

Atlanterhavslaks (*Salmo salar* L.) i Måselva

Gytevandring og fordeling av gytefisk



Narve Stubbraaten Johansen

BIO-3950 Mastergradsoppgave i biologi

November 2010

FAKULTET FOR BIOVITENSKAP, FISKERI OG ØKONOMI
INSTITUTT FOR ARKTISK OG MARIN BIOLOGI

Atlanterhavslaks (*Salmo salar* L.) i Måselva

Gytevandring og fordeling av gytefisk

Narve Stubbraaten Johansen

BIO-3950 Mastergradsoppgave i biologi

November 2010



Forord

Denne masteroppgaven er gjennomført som en del av NINA-prosjektet "Radiomerking av Målselvlaks" (prosjektnummerr 181013), ledet av seniorforsker Martin-A. Svenning (NINA-Tromsø/Universiteter i Tromsø). Prosjektet er hovedsaklig finansiert av Fylkesmannen i Troms. Oppgaven avslutter min mastergrad for Institutt for arktisk og marin biologi ved universitetet i Tromsø.

Jeg ønsker å takke min veileder, Martin-A. Svenning for å ha latt meg skrive masteroppgave ved prosjektet, og for dyktig veiledning underveis.

Forsker Eva B. Thorstad takkes for instruksjon ved opprigging av lyttestasjoner.

Olav Fredrik Larsen skal ha en stor takk for stor innsats ved reparasjon drift av og kilenota gjennom en lang sesong, og for mange trivelige stunder med merking av laks. Roger Erntzen og Odd Magne Bakken skal også ha takk for en god innsats i notfisket. Magnus Berg takkes for å ha steppet inn og tatt ansvar for laksemerkingen i store deler av juni.

Helge Utby takkes og Odd Helge Utby for en stor innsats i å peile laksen i Målselva. Helge hadde ansvar for videoen i fisketrappa, og peiling i kulpen gjennom en lang sesong, og Odd Helge hadde ansvar for å røykte fastloggestasjonene. Begge takkes for trivelig selskap i felt, med lange peilerunder i bil og båt i vassdraget.

Trond V. Johnsen og Anders Voss Thingnes takkes for solid innsats ved en iskald peileuke sent i oktober 2009. Statsskogs regionskontor, Moen, ved Albert Fosli og Torbjørn Bergli takkes for en god innsats ved en enda kaldere peilerunde på scooter i mars, 2010.

Stipendiat Jane A. Godiksen, ved NINA, takkes for god hjelp med statistikk og for gode innspill i den avsluttende skriveprosessen. Jenny A. Jensen takkes for god hjelp med framstilling av vandringsfigurer.

Til slutt vil jeg takke medstudenter og ansatte ved NINA, Tromsø og Ferskvannsgruppa ved institutt for arktisk og marin biologi for trivelige studieår.

Tromsø, november 2010

Narve Stubbraaten Johansen

Sammendrag

Sommeren 2009 ble 627 vill laks fanget i kilenot i indre Malangsfjord, midt-Troms. I alt 111 laks ble merket med radiosendere, og 376 laks ble merket med enkle individmerker (stripsmerker). Hovedmålet med prosjektet var å se på hvordan laksen fordelte seg i Måselvasdraget ved gytetida.

Tidspunktet for fangst av en-, to- og tresjøvinter førstegangsgytende laks ble sammenlignet, og det ble konkludert at den eldste laksen kom tidligst inn til Malangen. Tresjøvinterlaks (n=124) ble fanget tidligere enn tosjøvinterlaks (n=184), og ensjøvinterlaks (n=290) kom senere enn både to- og tresjøvinterlaks. Hunnlaksen ble fanget tidligere enn hannlaksen blant tresjøvinterlaks.

Malangen er en relativt lukket fjord, med to mindre lakseførende vassdrag i tillegg til Måselva. Som forventet ble de fleste radiomerkede laksene (91 av 111; 82 %) registrert i Måselva etter merkingen i fjorden. Noe laks vandret ut etter å ha blitt registrert i nedre Måselv, men minimum 72 % av de radiomerkede laksene hørte til Måselva. Laks som var i Måselva ble registrert av to faste lyttestasjoner, henholdsvis 25 og 52 km oppstrøms fra munningen. Det ble dessuten lagt inn en stor innsats i søk med manuelle peileapparat i Måselva, og det forventes at all radiomerket laks som var i Måselva ble registrert. Totalt 16 markede laks (radio og strips) ble gjenfanget utenfor Malangen, først og fremst i Troms, men også så langt sør som Vefsna, og så langt nord som Tanaelva.

Laksen vandret relativt hurtig opp til Norges nasjonalfoss, Måselvfossen, 42 km fra munningen. De ble registrert i kulpen nedenfor fossen median 4,5 (1-54) dager etter merkingen i Malangsfjorden. Samtlige av de radiomerkede laksene som passerte fossen (n=40) ble registrert i videoen i fisketrappa, og med unntak av tre laks som ble gjenfanget av sportsfiskere over fossen, var alle (n=37) til stede over fossen ved den antatte gytetida. Alle de radiomerkede laksene som vandret opp fisketrappa, bortsett fra en, ble registrert i Måselvkulpen (39 av 40). Laksene sto i 1-41 dager (median; 19 dager), før de vandret opp fisketrappa. Flersjøvinterlaks som ble registrert i kulpen tidlig i sesongen, sto der lenger enn flersjølaks som ble registrert i kulpen sent i sesongen. Ensjøvinterlaks, som ble merket og ankom kulpen sent, sto noe kortere tid i kulpen enn eldre laks.

Ved den antatte gytetida i siste del av oktober, ble laks registrert i det meste av hovedløpet av Måselva, og Divielva. Knappt 55 % av laks som ble registrert i Måselva ved den antatte gytetida i

oktober, eller som ble fanget i øvre Måselv (n=3) vandret opp fisketrappa, og derfor ble bare 40 % av de radiomerkede laksene som var til stede ved gytetida registrert på de antatt viktigste gytearealene øverst i Måselva (over Rundhaug) og i Divielva. Mer enn 75 % av laksen som vandret opp fisketrappa, var til stede på de overnevnte strekningene. Så mye som 30 % av de radiomerkede laksene var til stede på strekningen 0-2 km nedstrøms Måselvfossen. Laks stod også på strekninger av elva hvor det ikke er antatt å være gode gyteareal. På tross av dette stod det trolig tilstrekkelig med laks på de strekningene som er regnet for å ha gode gyteareal, til at gytebestandsmålet i Måselva ble nådd i 2009.

Nøkkelord: Atlanterhavslaks (*Salmo salar* L.), gytevandring, Malangen, Måselv, fordeling av gytefisk, radioteleometri.

Summary

During the summer season, 2009, a total of 623 wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) was caught in bag nets in the inner part of Malangen fiord, Troms County, Northern Norway. A total of 111 salmon were tagged with radio transmitters and 376 salmon were tagged with simple individual tags. The main target of the project was to look at how the salmon was physical distributed at the time of spawning in river Målselv.

The timing of the spawning migration of maiden one-, two-, and three-sea-winter Atlantic salmon (1-3 SW) was compared by using the time of catch in bag nets in Malangen, 2009. Multi-sea-winter (MSW) salmon were caught before 1 SW salmon, and among females 3 SW salmon were caught before 2 SW salmon.

River Målselv is situated at the bottom of Malangen fiord. A large part of salmon caught in Malangen, are about to migrate up river Målselv. Out of 111 radiotagged salmon, 92 (82 %) were later recorded in river Målselv. Some of these salmon left the river later in the summer, and 72 % of the tagged salmon were either recorded in the river at spawning time, or caught in river Målselv. Two radioreceivers were placed at fixed locations, 25 and 52 km from sea, upstream river Måsel. We also made a major effort searching for radiotagged salmon using manual receivers, and we expect to have control over all the radiotagged salmon that were in river Målselv during the season 2009. A total of 16 tagged salmon out of 487 (3.3 %; radio- and "striptagged") were caught in rivers or at the coast outside Malangen.

The radio tagged salmon migrated relatively fast up to Norway's national waterfall, Måselvfossen, 42 km from the outlet of river Målselv. The salmon were recorded below the Målselv falls, median 4.5 (1-54) days after tagging and release in Malangen fiord. A total of 40 salmon migrated up the fishway by waterfall. All, but one were recorded below the falls, before passing it. The median time spent below the falls was 19 days (1-41 days). Multi-sea-winter salmon (MSW) recorded below the falls early in season spent longer time below the water falls than MSW salmon tagged later in the season. 1 SW salmon spent somewhat less time below the waterfalls, but were also caught and tagged later than MSW salmon.

Less than 55 % of the radiotagged salmon that were present at spawning time, or caught in the upper part of the river by fishermen (n=3), passed the fishway in the waterfall. At spawning time,

salmon were recorded in most of the main stem of river Målselv, and in the main headwater branch, river Divielva. Only 40 % of the salmon that were recorded at the time of spawning were present in the part of the river that was expected to offer up to 90 % of the spawning habitat (river Målselv above Rundhaug and Divielv). More than 75 % of the salmon present above the waterfall, were however present at this part of the river. As much as 30 % of the salmon were recorded on the stretch 0-2 km downstream the Målselv fall. Salmon was also present at stretches of the river expected to lack spawning habitat. Despite this, we expect river Målselv to have reached its management target, of 2 egg pr m² at expected good spawning habitat, in the season 2009.

Key words: Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.), spawning migration, river Målselv, distribution of spawning fish, radio telemetry.

Innhold

1 Innledning	3
1.1 Atlanterhavslaksen	3
1.2 Atlanterhavslaksens gytevandring; sjøfasen	3
1.3 Atlanterhavslaksens gytevandring; elvefasen	4
1.4 Gytelaksens fordeling i Måselvassdraget.....	6
2 Materiale og metode	8
2.1 Vassdragsbeskrivelse	8
2.1.1 Måselvassdraget	8
2.1.2 Laksefangster i Måselva.....	9
2.1.3 Reproduksjon.....	10
2.2 Kilenotfangster av laks sommeren 2009 (dette studiet)	12
2.3 Merkeprosedyrer	15
2.4 Registrering av merket laks	16
2.5 Inndeling i sjøvinterklasser	21
3 Resultat	22
3.1 Innvandring.....	22
3.1.1 Fordeling av sjøvinteralder og kjønn i fangstene	22
3.1.2 Andel laks registrert etter merking	24
3.2 Oppstrøms vandring av laks i Måselva	27
3.2.1 Vandringshastighet nedre Måselv	27
3.2.2 Hvileperiode i Måselvkulpen	28
3.2.3 Vandring over fossen	31
3.3 Gytefiskens fordeling i vassdraget.....	32
3.3.1 Andel laks som passerte fossen.....	32
3.3.2 Romlig fordeling av de radiomerkede laksene i oktober	33
4 Diskusjon.....	36

4.1 Innvandring.....	36
4.1.1 Fangster i Malangen	36
4.1.2 Andel laks registrert etter merking	38
4.2 Gytevandring i elva	40
4.2.1 Vandringshastighet nedre Målselv	40
4.2.2 Hvileperiode i Målselvkulpen	41
4.3 fordeling av gytefisk i vassdraget	43
4.3.1 Andel laks som passerte fossen.....	43
4.3.2 Romlig fordeling av de radiomerkede laksene i oktober	43
5 Referanser	46
6 Vedlegg	52

1 Innledning

1.1 Atlanterhavslaksen

Atlanterhavslaksen (*Salmo salar* L) er utbredt i den nordlige del av Atlanterhavet. På det Europeiske kontinentet gyter den fra Spania i sør, til Pechora i Russland i nordøst (Klemetsen m. fl. 2003). Laksen er anadrom, hvilket betyr at den gyter og lever de første årene i elva, for så å vandre ut i sjøen hvor den har det meste av veksten (Klemetsen m. fl. 2003). Yngelen smoltifiserer og vandrer ut i sjøen etter 1-8 år i elva (som regel 3-5 år) før de migrerer ut i havet. Etter 1-5 år i sjøen (som regel 1-3 år) kommer den tilbake til hjemelva for å gyte første gang (Klemetsen m. fl. 2003). I motsetning til stillehavslaks, er Atlanterhavslaksen iteropar, dvs at den kan produsere avkom mer enn en gang. De fleste laksene gyter 1-2 ganger, mens noen lakser kan gyte både tre og fire ganger (Klemetsen m. fl. 2003). Laksen vandrer ikke bare tilbake til den elva den vokste opp i, men også til samme del av denne elva (Heggberget 1986, 1988; Verspoor m. fl. 2005).

Fangstene av laks på kysten og i elvene har gått sterkt tilbake siden 1980, til tross for at sjøfisket har blitt kraftig redusert (Anon. 2010). Beskatningen på norsk laks skjer i dag (2005-2010) både langs kysten (48 %) og i elvene (52 %; Anon 2010). Årsakene til den markante tilbakegangen i den totale bestanden av laks er komplekse. Den marine dødeligheten har økt på et globalt plan over de 20-25 siste årene, og det finnes betydelige utfordringer både på en regional og en lokal skala (ICES, 2009; Anon. 2010). Tilbakegangen i totalantallet av laks har ført til en erkjennelse om at lakseelvene må følges nærmere opp (NASCO, 1998). Innføringen av forvaltningsmål (gytebestandsmål) for elvene, skal sikre at det blir tilstrekkelig med gytefisk igjen etter fangst, og at produksjonspotensialet dermed blir utnyttet (Anon. 2010). Med økt kunnskap om de individuelle elvebestandene, vil forvaltningsmålene kunne justeres til et mest mulig realistisk nivå.

1.2 Atlanterhavslaksens gytevandring; sjøfasen

Det har lenge vært antatt at laksen fra norske elver i stor grad benytter Norskehavet som oppvektsområdet (Hansen & Quinn 1998). I de senere årene er det imidlertid fra flere hold vist at laks fra nordnorske elver og Kola, trolig også benytter Barentshavet som beiteområde (se blant annet Rikardsen m. fl. 2008). Gytevandringa til norsk laks, fra oppvekstområdene i havet og tilbake til elva, settes i gang hovedsakelig i perioden fra mai til juli (Jonsson m. fl. 1990, Hansen &

Jonsson 1991; Hansen m. fl. 1993). Flersjøvinterlaks ankommer gjerne kysten (Jonsson m. fl. 1990; Svenning m. fl. 2009) og elvene tidligere enn ensjøvinterlaks (Hansen & Jonsson 1991; Niemelä m. fl. 2000; 2006). Ytterligere er det vist at tresjøvinterlaks ofte kommer før tosjøvinterlaks (Niemelä m. fl. 2006). Flere studier har også vist at hunnene generelt kommer tidligere inn mot kysten enn hannene (Niemelä m. fl. 2006), selv om dette ikke alltid er tilfellet (Jonsson m. fl. 1990).

Gytevandringa i sjøen består av to faser. Fra oppvekstfeltet til kysten migrerer laksen hurtig og direkte (Hansen m. fl. 1993), men når den når kysten senker de hastigheten og bruker en del tid på å finne elva den vokste opp i (Hansen m. fl. 1993; Davidsen m. fl. 2010). Merkinger av gytevandrende laks ytterst på kysten, gir ofte gjenfangster både på kysten og i enkelte elver, men over et relativt stort område (Hansen m. fl. 1993). Gytevandrende laks som ble merket ved Sørøya i vest-Finnmark, ble for eksempel gjenfanget i store deler av Finnmark, og til dels i Troms (Hansen m. fl. 1993). Ved merking av gytevandrende laks i munningen til Sognefjorden og Trondheimsfjorden, ble derimot hovedtyngden av gjenfangsten gjort i de respektive fjordene og i elver som renner ut i disse (Hansen m. fl. 1993).

Målselva er den største elva i Troms både med tanke på vannføring og laksefangster (Kristoffersen 2007), og den renner ut i Malangen, som er en relativt lukket fjord (fig 2.1 og 3.1.4). I dette studiet har vi fanget laks med kilenøtter innerst i Malangen i perioden 7. juni til 14. august, 2009, og det forventes at den eldste laksen blir fanget først, og at hunnene blir fanget før hannene. Av laksen fanget i kilenøtene, er totalt 111 merket med radiomerker. Det forventes at laks som blir fanget innerst i Malangen gjennom sommeren i stor grad er laks som er på vei opp Målselva.

1.3 Atlanterhavslaksens gytevandring; elvefasen

Det generelle vandringsmønsteret i elvedelen av gytevandringen til laks deles i tre faser; 1) en målrettet migrasjonsfase med enkelte stopp, 2) en søkefase, hvor laksen migrerer noe opp og nedover elva, 3) en standfase, hvor laksen etablerer seg på en lokalitet (Økland m. fl. 2001; Jokikokko 2002; Finstad m. fl. 2005). I Tanaelva hadde laksen hvileperioder i migrasjonsfasen, hvor en stor andel av laksen ble stående nedenfor større stryk (Økland m. fl. 2001; Karppinen m. fl. 2004). Lengden på slike pauser er trolig både styrt av ytre faktorer som temperatur og vannmengde, samt av indre faktorer (Økland m. fl. 2001; Thorstad m. fl. 2008). De indre

faktorene kan være modningsnivå, energistatus, hormonell kontroll og stressnivå og har samlet blitt kalt for fiskens "motivasjon", og denne antas å øke ettersom gytesesongen nærmer seg (Thorstad m. fl. 2008). Lengden på pausene er også vist å være kortere for ensjøvinterlaks enn for flersjøvinterlaks (Laine m. fl. 2002; Karppinen m. fl. 2004).

Fisketrapper kan utgjøre en oppvandringshindring, og de fungerer gjerne best innen et bestemt temperatur- og vannføringsintervall (Thorstad m. fl. 2008). Ofte er lav vanntemperatur en begrensning tidlig i sesongen (Grande 2010). Det er derfor blitt registrert lengre forsinkelser ved passering av laksetrapper tidlig i sesongen (Gowans m. fl. 1999). Det bør imidlertid vises forsiktighet med å karakterisere opphold nedenfor stryk eller hindringer som en forsinkelse i oppvandringen (Thorstad m. fl. 2008). En bør trolig i større grad vurdere hvor egnet habitatet nedenfor hindringa er som "hvilested", lengden på oppholdet, tidspunkt i sesongen, og avstanden fra gyteområdene (Thorstad m. fl. 2008).

Opprinnelig var det lakseførende løpet til Måselva om lag 42 km langt, hvorav de nedre 40 km er stilleflytende og dominert av finpartikulært materiale (Berg 1964). Etter at det i 1910 ble bygget ei fisketrapp i Måselvfossen, ble mer enn 100 km ekstra elvestrekning tilgjengelig for anadrom fisk (Berg 1964). Etableringa av fisketrappa er karakterisert som en suksesshistorie (Berg 1964). Siden det i 1999 ble montert video ved fisketelleren i trappa har en de siste 12 årene kunnet registrere den årlige oppvandringen av anadrome fisk i trappa. I 2009 vandret det opp 2810 laks, 663 sjøørret og 67 sjørøye, mens gjennomsnittet i de siste ti årene har vært henholdsvis 3115, 292 og 109 fisk (Kanstad-Hansen 2010). Økende vanntemperatur ser ut til å ha en positiv effekt på oppvandringen i trappa (Bergan m. fl. 2003, Kanstad Hansen 2010). Laks vandrer dessuten ikke i vesentlig grad opp fisketrappa før vanntemperaturen har kommet opp til 8-9°C (Staldevik og Kristoffersen 1996). Sammenhengen mellom vanntemperaturen og oppvandringa tyder på at det i det meste av sesongen står en del laks i kulpen som skal vandre opp til de øvre delene av Måselvvasdraget. Fisketrappa er dessuten sannsynligvis den største oppvandringshindringen laksen møter på sin ferd opp Måselva. Det forventes derfor at laks som skal gyte i øvre Måselv, migrerer hurtig opp den stilleflytende strekningen i nedre Måselv, og har en hvileperiode i Måselvkulpen før den vandrer opp fisketrappa. Det forventes at ensjøvinterlaksen blir stående kortere tid i kulpen enn flersjøvinterlaksen, blant annet fordi den trolig kommer senere inn til kysten, og dermed senere opp til Måselvkulpen enn større og eldre laks. Det forventes at også

eldre laks som ankommer Måselvkulpen sent i sesongen står kortere tid i kulpen, enn eldre laks som kommer tidlig.

1.4 Gytelaksens fordeling i Måselvassdraget

For å ha en indikasjon på om lakseelvene oppnår sitt produksjonspotensial er det nå innført gytebestandsmål for samtlige av Norges 439 lakseelver (Anon. 2010). Gytebestandsmålet angir antall egg som må gytes for at produksjonskapasiteten i de respektive elvene skal nås, og Måselva er gradert til å behøve 2 egg/m² for å oppnå sitt produksjonspotensial (Hindar m. fl. 2007). I følge Måselvas gytebestandsmål, må derfor 552 hunner, med en gjennomsnittsvikt på 5 kg, gyte i de produktive delene av Måselvassdraget, eller sagt med andre ord, det må deponeres 4 000 000 egg i elvegrusen for å være sikker på at vassdraget oppfyller sitt produksjonspotensial (Hindar m. fl. 2007). Elvearealet som er brukt ved denne beregninga er det produktive areal i vassdraget beregnet av Svenning og Johansen (2001). De anslo at 90 % av det tilgjengelige gytehabitatet befinner seg i de øvre Måselv (ovafor Rundhaug) og i Divielva (Svenning og Johansen 2001). En forutsetning for at produksjonspotensialet skal oppnås, er at laksen fordeler seg på gyteområdene, for eksempel at en virkelig benytter de øverste gyteområdene i Øvre Måselv og Divielva. Sommeren 2006 ble det radiomerket 42 laks i Måselvkulpen (Svenning 2007). Fram til gytetida, befant bare halvparten (20 av 38) av de radiomerkede laksene, samt bare 1 av 10 radiomerkede storlaks ovafor fossen, selv om dette øvre området angivelig representerte 90 % av gytearealet i vassdraget (se Svenning og Johansen 2001, Svenning 2007). Resultatet fra 2006, gjør at det kan stilles spørsmål ved om fisketrappa fungerer som et filter, som bare slipper en mindre andel av storlaksen opp til øvre del av elva. En kunne også spekulere på om den gamle Måselvstammen (før trappa ble bygd) var dominert av storlaks og at vesentlig smålaks var etablert i øvre deler av vassdraget. Dette var i samsvar med at det ble fanget en vesentlig større andel storlaks nedafor sammenlignet med ovafor fossen (Svenning 2007). Merkingen i 2006 ble imidlertid kun foretatt i Måselvkulpen og kun i juli måned, noe som kan ha ført til at en vesentlig mindre andel av laks som skulle vandre opp trappa ble merket (Svenning 2007). For å undersøke hvordan fordelingen av gytelaks er i Måselvassdraget, ble innfangning og merking i 2009 derfor foretatt innerst i Malangen og gjennom det mest av sommersesongen (primo juni til medio august).

På bakgrunn av det ovennevnte stille vi følgende hypoteser:

Hypoteser

- Det forventes at de eldste laksene ankommer Malangen tidligere enn yngre laks.
- Det forventes at innen hver sjøvinterklasse, vil hunnfisken komme før hannfisken.
- Det forventes at hovedvekten av laks som blir fanget innerst i Malangen skal gyte i Måselva.
- Det forventes at laks som migrerer opp til oversida av Måselvfossen blir stående en periode i Måselvkulpen før den passerer fossen. Det forventes at laks som kommer sent opp til fossen, står kortere tid i Måselvkulpen enn laks som kommer tidligere opp til kulpen.
- Det forventes at en vesentlig større andel av Måselvlaksen vil vandre opp og gyte i øvre Måselv og Divielva.

2 Materiale og metode

2.1 Vassdragsbeskrivelse

2.1.1 Måselvassdraget

Måselvassdraget er det største vassdraget i Troms fylke, og det niende største i Norge med et samlet nedslagsfelt på 5 720 km² (Berg 1964; Lier 2001). Måselva er klassifisert som et nasjonalt laksevassdrag, og den renner ut i Malangen, som er klassifisert som en nasjonal laksefjord (St.meld. 2006-07:32). Indre Malangen er en sillfjord, med en dyp sill (Reigstad m. fl. 2000). Indre Malangen har fire fjordarmer; Rossfjord, Måselvfjord, Aursfjord og Nordfjord (Fig 2.1) Både Aursfjordelva, som renner ut i Aursfjorden, og Lakselva, som renner ut i Rossfjorden, er lakseførende (Anon. 2010b). Avstanden fra fjordmunningen av indre Malangen til utløpet av Måselva, er om lag 25 km (fig 2.1)

Hovedløpet til Måselva er 89 km langt, og strekker seg fra sjøen og opp til elveskillet mellom Rostaelva, Divielva og Tamokelva (fig 2.1). Om lag 40 km fra sjøen renner Barduelva (som har et nedslagsfelt på 2 769 km²) ut i Måselva. Herfra og ned til havet er Måselva svært stilleflytende, med et totalt elfefall på bare 5-6 m (Svenning og Kanstad-Hansen 2008). Laksen kan vandre bare tre km oppover Barduelva, til Bardufossen. Måselvkulpen og Måselvfossen ligger to km ovafor utløpet av Barduelva og var fram til 1910 et vandringshinder for Måselvlaksen. Måselvfossen har et samlet fall på 23 meter. Etter at det i 1910 ble bygget ei fisketrapp i fossen, ble mer enn 100 km elvestrekning (sideelvene medregnet) tilgjengelig for Måselvlaksen (Svenning 2007). Det totale nedslagsområdet for denne delen av vassdraget, øvre Måselv, er 2 891 km². Den årlige middelvannføringen i Måselvfossen i perioden 2000 til 2009 var på 86,2 m³/s.

I alt seks større sideelver renner inn i øvre Måselv. Til sammen utgjør disse 62 km elvestrekning tilgjengelig for migrerende fisk (fig 2.4 og 2.1). Divielva er 22 km, Rostaelva 17 km (inklusive Lille Rostavatn som utgjør 7 km), Tamokelva 4 km, Fjellfrøselva 7 km, Beineelva 1,5 km og Kirkeselva om lag 20 km (Berg 1964). Nedenfor Måselvkulpen/-fossen renner, i tillegg til Barduelva, fire større sideelver inn i Måselva. I Andselva (nedslagsfelt på 95 km²) og Takelva (nedslagsfelt på 126 km²) kan laksen vandre om lag 1 km (Berg 1964). Mortenelv og Bjelma renner inn i Måselva 13 og 9 km fra sjøen (fig 2.4). Begge elvene splitter seg opp i flere mindre løp, og det er til sammen 10 og 20 km tilgjengelig elvestrekning for migrerende fisk (Svenning og Kanstad-Hansen 2008)

Øvre Måselv har ved to anledninger blitt berørt av kraftverksutbygging. I forbindelse med reguleringa av Altevatn ble Mul'tujáv'ri og Irggàsjàv'ri overført til Altevatn i 1960. Dette førte til en reduksjon i midlere sommervannføring på 5 % i Divielva (Svenning m. fl. 1998). I 1972 ble Devdisjàv'ri regulert til inntaksmagasin da Dividalen kraftverk etablert. Reguleringen medførte en reduksjon på 20-30 % i midlere sommervannføring i Divielva, og 5 % reduksjon i Måselvfossen (Svenning m. fl. 1998). Barduelva er i flere omganger blitt utbygd i kraftversøyemed. Før byggingen av fisketrappa i Måselvfossen, ble Barduelva regnet for å være den viktigste strekninga i vassdraget med tanke på produksjon av laks. En kombinasjon av leirras og utbygginga har senere gjort at denne delen av vassdraget har mistet noe av sin betydning (Berg 1964).

2.1.2 Laksefangster i Måselva

Måselva er det viktigste vassdraget i Troms fylke med tanke på elvefangst av laks og har flere ganger vært rangert blant landets 10-15 beste lakselver (Svenning 2007). Fram til bygginga av fisketrappa i Måselvfossen i 1910 ble det årlig fanget noen hundre lakser. Etter byggingen av trappa økte de årlige elvefangstene til 1-3 tonn. Trappa ble forbedret blant annet i 1950-52 (Berg 1964; Svenning 2007). Fra 1950 tallet og fram til i dag har de årlige fangstene variert mellom 2 og 13,3 tonn. Etter år 2000 har fangstene holdt seg over 5,4 tonn, mens antallet har ligget på mellom 1 300-3 600 laks. Måselva er en typisk storlakselv, hvor en stor del av fangstene består av flersjøvinterlaks. Gjennomsnittsvekta de siste årene har ligget mellom 3-5,5 kg. Fangstene ser ikke ut til å ha avtatt etter reguleringen i 1972 (Svenning 2007).

Siden 1991 har en overvåket hvor mye fisk som vandrer opp fisketrappa i Måselvfossen. Fram til 1997 ble det benyttet en optisk teller ("kilvik-fotocelle"). Fra og med 1997 har det vært i bruk en mekanisk teller ("Myreteller") og i 1999 ble det montert et videokamera på telleren (Kanstad-Hansen 2010). Siden 1999 har det vandret årlig opp mellom 2 700 og 4 650 fisk gjennom telleren. Det finnes stamme av både sjøørret og sjørøye i øvre Måselv. Andelen sjøørret har vært økende, og i 2009 ble det registrert 663 ørret (18.9 %) av til sammen 3 540 fisker. Andelen av sjørøyer er avtakende, og utgjorde i 2009 bare 67 (1.9 %) individer (Kanstad-Hansen 2010). Størstedelen av sjøørreten fanges i nedre del av vassdraget og i de siste årene har det vært fanget om lag like mange sjøørret som laks.

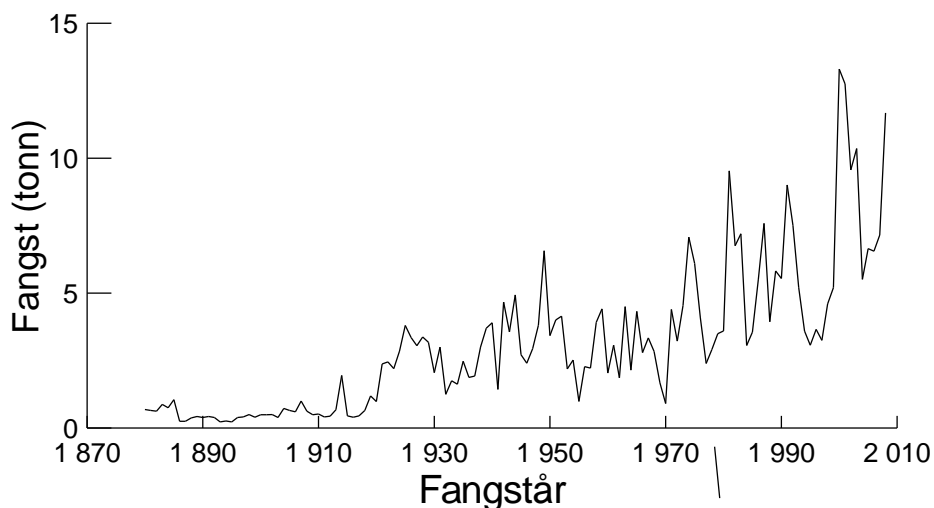


Fig 2.1.1; Fangst av laks i Måselva i perioden 1880-2009.

I de fleste årene har fangstene av laks vært noe høyere nedenfor, enn ovenfor fossen (Kristoffersen 2004). På 90 tallet ble det som regel fanget mer laks i Måselvkulpen alene, enn ovenfor fossen. Fra og med 2001 har det blitt fanget mer laks ovenfor fossen, enn i kulpen (Kanstad-Hansen 2010). Fangstraten over fossen har siden videoen ble montert på fisketelleren i 1999 ligget mellom 19-34 % (Kanstad-Hansen 2010). Laksen som passerer fossen har blitt fanget på også i nedre del av elva, og er derfor utsatt for et høyere fangstpress enn det som er blitt beregnet ut fra laks som er observert i videoen (Kristoffersen 2004).

2.1.3 Reproduksjon

Det er beregnet at deler av øvre Måselv (fra Rundhaug til elvemøtet Rosta- og Divielva) og den lakseførende delen av Divielva byr på mer enn 90 % av både gode gyte- og oppveksthabitat (Svenning m. fl. 1998; Svenning og Johansen 2001). Utover disse øvre delende av vassdraget, er de 2 km nedstrøms Måselvfossen svært viktig som gyte- og oppveksthabitat for laksen (Svenning og Kanstad-Hansen 2008). Også deler av Barduelva som er tilgjengelig for laks, har gytehabitat (Berg 1964). De øvrige delene av hovedelva, fra sjøen til samløpet Måselva/Barduelva (40 km) er stilleflytende, og bunnsubstratet er stort sett for finkornet for å kunne regnes som velegnet gytehabitat. Også strekningen fra Måselvfossen til Rundhaug (20 km) er stilleflytende og byr på finkornet substrat. 5 % av elvearealet mellom Rundhaug og fossen har blitt karakterisert som gytehabitat, men er klassifisert som dårlig (Svenning og Johansen 2001).



Fig 2.1; Kart over Måselvassdraget, og indre Malangen. I Malangen er de tre notplassene som var i bruk under prosjektet (Navarren, Sultindvik og Mortenhals) markert med røde sirkler.

Utenom Divielva og Barduelva, antas det ikke at sideelvene bidrar til lakseproduksjon i stor grad (Svenning m. fl. 1998). Sideelvene, utenom Divielva, som renner inn i øvre Måselv har til sammen 40 km tilgjengelig elvestrekning for laksen, men det er likevel antatt at disse står for bare 5 % av smoltproduksjonen i Måselvassdraget (Svenning m. fl. 1998). Både Kirkeselva (20 km) og Tamokelva (3 km) er påvirket av brevann. Fjellfroskelva (7 km) er stilleflytende og bunnsubstratet

er ikke velegnet som gyte- og oppvekstområde for laks. Rostaelva har en lakseførende strekning på om lag 17 km. Omentrent halvparten av denne strekningen dekkes av det lille Rostavannet. En regner med at kun en liten andel av laksen passerer lille Rostavann (Svenning m. fl. 1998). Det ble likevel registrert en radiomerket laks ovafor Rostadvannet høsten 2006 (Svenning 2007). Fra elveskillet mellom Rostaelva og Divielva og opp til det lille Rostavannet er det 3 km, og denne strekning blir regnet som velegnet som gyte- og oppvekstområdet for laks (Svenning m. fl. 1998). Beineelva er dominert av stryk og kulper, og tettheten av lakseyngel har vært registrert som god. Elva har bare en 1,5 km lang lakseførende strekning (Svenning m. fl. 1998).

Nedenfor samløpet mellom Barduelva og Måselva er det sideelver med en samlet tilgjengelig strekning på om lag 32 km for laksen. Den kan vandre opp en km i både Andselva og Takelva. Andselva ble tidligere mye brukt som gytelokalitet, men etter at den kom i bruk som drikkevannskilde har vannstanden gått ned og den er ikke lenger viktig for produksjonen av laks (Berg 1964). Mortenelv og Bjelma har et tilgjengelige strekke for anadrom fisk er på henholdsvis 10 og 20 km. Det er årlig blitt observert laksefisk på høsten i disse elvene. Ungfiskundersøkelsene som ble foretatt i 2007 viste at Mortenelv og Bjelma er viktig for sjøørreten, men trolig uten betydning for laksen (Svenning og Kanstad-Hansen 2008).

Vannkraftutbyggingen ved Devdnes (Dividalen kraftverk) ser ikke ut til å ha hatt noen innvirkning på reproduksjonspotensialet i Divielva (Svenning og Kanstad-Hansen 2008). En har riktignok ikke noen ungfiskundersøkelse å sammenligne med i tida før utbyggingen i 1972, men tettheten av ungfisk nedenfor kraftverket er høyere enn hva den er over kraftverket og i øvre Måselv (Svenning og Kanstad-Hansen 2008).

2.2 Kilenotfangster av laks sommeren 2009 (dette studiet)

I perioden 7. juni til 14. august 2009 ble det fisket med kilenøter i indre Malangen. Kilenota er et passivt fangstredskap, og det er rimelig å anta at laksen blir mindre påvirket av å stå i denne enn av å bli fanget av et aktivt redskap, som f. eks. ved stangfiske.

Det var på forhånd gjort avtale med tre notfiskere i indre Malangen. Pga lang erfaring og gode fangster, samt en gunstig beliggenhet i forhold til kjøreavstand fra Måselva, ble Olav F. Larsen og notplassen hans på Navaren valgt som hovedfangststed (fig 2.1). Roger Erzen i Sultindvika har den notplassen som ligger nærmest Måselvmunningen. Odd Magne Bakken på Mortenhals har den nota som er nærmest Måselvmunningen på østsida av fjorden. Disse to skulle fungere som

”back up” dersom nota på Navaren ikke fanget tilstrekkelig med laks. Nota i Navaren var i bruk under hele perioden, og den fisket aktivt i 0-7 dager hver uke (se tab 2.1). Nota i Sultindvika ble benyttet i perioden 13.6 til 30.6. Nota på Mortenhals ble benyttet i perioden 5.7 til 10.7. Til sammen ble det lagt inn en innsats på 70 notdøgn, derav 50 døgn (71,4 %) i Navaren (Se tab 2.1).

Totalt ble det fanget 654 laks, 973 sjøørreter og 47 røyer i de tre nøtene. All fisk som hadde kjennetegn som gjorde at vi med høy sikkerhet kunne si var oppdrettsfisk (n=21), ble avlivet. Vi så særlig på slitte finner og en avrundet hodeform for å plukke ut oppdrettsfisk. All oppdrettsfisk er tatt ut av materialet, også 6 laks som skjellprøveanalysene avslørte som oppdrettsfisk. Blant disse 6, var 1 radiomerket, 2 stripsmerket og 3 døde i nota. Den radiomerkede oppdrettslaksen vandret for øvrig opp Målselva, og ble registrert i Rostavatnet i oktober, mens de stripsmerkede oppdrettslaksene senere ikke ble registrert.

Tab 2.1: Oversikt over fangstene av laks, og antall notdøgn det ble fisket på hver av de tre lokalitetene; Navaren, Sultindvika og Mortenhals.

uke	Navaren					Sultindvik					Mortenhals				
	antall notdager	antall laks totalt	1sv	2sv	3sv	antall notdager	antall laks totalt	1sv	2sv	3sv	antall notdager	antall laks totalt	1sv	2sv	3sv
24	6	18	0	4	14	1	1	0	1	0	0				
25	6	41	3	20	18	6	12	0	4	8	0				
26	7	59	17	21	21	7	12	1	4	7	0				
27	4	64	27	28	9	2	6	2	0	4	0				
28	4	162	76	48	38	0					4	36	15	13	8
29	5	46	30	12	4	0					0				
30	6	72	50	14	8	0					0				
31	7	76	56	14	6	0					0				
32	0					0					0				
33	5	22	13	7	2	0					0				
totalt	50	560	272	168	120	16	31	3	9	19	4	36	15	13	8
strips		332	148	118	66		17	2	8	7		27	8	12	7
Radio		95	10	38	47		12	0	1	11		4	0	1	3

Til sammen ble det fanget 627 villaks. Totalt ble 111 laks merket med radiomerker og 376 ble merket med stripsmerker (tab 2.1 og tab 2.2). Det var bestilt 100 radiomerker. Målsetningen var å merke en naturlig andel av bestanden ved bruk av disse 100. Ettersom merker ble levert inn ved

gjenfangst, ble det totalt merket 112 laks med radiomerker (en av disse ble senere klassifisert som oppdrettslaks). Uskadd laks utover de som ble tatt til radiomerking, ble merket med stripsmerker, for å øke antall merket fisk for en relativt rimelig kostnad, og dermed få mer holdbare data.

Tab 2.2: Oversikt over all laks som ble fanget på kilenot i Malangen i 2009, samt de som ble merket og satt tilbake i sjøen. I gruppen som her er kalt tresjøvintringer er all fisk som har vært ute i havet i tre vintre eller mer.

	1 Sv	2 Sv	3 Sv	Totalt
Stripsmerket	158	138	80	376
Radiomerket	10	40	61	111
Avlivet	122	12	6	140
Totalt	290	190	147	627

Alle nøtene ble røktet daglig. Laksen ble merket og uskadd fisk av andre arter ble skånsomt satt ut. Det ble valgt å bruke nøter med 40 mm maskevidde (knote til knute) i stede for ordinære nøter med 58 med mer maskevidde. Det ble regnet med at disse nøtene ville være mer skånsom for laks i de fleste størrelser. Nøtene med 40 mm maskevidde hadde en høy dødelighet på fisk under 55 cm (fig 2.2). Død laks, sjøørret og sjørøye ble gitt bort til gamlehjem på Moen, Øverbygd og Storsteinnes. En del sjøørret ble frosset ned, slik at en senere kunne undersøke diett. Av de 627 villaksene som ble fanget gjennom sesongen, var 140 stykker enten død eller skadet, slik at de måtte avlives (fig 2.3). Av de 973 sjøørret som ble fanget, var 257 enten død, eller så skadet at de måtte avlives. Av de 46 sjørøyene som ble fanget, var 5 døde. Med de ordinære nøtene har det vært vanlig å fange ørreter over 1,5 kg. På Navaren har fangstene variert mellom 10-50 ørreter pr sesong (pers. medd. Olav F. Larsen).

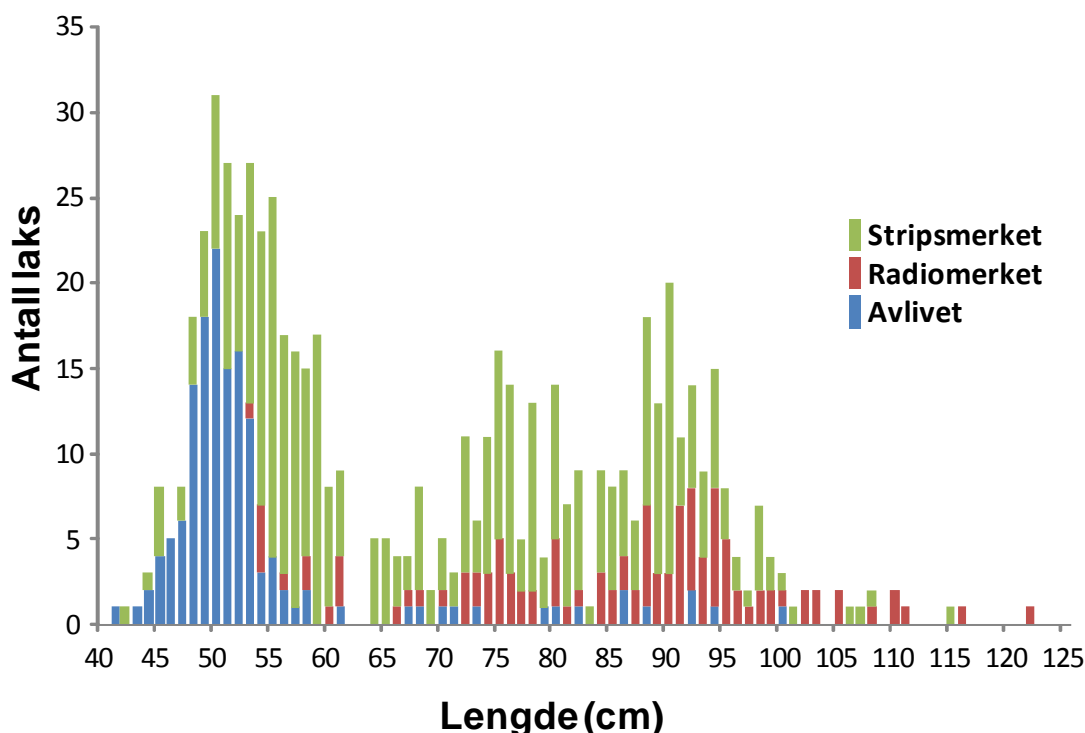


Fig 2.2: Lengdefordeling av totalfangstene av villaks (n= 627) fra Malangen 2009. Her markert med hvilke lakser som ble stripsmerket (grønn), radiomerket (rød), og som enten var død eller måtte avlives ved nota (blå).

2.3 Merkeprosedyrer

Under merkinga ble laksene løftet opp i et rør fylt med oksygenrikt vann (Figur 2.3). Det ble tilsatt et sedaterende middel (2 phenoxy-ethanol; 0,5 per l vann) og hodet ble dekket over med en våt handduk. Merkene ble festet ved basis av ryggfinnen (fig 2.3). Videoen i trappa i Målselvfossen observerer laksens høyre side. Alle merker ble derfor festet på laksens høyre side, sett ovenfra og i laksens lengderetning. Radiomerkene, av modell F2120 (ATS, Advanced Telemetry System Inc.), ble festet med ståltråd. Ved hjelp av to kanyler ble ståltrådene ført gjennom ryggmuskulaturen og tvinnet sammen på venstre side av laksen (se; Svenning 2007). Det ble også påført et nummer på radiomerket (med hvit tusj; se figur 2.3) for om mulig å identifisere laksene når de eventuelt passerte videoen i fisketrappa. Hvert merke hadde en unik kombinasjon mellom frekvens (142.000-142.500 mHz, 10 kHz mellom hver) og pulsrate (40 og 55 pulser i minuttet).

Stripsmerkene, som er en type T-bar merker ble også festet under ryggfinnen på samme sted som radiomerkene, slik at mothakeren ("T-en") får feste bak finnestrålene. Mens laksen lå i røret ble gaffellengden målt til nærmeste cm. Det ble gjort en vurdering av kjønn basert på ytre kjennetegn. Laks med langt hode, samt krok i underkjeven ble bestemt til å være hannlaks. Det

ble tatt skjellprøve av samtlige lakser. Av levende laks som ble merket ble det tatt mellom fem og ti skjell mellom midtlinjen og fettfinnen. Etter at laksen var blitt merket ble den satt tilbake i sjøen på utsiden av kilenota. Den ble holdt i spore og under buk fram til den av egen vilje svømte videre.



Fig 2.3: Merkingen ble utført ute ved kilenota. Laksen ble løftet opp i et plastrør med oksygenrikt vann, og sedatert. Laksen fikk i tillegg dekket hodet til av et vått handkle. I alt 112 laks ble merket med radiosendere som på bildet til høyre (Foto: Narve Stubbraaten Johansen).

2.4 Registrering av merket laks

Det ble montert faste lyttestasjoner på Fredriksberg, 25 km fra sjøen, og på Rismo, 10 km over Måselvfossen (fig 2.4). Radiobølger blir brutt av ioner i saltvann, og vi ønsket å plassere den nederste lyttestasjonen så nært sjøen som mulig, men samtidig såpass langt opp at en var sikker på at elva ikke var påvirket av sjøvann. Nedre del av Måselva er stilleflytende. Flo og fjære påvirker vannstanden forbi Olsborg (20 km fra havet). Under radiomerkeforsøket i 2006 (Svenning 2007) ble Olsborg prøvd ut som lokalitet for den nedre lyttestasjonen, men forstyrrelser fra E6 gjorde lokaliteten uegnet, og etter en del tester ble Fredriksberg valgt som den nederste lokaliteten (pers. medd. Martin Svenning). Lyttestasjonen på Rismo skulle registrere laks som hadde passert fossen. Også Rismo ble benyttet som lokalitet for pilotprosjektet i 2006 (Svenning 2007).



Fig 2.4: Kart over Måselvvasdraget med de faste lyttestasjonene på Fredriksberg og Rismo markert med røde piler. Det ble også daglig peilet i fossekulpen nedenfor Måselvfossen. Laks som vandret opp trappa i Måselvfossen ble registrert i videoen i trappa.

I tillegg til de faste loggestasjonene, ble laksen også peilet manuelt peileapparat. Fossekulpen ble i sommersesongen peilet daglig (fig 2.5). I seks omganger ble det meste av vassdraget søkt gjennom (fig 2.5). Den nedre delen av vassdraget ble peilet fra båt 9. og 22. juli. Den øvre delen av vassdraget ble peilet 23. juli fra bil. Ved peilerundene 24. august, 23. september og 13.-14. oktober ble både de nedre og de øvre delene av vassdraget dekket fra bil. Ved den siste peilerunden 28. og 29. oktober, ble hele vassdraget dekket fra bil. I tillegg ble området fra Trongen i Dividalen til Skjeggnes i øvre Måselv, og hele nedre Måselv dekket fra båt. Fjellfrøskelva, Mortenelv og Bjelma ble dekket til fots. Det ble lagt inn en god innsats i å peile elver i nærheten av Måselvvasdraget; Rossfjordelva, Skøelva og Lakselva (Senja) ble peilet fra bil 20. oktober. Aursfjordelva og Mårelva (Aursfjorden) ble peilet 12. og 28. oktober. Sandselva ved Mortenhals ble peilet 12. oktober (fig 2.5). Ved bruk av båt i peilinga, kjørte vi båten i rolig tempo med strømmen mens en mottaker kontinuerlig søkte etter radiosignaler. Ved bruk av bil ble det montert ei antenne på taket. En kjørte rolig langs elva mens mottakeren kontinuerlig søkte etter

signaler. I løpet av en slik kjøretur, ble det gjort mange stopp på strategiske punkt hvor en større elvestrekning kunne dekkes av antenne med mottaker.

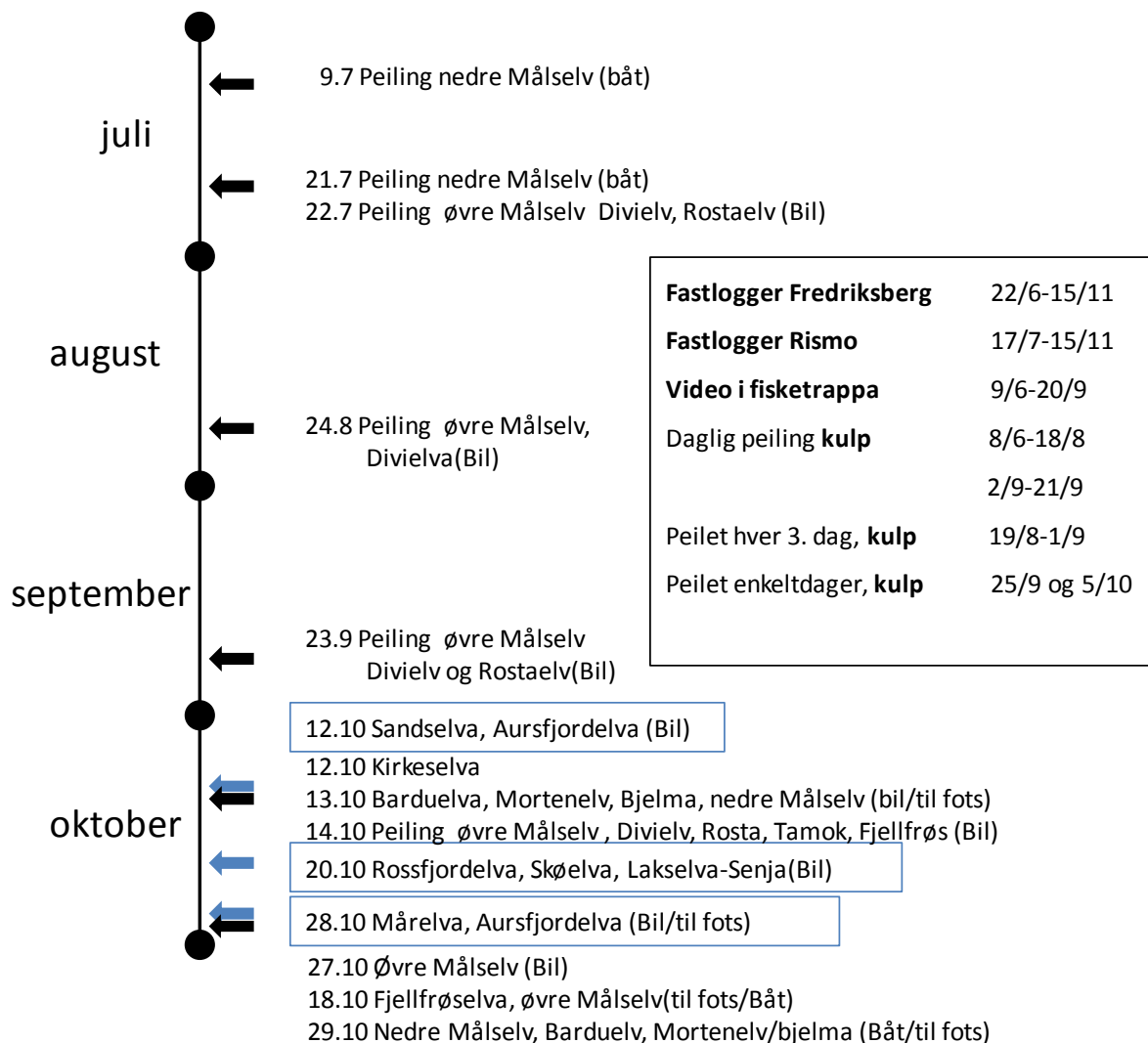


Fig 2.5: Oversikt over når Målselvvassdraget og andre vassdrag (blå ramme) ble peilet på sommer og høst 2009. I Innfelt ramme er det oversikt over når de faste lyttestasjonene på Rismo og Fredriksberg, samt videoen i fisketrappa var operativ. I ramma er det også oversikt over når Målselvkulpen ble peilet.

Ettersom laksen vandret opp trappa ble den observert i videoen. Ved merkeprosjektet i 2006 (Svenning 2007) hadde en erfart at videobildene var av god nok kvalitet til at en med letthet kunne registrere merket fisk. Det var kun under en flomperiode hvor det var mye partikler i vannet, at radiomerket fisk kunne ha sluppet forbi videoen, uten å bli observert (Svenning 2007). Detaljer, som nr på merkene, var derimot vanskelig å se (Pers. medd. Helge Utby). Etter å ha

passert videoen, migrerte de fleste laksene hurtig opp forbi Rismo. Ved å sammenligne siste registrering i kulpen, observasjoner i video og registrering ved den øvre loggestasjonen på Rismo, forsøkte vi å anslå når hver av laksene passerte opp fisketrappa.

Gyteperioden i Måselva er beskrevet å vare fra tidlig i oktober til tidlig i november. Hoved sesongen (perioden 50 % av hunnene var gyteklar) er beskrevet å være i uke 43, dvs rundt 20. oktober (Heggberget 1989). Det ble utført to peilerunder i hele Måselvvasdraget i oktober. Den første runden ble utført 12.-14. oktober, og den siste 27.-29. oktober. Posisjonen laksene hadde ved disse to peilerundene (fig 2.5), danner grunnlaget for hvor det antas at laksen gytte. Enkelte laks hadde forflyttet seg mellom de to peilerundene i oktober. Elleve av laksene som stod over Måselvfossen hadde forflyttet seg nedover i størrelsesorden 2-20 km (10 av 11 hadde forflyttet seg mindre enn fem km) (vedlegg 1 a-c). To lakser som ble registrert i øvre del av elva ved begge peilingene i oktober hadde flyttet seg oppover i størrelsesorden 4-10 km (tillegg 1 a-c). Det forventes at den siste peilerunden ble gjort etter at hovedperioden av gyteperioden var ferdig. I de tilfeller hvor laksen hadde forskjellig lokalitet ved de to peilingene, vil lokaliteten den hadde ved første peilerunde i oktober bli benyttet som antatt gytelokalitet. All laks som var til stede i vassdraget i oktober blir regnet for potensielle gytefisk.



Fig 2.5: Bilder fra felt. A) Stor hannlaks er klar for utsetting etter å ha blitt merket ved kilenota i Navaren. B) Peiling av laks i nedre Måselv ble i stor grad gjort fra båt. C) Helge Utby hadde ansvar for å peile over Måselvkulpen daglig. D) Utby hadde også ansvar for å følge med videoen som er plassert på oversida av trappa i Måselvfossen. E) Videoen i fisketrappa gir oss mulighet til å stadfeste når de radiomerkede laksene gikk opp trappa. En sjelden gang lykkes vi med å kunne avlese nummeret på merket, men stort sett må en ta tidspunktet ut fra hvilke lakser som forsvant fra kulpen, og når de dukket opp ved fastloggeren på Rismo. F) Opprigging av en peilestasjon i øvre Måselv (Bilde a, b, c, d, f; Narve Stubbraaten Johansen.) (Bilder e; hentet fra video i Måselvtrappa).

2.5 Inndeling i sjøvinterklasser

Skjellprøvene ble analysert av trent personell ved laboratoriet til det finske vilt- og fiskeinstitutt, RKTL, i Utsjoki, Finland. Fra skjellprøvelesninga får vi kunnskap om smoltalder, antall vintre i havet, og hvorvidt laksen har gytt tidligere. I denne oppgaven vil vi kun fokusere på antall vintre laksen har stått i havet. En-, to- og tresjøvinterlaks tilsvare som regel henholdsvis små-, mellom og storlaks (Hansen 2000). I denne oppgaven er sjøvinteralderen benyttet for å analysere hvorvidt ung fisk kommer inn til fjorden før eldre fisk. Bare førstegangsgytende laks er brukt for å beskrive innvandringa. Sjøvinteralder brukt for å skille størrelsesgrupper blant radiomerket laks. Flergangsgytere og firesjøvinterlaks er slått sammen med tresjøvinterlaks, og representerer de største laksene.

Skjellprøvene avslørte at i alt 27 laks var oppdrettslaks. 21 av disse var på forhånd plukket ut som oppdrettslaks ut fra ytre trekk. Skjellprøve fra i alt 623 av 627 vill laks ble lest.

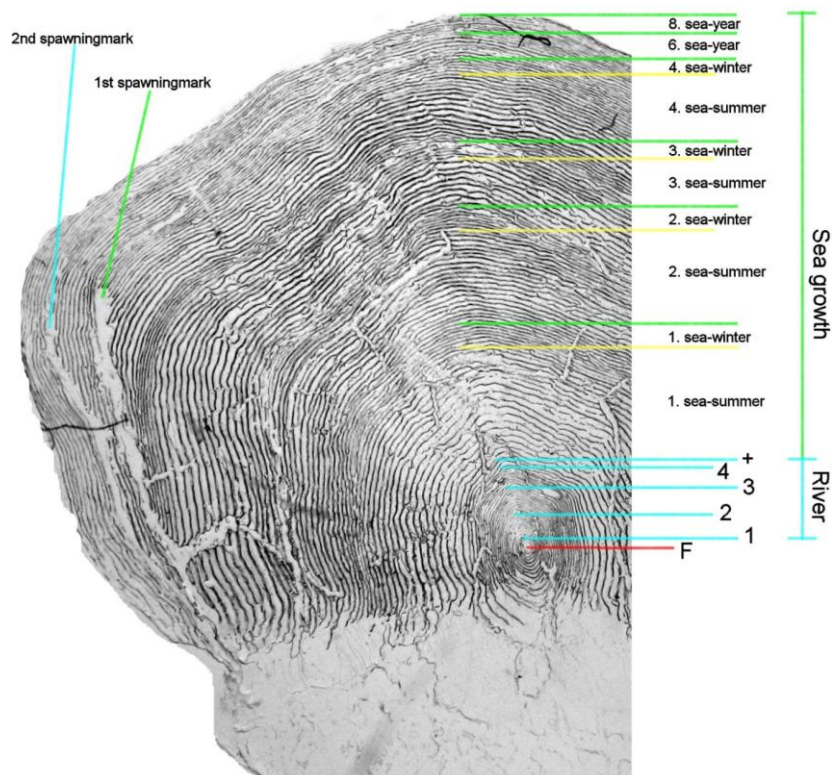


Fig 2.6: Lakseskjell fra laks som er tatt i Tanafjorden i 2009. Bildet er tatt i lupe. Det er illustrert hvilke soner som er ungfisk soner, altså vekstsoner lagd i elva, og sjøvintersoner. Det er også vist at laksen har gytt to ganger tidligere (til venstre). (Bilde fra Svenning m. fl. 2009).

3 Resultat

3.1 Innvandring

3.1.1 Fordeling av sjøvinteralder og kjønn i fangstene

Det ble lest skjellprøver av 623 laks fra Malangen. Av disse ble 290 (46,5 %) klassifisert som ensjøvinterlaks (1 sv), 184 (29,5 %) som tosjøvinterlaks (2 sv), 124 (19,9 %) som tresjøvinterlaks (3 sv) og 4 (0,6 %) som firesjøvinterlaks (4 sv). Tjuen (3,4 %) laks ble klassifisert som flergangsgytere (tab 3.1.1). Flergangsgytere og firesjøvinterlaks er utelatt fra videre beskrivelsen av innvandringstidspunktet til Malangen. I behandlingen av de radiomerkede laksene, er flergangsgytere, og firesjøvinterlaks behandlet sammen med tresjøvinterlaks.

Tab 3.1.1: Fangsten fra kilenøtene i Malangen, 2009, fordelt på uker og sjøvinteralder. Her er alle flergangsgyterne presentert sammen i en kolonne. Prosentandel angir fangstandel av hver av sjøvinterklassene for hver uke. Kilenota var ikke satt ut i uke 32.

uke nr	Totalt fanget (n)	sv = sjøvinter				Flergangsgytere
		1 sv	2 sv	3 sv	4 sv	
24	19	0	5 (26,3 %)	8 (42,1 %)	1 (5,3 %)	5 (26,3 %)
25	53	3 (5,7 %)	23 (43,4 %)	20 (37,7 %)	2 (3,8 %)	5 (9,4 %)
26	70	18 (25,7 %)	24 (34,3 %)	22 (31,4 %)	0	6 (8,6 %)
27	68	29 (41,4 %)	28 (40,0 %)	9 (12,9 %)	1 (1,5 %)	1 (1,4 %)
28	198	91 (46,0 %)	59 (29,8 %)	46 (23,2 %)	0	2 (1,0 %)
29	46	30 (65,2 %)	12 (26,1 %)	3 (6,5 %)	0	1 (2,1 %)
30	71	50 (70,4 %)	13 (18,3 %)	8 (11,3 %)	0	0
31	76	56 (73,7 %)	13 (17,1 %)	6 (7,9 %)	0	1 (1,3 %)
32	0					
33	22	13 (59,1 %)	7 (31,8 %)	2 (9,1 %)	0	0
Totalt	623	290 (46,5 %)	184 (29,5 %)	124 (19,9 %)	4 (0,6 %)	21 (3,4 %)

Tresjøvinterlaks ble fanget signifikant tidligere enn både tosjøvinterlaks (Man-Whitney *U*-test, $P=0,011$) og ensjøvinterlaks (Man-Whitney *U*-test, $P<0,001$) (Fig 3.1.1). Tosjøvinterlaks ble fanget signifikant tidligere enn ensjøvinterlaks (Man-Whitney *U*-test, $P<0,001$)(Fig 3.1.1). Mediandatoen for fangst av 3-, 2-, og 1 sjøvinterlaks var henholdsvis 4., 6. og 15. juli. Flersjøvinterlaks dominerte

laksefangstene i juni. Den 25. juni hadde mer enn en fjerdedel av tresjøvinterlaksen blitt fanget, mens bare 1 % av ensjøvinterlaksen var fanget (fig 3.1.1).

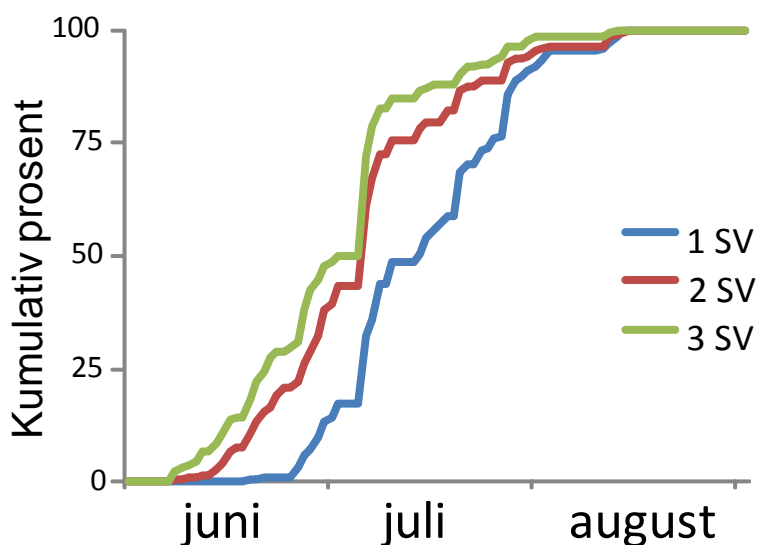


Fig 3.1.1: Den kumulative frekvensen av 1, 2 og 3sv laks i kilenotfangstene i Malangen, 2009.

Hunnlaksen kom signifikant tidligere inn til Malangen enn hannlaksen (Man-Whitney U -test, $P < 0,001$). Hannlaksen utgjorde 62,9 % av all laksen som ble kjønnsbestemt, og utgjorde henholdsvis 80,4, 55,8 og 40,3 % av en-, to- og tresjøvinterlaksen (fig 3.1.2). Flersjøvinterlaksen utgjorde 75,9 % av all hunnlaksen, og 41,9 % av hannlaksen (fig 3.1.2)

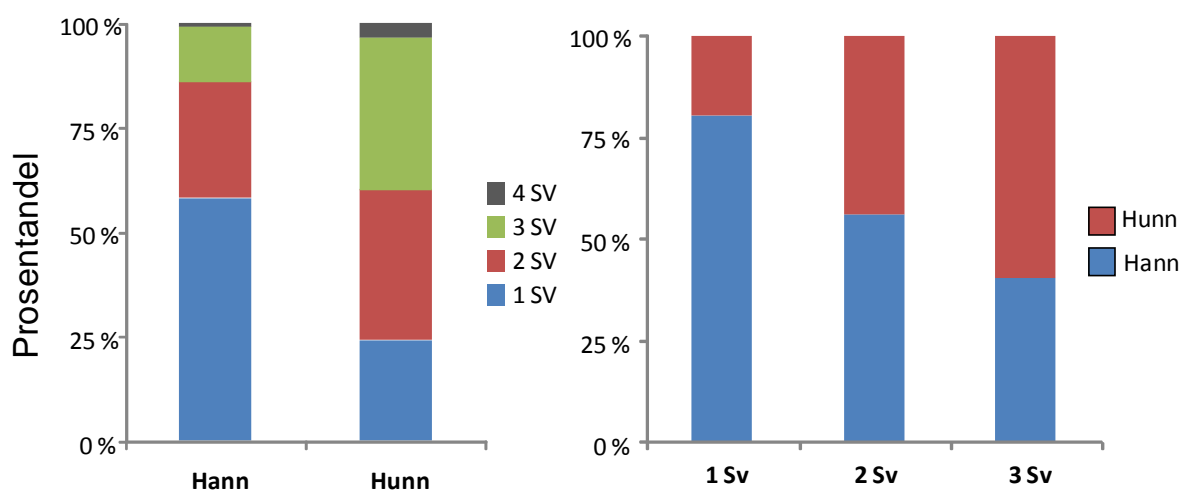
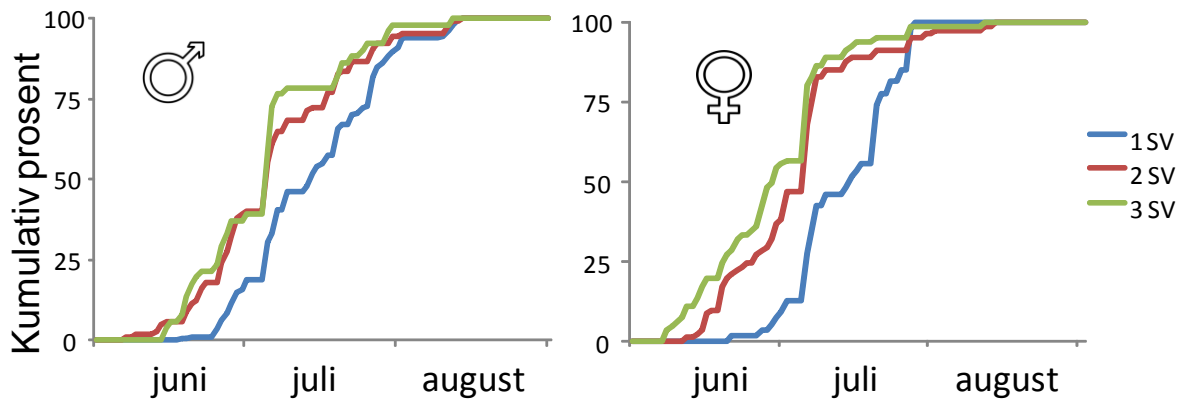


Fig 3.1.2: Andelen laks av ulike sjøvinteralder blant hann og hunnlaks (til venstre) og andelen hann og hunnlaks blant 1 sv, 2 sv og 3 sv laks (til høyre).

Det var ingen signifikant forskjell i innvandringstidspunktet for to- og tresjøvinter hannlaks (Man-Whitney U -test, $P = 0,446$). Tresjøvinter hunnlaks kom derimot litt tidligere inn til Malangen enn

tosjøvinter hunnlaks (Man-Whitney U -test, $P=0,032$). Både hann og hunn tosjøvinterlaks kom tidligere enn ensjøvinterlaks (Man-Whitney U -test, begge $p<0.001$) (fig 3.1.2).



Fig

3.1.2: Den kumulative frekvensen i kilenotfangsten av hannlaks (venstre) og hunnlaks (høyre), i Malangen, 2009. Her fordelt på 1-, 2- og 3 sv laks.

Blant tresjøvinterlaks kom hunnene signifikant tidligere inn til Malangen enn hannene (Man-Whitney U -test, $P=0,008$). Blant to- og ensjøvinterlaks var det ingen forskjell i fangsttidspunkt mellom hanner og hunner (Man-Whitney U -test, $P=0,070$ (tosjøvinter), $P=0,511$ (ensjøvinterlaks)) (fig 3.1.3).

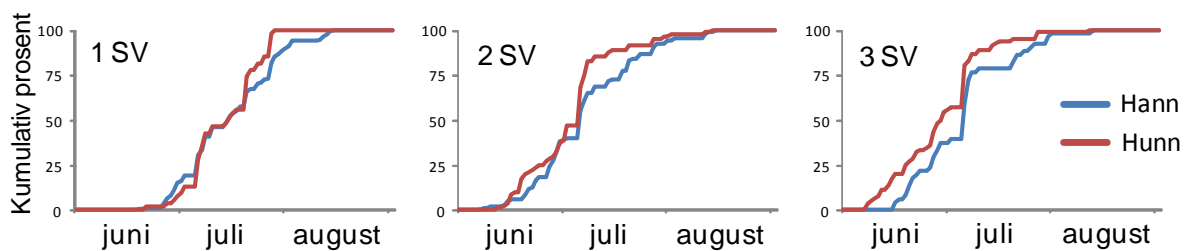


Fig 3.1.3: Den kumulative frekvensen av hann- og hunnlaks av av 1-, 2- og 3 sjøvinterlaks i kilenotfangstene i Malangen, 2009.

3.1.2 Andel laks registrert etter merking

I løpet av sesongen 2009 ble 91 av de 111 (82 %) radiomerkede laksene registrert minst en gang i Målselva. Av disse ble tre senere gjenfanget utenfor Målselva og en ble registrert i Mårelva (Aursfjorden), i indre Malangen (Tillegg 1 g). Åtte av disse laksene ble fanget av fritidsfiskere i

Målselva og avlivet. Fram mot gytingen i slutten av oktober ble i alt 70 laks jevnlig registrert i Målselva (tab 3.1.2).

Av de 20 laksene (18 %) som aldri ble registrert i Målselva, ble 3 gjenfanget i Malangen, 2 gjenfanget utenfor Malangen, og 2 registrert i Aursfjordelva (fig 3.1.4). Tretten av de totalt 111 radiomerkede laksene (11,7 %), ble aldri registrert etter merking.

Tab 3.1.2: Oversikt over radiomerket laks som ble registrert i Målselva i løpet av sommeren/høsten 2009. a) Totalt antall radiomerket laks, b) antall radiomerket laks som ble registrert i Målselva totalt og ved gyting, c) Antall gjenfanget laks i Målselva (F & S= fang og slipp) d) antall laks som vandret ut før gytetida, etter å ha blitt registrert i Målselva tidligere i sesongen.

	sv=svø vinter					totalt
	1 sv Hann	2sv Hann	Hunn	3-5 sv Hann	Hunn	
a) Merket	10	24	16	23	38	111
b) Registrert i Målselva	6	21	11	18	31	87
øvre Målselv ved gyting	5	8	5	6	13	37
nedre Målselv ved gyting	1	11	4	8	9	33
c) Gjenfanget i Målselv						
øvre		1			2	3
nedre		1 (F & S)	1	1	2	5
d) tapt/vandret ut	1	1	3	3	5	13

I løpet av sesongen 2009 ble det rapportert 32 gjenfangster av radio- og/eller stripsmerket laks (se fig 3.1.4) i 1) Malangsfjorden (n=13) samt i elver i Malangen (n=2), 2) i sjøen utenfor Malangen (n=9) og i elver utenfor Malangen (n=7). Andelen radio- og stripsmerket laks som ble gjenfanget utenfor Malangen og Målselv var henholdsvis på 3,6 og 3,2 %. Den sørligste og nordligste rapporterte gjenfangsten ble gjort henholdsvis 3 mil opp i Vefsna (Nordland) og ved Storfossen i Tana, Øst-Finnmark (fig. 3.1.4).

I tillegg til de laksene som ble fanget av fiskere, ble det rapportert om observasjoner av stripsmerket laks ved gytetellingene i Reisaelva (n=1), og Laukhellevassdraget (n=2) på Senja (pers. medd. Øyvind Kanstad Hansen).

Tab 3.1.3: Oversikt over gjenfangst av stripsmerket laks, merket i Malangen sommeren 2009. Her fordelt på sjøvinteralder (flergangsgytere er presentert under 2 og 3 sv).

Sjøvinteralder	sv=sjøvinter			Totalt
	1 sv	2 sv	3 sv	
Antall merket	158	137	81	376
Gjenfanget i Måselva	26 (16,5 %)	18 (13,1 %)	14 (17,2 %)	58 (15,4 %)
Gjenfanget i sjø	5 (3,2 %)	5 (3,6 %)	4 (4,9 %)	14 (3,7 %)
Gjenfanget i andre elver	4 (2,5 %)	3 (2,2 %)	2 (2,5 %)	9 (2,4 %)
Totalt antall gjenfanget strips	35 (22,2 %)	26 (19,0 %)	20 (24,7 %)	81 (21,5 %)

Det ble rapportert inn en noe høyere andel gjenfangst av stripsmerket enn radiomerket både ovenfor og nedenfor fossen, men forskjellene var ikke signifikante (Pearson Chi-square, 2.463 $p < 0.5$, $df=1$ (ovenfor), 2.396, $p < 0.5$, $df=1$ (nedenfor)). Ved å se på andelen gjenfangst av henholdsvis radio og stripsmerket laks observert i videoen, finner vi imidlertid at det er signifikant flere stripsmerkede laks som ble gjenfanget ovenfor Måselvfossen (Pearson Chi-square, 3.912 $p=0.048$ 1 $df=1$; se tab. 3.1.3 og 3.1.4)). Det ble observert en noe større andel av de radiomerkede laksene (36 %) enn de stripsmerkede laksene (32 %) i videoen i fisketrappa, men forskjellen var ikke signifikant (Pearson Chi-square, 0,949 $p > 0.5$, $df=1$). I sjøen ble det gjenfanget en noe større andel av de radiomerkede laksene, enn de stripsmerkede laksene (tab 3.1.3 og 3.1.4), men forskjellen var ikke signifikant (Pearson Chi-square, 1,435 $p=0.231$ $df=1$).

Tab 3.1.4: Oversikt over gjenfangst av radiomerket laks, merket i Malangen sommeren 2009. Her fordelt på sjøvinteralder (flergangsgytere er presentert under 2 og 3 sv).

Sjøvinteralder	sv=sjøvinter			Totalt
	1 sv	2 sv	3 sv	
Antall merket	10	40	61	111
Gjenfanget i Måselva	0	3 (7,5)	6 (9,8 %)	9 (8,1 %)
Gjenfanget i sjø	2 (20 %)	3 (7,5 %)	2 (3,3 %)	7 (6,3 %)
Gjenfanget i andre elver	0	2 (5 %)	0	2 (1,8 %)
Totalt antall gjenfanget strips	2 (20 %)	8 (20 %)	8 (13,1 %)	18 (16,2 %)

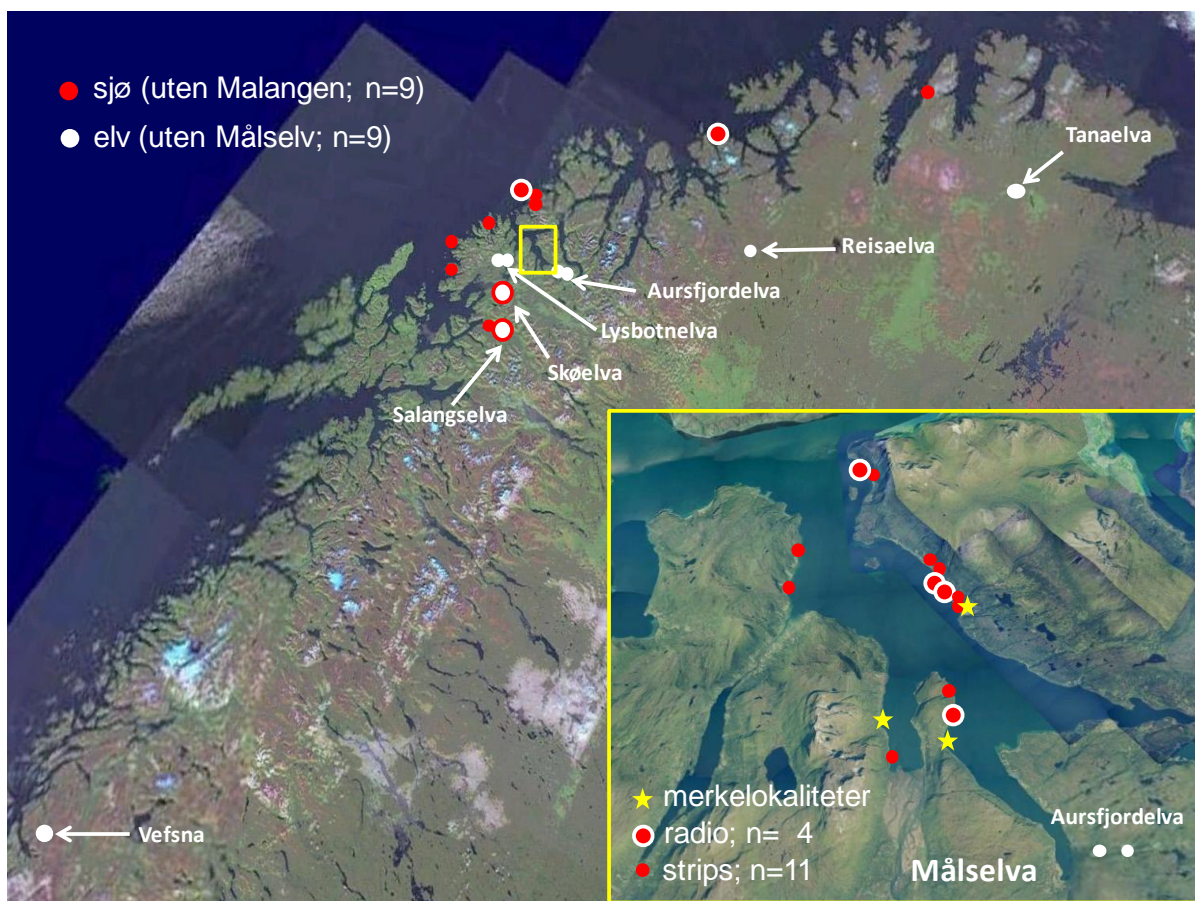


Fig 3.1.4: Kart over Nord-Norge hvor gjenfangster av laks merket i Malangen 2009 er vist. Her er kun gjenfangster gjort utenfor Målselva i sesongen 2009 anvist. Sirkler med markert ytterkant er radiomerker, og sirkler uten markert ytterkant er stripsmerker. Sirkler med hvite kjerner er elvefanget fisk, mens sirkler med røde kjerner markerer laks som er fanget i sjøen. Innfelt er kart over indre Malangen. Kilenotlokalitetene er markert med gule stjerner.

3.2 Oppstrøms vandring av laks i Målselva

3.2.1 Vandringshastighet nedre Målselv

Av de 70 radiomerkede laksene som ble registrert i Målselva i gytetida (oktober), stod 37 ovenfor fossen, 23 på strekningen mellom Målselvkulpen og Barduelva, og 10 nedenfor elveskillet mellom Målselva og Barduelva (fig. 2.4)

Både de laksene som vandret opp fisketrappa og de laksene som ble stående i Målselvkulpen brukte om lag like lang tid (henholdsvis 2.5 og 3 dager) fra de ble merket og sluppet ved kilenota i Malangsfjorden til de ble registrert ved fastloggestasjonen på Fredriksberg (Fig. 2,4, Tab 2.2.1, Mann-Whitney 228.000, $p=0.407$, $df=1$). De to gruppene brukte også omtrent like lang tid (3.5 og

5 dager) fra merkingen til de ble registrert i Måselvkulpen (Mann-Whitney 469.000, $p=0.540$, $df=1$).

Tab 3.2.1: Vandringshastigheten til radiomerket laks i Måselva, 2009. Her er laksen delt i grupper etter hvor i vassdraget de ble registrert i oktober (se fig, 3.3.1). Mediantid for observasjonen i fisketrappen/videoen angir hvor mange dager laksen ble registrert i kulp og/eller kortsonen før de ble observert oppstrøms i videoen i fisketrappa.

	Merkedato		Fredriksberg			Måselvkulpen			Video/ fisketrapp		Rismo		
	median	n	mediantid (dager)	n	hastighet (km/d)	mediantid (dager)	n	hastighet (km/d)	mediantid (dager)	n	mediantid	n	hastighet (km/d)
N. Måselv	23.jun	10	7	6	3,9	6,5	4	1,5		0			
Kulp/Bardu	16.jul	23	2,5	18	10	1	17	10		0			
Ø. Måselv	01.jul	40	3	21	8,3	2	21	10	19	40	10 t 17 min	28	23
Totalt	02.jul	70	3	43	8,3	1,5	41	6,7	19	40	10 t 17 min	28	23

Det ble ikke funnet signifikante forskjeller på tidsbruken fra merking til fiskene ble registrert i Måselvkulpen, mellom laks av forskjellig sjøvinteralder (Kruskal-Wallis 2.550, $p=0.279$, $df=2$), og heller ikke mellom hanner og hunner som hadde vært to vintre i havet (Mann-Whitney 104.000, $p=0.707$, $df=1$), og tre eller flere vintre i havet (Mann-Whitney 233.500, $p=0.294$ $df=1$).

3.2.2 Hvileperiode i Måselvkulpen

Totalt 40 av de radiomerkede villaksene ble registrert på oversida av Måselvfossen. Av disse ble alle, bortsett fra en registrert i fossekulpen før de vandret opp til øvre Måselv. Laksene oppholdt seg fra 1 til 41 dager i kulpen (median = 19 dager).

Laks som vandret opp fisketrappa i Måselvfossen ble hverken fanget/merket tidligere (Mann-Whitney 330.000, $p=0.105$, $df=1$) eller registrert i kulpen tidligere (Mann-Whitney 345.500, $p=0.258$, $df=1$) enn laks som ikke vandret opp fisketrappa (stod i kulp-kortsonen i oktober). Mediandatoene for fanging/merking for de to gruppene var henholdsvis 1. og 16. juli, mens datoen for første registrering i Måselvkulpen var henholdsvis 7. og 20. juli (fig 3.2.1).

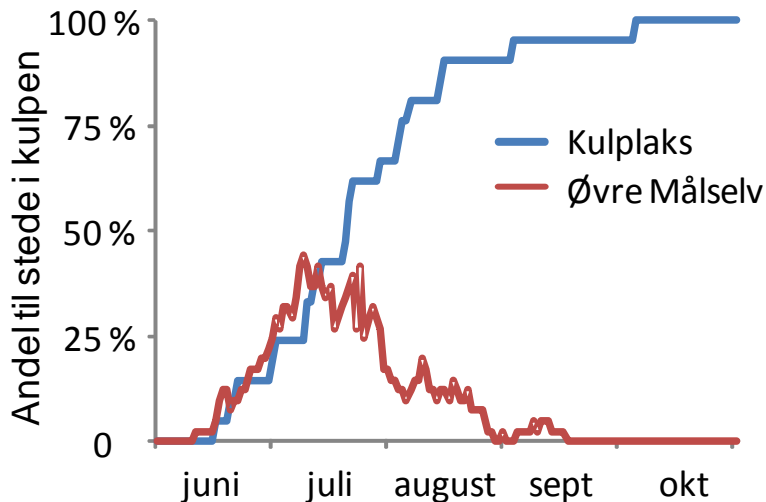


Fig 3.2.1: Andelen av radiomerket laks som ble registrert i Måselvkulpen i løpet av sommeren/høsten 2009. Rød linje angir laks som passerte Måselvfossen (n=40), og blå linje angir laks som oppholdt seg i området kulpen-kortsonen (n=21) helt fram til gytetiden (ultimo oktober).

Ensjøvinter hannlaks (n=5) som ble registrert oppstrøms Måselvfossen (fisketrappa) i oktober, oppholdt seg signifikant færre dager i kulpen enn tresjøvintre og eldre hannlaks (n=5) (Fig 3.2.2; Mann-Whitney 2.000 p=0.028, df=1), men ankom også noe senere til kulpen enn tresjøvinterlaks, henholdsvis 9. juli og 6. august (Mann-Whitney 21.000 p=0.075, df=1). Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell mellom antall dager ensjøvinter hannlaks og flersjøvinter hannlaks oppholdt seg i kulpen (Mann-Whitney 15.000 p=0.064, df=1), eller ensjøvinterlaks og flersjøvinterlaks av begge kjønn oppholdt seg i kulpen (Mann-Whitney 53.000 p=0.140, df=1). Flersjøvinter hunnlaks oppholdt seg noe kortere tid i kulpen enn like gamle hannlaks, men forskjellene var ikke signifikante (fig 3.2.2; tosjøvinter: Mann-Whitney 23.000 p=0.636 df=1. tresjøvinterlaks: Mann-Whitney 22.500 p=0.189 df=1).

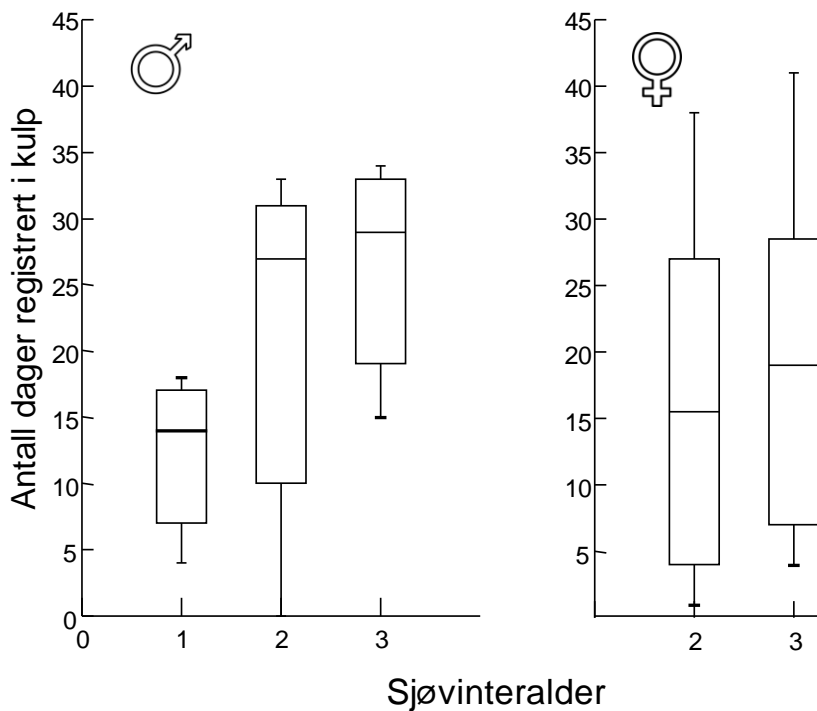


Fig 3.2.2: Antall dager hann- og hunnlaks med forskjellig sjøvinteralder oppholdt seg nedenfor Målselvfossen før de passerte fossen. Her er medianen valgt som midtlinje.

Flersjøvinter hannlaks som ble fanget, merket og satt ut tidlig i sesongen, oppholdt seg gjennomsnittlig flere dager i Målselvkulpen, enn flersjøvinter hannlaks som ble merket og satt ut sent (regresjonsanalyse, $r^2=0,416$, $p=0,013$) (fig 3.2.3). Flersjøvinter hannlaks som ankom Målselvkulpen tidlig, ble også stående lenger i kulpen, før de vandret opp fisketrappa, enn de som ankom sent (regresjonsanalyse, $r^2=0,367$, $p=0,022$) (fig 3.2.4). Flersjøvinter hunnlaks som ble fanget og merket tidlig, ble imidlertid ikke stående lenger i kulpen, enn flersjøvinter hunnlaks som ble fanget og merket sent (regresjonsanalyse, $r^2=0,095$, $p=0,162$) (fig 3.2.3). Flersjøvinter hunnlaks som ankom kulpen tidlig, sto derimot signifikant lenger i kulpen enn flersjøvinter hunnlaks som ankom sent (regresjonsanalyse, $r^2=0,196$, $p=0,039$) (fig 3.2.4). Verken ensjøvinter hannlaks som ble fanget og merket, eller ankom kulpen tidlig stod lenger enn de som ankom sent (regresjonsanalyse, merketidspunkt; $r^2=0,044$, $p=0,736$ (fig 3.2.3), kulp-ankomst dato; $r^2=0,088$, $p=0,628$ (3.2.4)). Flersjøvinter hunnlaks ($n=21$) ble i all hovedsak merket tidlig på sesongen (mediandato; 24. juni), mens ensjøvinter hannlaks ($n=5$) i all hovedsak ble merket sent i sesongen (mediandato; 2. august) (fig 3.2.3). Laks som skulle langt opp i Målselva, stod ikke lenger i kulpen, enn laks som vandret kortere etter at de hadde passert fisketrappa (regresjonsanalyse, $r^2=0,022$, $p=0,376$).

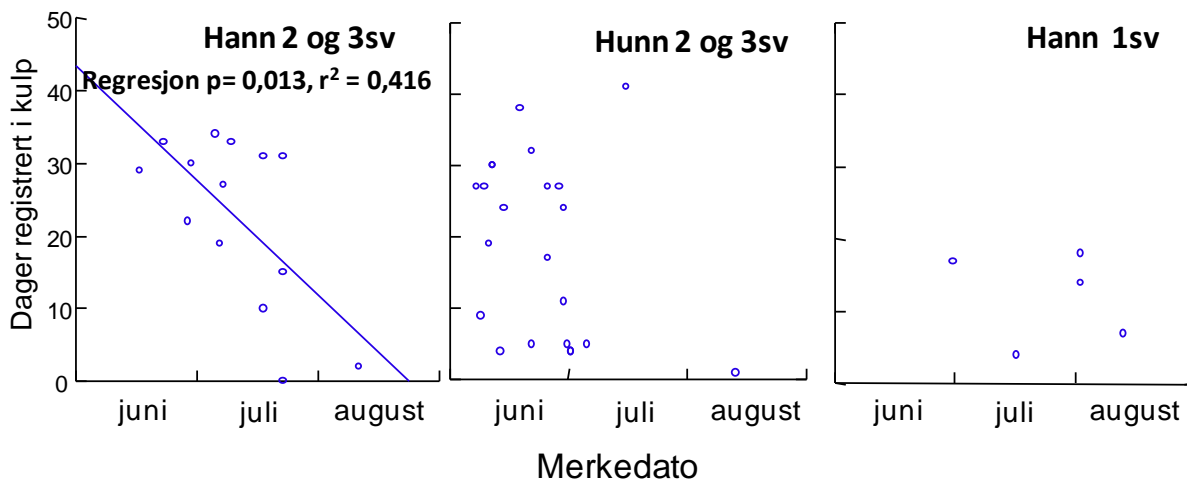


Fig 3.2.3: Antall dager laks som vandret opp fisketrappa i Måselvfossen oppholdt seg i Måselvkulpen før de vandret opp fisketrappa. Her fordelt på hann- og hunnlaks som har vært to eller flere vintre i sjøen, og hannlaks som har vært en vinter i sjøen.

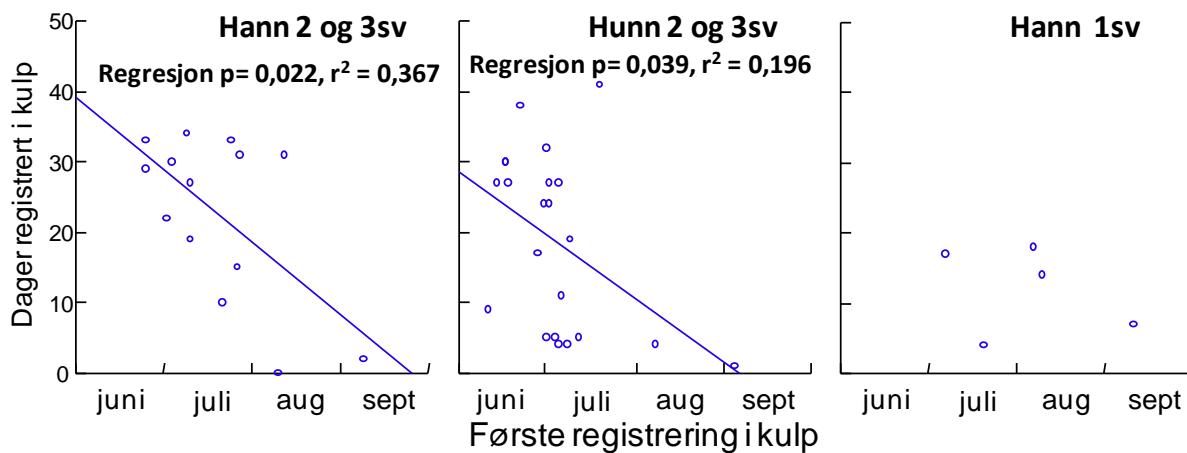


Fig 3.2.4: Antall dager laks som passerte Måselvfossen ble registrert i Måselvkulpen før de forserte fossen mot datoen for første registrering i fossekulpen. Her fordelt på hann- og hunnlaks som har vært flere vintre i sjøen, og hannlaks som har vært en vinter i sjøen.

3.2.3 Vandring over fossen

Av de til sammen 40 laksene som vandret opp fisketrappa ble 29 laks registrert oppstrøms ved fastloggerstasjonen på Rismo. Fastloggerstasjonen var ute av drift i en periode på forsommeren (fig 2,5), og 8 laks passerte i denne perioden. I alt 3 laks sto passerte fossen, men var aldri så langt opp som Rismo. På den om lag 10 km stilleflytende strekningen brukte laksene mellom 5 timer og fem og et halvt døgn. Medianen var på 10 timer og 17 minutter, noe som tilsvarer en hastighet på 23 km/døgn (tab 3.2.1). Seks lakser brukte mer enn et døgn på distansen.

3.3 Gytefiskens fordeling i vassdraget

3.3.1 Andel laks som passerte fossen

Laks som vandret opp fisketrappa, inklusiv fisk som ble fanget av sportsfiskere (n=3), utgjorde 54,8 % av laks som ble registrert i Målselva ved gyting (oktober). Andelen en-, to- og tresjøvinterlaks som passerte fossen var henholdsvis 83, 50 og 54 % (tab 3.3.1). Til tross for at andelen ensjøvinterlaks som passert fossen var høy, ble det ikke funnet signifikante forskjeller mellom andel en- og flersjøvinterlaks som passerte fossen (Pearson Chi-Square 2.150, $p > 0.1$, $df=1$)

Tab 3.3.1; oversikt over totalt antall radiomerket laks merket, registrert i nedre og øvre Målselv, fordelt på sjøvinteralder. Prosentandel angir andel av totalantallet av radiomerket laks som er merket, og registrert i øvre og nedre Målselv.

	1 sv	2 sv	3 sv
Merket	10 (9 %)	40 (36 %)	61 (55 %)
Registrert nedre	1 (3 %)	15 (35 %)	17 (51 %)
Registrert øvre	5 (12,5 %)	15 (37,5 %)	20 (50 %)

Ved å se på andelen av hann og hunn flersjøvinterlaks, og ensjøvinter hannlaks, var det henholdsvis 42,4, 61,7 og 83,3 % som passerte fossen (tab 3.3.2). Variasjonen var ikke signifikant hverken mellom hanner og hunner av flersjøvinterlaks (Pearson Chi-Square 2.511, $p=0.113$, $df=1$), eller mellom ensjøvinte og flersjøvinter hannlaks (Pearson Chi-Square 3.401, $p=0.065$, $df=1$).

Tab 3.3.2: Antall og andel radiomerket laks som vandret opp fisketrappa i Målselvfossen. Blant laks som passerte fossen er både laks som ble gjenfanget i øvre Målselv (n=3), og laks som ble registrert i øvre Målselv fram til gyting (n=37) tatt med. Kun laks som ble registrert i nedre målselv fram til gyting er tatt med i gruppen kalt "Nedre Målselv ved gyting".

	1 sv	2sv	3-5 sv		totalt	
	Hann	Hann	Hunn	Hann		Hunn
Passert Målselvfossen	5 (83,3 %)	9 (45 %)	6 (60,0 %)	5 (38,5 %)	15 (62,5 %)	40 (54,8 %)
Nedre Målselv ved gyting	1 (16,6 %)	11 (55 %)	4 (40,0 %)	8 (61,5 %)	9 (37,5 %)	33 (45,2 %)
Totalt	6	20	10	13	24	73

3.3.2 Romlig fordeling av de radiomerkede laksene i oktober

Av de 70 laksene som stod i Målselva i oktober, sto 37 laks (52,3 %) over fossen, 23 laks (32,9 %) på området Måselvkulpen - kortsonen - Barduelva, og 10 laks (14,3 %) nedenfor elveskillet mellom Måselva og Barduelva (fig. 3.3.1 og 3.3.2). Av de 37 radiomerkede laksene som stod over fossen i oktober, ble 11 laks (29,7 %) registrert i Divielva, og 17 laks (45,9 %) i øvre Måselv (fra Rundhaug til elveskillet Rostaelv/Divielva). Mellom Rundhaug og Måselvfossen ble det registrert 7 laks (18,9 %). Det ble registrert en laks i Kirkeselva og en i Rostaelva (ovenfor Rostavannet; fig 3.3.1 og 3.3.2). Nedenfor fossen ble de fleste (n=21, 63,6 %) radiomerkede laksene funnet på strekningen mellom fossekulpen og elveskillet mellom Barduelva og Måselva (fig. 3.3.1 og 3.3.2). Videre ble to lakser registrert i Barduelva, og 6 laks ble registrert i området Brannskognes-Haraldvold 2-5 km nedenfor elveskillet (se fig 3.3.1). Det ble også funnet 3 laks i nærheten av Fredriksberg og en 13 km fra utløpet av Måselv (fig 3.1.1).

	1 SV		2 SV		3 SV	
	hann	hunn	hann	hunn	hann	hunn
Nedre Divifoss → ●						
Divielva	1		3	2	2	3
Elveskille Rosta-/Divielv → ●			1 (Rosta)			
Øvre Måselv	2		3	1	4	7
Rundhaug → ●			(Kirkeselv) 1			
Midtre Måselv	2		1	1	0	3
Kulp, kortsonen og Barduelva → ●			9	2	6	6
Fredriksberg → ●	1			1	1	3
			2			
				1		
Munning → ●					1	

Fig 3.3.1: Antall radiomerkede laks registrert i Måselvassdraget ultimo oktober 2009, fordelt på forskjellige strekninger av elva, sjøvinteralder og kjønn.

Tab 3.3.3: Beregning av eggdeponering pr elveareal i Målselvvassdraget, beregnet på grunnlag av fordelingen av de radiomerkede laksene, merket i Malangen, 2009. "Beregnet antall" er funnet ved å dele antall overlevende laks over trappa på antall overlevende radiomerker over fossen. Andel hunnfisk er funnet ut fra totalfangsten i notfisket i Malangen. Gjennomsnittsvekt for hunner er funnet ved å beregne andel hunner av forskjellig sjøvinteralder i totalfangstene fra Malangen. Deretter ble snittvekt for små-, mellom- og storlaks funnet fra død laks fra notfiske i Malangen og fra fangstrapporter fra elva. Denne er ganget opp med andelen 1-, 2-, og 3sv laks blant hunnfisken fra Malangen. Elvearealet er funnet ved et grovanslag gjort på kart. Areal merket med * er beregnet av Svenning og Johansen (2001).

	Antall reg.	Andel i øvre (%)	Beregnet antall	Antall hunner (beregnet antall*0,4)	vekt hunner (kg)	totalt elveareal (km ²)	beregnet gyteareal (km ²)	antall egg/totalt elveareal (m ²)	antall egg/gytehabitat (m ²)
Divielva	11	29,7	589,0	235,6	1036,6	1,05*	0,13*	1,43	11,56
Øvre Målselv	17	45,5	910,7	364,3	1602,8	1,65*	0,46*	1,41	5,05
"midtre" Målselv	7	18,9	375,0	150,0	660,0	2,00	0	0,48	
Elveskillet-Målselv-/Bardufoss	23		1232,8	493,1	2169,7	0,44		7,15	
Elveskillet-Haraldvollen	6		321,6	128,6	566,0	1,05		0,78	
Haraldvold-Målselv Kirke	4		214,4	85,8	377,3	2,52		0,22	
Målselv kirke-utløp	0		0	0	0			0	

*Elveareal beregnet av Svenning og Johansen (2001).

På grunnlag av laksenes fordeling i Målselvvassdraget, er det blitt beregnet et grovmål for deponering av rognkorn i elvegrusen (tab 3.3.3). Mens det er beregnet at både Divielva og øvre Målselv har mottatt 1,4 egg pr. m², har området nedstrøms Målselvfossen og Bardufossen mottatt over 7,2 egg på m². De øvrige delene av vassdraget har mottatt mindre enn et rognkort pr m². Øvre Målselv og Divielva har mottatt henholdsvis 5,1 og 11,6 egg pr. m² godt gyteareal, forutsatt at en legger arealberegningene fra Svenning og Johansen (2001) til grunn.

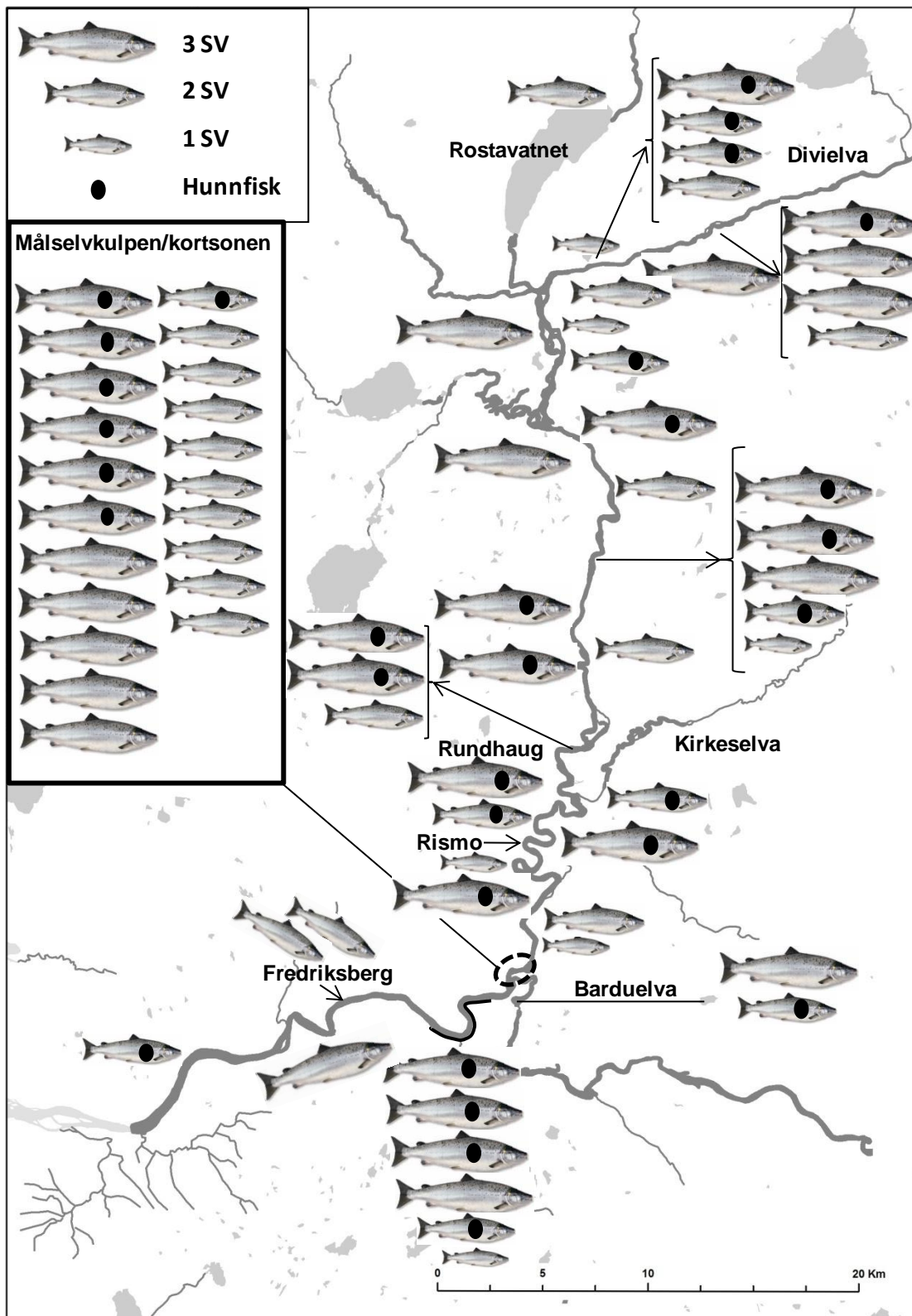


Fig 3.3.2: Antatte gyteområder for radiomerket laks ($n=70$) i Måselva høsten 2009. Størrelsen på fiskene i figuren representerer sjøvinteralder (ensjøvinter, tosjøvinter og tresjøvinter+ eldre). Laksene angitt med fylte svarte sirkler er antatt å være hunnlaks.

4 Diskusjon

Sommeren 2009 (7. juni-14. august) fisket vi med kilenøtter innerst i Malangen, og vi fant at den eldste laksen kom først til kysten. For den eldste gruppen, tresjøvinterlaks, kom også hunnene inn før hannene. De fleste (82 %) av de 111 laksene som ble radiomerket, ble senere registrert i Måselva, og de fleste av disse (minst 72 % av de merkede laksene) var trolig Måselvlaks. Av de øvrige radiomerkede laksene ble det registrert gjenfangster både i sjø og elv, helt fra Vefsna i sør til Tana i nord. 13 av de merkede laksene (12 %) ble aldri registrert/gjenfanget etter merkingen. De radiomerkede laksene vandret relativt hurtig opp til Måselvfossen, og ble registrert i kulpen nedenfor fossen median 4,5 (1-54) dager etter merkingen. Laks som vandret opp fisketrappa i Måselvfossen ble registrert median 19 (1-41) dager i kulpen før de vandret opp trappa. Mindre enn 55 % av de radiomerkede laksene, registrert i Måselva ved gytetid eller gjenfanget i øvre del av vassdraget (n=3), vandret opp fisketrappa. Dette til tross for det tidligere var anslått at nærmere 90 % av de beste gyteområdene i Måselva, befant seg på oversida av fossen. I gytetida (oktober) fordelte laksene seg ut over det meste av hovedløpet i Måselva, i tillegg til sideelvene Divielva og Barduelva, mens en svært stor andel av laksene oppholdt seg på strekningen fra 0-2 km nedstrøms Måselvfossen. Gytebestandsmålet ble trolig oppnådd både ovafor og nedafor Måselvfossen.

4.1 Innvandring

4.1.1 Fangster i Malangen

De første laksene ble fanget i begynnelsen av juni og registrert i Måselvkulpen allerede i midten av juni, dvs. om lag 4 måneder før gytingen i oktober (Heggberget 1989). Laks vender generelt tilbake til elva fra noen uker til flere måneder før gytingen (Fleming 1996; Klemetsen m. fl. 2003). Laksen tar ikke til seg næring ved oppstrøms migrasjon (Jonsson m. fl. 1997). Energilagrene laksen har ved begynnelsen av migrasjonen skal både holde til både migrasjon og vekst av gonader (Jonsson m. fl. 1997). Ved å forlate havet tidlig, går laksen glipp av muligheten til næringsinntak, og får dermed redusert vekst og potensielt redusert gytesuksess (Flemming 1996). Det finnes i dag ingen tilfredsstillende, universell forklaring på den tidlige tilbakevandringa til laks (Flemming 1996; Thorstad m. fl. 2011). Tidlig ankomst til gyteområdet, kan gi konkurransemessige fordeler ved etablering av gytelokalitet og gytepartner, men flere studier har vist at laksen ikke nødvendigvis oppholder seg på gytelokaliteten, selv om de ankommer elva tidlig (Thorstad m. fl. 2008). Laks som ble registrert nedstrøms Måselvfossen i gytetida, hadde oppholdt seg i dette området i opptil flere måneder (se vedlegg 1 d, e). Posisjonen laksene hadde gjennom sesongen er dog ikke peilet nøyaktig nok for å bestemme om gyteposisjonene er holdt i lang tid. For laks som passerte fossen, var det en trend til at laks som ankom fossen tidlig, ble stående lenger i Måselvkulpen enn laks som ankom senere (se fig 3.2.4 og kap. 4.2.2). Diversiteten i vandringsmønsteret over fossen var større enn hva som var tilfelle for laksen som var til stede nedstrøms Måselvfossen (vedlegg 1 a-c), og det er

åpenbart at en stor andel av laksen sto på samme området i flere måneder, mens andre endret posisjon fram mot gyting. Det er blitt argumentert for at det må finnes store fordeler med å ankomme elva tidlig (Thorstad m. fl. 2008). I og med at laksen går glipp av næringsopptak, og dermed får redusert fekunditet, er det forventet at det virker en sterk naturlig seleksjon mot å ankomme tidlig (Thorstad m. fl. 2008; 2011). Konkurransfordelene ved å ankomme gytelokalitetene er en mulig forklaring på hvorfor Måselvlaksen ankommer tidlig.

Flersjøvinterlaks kom tidligere inn til Malangen enn ensjøvinterlaks. Dette samsvarer med tidligere undersøkelser, både fra Norge (Jonsson m. fl. 1990; Hansen og Jonsson 1991; Niemelä m. fl. 2006), og fra lenger sør i Europa (Stewart m. fl. 2002; Juanes m. fl. 2004). Det er også tidligere registrert at tresjøvinterlaks kommer før tosjøvinterlaks (Niemelä m. fl. 2006). Resultatet fra Malangen viser imidlertid, at den største forskjellen i innvandringstidspunkt, finner en mellom ensjøvinterlaks og flersjøvinterlaks (Niemelä m. fl. 2006). Blant hunnlaks i Malangen kom tosjøvinterlaks før tresjøvinterlaks, mens de to eldste gruppene ikke skilte seg signifikant fra hverandre blant hannlaks. I likhet med tidligere undersøkelser, kom også flergangsgytende laks (se tab 3.1.1) tidlig inn til kysten (Niemelä m. fl. 2006). Denne gruppen består imidlertid av laks med forskjellig sjøvinteraldre og livshistorie, og materialet var for lite til å kunne teste eventuelle forskjeller i innvandringstidspunkt.

Ensjøvinterlaks, som ble fanget og merket senere i Malangen enn flersjøvinterlaks, migrerte opp til Måselvfossen i omtrent samme tempo som eldre fisk, men hadde et noe kortere opphold i Måselvkulpen enn eldre fisk. Det er også uklart hvorfor laks av forskjellig sjøvinteralder kommer tilbake til elva på forskjellig tidspunkt, men det eksisterer i dag flere teorier (Niemelä m. fl. 2006). At det er de eldste aldersgruppene som kommer først tilbake til vassdraget først, gjør at de får muligheten til å velge gyteområde (Niemelä m. fl. 2006). Videre er det vist at energireservene øker ved størrelsen på fisken (Jonsson m. fl. 1997). Større laks kan dermed stå lenger i vassdraget, og fortsatt ha tilstrekkelig med energi igjen til gyting (Niemelä m. fl. 2006). Mønsteret der den eldste laksen ankommer elvene før yngre laks, støtter også en generell teori om at for langlevde dyrearter, vil cirkaannuale endringer skje tidligere hos eldre dyr (Jonsson m. fl. 1990). Laksen av forskjellig sjøvinteralder og størrelse oppholder seg mest sannsynlig på forskjellige steder i havet (Jonsson & Jonsson 2005). Flergangsgyterne kom relativt tidlig inn til Malangen. Det er tidligere hevdet at laks som har gytt før oppholder seg mer kystnært, enn laks som er på sin første næringsvandring, og derfor kommer tidligere inn til elvene enn de gjorde som førstegangsgytere (Niemelä m. fl. 2006).

Innen 10. juli var 75 % av både to- og tresjøvinterlaks (fig 3.1.1), og dessuten 95 % av flergangsgyterne fanget i kilenota i Malangen. Sesongen for sjølaksefisket i Malangen utgjør i dag (2009 og 2010) 10-12 fiskedøgn og er åpent i perioden 10. juli- 4. august (forskrift om laksefiske i sjøen). Dette betyr at

sjølaksefiskerne i Malangen i liten grad vil beskatte stor og mellomlaks. Dette gir trolig lavere inntekter for sjølaksefiskerne som tradisjonelt har hatt laksefisket som ei viktig biinntekt. Forkortinga av sesongen er absolutt ikke unikt for Malangen, men er en trend for hele kysten, og til en viss grad i elvene (Borgstrøm og Hansen 2000). Dette er et grep en har gjort for å spare en større del av storlaksen (Borgstrøm og Hansen 2000). Beskatningsnivået av Måselvlaksen er generelt trolig ikke spesielt høyt, men det er uttrykt bekymring for andel av storlaks som blir tatt ut av bestanden (Kristoffersen 2004; 2007). Den utsatte sesongstarten av sjølaksefisket til 10. juli, virker i så måte som et godt tiltak for å spare storlaks. Innvandringstidspunktet varierer imidlertid mellom år (Hansen og Quinn 1998), og data fra flere år ville vært nødvendig for en grundigere evaluering av sjølaksefiskesesongen.

I likhet med tidligere studier (Niemelä m. fl. 2006), ankom hunnlaksen før hannlaksen, men i Malangen var denne forskjellen bare signifikant for tresjøvinterlaks. Kjønnbestemmelsen ble gjort på grunnlag av ytre trekk. Mens forskjellene er åpenbare blant de fleste større laksene ved gytevandringa, flere måneder før gyting, kan det være vanskeligere å bedømme kjønn til mindre laks. Til tross for at det var en meget erfaren notfisker som sto for bestemmelsen, har rapporter av gjenfanget laks avslørt at en del av de to yngste gruppene ble feilbestemt. Tidligere undersøkelser har konkludert med at hunnlaksen kom signifikant tidligere inn til elver (Niemelä m. fl. 2006). I den grad hunnene kommer tidligere enn hannene inn til elva, har dette sannsynligvis med deres respektive roller ved gytingen å gjøre (Flemming 1998). Hunnlaksen velger gytelokalitet, og forsvarer denne fram til gyting, mens hannene i størst grad sloss om tilgangen til hunnene (Flemming 1998).

4.1.2 Andel laks registrert etter merking

Hovedandelen av laks som ble radiomerket i Malangen, sommeren 2009, ble senere registrert i Måselva (82 %). En andel av laksen som ble registrert i Måselva (4,4 %), ble senere gjenfanget eller registrert utenfor Måselva. Ytterligere 10 % av laksen som ble registrert i Måselva i løpet av sommeren 2009, ble ikke registrert fram mot gytetida (tillegg 1 g). Etter å ha trukket i fra laks som potensielt snudde og vandret ut av Måselva i løpet av sommeren, er det beregnet at 72 % av de radiomerkede laksene tilhørte Måselva. Gjenfangstandelen av stripsmerket laks i Måselva var noe større, enn gjenfangstandelen av radiomerket laks både oppstrøms og nedstrøms fossen, men forskjellen var ikke signifikant. I videoen i fisketrappa ble det registrert en nokså like andeler av radio- og stripsmerket laks, henholdsvis 36 og 31 %, og det indikerer at andelen av de radiomerkede laksene som ble registrert i Måselva, er representativt for utvalget av Måselvlaks som er til stede i Malangen. Andelen av laksen som ble registrert i Måselva er i størrelsesorden lik andelen radiomerket laks som migrerte opp i Altaelva (74-81 %) etter å ha blitt merket i Altafjorden i perioden 2007-09 (Jensen m. fl. 2010). Det er tidligere beskrevet at opphavet til laks som blir fanget i fjordstrøk, er fra færre bestander, enn laks som blir fanget langt ute på kysten (Hansen m. fl.

1993). Basert på skjebnen til de radiomerkede laksene fra Malangen, anslår vi at blant laks som er innom Malangen tilhører i størrelsesorden 70-90 % Målselva. Ved å sammenligne med skjebnen til radiomerket laks i Altafjorden, kan det virke som om dette er en typisk fordelig i fjorder med et stort vassdrag.

Av de 487 merkede laksene fra Malangen, ble 16 (3,3 %) gjenfanget utenfor Malangen (fig 3.1.4). Av disse, ble 11 gjenfanget i midt og sør Troms, relativt nært Malangen. Dette er i tråd med tidligere erfaring (Hansen m. fl. 1993). Da laks ble merket i munningen til Trondheims- og Sognefjorden, ble laks som ikke ble gjenfanget i de respektive fjordene, eller i elver som renner ut i disse, stort sett gjenfanget i vassdrag og kystnære strøk, relativt nært de respektive fjordene (Hansen m. fl. 1993).

Til sammen 14,4 % av laksen som ble registrert i Målselva (14 av 91) vandret potensielt senere ut (vedlegg 1 g). Til sammenligning vandret 2 og 3 av henholdsvis 96 og 78 laks (2,1-3,8 %) som ble registrert i Altaelva i 2008 og 2009 ut av elva etter å ha blitt registrert der i 2-6 uker (Jensen m. fl. 2009). Elver med høyt fangstantall er vist å motta en større andel feilvandrerere, enn andre elver (Jonsson m. fl. 2003). Feilvandrende laks kan senere vandre ut av elva for å oppsøke sin oppvekstelv (Jonsson m. fl. 2003). Målselva, som er den desidert største elva med tanke på både fangst og vannføring i midt- og sør Troms mottar trolig en større andel feilvandrerere, enn andre elver i området. En del av laksene som vandret ut igjen var trolig feilvandrerere, men dette kan ikke slås fast uten kjennskap til laksens opprinnelse.

Skjebnen til de radiomerkede laksene som senere ikke ble registrert (n=13), er ukjent. Kilenøter er i utgangspunktet en skånsom måte å fange laksen på, og laksen svømmer som regel fritt i notposen fram til røkting. Selv om det kun ble merket laks som var i god form, og ubetydelig skadet etter fangsten, kan en ikke utelukke at det var en dødelighet forbundet med behandlingen ved fangst og merking. Dersom noen av de 13 laksene som senere ikke ble registrert, døde som følge av fangst og merkeprosedyre, er anslaget av Måselvlaks i Malangen beskjedent.

Norge har gjennom internasjonale avtaler knyttet seg til å forvalte laks på et bestandsnivå som skal gi maksimalt utbytte over lang tid (NASCO 1998; Anon. 2010). Siden det i et flerbestandsfiske også kan beskattes av bestander som ikke utnytter sitt produksjonspotensial, er det anbefalt å fokusere fisket mest mulig over på enkeltbestander (Anon. 2010). Sjølaksefisket drives i dag med kilenot fra ytterst på kysten til indre fjordstrøk. Sjølaksefiskere som har notplass langt ut på kysten fisker trolig på flere bestander enn sjølaksefiskere som fisker inne i fjordene (Hansen m. fl. 1993). Sjølaksefisket skaper konflikt i forhold til flere internasjonale avtaler Norge har knyttet seg til gjennom den internasjonale laksevernorganisasjonen, North Atlantic Salmon Conservation Organisation (NASCO, 1998), og har som følge av dette måtte tåle store innstramminger de siste årene. Dersom fisket i lukkede fjorder i stor grad blir drevet på en enkeltbestand som utnytter sitt produksjonspotensial, vil det derimot ikke være i strid med avtalen med NASCO (1998).

Vi har vist at sjølaksefisket i Malangen i stor grad blir drevet på laks som skal opp i Måselva. Hele 82 % av de radiomerkede laksene ble senere registrert i elva, og minimum 72 % av laksen hørte hjemme i vassdraget (registrert ved gyting, eller gjenfanget i elva). En kan se for seg at et sjølaksefisket i Malangen i framtida kan forvaltes som en del av beskatningen av Måselvlaksen. En faktor som kompliserer bildet, er de to mindre lakseelvene som munner ut i Malangen; Rossfjordelva og Aursfjordelva. Sistnevnte har blitt vurdert å ha en beskatning som er langt over rammer bærekraftig utnyttelse (Anon. 2010b). To stripsmerkede laks ble gjenfanget i Aursfjordelva i 2009, og to radiomerkede lakser ble registrert fram mot gytetida. Høsten 2010 ble forøvrig to stripsmerkede lakser registrert ved gytetelling i Aursfjordelva (pers. medd. Øyvind Kanstad Hansen). Konkusjonen er derfor at til tross for at sjølaksefisket i Malangen i stor grad fokuseres mot et enkeltbestandsfiske av Måselvlaks, fanges det også av en hardt presset laksebestand i Aursfjordelva. Sjølaksefisket i Malangen framstår derfor i dag ikke som bærekraftig i følge de internasjonale avtalene Norge har bundet seg til (NASCO, 1998).

4.2 Gytevandring i elva

4.2.1 Vandringshastighet nedre Måselv

Laks merket i Malangsfjorden vandret relativt raskt opp nedre Måselv. De ble registrert på fastloggeren på Fredriksberg, 25 km fra utløpet, 3 dager (median) etter merking, og i Måselvkulpen, 42 km fra utløpet 4,5 dager (median) etter merking. I og med at fastloggastasjonen ble plassert 25 km oppe i elva, er det ikke mulig å bestemme når laksen vandret opp i elva fra sjøen. Det er gjort mange studier på oppvandringen av laks fra sjøen til elva, blant annet i Alta (Davidsen m. fl. 2010), og i Tana (Erkinaro m. fl. 1999; Karppinen m. fl. 2004). Er forholdene gunstig i elva, vil de fleste laksene passere gjennom estuariet i løpet av få timer (Thorstad m. fl. 2008). I større elver som Tana- og Altaelva går laksen opp på alle vannføringer (Erkinaro m. fl. 1999; Karppinen m. fl. 2004; Davidsen m. fl. 2010). De nedre delene av Måselva har et lite fall (6 m fordelt over de 40 nederste kilometerne), og laksen har neppe problemer med å vandre gjennom estuariet.

En relativt hurtig vandring i den nedre, stilleflytende strekningen, uten antatte gytelokaliteter, samsvarer også med hva en har erfart i Tana (Økland m. fl. 2001; Karppinen m. fl. 2004). I Tana vandret de fleste laksene rett opp til den første kjente gytelokaliteten, 35 km fra munningen (Økland m. fl. 2001; Karppinen m. fl. 2004), og ensjøvinterlaks brukte i gjennomsnitt 19,5 timer på å tilbakelegge denne strekningen (Karppinen m. fl. 2004). Vandringshastigheten som er målt i nedre Måselv er ikke direkte sammenlignbar med den i Tana, siden tidspunktet for oppvandring i elva ikke er kjent. Videre er tidspunktet for ankomst i Måselvkulpen basert på en daglig peiling, og tidsbruken fra fastloggastasjonen på Fredriksberg og opp til Måselvkulpen kan derfor bare oppgis som antall dager.

Det er en kjent oppfatning blant fiskere i nedre Målselv at sjøørreten følger tidevannsbølgen fra estuariet til et stykke opp i elva (pers. medd. Trond Harald Eriksen). Hvorvidt laks som brukte lenger tid på vandringa opp til fastloggestasjonen også viser en tilsvarende adferd, gir dataene fra de radiomerkede laksene ikke rom for å evaluere. Selv om de fleste laksene vandret relativt raskt opp Måselva, ble en betydelig andel av laksene (23.3 %) registrert på fastloggestasjonen mer enn 10 dager etter merkingen i fjorden.

4.2.2 Hvileperiode i Måselvkulpen

Radiomerket laks som vandrer opp fisketrappa i Måselvfossen hadde en slags "hvileperiode" i Måselvkulpen, og ble registrert i median 19 dager (1-41) nedenfor Måselvfossen før de vandret opp fisketrappa i fossen. Sammenhengen mellom økende temperatur og antall laks som vandrer opp fisketrappa (Bergan m. fl. 2003; Kanstad-Hansen m. fl. 2010), gjør at en tidligere har antatt at det alltid er en del laks til stede i Måselvkulpen som senere skal passere fossen, men lengden på oppholdet nedenfor fossen er ikke tidligere undersøkt. Det er imidlertid gjort omfattende arbeider om laksens opphold på nedsida av hindringer og fisketrapper, og dens evne til å passere disse, fra andre vassdrag (review; Thorstad m. fl. 2008). Thorstad m. fl. (2008) poengterer at en skal være forsiktig med å karakterisere pausene laks har nedenfor stryk eller hindringer som forsinkelse i oppvandringa. En bør se på hvor egnet habitatet nedenfor hindringa er for å "hvile" i, lengden på oppholdet, tidspunkt i sesongen, og avstanden fra gyteområdene (Thorstad m. fl. 2008).

Flersjøvinterlaks som kom tidlig opp til Måselvkulpen, sto generelt lenger i kulpen før de vandret opp fisketrappa, enn flersjøvinterlaks som kom senere, men variasjonen var stor gjennom sesongen. Ensjøvinterlaks som ble merket senere enn flersjøvinterlaks, og ankom kulpen sent, stod noe kortere tid før de vandret opp trappa. I elva Kemijoki i Finland, ble stor laks som kom tidlig inn til en kraftverksdemning stående lenge nedenfor fisketrappa å vente på gunstige forhold, mens ensjøvinterlaks som kom inn sent gikk direkte opp trappa (Laine m. fl. 2002). I Måselvfossen gikk imidlertid noe stor laks som kom tidlig opp til kulpen, videre opp fisketrappa etter få dager (fig 3.2.4). Det er derfor åpenbart mulig for stor laks å gå opp også relativt kort tid etter ankomst i kulpen også tidlig i sesongen, men oppgangen kommer som regel ikke i gang for alvor før ute i juli (Staldvik og Kristoffersen 1996). I 2009 sto oppgangen før 7. juli for bare 13,3 % av den totale oppgangen (Kanstad-Hansen 2010). Variasjonen mellom individene samsvarer med undersøkelser gjort i Tana, hvor enkelte laks innledet en "hvileperiode" nedenfor stryk, samtidig som andre vandret direkte opp strykene (Økland m. fl. 2001). At laks viste ulik adferd ved like miljøfaktorer ble forklart med en indre faktor, kalt "motivasjon" (Økland m. fl. 2001).

Den store variasjonen i tidsbruken i Måselvkulpen, kan også påvirkes av menneskelig inngripen. Midt i fisketrappa blir en del av laksen stengt inne i et såkalt laksesjå, hvor besøkende kan komme og se levende

laks. Det er blitt uttrykt bekymring for at laks som blir stående i laksesjøet, ikke fullfører vandringa opp trappa, da en ikke ser igjen laks med spesielle kjennetegn i videoen, øverst i trappa (pers. medd. trappebestyrer, Helge Utby). Det ble i løpet av sommeren 2009 rapportert om at to av de radiomerkede laksene ble stengt inne i sjået. Den ene ble observert i videoen først 17 dager etterpå (vedlegg 1 c, nr 70), mens det ikke er kjent hvilket nr den andre laksen hadde, og skjebnen til denne er derfor ukjent. En betydelig mengde laks blir stengt inne i laksesjøet i løpet av en sesong. Også flere av de radiomerkede laksene kan ha stått i sjået. Dette er en faktor som kan ha påvirket den rapporterte lengden på oppholdet i Måselvkulpen.

Måselvfossen er delt i to større fall. Laks vandrer årlig opp det første fallet, og blir stående i det såkalte midtfallet. Laks vandrer vanligvis ikke opp det øverste fallet, men dette kan være mulig i spesielt tørre år (Svenning 2007). Fra midtfallet er det bygget ei stikkrenne inn til fisketrappa, men denne åpnes ikke før litt utpå sommeren. Det er observert at noe laks som vandrer opp til midtfallet i Måselvfossen blir stående der lenge, mens andre som kommer opp til midtfallet senere, kan fortsette opp stikkrenna direkte (pers. medd. Helge Utby). Disse observasjonene er ikke blitt testet med de radiomerkede laksene, men laks som hadde et langt opphold i migrasjonen nedenfor Måselvfossen, kan ha blitt "fanget" i midtfallet tidlig i sesongen.

Sosiale effekter kan også ha betydning når laksens "forsering" av fisketrappa initieres. Det er i andre vassdrag observert at når en laks i en gruppe begynner å vandre, stimulerer dette også til vandring hos andre laks (Thorstad m. fl. 2008). En slik effekt kan være med på å bestemme at laksen blir stående noe kortere tid i kulpen senere på året. Det vil da være relativt tett med fisk i kulpen (fig 3.2.1), og større sjanse for å bli dratt med "i dragsuget" ved at en nabo begynner å vandre. Ved enkelte anledninger er nærmest kø i trappa. På en dag ble det i 2009 observert 224 fisk i fisketelleren, mens rekorden totalt sett er på 417 fisk på en dag, fra 2008 (<http://www.maalselva.no/web/Statistikk.html>).

Perioden laks blir stående i Måselvkulpen kan trolig først og fremst sees på som en hvileperiode, da kulpen trolig er en god lokalitet å stå og spare på krefter i. Laks som kommer tidlig opp til fossen har større fortjeneste ved å vente på gunstigere forhold, før trappa forseres, enn laks som kommer opp senere. Faktorer som at laks blir fanget en periode i midtfallet, eller lukket inne i laksesjøet kan potensielt føre til en forsinkelse i oppvandringen.

Uavhengig av om pausen i Måselvkulpen kan beskrives som en forsinkelse i oppvandringen eller ikke, er det vist at det er mye laks i Måselvkulpen, både i løpet av sommeren og utover høsten (Fig 3.2.1). Tettheten gjør laksen mer fangbar for fiskere og predatorer, og gjør at sykdom kan spre seg mellom fisk (Karppinen m. fl 2004). Måselvkulpen er en meget kjent og god laksefiskelokalitet, og enkelte år er det fanget flere laks i kulpen, enn i hele øvre Måselv (Kanstad-Hansen 2010). Laksefiskerne som fisker i

Måselvkulpen fanger både på laks som senere ville ha vandret opp fisketrappa, og laks som ville ha gytt nedstrøms Måselvfossen (se fig 3.2.1).

4.3 fordeling av gytefisk i vassdraget

4.3.1 Andel laks som passerte fossen

Bare om lag halvparten (54,8 %) av de radiomerkede laksene som ble registrert i Måselva fram til gyting, og/eller som ble gjenfanget i over Måselvfossen (n=3) vandret opp fisketrappa i Måselvfossen. Andelen er overraskende liten, med tanke på at det er anslått at 90 % av de gode gytehabitatenes befinner seg over fossen (Svenning m. fl. 1998; Svenning og Johansen 2001). Andelen er imidlertid nokså lik resultatet fra telemetriprosjektet i 2006, da 52,6 % av laksene sto over fossen ved gytetida (Svenning 2007). Da ble all laks merket i Måselvkulpen i juli, og det ble konkludert med at den lave andelen laks som ble registrert over fossen, kunne være et resultat av at en mindre andel av laks som står i Måselvkulpen, enn den totale bestanden, hører til i øvre Måselv (Svenning 2007). I 2009 ble laksen merket gjennom det meste av sesongen, og merkingen ble gjort i indre Malangsfjord. Merker ble dessuten fordelt på både små-, mellom- og storlaks. En uforholdsmessig liten andel ensjøvinterlaks ble riktig nok merket med radiosender (tab 2.2). Ut over dette representerer de radiomerkede laksene trolig den totale bestanden i Måselva rimelig bra.

Andelen en-, to- og tresjøvinterlaks som vandret opp fisketrappa var på henholdsvis 83, 50 og 54 %. Materialet av ensjøvinterlaks var for lite til å stadfeste om det var signifikante forskjeller mellom andelen ensjøvinter- og flersjøvinterlaks som passerte fossen. Resultatet viser imidlertid tydelig at fordelingen av radiomerket laks i 2006 overdrev andelen av storlaks som ble stående nedenfor fossen. I 2006 sto hele 9 av 10 merkede storlakser på nedsida av Måselvfossen ved gytetida (Svenning 2007). Fangstmessig er imidlertid de to årene også ulike. Mens storlaksen i 2006 utgjorde en større andelen av fangsten nedstrøms Måselvfossen (Svenning 2007) enn oppstrøms fossen, var forholdet i 2009 motsatt (Pearson Chi square 30,915, $p < 0,001$, $df=1$) (<http://www.maalselva.no/web/Statistikk.html>). Det er imidlertid kjent at det går mye stor laks opp fisketrappa (Kanstad-Hansen 2010). Den største laksen som ble merket i 2009, en stor hann på 122 cm, vandret for eksempel opp trappa og sto i øvre Måselv ved gyting. Radiomerkede to- og tresjøvinterlaks utgjorde dessuten en nokså lik andel av laksen over nedenfor fossen (tab 3.3.1). Det forventes derfor at fisketrappa ikke utgjør en større hindring for stor laks enn små laks, og at bestanden over fossen gjenspeiler den totale oppvandringen til Måselva.

4.3.2 Romlig fordeling av de radiomerkede laksene i oktober

De radiomerkede laksene som ble registrert i Måselva fram mot gytetida, sto først og fremst på de på antatte beste gytearealene i Divielva (15,7 %), øvre Måselv (24,3 %), og i området 0-2 km nedstrøms

Målselvfossen (30,0 %) og Bardufossen (2,9 %). Det var forventet at laksen skulle fordele seg på de nevnte strekningene. Ved bonitering av vassdraget, er det beregnet at 90 % av de gode gytehabitatene befinner seg i hovedløpet av Måselva, over Rundhaug og i Divielva (Svenning m. fl. 1998; Svenning og Johansen 2001). Av laks som passerte fossen, var 75,7 % til stede på disse strekningene. Både ungfiskundersøkelser og merkeforsøket i 2006 tilsa at bestanden nedenfor fossen var betydelig (Svenning og Johansen 2001; Svenning 2007). Andelen av de radiomerkede laksene som ble registrert i kulpområdet fram mot den antatte gytetida var likevel overraskende høyt. Hele 33 av 70 laks som var i vassdraget fram mot gytetida ble registrert i nedre Måselv, og 21 ble registrert 0-2 km nedstrøms Målselvfossen. Videre ble en betydelig mengde av de radiomerkede laksene registrert på strekninger av elva en tidligere har antatt å mangle gode gytehabitat. Bortimot hele strekningen mellom Rundhaug og Målselvfossen (20 km), er tidligere karakterisert som uegnet gytehabitat (Svenning og Johansen 2001). Strekningen fra elveskillet mellom Måselva og Barduelva og munningen av Måselv (40 km) har aldri blitt bonitert, men er stilleflytende og derfor regnet for å mangle gode gytehabitat (Berg 1964; Svenning m. fl. 1998; Svenning og Johansen 2001; Svenning og Kanstad-Hansen 2008). På disse strekningene ble det registrert henholdsvis 7 (10 %) og 6 (8,6 %) laks.

Utover Divielva og Barduelva ble de radiomerkede laksene i liten grad registrert i sideelvene til Måselva. En laks ble registrert i Kirkeselva, og en laks ble registrert innenfor Rostavannet, men sistnevnte ble ikke registrert i oktober, og det er uvisst hvor den var ved gytetida. Den sparsomme bruken av sideelvene stemmer over ens med den tidligere oppfatning (Svenning og Kanstad-Hansen 2008). Gytebidraget fra sideelvene over Målselvfossen, foruten Divielva (Kirkeselva, Beineelva, Fjellfrøselva, Tamokelva og Rostaelva) er anslått å samlet stå for 5 % av den totale smoltproduksjonen i Måselva (Svenning og Johansen 2001). Sideelvene i nedre del av vassdraget, foruten Barduelva (Andselv, Takelv, Mortenelv og Bjelma) er regnet for å være viktig for sjøørreten (særlig Bjelma), men er tidligere ikke beskrevet som viktig for laksen (Svenning og Kanstad-Hansen 2008).

Barduelva som antageligvis var det viktigste gyteområdet i Måselva før åpninga av fisketrappa i 1910 (Berg 1964), huset kun to av de i alt 70 laksene som var til stedet i vassdraget ved gytetida. Ved gytefisketelling, ble det høsten 2009 registrert 20 laks i Barduelva, og begge de to radiomerkede laksene ble observert (pers. medd. Øyvind Kanstad-Hansen).

Ved å behandle alle de radiomerkede laksene anonymt, og la de representere en lik andel av laks som passerte trappa og ikke ble fanget i 2009 (Kanstad-Hansen 2010), representerer hver av de radiomerkede laksene 53 laks. Ut fra fangstene gjort i kilenot i Malangen i 2009, er det beregnet at hunnene utgjorde 40 % av bestanden, og at gjennomsnittsvakta for hunnlaksen var på 4,4 kg. Fra denne grove beregninga finner vi at de produktive habitatene i både Divielva og øvre Måselv mottok henholdsvis 11,5 og 5 egg pr

m², en flerdobbel mengde av rognkorn i forhold til hva som er beregnet å være nødvendig for å oppnå produksjonspotensialet (2 egg pr m²; Hindar m. fl. 2007). Dersom hver av de radiomerkede laksene som står nedenfor fossen representerer et tilsvarende antall laks som de over fossen, stod det mer enn 1700 laks i nedre del av Målselv i 2009, og beregningene tilsier at strekningen fra Målselvfossen til elveskillet mellom Bardu- og Måselva skal ha mottatt i størrelsesorden 17 egg pr m². Dersom antall gytefisk øker etter at gytebestandsmålet er nådd, vil ikke produksjonen av rekrutter nødvendigvis fortsette å øke (Hindar m. fl. 2007). I den lille sjøørretelva Black Brows Beck i nordvest England, er det vist at etter at antallet gytefisk kom opp på et visst nivå, blir rekrutteringen svakere ved fortsatt økning av antall gytefisk (Elliott 2001). Denne sammenhengen er ikke vist for norske lakseelver, og det er hevdet at for tette bestander av gytefisk i elvene, ikke er en aktuell problemstilling i bestander som er så hardt beskattet som de norske laksebestandene (Anon. 2010). Nyere studier antyder dessuten at store gytebestander av laks fører til en bedre spredning av gytefisk, og dermed vil kunne øke den maksimale smoltproduksjonen i et vassdrag (A. G. Finstad, NINA, pers. medd. i Anon. 2010). At det var laks til stede nedenfor elveskillet mellom Målselv og Barduelva antyder nettopp at laksen har spredd seg i vassdraget som følge av stor konkurranse. Samtlige var registrert i Målselvkulpen i løpet av sommeren, men trakk siden ned til antatt ikke/lite produktive arealer (Tillegg 1f). Dersom disse laksene også fikk fram en del yngel, vil den totale produksjonen i Måselva, øke som følge av denne spredningen av gytefisk. Tidligere er det observert at høy oppgang over fisketrappa i Målselvfossen ikke nødvendigvis fører til en sterk årsklasse smålaks en laksegenerasjon senere (Kristoffersen 2004). De dårlige lakseårene midt på 1990 tallet var for eksempel opphav til rekordoppgangen av smålaks i år 2000. Dette ble først og fremst forklart med at denne årsklassen hadde en spesielt god overlevelse i sjøen (Kristoffersen 2004).

Antall rognkorn fordelt på det totale arealet i Måselva er lavt (størrelsesorden 0,5 egg/m²), og vassdraget er kategoriserer som lite produktivt (Hindar m. fl. 2007). Store deler av vassdraget er regnet for å mangle gode gytelokaliteter. Den relativt store andelen av radiomerket laks som ble registrert mellom Rundhaug og fossen, og nedstrøms elveskillet mellom Bardu- og Målselv, viser at laksen benytter en større andel av vassdraget ved gyting enn tidligere forventet. Det er likevel uvisst hvorvidt dette fører til en stor økning i rekrutteringa. I neste omgang bør det undersøkes i hvilken grad det er yngel til stede nedstrøms elveskillet mellom Barduelva, og Måselva. Dersom laksen også har vellykkede gytinger i denne delen av vassdraget, bør gytebestandsmålet for Måselva økes noe. Vitenskaplig råd for lakseforvaltning legger til grunn at 80 % av Måselvlaksen er hjemmehørende over Målselvfossen ved deres evaluering av måloppnåelse av gytebestandsmålet (Anon. 2010b). Vi har her vist at denne antagelsen trolig underestimerer andelen av bestanden som står nedenfor Målselvfossen kraftig.

5 Referanser

- Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 sider.
- Anon. 2010b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2b, 516 sider.
- Berg, M. 1964. Nord-Norske lakseelver. Tanums Forlag, Oslo. 300 sider.
- Bergan, P. I., Jensen, C. S., Gravem, F. R., LÁbèe-Lund, J. H., Lamberg, A. og Fiske, P. 2003. Krav til vannføring og temperatur for oppvandring av laks og sjøørret. NVE Rapport nr 2 2003. 64 sider.
- Borgstrøm, R. og Hansen, L. P. 2000. Fiskeforsterkningstiltak og beskatning. I Fisk i ferskvann (Borgstrøm, R. & Hansen L. P., eds), pp. 277-291. Oslo: Landbruksforlaget. 376 sider.
- Davidson, J. G., Rikardsen, A. H., Halttunen, e., Thorstad, E. B., Økland, F., Letcher, B. H., Skarðhamar, J. og Næsje, T. F. 2010. I Effects of environmental factors on migratory behaviour of northern Atlantic salmon (Davidson, J. G.). Artikkel IV. Universitetet i Tromsø.
- Elliott, J. M. 2001. The relative role of density in the stock-recruitment relationship of salmonids, s. 25-66 i Prèvist, E. & Chaput, G. (Red.). Stock recruitment and reference points- Assessment and management of Atlantic Salmon. Hydrobiologie et Aquaculture, IRNA, Paris.
- Erkinaro, J., Økland, F., Moen, K., Niemelä, E. og Rahiala, M. 1999. Return migration of Atlantic salmon in the River Tana: the role of environmental factors. Journal of Fish Biology 55, 506–516.
- Finstad, A. G., Økland, F., Thorstad, E.B. og Heggberget, T.G. 2005. Comparing upriver spawning migration of Atlantic salmon *Salmo salar* and sea trout *Salmo trutta*. Journal of Fish Biology 67, 919-930.

- Flemming, I. A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. Reviews in Fish Biology and Fisheries 6, 379-416.
- Flemming, I. A. 1998. Pattern and variability in the breeding system of Atlantic salmon (*Salmo salar*), with comparisons to other salmonids. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55, 59-76.
- Gowans, A. R. D., Armstrong, J. D. og Pride, I. G. 1999. Movements of Atlantic Salmon in relationship to a hydroelectric dam and fishladder. Journal of Fish Biology 54, 727-740.
- Grande, R. 2010. Håndbok for fisketrapper. Tapir Akademisk Forlag, Trondheim. 103 sider.
- Hansen, L. P. og Jonsson, B. 1991. Evidence of genetic component in the seasonal return pattern of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Journal of Fish Biology 38, 251-258.
- Hansen, L. P., Jonsson, N. og Jonsson, B. 1993. Oceanic migration of homing Atlantic salmon, *Salmo salar*. Animal behaviour 45, 927-941.
- Hansen, L. P. og Quinn, T. P. 1998. The marine phase of the Atlantic salmon (*Salmo salar*) life cycle, with comparison to Pacific salmon. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55 Suppl, 104-118.
- Hansen, L. P. 2000. Atlantisk laks. I Fisk i ferskvann (Borgstrøm, R. & Hansen L. P., eds), pp. 38-49. Oslo: Landbruksforlaget. 376 sider.
- Heggberget, T. G., Lund, R. A., Ryman, N. og Ståhl, G. 1986. Growth and genetic variation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) from different sections of river Alta North Norway. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 43, 1828-1835.
- Heggberget, T. G., Hansen, L. P. og Næsje, T. F. 1988. Within-river spawning migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45, 1691-1698.

- Heggberget, T. G. 1988. Timing of spawning in Norwegian Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45, 845-849.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. og Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226, 78 sider.
- ICES. 2009. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 30 March–8 April, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2009/ACOM:06, 282 sider.
- Jensen, J. A. L., Rikardsen, A., Næsje, T. F., Thorstad E. B., Halttunen, E., Suhr, A. H. og Leinan, I. 2010. Fangstrater, oppvandring og fordeling av laks i Altaelva. - NINA Rapport 595. 58 sider.
- Jokikokko, E. 2002. Migration of wild and reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the river Simojoki, northern Finland. Fisheries research 58, 15-23.
- Jonsson, B., Jonsson, N. og Hansen, L. P. 2003. Atlantic salmon straying from river Imsa. Journal of Fish Biology 62, 641–657.
- Jonsson, B. og Jonsson, N. 2005. Factors affecting marine production of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 61, 2369-2383.
- Jonsson, N., Jonsson, B. og Hansen, L. P. 1990. Partial segregation in the timing of migration of Atlantic salmon of different ages. Animal Behaviour 40, 313-321.
- Jonsson, N., Jonsson, B. og Hansen, L. P. 1997. Changes in proximate composition and estimates of energetic costs during upstream migration and spawning in Atlantic salmon *Salmo salar*. Journal of Animal Ecology 66, 425-436.

- Juanes, F., Gephard, S. og Beland, K. F. 2004. Long-term changes in migration timing of adult Atlantic salmon (*Salmo salar*) at the southern edge of the species distribution. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 61, 425-436.
- Karppinen, P., Erkinaro, J., Niemelä, E., Moen, K. og Økland, F. 2004. Returne migration of one-sea-winter Atlantic salmon in the river Tana. Journal of Fish Biology 64, 1179-1192.
- Kanstad-Hansen, Ø. 2010. Oppvandring av sjøvandrende laksefisk i fisketrappa i Målselvfossen i 2009. 2010-4. Ferskvannsbiologen. 10 sider.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M. F. og 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.
- Kristoffersen, K. 2007. Utvikling i fisket og bestander av laks, sjøørret og sjørøye i Troms. Notat. Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen. 40 sider.
- Kristoffersen, K. 2004. Laksebestanden i Målselvdraget – oppvandring, beskatning og antall gytefisk. Notat. Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen. 22 sider.
- Laine, A., Jokivirta, T. og Katapodis, C. 2002. Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and sea trout, *Salmo trutta* L., passage in a northern river- fishway efficiency, fish entrance and environmental factors. Fisheries, Management & Ecology 9, 65-77.
- Lier, Ø. E. 2001. Flomsonekart, nr 12/2001. Delprosjekt Karlstad, Moan, Rundhaug og Øverbygd. NVE. 37 sider.
- NASCO. 1998. Agreement of Adoption of a Precautionary Approach. CNL(98)46, 4 sider.

- Niemelä, E., Orell, P., Erkinaro, J., Dempson, J. B., Brørs, S., Svenning, M.-A. og Hassinen, E. 2006. Previously spawned Atlantic salmon ascend a large subarctic river earlier than their maiden counterparts. *Journal of Fish Biology* 66, 1151-1163.
- Niemelä, E., Mäkinen, T. S., Moen, K., Hassinen, E., Erkinaro, J., Lämsmä, M. og Julkunen, M. 2000. Age, sex ratio and timing of the catch of kelts and ascending Atlantic salmon in the subarctic River Tenosjoki. *Journal of Fish Biology* 56, 974-985
- Reigstad, M., Wassmann, P., Ratkova, T., Arashkevich, E., Pasternak, A. og Øygarden, S. 2000. Comparison of the springtime vertical export of biogenic matter in three northern Norwegian fjords. *Marine Ecology Progress Series* 201, 73–89.
- Rikardsen, A. H., Hansen L. P., Jensen, A. J., Vollen, T. og Finstad, B. 2008. Do Norwegian Atlantic salmon feed in the northern Barents Sea? Tag recoveries from 70 to 78° N. *Journal of Fish Biology* 72, 1792-1798.
- Staldvik, F. og Kristoffersen, K. 1996. Fiskebiologisk undersøkelser i Målselvdraget med hovedvekt på oppvandring i fisketrappa, Fylkesmannen i Troms, Miljøvernavdelingen. Rapport nr 67. 46 sider.
- Stewart, D. C., Smith, G. W. og Youngson, A. F. 2002. Tributary-specific variation in timing of return of adult Atlantic salmon (*Salmo salar*) to fresh water has a genetic component. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59, 276-281.
- St. meld. 32. Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevassdrag og laksefjorder. Tilråding av Miljøverndepartementet av 15. Desember 2006, Godkjent i statsråd samme dag. 143 sider.
- Svenning, M.-A., Kanstad Hansen, Ø. og Halvorsen, M. 1998. Etterundersøkelser i Målselvdraget med hensyn på tetthet av laksunger og fangst av voksen laks. NINA Oppdragsmelding 526, 24 sider.

- Svenning, M.-A. og Johansen, M. 2001. Bonitering av Måselvvasdraget med hensyn på produksjon av laksunger - NINA oppdragsmelding 711, 17 sider.
- Svenning, M.-A. og Kanstad-Hansen, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Måselvvasdraget 2006-2007 – NINA Rapport 418, 25 sider.
- Svenning, M.-A. 2007. Måselv som storlakselv. Radiomerking av laks i Måselvvasdraget. Rapport til RDA-sekretariatet, Troms fylkeskommune. 20 sider.
- Svenning M.-A., Niemelä E., Christiansen B., Daniloff, A., Lauritsen, K. og Johansen, B. 2009. Sjølaksefiske i Finnmark; ressurs og potensial. Fangst og bestandssammensetning hos laks fanga på krokgarn og kilenot av 27 sjølaksefiskere i Finnmark, fra 20. mai til 31. juli 2008. Fylkesmannen i Finnmark Miljøvern avdelingen Rapport 8. 19 sider.
- Thorstad, E. B., Økland, F., Aarestrup, K. og Heggberget, T. G. 2008. Factors affecting the within-river spawning migration of Atlantic salmon, with emphasis on human impacts. *Reviews in Fish Biology Fisheries* 18, 345-371.
- Thorstad, E. B., Whoriskey, F., Rikardsen, A. H. og Aarestrup, K. 2011. Aquatic Nomads: The Life and Migration of the Atlantic Salmon. I *Atlantic Salmon Ecology*. 496 sider.
- Verspoor, E., Beardmore, J. A., Consuegra, S., García de Leàiz, C., Hindar, K., Jordan, W. C., Koljonen, M.-L., Mahkrov, A. A., Paver, T., Sánchez, J. A., Skaala, Ø., Titov, S. og Cross, T. F. 2005. Population structure in Atlantic salmon: insight from 40 years of research into genetic protein variation. *Journal of Fish Biology* 67 (Suppl. A), 3-54.
- Økland, F., Erkinaro, J., Moen, K., Niemelä, E., Fiske, P., McKinley, R. S. og Thorstad, E. B. 2001. Return migration of Atlantic salmon in the river Tana: Phases of migrational behavior. *Journal of Fish Biology* 59, 862-874.

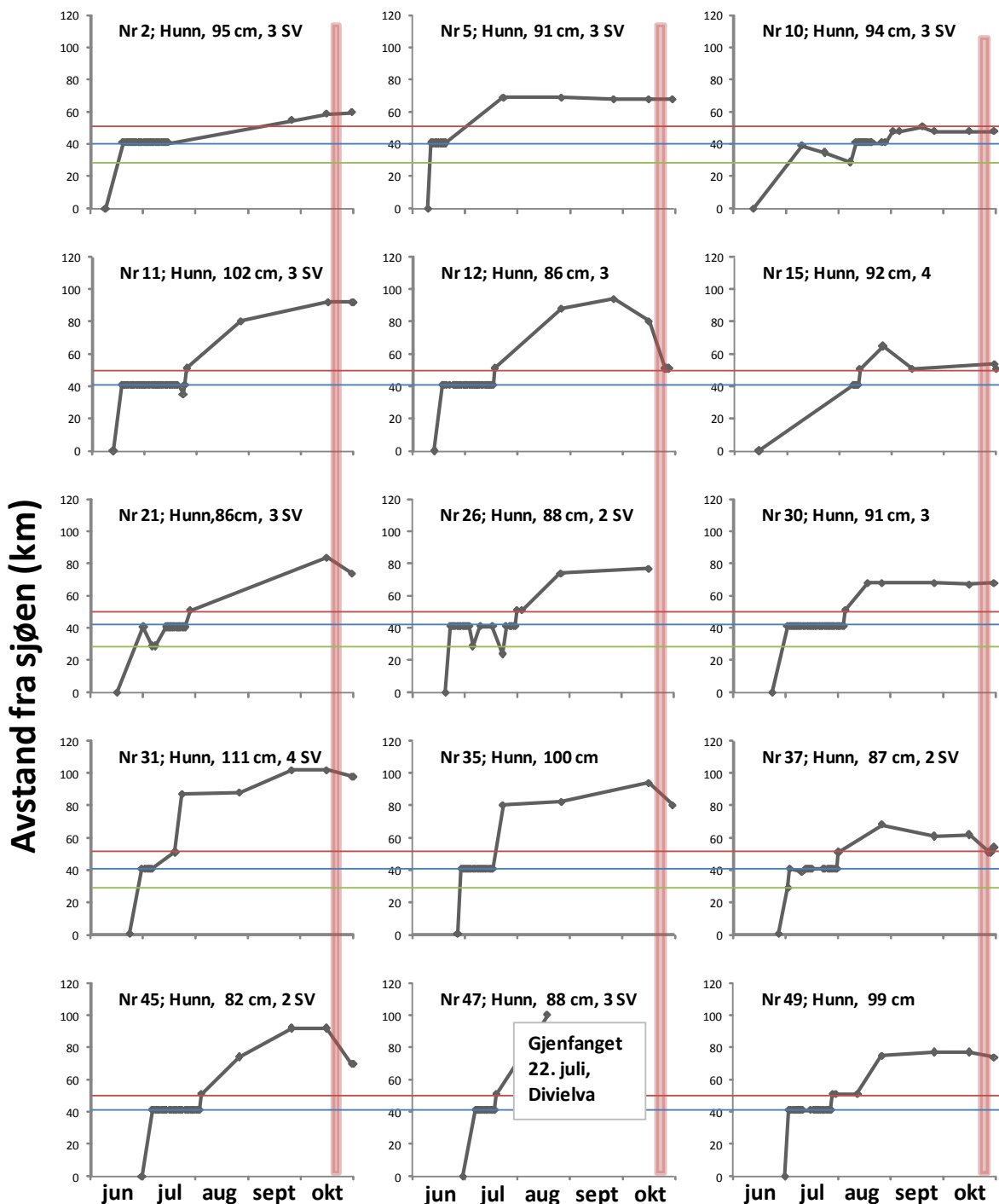
Internett referanser

- Lovdata. Forskrift om fisketider for fiske etter anadrome laksefisk i sjøen av 31.05.2010. Adresse lokalisert 05.11.2010: <http://www.lovdata.no/ltavd1/filer/sf-20100531-0731.html>
- Samarbeidsutvalget for Måselvvasdraget (SUM). Statistikk for Måselvvasdraget. Adresse lokalisert 20.10.2010: <http://www.maalselva.no/web/Statistikk.html>

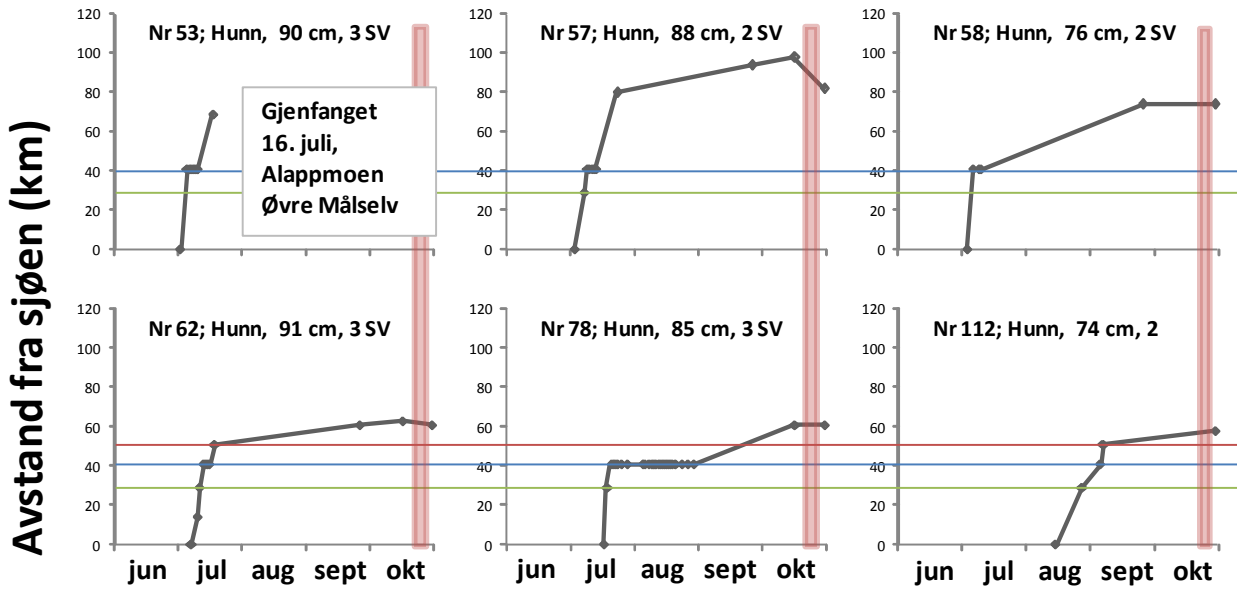
6 Vedlegg

Vedlegg 1 a-g: Vandringsmønster hos radio merket laks i Måselva 2009, basert på manuell peiling og fastloggestasjonene på Fredriksberg og Rismo. Posisjoner er angitt som avstand i kilometer fra munningen av Måselv. Avstanden til Fredriksberg, Måselvkulpen og Rismo er markert med henholdsvis grønn, blå og rød horisontal linje. Manuell peiling i Måselvkulpen er Rød, vertikal linje i grafen angir antatt gytetid. For hver laks er det individuelle nummeret, kjønn ut fra ytre trekk, gaffellengde, og sjøvinteralder angitt.

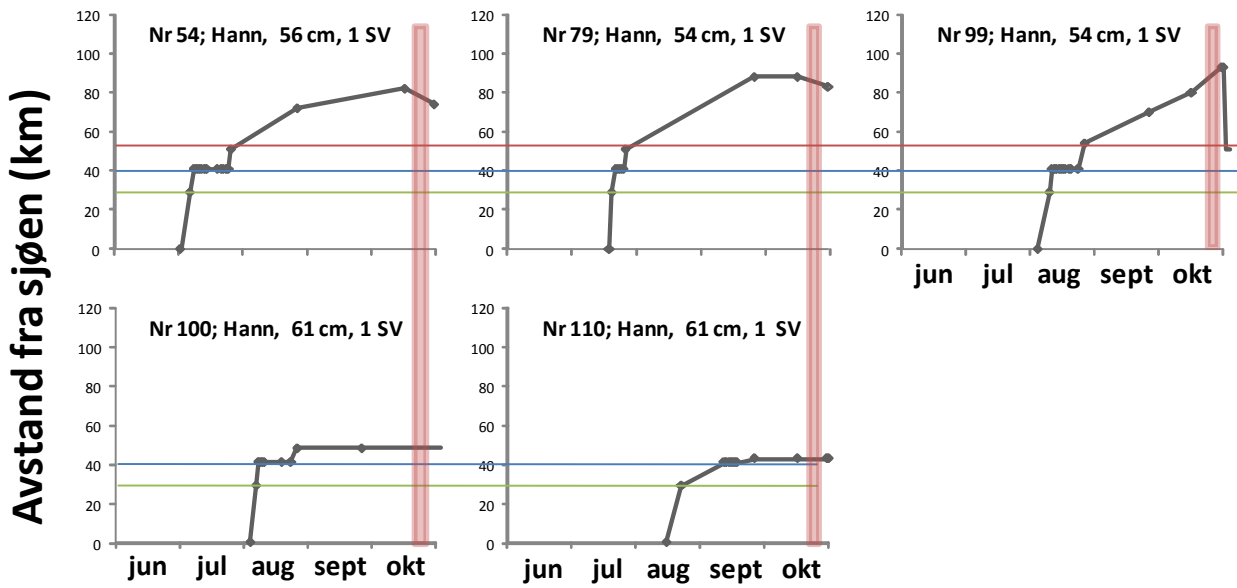
Vedlegg 1 a) Flersjøvinterlaks, hunn, øvre Måselv



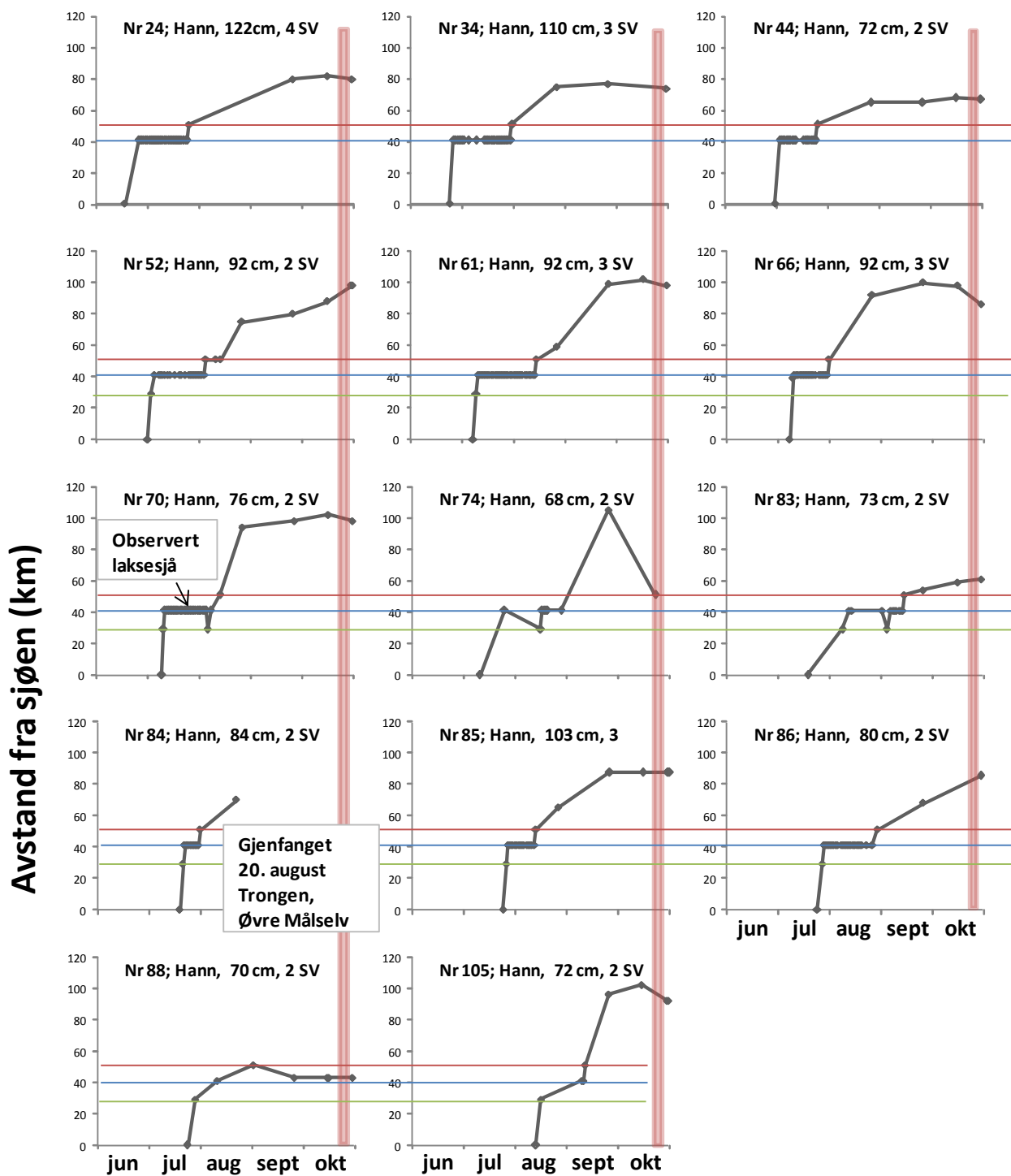
Vedlegg 1 a) Flersjøvinterlaks, hunn, øvre Målselv



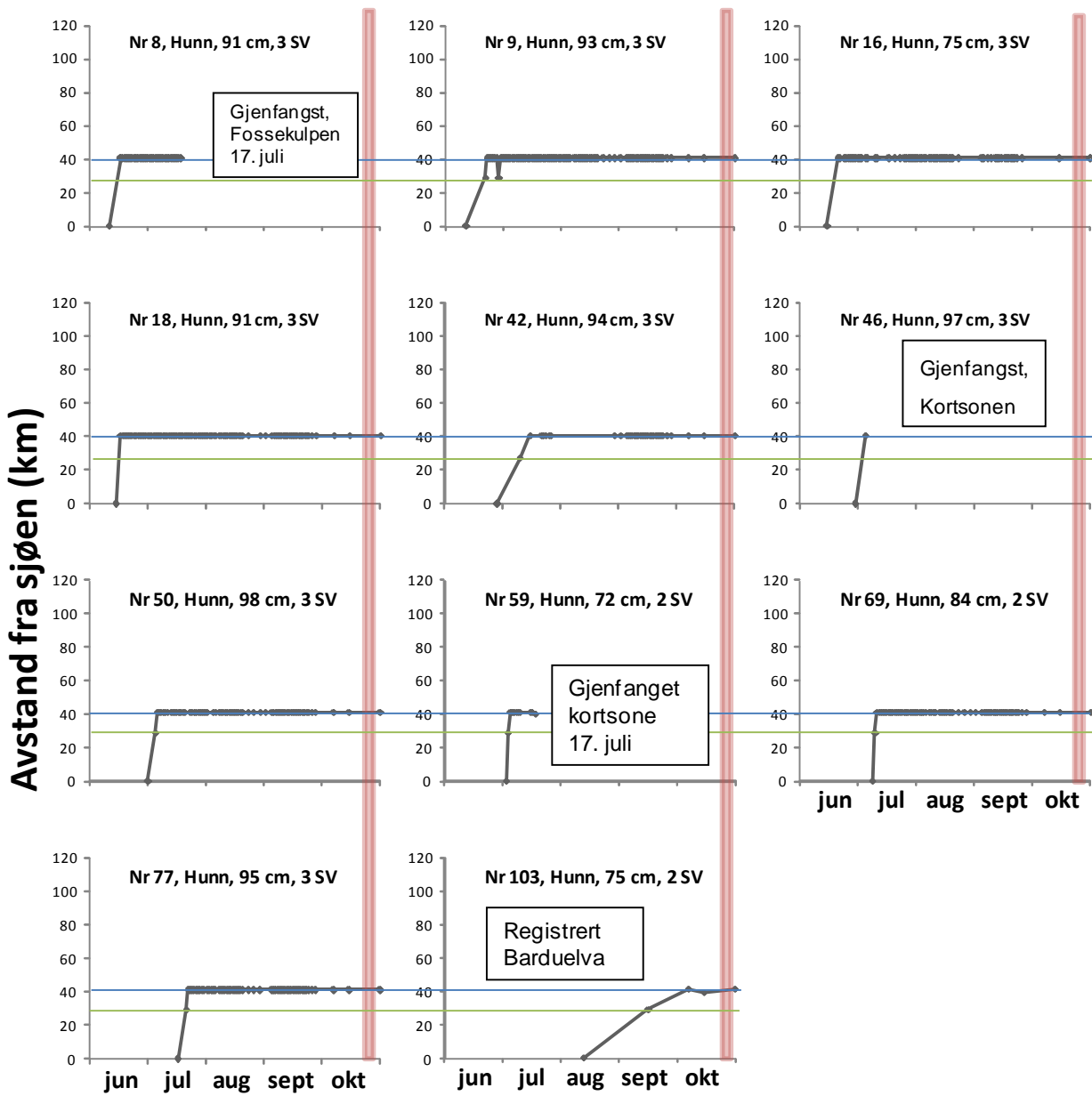
Vedlegg 1 b) Ensjøvinterlaks, hann, øvre Målselv



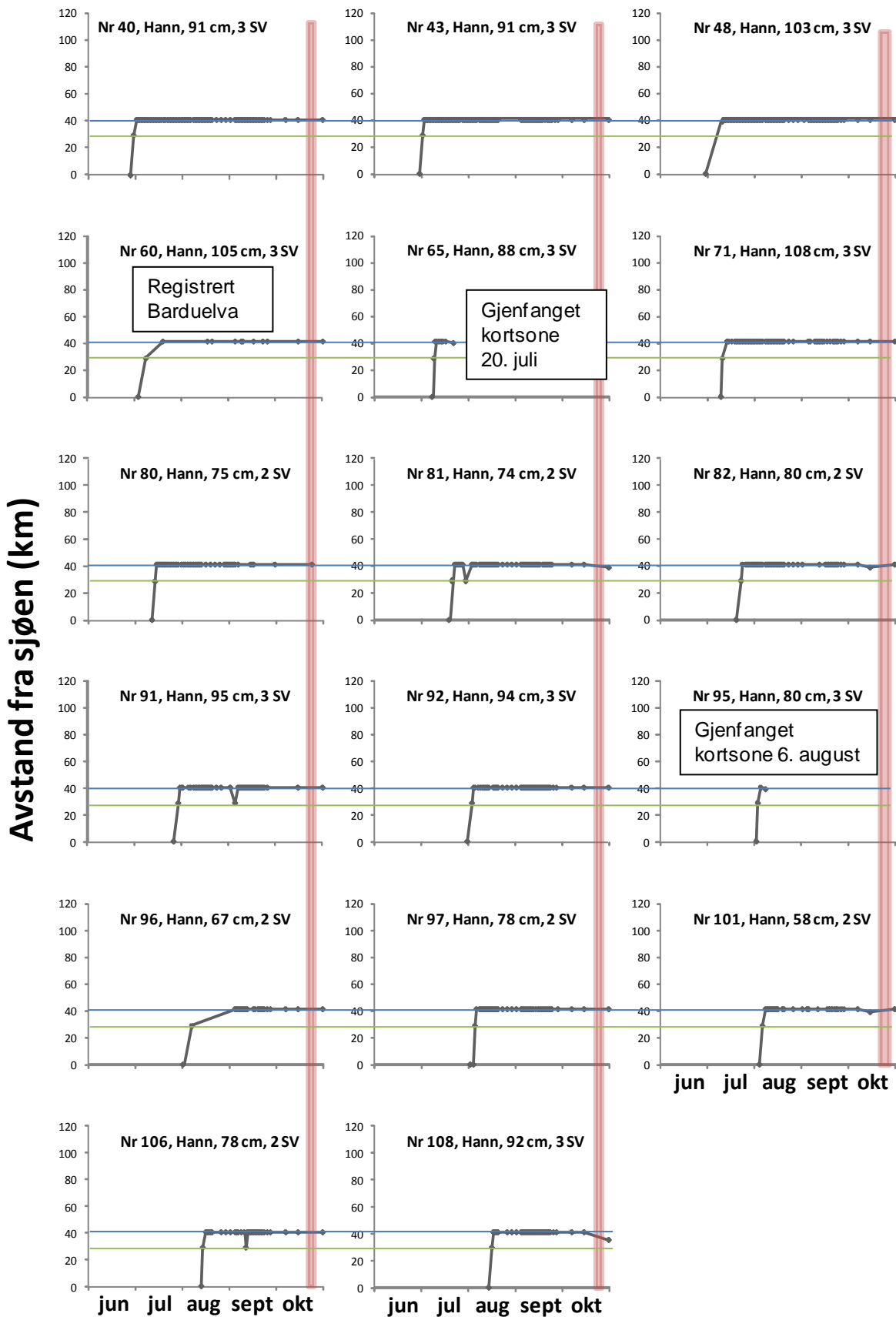
Vedlegg 1 c) Flersjøvinterlaks, hann, øvre Målselv



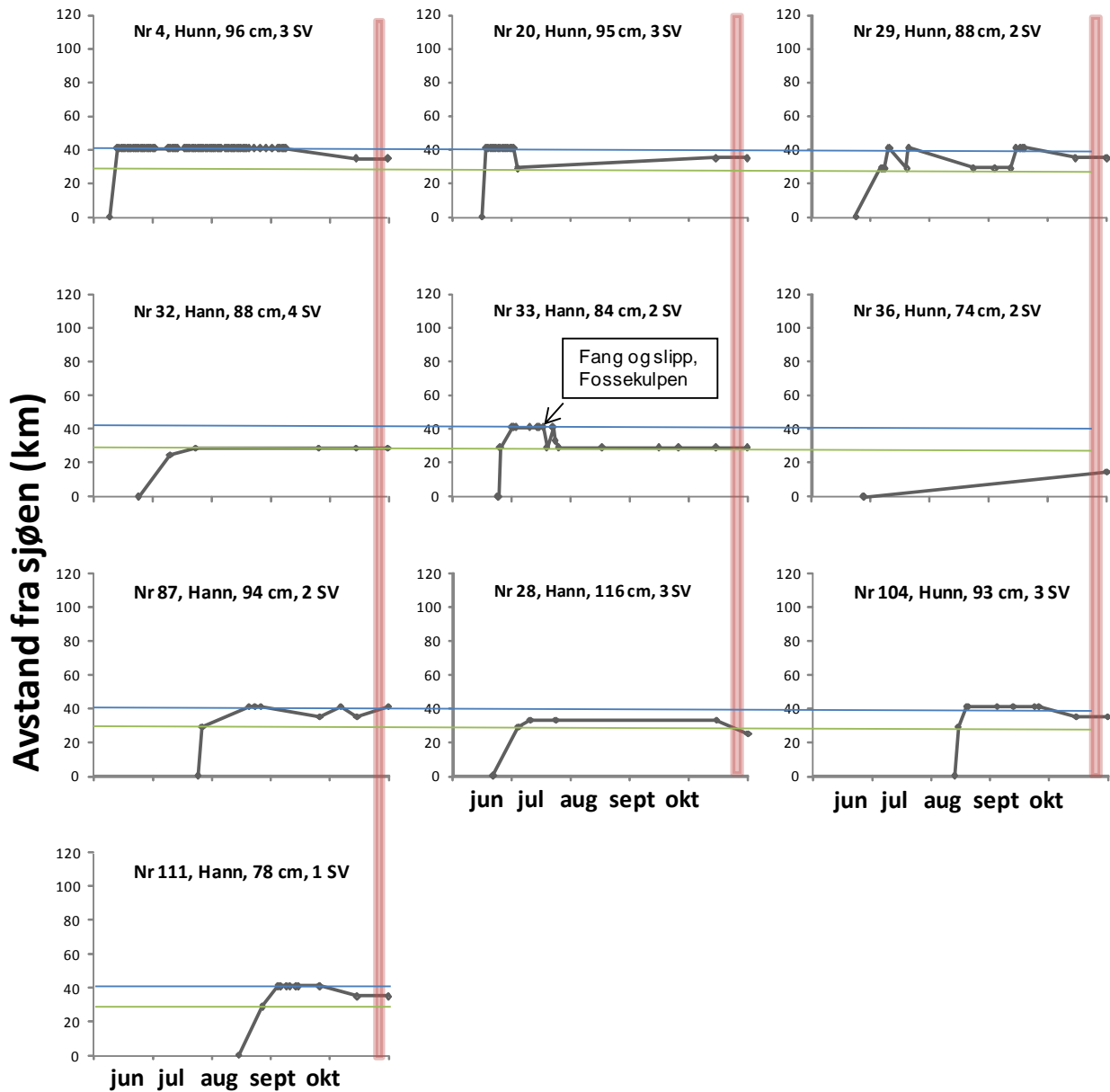
Vedlegg 1 d) Flersjøvinterlaks, hunn, Målselvkulpen/kortsonen



vedlegg 1 e) Flersjøvinterlaks, hann, Måselvkulpen/kortsonen



Vedlegg 1 f) laks registrert nedenfor elveskillet Bardu/Målselv



vedlegg 1 g) laks registrert i Målselv, men ikke til stede i oktober

