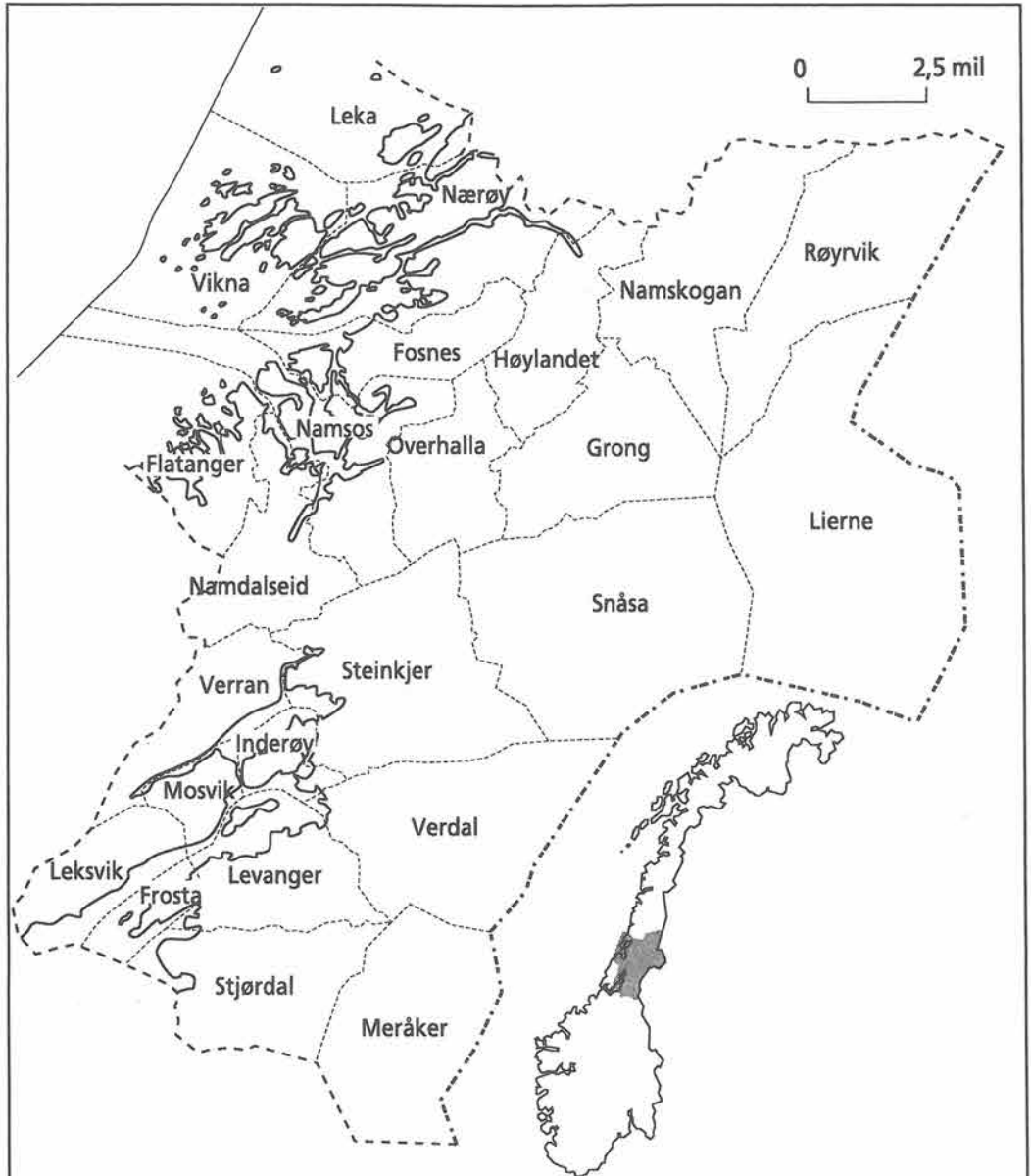
Nord-Trøndelag består av i alt 24 kommuner, og er det 6. største fylket i landet med et landareal på 22 424,3 km<sup>2</sup> (figur 1). Manuell optelling av innsjøer større enn ca 3 hektar på 1:50 000 kart ga totalt 4 570 lokaliteter. Ifølge NVE's vassdragsregister (Regine) har fylket 4 018 innsjøer større enn 1,5 hektar med et samlet vannareal på 1 450,79 km<sup>2</sup> (tabell 1). De fleste av innsjøene er mellom 1,5-10,0 hektar (73,4 %). Det er flere innsjøer i Nord-Trøndelag som er nær eller noe større enn 100 km<sup>2</sup> og således blant de største i landet: Snåsavatnet nr 6 (121,5 km<sup>2</sup>), Tunnsjøen nr 7 (100,2 km<sup>2</sup>) og Limingen nr 8 (93,5 km<sup>2</sup>). Lierne og Snåsa kommuner har flest innsjøer i fylket.

Nord-Trøndelag har flere store vassdrag; Stjørdalsvassdraget, Verdalsvassdraget, Steinkjervassdraget med Ognå og Byaelva. Disse vassdragene drenerer områdene inn mot svenskegrensen, og renner ut på østsiden av Trondheimsfjorden. På vestsiden av Trondheimsfjorden ligger Mossavassdraget, Årgårdsvassdraget og Oksa som drenerer nordøstre deler av Fosenhalvøya og renner ut i Namsfjorden. Bogna drenerer områdene mellom Steinkjervassdraget og Namsen. Namsenvassdraget har sitt utspring i Børgfjell i nordøst, og er med sidevassdragene Sanddøla og Bjøra ett av Norges største vassdrag. Namsen er Norges lengste lakselv etter Tana, og den renner ut i Namsfjorden ved Namsos. Mellom Namsen og grensen til Nordland fylke ligger Salsvassdraget og Kongsmovassdraget og flere mindre vassdrag som drenerer vestover. I Røyrvik, Lierne og østre deler av Snåsa kommuner drenerer vassdragene østover til Ångermanelven og Indals-elven og videre til Østersjøen i Sverige.

**Tabell 1.** Antall og areal av innsjøer i Nord-Trøndelag i ulike størrelsesgrupper basert på NVE's database (Regine). Oversikten er laget på grunnlag av "hele" vann, dvs ingen fordeling på kommuner. Vann som delvis ligger innenfor Nordland, Sør-Trøndelag eller Sverige, er tatt med i sin helhet.

Størrelsesklasser (km <sup>2</sup> )	Antall	Areal (km <sup>2</sup> )
0,015-0,1	2959	119.97
0,1-1	903	250.81
1-10	154	459.89
10-100	15	398.35
> 100	2	221.77
Totalt	4018	1450.79

**Figur 1.** Kart over Nord-Trøndelag med lokalisering av de enkelte kommuner.



### 3 Om innvandring av ferskvannsfisk i Trøndelag

Innvandringen av ferskvannsfisk i Norge har i høy grad blitt påvirket av den geologiske historien. I Fennoskandia er ferskvannsfaunaen ung idet det bare er ca 10 000 år siden avsmeltingen etter siste istid startet for alvor og landhevingen begynte. I Nord-Trøndelag er marin grense på ca 170-180 m (Sollid 1976). Under siste istid dekket breer nesten hele Skandinavia inkludert Østersjøområdet, Finland, de Baltiske statene, Karelen og Kolahalvøya (Huitfeldt-Kaas 1918, Ekman 1922).

For å forstå ferskvannsfiskenes utbredelse i Nord-Trøndelag er det viktig å kjenne til de enkelte arters naturlige innvandringshistorie. Huitfeldt-Kaas (1918) delte artene inn i vest- og østinnvandrerere.

#### 3.1 Vestinnvandrerere

Denne gruppen tilhører sjøvannstolerante arter som har vandret inn fra havet: røye (*Salvelinus alpinus*), aure (sjøaure) (*Salmo trutta*), laks (*Salmo salar*), trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*), ål (*Anguilla anguilla*), elvenløye (*Lampetra fluviatilis*), havnøye (*Petromyzon marinus*) og skrubbeflyndre (*Platichthys flesus*). En antar at den arktiske sjørøya overlevde siste istid i havet og formerte seg i breelvene slik den fremdeles gjør på Svalbard. Etter hvert som innsjøene ble dannet etter at isen smeltet og trakk seg tilbake og landet begynte å heve seg, etablerte røya seg som ren ferskvannsfisk. I de fleste steder nådde den imidlertid ikke særlig langt opp før fosser hindret videre spredning. Røya har derfor hovedsakelig sin naturlige utbredelse opp til det nivået hvor strandlinjen gikk da havet sto høyest, dvs til marine grense. Over alt hvor røya forekommer i fjellområdene for øvrig er den enten blitt innført



av mennesker eller vandret inn fra øst, se pkt 3.2 (Huitfeldt-Kaas 1918, Ekman 1922). Trepigget stingsild har en lignende utbredelse som røye, og regnes således som en av de første innvandrerne etter siste istid (Huitfeldt-Kaas 1918, Ekman 1922). Laks og sjø-aure vandret inn i vassdragene vestfra noe seinere. I øvre del av Namsen er det en relikte laksestamme, såkalt "småblank" (Berg 1953). "Småblank" har hele in livssyklus i rennende vann og er derfor enestående i sitt slag i Europa (Berg 1985). "Småblank" ble trolig isolert fra den anadrome delen av bestanden da Trongfossen ble dannet for ca 9.500 år siden (Berg 1984). Tilsvarende laksestamme fantes tidligere i Byglandsfjorden, Otra og Nidelva på Sørlandet (Dahl 1927, 1929, Berg 1985).

### 3.2 Østinnvandrere

Denne gruppen består av rene ferskvannsarter som vandret inn i landet via svenske vassdrag for ca 8 000-9 000 år siden. På det tidspunktet var Østersjøen et stort ferskvanns/brakkvannsbasseng (Huitfeldt-Kaas 1918). Etter siste istid dannet det seg store israndsjøer etter hvert som isen trakk seg tilbake, og Storsjön ved Østersund strakte seg f eks helt inn mot Trøndelag. Vannstanden i Ancylussjøen var høy, og en mener at flere fiskearter vandret opp i tilløpselver og spredte seg videre vestover gjennom store sammenhengende israndsjøer.

Huitfeldt-Kaas (1918) delte østinnvandrerne inn etter innvandringstid og utbredelse. Finnmarksfiskene var de første som vandret inn, og de har også størst utbredelse her i landet. Denne gruppen består av lake, harr (*Thymallus thymallus*), sik (*Coregonus lavaretus*), gjedde (*Esox lucius*), ørekyte (*Phoxinus phoxinus*), abbor (*Perca fluviatilis*), nipigget stingsild (*Pungitius pungitius*), steinsmett (*Cottus poecilopus*) og elvenøye (*Lampetra fluviatilis*). En antar også at både aure, røye og trepigget stingsild har vandret inn østfra etter siste istid (Ekman 1922).

Den siste innvandringsgruppen fra øst omfattes av de såkalte Mjøsa-Storsjø-fiskene som har sin naturlige utbredelse på Østlandet (Huitfeldt-Kaas 1918). Den siste gruppen blir kalt Øyeren-Smålens-fiskene, og de finnes bare i sørlige deler av Østlandet. En antar at innvandringen av de østlige artene skjedde over en periode på 3 000-4 000 år, og var etablert for ca 6000 år siden.

Huitfeldt-Kaas (1918) og Ekman (1922) antydte at det på lik linje med Neavassdraget i Sør-Trøndelag, var flere sannsynlige spredningsveier for fisk østfra gjennom svenske vassdrag og bredemte sjøer etter siste istid. Følgende 6 innvandringsruter over "Kjølen" til Nord-Trøndelag er beskrevet av Ekman (1922):

- I: Et pass i vannskillet nord for Nordre Rensjön nord for Enafors. Denne innsjøen har sitt utspring fra et myrområde som også drenerer til Hallsjön, som renner mot Meråkerdalen og Stjørdalselva. De øverste tjernene i begge vannsystemene ligger i nærheten av hverandre. Her forekommer det aure og røye.
- II: Et pass mellom sjøen Torrön i Jämtland og Verdalen. Lakevatn i Norge (63° 54', 575 m o.h.) har avløp både til Torrön gjennom Stigåa, som like nord for Lakevatn renner gjennom et annet Lakevatn (546 m o.h.) og til Verdalen gjennom Tverråa. Denne elva mottar et stykke lenger vest ei elv fra Laketjern med utspring i samme område som også drenerer til Lakevatn. Innsjøen har bestander av lake og aure.
- III: Et pass på norsk side ved 64° 05' (622 m o.h.) ved en myr som drenerer både til elva Gauna som renner ut i Torrön i Sverige og til Jørstadelva i Norge som munner ut i Snåsavatnet. Her forekommer det lake, aure og harr.
- IV: Et pass i Nordli i Norge. Elva fra Litl-Tisvatnet som renner til Laksjøen og videre til Sanddøla i Namsenvassdraget, har sitt utspring fra samme myr (500 m o.h.). Det drenerer sørover til sjøen Lenglingen i Hotagensvassdraget i Sverige. Litl-Tisvatnet har aure og røye. Også et annet sted i nærheten, ved Spolletjern på 690 m o.h., drenerer en myr både til Lenglingen og Sandsjøen, som renner ut i Laksjøen. Her finnes det aure og røye.
- V: Ved Tunnsjøen ved 64° 45', innenfor Frostviken, som har avløp både mot øst og vest. Her forekommer det aure og røye.
- VI: Langvatnet, Grønningen, Skjelbreiden, Holderen og Gjevsjøen i Snåsa kommune. Indalselven har fungert som vandringsvei for fisk til dette området. Her forekommer det røye, aure og lake.

## 4 Metoder

Opplysninger om artsutbredelse og tilstand (status), gyteforhold og utsettinger ble innhentet ved hjelp av spørreskjema som ble sendt grunneiere, lokale jeger- og fiskerforeninger, fjellstyrer, innlandsfiskenemnder og miljøvernkonsulenter etc (Hesthagen et al. 1993). Materialet ble supplert og verifisert ved kryssintervju av flere personer med gode lokalkunnskaper om fiskebestander (jf. Sevaldrud & Muniz 1980, Hesthagen et al. 1993). Det ble sendt ut kart i M-711 serien i målestokk 1:50 000 til hver kommune, med nummerering av de enkelte lokaliteter. Materialet ble til slutt gjennomgått og supplert med informasjon fra Miljøvernkvartellet hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Noen opplysninger om tidligere forekomst og utbredelse av arter er også hentet fra publiserte arbeider (Helland 1909, Huitfeldt-Kaas 1912, 1918, Sømme 1941, Jensen 1968, Jonsson & Semb-Johansson 1992, Gorseth et al. 1993). Materialet som ble samlet inn i 1981/82 er også benyttet i undersøkelsen.

Følgende kategorisering av fiskebestander ble gjort: (i) *god/overbefolket*, *naturlig tynn* (har aldri vært tallrik), (ii) avtatt i forhold til tidligere, (iii) *tappt* eller (iv) *aldri hatt fisk*. Opplysninger om gyteforholdene ble fordelt på disse kategoriene: (i) ingen, (ii) dårlige, (iii) brukbare og (iv) gode. Alle vann ble stedfestet til 100 m nøyaktighet på utløpsosen etter Topografisk kart over Norge, M-711 serien, med målestokk 1: 50 000, og gitt et 11 sifret nummer (sone-belte + UTM-koordinater), samt høyde over havet. Informasjonen ble systematisert kommunevis og tilpasset NINA's landsdekkende database over fiskestatus (Hesthagen et al. 1999). Hvert vatn har fått et unikt nummer bestående av kommunenummer pluss fortløpende lokalitetsnummer for hver kommune. Materialet er tilrettelagt for dataplotting på kart "SUPER MAP", som er et program for uttegning av ulike temakart (Lars Kvenild, tidligere NINA).

## 5 Resultater

Det ble registrert 4 570 innsjøer på 1:50 000 kart, noe som representerer de fleste vatn og tjern over ca 3 hektar. Det foreligger opplysninger fra 3 557 innsjøer, og av disse har 3 246 fisk (92,3 %). 311 sjøer har aldri hatt fisk (8,7 %). De fleste lokalitetene i siste kategori innsjøer er større enn ca 3 hektar. Følgelig mangler vi opplysninger om fiskebestander for 1 013 lokaliteter (22,2 %).

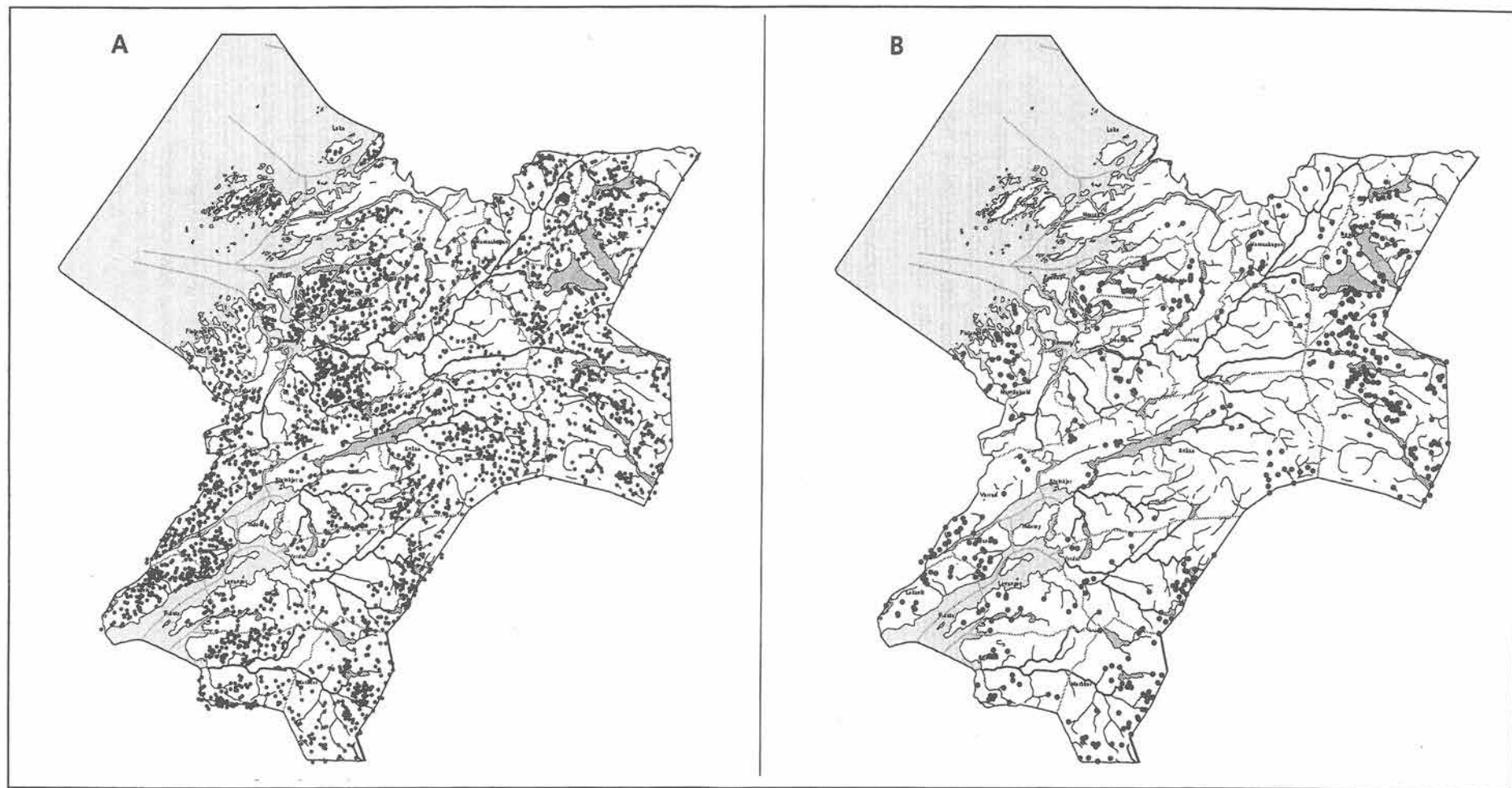
### 5.1 Vestinnvandrere

Det er registrert fire innsjølevende (forekommer også i elver) fiskearter i denne gruppen i Nord-Trøndelag: ål, aure, røye og trepigget stingsild. Ål er vanlig i elver og innsjøer langs kysten, og forekommer også lenger oppe i vassdragene. Arten blir ikke nærmere omtalt i rapporten. Elvelevende arter i denne gruppe omfattes av laks og "småblank" (regnes som en art), elveniøye, havniøye og skrubbeflyndre.

Aure er den mest utbredte ferskvannsfisken i fylket og er registrert i 3 230 innsjøer; dvs i 99,5 % av alle innsjøer med opplysninger om fisk. I 2 300 lokaliteter er aure eneste fiskeart. Aure forekommer i samtlige kommuner i Nord-Trøndelag (**figur 2A**), og finnes fra nær havnivå til 962 m o.h. (Såålejaevrie i Røyrvik kommune).

Røye (rør, røe, røyr) er registrert i 661 vatn, dvs i 20,4 % av de kartlagte lokalitetene med fisk. I 52 lokaliteter er røye eneste fiskeart. Røye finnes i hele fylket unntatt i kommunene Vikna og Leka (**figur 2B**). Røya er nest etter aure den mest utbredte fiskearten i Nord-Trøndelag. De høyestliggende røyevatna i Nord-Trøndelag er Toftjønnene (921 m o.h.) på Ramfjellet vest for Finnkoisjøen i Meråker kommune. Disse innsjøene drenerer til Løddølja i Tydal og videre til Nea/Nidelvvassdraget i Sør-Trøndelag. Litt lenger øst i Gilsåfjellet, i Dalåa sørvest i Stjørdalsvassdraget, ligger Ø. Finnvoltjønn (895 m o.h.) og V. Damtjønn (902 m o.h.) med bestander av røye og aure. Røye finnes likeledes sammen med aure i Koitjønn (936 m o.h.) sør for Hestkjølen i Lierne kommune. Koitjønn drenerer via Avandsbekken østover til Sverige.

Trepigget stingsild (stikling, tindaure, tinnaure) finnes i de fleste innsjøer under marin grense i Nord-Trøndelag, dvs lavere enn ca 170-180 m o.h. I tillegg er den trolig utsatt i en del vatn som ligger over marin grense. Trepigget stingsild finnes ikke i innlandskommunene Namsskogan, Lierne og Røyrvik.



Figur 2. Utbredelse av aure (A) og røye (B) i Nord-Trøndelag.



## 5.2. Østinnvandrerer

Denne gruppen omfattes av disse artene: harr, lake, gjedde og ørekyte. I tillegg kommer sik som er ikke har noen naturlig utbredelse i Nord-Trøndelag, og blir omtalt under innførte arter.

Harr forekommer i dag i to områder fordelt på minst 17 lokaliteter i Nord-Trøndelag; i Kvesjøvassdraget (Murusjøen og Kvesjøen) i Lierne, i Store Livsjøen, Gjevsjøen, Holderen og Skjelbreida og i elva mot Grønningen i Snåsa kommune (**figur 3A**). Det er også harr i Gauna ved Gaundalen som drenerer østover til Torrön i Sverige. Det ble satt ut harr i Prestegardsvatna fra Kvesjøen på 1970-tallet, og ett individ ble også gjenfanget i Sandsjøen (nedstrøms). Arten etablerte seg ikke i noen av disse lokalitetene.

Laken (låkkå, aalkjøis) sin utbredelse i Nord-Trøndelag er beskrevet av Huitfeldt-Kaas (1912, 1918). Den "Jämtlandske issjø" som i dag utgjør Storsjøen ved Østersund hadde blant annet avløp vestover ved Verdalen vest for Anjan (424 m o.h.). Innvandringen av lake har trolig skjedd i dette området, mest sannsynligvis nord for Torrön over mot Grønningen (465 m o.h.) i Snåsa kommune (Huitfeldt-Kaas 1918). Arten har en klar østlig utbredelse og finnes foruten i flere større innsjøer også i en rekke mindre vatn og tjern i Verdalen, Snåsa og Lierne kommuner (**figur 3B**). Laken har også spredt seg videre nedover Imsdalen og over til Snåsavatnet og nedenforliggende vatn i Steinkjervassdraget, samt til Lømsen og Lundavatnet lenger vest. I noen vann som f.eks. øverst i Holmvassselva ved Blåfjellhatten i Lierne kommune (673-685 m o.h.) er lake eneste fiskeart. Det høyestliggende lokaliteten med lake i Nord-Trøndelag er Røshaugtjønnna (756 m o.h.) øverst i Gudåa i Meråker kommune. Bestanden er trolig satt ut av gruvearbeidere ved Mandfjeld gruve (Foslie 1925).

Naturlig forekomst av gjedde i Nord-Trøndelag begrenser seg til Kvesjøen og Murusjøen i øvre deler av Muruvassselva i Lierne kommune (**figur 4A**). Begge innsjøene drenerer østover til Ångermanelva i Sverige (Huitfeldt-Kaas 1918). Det er også gjedde i to andre innsjøer i Lierne; Gjeddettjern og Damplutten. Det er nå gjedde i minst 12 innsjøer i Nord-Trøndelag. Rundt ca 1970 ble det satt ut gjedde av ukjente i Reinsvatnet i Steinkjer kommune. Den spredte seg raskt til ovenforliggende Fossemvatnet, og derfra opp elva Forra til Østre Dyin (ca 1980) og til Vestre Dyin (ca 1985). Gjeddene kan ikke spre seg naturlig til Snåsavatnet på grunn av en dam ved utløpet. På 1990-tallet er det kommet gjedde til tre innsjøer i Stjørdal kommune. I Bjørgtjønnna ble det påvist gjedde første gang i 1994, og innsjøen ble rotenonbehandlet samme år. Forsøket var imidlertid mislykket idet det viste seg å være gjedde her i 1998. Videre har Røsttjønnna og

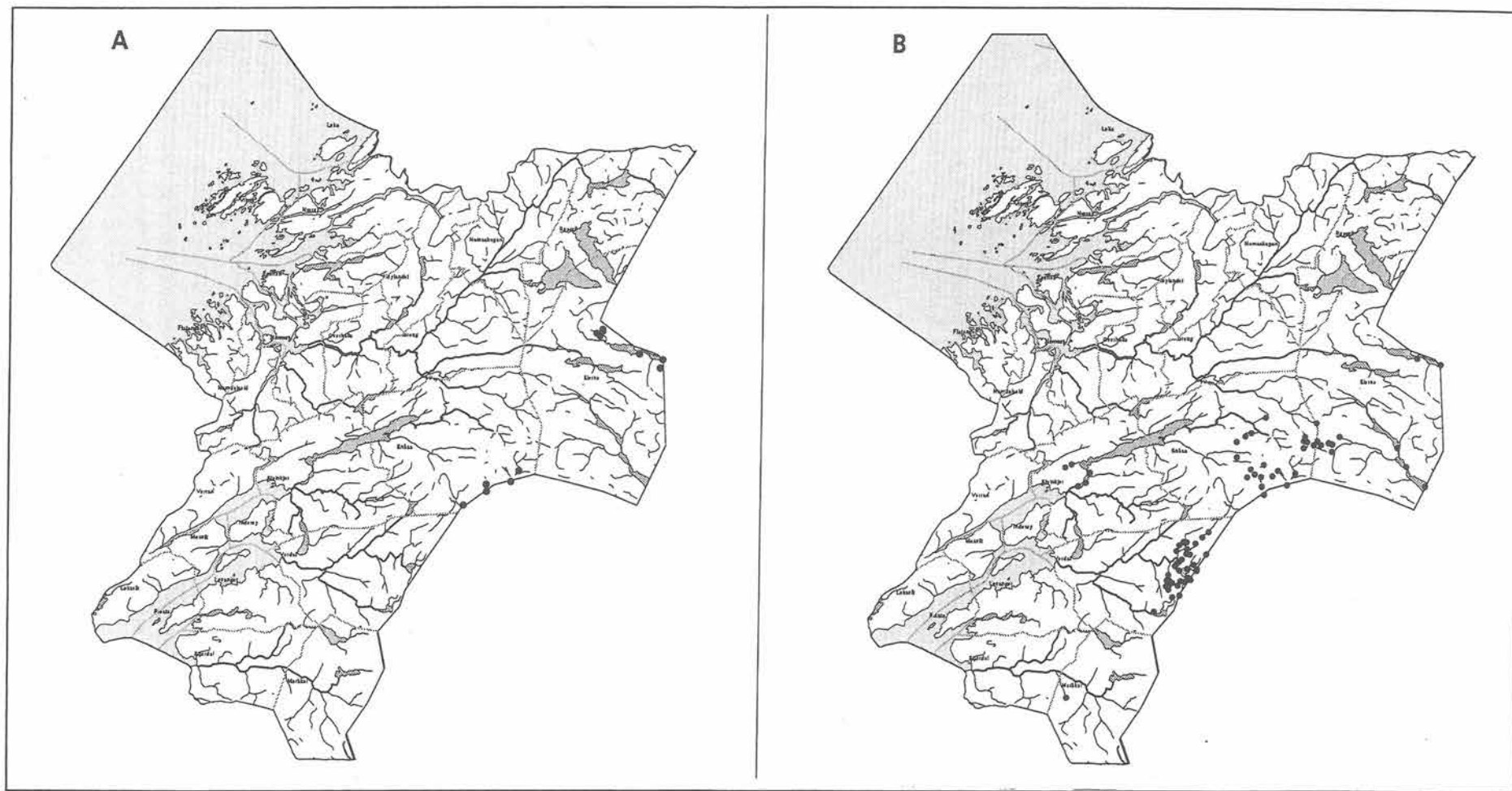
V. Koltjønnna gjedde, og første gangs registrering var i henholdvis 1995 og 1998.

Ørekyten i Nord-Trøndelag har sin naturlige utbredelse i Sørli- og Kvelivassdragene i Lierne kommune (**figur 4B**). Bare disse innsjøene hadde trolig opprinnelig ørekyte: Rengen, Lenglingen, Kingen, Kvesjøen og Murusjøen (Huitfeldt-Kaas 1918). I løpet av dette århundret er arten blitt spredt av mennesker til flere innsjøer i begge disse vassdragene. Mennesker har også innført ørekyte til flere vassdrag i Nord-Trøndelag. I 1935 ble det innført ørekyte til Innsvatnet og Risvatnet i Verdalen kommune fra et svensk vassdrag. På 1970-tallet ble den innført til Indre Huddingsvatnet i Røyrvik kommune. I august 1975 ble det observert en mindre stim av ørekyte og et større antall i Huddingselva ovenfor Vekteren (Grande et al. 1976). Seinere har arten etablert seg nedover i vassdraget, både i Vekteren, Limingen og Tunnsjøen. I 1997 ble det også påvist ørekyte i Namsvatnet, noe som trolig skyldes innvandring via kraftverkunnelen fra Vekteren. Det ble for øvrig fanget en ørekyte i Stjørdalselva i 1971 (Heggberget 1972). Arten er seinere ikke påvist i vassdraget (Hesthagen & Sandlund 1997).

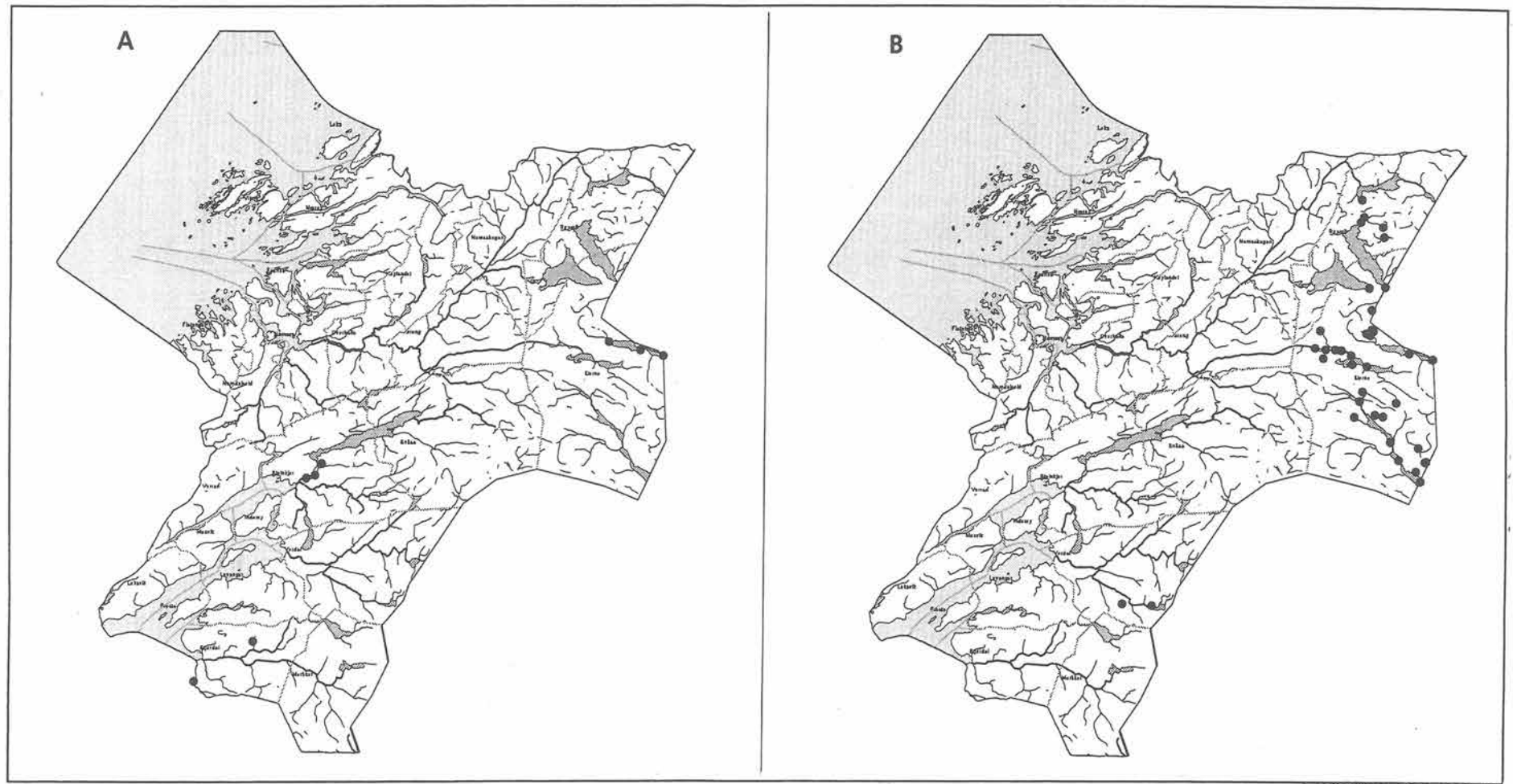
## 5.3 Arter innført av mennesker

Arter innført av mennesker omfatter fem arter: sik, karuss (*Carassius carassius*), regnbueaure (*Onchorynchus mykiss*), bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) og kanadarøye (*Salvelinus namaycush*).

I dag er det sik i tre innsjøer i Nord-Trøndelag, i Stugusjøen og Murusjøen i Lierne og i Hillstadvatnet i Flatanger (**figur 5A**). Huitfeldt-Kaas (1918) skriver at det var sik i Muruvassdraget, Skjelbreivatnet, Ringevatnet i Lierne (utsatt i 1872) og Stuguvatnet (utsatt i 1877). Bortsett fra forekomsten i Stuguvatnet var nok dette feilaktige opplysninger. Ringevatnet i Lierne er en ukjent lokalitet, men kan være en feilaktig skrivemåte for Rengen. Heller ikke i Rengen er det sik idag. Helland (1909) skriver om forekomst av sik i Rengen ved århundredskiftet. En kan ikke se bort fra at det ble satt ut sik her i 1872, uten at det ble etablert noen fast bestand. Utløpselva til Stuguvatnet er ei sideelv til Indalselven og munner ut i Rørsjön, Gunnarvatnet og Valsjön på svensk side. En høy foss på innløpet til Valsjön (Rengsfallet) hindrer spredning av sik til Rengen (grensesjø) og til andre innsjøer på norsk side i dette sidevassdraget (Ulen og Lenglingen). En ubetydelig del av innløpet til Rørsjön ligger for øvrig i Norge, som altså har sik, men i Lierne blir innsjøen regnet som svensk. På 1970-tallet kom det sik i Murusjøen, noe som skyldtes en introduksjon i Størvattnet på svensk side og videre spredning til Hetögeln (nedstrøms Murusjøen) (Filipsson 1994). Det er nå en relativt god bestand av sik i Murusjøen.



Figur 3. Utbredelse av harr (A) og lake (B) i Nord-Trøndelag.



Figur 4. Utbredelse av gjedde (A) og ørekyte (B) i Nord-Trøndelag.



Forekomsten av sik Hillstadvatnet (også kalt Stamnesvatnet) skyldes en utsetting på 1930-tallet. Denne lokaliteten har kun forbindelse direkte til sjøen uten muligheter for naturlig spredning av fisk til andre lokaliteter.

Karuss finnes i dag i 12 innsjøer i Nord-Trøndelag fordelt på kommunene Stjørdal (Kinnsetjønna, Lia-vatnet), Levanger (Karusstjønna), Mosvik (Langmyrtjønna, Blomåstjønna, Stamtjønna, Småttjønna), Meråker (Tjørnvolltjønna, Øyantjønna, Tjørnmotjønna, Lomtjønna) og Frosta (Måsdammen) (**figur 5B**). Flere av de gamle karussdammene i fylket er gjenfylt i forbindelse med planering og dyrking, blant annet på Steinvik gård på Skatval og på Medbroen gård i Stjørdal. Tre karussbestander på Frosta ble utryddet med rotenon på 1980-tallet (Asklundvatnet i 1984 og Bergsvatnet og Remmavatnet i 1986). Videre ble karussen i Prestgårdstjønna i Lierne utryddet med same metode på 1970-tallet.

Bekkerøye forekommer i Teveldalen i Meråker kommune øverst i Stjørdalsvassdraget. Den etablerte seg midt på 1970-tallet etter utsettinger i noen små tjern ved Storlien på svensk side noen år tidligere. Her har arten nå dannet en fast bestand, og den har også spredt seg nedover vassdraget. Bekkerøya reproducerer nå i både Skurdalssjøen og Tevla, men bestandene er tynne.

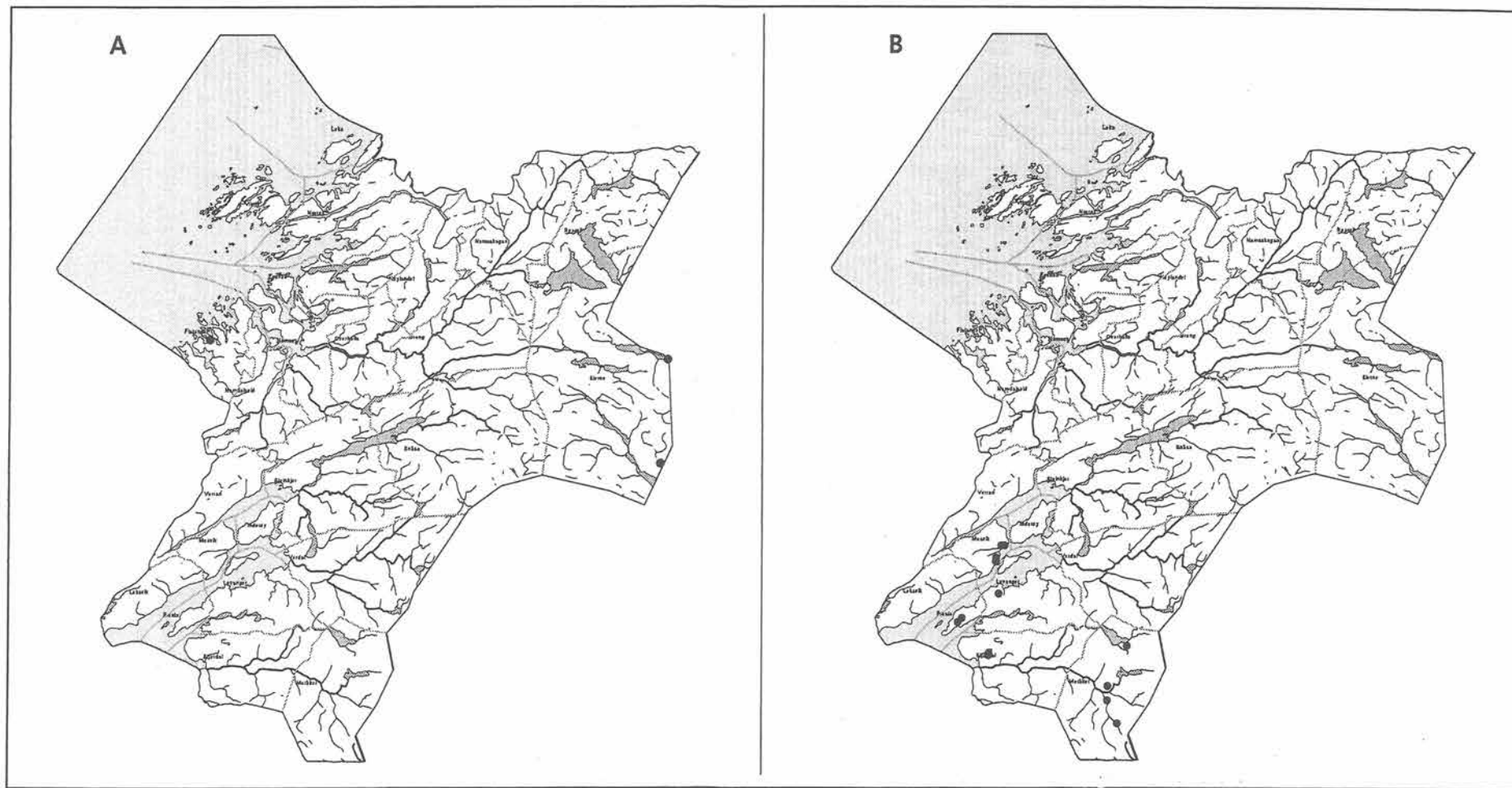
Regnbueaure har vært produsert i flere landbaserte og sjøbaserte anlegg i Nord-Trøndelag. Arten har jevnlig blitt spredt som følge av dårlig sikring av anleggene. I Langsteinelva og Vulluelva i Fættensfjorden har det f.eks. vært registrert regnbueaure flere ganger. Yngel av regnbueaure ble satt ut i Storsvetjønna på Frosta omkring 1960 (Hindar et al. 1996). Fram til begynnelsen av 1970-tallet ble det årlig observert regnbueaure både i tjønna og i Storsvetjønnbekken, og reproduksjon ble påvist begge steder. Storsvetjønnbekken renner ut i Trondheimsfjorden via Hovdalsvatnet. Bestanden på Frosta skal nå være dødd ut.

Forekomsten av kanadarøye i Nord-Trøndelag skyldes utsetting av 300 yngel fra et svensk klekkeri i Østgårdsvatnet og Rømmervatna i Lierne i 1971. Arten etablerte seg i Rømmervatna, men reproduksjon er ikke påvist i Østgårdsvatn etter 1980. Etter 1977 ble det fanget kanadarøye i nedenforliggende Kvesjøen, og i Murusjøen i 1991 (Langeland 1988, 1992a,b). Vassdraget drenerer østover til Ångermanelva i Sverige. Arten reproducerer i Kvesjøen og Rømmervatna, men foreløpig ikke i Murusjøen.

Det har også vært mort (*Rutilus rutilus*) i Nord-Trøndelag, nemlig i Rungstadvatnet ved Steinkjer. Den ble satt ut sammen med dansk bekkeare i 1913. Det utviklet seg etter hvert en tett bestand av mort i

vatnet, og den ble utryddet med rotenon i 1969 (Eggan & Johnsen 1983). Morten tilhører Mjøsa-Storsjøfiskene, og har sitt naturlige utbredelsesområde i sørøstlige deler av landet (Huitfeldt-Kaas 1918).

I 1990 ble det funnet fem døde individ av laue (*Alburnus alburnus*) på land ved Stortjønna i Grong kommune. Prøvefiske samme år ga negativt resultat, og laue har trolig vært brukt som agn.



Figur 5. Utbredelse av sik (A) og karuss (B) i Nord-Trøndelag.

## 6 Diskusjon

Nord-Trøndelag har store ferskvannsressurser idet en manuell opptelling fra kart med målestokk 1:50 000 viste nærmere 4600 vatn og tjern over 3 hektar i fylket. Dette er ca 600 flere lokaliteter enn det som inngår i NVE's database *Regine*. Forskjellen skyldes trolig at dataene i *Regine* er basert på en digitalisering av innsjøer på kart med målestokk 1:250 000. Minstemålet er satt til 1,5 hektar, men likevel vil en del av de minste lokalitetene falle ut (Geir Taugbøl, NVE, pers. medd.).

Nord-Trøndelag har en relativt artsfattig fiskefauna i innsjøer med 11 reproduserende arter: aure, røye, sik, harr, lake, gjedde, ørekyte, trepigget stingsild, bekke-røye, kanadarøye og karuss. Flere av disse artene kan også leve i rennende vann. I tillegg forekommer det regnbueaure, men arter reproduserer ikke lenger. I rennende vann finnes i tillegg disse artene: laks og "småblank" (samme art), ål, elvenioye, havnioye og skrubbeflyndre. Totalt er det altså 17 fiskearter som lever i ferskvann i Nord-Trøndelag, og til sammenligning er det 41 arter som reproduserer på landsbasis (Hesthagen & Sandlund 1996). Ål og skrubbe er katadrome arter, dvs marine arter som bare tilbringer deler av livet i ferskvann. Skrubbe finnes i nedre deler av de fleste større vassdragene i Nord-Trøndelag. Den regnes som en saltvannsfisk, men gyter i brakkvann og de yngste aldersgruppene lever i nedre deler av vassdragene.

Det er også to fiskearter som sporadisk kan forekomme i Nord-Trøndelag, nemlig maisild (*Alosa alosa*) og stamsild (*Alosa fallax*). Begge er anadrome laksefisker som tilbringer mesteparten av livet i saltvann, men går opp i elvemunningene for å gyte i mai/juni. Det er ikke påvist reproduksjon hos maisild og stamsild i Norge (Hesthagen & Sandlund 1996). De regnes som sjeldne gjester som bare sporadisk blir registrert i elvemunninger og langs kysten opp til Namsos (Jensen 1968, Eggan & Johnsen 1983). Maisild ble for øvrig registrert ved rotenon-behandlingen av Beiamelva i 1994. Videre finnes det hork (*Acerina cernua*) i svenske vassdrag relativt nær grensen til Nord-Trøndelag. Hork er en østlig innvandrer, og finnes ellers bare i sørøstlige deler av Norge. Huitfeldt Kaas (1918) rapporterte om hork i Valsjön i Sverige nær grensen til Lierne kommune. Fra denne innsjøen er det bare en kort elvestrekning til Rengen som delvis ligger i Norge, men fysiske hindringer stopper videre naturlig spredning. Abbor er en annen østlig art som finnes på svensk side nær grensen til Nord-Trøndelag. Den finnes sammen med blant annet harr, sik og ørekyte lenger nede i Indalselven (Degerman et al. 1994). Abbor er mer tilpasset stilleflytende lokaliteter og forserer ikke like lett

oppgangshindre som f. eks harr og ørekyte (Sømme 1941).

Aure er den vanligste fiskearten i innsjøer i Nord-Trøndelag, og finnes nesten i alle lokaliteter med fisk. Også ovenfor de naturlige sperrene finnes aure i de fleste bekker, elver og vatn pga omfattende utsettinger av mennesker. Mulighetene for utsetting av fisk er nå innskjerpet i den nye innlandsfiskeloven (Miljøverndepartementet 1992, § 9-Utsetting av fisk, Forskrift nr 1 020 av 11. november 1993).

Røye er også en relativt vanlig art i innsjøer i Nord-Trøndelag, noe som også delvis skyldes menneskelig spredning. Blant samene blir røye ofte regnet som en bedre matfisk enn aure (Teodor Brandfjell pers. medd.). Dette kan være forklaringen på hvorfor røye er eneste art i en del høyereliggende fjellvatn ved den er utsatt (Ekman 1922, Huitfeldt-Kaas 1918, Sømme 1941). Røye regnes som en arktisk art ved at den trives best og oppnår særlig god vekst i relativt kaldt vann. I mange grunne varme sjøer og tjern i Sør-Norge er røya seinere blitt fortrent av andre fiskearter eller av ugunstige temperaturforhold (Huitfeldt-Kaas 1918). Det har vært omfattende spredning av røye her i landet i løpet av det århundret (Hesthagen & Sandlund 1995). Innlandsrøya er som regel en innsjøgyter, men kan også gyte i rennende vann. I Nord-Trøndelag kjenner en til elvegytende røye i Bjørkvasselva ved Gjevsjøen i Snåsa, i Storsteinelva og Heggsjøelva (Grønningen i Snåsa), Fiskåa (Øyvatnet i Høylandet,) samt i Strådøla (Veravatnet i Verdalen). Sjørøye er påvist i Nordfolda-vassdraget sør for Bindalen, dvs på grensa mellom Nord-Trøndelag og Nordland. Bestanden har for øvrig gått sterkt tilbake de seinere tid. Temperaturforholdene regnes som den mest sannsynlige årsaken til at sjørøya ikke forekommer naturlig lenger sør (Jensen 1981).

Trepigget stingsild vandret inn fra vest sammen med blant annet aure, røye og laks. Utbredelsen av trepigget stingsild i Namsenvassdraget tyder på at den har vandret inn noe seinere en "småblank", trolig for ca 9 100 år siden (Berg 1984). Trepigget stingsild har i relativt liten grad vært satt ut av mennesker, og kan derfor vise den naturlige utbredelsen til aure og røye. Noen utsettinger kan likevel ha forekommet i Nord-Trøndelag fordi den er vurdert som en god byttefisk for aure og røye. Trepigget stingsild er relativt vanlig i vassdrag under marin grense, og lever mest i innsjøer. Arten lever også i bakevjer og roligere partier av bekker og elver. I ferskvann oppnår trepigget stingsild normalt en størrelse på 4-5 cm, og blir derfor ofte ikke lagt merke til. I saltvann og brakkvann kan den bli 10-11 cm lang.



Harr forekommer lenger oppe i vassdragene enn en del andre østlige innvandrere. Dette skyldes at arten er strømsterk og forserer relativt strie stryk, dog ikke i samme grad som aure.

Lake finnes foruten i flere større innsjøer i Nord-Trøndelag også i en rekke mindre vatn og tjern i Verdal, Snåsa og Lierne kommuner. Laken har også spredt seg naturlig til Snåsavatnet og innsjøer i Steinkjervassdraget. Den finnes flere steder høyere opp i vassdragene enn mer strømsterke arter som f.eks harr, ørekyte og røye. En forklaring er at laken står nær bunnen der strømmen er mye svakere enn lenger oppe i vannmassene, og kan bruke brystfinnerne som støtte til å bevege seg oppstrøms (Sømme 1941). En annen forklaring er at den vandret inn fra øst tidlig via bredemte elver og sjøer og etablerte seg som eneste fiskeart i flere fjellvatn lenge før aure og røye ble satt ut som mer attraktive matfiskarter. En annen teori som kan forklare lakens forekomst i en del høyereliggende vann er at den er satt ut som bestandsregulator. Den synes blant annet å dempe rekrutteringen hos røye og bedre kvaliteten på fisken. Ett eksempel på dette kan være Grønningen i Snåsa kommune som har en relativt tynn røyebestand av bra kvalitet (ikke publiserte data). Laken kan også ha blitt satt ut fordi den i enkelte bygdesamfunn og blant samer blir høyt verdsatt som matfisk. Laken har et fast hvitt velsmakende kjøtt, og leveren er stor og inneholder fettløselige vitaminer (A og D). Den kunne derfor erstatte sjøfisk ved å sikre vitamintilskudd og forhindre mangelsykdommer hos innlandsbefolkningen.

Ørekyte i Nord-Trøndelag har sin naturlige utbredelse i Sørli- og Kvelivassdragene i Lierne kommune (Huitfeldt-Kaas 1918). Innvandringen til disse vassdragene har trolig skjedd via sørøstlige vassdrag i Sverige. Ørekyten har innvandret til Lenglingen, Rengen og Kingen via Indalselven og til Kvesjøen og Murusjøen via Ångermanelven. I løpet av de siste 10-årene har imidlertid ørekyten blitt spredt innen disse vassdragene og til flere andre vassdrag i Nord-Trøndelag. På landsbasis har det skjedd en omfattende spredning av ørekyte i løpet av de siste 40-50 årene (Hesthagen & Sandlund 1997). Dette skyldes i hovedsak at den har vært brukt som levende agn, men den er også spredt ved utsetting av aureyngel fra settefiskanlegg eller ved fangst og utsetting av villfisk. Klekkerier og oppdrettsanlegg for aure som har ørekyte i vannkilden er antydning som spredningskilde (Borgstrøm 1973). Aure og ørekyte er relativt like og kan lett forveksles av ukyndige. Den eneste umiddelbare forskjellen på de to artene er at ørekyten mangler fettfinne. Ørekyte ble trolig satt ut i Innsvatnet og Risvatnet i Verdal som byttefisk for aure (Hesthagen & Sandlund 1997). Ørekyte kan også bli spredt via overføringstunneler, noe som trolig er opphavet til bestanden i Namsvatnet. Ørekyte tåler for øvrig stor forurensningsbelastning av tungmetaller (Nøst et al.

1991). Derimot er den følsom for surt vann (Lappalainen et al. 1995, Hesthagen & Sandlund 1997).

Det forekommer nå fem innførte fiskearter i Nord-Trøndelag: sik, karuss, bekkerøye, kanadarøye og regnbueaure. I Nord-Trøndelag er forekomsten av karuss svært spredt. Øxnevad et al. (1995) mener at karuss forekommer naturlig i noen områder på Østlandet, men at mennesker har spredt den videre til ulike deler av landet. Huitfeldt-Kaas (1918) skriver derimot at karussen ble tatt inn i landet av munkene på 1500-tallet. Den finnes blant annet i nærheten av klosterruinene på Tautra i Frosta kommune i Sør-Trøndelag. Karuss hadde en større utbredelse i Nord-Trøndelag tidligere, da flere bestander er tapt på grunn av gjenfylling av gårdsdammer og rotenonbehandling.

Bekkerøya reproducerer bare i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i Meråker kommune etter utsettinger i Storlienområdet først på 1970-tallet. Bekkerøya har sin naturlige utbredelse i Canada og Nord-Amerika. Arten ble innført til Norge allerede i 1870-årene, og fram til ca 1920 ble den satt ut i mange større og mindre innsjøer i Sør-Norge (Landmark 1904, Sømme 1941). Bekkerøya tåler surt vann bedre enn aure, og er derfor satt ut i mange sure innsjøer i Sør-Norge (Kleiven 1995).

Kanadarøya reproducerer bare i tre innsjøer i Nord-Trøndelag; i Rømmervatna (2 stk) og i Kvesjøen i Lierne. Etableringen skyldes utsettinger på svensk side tidlig på 1970-tallet. Kanadarøya ble satt ut i flere svenske og finske innsjøer på 1960-tallet. Hensikten var at den skulle fungere som bestandsregulator på mindre attraktive og tette fiskebestander (Langeland 1988). På slutten av 1980-tallet ble det foreslått å sette ut kanadarøye i sjøer med pungreken *Mysis relicta* og lake (Langeland 1988). Planene ble ikke realisert på grunn av forbud mot introduksjon av fremmede arter. Det er også satt ut kanadarøye i Lutvatnet i Østmarka ved Oslo (Langeland 1988). Kanadarøya er en kaldtvannstolerant art med ulike fiskearter som viktigste byttedyr (Langeland 1992a, b).

Regnbueaure reproducerer trolig ikke lenger i Nord-Trøndelag. Arten regnes som vert for lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* og fiske sykdommen furunkulose, og kan opprettholde og spre slike infeksjoner (Bakke et al. 1991, Håstein 1996). Det er derfor nå streng kontroll med innføring og utsetting av regnbueaure i Norge. Det har vært omfattende utsettinger av regnbueaure her i landet etter 1900 (Hindar et al. 1996). Regnbueaure vokser raskt, og har derfor blitt utsatt i vann med dårlig eller ingen rekruttering hos f.eks aure. Regnbueaure har imidlertid vanskelig for å danne varige bestander. Fram til 1990 er naturlig reproduksjon med sikkerhet bare påvist i 9 kommuner her i landet, deriblant i Frosta kommune. Seinere er det

dokumentert naturlig reproduksjon hos regnbue-aure i bare 6 kommuner (Hindar et al. 1996). De mente at manglende gytesuksess skyldes parasitter (mikro-parasitter, mycosporidier) som er patogener for regnbueaurens tidligste utviklingsstadier.

Det har også vært registrert pukkellaks (*Onchorhynchus gorbuscha*) i Nord-Trøndelag; fra Namsen en gang på 1960-tallet (Berg 1977). Pukkellaksen har sitt naturlig utbredelse i Det nordlige Stillehavet og tilhører Stillehavslaksene. Gjenfangster av pukkellaks i Norge skjedde etter Sovjetunionens forsøk på å overføre den til det nord-østlige Atlanterhavet i 1932 og 1955, blant annet langs kysten av Murmansk og i Kvitsjøen (Bjerknes 1977).

Av elvelevende arter forekommer laksen naturlig i samtlige kystkommuner i Nord-Trøndelag, og i alle øvrige kommuner med lakseførende vassdrag. Forekomsten oppover i vassdragene begrenses av naturlige oppgangshindre. "Småblank" er en reliktlaksestamme som bare finnes i øvre deler av Namsenvassdraget ovenfor laksens naturlige utbredelsesområde, dvs Nedre Fiskumfoss (M. Berg 1957, O.K. Berg 1985). Laks og "småblank" regnes som samme art. "Småblank" er også forsøkt satt ut i mindre tjern på Namsskogan (M. Berg og O.K. Berg pers. medd.). Det finnes trolig også nipigget stingsild i Nord-Trøndelag, i alle fall er arten påvist i Rissa i Åfjord kommune på Fosenhalvøya i Sør-Trøndelag og i Langvatnet ved Trondheim (Eggan & Johnsen 1983). Nipigget stingsild regnes blant våre tidligste østinnvandrere (Huitfeldt-Kaas 1918). Fordi arten også tåler saltvann har den trolig en større utbredelse i Norge enn hittil påvist (Jensen 1968). I Nord-Trøndelag er elvenløye og havnløye kjent fra Frosta og Stjørdal. Også på landsbasis er deres utbredelse lite kjent, men den forekommer trolig i elver langs hele norskekysten (Jensen 1968). I motsetning til elvenløye, er havnløye en anadrom art og forekommer innenfor de samme områder som anadrom laksefisk. Havnløye har ved to anledninger vært fanget i Figga i Steinkjer kommune; i 1986 og 1993. Det er ellers kun usikre registreringer av arten fra Leksvik og Overhalla kommuner.

Omlag 300 innsjøer større enn ca 3 hektar eller nærmere 9 % av de kartlagte innsjøene i Nord-Trøndelag har aldri hatt fisk. Mange av disse lokalitetene er naturlig fisketomme fordi de er grunne og bunnfryser om vinteren. De kan også mangle egnede gyte- og rekrutteringsområder for f eks aure. Disse lokalitetene kan også ligge høyt til fjells, og fysiske barrierer har hindret naturlig oppvandring av fisk. Dersom små pytter og tjern under 3 hektar har vært inkludert, ville antall fisketomme lokaliteter ha blitt langt høyere. Små fisketomme tjern er viktige leveområder for andre dyrearter enn fisk, blant annet amfibier som padder, frosk og salamander. Stor salamander (*Triturus cristatus*) kan ikke overleve i vatn med fisk fordi

larvene blir spist, spesielt i den perioden de svever fritt i vannmassene. Hos liten salamander (*Triturus vulgaris*) er larvestadiet mer bunnlevende og klarer seg noe bedre sammen med fisk, men forekommer hyppigst i fisketomme dammer og tjern (Dolmen 1976). Salamanderlarvene er spesielt sårbare i vann med trepigget stingsild og påvirkes også lett av beiting fra aure. På samme måte som salamander finnes flere sjeldne og utryddingstruede insekterarter som ulike øyestikkere i dammer og tjern i Nord-Trøndelag (Dolmen & Refsaas 1987).

Enkelte steder i Nord-Trøndelag er det registrert skader på fiskebestander. For aure har minst 41 bestander gått tapt og 60 avtatt. Tilsvarende tall for røye er henholdsvis 6 og 5 bestander. Kraftutbygging, gruvedrift, eutrofiering, ødelagte gyteplasser, hardt fiske og innførsel av pungreken *Mysis relicta* er oppgitt som trusler mot fiskebestander i fylket. *Mysis relicta* ble først innført til Bangsjøene i Snåsa kommune, og spredte seg videre til Snåsavatnet. Her har den ført til en sterk nedgang i den pelagiske røye-bestanden (Langeland & Moen 1992). For de fleste bestander som er oppgitt som avtatt er det imidlertid ikke angitt noen årsak. I noen innsjøer kan reduserte bestander skyldes midlertidige endringer i beskatningen. Varige bestandsendringer kan derfor være av mindre omfang enn det vår undersøkelse viser.

Nord-Trøndelag og spesielt de flate bygdene langs fjorden på Innherred regnes blant landets beste jordbruksområder. Landbruksforurensing omfatter i første rekke økte konsentrasjoner av nitrat. Områdene med relativt høye verdier (over 1,0 mg/l) er funnet der jordbruksvirksomheten er størst; i Stjørdal, Levanger, Inderøy og Steinkjer kommuner (Ryghaug et al. 1994). Vassdragene er blitt brukt som resipient for kloakk og avløpsvann fra landbruk og privatboliger. Intensiv jordbruk har også ført til gjenfylling og kanalisering av bekker og mindre vannforekomster. Vatn og tjern er grøftet og vannstanden senket eller drenert til fordel for landbruksareal.

Fra midten av 1980-tallet har det vært gjennomført flere undersøkelser i bekker og mindre sideelver til større vassdrag i Nord-Trøndelag (Korssjøen et al. 1987, Haukland et al. 1986, Paulsen et al. 1989). Det er registrert flere forurensede sidebekker med til dels betydelige skader på fiskebestander. Sjøauren er spesielt truet i nedre deler av vassdragene, og flere steder er det iverksatt tiltak for å bedre forholdene for fisk og andre vannlevende organismer.

Skogbruket har også påvirket forholdene for fisk i Nord-Trøndelag, blant annet ved at fløtningsdammer har påvirket forholdene i strandsonen. Varierende vannstand har ført til utvasking av næringssalter og sterile strandområder med redusert næringstilgang for fisk. Fløtningsdammene ble ofte stengt i forbindelse



med vårflommen, og områder rundt sjøen ble dermed neddemt. Dette førte til økt mattilgang og bedret vekst for fisken, men ikke nødvendigvis til bedre fiskekvalitet. Da fløtningen opphørte på 1960-tallet, ble fiskens vekstforhold enkelte steder noe dårligere. Samtidig avtok interessen for fiske, og bestandene økte ytterligere. De gamle fløtningsdammene ble heller nødvendigvis ikke fjernet. Enkelte steder ble de stående av estetiske hensyn for å beholde et høyere vannspeil enn normalvannstanden. Stenging av utløp fra innsjøer og i elver har derfor hindret fiskens frie gang til og fra gyte- og oppvekstområder. Eventuelle næringsvandringar har også opphørt. Videre har grøfting av skogsmark og myrer ført til økt erosjon med påfølgende nedslamming av gyteplasser for aure og røye. Snauhogst inntil vann og vassdrag har ført til mindre skjulmuligheter for fisk, samt redusert tilførselen av organisk materiale og næringsdyr fra overhengende vegetasjon. Kvist i bekker har også redusert fiskens frie gang og gytemulighetene for aure. Reduserte gytemuligheter behøver nødvendigvis ikke å være en ulempe for fiskekvaliteten i Nord-Trøndelag fordi det ofte er for tette bestander av både aure og røye.

I flere av de større vassdragene i Nord-Trøndelag har det vært omfattende gruvevirksomhet (Ryghaug et al. 1994). De fleste gruvene er nedlagt for lang tid tilbake, men avrenningsvannet kan fortsatt påvirke vannkvaliteten og produksjonen av vannlevende dyr. Fra gruvevirksomheten (kopper og svovelkis) ved Skorovatn (nedlagt 1983) og Jåma er det påvist betydelig skader på fisk flere steder. Dette gjelder spesielt i Huddingsvatnet og Huddingselva, Skorovatnet og Skorovasselva nedover mot Grøndalselva, og østover i Stallvikelva og utslippstedet i Stallvika i Tunnsjøen og i Gjersvika (Sørstrøm & Rikstad 1985). Konsentrasjonene som er funnet i lever og muskulatur hos fisk er imidlertid lavere enn antatt skadelig nivå for både fisk og mennesker. Selv om det har vært betydelig mengder kopper, sink og blyulfider innen Grongfeltet på Ytterøy, i Leksvik-Mosvik og i Fosdalen, har det vært små effekter på vannkvaliteten. Unntatt er likevel områder i den umiddelbare nærheten av gruver, skjerp og tipper. Disse gruvene har vesentlig ligget i områder med kaledonske sedimenter og vulkanitter som ofte er omgitt av basisk bergartsmiljø med mye kalkstein (Ryghaug et al. 1994). Det er registrert skader på fiskebestander i deler av Gudåa, Torsbjørka, Gilsåa og Tevla som sannsynligvis skyldes avrenning fra gruver, skjerp og slagghauger (Ryghaug et al. 1994).

Forsuringsskader på fiskebestander er et lite problem i Nord-Trøndelag (Hesthagen et al. 1994, 1999). En kartlegging tidlig på 1990-tallet viste imidlertid at overflatevannet i flere områder var forsuringspåvirket med overskridelser av tålegrensen (Hesthagen & Henriksen 1994). Det ble påvist skader på fiskebestander innen et areal på 5145 km<sup>2</sup>. Størsteparten

av dette arealet tilhørte laveste skadeklasse, og bare 407 km<sup>2</sup> (1,9 %) var moderat skadet. Undersøkelsen skilte imidlertid ikke mellom ulike årsaker til fiske-skader. Seinere er det ikke avdekket særlige skader på fiskebestander som kan settes i sammenheng med sur nedbør (Henriksen et al. 1996, Hesthagen et al. 1999). Dette er også i overensstemmelse med lavt innhold av sure komponenter i nedbøren i fylket (Tørseth 1996). Det er imidlertid områder i Nord-Trøndelag som ut fra berggrunn og kvartærgeologi er dårlig buffret mot forsuring (Sigmond et al. 1984). Berggrunnen i fylket består flere steder av tungt forvitrede bergarter som granitt og gneis. Disse bergartene gir mye dårligere beskyttelse mot forsuring enn lett forvitrede, sedimentære bergarter. Flere områder i Nord-Trøndelag regnes således blant forsuringfølsomme områder av Skandinavia (Chadwick & Kuylenstierna 1990). En regional geokjemisk undersøkelse av bekker i Nord-Trøndelag viste at enkelte områder hadde lav pH og alkalitet (Ryghaug et al. 1994). I 1989 ble det rapportert om at fisken var i ferd med å forsvinne i Lindsetvatnet og Krokvatnet i Namsskogan og i Tømmersjøen i Grong, og vannkjemiske målinger viste lave pH-verdier (4,9-5,2). Samtidig ble sjørøya i Nordfolda på Høylandet borte, og her var pH nede i minst 4,6. Alle de berørte vatna og Nordfolda ligger i geologisk sure områder, og en kan derfor ikke utelukke effekter av forsuring. Ved prøvetiske i Vestre og Østre Sipmeken i østre deler av Store Børgefjell i 1996 ble det fanget få, men store og eldre aure og pH ble målt til 4,8-4,9 (Hope 1997). En slik bestandsstruktur koblet til lave pH-verdier kan tyde på forsuringsskader. Høsten 1995 foretok NINA fiskebiologiske undersøkelser i flere innsjøer i området rundt Blåfjellhatten i Lierne kommune (Saksgård & Hesthagen 1996). Disse innsjøene hadde også tynne aurebestander med svak rekruttering, men vannkvaliteten skulle ikke tilsi effekter av forsuring. Bestandsforholdene kan derfor skyldes andre årsaker som f.eks. dårlige gyte- og rekrutteringsforhold. Imidlertid har målinger av vannkvalitet i flere fjellområder på svensk side vist betydelige pH-senkninger (< 5,0) og lav alkalinitet (< 10 µekv/l) under vårflommen (Degerman et al. 1992). I flere lokaliteter nord for Torrön (sørøst for Holderen og Gjevsjøen) er det påvist skader på vannlevende insekter (Engblom & Lingdell 1984, Bernes 1991, Degerman et al. 1992, 1994). Øst for Børgefjell på svensk side er det også påvist skader på bunndyrfaunaen som kan skyldes forsuring.

Det store radioaktive nedfallet over Nord-Trøndelag etter Tjernobylulykken den 26. april 1986, påvirket fiskebestandene i fylket. Målinger av radioaktivt cesium i aure og røye viste høye konsentrasjoner, spesielt i kommunene Røyrvik, Namsskogan, Lierne, Verdal, Grong, Snåsa, Levanger og Frosta (Rikstad et al. 1987). De høyeste verdiene ble målt i røye fra Svarttjern i Lierne (54 816 Bq/kg), i Nedre Nesåvatnet i Grong (37330 Bq/kg), Ytre Vekteren i Røyrvik (33

200 Bq/kg) og Høysjøen i Verdal (25456 Bq/kg). Innsjøene med høyt radioaktivt innhold var alle næringsfattige og låg relativt høyt i vassdragene. Høye cesiumverdier i fisken gjorde at mange sluttet å fiske, noe som førte til økt bestandstetthet og dårligere vekst og kondisjon hos fisken (Rikstad et al. 1987). Målinger i Høysjøen fra 1986-97 har imidlertid vist en betydelig nedgang i konsentrasjonen av radioaktivt cesium hos både aure og røye (Forseth et al. 1997).

## 7 Litteratur

- Bakke, T.A., Jansen, P.A. & Kennedy, C.R. 1991. The host specificity of *Gyrodactylus salaris* Malmberg (Platyhelminthes, Monogenea): susceptibility of *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) under experimental conditions. - J. Fish Biol. 39: 45-57.
- Berg, O.K. 1984. Comparison between the distribution of land-locked Atlantic salmon *Salmo salar* L. and three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* L. In the river Namsen, Norway. - Fauna norv. Ser A 5:37-41.
- Berg, O.K. 1985. The formation of non-anadromous populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Europe. - J. Fish Biol. 27: 805-815.
- Berg, M. 1953. A relict salmon, *Salmo salar* L. called "småblank" from the river Namsen, Nord-Trøndelag. - Acta Borealia, A. Scientia 6: 1-19.
- Berg, M. 1957. Litt om relikte lakseformer. - Jakt-Fiske-Friluftsliv 28 (8): 232-233.
- Berg, M. 1977. Pink salmon, *Onchorhynchus gorbuscha* (Walbaum) in Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 56: 12-17.
- Bernes, C. (red) 1991. Forsurning och kalkning i svenska vatten. Monitor 12 - Naturvårdsverket.
- Bjerknes, V. 1977. Evidence of natural production of pink salmon fry in Finnmark. - Astarte 10:5-7.
- Bleken Rud, O. 1967. Fiskekulturens utvikling. - s: 73-154 i Fossum, T., red. Årbok for Norsk skogbruksmuseum Nr 5, Elverum.
- Borgstrøm, R. 1973. Spredning av ørekyt. - Jakt-Fiske-Friluftsliv 102: 28-29.
- Chadwick, M.J. & Kuylenstierna, J.C.I. 1990. The relative sensivity of ecosystems in Europe to acidic depositions. - Stockholm Environment Institute.
- Dahl, K. 1927. Byglandsfjordens "blege" eller dverg-laks. - Fiskeriinspektørens innberetning om ferskvannsfiskeriene i 1926. Landbruksdepartementet. Oslo
- Dahl, K. 1929. Fiskeriinspektørens Årsmelding 1928. - Fiskeriinspektørens for Ferskvannsfiskeriene. Landbruksdepartementet. Oslo.
- Degerman, E., Engblom, E., Lingdell, P., Melin, E. & Olofsson, E. 1992. Förurning i fjällen? - Inform. Sötvattenlab. Drottningholm, Nr 1-1992.
- Degerman, E. Fernholm, B & Lingdell, P-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag - Utbredning i Sverige. Naturvårdsverket, Rapp. 4345.
- Dolmen, D. 1976. Biologi og utbredelse hos *Triturus vulgaris* (L.), liten salamander, og *T. cristatus* (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. Døgnaktivitet og vandringer, vekst, habitat og zoogeografi. - Hovedfagsoppgave i zoologi ved Universitetet i Trondheim. (Rapp. Zool. Ser. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Mus., 1976-6).



- Dolmen, D. & Refsaas, F. 1987. Verneverdige øyenstikkerlokaliteter i Trøndelag: artsforekomst, økologi og verneiltak. - DN-rapport 1987-4.
- Eggan, G. & Johnsen, B.O. 1983. Kartlegging av utbredelse av ferskvannsfisk i Norge. Del 1. (Foreløpig Rapp., 2. opplag). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.
- Ekman, S. 1922. Djurverldens utbredningshistoria på skandinaviske halvön. - Bonniers forlag, Stockholm.
- Engblom, E. & Lingdell, P.-E. 1984. The mapping of short-term acidification with the help of biological pH indicators. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 61: 60-68.
- Filipsson, O. 1994. Nya fiskbestånd genom inplanteringer eller spridning av fisk.- Inform. Sötvattenlab., Drottningholm, Rapp. 2-1994:1-65.
- Forseth, T., Ugedal, O. & Jonsson, B. 1997. Radioaktivt cesium i ferskvann. - NINA Fagrapport 27: 1-23.
- Foslie, S. 1925. Syd-Norges gruber og malmforekomster. Med malmkart og geologisk oversiktskart. Norges Geol. Undersök. Nr. 126.
- Gorseth, M.B.M., Kaspersen, T.E. & Rikstad, A. 1993. Kultiveringsplan for ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapp. Nr. 1-1993.
- Grande, M., Arnesen, R.T., Andersen, S. & Iversen, E.R. 1976. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S. - Norsk inst. Vannforskning, Rapp. O-120/69.
- Haukland, J.H., Andreassen, S.A. & Rikstad, A. 1986. Fiske og forurensning i sidebekkene til Verdalselva. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapp. Nr. 2-1986.
- Heggberget, T.G. 1972. Funn av ørekyt (*Phoxinus phoxinus* L.) i Stjørdalsvassdraget i Nord-Trøndelag sommeren 1971. - Fauna 64:54.
- Helland, A. 1909. Norges land og folk. Bind XVII. Topografisk statistisk beskrivelse over Nordre Trondhjems Amt. - Forlagt af H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard), Kristiania.
- Henriksen, A., Hesthagen, T. & Fjeld, E. 1996. Overskridelser av tålegrenser for overflatevann og skader på fiskebestander. - Naturens Tålegrenser, Fagrapport 82. (Miljøverndep.).
- Hesthagen, T. & Henriksen, A. 1994. En analyse av sammenhengen mellom overskridelser av tålegrenser og skader på fiskebestander. - Naturens Tålegrenser, Fagrapport 58. (NINA Oppdragsmelding 288: 1-14).
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1995. Current status and distribution of Arctic char *Salvelinus alpinus* L. in Norway: The effects of acidification and introductions. - Nordic J. Freshw. Res. 71: 275-295.
- Hesthagen T. & Sandlund O.T., 1996. Osteichthyes & Agnata - s. 282-292 i Aagaard, K & Dolmen, D., red. Beinfisk og kjeveløse fisk. Limnofauna Norvegia, Tapir Forlag, Trondheim.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1997. Endringer i utbredelse av ørekyte i Norge: Årsaker og effekter. - NINA Fagrapport 13:1-16.
- Hesthagen, T., Rosseland, B. O., Berger, H.M. & Larsen, B.M. 1993. Fish community status in Norway in relation to acidification: a comparison between interviews and actual catches by test-fishing. - Nordic J. Freshw. Res. 68:34-41.
- Hesthagen, T., Sevaldrud, I. & Berger, H.M. 1994. Utvikling i forsuringsskader på fiskebestander i Sør-Norge etter 1950. - NINA Forskningsrapport 50: 1-16.
- Hesthagen, T., Jonsson, B., Ugedal, O. & Forseth, T. 1997. Habitat use and life history of brown trout (*Salmo trutta*) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in some low-acid lakes in Central Norway. - Hydrobiologica 348:113-126.
- Hesthagen, T., Sevaldrud, I.H. & Berger, H.M. 1999. Assessment of damage to fish populations in Norwegian lakes due to acidification. - Ambio 28: 112-117.
- Hetting, M.G. 1874. Beretning om hvad der til ferskvandsfiskeriernes fremme er udført i Tidsrummet fra 1ste Oktober 1872 til 31te December 1873. - Meddelelser fra Norsk Jæger- og Fiskerforening.
- Hindar, K., Fleming, I.A., Jonsson, N., Breistein, J., Sægrov, H., Karlsbakk, E., Gammelsæter, M. & Dønnum, B.O. 1996. Regnbueørret i Norge: forekomst, reproduksjon og etablering. - NINA Oppdragsmelding 454:1-32.
- Hope, A.M. 1997. Rapport fra prøvofiske i Børgefjell, Røyrvik kommune 1996. - Stensilert rapport fra Røyrvik kommune.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1912. Fiskeribiologiske undersøkelser i vande i Trondhjemsamterne. - Det Kgl. norske vitensk. Selskap skr. nr. 14.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om krebsen. - Centraltrykkeriet - Kristiania.
- Håstein, T. 1996. Oppdrett - helsemessige virkninger på villfisk. - Norsk fiskeoppdrett 20A:12-14.
- Jensen, J.W. 1981. Anadromous Arctic char, *Salvelinus alpinus*, penetrating southward on the Norwegian coast. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 247-249.
- Jensen, K.W. (red.) 1968. Sportsfiskerens leksikon del 2, Geografisk del. - Gyldendal norsk forlag.
- Jonsson, B. & Semb-Johansson, A. 1992. Fiskene 1. Krypdyr, amfibier, ferskvannsfisker. - Norges dyr. J.W. Cappelens forlag, Oslo.
- Kleiven, E. 1995. Enkelte erfaringer med bekkerøya, s.189-198. - I: Direktoratet for naturforvaltning, 1995. Spredning av ferskvannsorganismer. Seminarreferat. DN-notat 1995-4.
- Korssjøen, B., Haukland, J.H. & Rikstad, A. 1987. Fiske og forurensning i sideelver til Namsen. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapp. Nr 6-1987.

- Landmark 1904. Oversikt over ferskvandfiskeriernes utvikling i aarene 1876-1900. Anhang til fiskeriinspektør Landmarks indberetning om ferskvandfiskeriene for aarene 1899-1902. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Langeland, A. 1988. Canadarøye (*Salvelinus namaycush*). Biologi og konsekvenser ved utsetting i Norge. - Dir. naturforvaltning, Fiskeforskningen, Trondheim, Rapp. 1988-2.
- Langeland, A. 1992a. Kanadarøye, - biologi og konsekvenser ved utsetting i Norge. - NINA Forskningsrapport 23:1-22.
- Langeland, A. 1992b. Successful introduction of lake trout (*Salvelinus namaycush*) in three Norwegian lakes, s. 289-292. - I Cowx, I.G. 1992, red. Rehabilitation of Freshwater Fisheries Hull Int. Fish. Inst., Univ of Hull, U.K. Fishing News Book.
- Langeland, A. & Moen, V. 1992. Røyas tilstand og framtid i mysissjøer i Norge. - NINA Forskningsrapport 22:1-21.
- Lappalainen, A., Mähönen, O., Erkinaro, J., Rask, M. & Niemela. 1995. Acid deposition from the Russian Kola Peninsula: are sensitive fish populations in north-eastern Finnish Lapland affected? - Water, Air and Soil Pollut. 85:439-444.
- Nøst, T., Yakovlev, V., Berger, H.M., Kashulin, N., Langeland, A. Lukin, A. & Muladal, H. 1991. Impacts of pollution on freshwater communities in the border area between Russia and Norway. I. Preliminary study in 1990. - NINA Scientific report 26:1-41.
- Paulsen, L.I, Korssjøen, B. & Rikstad, A. 1989. Fisk og forurensning i elver og bekker i Steinkjer. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapp. Nr 5-1989.
- Rikstad, A., Aurstad, K., Hynne, S & Silset, O. 1987. Radioaktivitet i ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag i 1986. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern avdelingen, Rapp. 2-1987.
- Ryghaug, P., Hilmo, B.O., Sæther, O.M. & Nilsen, R. 1994. Vannkvalitet i Nord-Trøndelag og Fosen - Målinger av uorganiske kjemiske parametre i overflatevann. Norges geologiske undersøkelse - NGU-Rapp. Nr. 94.077A.
- Saksgård, R. & Hesthagen, T. 1996. Vannbiologisk overvåking. - s. 78-117 i Skjelkvåle, B.L. red. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport - Effekter 1995. Statlig program for forurensningsovervåking, Rapp. 671/96.
- Sevaldrud, I.H. & Muniz, I.P. 1980. Sure vatn og innlandsfisket i Norge. Resultater fra Intervjuundersøkelsene 1974-1979. - SNSF-prosjektet Inter Rapp. 77/80.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. - M. 1:1 million - Norges geologiske undersøkelse.
- Sollid, J.L. 1976. Kvartærgeologisk kart over Nord-Trøndelag og Fosen. En foreløpig melding. - Norsk Geogr. Tidsskr. 30:25-26.
- Sømme, I.D. 1941. Ørretboka. Ørretfiske, ferskvannsfiske, fiskekultur. - Jacob Dybwads Forlag.
- Sørstrøm, S. & Rikstad, A. 1985. Tungmetaller i fisk i indre Namdalen. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapp. Nr. 8-1985.
- Tørseth, K. 1996. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel, 1995. - Statlig program for forurensningsovervåking, Rapp. Nr 663/96.
- Øxnevad, S.A., Poleo, A.B.S., Østbye, K., Heibo, K., Andersen, R.A. & Vøllestad, L.A. 1995. En ny teori om karussens innvandring og utbredelse i Norge. - Fauna 48:123-127.

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-1051-7

601

**NINA  
OPPDRAKS-  
MELDING**

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7485 TRONDHEIM  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefax: 73 80 14 01

**NINA  
Norsk institutt  
for naturforskning**