

Fisketeljingar i Nausta i løpet av fiskesesongen 2008

Vurdering av oppvandringsforhold og vandringshinder

Gunnbjørn Bremset



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Fisketeljingar i Nausta i løpet av fiskesesongen 2008

**Vurdering av oppvandringsforhold
og vandringshinder**

Gunnbjørn Bremset

Bremset, G. 2009. Fisketeljinger i Nausta i løpet av fiskesesongen 2008. Vurdering av oppvandringsforhold og vandringshinder. - NINA Rapport 462, 26 sider.

Trondheim april 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2032-3

RETTIGHETSFAVOR

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan verta sitert fritt med opplysning om kjelde

TILGJENGE

Open

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRA AV

Eva Bonsak Thorstad

ANSVARLEG SIGNATUR

Forskingssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAKSGJEVARAR

Direktoratet for naturforvaltning, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Nausta elveeigarlag

KONTAKTPERSONAR HOS OPPDRAGSGJEVAR

Stig Johansson, Merethe Farstad, Kjetil Ullaland

FRAMSIDEBILDE

Hovefossen er eit naturleg vandringshinder der det er etablert fisketrappar for å gi laks og sjøaure tilgang på større gyte- og oppvekstområde. Foto: Gunnbjørn Bremset.

NØKKELOD

- Nausta, Naustdal, Sogn og Fjordane
- Laks
- Sjøaure
- Vaksenfisk
- Gytefisk
- Fisketeljing
- Dykking
- Vandringshinder

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Samandrag

Bremset, G. 2009. Fisketeljingar i Nausta i løpet av fiskesesongen 2008. Vurdering av oppvandringsforhold og vandringshinder. – NINA Rapport 462, 26 sider.

Hovudføremålet med prosjektet er å vurdere vandringstilhøva for sjøvandrande laksefisk i Nausta. Drivteljingar av laks og sjøaure langs mesteparten av lakseførande strekning sommaren 2008 tyda på at to større fossefall i avgrensa grad førte til ei opphoping av fisk. Den største opphopinga vart observert nedstraums det nedste fossefallet tidleg i fiskesesongen, då vass-temperaturen var låg og vassføringa var høvesvis høg. Seinare i sesongen var tendensen til opphoping av fisk mindre, og både laks og sjøaure var relativt jamt fordelt over heile vassdraget.

Innvandrande laks og sjøaure er påverka av to fossefall på lakseførande strekning; Naustdalsfossen om lag halvannen kilometer frå sjøen og Hovefossen om lag fire kilometer frå sjøen. Det er etablert fiskepassasjar i begge desse fossefalla, som gjer at laks og sjøaure kan vandra opp til det absolutte vandringshinderet i Kallandsfossen. Det har i fleire år vore fokus på utøvinga av fisket i området nedstraums fossefalla, og spesiell fokus har vore på storleiken av fredingssona ved munningen av laksetrappa i Hovefossen.

Det vart gjennomført drivteljing av laks og sjøaure i Nausta på tre tidspunkt sommaren 2008: 19. juni, 10. juli og 14. august. Heile elvestrekninga frå Kallandsfossen til floppåverka område nedstraums Naustdalsfossen vart undersøkt (om lag 12,5 km). Det vart registrert til saman 60 laksar i juni, 325 laksar i juli og 285 laksar i august. Hovudinnsiget av laks til Nausta synest å vera i perioden mellom midten av juni og midten av juli, slik at mesteparten av lakseoppvandringa er avslutta i midten av august.

Tidleg i oppvandringsperioden var det ei vesentleg opphoping av laks i områda rett nedstraums Naustdalsfossen (82 % av alle observasjonar). Likeins var det ei viss opphoping av laks rett nedstraums Hovefossen. På undersøkingstidspunktet i juli var det meir laks nedstraums (56 %) enn oppstraums Hovefossen. Ut over dette var skeivskapen i fordeling av laks vesentleg mindre enn på undersøkingstidspunktet i juni. På undersøkingstidspunktet i august vart det observert meir laks oppstraums enn nedstraums Hovefossen.

Det vart registrert til saman 11 sjøaurar i juni, 95 sjøaurar i juli og 219 sjøaurar i august. Hovudinnsiget av sjøaure til Nausta synest følgjeleg å vera etter midten av juli, i og med at det vart observert meir enn dobbelt så mykje sjøaure i august som i juli. Det var ingen indikasjonar på opphoping av sjøaure nedstraums fossefalla i Nausta på nokre av dei tre undersøkingstidspunkta. Generelt sett var sjøaure langt meir jamt fordelt i vassdraget enn laks på alle tre undersøkingstidspunkta. Dette kan skuldast at sjøaure har eit noko anna oppvandringsmønster enn laks, mellom anna med ein seinare start og tidlegare slutt på oppvandringsperioden hos sjøaure.

Det er trong for meir detaljerte studium for å få eit betre kunnskapsgrunnlag for å vurdere vandringstilhøve og vandringshinder i Nausta. I slike studium bør ein mellom anna følgja både enkeltfisk og grupper av fisk over tid. Det er derfor trong for å nytta ulike spesifikke metodar som PIT-merking og telemetri på fisk som er fanga langt nede i vassdraget, samt videoovervaking av området like nedstraums Hovefossen og munningsområdet til fisketrappa i Hovefossen.

Gunnbjørn Bremset, NINA, 7485 Trondheim; Gunnbjorn.Bremset@nina.no

Innhald

Samandrag	3
Innhald	4
Føreord	5
1. Innleiing	6
2. Metode	8
3. Resultat	10
3.1 Laks	10
3.2 Sjøaure	12
3.3 Fordeling av fisk i vassdraget	12
4. Diskusjon	15
4.1 Metodiske vurderingar	15
4.2 Fordeling av fisk i vassdraget	16
4.3 Trong for ytterlegare kunnskap	16
5. Konklusjonar	18
6. Referansar	19
7. Vedlegg	22
Vedlegg 1 – Ytre skilnader på laks og sjøaure	22
Vedlegg 2 – Fordeling av laks i Nausta i midten av august	23
Vedlegg 3 – Fordeling av sjøaure i Nausta i midten av august	25

Føreord

Prosjektet i Nausta er gjennomført med finansiering frå Direktoratet for naturforvaltning, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane og Nausta elveeigarlag. Fisketeljingane er utførde av Gunnbjørn Bremset (juni og august), Anders Lamberg (juni og juli), Sverre Øksenberg (juni, juli og august), Kjetil Ullaland (juli) og Arne Runde (august). Alle bidragsytarar vert med dette takka.

For å kartlegga i kva grad vandringshinder med etablerte fisketrapper kan påverka oppvandringsforhold og fangsteffektivitet, er det trong for eit høvesvis omfattande fiskebiologisk undersøkingsprogram. Ut frå klåre økonomiske avgrensingar var det ikkje mogeleg å gjera dette i 2008. Det vart derfor satsa på eit pilotstudium som eit første trinn i eit meir langsiktig undersøkingsopplegg. Pilotstudiet var konsentrert om fordeling av vaksen laks og sjøaure i ulike delar av fiskesesongen, med spesielt fokus på eventuelle opphopingar av fisk i delar av Naustavassdraget.

Trondheim april 2009

Gunnbjørn Bremset,
prosjektleder

1. Innleiing

Naustavassdraget i Sogn og Fjordane har eit nedbørsfelt på 274 km², som i hovudsak ligg i Naustdal kommune. Nausta har utlaup på nordsida av Førdefjorden ved tettstaden Naustdal. Nausta har status som nasjonalt laksevassdrag, og indre delar av Førdefjorden har status som nasjonal laksefjord (Anonym 2006). Sjøvandrande laksefisk kan vandra om lag 12,5 km opp til det absolutte vandringshinderet i Kallandsfossen. Det er delvise vandringshinder i Naustdalsfossen (om lag 1,3 km frå sjøen) og i Hovefossen (om lag 4,1 km frå sjøen, **bilete 1**). I begge desse fossepartia er det etablert fisketrappar (**bilete 2**), og i Hovefossen er det også installert eit videobasert tellesystem. Under ugunstige temperatur- og vassføringsforhold kan laks ikkje vandra opp Naustdalsfossen. Når vassføringa kjem under eit visst nivå, vandrar laksen i trappa, men kan også vandra utanom (Alf Helge Fimland, personleg meddeling). I Hovefossen vandrar laksen hovudsakleg i fisketrappa. Det er likevel indikasjonar på at laks kan vandra opp fossefaret i Hovefossen under spesielle vassføringstilhøve (Kjetil Ullaland, personleg meddeling).

I laksevassdrag med fisketrappar er det vanleg å ha strenge restriksjonar på fisket i nærområdet til trappene. Normalt er det totalt fiskeforbod i munningsområdet til ei fisketrapp. Bakgrunnen er at det ofte kan vera større opphopingar av fisk i slike område, slik at fiske kan ha uheldige følgjer som krøking og uforsvarleg høgt fisketrykk. Omfanget av dei ulike fredingssone varierer ein god del, men oftast er det snakk om fiskeforbod i minst ti meters omkrets. Fredingssona ved munningen av fisketrappa i Hovefossen er på ein meter, noko som følgjeleg er eit særtilfelle i norske laksevassdrag. Det har i fleire år vore fokus på og kritikk av dette spesielle forvaltingsregimet. Styresmaktene har derfor eit ønske om å sjå nærmare på vandringstilhøve og fordeling av laksefisk i fiskesesongen, før det vert tatt ei endeleg avgjerd om det bør verta innført nye restriksjonar på utøving av fiske i området ved Hovefossen og eventuelt også Naustdalsfossen.



Bilete 1. Hovefossen er eit naturleg vandringshinder om lag fire kilometer frå sjøen. Foto: Gunnbjørn Bremset.



Bilete 2. Fisketrappa som er etablert ved Hovefossen munnar ut på nordsida av fossekulpen.
Foto: Gunnbjørn Bremset.

2. Metode

Det vart gjennomført drivteljing av laks og sjøaure i Nausta på tre tidspunkt sommaren 2008: 19. juni, 10. juli og 14. august. Heile elvestrekninga frå like nedstraums Kallandsfossen til like nedstraums Naustdalsfossen vart undersøkt (om lag 12,7 km). Det var gode observasjonstilhøve under arbeidet; horisontal sikt var om lag 10 meter, mens vertikal sikt (siktedjup) var om lag seks meter. Ei generell tiråding er at det bør vera minst tre-fire meter effektiv sikt for å gjennomføra visuelle undervassobservasjonar på ein tilfredsstillande måte (Goldstein 1978, Gardiner 1984). Effektiv sikt vil i denne samanhengen vera maksimumsavstanden for kvar ein kan gjera sikre observasjonar av fisk.

Registreringane vart utførde av tre personar utstyrt med dykkardrakt, maske og snorkel. Observatørane bevegde seg nedstraums i ein parallell formasjon, og gytefisk av laks og sjøaure vart registrert og stadfesta ved hjelp av ein handhalde GPS. Med regelmessige mellomrom vart observasjonane til deltakarane samanlikna, for å redusera feilkjelder som repeterte registreringar av same fisk og feil artsbestemming. Observasjonane var fortløpande registrert på vassikkert syntetisk papir.

Dei aller mest straumharde områda ved fossefoten i Hovefossen kunne av praktiske og sikkerheitsmessige grunnar ikkje undersøkast. Av praktiske omsyn vart berre kjønnsmoden laks og sjøaure registrert – sjølv om det også vart observert ein del umoden aure i enkelte delar av elva. Registreringane vart gjort på to ulike måtar avhengig av vassdragsavsnitt:

- 1) I elvestrekningane mellom fossefalla dreiv dykkarane med straumen i parallell formasjon i overflatestilling.
- 2) I fossehølane ved Hovefossen og Naustdalsfossen vart det gjennomført systematiske søk frå overflata i alle tilgjengelege delar av hølane.

I samsvar med norsk standard for visuell teljing av sjøvandrande laksefisk (Anonym 2004), ble gytefisk bestemt til art og størrelsesgruppe. Laks (**bilete 3**) og sjøaure (**bilete 4**) vart bestemt ut frå ei rekkje ytre kjenneteikn (sjå **vedlegg 1**). Laks vart i størst mogeleg grad forsøkt kjønnsbestemt. I tillegg vart laks på grunnlag av ytre karakterar som finneutforming og pigmentering (sjå Bremset med fleire 2007) klassifisert som villfisk eller rømt oppdrettsfisk. Følgjande inndeling i storleiksgrupper vart nytta for laks og sjøaure:

Laks < 3 kg	Sjøaure < 1 kg
Laks 3-7 kg	Sjøaure 1-3 kg
Laks > 7 kg	Sjøaure > 3 kg

Observasjonane vart gjort mellom klokka ni på føremiddagen og klokka fire på ettermiddagen. Vassføringa i Hovefossen låg mellom 19 og 21 m³/s i løpet av junirunden, mellom 11 og 12 m³/s under julirunden og mellom 11 og 12 m³/s under augustrunden. Medianverdiane for Hovefossen vassmerke for perioden frå midten av juni til midten av august ligg i området 10-20 m³/s (www.nve.no). Vasstemperaturen midt på dagen var om lag 8 grader den 19. juni, om lag 18 grader den 10. juli og om lag 14 grader den 14. august.



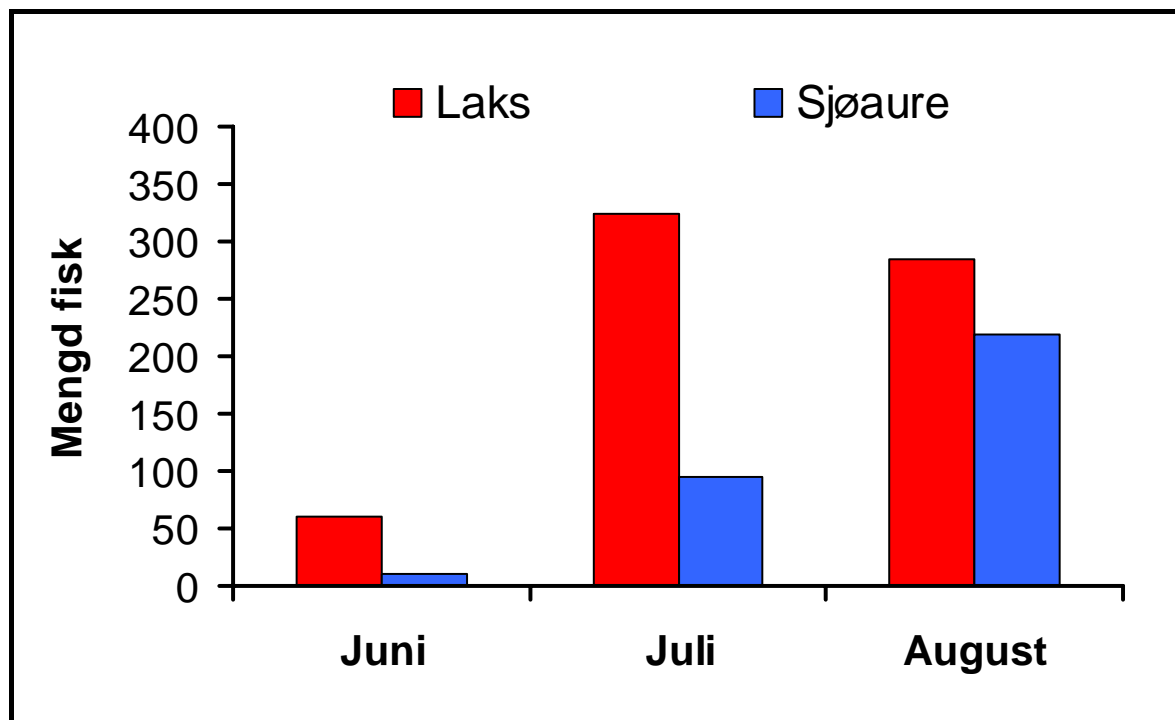
Bilete 3. Laks har slank halerot og få eller ingen kroppsflekkar nedanfor sidelinja. Små laks har ofte ein slank kroppsform og sterkt kløfta halefinne. Foto: Gunnbjørn Bremset.



Bilete 4. Sjøaure har brei halerot og talrike flekkar over heile kroppssidene. Små sjøaure har ofte kraftig kroppsform og tverr bakkant på halefinna. Foto: Gunnbjørn Bremset.

3. Resultat

Det vart observert store skilnader i mengda laks og sjøaure på dei tre undersøkingstidspunkta i Nausta (**figur 1**). I midten av juni vart det observert høvesvis få laksar og sjøaurar. Talet på observerte laksar auka vesentleg frå juni til juli (auke frå 60 til 325), mens nivået tilsynelatande var noko lågare på observasjonstidspunktet i august. Tilsvarande var det ein stor auke i talet på observerte sjøaurar frå juni til juli, og ein ytterlegare auke i observasjonane på undersøkingstidspunktet i midten av august.



Figur 1. Mengd observerte laksar (raude stolpar) og sjøaurar (blå stolpar) i Nausta på tre undersøkingstidspunkt sommaren 2008. Undersøkingane vart gjennomførde 19.06.08, 10.07.08 og 13.08.08.

3.1 Laks

Storleiksfordelinga av dei observerte laksane i Nausta viste at det var ein dominans av smålaks og mellomlaks på alle tre undersøkingstidspunkt (**tabell 1**). Relativt sett var det eit større innslag av stor laks i juni (53 % mellomlaks og 15 % storlaks) enn det var i juli og august (39 % mellomlaks og 7 % storlaks). Sjølv om det tilsynelatande var ein nedgang i mengda laks frå juli til august, var proporsjonane av dei ulike storleikskategoriane på same nivå på dei to undersøkingstidspunkta. Ein eventuell nedgang i mengdene laks utover seinsommaren kan derfor skuldast uttaket av laks i elvefisket, og at uttaket har vore større enn mengda seintoppvandrande laks.

Tabell 1. Fordeling av laks som vart observert i Nausta 19.06.08, 10.07.08 og 13.08.08. Fiskane er delt inn i storleikskategoriar i samsvar med norsk standard for visuell teljing av laksefisk (Anonym 2004).

Tidspunkt	Storleikskategori		
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg
Medio juni	19	32	9
Medio juli	174	128	23
Medio august	157	108	20

Når det gjeld kjønnsfordeling av laks ligg det berre føre slike data for mellomlaks og storlaks. Dette skuldast i første rekke at sekundære kjønnskarakterar hos smålaks i oppvandringsperioden er langt mindre utvikla enn hos mellomlaks og storlaks. Det var i juli at det vart observert flest laks, og der det største materialet med kjønnsbestemt laks ligg føre. På undersøkingstidspunktet i juli vart det kjønnsbestemt til saman 151 laksar (**tabell 2**). Av desse var det 53 hannfisk (36 %) og 98 hofisk (64 %). Spesielt høgt innslag av hofisk var det i storlaksgruppa (78 %)

Tabell 2. Kjønnsfordeling (%) av laks som vart observert i Nausta i juli 2008. Storleikskategoriar er i samsvar med norsk standard for gytefisketelling (Anonym 2004).

Kategori	Storleikskategori		
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg
Hannfisk	0	37	22
Hofisk	0	63	78
Ukjent kjønn	100	0	0
Tal på fisk	174	128	23

3.2 Sjøaure

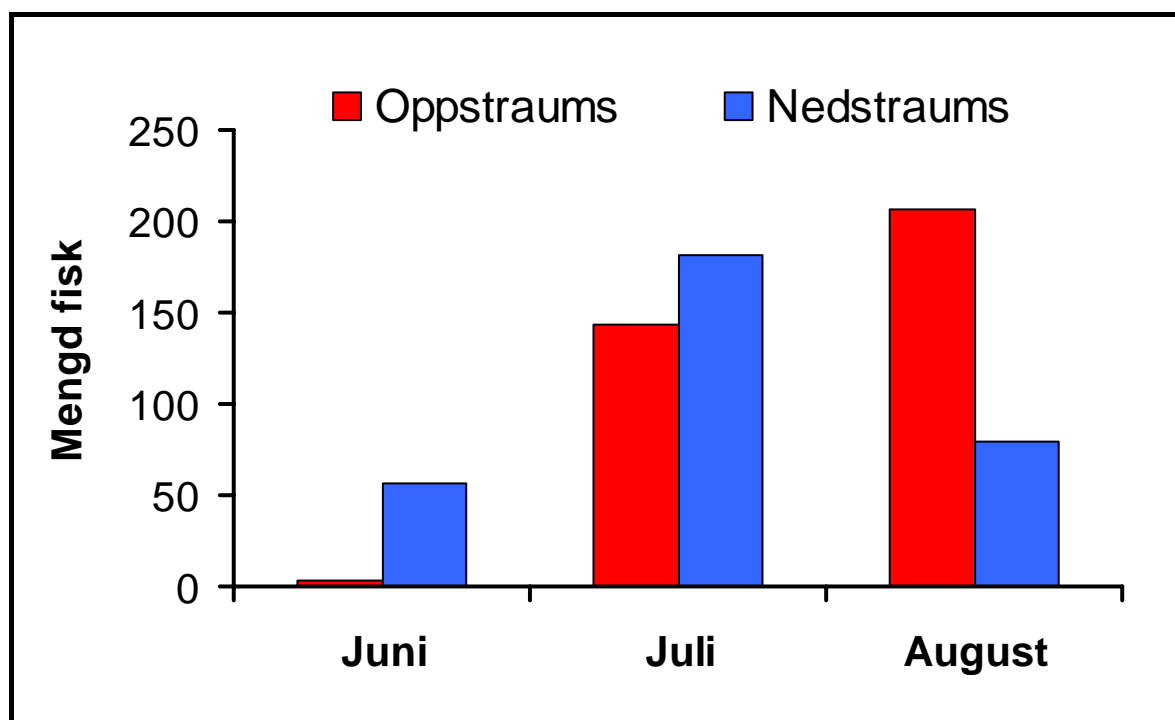
Mengda registrerte sjøaurar auka gjennom heile undersøkingssperioden sommaren 2008, og det vart observert til saman 219 sjøaurar på det siste undersøkingstidspunktet i august. Den kjønnsmodne delen av sjøaurebestanden var sterkt dominert av små (47 %) og midtstore (48 %) individ (**tabell 3**). Det vart ikkje observert større sjøaurar (< 3 kg) i juni og juli, mens det i august var eit høvesvis lite innslag (4 %) av store sjøaurar i Nausta. I tillegg til sjøaurar som ut frå storleik (> 0,5 kg) vart klassifisert som kjønnsmodne, var det relativt mykje mindre, umoden sjøaure i Nausta i august 2008. Det ligg imidlertid ikkje føre data på mengdene av umoden sjøaure.

Tabell 3. Fordeling av sjøaure som vart observert i Nausta 19.06.08, 10.07.08 og 13.08.08. Fiskane er delt inn i storleikskategoriar i samsvar med norsk standard for visuell teljing av laksefisk (Anonym 2004).

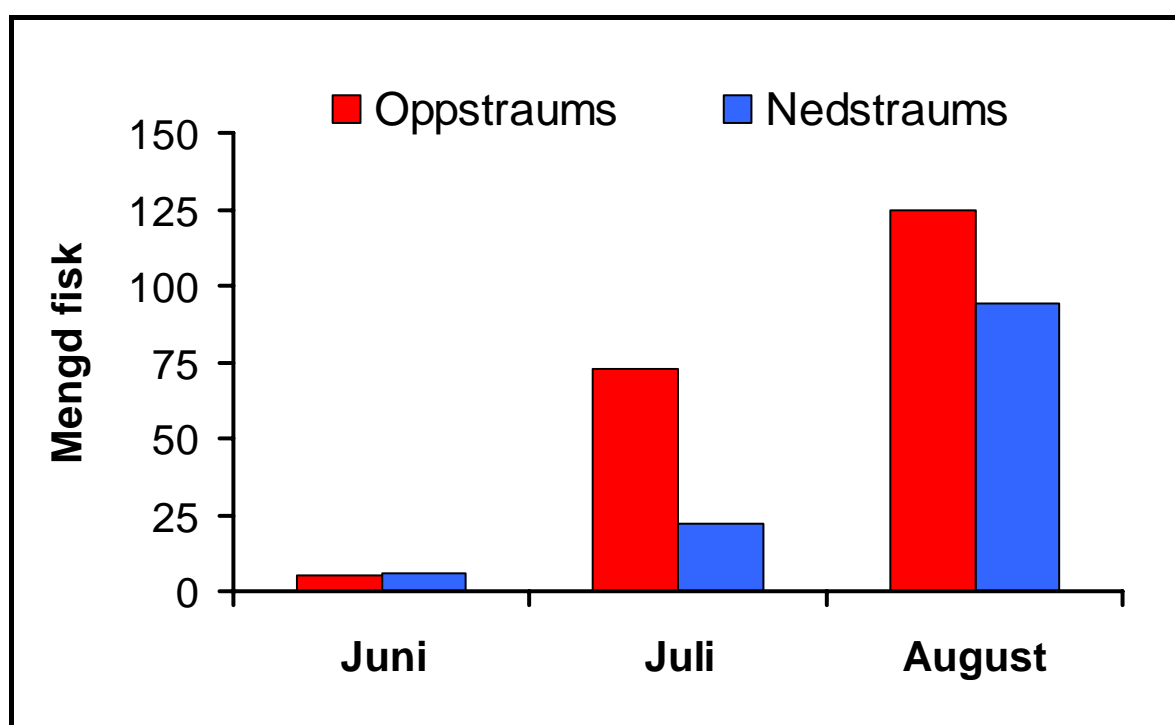
Tidspunkt	Storleikskategori		
	< 1 kg	1-3 kg	> 3 kg
Medio juni	5	6	0
Medio juli	47	48	0
Medio august	102	106	11

3.3 Fordeling av fisk i vassdraget

Under drivteljinga i juni 2008 vart nesten all observerte laksar registrert nedstraums Hovefossen (**figur 2**). Vidare var mesteparten av laksen i Nausta (78 % av talde laksar) nedstraums Naustdalsfossen på observasjonstidspunktet. Tilsvarende var det framleis er overvekt av laks nedstraums Hovefossen i juli, mens det først i august vart registrert meir laks oppstraums enn nedstraums Hovefossen. Sjøauren var i motsetnad til laks meir likt fordelt i vassdraget, både i juni og seinare utpå sommaren (**figur 3**). Både i juli og august vart det registrert meir sjøaure oppstraums enn nedstraums Hovefossen.

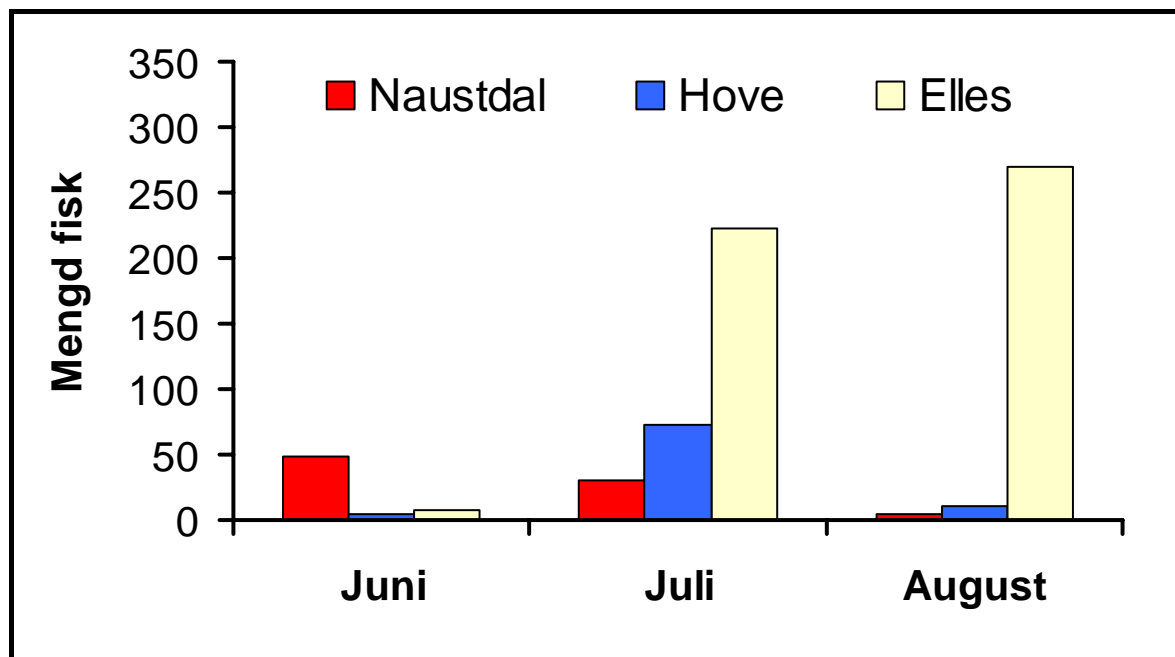


Figur 2. Fordeling av laks i Nausta oppstraums (raude stolpar) og nedstraums (blå stolpar) Hovefossen på dei tre undersøkingstidspunkta sommaren 2008.



Figur 3. Fordeling av sjøaure i Nausta oppstraums (raude stolpar) og nedstraums (blå stolpar) Hovefossen på dei tre undersøkingstidspunkta sommaren 2008.

Drivteljingane på dei tre tidspunkta tyda ikkje på at dei to fossefalla på lakseførande strekning førte til noko vesentleg, langvarig opphoping av oppvandrande laks og sjøaure. Det var riktig nok ei viss opphoping av laks nedstraums Naustdalsfossen i juni (**figur 4**). Imidlertid var det på undersøkingstidspunktet i juli relativt sett små mengder laks nedstraums fossefallet. Tilsvarende var det ein del laks rett nedstraums Hovefossen i juli, men seinare på sommaren vart så godt som all observert laks registrert oppstraums Hovefossen. Hos sjøaure var det enno mindre tendensar til opphoping, i og med at mesteparten av fiskane vart observert oppstraums Hovefossen både i juli og august (**figur 3**).



Figur 4. Relativ førekomst av laks rett nedstraums Naustdalsfossen (raude stolpar), rett nedstraums Hovefossen (blå stolpar) og på elvestrekningar utanom fossefalla (gule stolpar) på tre undersøkingstidspunkt sommaren 2008.

4. Diskusjon

4.1 Metodiske vurderingar

Undervassobservasjonar av fisk har vore nytte i fleire tiår i utanlandske vassdrag (t.d. Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Gardiner 1984, Gibson & Cunjak 1986, Whalen med fleire 1999, Young & Hayes 2001, Bedard med fleire 2005, Breau med fleire 2007). Undervassobservasjonar har også vorte tatt i bruk i fleire norske vassdrag (t.d. Heggenes 1988, Berg & Berg 1992, Barlaup med fleire 1994, Sættem 1995, Bremset & Berg 1999, Bremset & Heggenes 2001, Lund med fleire 2006, Heggenes & Saltveit 2007). Mesteparten av dei utanlandske undersøkingane har vore fokusert om karpefisk og andre ikkje-laksefisk. Dei fleste undersøkingane har også vore reint kvalitative, og i mange tilfelle fokusert på habitatbruk hos ungfisk.

I enkelte vestlandske elver har det vorte gjennomført visuell teljing av laks og sjøaure i ei år-rekkje, som mellom anna har vorte nytta som grunnlag for vurdering av innsig og relativt omfang på fiskefangsten i vassdraga (Sættem 1995). Sidan byrjinga av 1990-talet har det vorte gjennomført drivteljingar i stadig fleire vassdrag på Vestlandet (mellom andre Barlaup med fleire 1994, Hellen med fleire 2001, Lund med fleire 2005, Sægrov & Urdal 2008), i Midt-Noreg (Lund med fleire 2006, Jensen med fleire 2008, Bremset & Berger 2009) og i Nord-Noreg (Ugedal med fleire 2006, Orell & Erkinaro 2007).

Det er gjennomført ei rekkje studium der undervassobservasjonar er samanlikna med andre metodar (Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Palmer & Graybill 1986, Barker 1988, Cunjak med fleire 1988, Zubik & Fraley 1988, Heggenes med fleire 1990, Dibble 1991, Hayes & Baird 1994, Young & Hayes 2001). I to kanadiske vassdrag fann Northcote & Wilkie (1963) eit stort samsvar mellom resultata frå visuell fisketeljing og påfølgjande bruk av rotenon. Tilsvarende fann Dibble (1991) ein signifikant samanheng mellom relativ førekomst av fiskeartar i undervassregistreringar og det som vart funne under rotenonbehandling av eit vassdrag i Arkansas i USA.

Fleire undersøkingar i elvar på New Zealand har indikert at drivteljingar kan gi eit underestimat av bestandsstorleiken hos elvelevande laksefisk. I Waitiaki River viste det seg at dykkarar observerte berre 33-41 % av aure som seinare vart funne ved nedtapping av eit elveavsnitt (Palmer & Graybill 1986). I Hautapu River registrerte Barker (1988) at 64-77 % av merkt aure vart registrert under dykking i ei elv på New Zealand. Tilsvarende fann Young & Hayes (2001) i undersøkingar av vaksen aure i Ugly River og Owen River at drivteljingar gav estimat som låg mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking-gjenfangst.

Som det går fram av tilsvarende undersøkingar i utanlandske vassdrag, vil drivteljingar av fisk som hovudregel gi underestimat av dei verkelege bestandsstorleikane. Det ligg ikkje føre sikre data frå Nausta som gjer det mogeleg å vurdere storleiken på underestimata. Tilhøva for undervassobservasjonar av vaksen fisk i Nausta var gode i alle tre periodane, slik at det truleg var mogeleg å observera mesteparten av fisken som var i elva på dei aktuelle tidspunkta. Det er derfor grunn til å tru at presisjonen på bestandsestimata var i øvre sjikt av det som vart funne i studia på New Zealand.

4.2 Fordeling av fisk i vassdraget

Generelt sett er det vanskelegare å registrera fisk i djupe, turbulente fossehølar enn i grunnare delar av elva. Det er derfor meir truleg at laks og sjøaure vart oversett i fossehølane enn i elvestrekningane mellom fossefalla. På den andre sida er sjansen for dobbeltregistrering større i hølane enn i strykparti, i og med at hølane vart undersøkt meir på kryss og tvers og over lengre tidsrom enn strykpartia. Desse motstridande tilhøva kan redusera faren for systematisk skeivskap i estimat mellom grunnare elveparti og djupe, strie fossehølar.

Den observerte opphopinga av laks heilt nedst i Nausta i midten av juni kan for ein stor del forklarast med at det var tidleg i oppvandringsseasonen. Denne forklaringa vert underbygd av at det ikkje vart funne tilsvarande opphoping av laks nedstraums Naustdalsfossen i juli og august. Ein plausibel tilleggsforklaring kan vera at kombinasjonen av vassføring og vassstemperatur var mindre gunstig i juni enn seinare på sommaren. Vassstemperaturen på 8 grader Celsius på undersøkingstidspunktet i juni var vesentleg lågare enn på dei seinare undersøkingstidspunkta (14-18 grader Celsius).

Det er kjent frå andre vassdrag som Vefsna at oppvandrande laks kan ha problem å passera fossefall og andre vandringshinder når vassstemperaturane er låge tidleg i oppvandringsperioden (Berg 1964, Jensen med fleire 1986). Laks kan ha problem med å passera sjølv små vandringshinder ved temperaturar under 5-6 °C (Gowans med fleire 1999). Dette har ein fysiologisk årsak i og med at symjekapasitet hos laksefisk er direkte avhengig av vassstemperatur (Booth med fleire 1996, Peake med fleire 1997, Colavecchia med fleire 1998, Robertson med fleire 2003). Nedsett symjekapasitet ved låge vassstemperaturar vil føra til at også hoppeevna til laks og sjøaure vert redusert i kaldt vatn, slik at fiskane får større problem med å forse- loddrette fall i periodar då elvevatnet er kaldt.

Til trass for at undersøkingane i 2008 ikkje ga haldepunkt for at fossefalla seinka oppvandrande fisk i vesentleg grad, må det likevel takast atterhald om at oppvandringstilhøva for laks og sjøaure kan vera vesentleg dårlegare i år med meir ugunstige vassførings- og temperaturtilhøve. Eit samanstillingsarbeid av Bergan med fleire (2003) viser at laks og sjøaure ofte har spesifikke krav til vassføring og vassstemperatur for å vandra forbi ulike former for vandringshinder. Slike krav kan i nokre tilfelle vera minimumsverdiar for at oppvandring skal skje, mens det i andre tilfelle kan vera oppvandring berre innanfor eit gitt spenn av vassføring og temperatur.

4.3 Trong for ytterlegare kunnskap

Dei gjennomførte undersøkingane i Nausta er ikkje tilstrekkelege for å vurdere i kva grad innvandrande laks og sjøaure vert vesentleg seinka i si oppvandring ved vandringshindra i Naustdalsfossen og Hovefossen. Sjølv om det er indikasjonar på ei viss opphoping av fisk nedstraums dei to fossefalla, spesielt tidleg i oppvandringsperioden, er det knytt uvisse til i kva grad enkeltfisk av laks og sjøaure vert ståande i fossehølane i lang tid (dagar og veker). Metoden som har vore nytta gir eit augeblikksbilde på tre ulike tidspunkt, men gir ingen informasjon om åtferd og vandringsmønster hos grupper av fisk og enkeltfisk.

For å kunne vurdere problemstillingane nærmare må meir spesifikke undersøkingar verta gjennomførte. Stikkordsmessig er følgjande typar undersøkingar aktuelle:

- Individmerking (PIT) av laks og sjøaure fanga nedst i elva
- Systematiske registreringar av fanga fisk med omsyn til fangstplass og merking
- Telemetriske undersøkingar av laks og sjøaure fanga og merkt nedst i elva
- Telemetriske undersøkingar av laks og sjøaure fanga og merkt ved Hovefossen
- Video-overvaking av laks og sjøaure i hølane ved Hovefossen
- Video-overvaking av munningen til laksetrappa i Hovefossen

Spesifikke undersøkingar som dei lista opp ovanfor vil gi meir detaljert informasjon om både absolutt og relativt fangsttrykk i vassdraget (individmerking), oppvandringshastigheit hos laks og sjøaure (individmerking), opphaldstid nedstraums vandringshinder (PIT, telemetri og video), vandringsvilligheit (PIT, telemetri og video) og funksjonsgrad til fisketrappa i Hovefossen (telemetri og video). Av praktiske og økonomiske grunnar bør eit slikt omfattande undersøkingsprogram verta gjennomført over fleire år, noko som også vil fanga opp årlege variasjonar i vassføringsregime (påverkar oppvandringstilhøva) og storleik på innsig av laks og sjøaure (påverkar truleg fordelinga i vassdraget).

5. Konklusjonar

På bakgrunn av registreringar ved drivteljingar i lakseførande del av Nausta samt registreringar i laksetrappa i Hovefossen, kan ein trekkja følgjande førebelse konklusjonar om vandringsstilhøve og vandringshinder for laks og sjøaure i Nausta:

- Hovudinnsiget av laks til Nausta synest å vera i perioden mellom midten av juni og midten av juli. I midten av august synest mesteparten av lakseoppvandringa å vera avslutta.
- Hovudinnsiget av sjøaure til Nausta synest å vera etter midten av juli, då det vart observert vesentleg meir sjøaure i august enn i juli.
- Tidleg i oppvandringsperioden var det ei vesentleg opphoping av laks i områda rett nedstraums vandringshinderet i Naustdalsfossen (82 % av alle observasjonar). Likeins var det ei viss opphoping av laks rett nedstraums vandringshinderet i Hovefossen.
- Opphopinga av laks nedstraums Naustdalsfossen tidleg i fiskesesongen skuldast truleg ein ugunstig kombinasjon av vassstemperatur og vassføring, som kan føra til at fossefallet i periodar fungerer som eit vandringshinder (delvis vandringshinder).
- På undersøkingstidspunktet i juli var det meir laks nedstraums (56 %) enn oppstraums vandringshinderet i Hovefossen. Ut over dette var skeivskapen i fordeling av laks vesentleg mindre enn på undersøkingstidspunktet i juni.
- På undersøkingstidspunktet i august vart det observert meir laks oppstraums enn nedstraums vandringshinderet i Hovefossen. Sjølv om det vart observert laks i alle delar av lakseførande strekning, var det ei høvesvis klumpvis fordeling der mesteparten av laksen var samla i større eller mindre grupper i ulike delar av elvestrengen.
- Det var ingen indikasjonar på opphoping av sjøaure nedstraums fossefalla i Nausta på nokre av dei tre undersøkingstidspunkta sommaren 2008.
- Det er trong for meir detaljerte studium for å få eit betre kunnskapsgrunnlag om vandringsstilhøve og vandringshinder i Nausta. I slike studium bør ein mellom anna følgja enkeltfisk og grupper av fisk over tid, og nytta ulike spesifikke metodar som PIT, telemetri og videoteknikk.

6. Referansar

- Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørørret og sjørøye. – Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 sider.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – *Freshwater Catch* 38, 22-23.
- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H. & Sundt, R.C. 1994. Inter-specific and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. – *Canadian Journal of Zoology* 72, 636-642.
- Bedard, M.E., Imre, L. & Boisclair, D. 2005. Nocturnal density patterns of Atlantic salmon parr in the Sainte-Marguerite River, Quebec, relative to the time of night. – *Journal of Fish Biology* 66, 1483-1488.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. Johan Grundt Tanum forlag, Oslo, 299 sider.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1992. Forsøk for å bedre oppgangen i fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena. – Vitenskapsmuseet, Notat fra zoologisk avdeling 1992-2, 1-34.
- Bergan, P.I., Jensen, C.S., Gravem, F.R., L'Abée-Lund, J.H., Lamberg, A. & Fiske, P. 2003. Krav til vannføring og temperatur for oppvandring av laks og sjørørret. Norges vassdrags- og energidirektorat, Rapport miljøbasert vannføring nr. 2-2003, 64 sider.
- Booth, R.K., McKinley, R.S., Økland, F. & Sisak, M.M. 1996. In situ measurement of swimming performance in wild Atlantic salmon (*Salmo salar*), using radio transmitted electromyogram (EMG) signals. I Underwater Biotelemetry (E. Baras & J.C. Philippart, red.) University of Liège, Belgia, 129-136.
- Breau, C., Cunjak, R.A. & Bremset, G. 2007. Age-specific aggregation of wild juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* at cool water sources during high temperature events. – *Journal of Fish Biology* 71, 1179-1191.
- Bremset, G. & Berg, O.K. 1999. Three-dimensional microhabitat use by young pool-dwelling Atlantic salmon and brown trout. – *Animal Behaviour* 58, 1047-1059.
- Bremset, G. og Heggenes, J. 2001. Competitive interactions in young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in lotic environments. – *Nordic Journal of Freshwater Research* 75, 127-142.
- Bremset, G. & Berger, H.M. 2009. Gytefisketelling i Sakselva, Salvassdraget i Fosnes kommune. – NINA Minirapport 248, 20 sider.
- Bremset, G., Thorstad, E.B., Fiske, P., Lund, R.A. & Heggberget, T.G. 2007. Mer storlaks i Namsenvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. – NINA Rapport 286, 57 sider.
- Colavecchia, M., Katopodis, C., Goosney, R., Scruton, D.A. & McKinley, R.S. 1998. Measurement of burst swimming performance in wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) using digital telemetry. – *Regulated Rivers* 14, 41-51.
- Cunjak, R.A., Randall, R.G. & Chadwick, E.M.P. 1988. Snorkeling versus electrofishing: a comparison of census techniques in Atlantic salmon rivers. – *Canadian Naturalist* 225, 89-93.
- Dibble, E.D. 1991. A comparison of diving and rotenone method for determining relative abundance of fish. – *Transactions of American Fisheries Society* 120, 663-666.

- Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. – *Journal of Fish Biology* 24, 41-49.
- Gibson, R.J. & Cunjak, R.A. 1986. An investigation of competitive interactions between brown trout (*Salmo trutta* L.) and juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in rivers of the Avalon Peninsula, Newfoundland. – *Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences* 1472, 82 sider.
- Goldstein, R.M. 1978. Quantitative comparison of seining and underwater observation for stream fishery surveys. – *Progressive Fish-Culturist* 40, 108-111.
- Gowans, A.R.D., Armstrong, J.D. & Priede, I.G. 1999. Movements of adult Atlantic salmon in relation to a hydroelectric dam and fish ladder. – *Journal of Fish Biology* 54, 713-726.
- Hayes, J.W. & Baird, D.B. 1994. Estimating relative abundance of juvenile brown trout in rivers by underwater census and electrofishing. – *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 28, 243-253.
- Heggenes, J. 1988. Effects of short-term fluctuations on displacement of, and habitat use by, brown trout in a small stream. – *Transactions of American Fisheries Society* 117, 336-344.
- Heggenes, J. & Saltveit, S.J. 2007. Summer stream habitat partitioning by sympatric Arctic charr, Atlantic salmon and brown trout in two sub-arctic rivers. – *Journal of Fish Biology* 71, 1069-1081.
- Heggenes, J., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1990. Comparison of three methods for studies of stream habitat use by young brown trout and Atlantic salmon. – *Transactions of American Fisheries Society* 119, 101-111.
- Hellen, B.A., Kålås, S., Sægvog, H. & Urdal, K. 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøau-revassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. – *Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 491*, 161 sider.
- Jensen, A.J., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1986. Upstream migration of adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the River Vefsna, northern Norway. – *Journal of Fish Biology* 29, 459-465.
- Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. – *NINA Rapport 327*, 60 sider.
- Lund, R., Johnsen, B.O., Kvellestad, A. & Bongard, T. 2005. Fiskebiologiske undersøkelser i Daleelva i Høyanger i 2003-2005. – *NINA Rapport 75*, 99 sider.
- Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006. Status for laks og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. – *NINA Rapport 164*, 102 sider.
- Northcote, T.C. & Wilkie, D.W. 1963. Underwater census of stream fish populations. – *Transactions of American Fisheries Society* 92, 146-151.
- Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. – *Fisheries Management and Ecology* 14, 199-208
- Palmer, K.L. & Graybill, J.P. 1986. More observations on drift diving. – *Freshwater Catch* 30, 22-23.

- Peake, S., McKinley, R.S. & Scruton, D.A. 1997. Swimming performance of various freshwater Newfoundland salmonids relative to habitat selection and fishway design. *Journal of Fish Biology* 51, 710-723.
- Robertson, M.J., Scruton, D.A., & Brown, J.A. 2003. Effects of surgically implanted transmitters on swimming performance, food consumption and growth of wild Atlantic salmon parr. *Journal of Fish Biology* 62, 673-678.
- Sægrov, H. & Urdal, K. 2008. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2007. – Rådgivende Biologer AS, Rapport nr. 1097, 42 sider.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. – Utredning for DN 1995-7, 107 sider.
- Thorstad, E.B., Økland, F., Aarestrup, K. & Heggberget, T.G. 2008. Factors affecting the within-river spawning migration of Atlantic salmon, with emphasis on human impacts. - *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 18: 345-371.
- Ugedal, O., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, L., Reinertsen, H.R., Fiske, P., Hvidsten, N.A. & Blom, H.H. 2006. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005. – NINA Rapport 177, 52 sider.
- Whalen, K.G., Parrish, D.L. & Mather, M.E. 1999. Effect of ice formation on selection of habitats and winter distribution of post-young-of-the-year Atlantic salmon parr. – *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 56, 87-96.
- Young, R.G. & Hayes, J.W. 2001. Assessing the accuracy of drift-dive estimates of brown trout (*Salmo trutta*) abundance in two New Zealand rivers: a mark-resighting study. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 35, 269-275.
- Zubik, R.J. & Fraley, J.J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. – *North American Journal of Fisheries Management* 8, 58-62.

7. Vedlegg

Vedlegg 1 – Ytre skilnader på laks og sjøaure

Laks Kroppsforma er ofte slank og torpedoforma (**bilete 5, nedst**). Halerota (sporden) er slank, og ikkje breiare enn ein tredjedel av totalhøgda på halefinna. Små laks har tydeleg kløfta halefinne, mens større laks kan ha tverr bakkant på halefinna. Laks har få og oftast små flekkar på oversida av sidelinja. Under sidelinja (spesielt på framkroppen) er det få eller ingen flekkar. Overkjevebeinet når til midten av auget.

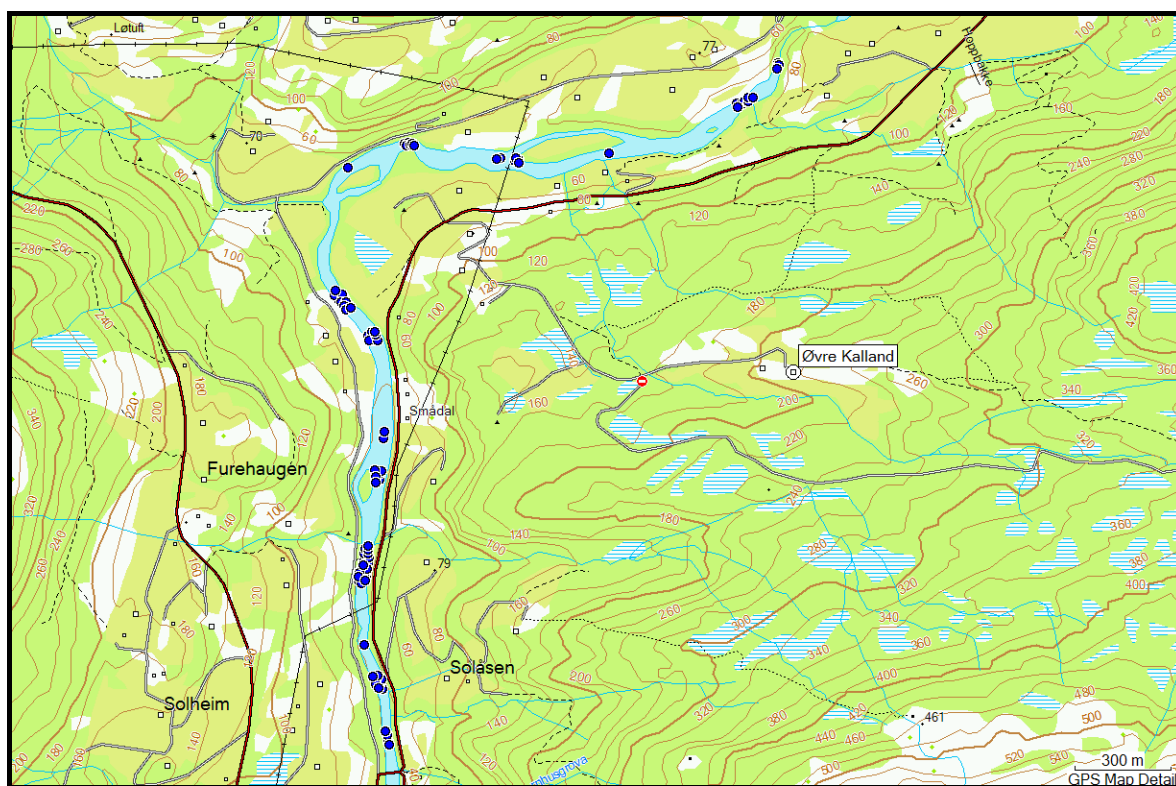
Aure Kroppsforma er ofte kraftig og lubben (**bilete 5, øvst**). Halerota (sporden) er kraftig, utgjør om lag halvparten av totalhøgda på halefinna. Små aurar har oftast tvert avskore halefinne, mens større aurar kan ha konkav halefinne (bakkanten er bua ut). Aure har mange og store flekkar både over og under sidelinja, og har ofte mange flekkar på framkroppen. Overkjevebeinet når til bakkant av auget.



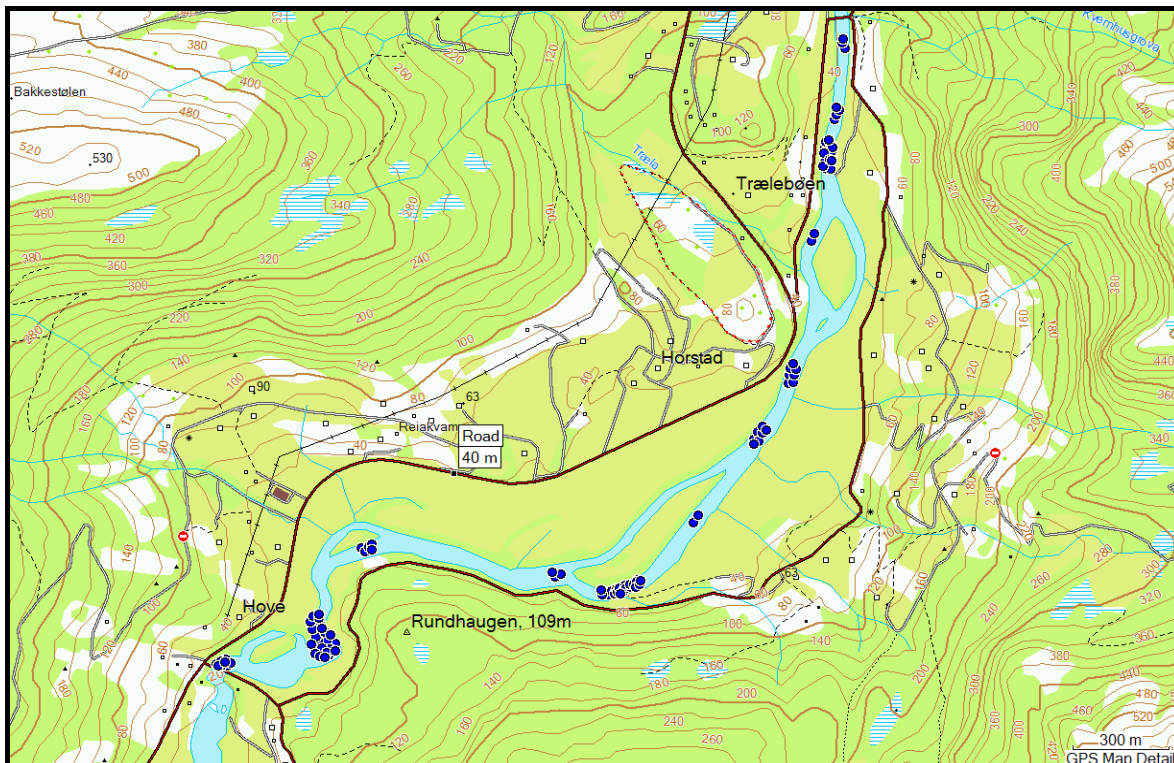
Bilete 5. Aure (øvt) og laks (nedst) fanga i same vassdrag. Legg merke til den torpedoforma kroppen til laksen, den tydelege kløftinga av halefinna, samt svært få og små flekkar samanlikna med auren. Foto: Gunnbjørn Bremset.

Vedlegg 2 – Fordeling av laks i Nausta i midten av august

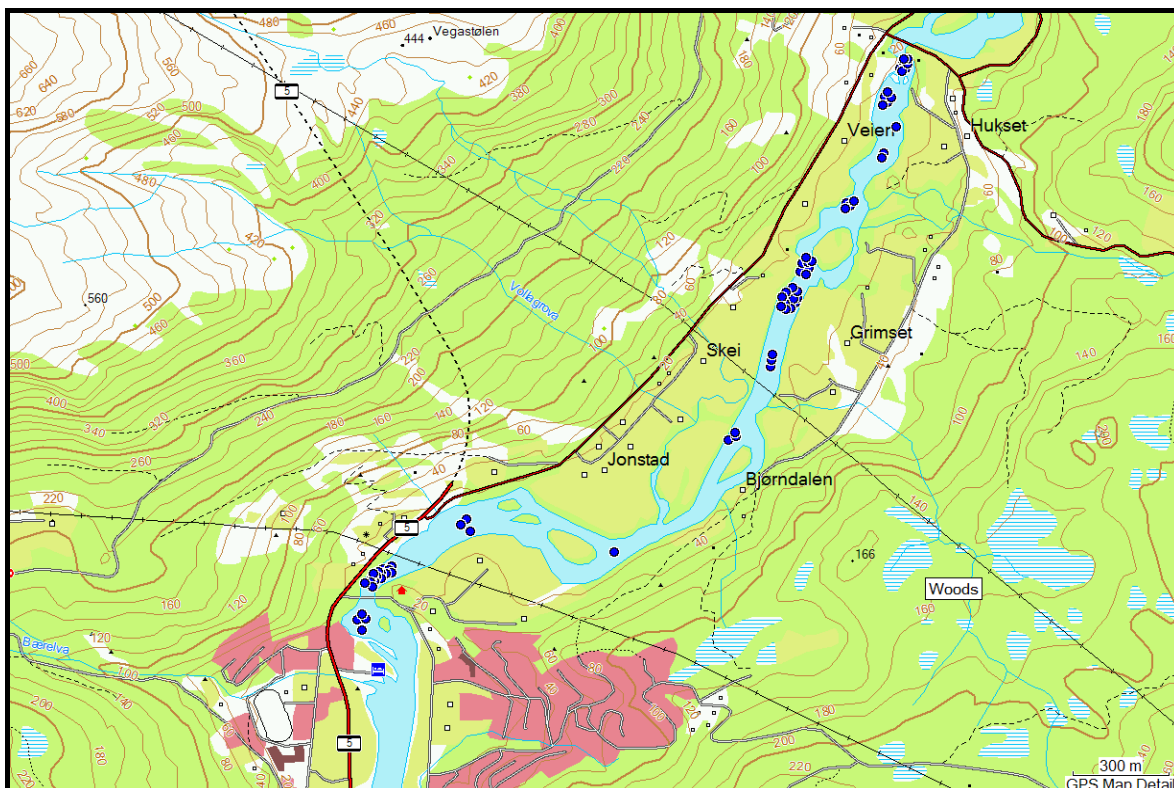
Registreringane av laks i midten av august 2008 (**vedleggsfigurar 1-3**) viste at laks var fordelt over heile lakseførande strekning frå floppåverka område ved Naustdalsfossen til vandringshinderet ved Kallandsfossen. Ut over dette generelle mønsteret var det innanfor vassdraget ei tydeleg klumpvis fordeling i enkelte vassdragsavsnitt. Mellom anna var det større samlingar av laks (meir enn 10 individ) like nedstraums Ospehaugen og ved Fletene i øvre del av vassdraget (**vedleggsfigur 1**). Tilsvarande var det i midtre del av vassdraget mykje laks ved Trælebøen, i elvedelet oppstraums Rundhaugen og i området mellom Hove og Rundhaugen (**vedleggsfigur 2**). Samlinga av laks i sistnemnde område (41 individ) var den største opphopinga som vart observert i august 2008. I nedre del av vassdraget var det større mengder laks ved Grimset og rett oppstraums Naustdalsfossen (**vedleggsfigur 3**).



Vedleggsfigur 1. Fordeling av laks i Nausta på strekninga mellom Kallandsfossen og Indrebø under drivteljinga i august 2008.



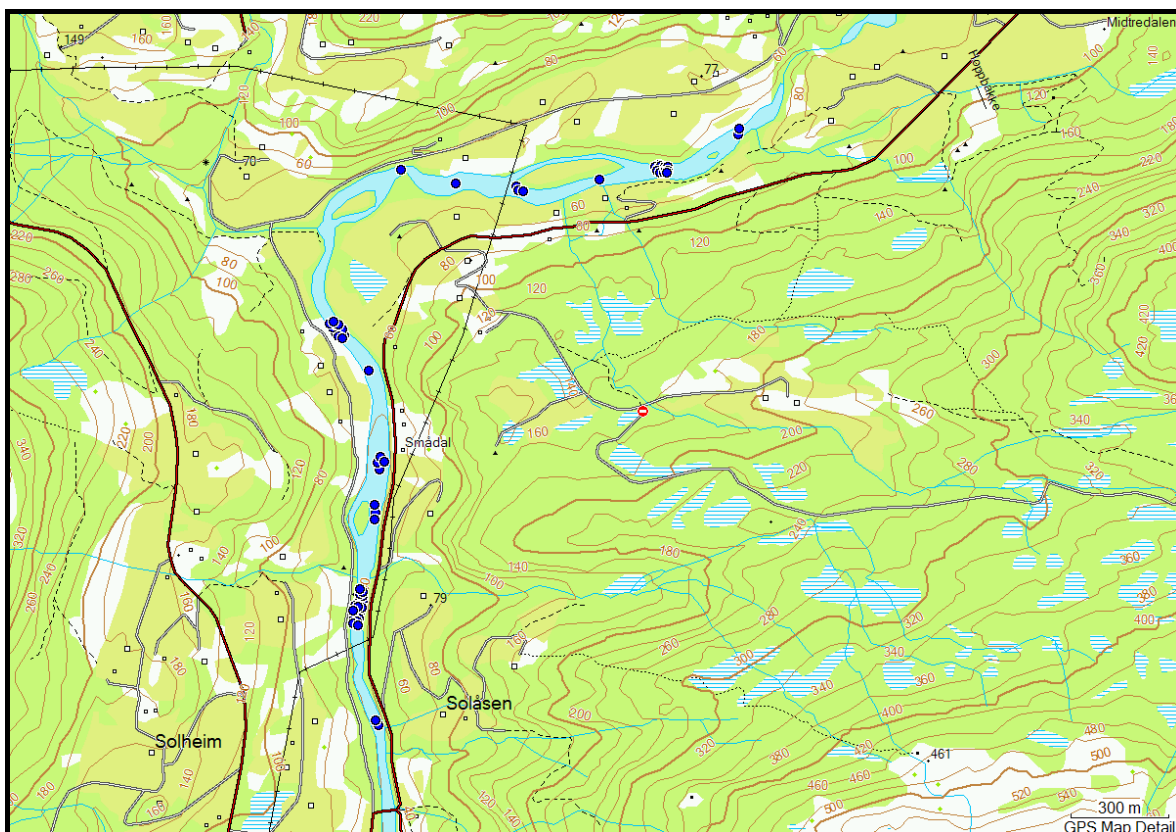
Vedleggsfigur 2. Fordeling av laks i Nausta på strekningen mellom Indrebø og Hovefossen under drivteljinga i august 2008.



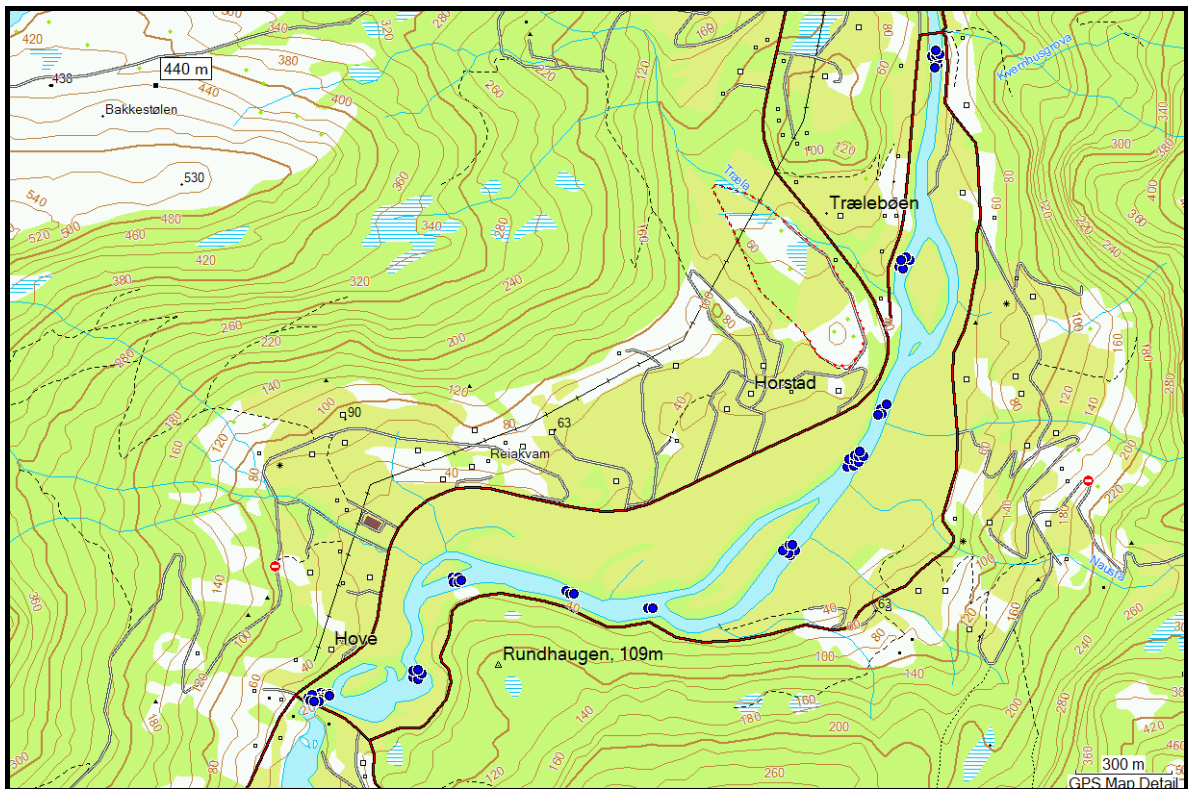
Vedleggsfigur 3. Fordeling av laks i Nausta på strekningen mellom Hovefossen og flopåverka område nedstrøms Naustdalsfossen under drivteljinga i august 2008.

Vedlegg 3 – Fordeling av sjøaure i Nausta i midten av august

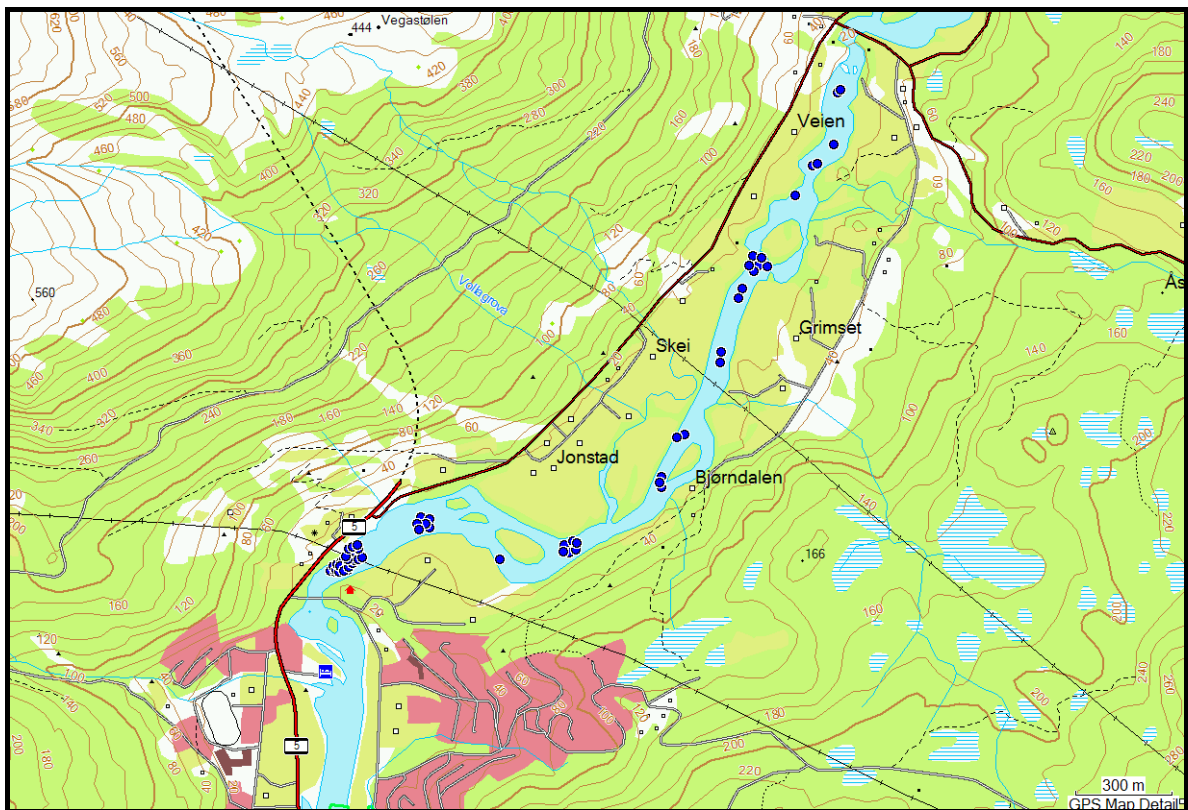
Registreringane av sjøaure i midten av august 2008 (**vedleggsfigurar 4-6**) viste at sjøaure var fordelt over mesteparten av vassdraget frå vandringshinderet ved Kallandsfossen til Naustdalsfossen. Ut over dette generelle mønsteret var det innanfor vassdraget ei tydeleg klumpvis fordeling i enkelte vassdragsavsnitt. Mellom anna var det større samlingar av sjøaure (meir enn 10 individ) ved Ullaland og ved Fletene i øvre del av vassdraget (**vedleggsfigur 4**). Tilsvarande var det i midtre del av vassdraget mykje sjøaure i elvedelet ved Horstad og rett oppstraums brua ved Hove (**vedleggsfigur 5**). I nedre del av vassdraget var det større mengder sjøaure rett oppstraums brua ved Naustdalsfossen (**vedleggsfigur 6**). Samlinga av sjøaure oppstraums Naustdalsfossen (31 individ) var den største som vart observert i august 2008.



Vedleggsfigur 4. Fordeling av sjøaure i Nausta på strekningen mellom Kallandsfossen og Indrebø under drivteljinga i august 2008.



Vedleggsfigur 5. Fordeling av sjøaure i Nausta på strekningen mellom Indrebø og Hovefossen under drivteljinga i august 2008.



Vedleggsfigur 6. Fordeling av sjøaure i Nausta på strekningen mellom Hovefossen og floppå-verka område nedstrøms Naustdalsfossen under drivteljinga i august 2008.

NINA Rapport 462

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2032-3



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no