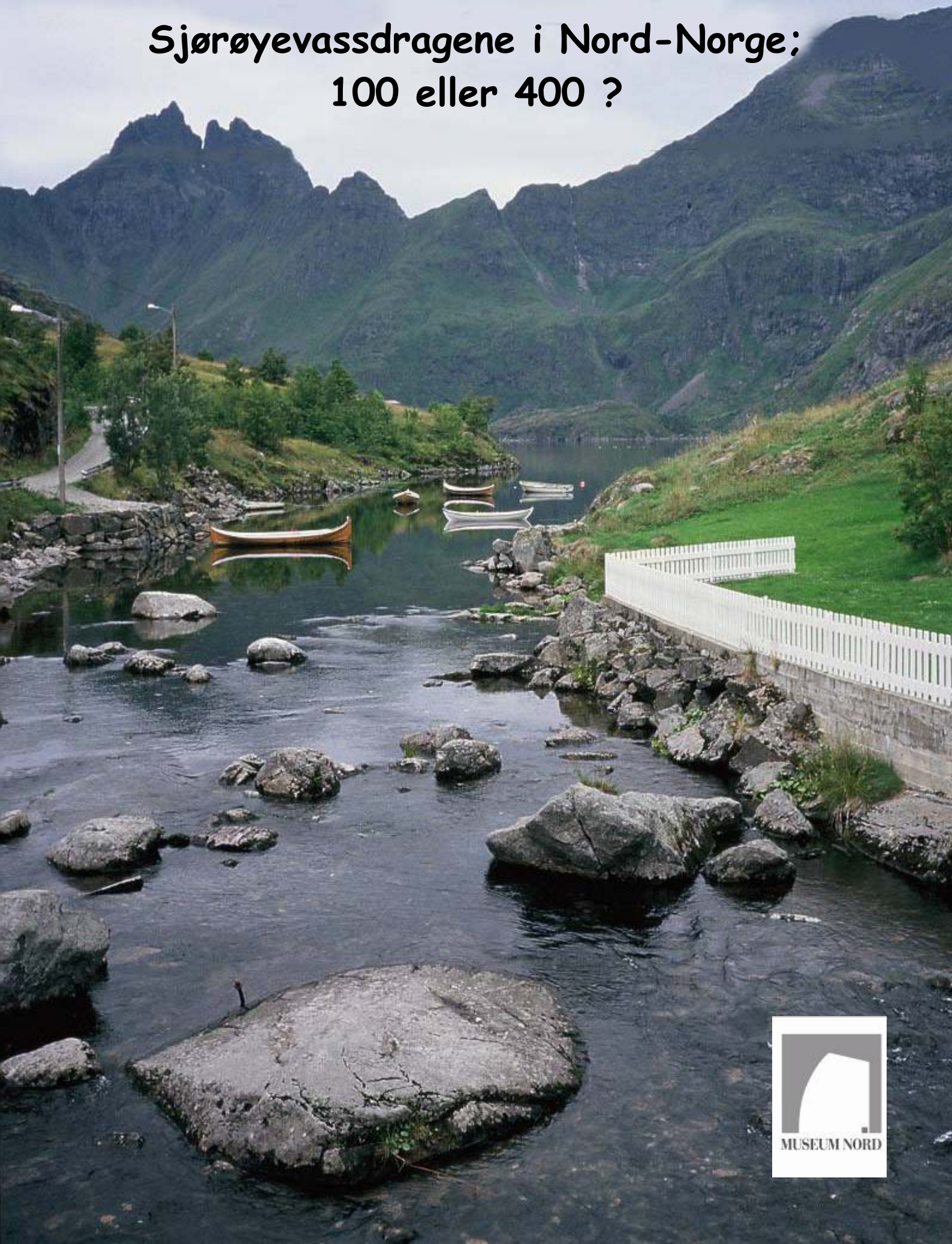


# Sjørøyevasdragene i Nord-Norge: 100 eller 400 ?





## Forord

I Nord-Norge er det er et stort antall vassdrag hvor fisk kan vandre fritt til og fra havet. I løpet av de siste 20 åra har vi kartlagt de fleste av disse vassdragene, og dette heftet tar sikte på å oppsummere resultatene fra denne kartleggingen.

Vi vil også prøve å belyse hvorfor det bare er ca 100 sjørøyevassdrag i Nord-Norge, selv om potensialet er over 400. For å få dette til, måtte vi lage en nærmest komplett oversikt over fiskesamfunnene (mhp laksefisk) i elv og innsjø i de vel 400 aktuelle vassdragene i landsdelen. Denne oversikten finner du bakerst i heftet, med henvisninger til de enkelte feltrapporter.

Heftet ble påbegynt i regi av Nordnorske Ferskvannsbioologer, men gjort ferdig mens jeg arbeider som førstekonservator ved Museum Nord. Til slutt takkes Direktoratet for Naturforvaltning for støtte til utgivelsen.

## Innhold

<i>Innledning</i>	4
<i>Metoder</i>	8
<i>Resultater</i>	10
<i>Diskusjon</i>	25
<i>Referanser</i>	35

### *Vedlegg 1*

Fiskearter i elv og innsjø:

Nordland

Referanser

Troms

Referanser

Finnmark

Referanser



*Umoden sjørøye fra Julelva, Tana*

## Innledning

Kort tid etter siste istid vandret laksefiskene inn i dagens norske vassdrag både fra øst og vest. De sjøvandrende laksefiskene; laks, sjørøret og sjørøye spredde seg fra områdene utenfor isen til de nyåpnede vassdragene, fordi laksefiskene er avhengig av å reprodusere i ferskvann. I vest fortsatte laksefiskene å vandre på beite i havet, men enkelte bestander fullførte hele sin livssyklus i ferskvann, og dannet det vi kaller innlandsbestander eller innlandsfisk.

Når laksefiskene vandrer på beite i havet, er det fordi mattilgangen er så uhorvelig mye bedre der enn i vassdragene (Gross et al. 1988). Selve havvandringen er imidlertid kostbar. Fisk har i likhet med oss mennesker en saltholdighet i kroppsvæskene på ca 1%, og det høye saltinnholdet i havet (3.5 %) er et problem som må overvinnnes ved hjelp av energikrevende prosesser. Skal laksefiskene leve suksessfullt i havet, må de fysiologiske mekanismene være snudd i forhold til livet i ferskvann, og det skjer på våren i det vi kaller *smoltifiseringsprosessen*. En fisk som vandrer ut for første gang kalles derfor en *smolt*.

Den største kostnaden ved sjøvandringen er likevel risikoen for å bli spist av predatorer som f.eks torsk og sel. Fisken må derfor ha oppnådd en viss minste-størrelse (hos røye 15-25 cm) før den bør/kan smoltifisere, fordi sjansen for å overleve øker med størrelsen. Sjørøya beiter vanligvis bare 40-50 dager i havet hver sommer, og i gjennomsnitt for alle årsklasser kommer ca 50 % tilbake (Jensen & Berg 1977). Den enorme dødeligheten i havet, spesielt for smolten, gjør at sjøvandring ikke alltid "lønner seg".

I hvert vassdrag blir det dermed et regnestykke der veksten (oppnådd kroppsmasse) i de to miljøene; ferskvann og havet, må multipliseres med andelen som overlever fram til gyting i de samme miljøene, før en kan si hva som lønner seg. Sluttproduktet, eller lønnsomheten kan måles i gytebiomassen, eller enda mer korrekt, i antall avkom (fra de to miljøene) som vokser opp i neste generasjon. Siden produktiviteten i ferskvann generelt avtar når en beveger seg nordover på kloden, blir sjøvandring generelt mer vanlig dess lenger nord en beveger seg (Gross et al. 1988).

Ettersom laksefisk har så stor reproduksjonsevne, er det i de fleste vassdrag sterk konkurranse om plass og mat både mellom arter og mellom individer av samme art. Dette fører til at enkelte individer får mye bedre vekst enn andre, noe som igjen kan føre til at enkelte tar andre "valg" enn andre. Det er de individene som har høyest veksthastighet som tidligst opplever en begrensning i mattilgangen i vassdraget, og slike vil gjerne være på leting etter et bedre miljø. Slik kan man i ett og samme vassdrag få inndelt bestanden i vandrende og ikke vandrende (stasjonære) individer. Det er blant annet denne variasjonen som skal beskrives her.



Sjørøyesmolt har økt lengdevest i hale-regionen, og gjerne "sølv" på halen.

## Tidlig forskning på sjørøye

Fram til midten av 80-tallet var meste-parten av kunnskapen om sjørøya basert på tre større arbeider: Magnus Berg sin vandringsfelle i munningen av Vardnesvassdraget på Senja (Mathisen & Berg 1968), Power (1973) sine produksjonsstudier på elver i Nord-Troms og Finnmark, samt Hans Nordeng sitt mangeårige arbeid i Salangsvassdraget i Sør-Troms, kombinert med eksperimenter i et klekkeri/settefiskanlegg på Voss (Nordeng 1983).

Nordeng (1983) hevdet at det i Salangsvassdraget fantes tre røyeformer; små stasjonære, store stasjonære, og sjørøye. Basert på resultatene fra klekkeriet, mente han også at mindre enn

$\frac{1}{4}$  av avkommene av alle tre formene utviklet seg til å bli sjøvandrende, dvs at flesteparten ble stasjonære. Han mente også at det var (litt) flere avkom av sjørøyer som selv ble sjørøye, dvs at det var en genetisk komponent i evnen eller viljen til sjøvandring.

Nordeng hadde imidlertid ikke noen sikker metode som kunne fortelle han hvilke individer som faktisk var sjøvandrende eller ikke. Han sorterte røyene i den ene og andre gruppen basert på kroppslengden og (evt) gytefargen (Nordeng 1983). De lengdegrensene som ble funnet hos de tre gruppene i Salangsvassdraget ble også anvendt til å skille mellom de ulike formene i klekkeriet på Voss (maks 22 cm for små stasjonære).



*Gytemoden sjørøye fra Julelva i Tana.*

## Sjørøyeprosjektet i Tranøy

Skal en studere mekanismene bak sjøvandringen, bør man helst gjøre eksperimenter under kontrollerte betingelser. Dette ble blant annet utført som en del av "Sjørøyeprosjektet i Tranøy", som hadde som formål å skaffe seg bedre kunnskap om røye som oppdrettsfisk (Arnesen & Halvorsen 1990).

Ett av de uavklarte spørsmålene den gangen var om sjørøya *smoltifiserer* i likhet med laks og ørret, eller om den bare utvikler en viss sjøvannstoleranse som følge av en gradvis tilvenning til sjøvann. For å teste dette benyttet vi oss av standard *sjøvannstoleransetester*, der man overfører ca 50 fisk direkte til fullt sjøvann (35 ‰), og tar blodprøver av fiskene gjennom ei uke, samt noterer evt dødelighet. Er fisken smoltifisert, skjer det små endringer i blodverdiene, mens en ikke-smoltifisert fisk får høye blodverdier (av salter), før den kollapser og dør.

Først testet vi om naturlig utvandrende røye var smoltifisert eller ikke. Vi fanget røye på utvandring i Å-elva på Senja, og testet dem umiddelbart, samt etter en periode med tilvenning i brakkvann. Testen viste at utvandrende røye var fullt smoltifisert, og dermed var det heller ingen mulighet for å oppnå "bedre" sjøvannstoleranse etter noen dagers tilvenning i brakkvann (Halvorsen et al. 1993).

Videre testet vi effekten av ulike lysregimer på "timinga" av smoltifiseringsprosessen. I likhet med de fleste andre dyr som gjennomgår sesongmessige fysiologiske forandringer eller "hamskifter" er det endringer i lysdagens lengde som gir dyret informasjon om hvilken årstid en er inne i.

Forsøksfisken var av oppdrettsstammen fra Storvatnet i Hammerfest, og var foret

opp ved 5-8°C i ett år, noe vi vil kalle middels utviklingshastighet. I hvert av oppdrettskarene gikk det ca 1000 fisk, og for å kjøre testene, tok vi ut 50 tilfeldige individer fra hvert av oppdrettskarene (lysgruppene). Ingen av fiskene døde i testene, og det var minimal variasjon mellom individene mhp blodverdiene innenfor hver gruppe (med ulikt lysregime).

Resultatene viste at røye som levde under naturlige lysforhold var fullstendig smoltifisert til rett tid omkring 1. juni, mens fisk som opplevde et "unaturlig" lysregime (f.eks. konstant lys) hadde dårligere sjøvannstoleranse (Arnesen et al. 1992). Samtidig viste forsøkene at *alle* oppdrettsrøyer som opplever en middels utviklingshastighet eller vekst, samt tilnærmet normale lysforhold, smoltifiserer.

Tidligere hadde Toften (1987) vist at dersom sjørøye av samme oppdrettsstamme (Hammerfest) ble foret opp ved en noe høyere vanntemperatur (10 °C), ble nær samtlige (99 %) av hannfiskene kjønnsmodne etter 1.5 år (Toften 1987). Dvs ved en noe raskere vekst eller utviklingshastighet blir halvparten av alle røyene tidlig kjønnsmodne (stasjonære). Omtrent de samme tallene fant Nordeng (1983) hos røye grupper som fikk økt foringsintensitet.

Disse resultatene passer direkte inn i Thorp (1987) sin livshistoriemodell som er utarbeidet for laks. Modellen sier at dersom laksungene får svært rask vekst vil de kjønnsmodne tidlig og bli stasjonære. Ved en middels utviklingshastighet vil fisken smoltifisere og vandre til havs, mens de som har dårligst vekst ikke vil bli store nok til å smoltifisere innen rimelig tid og dermed kjønnsmodner de allerede ved en liten størrelse for at de i det hele tatt skal kunne få noen avkom.



*Fra Sjørøveprosjektet i Tranøy. Øverst: Forsøksgruppene som fikk naturlig lys (utendørs).  
Nederst: Sjøvannstoleransetestene ble utført ved tilnærmet konstant vanntemperatur.*

## Metoder

### Kartlegging av potensielle sjørøye- vassdrag

I motsetning til Nordeng (1983) sine studier i Salangen hadde Fiskerikonsulenten i Finnmark allerede på slutten av 70-tallet brukt marine parasitter som biologiske markører på sjøvandring (Kristoffersen & Rikstad 1980). Metoden ble videreutviklet på slutten av 80-tallet ved Fylkesmannen i Troms (Kristoffersen et al. 1994). *En sikker sjørøye er en røye som har en eller flere marine parasitter, som f.eks kveis (*Anisakis simplex*), sortprikk (*Cryptocotyle lingua*) eller (bitemerker av) lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*).*

Pga at umodne individer ikke har et så sterkt behov for å returnere til nettopp sitt eget "heime"-vassdrag, er det strengt tatt bare en *signifikant mengde av kjønnsmodne røyer med marine parasitter som kan bevise at et vassdrag har en sjørøyebestand*. I tillegg må det være en viss mengde umodne individer (som potensielt kan smoltifisere) opp til maks smoltstørrelse (ca 25 cm).

En har ikke noe tilsvarende system for å skille ut *sikre stasjonære* individer basert på parasittfaunaen. En fisk som beiter hele livet i ferskvann, vil vanligvis få (akkumulert) flere ferskvannsparasitter som f.eks bendelmakk (*Diphyllobothrium* spp.) og svømmeblære-nematode (*Cystidicola farionis*) enn sine sjøvandrende artsfrender. Nyreikte (*Phyllodistomum umblae*) er en slik ferskvannsparasitt som i stor grad forsvinner ved sjøvandring, men kriteriet fungerer ikke 100 % (Smith 1983).

Et kriterium som imidlertid er sikrere enn mengden ferskvannsparasitter, er *lengde*

*ved kjønnsmodning. En fisk som ikke har marine parasitter, og som kjønnsmodner før den har oppnådd en lengde på 25 cm, vil med stor sannsynlighet være stasjonær. Det er ytterst sjelden å finne kjønnsmodne sjørøyer med lengde < 25 cm (Jørgensen & Kristoffersen 1995).*

Alle umodne fisker under smoltstørrelse er for så vidt også stasjonære, men de har ikke tatt "valget" om de skal vandre til havs eller ikke ennå. Slike umodne individer er dermed ikke relevante mhp vår bruk av begrepene sjøvandrende eller stasjonære.

Til kartleggingen kunne en selvsagt ønske seg vandringsfeller i munningen av samtlige vel 400 vassdrag, men det er en helt urealistisk tanke. For å få et inntrykk av andelen som vandrer kontra blir stasjonære (tidlig modne), er en uansett avhengig av å få tak i et materiale av ungfisken fra selve vassdraget.

Ved kartleggingen har vi derfor brukt elektrisk fiske og garnfiske i elver, samt garn i de ulike habitatene (leveområdene) i innsjøene. Hos hver enkelt fisk registrerer vi totallengde, kjønnsmodningsstatus, samt evt marine og/eller ferskvannsparasitter. På grunnlag av hele fangsten kan vi dermed fastsette *bestandens lengde ved kjønnsmodning; definert som den lengde (i cm) der 50 % av hofiskene er modne, dvs skal gyte kommende høst.*



Nyreikte (i ferskvann)





Marine parasitter. Øverst: Bitemerker fra lakselus på umoden sjørøye.  
Midten: sortprikk. Nederst: kveis.

## Resultater

### Nordland fylke

I Nordland er det ca 270 vassdrag med mulige bestander av sjøvandrende (anadrome) laksefisk. Kartleggingen viser at ca 105 av disse består kun av elvestrekninger (ingen innsjøer tilgjengelig). I nesten samtlige av disse er det kun laks og/eller sjørret, men det er to unntak: Ranaelva og Beiarelva, som begge i tillegg har noe røye. Undersøkelser av røya i Ranaelva indikerer at bestanden er stasjonær (Jørgensen 1999a). I Beiarelva er det en liten sjørøyebestand, men det er ytterst vanskelig å finne røyeunger i elva (Jensen et al. 1993, Halvorsen 2003).

I de fleste vassdragene i Nordland (60 %) er det minst en innsjø tilgjengelig. Av disse 160-170 vassdragene er det bestander av ørret og/eller laks i 50-60, mens de resterende (ca 110) i tillegg har røyebestander. Kun i Fæsthælvassdraget i Moskenes ser det ut til at røya er så godt som alene. Blant de 111 innsjøene med røye er det sjørøyebestander i 36, dvs i ca 1/3 av tilfellene (Tab. 1).

Det er flest sjørøyevassdrag i nordre halvdel av Nordland (n=26), og kun 10 av dem ligger sør for Saltenfjorden. I sørlige halvdel av Nordland er innsjøene med sjørøye stort sett dype, med et mediandyp på 60 m (n=9). I Nordre Nordland er innsjøene med sjørøye grunnere, og mediandypet er 24.5 m (n=28). For alle vassdrag med sjørøye i Nordland fylke er mediandypet 30 m (n=37).

De fleste sjørøyebestandene i Nordland har liten eller middels bestandsstørrelse. Kun fem vassdrag har store bestander. Flostrandvassdraget i Rana er blant Norges aller største. I tillegg har vi vurdert Strandvatnet i Bogen, Leirvatnet i Leirfjord,

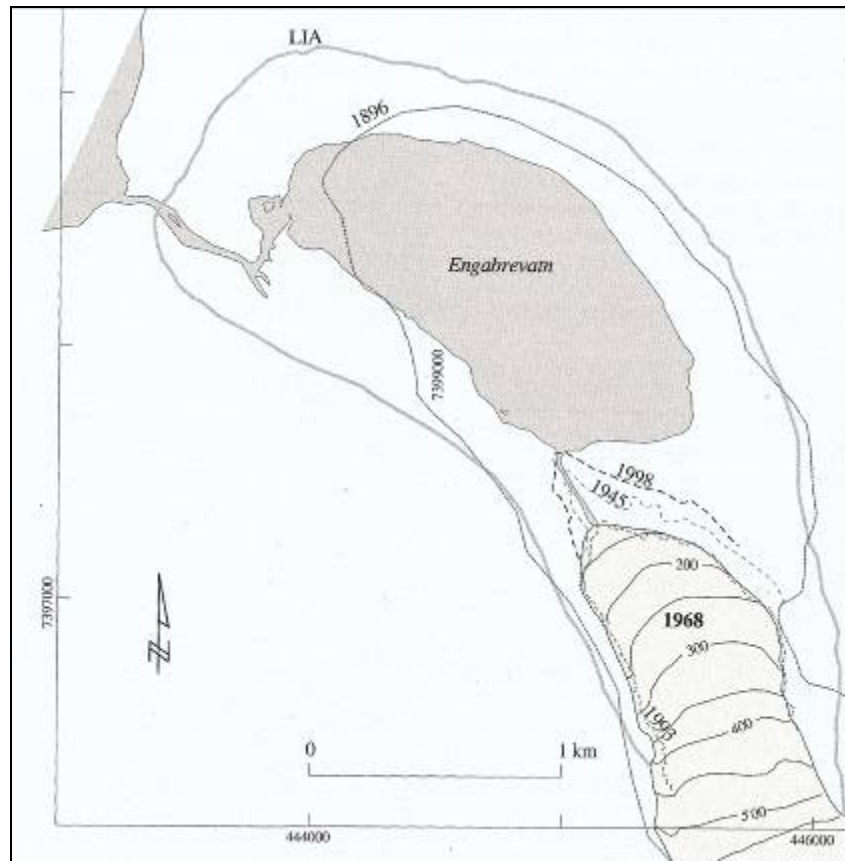
Hopsvatnet i Steigen og Botnvatn i Saltdal til å ha store bestander.

I Botnvassdraget vandrer for øvrig sjørøya fra innsjøen til innløpselva for å gyte (Loge 2001). Innsjøen har i tillegg gammelt saltvann på bunnen (Økland 1983). Dette gjelder også i tre andre sjørøyevassdrag i fylket: Strandvatn i Bogen (Økland 1983), Straumenvatnet i Sørfold, og Gårdsvatnet i Indre Straumfjord (Jørgensen 1999b).

I de fleste sjørøyebestandene i Nordland er det kun en liten eller middels del av bestanden som vandrer. De bestandene som vi mener har en stor andel sjøvandrer er Flostrandvatnet, Urvollvatn, Storvatn (Bremnes) og Hopsvatn i Steigen.

Enkelte bestander har svært få vandrende individer. I Nordsandvassdraget i Øksnes ble det fanget enkelte sjørøyer i 1991 (Karlsen & Sæter 1992), mens vi ikke fikk en eneste *en* høsten 2007 (Halvorsen & Jørgensen 2008). Vi er også i tvil om det er sjørøye i Reipåvassdraget i Meløy. Bjerke & Larsen (1995) hevder at de fikk 3 sjørøyer på garn i Markavatnet i 1994, mens vi fikk ingen høsten 2008 (Halvorsen et al. 2009).

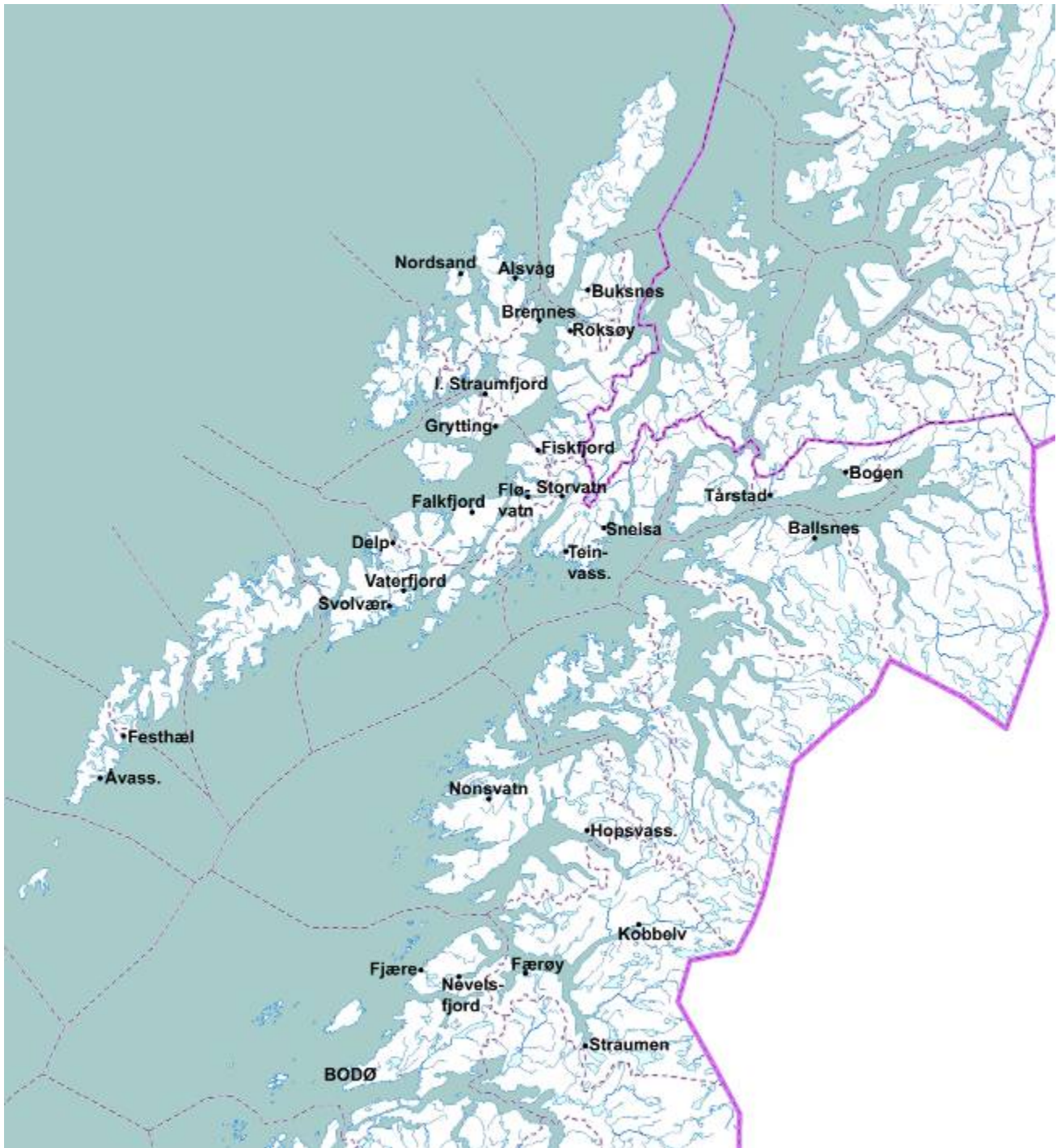
Ett interessant tilfelle har vi i Engabrevatn, som ble tilgjengelig først for ca 80 siden, etter at Engabreen trakk seg tilbake (Haakensen 2000). I innsjøen er det mye småfallen røye, men også enkelte sjørøyer. I tillegg har laksen nylig tatt i bruk utløpselva til gyting og oppvekst (Halvorsen 1999).



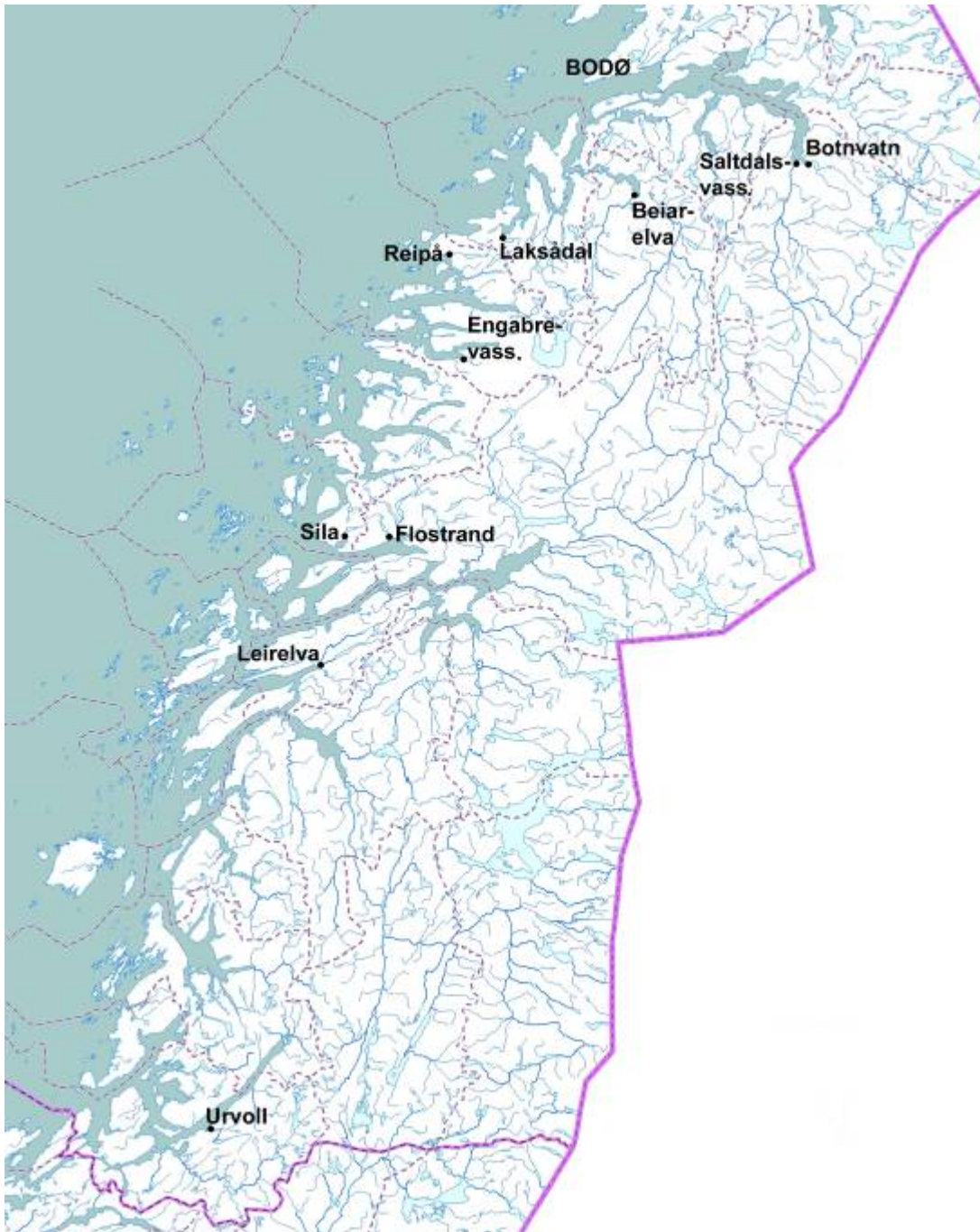
Engabrevatn. Øverst: Figuren viser breens maksimale utbredelse under "Den lille istid" (LIA). (NVE). I perioden 1896-1930 lå fronten nærmest i ro..

**Tabell 1.** Sjørøyevassdragene i Nordland. Forkortelse andre arter: laks (L), sjørøret (Ø). Bestandsstørrelse og andel sjøfisk: L = liten, M = middels, S = stor.

Kommune	Vassdrag	Andre arter	Innsjø	Dyp (m)	Bestandsstørrelse	Andel sjøfisk
<b>INNSJØBASERT</b>						
Andøy	Buksnesvassdraget	Ø + L	Storvatn	15	L/M	M
Ballangen	Ballsnesvassdraget	Ø	Saltvatn	23	M/S	M/S
Bindal	Urvollvassdraget	Ø + L	Urvollvatn	60	S	S
Bodø	Fjærevassdraget	Ø + L	Fjærevatnan	30/50	L	L
	Nevelsfjordvassdraget	Ø	Ryvatt	12	L	M
Evenes	Bogenvassdraget	Ø	Strandvatn	64	S	M
	Tårstadvassdraget	Ø + L	Lavangsvatn		M	M
Gildeskål	Laksådalsvassdraget	Ø + L	Laksådalsvatn	80	L	L
Hadsel	Falkfjordvassdraget	Ø	Langdalsvatn	15	L	L
	Fløvatnvassdraget	Ø	Fløvatn	11	M	M/S
	Gryttingsvassdraget	Ø + L	Gryttingsvatn	15	L	L
Leirfjord	Storvatnvassdraget	Ø	Storvatn	90	S	M
Lurøy	Silavassdraget	Ø + L	Silavatn	40	M/S	M/L
Lødingen	Sneiselvassdraget	Ø + L	Sneisvatn	16	M/S	M
	Storvatnvassdraget	Ø	Storvatn	30	M/S	S/M
	Teinvassdraget	Ø + L	Laksvatn	15	M	S/M
Meløy	Engabrevass.	Ø	Engabrevatn	93	L	L
	Reipåvassdraget	Ø + L	Markvatn	33	L	L
Moskenes	Fæsthælvassdraget	-	Fæsthælvatn.	42	L	L
	Åvassdraget.	Ø	Ågvatn	77	L	L
Rana	Flostrandvassdraget	Ø + L	Flostrandvatn	21	S	S
Saltdal	Botnvassdraget	Ø	Botnvatn	118	S	M
	Saltdalsvassdraget.	Ø + L	Vassbotnvatn	42	L/M	L/M
Sortland	Bremnesvassdraget	Ø + L	Storvatn	9	L	S
	Fiskfjordvassdraget	Ø + L	Fiskfjordvatn.	12	M/S	M
	I. Straumfjordvass.	Ø + L	Gårdsvatn	13	L	M/S
Steigen	Roksøyvassdraget	Ø + L	Roksøyvatn	28	M	M
	Hopsvassdraget	Ø + L	Hopsvatn	80	S	S
Sørfold	Nonsvassdraget	Ø	Nonsvatn	22	M/S	M
	Færøyvassdraget	Ø	Færøyvatn		M/L	M/L
	Kobbelvassdraget	Ø	Kobbvatn	84	M	L/M
Vågan	Straumenvassdraget	Ø	Straumsvatn	150	L	L
	Delpvassdraget	Ø	N./Øvrevatn	24	M	M
	Svolværvassdraget	Ø	Svolværvatn	44	M/S	M
Øksnes	Vaterfjordvassdraget	Ø	Hellsætervatn	20/50	M	M/L
	Alsvågvassdraget	Ø + L	Alsvågvatn	34	L	L
	Nordsandvassdraget	Ø	N./Øvrevatn	25	L	L
<b>ELVEBASERT</b>						
Beiarne	Beiarelva	Ø + L			L	-



Figur 1a. Sjørøyevassdragene i nordre del av Nordland.



Figur 1b. Sjørøyevassdragene i søndre del av Nordland.

## Troms fylke

Antall vassdrag med sjøvandrende (anadrome) laksefisk i Troms utgjør bare ca 1/4 av antallet i Nordland, men til gjengjeld er de noe grundigere kartlagt. Ca halvparten (n=33) av de 67 vassdragene består kun av elvestrekninger. I de fleste elvene er det kun ørret og/eller laks (n=25), mens det er røyebestander i 9 av dem (Tab. 2). I to av disse er det svært tynne røyebestander, mens de 7 andre har sjørøye. Med unntak av Målselva, så ligger alle de elvebaserte sjørøyebestandene i den nordligste delen av fylket, fra Storfjorden og nordover.

De tre største elvebaserte bestandene finner vi i Signaldalselva, Skibotnelva og Reisaelva. Disse ligger nærmest parallelt og drenerer områdene mot grensen/øst. Målselva og Reisaelva regnes til de elvebaserte bestandene, selv om begge har en innsjø tilgjengelig. Det er ikke påvist sjørøye i innsjøen Lille-Rosta i Målselvvassdraget (Knudsen & Amundsen 1998), og det er minimale mengder i Josvatn i Reisavassdraget (Halvorsen et al. 1994, Ous 2001).

De elvebaserte bestandene ser ut til å ha en stor andel sjøvandrende individer. I Signaldalselva er det svært få tidlig kjønnsmodne røyer (Jørgensen & Halvorsen 2001), og i Reisaelva er kun ca 10 % av hannfiskene tidlig modne (Ous 2001).

I Troms er det 34 vassdrag som har minst en innsjø tilgjengelig, men vi må trekke ifra Reisaelva og Målselva samt 4 andre vassdrag hvor det er laksetrapp som har gjort innsjøene tilgjengelige. I tillegg er det tre vassdrag som har grunne innsjøer med kun ørret til stede. Da sitter vi igjen med 25 potensielle sjørøyevassdrag, og det er sjørøye i 17 av dem, dvs i ca 2/3 av tilfellenel (Tab. 2). Mediandypet for

innsjøene med sjørøye i Troms er 18 m (7-60 m).

Vi har vurdert 3 av de innsjøbaserte bestandene som små, 9 som middels og 5 som store. De 5 store er i Laksvatn, Jægervatn, Rungadalsvatn, Røyrbakvatn (Løksebotn) og Salangen. De minste bestandene finner vi i Skipsfjord og Buktavassdraget. I Nervatn i Skipsfjord kjønnsmodner de fleste røyene ved svært liten størrelse (fra 10 cm), og slik "dvergrøye" fins også i det store og dype Oksfjordvatnet (moden fra 9 cm). Disse to, samt Buktavassdraget i Kvænangen og Åvassdraget på Senja har mest stasjonær fisk og en liten andel sjøvandrende individer. En stor andel sjøvandrende individer, dvs at så godt som alle vandrer, finner vi i Laksvatn, Lysbotn, Renså og Ringvatn (Jørgensen & Kristoffersen 1995).

I fem vassdrag ser det ut til at sjørøya til dels forlater innsjøene for å gyte på innløpselvene. I sør fylket gjelder dette Laukhellevassdraget (Jørgensen et al. 1991), Rensåvassdraget (Berg 1964) og Salangsvassdraget (Nordeng 1983). I nord fylket gjelder dette Rungadalsvassdraget (Jørgensen & Kristoffersen 1995) samt Oksfjordvassdraget (Berg 1964). I Oksfjord og Rungadalen finner en også røyeproduksjon på elvene, dvs både gyting og oppvekst (Pedersen & Kristoffersen 1989, Jørgensen & Kristoffersen 1995).

I Åvassdraget på Senja ser det ut til at røya har et svært variert vandringsmønster (Kristoffersen et al. 1993). All røye gyter i den øverste av de to innsjøene (Olaheimvatnet). En del av bestanden lever hele livet stasjonært i denne innsjøen, en del vandrer på beite i den grunne innsjøen nedenfor (Åvatnet), mens en tredje gruppe smoltifiserer og vandrer til havs.

**Tabell 2.** Sjørøevassdragene i Troms. Forkortelse: Andre arter: L = laks, Ø = sjørøret. Bestandsstørrelse og andel sjøfisk: L = liten, M = middels, S = stor.

Kommune	Vassdrag	Andre arter	Innsjø	Dyp (m)	Bestandsstørrelse	Andel sjøfisk
<b>INNSJØBASERT</b>						
Balsfjord	Laksvatnvassdraget	Ø	Laksvatn	15	S	S
Harstad	Møkkelandsvassdraget	Ø	Møkkelandsvatn	37	M	M
Karlsøy	Skipsfjordvassdraget	L – Ø	Nervatn	16	L	L
Kvænanen	Buktavassdraget	Ø	Buktavatn	10	L	L
	Olderfjordvassdraget	Ø	Olderfjordvatn	16	L	M
Lenvik	Laukhellevassdraget		Sørlivatn		M	S/M
	Lysbotnvassdraget	L – Ø	Lysvatn	23	S/M	S
	”		Heggedalsvatn	18		M
Lyngen	Jægervatnvassdraget	L	Jægervatn	51	S	M
Salangen	Løksebotnvassdraget.	L – Ø	Røyrbakkvatn	18	S	M
	Salangsvassdraget.	L – Ø	Nervatn/Øvrevatn	18/40	S	M
Skånland	Rensåvassdraget.	L – Ø	Rensåvatn	14	M/S	S
Tranøy	Bunkanvassdraget.	L – Ø	Lille Bunkevatn	13	L/M	S
	Vardnesvassdraget	L – Ø	Vardnesvatn	9	M	S
	Å-vassdraget		Å/Olaheimvatn	11/60	M/L	L
Tromsø	Ringvatnvassdraget	Ø	Ringvatn	41	M/S	S
<b>ELV + INNSJØ</b>						
Nordreisa	Oksfjordvassdraget		Oksfjordvatn	60	M/S	L
	Rungadalsvassdraget	Ø	Rungavatn	7	S	S
<b>ELVEBASERT</b>						
Målselv	Målselvvassdraget	L – Ø	(Lille Rosta)		L	
Nordreisa	Reisavassdraget.	L – Ø	(Josvatn)		S	S
	Rotsundelvasdraget	L	-		L	S
Storfjord	Kitdalselva		-		L	
	Signaldalselva	L – Ø	-		M	S
	Skibotnelva	L – Ø	-		M	
Tromsø	Breivikelva	L – Ø	-		L	S





Figur 2.  
Sjørøyevassdragene i Troms.



Reisaelva. Øverst: Forskningsfangst av sjørøye (not).  
Nederst: Kjønnsmodne sjørøyer: hann (øverst) og ho (nederst).

## Finnmark fylke

I Finnmark er det omtrent like mange vassdrag med bestander av anadrome laksefisk (n=68) som i Troms. Ca 1/3 av disse består kun av elvestrekninger (n=21). Det er røyebestander i 11 av disse elvene, og sjørøyebestander i samtlige (Tab. 3). Eiby/Altaelva, Stordalselva, Trollfjordelva, Langfjordelva, Russelva/Ravdul, Veidneselva samt Julelva har elvebaserte bestander (Rikardsen 2001, Jørgensen & Halvorsen 2002a).

To vassdrag, Stabburselva og Repparfjordelva, har innsjøer tilgjengelige ovenfor laksetrappene, men i innsjøene er det foreløpig ikke påvist sjørøye, og disse to blir dermed betraktet som elvebaserte bestander. Det samme gjelder for Komagelva, selv om det er vandringsmuligheter til to små, grunne tjern (Soppa/Lutsi), men disse har kun storvokst, stasjonær røye (Jørgensen & Halvorsen 2002a).

Børselva har en elvebasert stamme, selv om det ble fanget noen sjørøyer i en liten og grunn elvelone, Badnesatjavri, som ligger 30 km oppstrøms (Jørgensen & Halvorsen 2002a). I tillegg er det fanget ei sjørøye i en innsjø som er tilgjengelig etter byggingen av laksetrappa i sideelva Vieksa (Svenning et al. 1999), men dette forandrer ikke det generelle bildet.

De fleste elvebaserte bestandene er små, og kun Komagelva, Eibyelva og Langfjordelva kan (i beste fall) sies å ha store bestander. Andelen som vandrer varierer sterkt mellom elvene. I Sandfjordelva i Båtsfjord er det kun stasjonær fisk og vassdraget står ikke på lista lenger (Jørgensen & Halvorsen 2002b). I Vesterelva/Ordo og Julelva er minst halvparten av ungfisken stasjonære (Fløgstad 2005, Halvorsen & Aalerud 2010), mens det i Veidnes og Komagelva

er noen få stasjonære av begge kjønn (Svenning et al. 1998, Jørgensen & Halvorsen 2002a).

I de fleste vassdragene i Finnmark (n=47) er det minst en innsjø tilgjengelig. I ni tilfeller er det imidlertid byggingen av laksetrappene som har gjort innsjøene tilgjengelige (Halvorsen 1987), og i ingen av disse innsjøene er det påvist sjørøye. Av de resterende 38 vassdragene er det sjørøye i 25. De største innsjøbaserte bestandene finner vi i Halsaelva, Store Molvik, Risfjord, Sommerheim, Storvatnet (Hammerfest), Skallelv, Vassdalsvatn, Snefjord og Strandelv. De fleste av de store bestandene har også en stor andel røye som vandrer.

I et par vassdrag (Halsa, Risfjord), er det også en del røyeunger på innløpselvene (Heggenes & Saltveit 2007; Svenning et al. 1999) og det kan være vanskelig å plassere dem i den ene eller andre kategorien, dvs om det bare foregår gyting eller også smoltproduksjon på elvestrekningene. I minst sju vassdrag ser det ut til at sjørøya produseres både i elv og innsjø. I Kongsfjordelva er det f.eks litt røyeunger langs land, men to sideelver er viktige for røya og i en av dem er det en liten, grunn innsjø (Vesterdalsvatn) med røyeproduksjon (Jørgensen & Halvorsen 2002a).

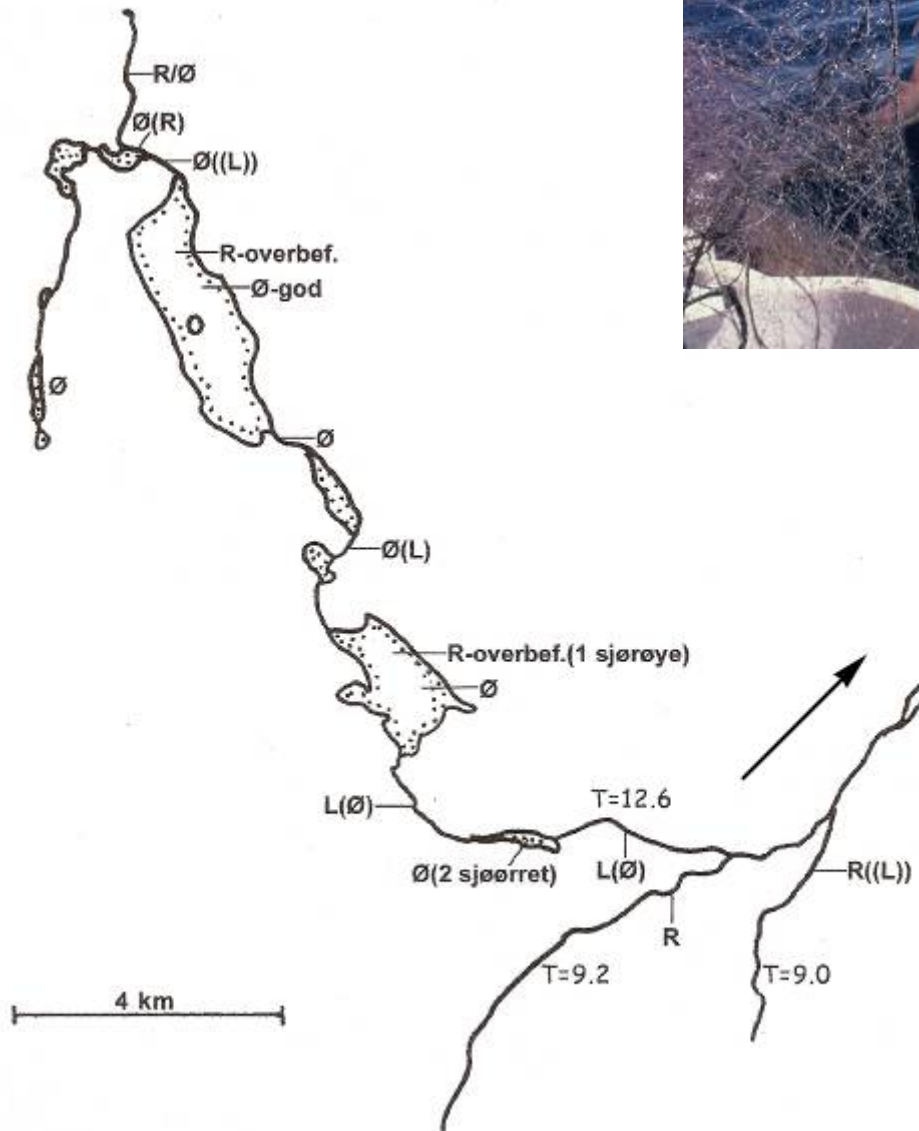
I Vesterelva/Ordo ser det ut til at sjørøyeungene hovedsakelig produseres i hovedelva og i sideelva Ravduljohka (Aalerud 2005), mens det er svært lite sjørøye i innsjøen (Halvorsen et al. 1998, Jørgensen & Halvorsen 2004, Fløgstad 2005). Det samme ser ut til å gjelde i Skallelv; sjørøya gyter i den nordlige elvegreina, mens en stor del av den umodne bestanden overvintrer i Vasavatn i den sørlige greina (Svenning et al. 1999).

Storelva i Lebesby er et eksempel på hvor komplisert bildet kan være. Elva deler seg i tre litt ovenfor munningen. I det varmere hovedløpet (Luoppaljohka) er det flere innsjøer og elvestrekninger. Ved prøvefiske har en foruten laksunger, fått vesentlig stasjonær ørret og røye, og kun ei sikker sjørøye (Svenning et al. 1999, Jørgensen & Halvorsen 2002 a,b). De to andre elvegreinene, Sturrajojka (Storelva) og Vuonjaljohka, er betydelig kaldere, og i dem er det omtrent bare røye. Det er sannsynligvis disse røyeungene som

utvikler seg til sjørøye (Power 1973, Jørgensen & Halvorsen 2002 a,b).



DMIK



Storelva i Lebesby. L= laks, Ø= ørret, R= røye. Overbef.= overbefolket. T= temperatur (°C).



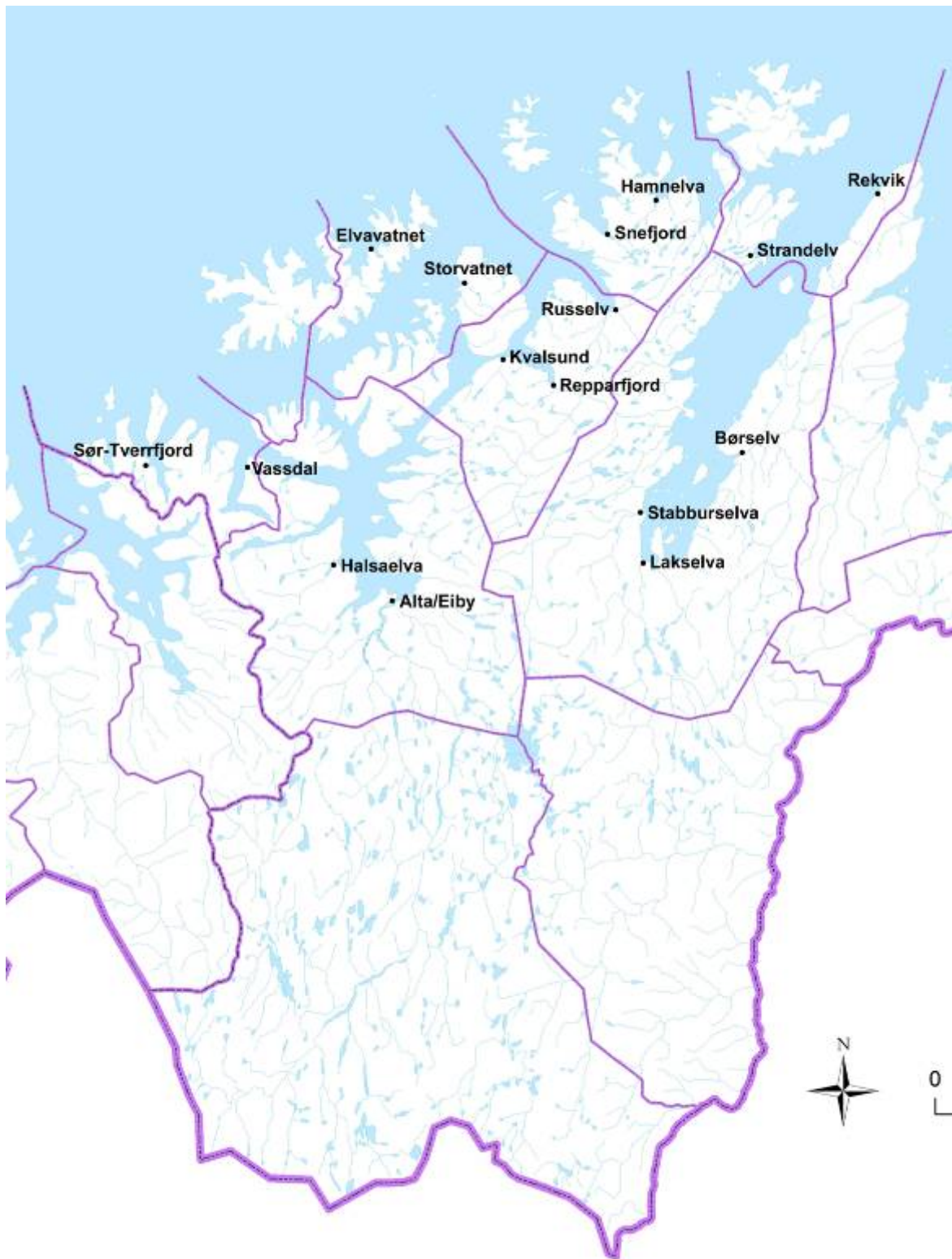
*Storelva (Kunes), Lebesby*



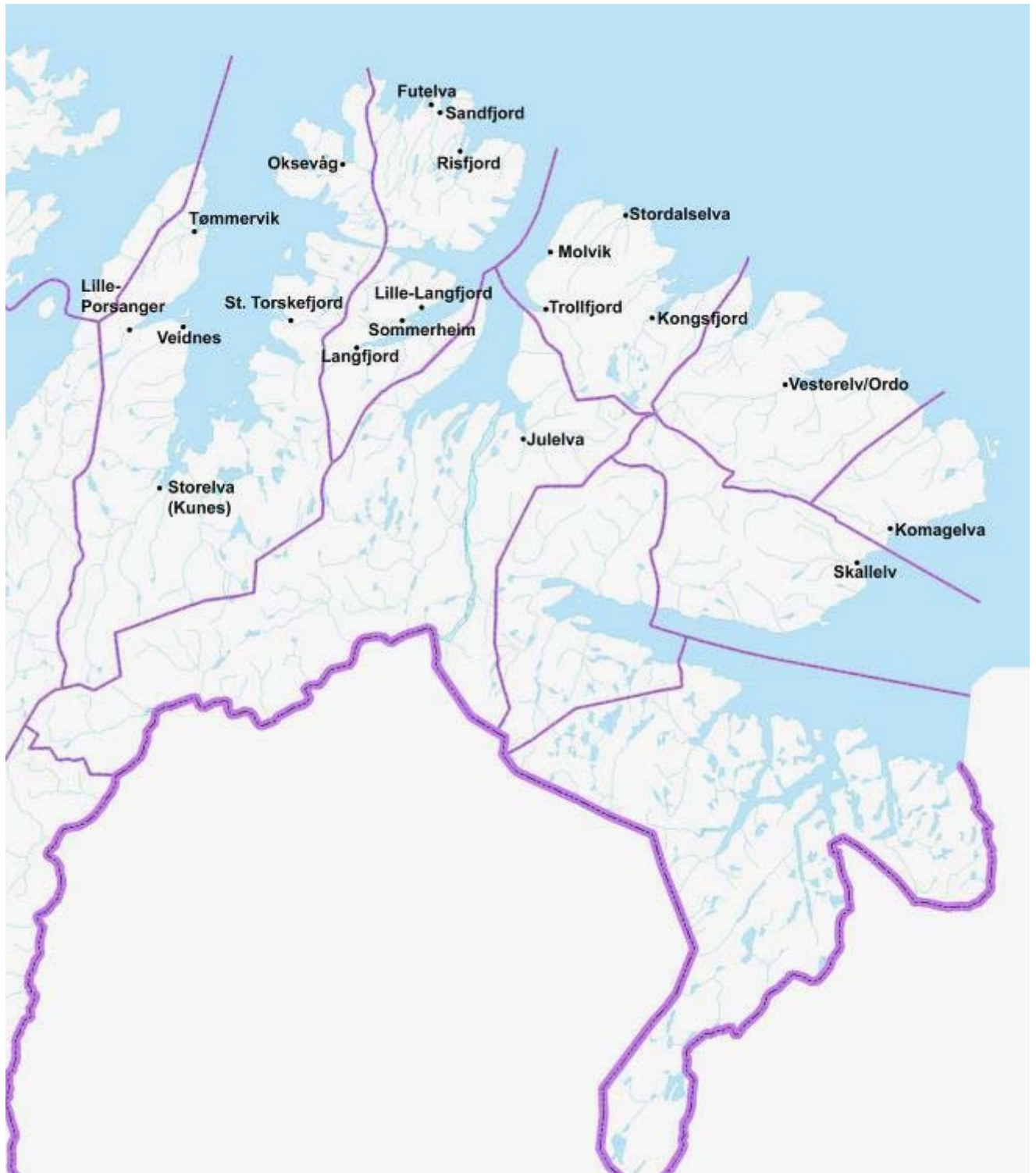
*Ved "Røyekulpen" i Stabburselva. Røyeungene lever mellom steinene, helt inne ved land.*

**Tabell 3.** Sjørøevassdragene i Finnmark. Forkortelse: Andre arter: laks (L), sjørret (Ø).  
Bestandsstørrelse og andel sjøfisk: L = liten, M = middels, S = stor.

Kommune	Vassdrag	Andre arter	Innsjø	Dyp (m)	Bestandsstørrelse	Andel sjøfisk
<b>INNSJØBASERT</b>						
Berlevåg	Molvikvassdraget.		Molvikvatn		S	S/M
Gamvik	Lille-Langfjordvassdraget		L .Langfjordvatn.		L	L
	Sommerheimvassdraget		Sommerheimvatn	9	S	S
Hammerf.	Elvavatnet	Ø	Elvavatn			
	Storvatnet	Ø	Storvatnet	17	S	S
Kvalsund	Kvalsundelva	Ø – L	Neverfjordvatn		L	L
Lebesby	Lille-Porsanger	Ø – L	Kjæsvatn	80	S	S/M
	Oksevågvassdraget		Nedre/Storvatn		M	M
	St. Torskfjordvassdraget	Ø	Straumsvatn	11	M	M
Loppa	Sør-Tverrfjordvassdraget	Ø	Diverse		M (S)	S
	Vassdalselva	Ø	Vassdalsvatn	27	S	M
Måsøy	Hamnelva	Ø	Diverse		M	S
	Snefjordvassdraget	Ø	Snefjordvatn		S	S/M
Nordkapp	Rekvikvassdraget		Rekvikvatn		L	S/M
	Strandelvassdraget		St. Strandvatn	32	S	S
Porsanger	Lakselva	Ø – L	Nedrevatn	80	M	S
<b>ELV+ INNSJØ</b>						
Alta	Halsaelva		Storvatn	30	S	S
Berlevåg	Kongsfjordelva	L	Vesterdalsvatn	3	L	M
Båtsfjord	Vesterelva/Ordo	L	Oardujavri	18	L	L
Gamvik	Futelva	L	Futelvatn		M	S
	Risfjordvassdraget	Ø – L	Koifjordvatn		S	S/M
	Sandfjordelva	L	Langvatn		L	L
Lebesby	Storelva/Kunes		Diverse			S
	Tømmervikvassdraget		Vesterfjellvatn		L	S
Vadsø	Skallelva	Ø – L	Vasavatn	3	S	S
<b>ELVEBASERT</b>						
Alta	Eiby/Altaelva	Ø – L	(Sautso)		S	S
Berlevåg	Stordalselva		-		L	M
	Trollfjordelva		-		L	S
Gamvik	Langfjordelva	L	-		S	S
Kvalsund	Repparfjordelva	Ø – L	(Div. over .trapp)		L	S
	Russelv	Ø – L	-		L	S
Lebesby	Veidneselva	L	-		M	S/M
Porsanger	Børselva	Ø – L			M (S)	S
	Stabburselva	Ø – L	(Madarjavri)		M (S)	
Tana	Julelva				L	M
Vardø	Komagelva	Ø – L	(Soppa/Lutsi)		S	S/M



Figur 3a. Sjørøyevassdragene i vestre del av Finnmark.



Figur 3b. Sjørøyevassdragene i østlige del av Finnmark.



## Diskusjon

Summerer vi antall kjente sjørøyevassdrag i de tre nordligste fylkene i dag, blir tallet 99. Det kan dessuten fremdeles finnes ett eller flere slike vassdrag f.eks på de store øyene i Vest-Finnmark som ennå ikke er kartlagt. I tillegg på det at det er sjørøye i Grasmyrvassdraget på Senja, uten at vi har noen dokumentasjon på det. Motsatt har vi et par vassdrag i Nordland som i dag står på lista (Nordsand, Reipå), men hvor vi er skeptiske til at det er riktig, etter at vi har prøvefisket dem nylig.

Konklusjonen blir dermed at antall sjørøyevassdrag i Norge er ca 100. Tallet blir for øvrig aldri helt nøyaktig, for det avhenger av definisjonen, dvs hvor mange eller hvor stor andel av røyene som må vandre til og fra havet før vi kan kalle det et sjørøyevassdrag.

Kartleggingen bekrefter teorien om at sjøvandring er mer lønnsomt dess lenger nordover på kloden en beveger seg (Gross et al. 1988). Andelen sjørøyevassdrag blant alle vassdrag med sjøvandrende laksefisk er bare ca 14 % i Nordland (av 270), mens den er ca 35 % i Troms (av 67) og ca 50 % i Finnmark (av 68).

Enda tydeligere er den geografiske tendensen når det gjelder andel eller antall *elvebaserte* sjørøyevassdrag. Antallet er bare *en* i Nordland, selv om her er 3-4 ganger så mange elver (uten innsjø) som i Troms og Finnmark, videre er det 7 i Troms og 11 i Finnmark. I tillegg er det 9 vassdrag i Finnmark som har en kombinasjon av produksjon i elv og innsjø.

Når vi skal finne andelen *innsjøbaserte* sjørøyevassdrag, måtte vi se bort ifra de vassdragene hvor det er fisketrapper som har gjort adgangen til innsjøene mulig. Sjørøye har ikke lett for å passere trapper,

og den eneste sjørøyebestanden vi kjenner som har bygd seg opp som følge av trappebygging, fins i Målselva. Andelen sjørøyebestander blant alle vassdrag med innsjøbaserte røyebestander øker fra 60 % i Nordland til 66 % i Troms og 96 % i Finnmark.

I Troms er det påvist en kontinuerlig variasjon i hvor andel av bestanden (over smoltstørrelse) som vandrer til og fra de ulike vassdragene. På tross av gode vandringsmuligheter fins det vassdrag med kun stasjonære røyer, via en kombinasjon av vandrende hofisk og stasjonære hannfisk, til hovedsakelig kun vandrende individer av begge kjønn (Jørgensen & Kristoffersen 1995).

I Nordland og Finnmark finner vi også den samme variasjonen, men også her er det en geografisk tendens. I Nordland er det bare i 8 av 36 tilfeller at en stor andel av bestanden vandrer til og fra en innsjø, mens dette tallet øker til ca 50 % i Troms, og til 60-70 % i Finnmark.

Når det gjelder de *elvebaserte* bestandene så har de fleste vassdragene en stor andel vandrende individer, og bare en liten andel tidlig kjønnsmodne hanner, som f.eks i Signaldalselva og Reisaelva (Jørgensen & Halvorsen 2001, Halvorsen et al. 1994, Ous 2001). En viss variasjon har vi likevel funnet. I Komagelva og Veidneselva er det et lite innslag av tidlig kjønnsmodne røyer av begge kjønn (Jørgensen & Halvorsen 2002a). I Sandfjordelva i Båtsfjord ser det derimot ut til å være kun stasjonær røye eller "dvergrøye", og fisken kjønnsmodner ved lengder på 10-11 cm (Jørgensen & Halvorsen 2002b). I Julelva i Tana er det en stor andel tidlig stasjonære i den grunne, øverste delen av elva, mens det er umodne ungfisk, samt noe sjørøyr, i den nedre halvdel som har en del kulper (Halvorsen & Aalerud 2010).



Julelva, Tana. Øverst: Tidlig kjønnsmodne (stasjonære) fra øverste halvdel av elva.  
Midten og nederst: Kjønnsmodne sjørøyer (hann nederst).

Til sammen viser denne oppsummeringen at Nordeng's (1983) modell fra Salangsvassdraget (små og store stasjonære samt sjørøye) knapt har støtte i noe annet av de ca 100 sjørøyevassdragene i Norge. Ved vårt eget prøvefiske i Salangsvassdraget (sammen med Nordeng) ble det heller ikke fanget noen røye som vi med vår metodikk kunne kalle "store stasjonære" (Jørgensen & Kristoffersen 1995). De "store stasjonære" hadde marine parasitter og var sannsynligvis sjørøyer med en litt avvikende størrelse og kroppsfarge.

Etter å ha oppsummert resultatene fra de tre fylkene kan en stille seg spørsmålet: Hvorfor er det bare ca 100 sjørøyevassdrag i Nord-Norge, og ikke vel 400 som er potensialet?

Det ser ut til at mye av forklaringen ligger i de to faktorene; klima (vekst) og konkurranse med andre laksefisk. For å ta det siste først: Konkurrentene til røya er primært de nære slektingene laks og ørret. I Nordland er det sjørøretbestander i så godt som alle vassdragene (unntatt Festhælen), og laks i omtrent halvparten. I Troms er det også sjørøret i de fleste vassdragene, og laks i mer enn halvparten. I Finnmark er det sjørøret i ca halvparten og laks i ca halvparten. Laksen og ørreten fins til dels i ulike vassdrag, og sjørøya er dermed kun alene i 8 vassdrag i Finnmark.

Det nordligste Finnmark skiller seg litt ut fra resten av fylket og landet. Dersom man trekker ei rett linje fra Skallelv i øst til Snøfjord i vest, så er det kun 3-4 sjørøretbestander nord for denne linja (Blåfjell, Snefjord, Risfjord) (Fig. 4). I tillegg er det små bestander enkelte steder, som f.eks i Skallelv. Det er vanskelig å forklare hvorfor sjørøret mangler i de nordligste vassdragene, særlig siden er laks i flere av dem, og laksen er en art som stiller større

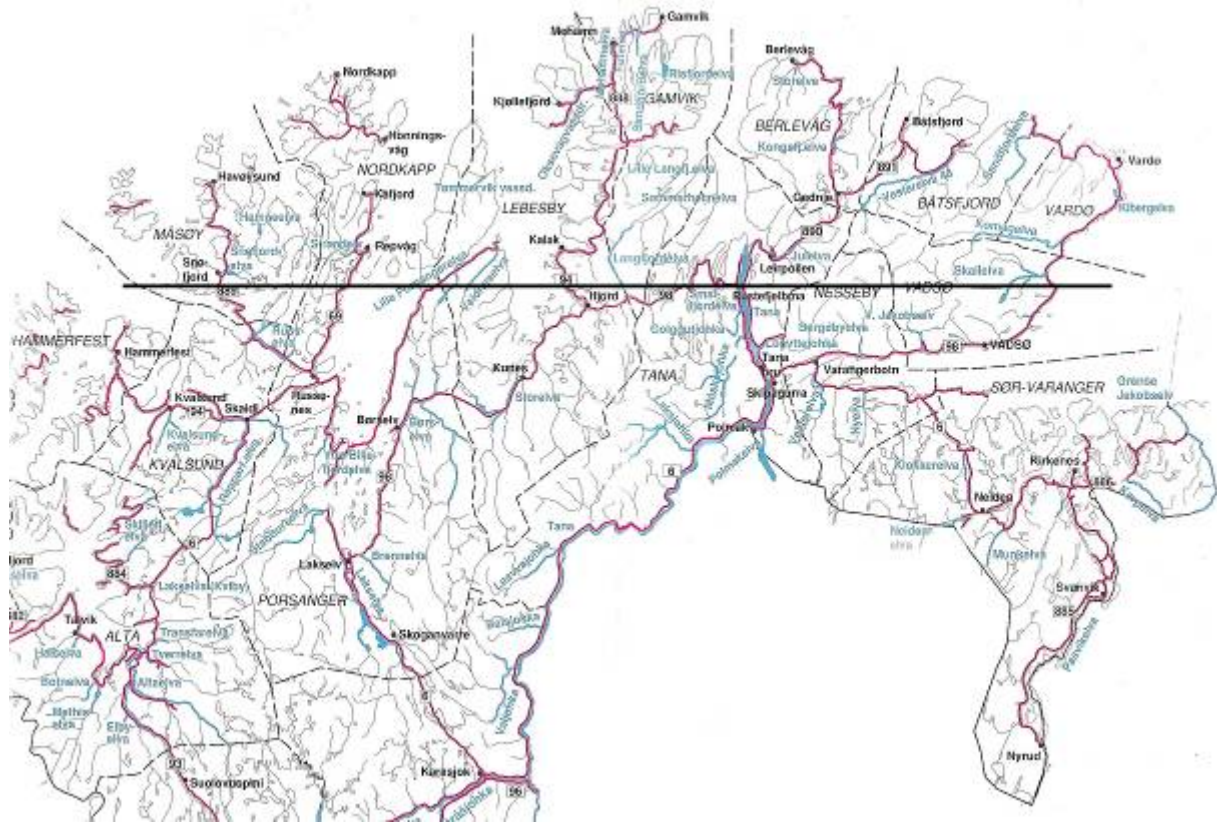
krav til temperatur enn ørreten, f.eks mhp positiv vekst.

Konkurransen mellom de tre laksefiskene (laks, ørret og røye) kan enten skje på gyteplassene, og/eller på oppvekstområdene i bekker, elver eller innsjøer. Det er imidlertid nok å bli utkonkurrert på ett av disse områdene for å få redusert bestandsstørrelsen delvis eller helt. Ørreten er kjent for å være den mest aggressive av disse tre artene (Kalleberg 1958), og dominerer på de fleste elvestrekninger, unntatt der vannhastigheten er så høg at laksen tar over pga sine større brystfinner og bedre svømmeevne (Keenleyside & Yamamoto 1962).

Mens laksen og sjørøret okkuperer de fleste elvene i Nordland, er det i tillegg røye to steder; i Ranaelva og Beiarelva. Begge disse elvene drenerer breene på Saltfjellet, den ene sørover og den andre nordover. I Ranaelva fins det primært stasjonær fisk, mens det i Beiarelva er en meget liten sjørøyebestand.

Det eneste stedet i Nordland vi ellers finner røye på elv er i Botnvassdraget i Saltdal. Her vandrer sjørøya fra innsjøen (Botnvatnet) til nedre del av innløpselva (Knallerdalselva) for å gyte, mens sjørøret en gyter lenger oppe (Loge 2001). Vi finner imidlertid ikke røyeunger eller -unger på elva om sommeren, og det tilsier at røyeungen *driver* ned i innsjøen på et tidlig tidspunkt og vokser opp der (Karlsen & Sæter 1991, egne obs.). Tilsvarende gytevandring har vi også hos stasjonær røye i Roksdalsvassdraget på Andøya (Halvorsen 1996b).

En medvirkende årsak til at vi ikke finner røye på elvene i Nordland er vanntemperaturene. Røye har litt lavere optimumstemperatur enn ørret og laks, og blir det for varmt så "stuper" vekstkurven (Arnesen & Halvorsen 1990).



Figur 4. Nord for denne linja fins det svært få sjørretbestander.

I små elver følger vanntemperaturen i stor grad lufttemperaturen, og i varme somre kan den komme opp i 20 °C. Dette gjør elvene til dels ugunstige for røya, mens dypområdene av en innsjø som oftest kan tilby lavere temperaturer. Dette utnyttes også av tilbakevendt sjørøye, som ganske raskt søker ned til kaldere vann under "sprangsjiktet" når de har kommet opp fra havet. Sommerstid er vanntemperaturene i elvene i Troms noe lavere enn i Nordland. Også her dominerer sjørretten og laksen, men i tillegg er det røyebestander i 9 elver. Med unntak av Målselva så ligger samtlige røyeelver i Nord-Troms, nærmest parallelt sørøst-nordvest, dvs drenerer grenseområdene mot Sverige og Finland. Dette er relativt store og kalde elver.

I Troms utnytter røya elvestrekningene i større grad enn i Nordland. I Sør-Troms er det flere eksempler på at sjørøya vandrer fra innsjøene til innløpselvene for å gyte (Renså, Laukhelle, Salangen). I Nord-Troms skjer både gyting og oppvekst på innløpselva (Rungadal, Oksfjord). Dette fenomenet finner vi også i en rekke vassdrag i Finnmark, og her er det såpass mange at det byr på problemer å bestemme om sjørøyebestandene er basert på kun innsjøer eller både elv og innsjø. Av de 25 vassdragene med innsjø i Finnmark er 9 plassert i kategorien elv + innsjø, men det er mulig flere burde vært plassert her.

Både laks, sjørret og sjørøye gyter på rennende vann dersom de får anledning til det. Laksen er imidlertid vanligvis størst på gyteplassene (50 cm+). Siden de har så store rognkorn er de avhengige av å gyte på rennende vann for å få tilstrekkelig oksygentilgang. Deretter kommer sjørreten; her er gytefisken som oftest minst 40 cm (Berg & L'Abbe-Lund 1991), og den gyter vanligvis i bekk eller elv, selv om innsjøgyting ikke er ukjent, i hvert fall hos stasjonær ørret (Halvorsen 1996b). Gytemoden sjørøye er vanligvis 30-35 cm (Jørgensen & Kristoffersen 1989), mens gytefisk i elvebaserte bestander kan være 40 cm, som f.eks i Reisa (Halvorsen et al. 1994) og Signaldalselva (Jørgensen & Halvorsen 2001).

I innsjøer gyter røya som oftest på strandsona, men det er et åpent spørsmål om den *prefererer* å gyte på steder med dårlige oksygentilgang, eller om den er *tvunget* til det av de andre laksefiskene. I elvebaserte bestander gyter sjørøya selv sagt på rennende vann. I Nordland har vi imidlertid kun ett eksempel på at sjørøyer forlater en innsjø for å gyte på inn- eller utløpselva. I Troms skjer det i minst 5 elver, mens det er svært vanlig i Finnmark. Røya ser altså ut til å gyte på elver og bekker når den har muligheten til det.

I elver med laks og ørret finner en røyeungene i en smal stripe langs land, samt i stille kulper. Dette har hittil blitt referert som om røya *selekterer* eller *prefererer* å leve nært elvebredden (Heggberget 1984, Klemetsen et al. 2003), men det er jo bare en beskrivelse av hvor røya faktisk er.

Forholdet mellom laks og røye ble studert i Vesterelva/Ordo på Varangerhalvøya (Aalerud 2005). Det er ingen ørretbestand i vassdraget. Når/der røya var alene på elva, utnyttet den hele elvetverrsnittet. Det samme gjorde laksungene når de var

alene. Der de to artene levde sammen, var røya fortrent til en smal stripe inne ved land, selv om vannhastigheten i midtpartiet ikke var høyere enn der røya utnyttet hele elvetverrsnittet (Aalerud 2005). Dette tilsier at funn av røye i en smal stripe langs land ikke er et utslag av *preferanse*, men er et utslag av *konkurrans*e.

Vi har observert noe liknende i Veidneselva i Laksefjorden (Jørgensen & Halvorsen 2002a). I likhet med i Komagelva og Skallelva dominerer røyeproduksjonen i den øverste, næringsfattige delen av elva. Øverst i Veidneselva var det røyeunger over hele elvetverrsnittet, men dess lenger nedover vi beveget oss, dess mere laksunger ble det, og da ble røya presset inn mot land.

Det er også sterk konkurranse om plassen og maten i innsjøene, for både laks, sjørret og sjørøye bruker innsjøene som oppvekstområde (Halvorsen 1996a). I svært grunne innsjøer (< 5 m) i Nordland og sørlige halvdel av Troms er det som oftest bare ørret og (evt) laksunger til stede (Halvorsen & Jørgensen 1996). Det fins minst to alternative forklaringer på at det ikke er røye til stede i de grunne innsjøene.

For det første er ørreten og laksen aggressive også på strandsona (Halvorsen 1996a). For det andre tar laksen og ørreten bekkene og elvene til gyting og oppvekst, noe som gjør at røya er tvunget til å gyte i selve innsjøen, og i de grunne innsjøene er det som oftest stor planteproduksjon og dermed ugunstig bløtbunn. I Nord-Troms og Finnmark er det derimot ingen selvfølge at grunne innsjøer kun er befolket av ørret og laksunger. I Rungadalen i Nordreisa er det f.eks bare røye/sjørøye i en grunn innsjø med et lite dypområde på 7 m (Jørgensen & Kristoffersen 1995).



*Svømmeblærenematode*



*Stor, sannsynlig fiskespisende, stasjonær røye fra Jægervatn i Lyngen*

I litt dypere innsjøer (5-10 m) finner vi vanligvis laks og ørret på den produktive strandsona, mens røya må ta til takke med de noe fattigere dypområdene (Halvorsen et al. 1997). Det samme gjelder i en innsjø med bare laks og røye (uten ørret) på Båtsfjordfjellet (Ordojavri). I innsjøen plasserer laksungene seg øverst på strandsona, dvs på samme plass som i innsjøer med ørretunger til stede (Aalerud 2005). Som en konklusjon kan en si at tilstedeværelsen av laks og ørret gjør at røya får dårligere oppvekstvilkår enn den ellers vil ha hatt. Konsekvensen av dette kan bli svært forskjellig, bl.a. avhengig av innsjøens dyp eller form.

Siden dype innsjøer vanligvis har et kaldere og mindre produktivt dypområde enn grunne innsjøer, kan dette påvirke om røya vandrer til havet eller ikke. For å illustrere dette kan vi sammenlikne to vassdrag som munner ut rett ved siden av hverandre i Tranøybotn på Senja, dvs deler samme havmiljø. I likhet med andre innsjøer med ungfisk av laks, ørret og røye, må røya vokse opp i den dypeste delen av innsjøene (Jørgensen et al. 2000). I det grunne Vardnesvatnet var det gode temperaturer gjennom hele vannsøyla, fra vel 15 °C i overflata ned til 10 °C på største dyp (9 m). I det relativt dype Tennvatnet (20 m) var det bare er 6 °C på største dyp, selv om overflatevatnet også her var 15 °C (Jørgensen & Kristoffersen 1995).

Forskjellen i oppvekstmiljøene resulterer i at røya i Vardnesvatnet smoltifiserer og vandrer ut, mens røya i Tennvatnet forblir stasjonær (Kristoffersen et al. 1994). Den sannsynlige forklaringen på den stasjo-

nære atferden i Tennvatnet er at veksten er så dårlig at fisken må kjønnsmodne ved en liten størrelse for i det hele tatt å få noe avkom. I Vardnesvatnet derimot er veksten mye bedre, noe som medfører at fisken utsetter kjønnsmodningen til den har oppnådd en atskillig større størrelse. Når sjørøya først har overlevd en sesong i havet er dødeligheten liten, og røya fordobler omtrent vekta sin ved hver sjøvandring (Mathisen & Berg 1968).

En må imidlertid understreke at det ikke fins noen enkel, generell sammenheng mellom innsjøens dyp og andelen røye som vandrer ut på beite i havet. Vi kan likevel se at dypdeforholdene til en viss grad har betydning. Kristoffersen et al. (1994) fant en viss (statistisk) sammenheng mellom innsjøens form (dypområde kontra grunnområde) og andelen sjørøye, men den utviklete formelen er ikke testet ut på andre geografisk områder enn deler av Troms. En vet dermed ikke om den har gyldighet utenfor dette begrensede området.

Men vi kan også se en geografisk tendens når det gjelder dybdeforholdene i sjørøye-vassdragene. I Søndre Nordland er det stort sett bare dype sjøer som har sjørøye (median 60 m), mens mediandypet i Nordre Nordland er 24.5 m. Både i Troms og Finnmark er mediandypet 18 m, men vi har dybde data fra få vassdrag i Finnmark. I Finnmark er det sjørøye i et par svært grunne (3 m) innsjøer, og i tilsvarende sjøer i Nordland eller søndre halvdel av Troms, ville det trolig bare vært ørret og evt laks, som f.eks i Vannareidvassdraget litt nord for Tromsø (Jørgensen & Kristoffersen 1995).



*Ordojavri på Båtsfjordfjellet. Fra feltarbeidet til to masterstudenter fra UMB.  
Nederst: Oppvandringsfella i utløpselva (vises også på øverste bilde).*



Denne utredningen har ikke som formål å analysere mekanismene bak sjøvandringen, og som nevnt er det enklest å studere dette under kontrollerte betingelser i et settefiskanlegg. Røya ser imidlertid ut til å passe godt inn i Thorp (1987) sin generelle livshistoriemodell for laks. (Rikardsen et al. 2004). Den eneste klare forskjellen er at en årsklasse av røye ikke splitter opp i to størrelsesgrupper (moduler) på grunn av ulik veksthastighet, slik laksungene gjør (Nordeng 1983, Arnesen & Halvorsen 1990, Damsgård et al. 1999).

Vårt bidrag gjennom deltagelsen i sjørøye-prosjektet i Tranøy var å påvise at ved en middels utviklingshastighet/vekst smoltifiserer samtlige avkom av sjørøye, mens Toften (1987) viste at alle hannfisker ble tidlig kjønnsmodne (stasjonære) dersom veksten var enda bedre. Dette viser at all røye i et sjørøyevassdrag kan betraktes som potensielle sjørøyer (og potensielt stasjonære).

Det eksisterer heller ingen data som viser at det i et sjørøyevassdrag er noen genetisk variasjon mellom individene i evnen til sjøvandring. Nordeng (1983) hevdet at han fant noen minimale forskjeller i antall avkom som ble sjørøye av de tre formene, men som tidligere nevnt var hans skjønsmessige inndeling faglig sett uholdbar. I tillegg til at de påståtte forskjellene var svært små, døde halvparten av forsøksfisken, med de tilfeldige konsekvenser det har.

Det er ingen åpenbare grunner til at det *må* være genetiske forskjeller mellom individene i et sjørøyevassdrag som direkte påvirker valget mellom å vandre eller ikke. Arv er selvsagt en mulighet, men det kan også være en "miljømessig arv" som fører til at avkom av sjørøye i større grad blir sjørøye. Sjørøyene er

vanligvis størst og tar de beste gyteplassene. Og siden eggstørrelsen er avhengig av fiskestørrelsen, vil avkom av sjørøye ha større larver som igjen gir en vekstfordel i forhold til konkurrentene av samme årsklasse. Dermed kan disse kjempe til seg de beste oppvekstområdene (f.eks strandsona). Og i blanda bestander vil det være de med best vekst (høyest metabolisme) som smoltifiserer og vandrer ut (Rikardsen et al. 2004).

"Om en fisk blir anadrom eller stasjonær, er dermed genetisk basert, men også styrt av miljøet." (Richardsen 2008). Dette gjelder for øvrig for de fleste egenskaper, men det er mindre klart hva som er arv og hva som er miljøbestemt.

Det er påvist en grunnleggende forskjell i evnen til å tåle å leve i sjøvann mellom avkom av sjørøye og innlandsrøye (Eliassen et al. 1998), og dette må være genetisk fundert. Smoltifiseringsprosessen, som gjør fisken i stand til å leve og vokse normalt i fullt sjøvann, omfatter en rekke fysiologiske endringer, og det er nok at røye som er isolert fra havet (innlandsrøye) gjennom tusenvis av år tilfeldigvis mister en av disse egenskapene.



Øverst: Gytemoden hofisk (begge); sjørøye (40 cm) og stasjonær (11 cm) fra Veidneselva.  
Nederst: Sandfjordelva ved Hamningberg (Båtsfjord) ser ut til å ha kun "dvergrye".

## Referanser

Arnesen, A.M. & Halvorsen, M. 1990. Oppdrett av røye i sjøvann? Aspekter ved sjøvannstoleranse og vekst. FTFI-rapport U55. 32 s.

Arnesen, A.M., Halvorsen, M. & Nilssen, K.J. 1992. Development of hypoosmoregulatory capacity in Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) reared under either continuous light or natural photoperiod. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 49: 229-237.

Berg, M. 1953. A relict salmon, *Salmo Salar* L., called "småblank" from the river Namsen, North-Trøndelag. Acta borealia. A. Scientia. No. 6: 1-16.

Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. Tanum. 300 p.

Berg, O.K. & L'Abée-Lund, J.H. 1991. Livshistorie og vandringer hos sjørret. Ottar 185: 26-30.

Bjerke, A. & Larsen, T. 1995. Habitat- og ressursbruk hos røye, ørret og laks i den lakseførende delen av Reipåvassdraget i Nordland fylke. Hovedoppgave, IBN. Norges Landbrukshøgskole. 72 s.

Damsgård, B., Arnesen, A.M. & Jobling, M. 1999. Seasonal patterns of feed intake and growth of Hammerfest and Svalbard Arctic charr maturing at different ages. Aquaculture 171: 149-160.

Eliassen, R.A., Johnsen, H.K., Mayer, I. & Jobling, M. 1998. Contrasts in osmoregulatory capacity of two Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), strains from northern Norway. Aquaculture 168: 255-269.

Fløgstad, J. 2005. Vekst og vandring hos elvelevende og innsjølevende røye

(*Salvelinus alpinus* L.) i et vassdrag på Varangerhalvøya i Finnmark. Masteroppgave IBN. Univ. for miljø- og biovitenskap. 22 s.

Gross, M.R., Coleman, R.M. & McDowall, R.M. 1988. Aquatic productivity and the evolution of diadromous fish migration. Science 239. 1291-1293.

Halvorsen, M. 1987. En effektstudie av laksetrappene i Finnmark. Rapport nr. 23. Fylkesmannen i Finnmark, miljøvernadv. 117 s.

Halvorsen, M. 1996a. Lake use by Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr and other salmonids in northern Norway. Dr. scient. Thesis. University of Tromsø. 133 s.

Halvorsen, M. 1996b. Reguleringen av Stortindvatnet til Nordmela vannverk, Andøy. – Fiskeribiologiske etterundersøkelser. Rapport. Tromsø Museum, zool. avd. 13 s.

Halvorsen, M. 1999. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 1998. Rapport nr 1 – 1999. Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen. 94 s.

Halvorsen, M. 2003. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 2002. Rapport nr 9 – 2003. Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen. 66 s.

Halvorsen, M. & Jørgensen, L. 1996. Lake-use by juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and other salmonids in northern Norway. Ecology of Freshwater Fish 5: 28-36.

Halvorsen, M. & Jørgensen, L. 2008. Kartlegging av fiskebestander med usikker bestandsstatus (med hensyn på sjøvandring) i Dønna, Ofoten, Lofoten og Vesterålen. Rapport 2008-05. Nordnorske Ferskvannsbiologer. 111 s.

- Halvorsen, M. & Kristoffersen, K. 1989. Ungfiskregistrering, bonitering og produksjonspotensiale i vassdrag med anadrome laksefisk i Troms. Del 2. Rapport nr 19. Fylkesmannen i Troms, miljøvern-avd. 132 s.
- Halvorsen, M. & Svenning, M.-A. 2000. Growth of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr in fluvial and lacustrine habitats. J. Fish. Biol. 57: 145-160.
- Halvorsen, M. & Aalerud, C. 2010. Julelva i Tana. Rapport. Nordnorske Ferskvannsbiologer. In prep.
- Halvorsen, M., Gravem, F.R. & Kristoffersen, K. 1994. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Reisaelva. Rapport nr. 58. Fylkesmannen i Troms, miljøvern-avd. 54 s.
- Halvorsen, M., Jørgensen, L. & Amundsen, P.-A. 1997. Habitat utilization of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), brown trout (*Salmo trutta* L.) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)) in two North Norwegian lakes. Ecology of Freshwater Fish 6: 67-77.
- Halvorsen, M., Jørgensen, L. & Aalerud, C. 2009. Kartlegging av fiskebestander med usikker bestandsstatus (med hensyn på sjøvandring) i Nordland. Rapport 2009-05. Nordnorske Ferskvannsbiologer. 86 s.
- Halvorsen, M., Kanstad Hansen, Ø. & Svenning, M.-A. 1998. Kartlegging av fiskebestandene i potensielle sjørøevassdrag i Nordland. NINA Oppdragsmelding 543: 1-70.
- Halvorsen, M., Kristoffersen, K. & Pedersen, T. 1990. Rotenonbehandling av Skibotnelva – etterundersøkelser i 1988 og 1989. Rapport nr 22. Fylkesmannen i Troms, miljøvern-avd. 24 s.
- Halvorsen, M. & Svenning, M.-A. & Kanstad Hansen, Ø. 1998. Kartlegging av fiskebestandene i potensielle sjørøevassdrag i Finnmark. NINA Oppdragsmelding 542:1-30.
- Halvorsen, M., Arnesen, A.M., Nilssen, K.J. & Jobling, M. 1993. Osmoregulatory ability of anadromous Arctic charr (*Salvelinus alpinus*), migrating towards the sea. Aquaculture and Fisheries Management 24: 199-211.
- Haakensen, N. 2000. "Brevandringer". Ottar 233: 9-13.
- Heggberget, T. 1984. Habitat selection and segregation of parr of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*), brown trout (*Salmo trutta*) and Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in two streams in North Norway. Pp. 217-232. In Johnsen, L. & Burns, B.L. eds. Biology of the Arctic charr, Winnipeg: University of Manitoba Press.
- Heggenes, J. & Saltveit, S.J. 2007. Summer stream habitat partitioning by sympatric Arctic charr, Atlantic salmon and brown trout in two sub-arctic rivers. J. Fish Biol. 71: 1069-1081.
- Jensen, A. 1994. Growth and age distribution of a river-dwelling and a lake-dwelling population of anadromous Arctic char at the same latitude in Norway. Trans. Am. Fish. Soc. 123: 370-376.
- Jensen, K.W. & Berg, M. 1977. Growth, mortality and migrations of the anadromous char, *Salvelinus alpinus*, L., in the Vardnes river, Troms, Northern Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 56:70-80.
- Jensen, A., Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Winge, K. 1993. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: Ferskvanns-

biologiske undersøkelser i Beiarelva før utbygging (1989-92). Rapport Vitenskapsmuseet, zoologisk serie 1993-1. 48 s.

Jørgensen, L. 1999a. Er det bestander av sjørøye i Ranaelva og Røssåga ? Rapport 1999-04. Nordnorske Ferskvannsbiologer. 10 s.

Jørgensen, L. 1999b. Kartlegging av fiskebestandene i vassdrag med sjøvandrende laksefisk i Vesterålen. Rapport 1999-01. Nordnorske Ferskvannsbiologer. 24 s.

Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2001. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag med sjøvandrende laksefisk i Troms. Rapport 2001-08. Nordnorske Ferskvannsbiologer. 28 s.

Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2002a. Kartlegging av elvebaserte sjørøyebestander i Finnmark. Rapport 2002-03. Nordnorske Ferskvannsbiologer. 34 s.

Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2002b. Utbredelsen av laks, sjørøye, innlandsrøye og "dvergrye" i fem Finnmarksvassdrag; Repparfjordelva, Storelva (Lebesby), Komagelva, Sandfjordelva (Båtsfjord) og Oardujohka. Rapport 2002-04. Nordnorske Ferskvannsbiologer. 33 s.

Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2004. Bestandsundersøkelser i vassdrag med anadrome laksefisk i Alta, Berlevåg, Båtsfjord, Kvalsund og Lebesby kommuner. Rapport 2004-07. Nordnorske ferskvannsbiologer. 23 s.

Jørgensen, L. & Kristoffersen, K. 1995. Sjøvandrende og stasjonær røye og ørret i vassdrag i Troms. Rapport nr. 60. Fylkesmannen i Troms, miljøvernvedelingsa. 97 s.

Jørgensen, L., Halvorsen, M. & Amundsen, P.-A. 2000. Resource partitioning

between lake-dwelling Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr, brown trout (*Salmo trutta* L.) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus* (L.)). Ecology of Freshwater Fish 9: 202-209.

Jørgensen, L., Halvorsen, M. & Kristoffersen, K. 1991. Laks, sjørret og sjørøye i Laukhelle/Lakselva, Senja. Rapport nr 31. Fylkesmannen i Troms, miljøvernadv. 51 s.

Jørgensen, L., Kristoffersen, K., Gravem, F.R. & Halvorsen, M. 1993. Ungfiskregistrering, bonitering og produksjonspotensiale i vassdrag med anadrome laksefisk i Troms. Del 3. Rapport nr 48. Fylkesmannen i Troms, miljøvernadv. 54 s.

Kalleberg, H. 1958. Observation in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout (*Salmo salar* L. and *S. trutta* L.). Rep. Inst. Fresw. Res. Drottningholm 39: 55-98.

Keenleyside, M.H.A. & Yamamoto, F.T. 1962. Territorial behaviour of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Behaviour 19: 139-169.

Karlsen, T. & Sæter, L. 1991. Fisk og fiskemuligheter i småvassdrag med anadrome laksefisk. Del 2: Salten. Rapport nr 2-1991. Fylkesmannen i Nordland, miljøvernadv. 149 s.

Karlsen, T. & Sæter, L. 1992, Fisk og fiskemuligheter i småvassdrag med anadrome laksefisk. Del 4: Vesterålen. Rapport nr 1-1992. Fylkesmannen i Nordland, miljøvernadv. 130 s.

Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., Brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects

of their life histories. Ecology of Freshwater Fish 12: 1-59.

Knudsen, R. & Amundsen, P.-A. 1998. Fiskeribiologisk undersøkelse i Lille Rostavatn, Målselv kommune. Rapport. Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø.

Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980. Registrering av fisk og fiske i Lakselvassdraget. Fiskerikonsulentene i Finnmark. 138 s.

Kristoffersen, K., Halvorsen, M. & Jørgensen, L. 1994. Influence of parr growth, lake morphology, and freshwater parasites on the degree of anadromy in different populations of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in northern Norway. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 51: 1229-1246.

Kristoffersen, K., Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i Å-vassdraget, Senja. Rapport nr 56. Fylkesmannen i Troms, miljøvernadv. 47 s.

Loge, T. 2001. Tur d; Botnvatn - Nedre Knallerdalen. I sjørøyas rike. Pp. 146-147 in: L. Bang, T. Loge & S. Sandvik (eds). På tur i Fauske og Saltdal. Fauske og Saltdal kommuner.

Mathisen, O.A. & Berg, M. 1968. Growth rates of the char, *Salvelinus alpinus* (L.), in the Vardnes river, Troms, North Norway. Rep. Inst. Res. Drottningholm 48: 177-186.

Meerburg, D.J. (ed.) 1986. Salmonid age at maturity. Can. Spe. Publ. Fish. Aquat. Sci, 89: 118 p.

Nordeng, H. 1983. Solution to the "char problem" based on Arctic char (*Salvelinus*

*alpinus*) in Norway. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40: 1372-1387.

Ous, C. 2001. Elvelevende sjørøye - parrvekst, alder og lengde ved første-gangsvandring og anadromi hos sjørøya i Reisaelva, Troms. Hovedoppgave. NINA-Tromsø/ Norges Fiskerihøgskole. 40 s.

Pedersen, T. & Kristoffersen, K. 1989. Ungfiskregistrering, bonitering og produksjonspotensiale i vassdrag med anadrome laksefisk i Troms. Del 1. Fylkesmannen i Troms, miljøvernadv. Rapport nr 18. 52 s.

Power, G. 1973. Estimates of age, growth, standing crop and production of Salmonids in some North Norwegian rivers and streams. Rep. Inst. Fresw. Res. Drottningholm 53: 78-111.

Rikardsen, A.H. 1994. Sjørøye og stasjonærrøye, *Salvelinus alpinus* (L.) i Storvannet, Hammerfest. Hovedoppgave. Norges Fiskerihøgskole. Universitetet i Tromsø. 57 s.

Rikardsen, A.H. 2001. Vurdering av sjørøyebestanden i Stordalselva, Berlevåg kommune. Rapport. NINA-Tromsø: 1-10.

Rikardsen, A. H. 2008. "To sea or not to sea ? – that is the question". Ottar 273: 38-44.

Rikardsen, A.H., Thorpe, J.E. & Dempson, J.B. 2004. Modelling the life-history variation of Arctic charr. Ecology of Freshwater Fish 13: 305-311.

Smith, 1983. Noen parasitter på laksefisk i Norge. Cand. Scient. Thesis. Univ. i Bergen. 76 pp.

Svenning, M.-A., Halvorsen, M. & Kanstad Hanssen, Ø. 1998. Tetthetsregistreringer

av laksunger i Komagelva høsten 1997.



Rapport. NINA-Tromsø: 1-13.

Svenning, M-A., Johansen, M. & Kanstad Hanssen, Ø. 1999. Kartlegging av fiskebestandene i potensielle sjørøye-vassdrag i Finnmark - Del 2. NINA oppdragsmelding 588:1-45.

Svenning, M.-A., Johansen, M. & Rikardsen, A. 2001. Kartlegging av fiskebestandene i potensielle sjørøye-vassdrag i Finnmark - Del 3. NINA oppdragsmelding 699:1-29.

Thorpe, J.E. 1987. Smolting versus residency: Developmental conflict in Salmonids. Am. Fish. Soc. Symp. 1: 244-252.

Toften, H. 1987. Foringsfrekvensens innvirkning på vekstmønster og kropps-sammensetning hos sjørøye, (*Salvelinus alpinus*), sett i relasjon til sosiale interaksjoner. Hovedoppgave, Universitetet i Tromsø. 66 s.

Økland, J. 1983. Ferskvannets verden 1. Miljø og prosesser i innsjø og elv. Universitetsforlaget. 203 s.

Aalerud, C. 2005. Habitatbruk hos sam-eksisterende ungfisk av laks (*Salmo salar*) og røye (*Salvelinus alpinus*) i et vassdrag på Varangerhalvøya. Masteroppgave. IBN, Univ. for miljø- og biovitenskap. 23 s.

Aalerud, C. 2007. Oppfølgende kartlegging av Lille Porsangervassdraget (Lebesby kommune). Rapport 2007-03. Nordnorske Ferskvannsbilologer. 9 s.



