



DIREKTORATET FOR
NATURFORVALTNING

UTREDNING



DN-utredning 1-2012

Sjørøyevasdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige

– en zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene

Sjørøyevassdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige

– en zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene

DN-utredning 1-2012

Utgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Dato: Mars 2012

Antall sider: 36

Emneord:

Sjørøye

Laks

Sjøørret

Sjøvandring

Nord-Norge

Keywords:

Anadromous Arctic char

Atlantic salmon

Brown trout

Sea-migration

North-Norway

Bestilling:

Direktoratet for naturforvaltning,
postboks 5672 Sluppen, 7485 Trondheim

Telefon: 73 58 05 00

Telefaks: 73 58 05 01

www.dirnat.no/publikasjoner

Refereres som:

Halvorsen, M. 2012. Sjørøyevassdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige. En zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene. Utredning for DN 1-2012. Direktoratet for naturforvaltning. 36 s.

Forfatter: Morten Halvorsen

Nordnorske Ferskvannsbiologer

Museum Nord

morten.halvorsen@museumnord.no

ISBN (Trykt): 978- 82-8284-009-5

ISBN (PDF): 978- 82-8284-010-1

ISSN (Trykt): 0804-1504

ISSN (PDF): 1891-4616

Layout: Guri Jermstad AS

Foto forside: Å-vassdraget i Lofoten

Alle foto: Morten Halvorsen

EKSTRAKT:

Kartleggingen av vel 400 nord-norske vassdrag viser at det er ca 100 sjørøyevassdrag i landsdelen. Undersøkelsene viser samtidig at sjørøya blir stadig viktigere når en beveger seg nordover, og helt nord i landet er det mye sjørøye og svært lite sjørørret. I Nordland er det omtrent bare innsjøbaserte bestander, mens det i Nord-Troms og Finnmark i tillegg er en del elvebaserte bestander. Andelen individer som vandrer (i enhver populasjon), øker også når en beveger seg nordover. I rapporten blir årsakene til de observerte tendensene diskutert.

ABSTRACT:

Mapping of more than 400 watercourses in Northern Norway, shows that there are populations of anadromous Arctic char in about 100 of them. The investigations also show that anadromous char becomes more usual the further north you move. In Nordland county, almost all populations of anadromous char are lake-based while in North-Troms and Finnmark there are also a number of river-based populations. The part of the population which migrates to sea, also increases as you move north. The report discusses the reasons behind the observed differences.



Forord

Denne utredningen er resultatet av mange års arbeid med å kartlegge og studere sjørøya i Nord-Norge. De siste åra har det vært et betydelig fokus på hva som er bestandsstatus og utviklingstrender for sjørøyebestandene våre. Slik sett er informasjonen som presenteres her svært viktig for å kunne vurdere situasjonen for hver enkelt sjørøyebestand. Direktoratet ser fram til å koble denne viktige bakgrunnsinformasjonen opp mot øvrig kunnskap som nå kommer opp om sjørøya. Vi er også sikre på at innholdet i denne utredningen i tillegg til å være av stor interesse for forvaltere og forskere også vil være nyttig og interessant for grunneiere, fiskere og alle andre som er opptatt av sjørøya.

På bakgrunn av dette er Direktoratet svært fornøyd med at denne utredningen om sjørøya nå endelig kan presenteres for et større publikum.

Trondheim, februar 2012

Yngve Svarte
direktør, avdeling for artsforvaltning

Innhold

Forord.....	3
Forfatters forord.....	5
Sammendrag.....	6
1 Innledning.....	7
1.1 Tidlig forskning på sjørøye.....	7
1.2 Sjørøyeprosjektet i Tranøy.....	7
2 Metoder.....	10
2.1 Kartlegging av sjørøyevassdrag.....	10
3 Resultater.....	12
3.1 Nordland fylke.....	12
3.2 Troms fylke.....	17
3.3 Finnmark fylke.....	21
4 Diskusjon.....	26
5 Referanser.....	34



Umoden sjørøye fra Julelva, Tana.

Forfatters forord

I Nord-Norge fins 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 altså 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 i elv og innsjø i de vel 400 aktuelle vassdragene i landsdelen. Heftet ble påbegynt mens jeg arbeidet i Nordnorske Ferskvannsbiologer, men ble gjort ferdig mens jeg arbeidet (og framdeles arbeider) ved Museum Nord – Vesterålmuseet.

Til slutt vil vi takke Direktoratet for naturforvaltning for oppdraget.

Melbu, januar 2012

Morten Halvorsen



Gytemoden sjørøye fra Julelva i Tana. Foto: Christoffer Aalerud/Morten Halvorsen

Sammendrag

Kartleggingen av vel 400 vassdrag med sjøvandrende laksefisk i Nord-Norge, viser at det er ca 100 sjørøyebestander i landsdelen. Tallet blir aldri helt nøyaktig, fordi det avhenger av definisjonen, dvs hvor mange eller hvor stor andel av røyene som må vandre til og fra havet før man kan kalle det et sjørøyevassdrag. Oversikten bekrefter teorien om at sjøvandring er mer lønnsomt dess lenger nordover på kloden en beveger seg. Andelen sjørøyevassdrag øker fra ca 14 % i Nordland (av 270 mulige) til ca 35 % i Troms (av 67) og ca 50 % i Finnmark (av 68). Når en beveger seg nordover, øker sjørøyas bruk av elver. I Nordland er det kun en elvebasert sjørøyebestand, mens dette øker til 7 i Troms og 11 i Finnmark. I to vassdrag i Nord-Troms og 9 vassdrag i Finnmark produseres det dessuten røyesmolt både i elv og innsjø. I det aller nordligste Norge (nord for Tana bru) er det få sjørørretbestander, mens der er tilsvarende flere sjørøyebestander.

På tross av gode vandringsforhold varierer den andelen av individene i en bestand som vandrer fra null i enkelte vassdrag til omtrent 100 % i andre. Dette gjelder både for innsjøbaserte og elvebaserte bestander. Også her er det samme geografiske tendens; i Nordland er det vanligvis bare en liten andel av individene i en bestand som vandrer, i Troms er det middels, mens det i Finnmark som oftest er en stor andel av individene som vandrer. Den faktoren som har størst betydning for om røya skal vandre eller ikke, er veksthastigheten i ungfiskfasen, noe som igjen er sterkt påvirket av interaksjoner med andre laksefisk. Eksperimentelle studier viser at ved en middels utviklingshastighet eller vekst smoltifiserer så godt som samtlige avkom av sjørøye, mens ved en økt utviklingshastighet blir så godt som samtlige hannfisk tidlig kjønnsmodne, dvs stasjonære. Dette viser at avkom av sjørøye kan bli sjøvandrende eller stasjonære avhengig av miljøet, og at samtlige røyer i et sjørøyevassdrag kan betraktes som både potensielle sjørøyer og som potensielle stasjonære.

Summary

A survey of more than 400 watercourses with anadromous salmonids in Northern Norway, shows that there is about 100 populations of anadromous Arctic char in the northern part of the country. The total number never gets completely correct, because it is dependant of the definition, e.g. how many or how large part of a population which has to migrate to sea before we can call it an anadromous population. The survey confirms the theory that sea-migration is more profitable the further north you move. The part of the watercourses inhabiting anadromous char increases from 14 % in Nordland county (n=270) to 35 % in Troms (n=67) and 50 % (n=68) in Finnmark. When you move north, the utilization of rivers by char also increase. In Nordland county, there is only one river-based population, while this increases to 7 in Troms, and 11 in Finnmark. In two watercourses in North-Troms and in 9 watercourses in Finnmark, the char produce smolts both in lakes and rivers. In the most northern part of Norway (north of Tana bridge), there are few sea-trout populations, but typically more anadromous char.

In spite of good migrating possibilities, the migrating part of individuals varies between watercourses from about zero to almost 100 %. This is the case both in river-based and lake-based populations. Also here we can observe the same geographical tendency; in Nordland county, usually only a small part of the population migrates, while in Finnmark, usually a large part migrates. The most important factor which determines if a char migrates or not, is juvenile growth. Experimental studies show that when growth is intermediate, almost all char smoltify, while increased growth rate leads to early maturation and stationarity in almost all male individuals. This shows that offspring of anadromous char may become migrating or stationary depending on the conditions, and all char in a watercourse with migratory char may be considered as both potentially migratory and potentially stationary.

1 Innledning

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

Når laksefiskene vandrer på beite i havet, skyldes det at mattilgangen er så 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 overvinnes ved hjelp av energikrevende prosesser. Skal laksefiskene leve suksessfullt i havet, må en del fysiologiske mekanismer være snudd i forhold til tidligere, 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 minstestørrelse (hos røye 15-25 cm) før den bør eller 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 stadig mer vanlig når en beveger seg nordover (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.

1.1 Tidlig forskning på sjørøye

Fram til midten av 80-tallet var mesteparten av kunnskapen om sjørøya basert på tre større arbeider: Magnus Berg (Tromsø Museum) sin vandringsfelle i Vardnesvassdraget på Senja (Mathisen & Berg 1968, Jensen & Berg 1977), Power (1973) sine produksjonsstudier på elver i Nord-Troms og Finnmark, samt Hans Nordeng sitt mangeårige arbeid i Salangsvassdraget i Sør-Troms, som han kombinerte med eksperimenter i et klekkeri/ settefiskanlegg på Voss (Nordeng 1983).

Nordeng (1983) hevdet at det fantes tre røyeformer i Salangsvassdraget; små stasjonære, store stasjonære, og sjørøye. Basert på resultatene fra klekkeriet, mente han også at mindre enn ¼ 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 og/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 samme lengdegrensene som ble funnet hos de tre gruppene i Salangsvassdraget ble anvendt til å skille mellom de ulike formene i klekkeriet på Voss (maks 22 cm for små stasjonære).

1.2 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 fisken 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 det er inne i.

Forsøksfisken var av oppdrettsstammen fra Stortvatnet i Hammerfest, og var foret etter appetitt 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 til-

feldige individer fra hvert av oppdrettskarene (lysgruppene). På forsommeren døde ingen av fiskene i testene, og det var minimale forskjeller mellom individene mhp blodverdiene innenfor hver gruppe (fra ulike lysregimer).

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 samtlige oppdrettsrøyer som opplevde en middels utviklingshastighet eller vekst, samt tilnærmet normale lysforhold, smoltifiserte.

Tidligere hadde Toften (1987) vist at dersom sjørøye av samme oppdrettsstamme (Hammerfest) ble foret etter appetitt 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 ble halvparten av alle røyene tidlig kjønnsmodne (stasjonære).

Disse resultatene passer direkte inn i Thorp (1987) sin livshistoriemodell for laks. Modellen sier at dersom laksungene får svært rask vekst vil de kjønnsmodne tidlig og bli stasjonære (kun hannfisk). Ved en middels utviklingshastighet smoltifiserer fisken og vandrer til havs, mens de som har dårligst vekst venter med å ta valget til neste år.



Sjørøyesmolt har økt lengdevekst i haleregionen, og gjerne "sølv" på halen.



Fra Sjørøyeprosjektet i Tranøy. Øverst: Forsøksgruppene som fikk naturlig lys (utendørs). Nederst: Sjøvannstoleransetestene ble utført ved tilnærmet konstant vanntemperatur, ved hjelp av ei varmepumpe.

2 Metoder

2.1 Kartlegging av sjørøyevassdrag

I motsetning til Nordeng (1983) sine epokegjørende 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 hos Fylkesmannen i Troms (Kristoffersen et al. 1994), med følgende definisjon: *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 "heimevassdrag", 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 andel 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 (*Diphyllbothrium* spp.) og svømmeblærenematode (*Cystidicola farionis*) enn sine sjøvandrende artsfrender. Nyreikte (*Phyllodistomum umblae*) er en ferskvannsparasitt som i stor grad forsvinner ved sjøvandring, men dette kriteriet fungerer ikke 100 % (Smith 1983).



Nyreikte.

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 sjeldent 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 ennå ikke tatt "valget" om de skal vandre til havs eller ikke. 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 samme høst.



Svømmeblærenematode.



Marine parasitter. Øverst: Bitemerker fra laxselus på umoden sjørøye.
Midten: Sortprikk. Nederst: Kveis.

3 Resultater

3.1 Nordland fylke

I Nordland er det ca 270 vassdrag med mulige bestander av sjøvandrende (anadrome) laksefisk. Kartleggingen viser at ca 105 av disse kun består av elvestrekninger (uten tilgjengelige innsjøer). I nesten samtlige av disse er det kun laks og/eller sjørøret, men det er to unntak: Ranaelva og Beiar-elva, 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 110 vassdrag i tillegg har røyebestander. Kun i Fæsthælvassdraget i Moskenes ser det ut til at røya praktisk talt er 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 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 sjørøyevassdrag i Nordland fylke er mediandypet 30 m (n=37).

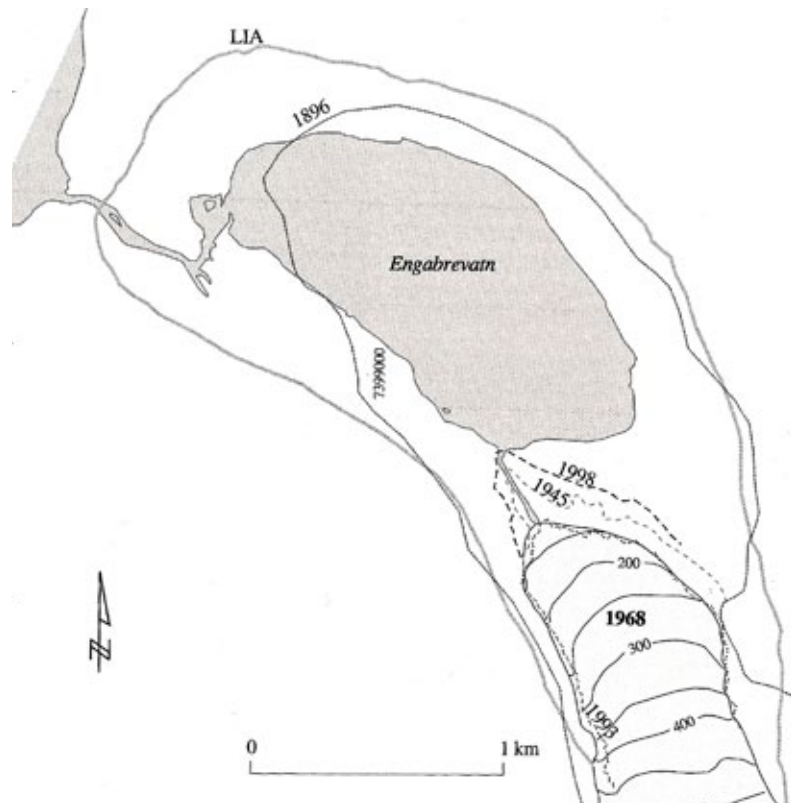
De fleste sjørøyebestandene i Nordland har en liten eller middels bestandsstørrelse. Kun fem vassdrag kan sies å ha store bestander. Flostrandvassdraget i Rana er blant Norges aller største. I tillegg har vi vurdert Strandvatnet i Bogen, Leirelva i Leirfjord, Hopsvatnet i Steigen og Botnvatn i Saltdal som å ha store bestander.

I Botnvasdraget 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 (Halvorsen 1999), og Gårdsvatnet i Indre Straumfjord (Jørgensen 1999b).

I de fleste sjørøyevassdragene i Nordland er det kun en liten eller middels del av individene som vandrer. De vassdragene som vi mener har en stor andel sjøvandrere 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).

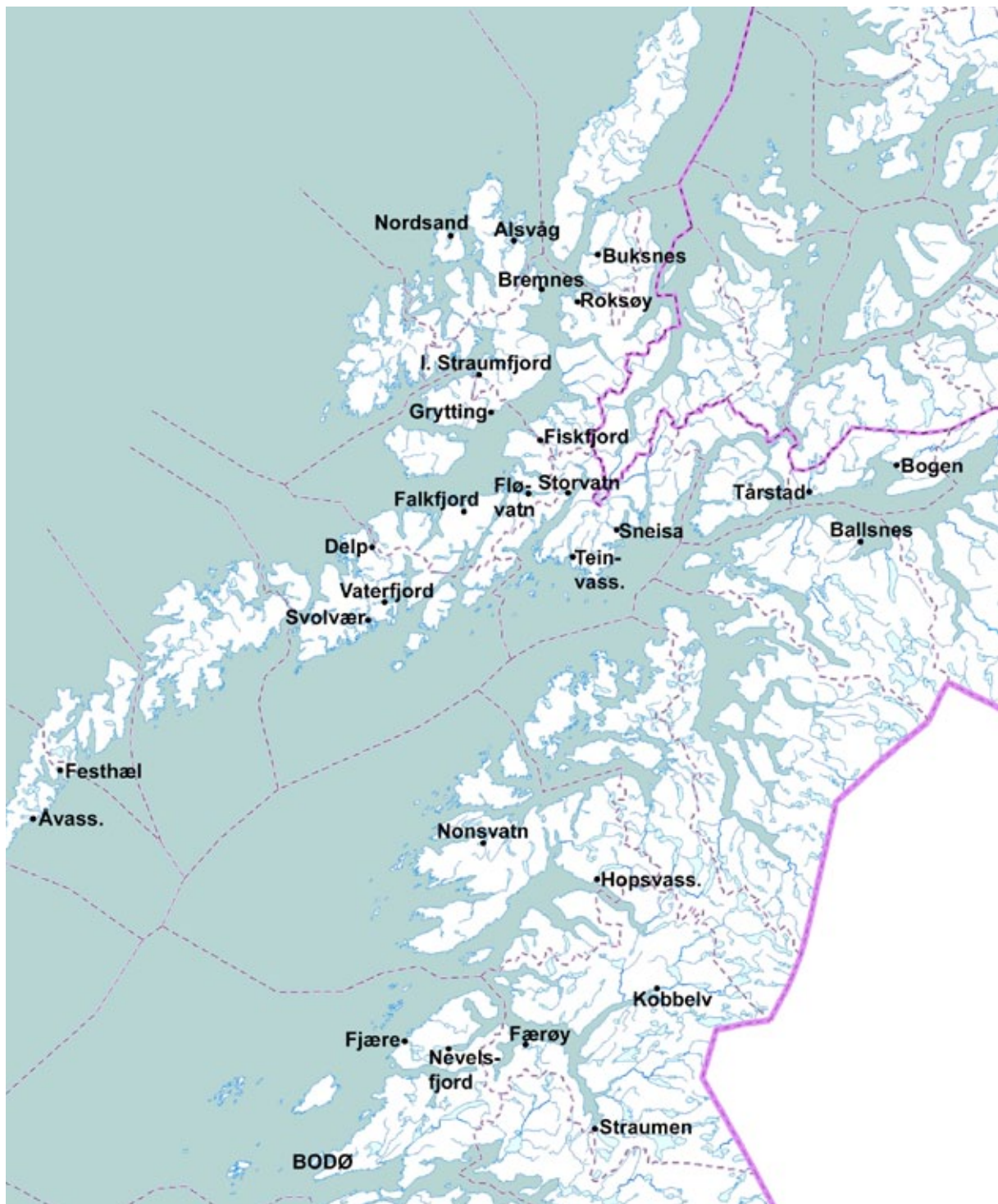
Ett interessant tilfelle har vi i Engabrevatn, som ble tilgjengelig først for ca 80 år siden, etter at Engabreen trakk seg tilbake (Haakensen 2000). I innsjøen er det mye småfallen røye, men også enkelte sjørøyer. I tillegg har laksen nylig tatt i bruk utløpselva til gyting og oppvekst (Halvorsen 1999).



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

Tabell 1. Sjørøyevassdragene i Nordland. Forkortelser: 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
INNSJØBASERT						
Andøy	Buksnesvassdraget	Ø+L	Storvatn	15	L/M	M
Ballangen	Ballnesvassdraget	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	Ryvatn	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	Leirelvassdraget	Ø	Storvatn	90	S	M
Lurøy	Silavassdraget	Ø+L	Silavatn	40	M/S	M/L
Lødingen	Sneisevvassdraget	Ø+L	Sneisvatn	16	M/S	M
	Storvatnvassdraget	Ø	Storvatn	30	M/S	S/M
	Teinvassdraget	Ø+L	Laksvatn	15	M	S/M
Meløy	Engabrevassdraget	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
	Nonsvassdraget	Ø	Nonsvatn	22	M/S	M
Sørfold	Færøyvassdraget	Ø	Færøyvatn		M/L	M/L
	Kobbelvassdraget	Ø	Kobbvatn	84	M	L/M
	Straumenvassdraget	Ø	Straumsvatn	150	L	L
Vågan	Delpvassdraget	Ø	N./Øvrevatn	24	M	M
	Svolværvassdraget	Ø	Svolværvatn	44	M/S	M
	Vaterfjordvassdraget	Ø	Hellsætervatn	20/50	M	M/L
Øksnes	Alsvågvassdraget	Ø+L	Alsvågvatn	34	L	L
	Nordsandvassdraget	Ø	N./Øvrevatn	25	L	L
ELVEBASERT						
Beiarn	Beiarelva	Ø+L			L	-



Figur 1a. Sjørøevassdragene i nordre Nordland.



Figur 1b. Sjørøevassdragene i søndre Nordland.

3.2 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. Omtrent 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 Måselva, 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). Måselva og Reisaelva regnes til de elvebaserte bestandene, selv om begge har en innsjø tilgjengelig. I innsjøen Lille-Rosta i Måselvassdraget er det hittil ikke påvist sjørøye (Knudsen & Amundsen 1998), og det er helt minimale mengder i Josvatn i Reisaassdraget (Halvorsen et al. 1994, Ous 2001).

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

I Troms er det totalt 34 vassdrag som har minst en innsjø tilgjengelig, men vi må trekke ifra Reisaelva og Måselva samt 4 andre vassdrag hvor det er laksetrapper 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 tilfellene (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 fins i Laksvatn, Jægervatn, Rungadalsvatn, Røyrbakkvatn (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 (fra 9 cm). Disse to, samt Buktavassdraget i Kvæningen og Å-vassdraget på Senja har mest stasjonær røye og en liten andel sjøvandrende individer. En stor andel sjøvandrende individer, hvor så godt som alle vandrer, finner vi i Laksvatn, Lysbotn, Renså og Ringvatn (Jørgensen & Kristoffersen 1995).

I fem vassdrag ser det ut til at en del av sjørøyene 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 nordfylket gjelder dette Rungadalsvassdraget (Jørgensen & Kristoffersen 1995) og Oksfjordvassdraget (Berg 1964). I Oksfjord og Rungadalen finner en både gyting og oppvekst, dvs smoltproduksjon på elvene (Pedersen & Kristoffersen 1989, Jørgensen & Kristoffersen 1995).

I Å-vassdraget 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. Sjørøyevassdragene i Troms. Forkortelser: 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
INNSJØBASERT						
Balsfjord	Laksvatnvassdraget	Ø	Laksvatn	15	S	S
Harstad	Møkkelandsvassdraget	Ø	Møkkelandsvatn	37	M	M
Karlsøy	Skipsfjordvassdraget	Ø+L	Nervatn	16	L	L
Kvænangen	Buktavassdraget	Ø	Buktavatn	10	L	L
	Olderfjordvassdraget	Ø	Olderfjordvatn	16	L	M
Lenvik	Laukhellevassdraget	Ø+L	Sørlivatn		M	S/M
	Lysbotnvassdraget	Ø+L	Lysvatn	23	S/M	S
	"		Heggedalsvatn	18		M
Lyngen	Jægervatnvassdraget	L	Jægervatn	51	S	M
Salangen	Løksebotnvassdraget	Ø+L	Røyrbakkvatn	18	S	M
	Salangsvassdraget	Ø+(L)	Øvrevatn	40	S	M
Skånland	Rensåvassdraget	Ø+L	Rensåvatn	14	M/S	S
Tranøy	Bunkanvassdraget	Ø+L	Lille Bunkevatn	13	L/M	S
	Vardnesvassdraget	Ø+L	Vardnesvatn	9	M	S
	Å-vassdraget		Olaheimvatn	60	M/L	L
Tromsø	Ringvatnvassdraget	Ø	Ringvatn	41	M/S	S
ELV + INNSJØ						
Nordreisa	Oksfjordvassdraget	Ø+L	Oksfjordvatn	60	M/S	L
	Rungadalsvassdraget	Ø	Rungavatn	7	S	S
ELVEBASERT						
Målselv	Målselvvassdraget	Ø+L	*Lille Rosta		L	
Nordreisa	Reisavassdraget	Ø+L	*Josvatn		S	S
	Rotsundelva	L			L	S
Storfjord	Kitdalselva		-		L	
	Signalldalselva	Ø+L	-		M	S
	Skibotnelva	Ø+L	-		M	
Tromsø	Breivikelva	Ø+L	-		L	S

* Minimalt eller ingen sjørøye i disse.



Figur 2. Sjørøyevassdragene i Troms.



*Fra Reisaelva. Øverst: Forskningsfangst med not.
Nederst: Kjønnsmodne sjørøyer: hann (øverst) og hofisk (under).*

3.3 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 utvilsomt elvebaserte bestander (Rikardsen 2001, Jørgensen & Halvorsen 2002a, Halvorsen & Aalerud 2011).

To vassdrag, Stabburselva og Repparfjordelva, har derimot innsjøer tilgjengelige ovenfor laksetrappene, men det er foreløpig ikke påvist sjørøye i innsjøene, 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 og Lutsi), siden disse kun har stasjonær røye (Jørgensen & Halvorsen 2002a).

Børselva har en elvebasert stamme, selv om det ble fanget noen få sjørøyer i en liten og grunn elvelone, Badnesatjavri, som ligger 30 km oppstrøms munningen (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 kan være tilfeldig «feilvandring».

De fleste elvebaserte bestandene er små, og kun Komagelva og Langfjordelva kan (i beste fall) sies å ha store bestander. Hvor stor andel av bestanden som vandrer, varierer sterkt mellom elvene. I Sandfjordelva i Båtsfjord er det kun stasjonær fisk og elva står ikke på lista lenger (Jørgensen & Halvorsen 2002b). I Vesterelva/Oarddojohka/Ordo og Julelva er minst halvparten av ungfisken stasjonære (Fløgstad 2005, Halvorsen & Aalerud 2011), 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 er det minst en innsjø tilgjengelig (n=47). 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 Halselva, Store Molvik, Risfjord, Sommerheim, Storvatnet (Hammerfest), Skallelv, Vassdalsvatn, Snevfjord og Strandelv. De fleste av de store bestandene har også en stor andel individer som vandrer.

I minst 9 vassdrag ser det ut til at sjørøya produseres både i elv og innsjø. 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 havet. I det noe 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, Stuorrajohka (Storelva) og Vuonjaljohka, er betydelig kaldere, og i dem er det omtrent bare røye. Det er sannsynligvis røyeungene i disse elvene som utvikler seg til sjørøye (Power 1973, Jørgensen & Halvorsen 2002a,b). Det er derfor mulig at Storelva burde vært plassert sammen med de elvebaserte bestandene.



Sjørøya kalles også for "blink"

Tabell 3. Sjørøyevassdragene i Finnmark. Forkortelser: 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
INNSJØBASERT						
Berlevåg	Molvikvassdraget	-	Molvikvatn		S	S/M
Gamvik	Lille-Langfjordvassdraget	-	L . -Langfjordvatn		L	L
	Sommerheimvassdraget	-	Sommerheimvatn	9	S	S
Hammerf.	Elvavatnet	Ø	Elvavatn		M	S
	Storvatnet	Ø	Storvatnet	17	S	S
Kvalsund	Kvalsundelva	Ø+L	Neverfjordvatn		L	L
Lebesby	Lille-Porsangervassdraget	Ø+L	Kjæsvatn	80	S	S/M
	Oksevågvasdraget	-	Nedre/Storvatn		M	M
	St. Torskefjordvassdraget	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	Lakselvassdraget	Ø+L	Nedrevatn	80	M	S
ELV + INNSJØ						
Alta	Halselva	Ø+(L)	Storvatn	30	S	S
Berlevåg	Kongsfjordelva	L	Vesterdalsvatn	3	L	M
Båtsfjord	Vesterelva/Oarddo	L	Oarddojavri	18	L	L
Gamvik	Futelva	L	Futelvatn		M	S
	Risfjordvassdraget	Ø+L	Koifjordvatn		S	S/M
	Sandfjordelva	L	Langvatn		L	L
Lebesby	Storelva/Kunes	Ø+L	Diverse		M	M
	Tømmervikvassdraget	-	Vesterfjellvatn		L	S
Vadsø	Skallelva	(Ø)+L	Vasavatn	3	S	S
ELVEBASERT						
Alta	Eiby/Altaelva	Ø+L	*Sautsovanet		M (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	*Div. over trapp		M (S)	S
	Stabburselva	Ø+L	*Madarjavri/trapp		M (S)	S
Tana	Julelva	-			L	M
Vardø	Komagelva	Ø+L	*Soppa/Lutsi		S (M)	S/M

*Minimalt eller ingen sjørøye i disse.



Figur 3a. Sjørøyevassdragene i Vest-Finnmark.



Figur 3b. Sjørøyevassdragene i Øst-Finnmark.



Nedre del av Storelva, Lebesby.



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

4 Diskusjon

Hvis vi legger sammen alle 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 hevdes det at det er sjørøye i Grasmylvassdraget 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, fordi 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 vi beveger oss (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 4 ganger så mange aktuelle vassdrag 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, må vi se bort ifra de vassdragene hvor det er byggingen av fisketrapper som har gjort adgangen til innsjøene mulig. Sjørøye har ikke lett for å etablere seg ovenfor trapper, og den eneste sjørøyebestanden vi kjenner som har bygd seg opp som følge av trappebygging er i Målselva. Andelen sjørøyebestander blant alle vassdrag med innsjøbaserte røyebestander øker fra 1/3 i Nordland til 2/3 i Troms og Finnmark.

I Troms er det påvist en kontinuerlig variasjon i hvor stor del av bestanden som vandrer i 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 kun i ca 1/5 av de innsjøbaserte bestandene at en stor del av røyene vandrer, mens dette gjelder i omtrent halvparten av vassdragene i Troms, og 2/3 i Finnmark.

Når det gjelder de *elvebaserte* bestandene så er det vanlig at en stor andel av individene vandrer, med bare noen få tidlig kjønnsmodne (stasjonære) hanner igjen i elva, som f.eks i Signaldalselva og Reisa (Halvorsen et al. 1994, Jørgensen & Halvorsen 2001, 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 "dvergrye", og fisken kjønnsmodner allerede ved lengder på 10-11 cm (Jørgensen & Halvorsen 2002b). I Julelva i Tana er det en stor andel tidlig stasjonære individer i den øverste, næringsfattige delen av elva, mens det er umodne ungfisk, samt noe sjørøyr, i den nederste delen (Halvorsen & Aalerud 2011).



Stor, sannsynligvis fiskespisende, stasjonær røye fra Jægervatn i Lyngen.



*Julelva, Tana. Øverst: Tidlig kjønnsmodne (stasjonære) fra øvre del 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 noen av de andre ca 100 sjørøyevasdragene 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 (sortprikk) og var sjørøyer med litt avvikende kroppsstørrelse og -farge.

Etter å ha oppsummert resultatene fra de tre fylkene kan vi stille oss følgende spørsmål; Hvorfor er det bare ca 100 sjørøyevasdrag i Nord-Norge, og ikke minst 400 som er potensialet?

Det ser ut til at mye av forklaringen ligger i de to faktorene; vekst og konkurranse med andre laksefisk. For å ta det siste først: Konkurrentene til røya er primært de nære slektningene laks og ørret. I Nordland er det sjørretbestander i så godt som alle vassdragene (unntatt Festhælen), og laks i omtrent halvparten. I Troms er det også sjørret i de fleste vassdragene (20/24), og laks i mer enn halvparten (14/24). I Finnmark er det sjørret i omtrent halvparten og laks i omtrent halvparten. Laksen og ørreten fins i til dels ulike vassdrag, og sjørøya er dermed kun alene i 8 vassdrag.

Det nordligste Finnmark skiller imidlertid ut fra resten av fylket og landet for øvrig. Dersom man trekker ei rett linje øst-vest litt nord for Tana bru, så er det kun sjørretbestander i 4 av de 20 vassdragene som ligger nord for denne linja (Komagelva, Risfjord, Mehamn, Hamnelv) (Fig. 4). I tillegg er det noen svært små bestander rett nedenfor linja, som f.eks i Skallelv. Det er vanskelig å forklare hvorfor sjørretten mangler i de nordligste vassdragene, særlig siden det er laks i halvparten av de 20, og laksen er en art som stiller minst like store krav til temperatur som ørreten.

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

Mens laksen og sjørretten 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 muligens fins en liten rest av en sjørøyebestand.

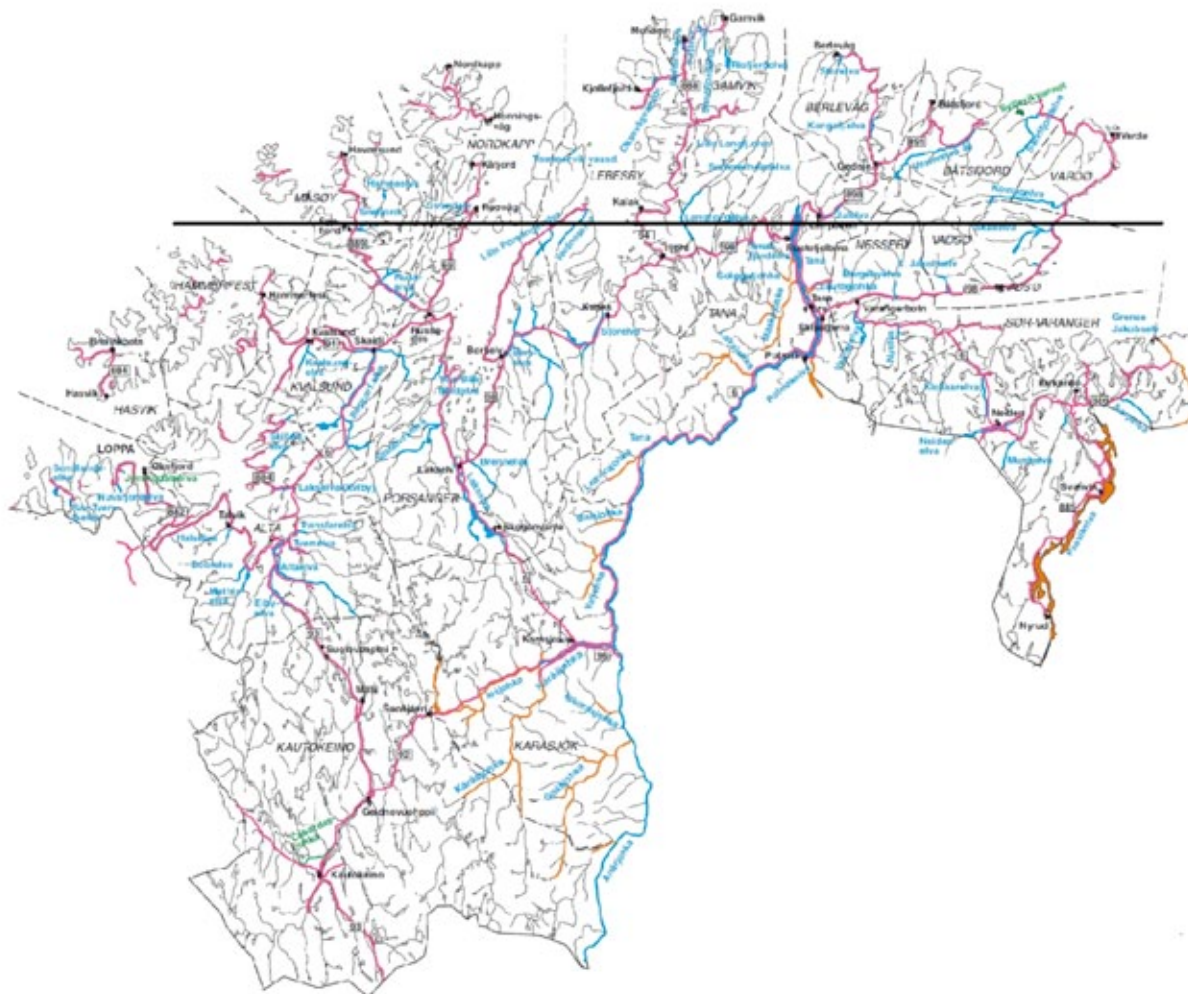
Det eneste stedet i Nordland hvor vi ellers finner røye på elv er i Botnvassdraget i Saltdal. Her vandrer sjørøya fra innsjøen (Botnvatnet) til nedre del av innløpselva (Knallerdalselva) for å gyte, mens sjørretten gyter lenger oppe (Loge 2001). Vi finner imidlertid ikke røyeengel eller -unger på elva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

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

I små elver følger vanntemperaturen i stor grad lufttemperaturen, og i varme somre kan den komme opp i 20 °C. Dette gjør at elvene til dels blir svært 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 innløpselvene (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 kun er basert på innsjøene, eller både på elv og innsjø. Av de 25 vassdragene med innsjø i Finnmark er 9 plassert i



Figur 4. Nord for denne linja er det svært få (ca 4) sjøørretbestander. (Kart: Fefo)

kategorien elv + innsjø, men det er mulig flere burde vært plassert her.

Både laks, sjøørret og sjørøye gyter på rennende vann dersom de får anledning til det. Laksen er imidlertid vanligvis størst på gyte plassene (50 cm+). Siden de har så store rognkorn er de avhengige av å gyte på rennende vann for å få tilstrekkelig med oksygen. Deretter kommer sjøørreten; her er gytefisker som oftest minst 40 cm (Berg & L'Abée-Lund 1991), og den gyter vanligvis i bekk eller elv. Gytemoden sjørøye er vanligvis 30-35 cm (Jørgensen & Kristoffersen 1995), mens gyterøye i elvebaserte bestander gjerne er 40 cm, som f.eks i Reisaelva (Halvorsen et al. 1994), Signaldalselva (Jørgensen & Halvorsen 2001) og Julelva (Halvorsen & Aalerud 2011).

I innsjøer gyter røya som oftest på strandsona, men det er et åpent spørsmål om den prefererer å gyte på steder med såpass dårlig oksygentilgang, eller om den er tvunget til det av de andre laksefiskene. I elvebaserte bestander gyter sjørøya selvsagt på rennende vann. I Nordland har vi imidlertid kun ett eksempel på at sjørøya forlater en innsjø for å gyte på inn- eller utløpselver. I Troms skjer det i minst 5 vassdrag, 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 vi røyeungene i en smal stripe langs land, samt i rolige kulper (Heggnes & Saltveit 2007). 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 elva. Der røya var alene, utnyttet den hele elvetverrsnittet. Det samme gjorde laksungene når de var alene. Der de to artene levde sammen, var røya fortrenget 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 konkurranse.

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, sjørøret og sjørøye bruker innsjøene som oppvekstområde (Halvorsen 1996a). I svært grunne innsjøer (< 5 m) i Nordland og Sør-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 også aggressive (territorielle) 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 bare 7 m (Jørgensen & Kristoffersen 1995).

I litt dypere innsjøer (5-10 m) finner vi vanligvis laks og ørret på den produktive strandsona, mens røya må ta til takke med det fattige dypområdet (Halvorsen et al. 1997). Det samme gjelder i en innsjø uten ørret på Kongsfjordfjellet (Oarddojavri). I innsjøen plasserer laksungene seg øverst på strandsona, og røya nedenfor, dvs på samme sted som når ørretunger er 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 ville 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 har samme havmiljø.

I likhet med andre innsjøer med ungfisk av laks, ørret og røye, må røya vokse opp i den dypeste delen av innsjøen (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 var det på samme tid bare 6°C på største dyp (20 m), selv om overflatetemperaturen også her var 15 °C (Jørgensen & Kristoffersen 1995).

Forskjellen i oppvekstmiljøene resulterer i at røya smoltifiserer og vandrer ut fra Vardnesvatnet, mens røya i Tennvatnet forblir stasjonær (Kristoffersen et al. 1994). Den sannsynlige forklaringen på den stasjonære atferden i Tennvatnet er at veksten er så dårlig at fisken må kjønnsmodne ved en liten størrelse for i det hele tatt å kunne 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 vekten ved hver sjøvandring (Mathisen & Berg 1968). Og antall avkom (rognkorn) er proporsjonal med fiskestørrelsen.

En må imidlertid understreke at det ikke fins noen enkel sammenheng mellom innsjøens dyp og andelen røye som vandrer på beite i havet. Vi kan likevel se at dybdeforholdene har betydning. Ved å sammenlikne 9 sjørøyebestander i Troms, fant vi en sammenheng mellom innsjøens form (dypområde kontra grunnområde) og andelen sjørøye (Kristoffersen et al. 1994). Den utviklete formelen er imidlertid hittil ikke testet ut på andre geografiske områder, og vi vet dermed ikke om den har generell gyldighet.

Vi kan likevel spore en geografisk tendens når det gjelder dybdeforholdene i sjørøyevasdragene. I Søndre Nordland er det stort sett bare dype sjøer som har sjørøye (median 60 m), mens mediandypet i slike vassdrag i Nordre Nordland er 24.5 m. Både i Troms og Finnmark er mediandypet 18 m, men vi har dybdedata fra få aktuelle innsjøer ifra Finnmark.



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

I Finnmark er det sjørøye i et par svært grunne innsjøer (3 m), og i tilsvarende sjøer i Nordland eller Sør-Troms, ville det trolig bare vært ørret og evt laks.

Røyeunger vokser vanligvis mye raskere i elver enn i innsjøer. I innsjøbaserte bestander i Troms er vanlig smoltalder 5-6 år (Kristoffersen et al. 1994), mens smoltalderen i tre elvebaserte bestander (Signal-dalselva, Skibotnelva og Reisaelva) i samme fylke unisont er ca 3 år (Halvorsen et al. 1990, 1994, Jørgensen & Halvorsen 2001, Ous 2001). Omtrent de samme tallene (innsjø 5 år, elv 3 år) ble også funnet i en sammenliknende studie av vekst og smoltalder hos en innsjøbasert bestand (Salt-dalsvassdraget) og en elvebasert bestand (Beiarelva) i Nordland (Jensen 1994).

Siden røyeungene vokser såpass bra i de fleste elver, kan det sies å tilsvare en middels utviklingshastighet i Thorpe (1987) sin livshistoriemodell. Av den grunn kan vi forvente at det hovedsakelig er sjøvandrende røye i de aktuelle elvene. Dette ser ut til å være tilfelle; det er vanligvis kun noen få stasjonære individer igjen i elvene. Kun i spesielt næringsfattige elver kan en få hovedsakelig stasjonære, såkalte "dvergroyer", som f.eks i Sandfjordelva i Båtsfjord (Jørgensen & Halvorsen 2002b).

Et interessant moment er å sammenlikne veksten til røyeunger med veksten til laksunger i de to miljøene; elv og innsjø. Hos sistnevnte er veksten som oftest mye bedre i innsjøene enn i elvene (Halvorsen & Svenning 2000). Dette skyldes at laksungene vokser opp på den mest produktive delen av innsjøene, nemlig strandsona (Halvorsen et al. 1997).

Denne utredningen hadde ikke som formål å analysere mekanismene bak sjøvandringen, og som tidligere nevnt er dette best å studere under kontrollerte betingelser i et settefiskanlegg. Røya ser imidlertid ut til å passe godt inn i Thorp (1987) sin livshistoriemodell for laks (Rikardsen et al. 2004). Den eneste tydelige 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).

Sjørøye prosjektet i Tranøy viste at ved en middels utviklingshastighet/vekst smoltifiserte samtlige avkom av sjørøye, mens Toften (1987) tidligere hadde vist at dersom veksten var enda bedre, ble så godt som samtlige hannfisk tidlig kjønnsmodne

eller stasjonære. Dette viser at avkom av sjørøye kan bli stasjonære eller sjøvandrende avhengig av miljøet, og at samtlige røyer i et sjørøye vassdrag kan betraktes som både potensielle sjørøyer og som potensielle stasjonære.

Det eksisterer heller ingen data som viser at det er noen genetiske forskjeller mellom individer som har ulik vandreatferd i et sjørøye vassdrag. Nordeng (1983) hevdet at han fant noen minimale forskjeller blant avkommene fra de "tre formene", men som tidligere nevnt var hans skjønnsmessige inndeling faglig sett uholdbar. Han hadde ingen metode for å avgjøre om en fisk var smoltifisert eller ikke. "Bevisene" for at det var noen små forskjeller i andelen avkom som ble henholdsvis sjøvandrende eller stasjonære i de ulike gruppene er dermed heller ikke holdbare.

Det er heller ingen åpenbare grunner til at det må være genetiske grunner til at unge individer i et sjørøye vassdrag velger ulikt mhp vandring. Arv er selvsagt en mulighet, men det kan også være en "miljømessig arv" som fører til at avkom av sjørøye i større grad utvikler seg til sjørøye.

Sjørøylene er vanligvis større enn de stasjonære røyene i et vassdrag og de tar dermed de beste gyte plassene. Og siden rogn- eller eggstørrelsen er avhengig av fiskestørrelsen, vil sjørøya gjerne få større unger (yngel) som igjen gir en vekstfordel i forhold til konkurrentene av samme årsklasse. Disse kan dermed tilkjempe seg de beste oppvekstområdene. Og i "blanda" bestander vil det være de individene som har 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." (Rikardsen 2008). Dette prinsippet gjelder for øvrig for de aller fleste biologiske egenskaper, men det er mer interessant å vite hva som faktisk blir styrt av genene og hva som er miljøstyrt. Det er logisk at det er en genetisk forskjell i evnen til sjøvannstoleranse mellom innlandsrøye som i lang tid har vært isolert fra havet, og individer i et sjørøye vassdrag. Dette er også påvist i en sammenliknende studie mellom fisk fra de to miljøene (Eliassen et al. 1998).



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

5 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. 1964. Nordnorske 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, miljøvernadv. 94 s.
- Halvorsen, M. 2003. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 2002. Rapport nr 9 – 2003. Fylkesmannen i Nordland, miljøvernadv. 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 Ferskvannsbiloger. 111 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. 2011. Julelva i Tana. Fiskebestandene i ei regulert og forbygd elv. Rapport nr. 2011-04. Nordnorske Ferskvannsbiloger. 17 s.
- Halvorsen, M., Gravem, F.R. & Kristoffersen, K. 1994. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Reisaelva. Rapportnr. 58. Fylkesmannen i Troms, miljøvernadv. 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 Ferskvannsbiloger. 86 s.
- Halvorsen, M., Kanstad Hansen, Ø. & Svenning, M.-A. 1998. Kartlegging av fiskebestandene i potensielle sjørøyevassdrag 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, miljøvernadv. 24 s.
- Halvorsen, M. & Svenning, M.-A & Kanstad Hansen, Ø. 1998. Kartlegging av fiskebestandene i potensielle sjørøyevassdrag 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.
- Hegggenes, J. & Saltveit, S.J. 2007. Summer stream habitat partitioning by sympatric Arctic charr, Atlantic salmon and brown trout in two subarctic 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: Ferskvannsbioologiske 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 Ferskvannsbioologer. 10s.
- Jørgensen, L. 1999b. Kartlegging av fiskebestandene i vassdrag med sjøvandrende laksefisk i Vesterålen. Rapport 1999-01. Nordnorske Ferskvannsbioologer. 24 s.
- Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2001. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag med sjøvandrende laksefisk i Troms. Rapport 2001-08. Nordnorske Ferskvannsbioologer. 28 s.
- Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2002a. Kartlegging av elvebaserte sjørøyebestander i Finnmark. Rapport 2002-03. Nordnorske Ferskvannsbioologer. 34 s.
- Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2002b. Utbredelsen av laks, sjørøye, innlandsrøye og "dvergøye" i fem Finnmarksvassdrag: Repparfjordelva, Storelva (Lebesby), Komagelva, Sandfjordelva (Båtsfjord) og Oardujohka. Rapport 2002-04. Nordnorske Ferskvannsbioologer. 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 ferskvannsbioologer. 23 s.
- Jørgensen, L. & Kristoffersen, K. 1995. Sjøvandrende og stasjonær røye og ørret i vassdrag i Troms. Rapport nr. 60. Fylkesmannen i Troms, miljøvern-avdelinga. 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, sjørøye og sjørøye i Laukhelle/ Lakselva, Senja. Rapport nr 31. Fylkesmannen i Troms, miljøvern-avd. 51 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. Freshw. 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, miljøvern-avd. 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, miljøvern-avd. 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. Fiskerikonsulentent 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.
- 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 førstegangsvandring 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. 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 sjørøyevasdrag i Finnmark - Del 2. NINA oppdragsmelding 588:1-45.
- 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 kroppssammensetning 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 sameksisterende ungfisk av laks (*Salmo salar*) og røye (*Salvelinus alpinus*) i et vassdrag på Varangerhalvøya. Masteroppgave. IBN, Univ. for miljø- og biovitenskap. 23 s.

DN-utredning

oversikt

2012

1-2012: Sjørøyevassdragene i Nord-Norge; 100 av 400 mulige - en zoogeografisk analyse av de aktuelle vassdragene

2011

11-2011: Innstilling fra utvalg om kultivering av anadrom laksefisk

10-2011: Utredning av europeisk flatøsters *Ostrea edulis* L. – Kunnskapsoversikt med forslag til handlingsplan

9-2011: CEPA-handlingsplan for våtmark 2011-2014

8-2011: Endringer i norsk marin bunnfauna 1997-2010

7-2011: Lavkart Setesdal/Ryfylkeheiene og Setesdal Austhei - metodeutvikling og validering av kart

6-2011: Invasive American Mink (Neovison vison): Status, ecology and control strategies

5-2011: Supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap, inn- og utmark i Troms med en vurdering av kunnskapsstatus

4-2011: Supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap, inn- og utmark i Finnmark med en vurdering av kunnskapsstatus

3-2011: Genbank 2008 og 2009

2-2011: Utbredelsesmodellering av fremmede invaderende karplanter langs veg

1-2011: The Norwegian Nature Index 2010

2010

9-2010: Evaluering av «Program for terrestrisk naturovervåking» (TOV 2000-2010)

8-2010: *Overvåking av fjellvegetasjon på Stortussen/Snøtind* - et pilotprosjekt innenfor GLORIA Norge

7-2010: Etablering av nye laksestammer på Sørlandet. Erfaringer fra arbeidet i Mandalselva og Tovdalselva etter kalking

6-2010: Supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap, inn og utmark i Oslo og Akershus, med en vurdering av kunnskapsstatus

5-2010: Supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap, inn- og utmark i Vestfold, med en vurdering av kunnskapsstatus

4-2010: Datagrunnlag for Naturindeks 2010

3-2010: Naturindeks for Norge 2010

2-2010: Spredning av fremmede karplanter fra veganlegg – kartlegging og metodeutvikling

1-2010: Mulige effekter av etablering av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) i Norge

2009

6-2009: Overvåking av fjellvegetasjon sommeren 2008 (GLORIA-prosjektet)

5-2009: Bleka i Byglandsfjorden – bestandsstatus og tiltak for økt naturlig rekruttering 1999-2008

4-2009: Moderne hjorteviltforvaltning med ny virkemiddelbruk mot 2015

3-2009: Utvikling av tradisjonelle kulturlandskaper i Barentregionen – KNP-modellen

2-2009: GMO Assessment in Norway as Compared to EU Procedures: Societal Utility and Sustainable Development

1-2009: Supplerende kartlegging av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap, inn- og utmark, i Hordaland med en vurdering av kunnskapsstatus

Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold

KONTAKTINFO

Direktoratet for naturforvaltning. Besøksadresse: Tungasletta 2.
Postadresse: Postboks 5672 Sluppen, 7485 Trondheim,
tlf: 73 58 05 00, faks: 73 58 05 01, e-post: postmottak@dirnat.no, www.dirnat.no

Direktoratet for naturforvaltning har sentrale, nasjonale oppgaver og ansvar i arbeidet med å forvalte norsk natur. Det innebærer å bevare naturmangfoldet og legge til rette for friluftsliv og bruk av naturens ressurser.

Direktoratet for naturforvaltning er en rådgivende og utøvende etat, underlagt Miljøverndepartementet. Vi har myndighet til å forvalte naturressurser, gjennom ulike lover og forskrifter som Stortinget har vedtatt.

Ut over lovbestemte oppgaver har vi også ansvar for å identifisere, forebygge og løse miljøproblemer. Direktoratet for naturforvaltning samarbeider med andre myndigheter og gir råd og informasjon til befolkningen.