

Yngel og ungfisk av laks og ørret i Verdalselva, Nord-Trøndelag 2007

Hans Mack Berger
Morten André Bergan
Ole Kristian Berggård
Lars Ove Lehn



Berger feltBIO
**Rapport nr.
4 – 2007**

Berger FeltBIO
Flygata 6
7500 STJØRDAL
Telefon 934 66 966
<http://www.feltbio.no>

Berger feltBIO utgir egen rapportserie som omfatter:

- FeltBIO Minirapport: (Notater, foreløpige meldinger og del - eller sluttresultater). Minirapportene registreres i intern database og er ikke tilgjengelig på vanlig måte, og kan ikke uten videre refereres til som vitenskapelige rapporter.
- FeltBIO Rapport: (Fullstendig rapport til Oppdragsgiver). FeltBIO rapportene er digitale og registreres i feltBIO's rapportdatabase, som legges ut på nettet og er tilgjengelig på feltBIO's hjemmeside og hos Oppdragsgiver.

Berger feltBIO Rapport nr. 4 – 2007

Stjørdal, november 2007

ISBN: 978-82-92939-04-8 (pdf)

RETTIGHETSHAVER

© Berger feltBIO

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

ANSVARLIG SIGNATUR

Hans Mack Berger (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Anton Rikstad

FORSIDEBILDE

Granfossen med innfelt ungfisk av laksunger. Foto Hans Mack Berger.

BAKSDEBILDE

Laks, ørret og ørekyte. Foto Hans Mack Berger

NØKKEWORD

- Norge, Nord-Trøndelag, Verdal, Verdalsvassdraget
- Laksefisk – Laks – Ørret - Elfiske – Tetthet – Vekst – Årsyngel - Ungfisk

KONTAKTOPPLYSNINGER

Berger feltBIO

Flygata 6

7500 STJØRDAL

NORGE

Tlf: +47 934 66 966

<http://www.feltbio.no>

Hans Mack Berger (Cand. real.) Berger feltBIO, Flygt. 6, 7500 Stjørdal

Morten Andre Bergan (Cand. scient.), Berger feltBIO, Alette Beyers vei 3a, 7027 Trondheim

Ole Kristian Berggård (Stud. Naturforvaltning, HINT), Berger feltBIO, Bøckmannsv. 73D, 7022 Trondheim

Lars Ove Lehn (Cand. agric.), Berger feltBIO, Rannem, 7711 Steinkjer

Innhold

Innhold	3
Forord	4
1 Sammendrag.....	5
2 Områdebeskrivelse	6
3 Materiale og metoder.....	17
3.1 Elfiske	17
4 Resultater.....	19
4.1 Yngel og ungfiskregistreringer.....	19
4.2 Tetthetsberegning av ungfisk	23
5 Diskusjon og kommentarer	29
6 Konklusjon.....	31
7 Referanser	32

Forord

Denne rapporten omhandler ungfiskregistreringer i Verdalselva fra Brattåslunet og ned til Eklo (Øvre Flomål). Prosjektet er finansiert av Fylkesmannen i Nord-Trøndelag med støtte fra Direktoratet for naturforvaltning.

Feltarbeidet har bestått i tetthetsregistrering av yngel og ungfisk ved elfiske. Berger feltBIO ved Hans Mack Berger og Morten André Bergan utførte selve feltarbeidet. Ole Kristian Berggård har bearbeidet materialet og foretatt skriving av rapporten sammen med Hans Mack Berger og Morten André Bergan. Lars Ove Lehn har stått for utforming av kart og lest korrektur. Fiskeforvalter Anton Rikstad har vært kontaktperson hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Trond Rian hos Innherred samkommune, Anders Børstad for Verdalsbruket AS, Jon Olav Oldren for Verdalselvans elveeierlag og Kjell Norum for Helgåa Grunneierlag. Jon Olav Oldren og Ivar Lurfald har bistått med lokalkunnskap og opphold under deler av feltarbeidet. Alle involverte takkes for et godt samarbeid og innspill ved gjennomføring av prosjektet.

Stjørdal, 27. desember 2007



Hans Mack Berger
Berger feltBIO

1 Sammendrag

Berger, H.M., Bergan, M.A., Lehn, L.O. & Berggård, O.K. 2007. Yngel og ungfisk av laks og ørret i Verdalselva, i Nord-Trøndelag 2007. Berger feltBIO Rapport nr. 4 – 2007: 1-33.

Etter oppdrag fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og med finansiering fra Direktoratet for Naturforvaltning er det gjennomført yngel og ungfiskregistrering i Verdalselva i Verdal kommune i Nord-Trøndelag. Feltarbeidet er gjennomført i september-oktober 2007. Prosjektet er utført av Berger feltBIO.

Laks- og sjøørretførende (anadrom) del av Verdalselva utgjør i dag strekningen fra Kløftåsfossen og ned til utløp i Trondheimsfjorden ved Verdalsøra, en strekning på om lag 45 km. I tillegg er sideelva Inna anadrom ca 2 km opp til Dillfossan, Skjækerelva ca 0,5 km opp til Skjækerfossen og Juldøla 2,5 km opp til Storfossen.

Denne undersøkelsen omfatter strekningen fra Brattåslunet i Helgås ned til Eklo i Verdalselva, inklusive Juldøla opp til Storfossen, Skjækerelva opp til Skjækerfossen og Inna opp til Dillfossan (**figur 2**). Det ble elfisket på 30 stasjoner, fordelt på 10 stasjoner fra Brattåslunet ned til Granfossen, inklusive Juldøla og Skjækerelva (Sone 1), 10 stasjoner på strekningen fra Granfossen ned til Vuku inklusive Inna (Sone 2) og 10 stasjoner fra Vuku ned til Ekle (Sone 3) (**tabell 1a. se kap. 3**).

Det ble fanget 1 187 laks fordelt på 890 årsyngel og 297 eldre laksunger, og det ble fanget laks på alle stasjonene. Det ble fanget 64 ørret fordelt på 31 årsyngel og 33 eldre ørretunger.

Av andre arter ble det fanget ørekyt (*Phoxinus phoxinus*), Skrubbe (*Platichthys flesus*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*). Ål (*Anguilla anguilla*) ble ikke registrert på noen av stasjonene. Ørekyt av flere årsklasser forekom i til dels stort antall på de to nederste stasjonene i Sone 3. Skrubbe forekom på 6 av stasjonene opp til Østnesfossen i Vuku, mens trepigget stingsild forekom på tre av stasjonene på denne strekningen (Sone 3).

Laks:

Det ble fanget 4 årsklasser av laksunger (0+, 1+, 2+ og 3+). Gjennomsnittslengdene for hver årsklasse av laks var henholdsvis 44,2 mm (0+), 74,6 mm (1+), 97,0 mm (2+) og 116,1 mm (3+). Laksungene vokser relativt seint sammenliknet med ørret som treåringer. På bakgrunn av dødelighetskurven basert på aldersfordelingen smoltifiserer laksungene i Verdalselva ved 2-4 års alder.

Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av laks er relativt lav for hele vassdraget og beregnet til $29,1 \pm 1,1$ individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten i Sone 1 er $33,2 \pm 4,5$ individer per 100 m², Sone 2 $28,6 \pm 1,7$ individer per 100 m² og Sone 3 $27,8 \pm 1,1$ individer per 100 m². Det er ikke signifikant forskjell mellom tettheten av årsyngel av laks mellom de forskjellige sonene (Mann-Whitney U-test (MW-U)).

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger er relativt lav for hele vassdraget og beregnet til $9,8 \pm 0,4$ individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten ovenfor Granfossen (Sone 1) er $10,5 \pm 0,9$ individer per 100m², Granfossen-Vuku (Sone 2) $15,4 \pm 1,0$ individer per 100 m² og nedenfor Vuku (Sone 3) $4,0 \pm 0,3$ individer per 100 m². Det er signifikant høyere gjennomsnittstetthet av eldre laksunger på strekningen Granfossen-Vuku (Sone 2) enn på strekningen nedenfor Vuku (sone 3) (MW-U, P = 0,0207, Z = 2,04.) Det er også tilsynelatende gjennomsnittlig høyere tetthet i sone 2 enn på strekningen ovenfor Granfossen (sone 1), men forskjellen er ikke signifikant.

Ørret:

Det ble fanget fire årsklasser av ørretunger (0+, 1+, 2+ og 3+). Gjennomsnittslengdene for hver årsklasse av ørret var henholdsvis 53,0 mm (0+), 70,3 mm (1+), 99,8 mm (2+) og 132,7 mm (3+). Ørretens vekst er bedre enn laks tredje leveåret.

Den gjennomsnittlige tettheten av årssyngel av ørret er relativt lav for hele vassdraget og beregnet til $1,2 \pm 0,1$ individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten i Sone 1 er $1,7 \pm 1,3$ individer per 100 m², Sone 2 $0,8 \pm 0,1$ individer per 100 m² og Sone 3 $1,2 \pm 0,1$ individer per 100 m².

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre ørretunger er relativt lav for hele vassdraget og beregnet til $0,9 \pm 0,1$ individer per 100 m². Gjennomsnittstettheten i Sone 1 er $1,0 \pm 0,1$ individer per 100 m², Sone 2 $0,9 \pm 0,2$ individer per 100 m² og Sone 3 $0,9 \pm 0,0$ individer per 100 m².

For fremtidig forvaltning av laks- og sjøørretbestandene i Verdalselva vil det være av stor betydning å ha en god tilstandsbeskrivelse av yngel og ungfiskbestanden av laks og sjøørret i vassdraget. Resultatene kan bl.a. brukes til å beregne produksjonspotensialet i vassdraget ved å kombinere datamaterialet fra yngel og ungfiskundersøkelsen med boniteringen (habitatkartleggingen) som nylig er gjennomført (Berger et al. 2007b, in prep). For å kunne gjøre dette bør en ha flere år (minst tre) med elfiskedata, fordi en trenger data fra flere stasjoner og fra ulike habitat fra samme tidsperiode på året i minimum tre år for å få et best mulig beregningsgrunnlag. Resultatene fra disse undersøkelsene vil på sikt være nyttig redskap for å følge utviklingen i vassdraget og for å kunne forvalte laksebestanden best mulig.

2 Områdebeskrivelse

Verdalsvassdraget har sine kilder i grensetraktene mot Sverige og har utløp til Trondheimsfjorden ved Verdalsøra. Elva kalles Verdalselva de nederste 20 km fra Grunnfossen til utløp. Ovenfor kalles hovedvassdraget Helgåa opp til Veressjøen. På denne strekningen kommer sidefeltet Skjækerelva inn fra Nordøst ved Skjækerfossen og Juldøla inn fra sør ved Julneset. Like ovenfor Vuku kommer sidevassdraget Inna fra Innsvatnet.

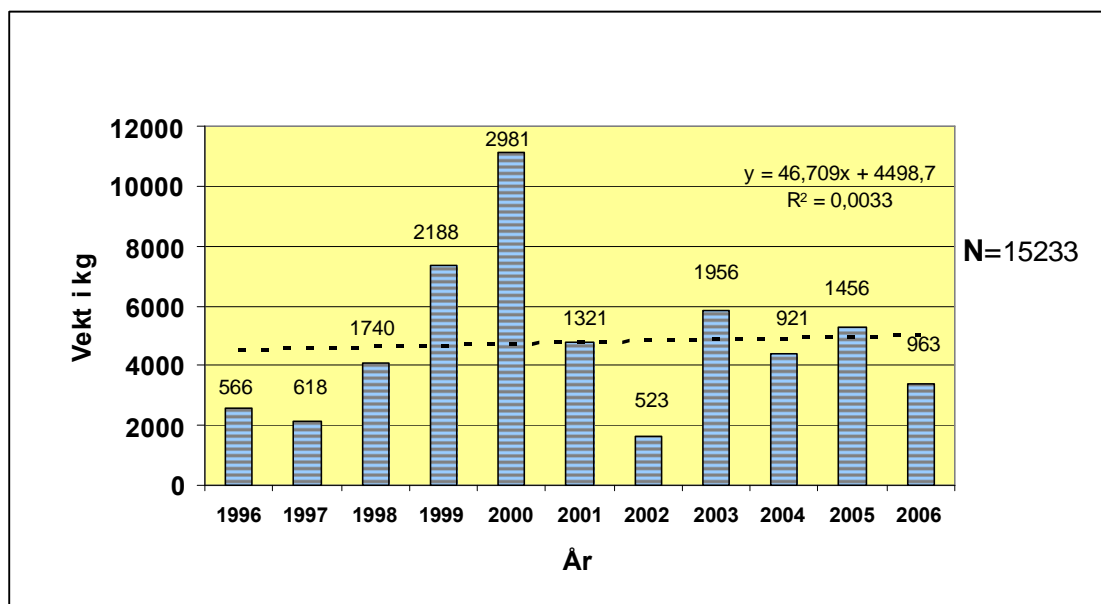
Nedslagsfeltet for Verdalsvassdraget er 1 464 km² og årsnedbøren i området 1 000 – 1 250 mm, beregnet spesifikk avrenning er 38,52 l/s/km² og middeltilsiget 52,43 m³/s (NVE 2002). Middelvannføringen i Verdalselva ved utløp er ca 35 m³ s⁻¹ (Johnsen et al. 1999).

Laks- og sjøørretførende (anadrom) del av Verdalselva utgjør i dag strekningen fra Kløftåsfossen og ned utløp i Trondheimsfjorden ved Verdalsøra, en strekning på om lag 45 km. I tillegg er sideelva Inna anadrom ca 2 km opp til Dillfossan, Skjækerelva ca 0,5 km opp til Skjækerfossen og Juldøla 2,5 km opp til Storfossen.

Middelfangsten av laks og sjøørret var hhv 3 881 kg og 649 kg i perioden 1976 – 2006 (**vedlegg 1**). Innrapportert laksefangst har variert fra 904 kg (1980) til 11 117 kg (2000) i denne perioden, mens ørretfangsten har variert fra 151 kg (1981) til 1 446 kg (1986). Gjennomsnittsvekten for laks i fangstene var $3,25 \pm 0,73$ kg i perioden, mens den for ørret var $1,23 \pm 0,25$ kg.

Fangstutviklingen for laks i perioden 1996-2006, som representerer noenlunde sammenlignbar innrapportering har variert sterkt, men viser ingen signifikant nedgang eller økning i fangstene (**figur 1**).

Verdalsvassdraget ble erklært Nasjonalt laksevassdrag i juni 2007. I den forbindelse er det av stor betydning for videre forvaltning av laks- og sjørøretbestanden at en får undersøkt tilstanden for ungfiskproduksjonen i vassdraget.



Figur 1. Fangstoversikt for laks fra Verdalsvassdraget i perioden 1996-2006. Antall fangede laks for hvert år er angitt over hver søyle.

Skjækerelva, som er den største sideelva til Helgåa, ble vernet i Verneplan III for vassdrag (NVE 2002). I vest grenser Skjækra til Ognå. Nedbørfeltets areal er 242 km² og tilløpsårene er i Skjækerfjella, ca. 35 km fra samløpet. Skjækervatnet (440 m o.h.) er det største vannet i nedbørfeltet med et areal på 7,4 km². Skjækerelva har stort sett et rolig løp sørvestover den første strekningen. Lenger ned faller elva tildels kraftig til den munner ut i Helgåa like nedenfor den mektige Skjækerfossen. Vassdraget er lite preget av menneskelig virksomhet. Området har en stor produksjon av fisk (ørret) og vilt. Samtlige av de fire store rovdyra kan forekomme. Feltet er en del av et stort og sammenhengende villmarksterrang som strekker seg langt inn i Sverige. Øvre deler av vassdraget inngår sammen med grensetraktene nordvestover til Lierne i Blåfjella-Skjækerfjella nasjonalpark (åpnet 2004, www.dirnat.no/blafjella/).

De største innsjøene i nedbørfeltet til Verdalsvassdraget er Skjækervatnet i sidevassdraget Skjækerelva, Veressjøen øverst i Helgåa og Innsvatnet øverst i Inna.

Veressjøen (areal: ca 5,5 km², maks. dyp 30 m) ligger øverst i Helgåa i Verdalsvassdraget i Verdal kommune i Nord-Trøndelag, 360 m o.h. Store deler av sjøens areal er grunn, og små områder er dypere enn 20 m. Veressjøen er uregulert, men har vært regulert ved fløtningsdam på utløpet av Storlunet i perioden 1930-1960, med reguleringshøyde 2 m. Sjøen er klassifisert som oligotrof (Koksvik & Haug 1981). Det har vært planer om å utnytte kraftpotensialet i Helgåa med Veressjøen som magasin. Planen var å regulere innsjøen 1 m opp og 2 m ned, dvs. en reguleringshøyde på 3 m. Dette ble imidlertid skrinlagt ved at Verdalsvassdraget ble foreslått varig vernet mot kraftutbygging ved verneplan IV for vassdrag (jf. NVE 2002).

Fra "Supplering til verneplan for vassdrag- Høringsdokument" har vi hentet følgende om biologisk mangfold i Verdalsvassdraget (NVE 2002), sitat.

"Ferskvannsbiologisk er produktiviteten over middels og mangfold og sjeldenhet er stor. Vassdraget har stor variasjonsrikdom med et stort antall vanntyper. Variasjonen gjenspeiler seg i ferskvannsfauunaen. Liten salamander er registrert i flere dammer i lavlandet. Elveperlemusling finnes flere steder. Innlandsørret finnes naturlig i alle deler av vassdraget, mens røye opptrer mer sporadisk, bl.a. i Innsvatnet og Veresvatnet. I Veresvatnet finnes en elvegytende røyestamme. Lake har vandret inn fra Sverige og finnes i Veresvatnet og småvann oppover langs Tverråa (Lakadalen)".

Verdalen tilhører geologisk Trondheimsfeltet med store løsmasseavsetninger og marine avsetninger. De vanligste bergartene er gneiss, grønnstein, fyllitt, gråvakke og kalkspatholdig sandstein. Helgåa nedenfor Granfossen har betydelige elveterasser av marin avsatt leire. Landskapsbildet i Helgådalen og spesielt Røesgrenda, er sterkt preget av erosjon i de ustabile leirmassene og gjennom Røesgrenda har en erosjonskanter fra jord- og leirras på opptil 40 m. Verdalsraset i 1893 og et annet ras samme år førte til at elva tok nytt leie ved Hærfossen. Siste store ras var i 1995 og siste store flom var i månedsskiftet januar/februar 2006. Alle disse hendelsene har hatt betydelig innvirkning på elveleiet og tilstanden for akvatisk liv i elva, samt plante- og dyreliv langs vassdraget. Leire og siltavsetningene i nedre del av vassdraget er betydelige.

I øvre deler av vassdraget er vannkvaliteten god, men fra Vuku og nedover blir vannkvaliteten dårligere på grunn av tilførsler fra økende avrenning fra jordbruksaktivitet og kloakk. Det er gjennomført betydelige tiltak for å sanere utslipp til vassdraget. For å bedre stabiliteten og vannkvaliteten er det gjennomført elveforbygning over betydelige strekninger, slik at de naturlige fluviale prosessene er betydelig dempet og partikkelkonsentrasjonen pga utvasking av leire er sterkt redusert.

Det finnes bare et mindre kraftverk i vassdraget, som gjennom regulering av Kjesbuvatnet utnytter fallet i Ulvilla gjennom Ulvilla kraftverk (etablert 1989). Andre elver og vatn i vassdraget har vært utnyttet i forbindelse med tømmerfløting. Dette opphørte imidlertid på 1960-tallet. Det har tidligere også vært betydelig uttak av grus fra vassdraget, men dette har avtatt de senere årene.

Det er utarbeidet Flerbruksplan for vassdraget (1993) samt kommunedelplan som er innarbeidet i kommunens arealplan. Dette planverktøyet brukes i dag i forvaltningen av vassdraget. Det er også utarbeidet plan som regulerer videre uttak av grus og stein. Det er også utarbeidet egen driftsplan for Verdalselva (Kolle 1996).

Verdalselva ble i 2006 tatt inn som Nasjonalt laksevassdrag og er foreslått som overvåkingsvassdrag i forbindelse med oppfølgingen av EU's vanddirektiv.

Ferskvannsbiologisk er produktiviteten i vassdraget over middels og mangfold av sjeldne arter stor, med bl.a. elveperlemusling (*Margaritifera margaritifera*) i øvre deler og liten salamander (*Triturus vulgaris*) i dammer i nedre del (Verneplan III for vassdrag, NOU 1983). Før 1990 fantes laks (*Salmo salar*) og sjørret/ørret (*Salmo trutta*) opp til Granfossen i Helgåa og Dillfossan i Inna. Etter bygging av trapp i Granfossen er anadrom strekning utvidet opp til Kløftåsfossen i hovedstrengen (Helgåa), Skjækerfossen i Skjækerelva og Storfossen i Juldøla. Totalt utgjør dette utgjør en strekning på om lag 52km. I nedre del av vassdraget finnes også trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og ål (*Anguilla anguilla*). Ovenfor anadrom strekning finnes naturlige bestander av stasjonær ørret, røye (*Salvelinus alpinus*) og lake (*Lota lota*). Kanadisk bekkerøye (*Salvelinus fontinalis*) er introdusert til Garptjønna ikke langt fra Innsvatnet i Verdalsvassdraget i 2004. Det er ukjent hvor bekkerøya kommer fra, men det skal finnes bekkerøye på svensk side øverst i Innvassdraget (Rikstad 2007). I 2006 ble det rapportert

om fangst av regnbueørret i Verdalselva. Den stammer sannsynlig fra rømming fra oppdrettsanlegg i Veressjøen. Fylkets eneste oppdrettsanlegg for regnbueørret lå i Veressjøen (øverst i Verdalsvassdraget) fram til i 2006. Anlegget ble lagt ned bl.a. på grunn av at det rømte fisk derfra i 2006 (ca. 1000 stk.) (Rikstad 2007).

Ørekyt (*Phoxinus phoxinus*) ble innført fra Sverige til Veresvatnet i Inna i 1935 og er senere satt ut i Risvatnet lenger vest i Innavassdraget. Den finnes sannsynligvis i Inna nedstrøms disse lokalitetene, og er påvist i anadrom del av Verdalsvassdraget ved elfiske ved Østnes 1997 (Anton Rikstad pers. medd.).



Figur 2. Oversiktskart over lakseførende strekning i Verdalselva med sidevassdragene Juldøla, Helgåa, Skjækerelva og Inna. Den røde ruten innfelt øverst til venstre angir området som omhandles i rapporten. De 30 stasjonene for elfiske er avmerket.



Foto 1. Helgåa ved Brattåslunet, elfiskestasjon 1. Innfelt: Årsyngel og ungfisk av laks.
Foto Hans Mack Berger.

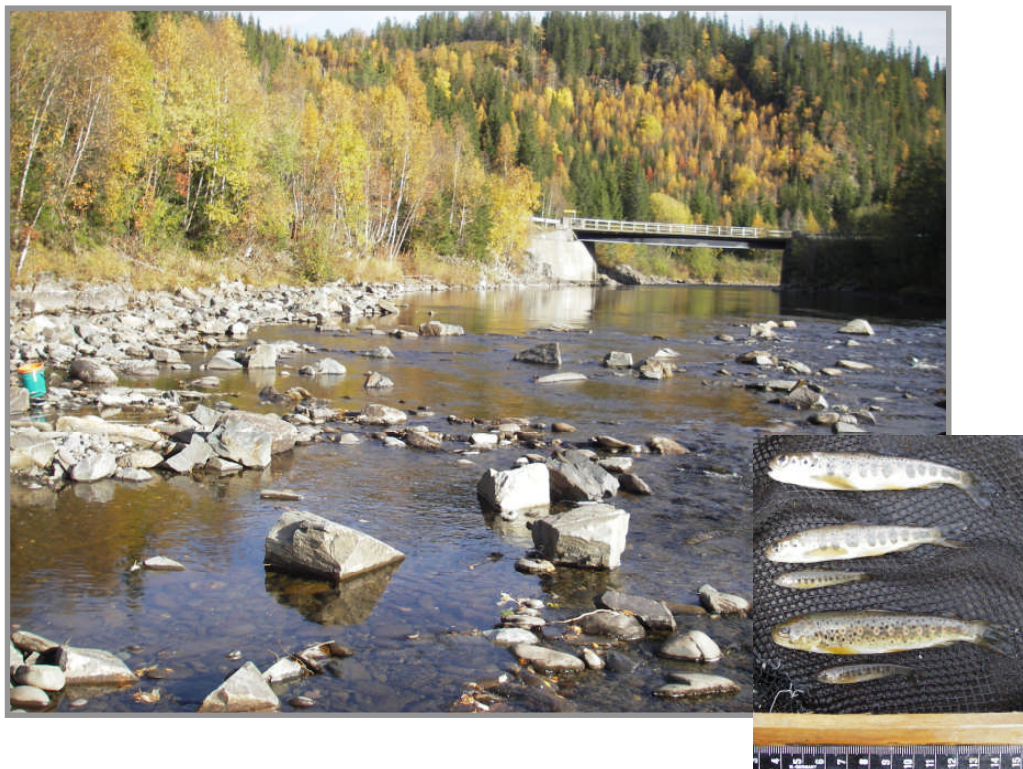


Foto 2. Helgåa ved Granlund, elfiskestasjon 2. Innfelt: Ørret og laks.
Foto Hans Mack Berger.



Foto 3. Helgåa ved Julneset elfiskestasjon 4. Juldøla.
Foto Hans Mack Berger.



Foto 4. Helgåa ved Ørtugen, elfiskestasjon 10. Gyte- og oppvekstområde laks.
Foto Hans Mack Berger.



Foto 5. Helgåa nedstrøms Granfossen, elfiskestasjon 11. Mye storstein og grov steinør; egnet habitat for laksunger.
Foto Hans Mack Berger



Foto 6. Helgåa ved Sørheim, elfiskestasjon 12. Utlagt sprengstein; godt ungfiskhabitat.
Foto Hans Mack Berger.



Foto 7. Helgåa ved Bjørkhaug elfiskestasjon 13. Plastring av elvebunn, utlagt sprengstein, sikring mot senking av elveleiet (NVE). Meget godt ungfiskhabitat. Innfelt: Laksunger.
Foto Hans Mack Berger.



Foto 8. Helgåa nedstrøms Grunnfossen (Mikkelaunet) elfiskestasjon 16.
Foto Morten André Bergan.



Foto 9. Verdalselva ved Holmen bru, elfiskestasjon 17. Foto Morten André Bergan.



Foto 10. Verdalselva ved Stolvuku, elfiskestasjon 20. Gyteområde og yngelhabitat. Foto Morten André Bergan.



Foto 11. Verdalselva ved Tingvoll, elfiskestasjon 23. Mye finsubstrat nærmest i bildet. Mesteparten av det grove substratet ble lagt tørt ved storflommen vinteren 2006, innfelt øverst t.v. Finsubstrat og sand innfelt nederst t.v. Foto Hans Mack Berger.



Foto 12. Helgåa ved Volen, elfiskestasjon 24. Ny elveforbygning, laget etter storflommen 2006. Mest mellomstor og knust sprengstein. Høyest målte tetthet av yngel og ungfisk 07. Foto Hans Mack Berger.



Foto 13. Verdalselva Heggstad, elfiskestasjon 29. Innfelt: Nedslamma av leire ved land (t.v). Algevekst lenger ute (midten). Laks og skrubbe (t.h). Foto Hans Mack Berger.



Foto 14. Verdalselva ved Ekle, elfiskestasjon 30. Fangst av skrubbe, ørekyt og laks. Innfelt: Laks, skrubbe og ørekyt. Foto Hans Mack Berger.

3 Materiale og metoder

3.1 Elfiske

Det er gjennomført elfiske på 30 stasjoner på den lakseførende strekningen i Verdalselva. Strekningen er delt i tre soner med 10 stasjoner for hver sone:

- Sone 1, - "øvre del", - strekningen fra Brattåslunet til Granfossen,
- Sone 2, - "midtre del", - strekningen Granfossen – Vuku og
- Sone 3, - "nedre del", - strekningen Vuku - flomål (Ekle).

Sonene følger samme inndeling som benyttes ved fangstregistrering i vassdraget. Etter som forvaltningsskillet mellom Helgåa og Verdalselva er ved Grunnfossen (Ulvilla) har vi delt midtre del i to, dvs. strekningen Granfossen - Grunnfossen og Grunnfossen – Vuku. Vi har også presentert Inna som kommer inn på strekningen Grunnfossen - Vuku med egne tall, slik at den også kan betraktes særskilt.

Elfiske etter yngel og ungfisk av laks og ørret er gjennomført etter standardisert metode (jfr. NS-EN 14011), det vil si tre gjentatte overfiskinger med minimum 30 minutter mellom hver påbegynte fiskeomgang (Bohlin et al. 1989). Plassering av stasjonene og stasjonskarakteristika fremgår av **figur 2** og **tabell 1a**. Arealet på prøveflatene var om lag 100 m², men varierte fra 51 til 237 m². Elfisket ble gjennomført i områder med moderat vannhastighet (0,2-1 m/s) og dyp inntil 0,8 m. Samtlige fiskearter ble registrert og fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. Etter lengdemåling ble fiskene sluppet levende tilbake i elva igjen. Aldersfordelingen er basert på lengdefrekvensfordelingen i materialet. Der det var tvil om årklasseplassering i felt, er enkeltfisk samlet inn og aldersbestemt, og skillet mellom årsklasser justert i henhold til aldersbestemmelsen. På stasjoner med laksefisk er det beregnet tetthet av yngel og ungfisk som antall individ per 100 m² elveareal etter Zippin (1958).

For å avdekke eventuelle statistiske forskjeller i tetthet mellom ulike deler av vassdraget er gjennomsnittsverdiene testet med Mann-Whitney U-test (Mann & Whitney 1947).

Elfisket ble gjennomført i løpet av 5 dager fordelt på to perioder i oktober 2007, hhv. 4.10-6.10 og 25.10-26.10.2007. Vannføringen i Helgåa i første periode (4.-6. okt) var mellom 10,53 og 16,29 m³/s (NVE, målestasjon Grunnfoss) og i Inna mellom 6,87 og 11,25 m³/s (NVE, målestasjon Dillfoss), **tabell 1b** (Daniel Melkersen, NVE pers. medd.). Vannføringen i Helgåa i andre periode (25.-26.okt) var mellom 19,15 og 23,73 m³/s (NVE, målestasjon Grunnfoss) og i Inna mellom 10,85 og 15,62 m³/s (NVE, målestasjon Dillfoss) (Daniel Melkersen, NVE, pers. medd.). Vanntemperaturen ved elfiske i første periode varierte fra 6,0 til 8,9 °C med 7,2 °C i gjennomsnitt, mens vanntemperaturen i andre periode varierte fra 4,0 til 6,4 °C med 5,6 °C som gjennomsnitt (**tabell 1a**). Det var to stasjoner som ble fisket på lavere temp enn 5 °C.

Materialet besto av 1 251 fisk, hvorav 1 187 laks og 64 ørret (**tabell 3**). Laks var den dominerende arten og utgjorde 94,9 prosent av materialet av laksefisk, dvs. forholdstall laks : ørret (20 : 1). I tillegg ble det fanget ørekyte, trepigget stingsild og skrubbe i nedre del av vassdraget.

Tabell 1a. Oversikt over elfiskelokalitetene i Verdalselva (Ve) og Helgåa (He) som ble fisket høsten 2007, med ulike stasjonskarakteristika: St = stasjon, Sb = Sonebelte, Nøy = målenøyaktighet GPS, L = lengde, B = bredde, A = areal, VT = vanntemperatur.

Elv	Lokalitet	Sone	St	Dag	Mnd	År	UTM-referanse			Nøy m	L m	B m	A m ²	VT °C
							Sb	Øst	Nord					
He	Brattåslunet	3	1	4	10	2007	33V	655840	7078947	8,1	11	9,5	105	7,7
He	Granlund	3	2	4	10	2007	33V	655057	7080054	8,7	10	11,5	115	8,3
He	Juldøla/Julnes	3	3	6	10	2007	33V	654467	7079295	7,3	9	13	117	6,0
He	Ovenfor Juldøla	3	4	4	10	2007	33V	654205	7079874	0	10	10	100	8,9
He	Helgåsen	3	5	5	10	2007	33V	651793	7080749	7,4	11	11,5	127	6,9
He	Vang	3	6	5	10	2007	33V	650645	7080979	7,4	6	18	108	6,9
He	Skåkneset	3	7	5	10	2007	33V	649467	7082020	8,2	6	18	108	7,7
He	Skjækerfossen	3	8	5	10	2007	33V	648714	7082446	7,7	8,8	14	123	7,1
He	Bjartan	3	9	5	10	2007	32V	647159	7081186	6,7	4,5	24	108	7,3
He	Ørtugen	3	10	5	10	2007	32V	646296	7080089	12	7,7	14	108	7,1
He	Granfosshølen	2	11	6	10	2007	32V	644394	7078867	7,4	5	20	100	7,4
He	Sørheim	2	12	6	10	2007	32V	643565	7079512	9,5	8	14	112	6,1
He	Bjørkhaug	2	13	6	10	2007	32V	642177	7079795	10,3	7,5	14	105	6,2
He	Purkdalen	2	14	6	10	2007	32V	641012	7078284	5,6	7,5	14	105	6,5
He	Selnes	2	15	6	10	2007	32V	640416	7077788	8,1	14,5	8	116	6,5
Ve	Aune	2	16	6	10	2007	32V	638434	7076301	9,3	7,5	15	113	7,1
Ve	Holmen bru	2	17	5	10	2007	32V	636286	7075487	7	17	7	119	6,5
Ve	Inna- Littlenget	2	18	6	10	2007	32V	636391	7073833	0	10	10	100	7,2
Ve	Inna- Holmberg	2	19	6	10	2007	32V	636296	7074639	8,8	6	17	102	7,2
Ve	Storvuku	2	20	4	10	2007	32V	635007	7074179	7,3	7,5	15	113	8,3
Ve	Slapgården	1	21	4	10	2007	32V	634295	7074894	6,8	12	9	108	8,4
Ve	Auskin	1	22	26	10	2007	32V	633428	7074887	6	8	13	104	4,2
Ve	Tingvoll	1	23	26	10	2007	32V	632384	7074572	10	3	36	108	4,1
Ve	Volen	1	24	25	10	2007	32V	631766	7074283	7,8	2,5	20,5	51	5,7
Ve	Eklo	1	25	25	10	2007	32V	629845	7074136	0	3,5	30	105	6,1
Ve	Haga	1	26	25	10	2007	32V	627925	7073938	12,5	24	5	120	6,0
Ve	Idr. plass	1	27	25	10	2007	32V	626758	7074249	6	25	5	125	6,1
Ve	Lyng	1	28	25	10	2007	32V	626711	7074904	8,8	7,5	15	113	5,9
Ve	Heggstad	1	29	25	10	2007	32V	626759	7075245	8	5	22	110	6,4
Ve	Ekle	1	30	26	10	2007	32V	625671	7075771	10,2	11	21,5	237	5,9

Tabell 1b. Minimum-, maksimum- og gjennomsnittsvannføringer (m³/s) ved de to målestasjonene Grunnfoss (i Helgåa) og Dillfoss i Inna i periodene for elfisket.

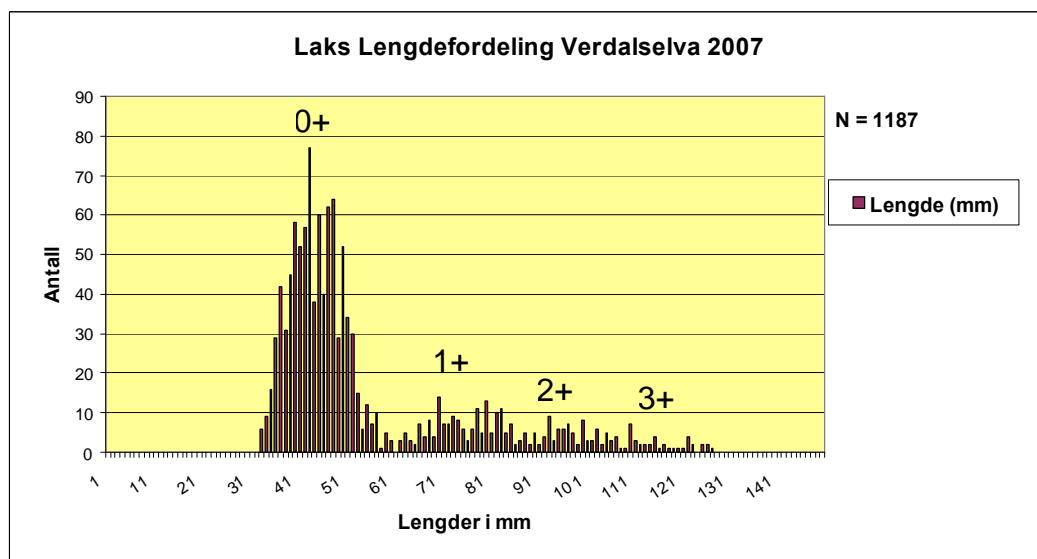
Vannføring (m ³ /s)	Grunnfoss			Dillfoss			
	dato	gjsn	min	max	gjsn	min	max
	04. okt	15,17	13,96	16,29	10,0	8,96	11,25
	05. okt	13,05	12,36	13,80	8,29	7,62	8,89
	06. okt	11,35	10,53	12,36	7,19	6,87	7,56
	25.okt	21,5	19,15	23,73	14,35	13,05	15,62
	26.okt	17,05	15,64	18,92	11,9	10,85	12,95

4 Resultater

4.1 Yngel og ungfiskregistreringer

4.1.1 Lengde- og aldersfordeling

Gjennomsnittslengden for årsyngel (0+) av laks var 44,2mm (**tabell 2**) med variasjonsbredde 32 - 60mm (**tabell 2, figur 3**) og for ettåringer (1+) 74,6mm med variasjonsbredde 62 - 86mm. For toårige (2+) laksunger var gjennomsnittslengden 97mm med variasjonsbredde 87 - 108mm, og for treåringer (3+) 116mm med variasjonsbredde fra 109 - 127mm. Gjennomsnittslengden for årsyngel (0+) av ørret var 53mm, med variasjonsbredde 43 - 62mm (**tabell 2**). Her var ettåringene (1+) i gjennomsnitt 70,3mm med variasjonsbredde 63 - 80mm, mens toåringene (2+) var 99,8mm med variasjonsbredde 81 - 122mm og treåringene (3+) 132,7mm med variasjonsbredde 123 - 160mm.

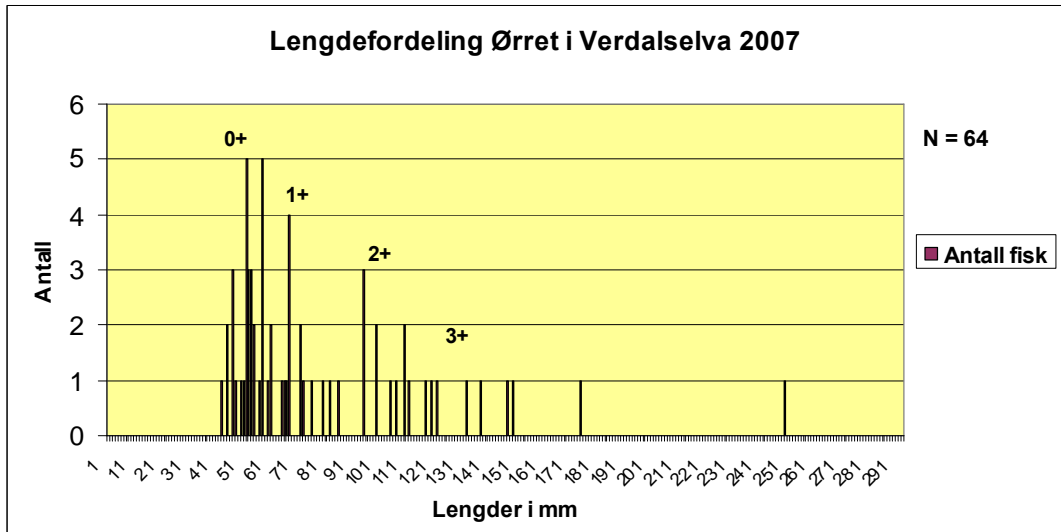


Figur 3. Lengdefrekvensfordeling og aldersgruppering for laks i Verdalselva oktober 2007.

På bakgrunn av lengdefrekvensfordelingen (**figur 3 og figur 4**) får man variasjonsbredde og aldersgrupper for laks og ørret etter lengder som vist i **tabell 2 og tabell 3**.

Tabell 2. Gruppering av lengder (mm) til årsklasser for laks og ørret i Verdalselva oktober 2007.

	0+	1+	2+	3+	≥ 4+
Laks	32 – 60	62 – 86	87 - 108	109 - 127	
Ørret	43 – 62	63 – 80	81 - 122	123 – 160	161 -250



Figur 4. Lengdefrekvensfordeling og aldersgruppering for ørret i Verdalselva oktober 2007.

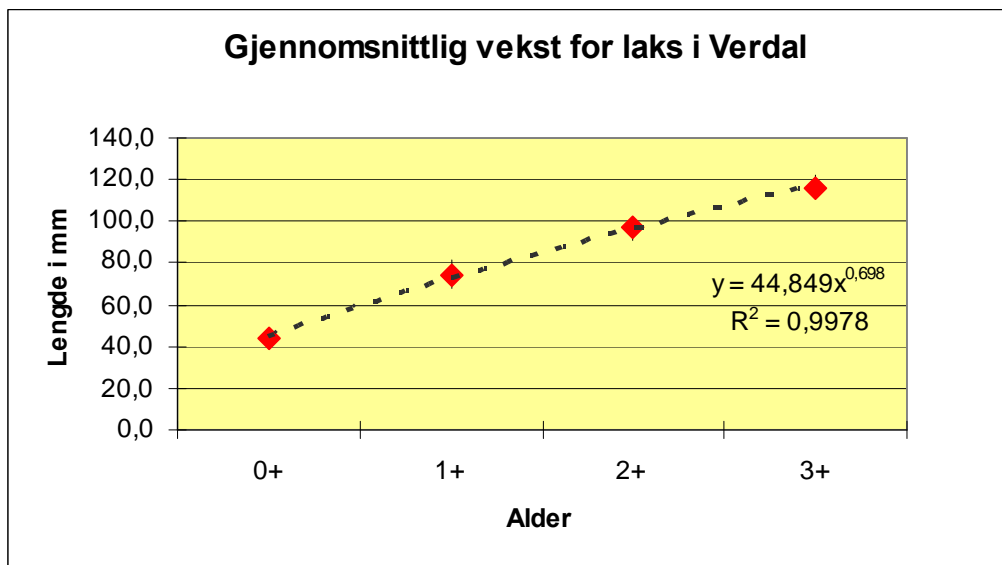
Tabell 3. Gjennomsnittslengde (L (mm) ± 95 % konfidensintervall) for ulike aldersgrupper av laks og ørret fra Verdalselva oktober 2007. Antall individer i hver aldersgruppe i parentes.

Alder	Laks			Ørret		
0+	44,2	±	5,4 (890)	53,0	±	4,9 (31)
1+	74,6	±	6,8 (165)	70,3	±	4,5 (12)
2+	97,0	±	5,8 (94)	99,8	±	9,4 (12)
3+	116,1	±	5,7 (38)	132,7	±	13,3 (7)

Laksen vokser i gjennomsnitt dårligere enn ørret første leveåret (**figur 5 og figur 6**) men forskjellen i vekst utjevnes mellom de to artene i løpet av andre leveåret. Tredje og fjerde leveår vokser ørret i gjennomsnitt tilsynelatende bedre enn laks, men forskjellen kan skyldes et lite materiale av ørret.

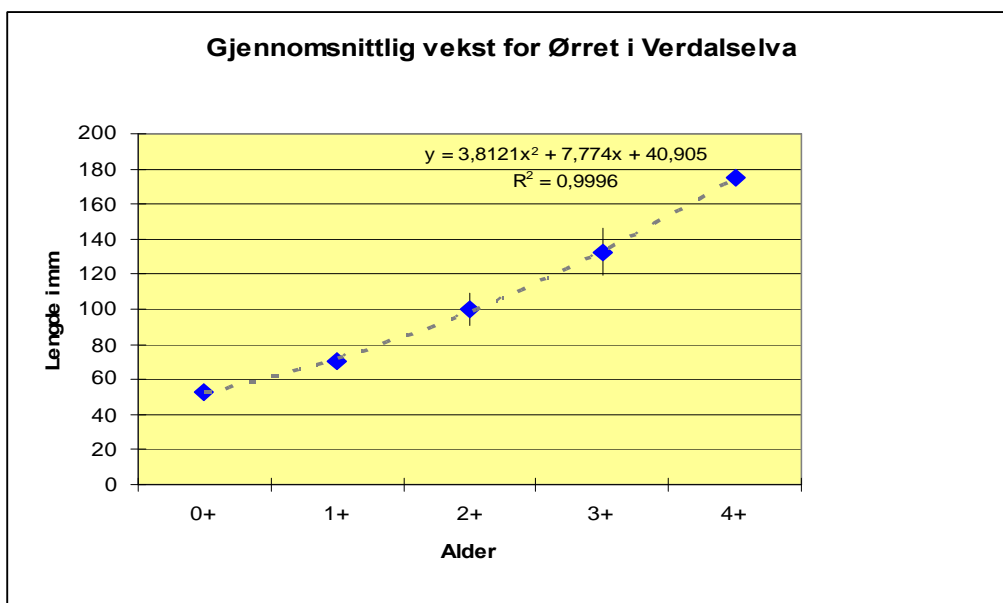
Veksten hos laksungene kan beskrives ved funksjonen:
 $y = 44,849x^{0,698}$ ($R^2 = 0,9978$).

Ørretens vekst kan beskrives ved funksjonen:
 $y = 3,821x^2 + 40,905$ ($R^2 = 0,9996$).



Figur 5. Gjennomsnittsvest for laks i Verdalselva basert på materiale fra oktober 2007.

Gjennomsnittveksten for ungfisk av laks i Verdalselva er 30,4mm fra 0+ til 1+, 22,4mm fra 1+ til 2+ og 19,1mm fra 2+ til 3+ (**tabell 3, figur 5**). Det tyder på at lengdevæksten avtar fra første til tredje leveår for laksunger.

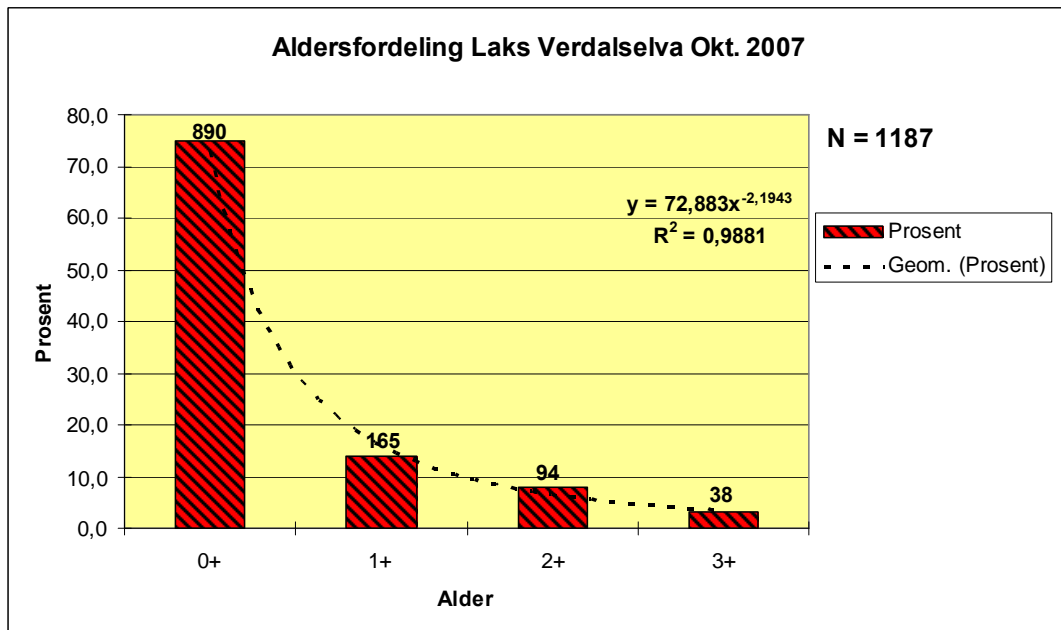


Figur 6. Gjennomsnittsvest for ørret i Verdalselva basert på materiale fra oktober 2007.

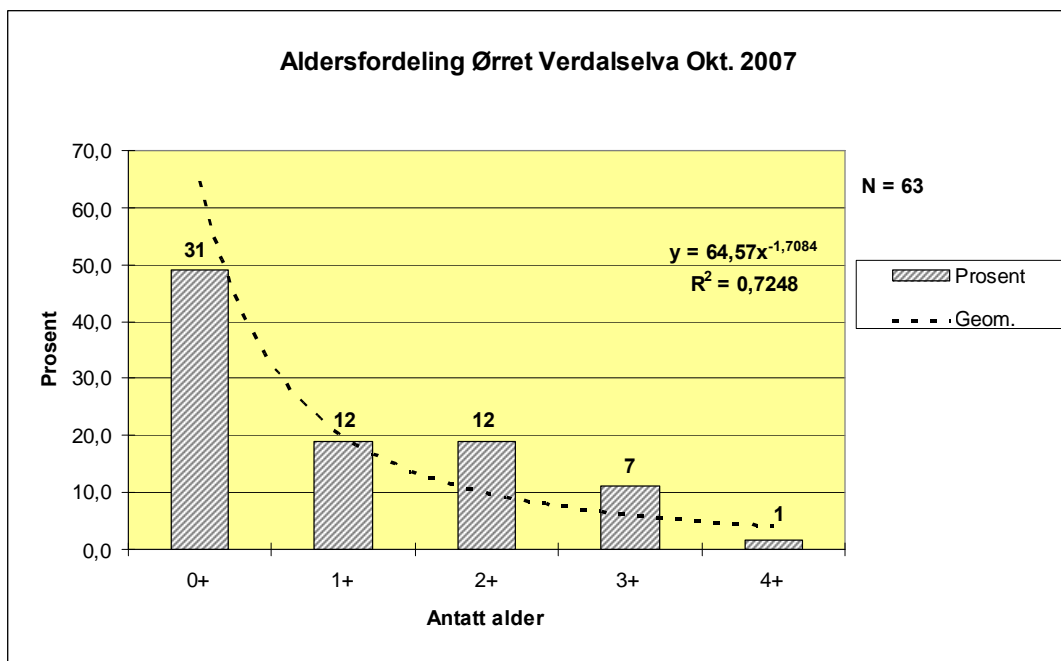
Gjennomsnittveksten for ungfisk av ørret i Verdalselva er 17,3mm fra 0+ til 1+, 29,5mm fra 1+ til 2+ og 32,9mm fra 2+ til 3+. Det tyder på at lengdevæksten øker ved stigende alder (fra første til tredje leveår) for ørret. Dette er en motsatt tendens av det ung laks har ved de undersøkte stasjonene.

Aldersfordelingen for laks (**figur 7**) er basert på lengdefrekvensfordelingen fra **figur 3**. Dersom en antar at materialet av laks er representativt for populasjonen kan dødelighetskurven beskrives geometrisk med funksjonen: $y = 865,12x^{-2,1943}$, ($R^2 = 0,9881$). Dødeligheten er stor første leveår (81,5 %), andre leveår flater den ut og er 43,1 %.

Vi antar at hovedmengden av smoltutvandring for laks skjer som 3-åring, og derfor blir nedgangen fra 2+ til 3+ relativt stor (59,6 %).



Figur 7. Aldersfordelingen for laks med prosentvis fordeling for hver årsklasse. Over hver søyle er angitt antall for hver aldersgruppe.



Figur 8. Aldersfordelingen for ørret med prosentvis fordeling for hver årsklasse. Over hver søyle er angitt antall for hver aldersgruppe.

Aldersfordelingen for ørret (**figur 8**) er basert på lengdefrekvensfordelingen fra **figur 4**. Dersom en antar at materialet av ørret er representativt for populasjonen kan dødelighetskurven beskrives geometrisk med funksjonen:

$$y = 40,679x^{-1,7084}, (R^2 = 0,7248).$$

For ørret er dødeligheten første leveår (0+) 61,3 %, og ikke like markant som hos laks. Fra første leveår (1+) til andre leveår (2+) er dødeligheten 0 %, og fra andre (2+) til tredje (3+) år øker den til 41,7 %, deretter øker dødelighetsverdiene til 85,7 %.

Sannsynligheten for at det ikke er noen dødelighet fra første til andre leveår er liten. Resultatene skyldes trolig lavt antall fangede ørreter. Fisken skifter leveområde kontinuerlig etter hvert som de blir eldre, i tillegg til at anadrom ørret på et tidspunkt smoltifiserer og forlater elva. Dette kan føre til unøyaktighet i dødelighetsverdiene.

4.2 Tetthetsberegning av ungfisk

Årsyngel laks:

Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel (0+) av laks i Verdalselva var $29,1 \pm 1,1$ individer pr. 100 m², mens tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) av laks var $9,8 \pm 0,4$ individer per 100m² (**tabell 4a, b, c**).

Tettheten av årsyngel av laks varierte mye og var høyest ved Volen (stasjon 24) med $167,8 \pm 11,3$ individer per 100 m².

Resultatene fra sammenlikningene av gjennomsnittstallene for yngeltetthet i øvre, midtre og nedre del ved Mann-Whitney U-test (MW-U) er gjengitt i **tabell 5** og tilsvarende for ungfisktetthet i **tabell 6**.

Det er ingen signifikant forskjell i tetthet av årsyngel mellom stasjonene i Verdalselva (**Tabell 5**). Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel ovenfor Granfossen (stasjon 1-10; $33,2 \pm 4,5$ individer per 100 m²) var ikke signifikant forskjellig fra midtre og nedre del, henholdsvis Granfossen-Vuku. stasjon 11-20; $28,6 \pm 1,7$ individer per 100 m² og Vuku - Ekle stasjon 21-30; $27,8 \pm 1,1$ individer per 100m², **tabell 4a, b, c**, (MW-U, **tabell 5**).

Tabell 5. Mann-Whitney U-test av forskjeller i tetthet av årsyngel (0+) mellom Øvre del(A), Midtre del(B) og Nedre del(C) av Verdalselva oktober 2007. p= signifikansverdi for 5 % nivået, Z= avvik fra normalfordeling.

Årsyngel:

Soner	p	Z
A-B	0,3121	0,49
A-C	0,484	0,04
B-C	0,4562	-0,11

Ungfisk laks

Tettheten av ungfisk av laks var gjennomsnittlig høyere i midtre del (stasjon 11 - 20) med $15,4 \pm 1,0$ individer pr. 100 m² sammenliknet med øvre del (stasjon 1 – 10) $10,5 \pm 0,9$ og nedre del (stasjon 21 – 30) $4,0 \pm 1,0$ individer pr. 100 m². Tettheten av ungfisk på stasjon 24 (Volen), der det ble fanget flest årsyngel, var $22,9 \pm 5,2$ individer per 100 m². Høyeste tetthet av eldre ungfisk av laks var ved Granlund (stasjon 2) med $38,9 \pm 12,7$ individer per 100 m² (**tabell 4a, figur 9**). Tre årsklasser av laks og to årsklasser av ørret er vist i **foto 15**.

Forskjellen mellom gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger i midtre og øvre del var ikke signifikant (MW-U, P=0,0808, Z=1,4), mens det var signifikant høyere tetthet i midtre del sammenliknet med nedre del (MW-U, P= 0,0207, Z=2,04).

Det er ingen signifikant forskjell i tetthet av eldre ungfisk mellom strekningene A-B og A-C (**tabell 6**). Det er derimot en signifikant forskjell i tetthet mellom strekning B og C for eldre ungfisk i Verdalselva (MW-U, $P = 0,0207$, $Z = 2,04$).

Tabell 6. Mann-Whitney U- test (MW-U) av forskjeller i tetthet av eldre ungfisk ($\geq 1+$) mellom Øvre del(A), Midtre del(B) og Nedre del(C) av Verdalselva oktober 2007. p = signifikansverdi for 5 % nivået, Z = avvik fra normalfordeling.

Ungfisk:

Soner	p	Z
A-B	0,1539	-1,02
A-C	0,0808	1,4
B-C	0,0207	2,04

Gjennomsnittstettheten av yngel og ungfisk av ørret i Verdalselva var svært lav med $1,2 \pm 0,1$ årsyngel per 100 m² og $0,9 \pm 0,1$ ungfisk pr. 100 m².

For ørret var tettheten av årsyngel i Verdalselva lavere i midtre del (stasjon 11 – 20), $0,8 \pm 0,1$ individer per 100 m², sammenlignet med øvre og nedre del (henholdsvis $1,7 \pm 1,3$ individer per 100 m² og $1,2 \pm 0,1$ individer per 100 m², stasjon 1 – 10) (**tabell 4a, b, c**). Tettheten av eldre ungfisk av ørret ($\geq 1+$) i Verdalselva var tilnærmet lik i alle delene med $1,0 \pm 0,1$ individer per 100 m² (øvre del, stasjon 1-10), $0,9 \pm 0$ individer per 100 m² (nedre del, stasjon 21 – 30) og $0,9 \pm 0,2$ individer per 100 m² (midtre del, stasjon 11 - 20).



Foto 15. Årsyngel og ungfisk av laks (tre øverste) og ørret (to nederste) fra Verdalselva 2007. Foto Hans Mack Berger.

Tabell 4 a. Tetthet av årsklasser for laks- og ørretunger (antall pr. 100 m², ± 95 % konfidensintervall) i Verdalselva i oktober 2007.

Stasjon 1-10	Areal (m ²)	Alder (år)	Tetthet av laks			Tetthet av ørret		
1	104,5	0+	30,1	±	8,7	0	±	-
		≥1+	5,9	±	0,9	0	±	1,3
2	115	0+	47,9	±	15,3	0	±	-
		≥1+	38,9	±	12,7	0	±	-
3	117	0+	29,1	±	14,6	12,5	±	38,5
		≥1+	5	±	9,0	7,8	±	0,5
4	100	0+	24,9	±	17,9	1	±	-
		≥1+	3	±	0	0	±	-
5	126,5	0+	20,2	±	6,4	0	±	-
		≥1+	8,2	±	1,5	0	±	-
6	108	0+	11,7	±	2,1	0	±	-
		≥1+	1,9	±	0	0	±	-
7	108	0+	21,1	±	14,2	0	±	-
		≥1+	8,4	±	0,5	0	±	-
8	123,2	0+	20,6	±	0	0	±	-
		≥1+	11,2	±	4,6	0	±	-
9	108	0+	59,5	±	32,5	3,5	±	4,5
		≥1+	3,7	±	0	0	±	-
10	107,8	0+	62,4	±	6,1	0,9	±	0
		≥1+	22,3	±	0,6	0	±	-
Totalt ovf Granfossen	1118	0+	33,2	±	4,5	1,7	±	1,3
St. 1-10		≥1+	10,5	±	0,9	1,0	±	0,1
Totalt	1084	0+	28,6	±	1,7	0,8	±	0,1
Stasjon : 11-20		≥1+	15,4	±	1,0	0,9	±	0,2
Totalt	1180	0+	27,8	±	1,1	1,2	±	0,1
Stasjon: 21-30		≥1+	4,0	±	0,3	0,9	±	0

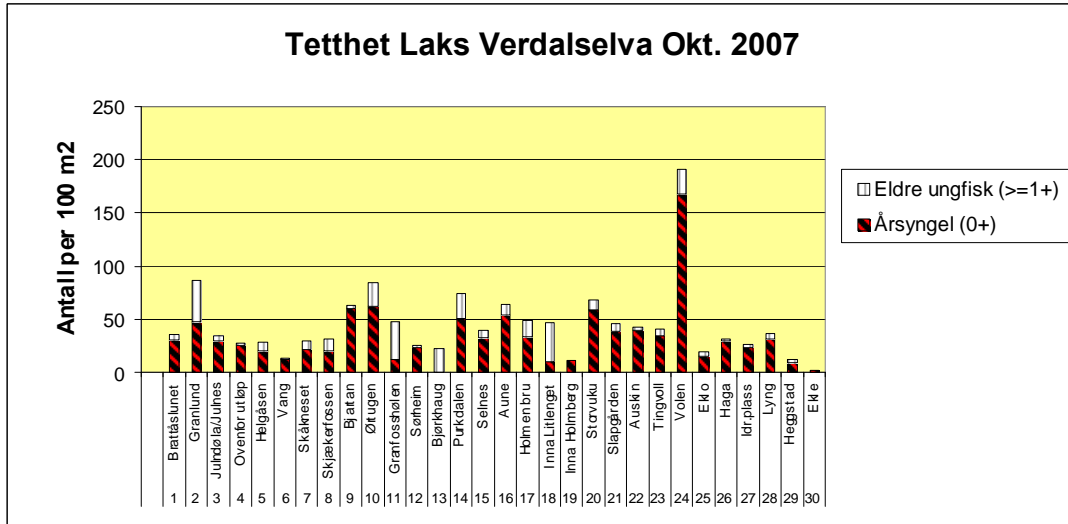
Alle stasjoner	Areal	Alder (i år)	Tetthet av laks			Tetthet av Ørret		
Totalt	3382	0+	29,1	±	1,1	1,2	±	0,1
Stasjon : 1 - 30		≥1+	9,8	±	0,4	0,9	±	0,1

Tabell 4 b. Tetthet av de enkelte årsklasser av laks- og ørretunger (antall pr. 100 m², ± 95 % konfidensintervall) i Verdalselva i oktober 2007.

Stasjon 11-20	Areal (m ²)	Alder (år)	Tetthet av laks			Tetthet av ørret		
11	100	0+	12,1	±	0,8	0	±	-
		≥1+	36,0	±	4,3	6,0	±	0,3
12	112	0+	22,9	±	3,6	0	±	-
		≥1+	2,7	±	0	0	±	-
13	105	0+		±		0	±	-
		≥1+	22,5	±	2	0	±	-
14	105	0+	51,1	±	7,2	2,9	±	0,7
		≥1+	23,4	±	13,1		±	-
15	116	0+	32,8	±	2,4	0,9	±	0
		≥1+	7,1	±	1,3	0	±	-
16	112,5	0+	53,9	±	17,3	0,9	±	0
		≥1+	10,4	±	5,1	0	±	-
17	119	0+	33,6	±	4,9	0	±	-
		≥1+	15,3	±	1	0	±	-
18	100	0+	10,2	±	4,2	0	±	-
		≥1+	36,8	±	11	2,2	±	1,4
19	102	0+	10,9	±	0,9	2,0	±	0
		≥1+		±		0	±	-
20	112,5	0+	58,7	±	12,7	0,9	±	0
		≥1+	9,1	±	0,9	0	±	-
Totalt	1084	0+	28,6	±	1,7	0,8	±	0,1
Stasjon : 11-20		≥1+	15,4	±	1,0	0,9	±	0,2
Totalt	538	0+	23,9	±	1,4	0,8	±	0,1
Stasjon : 11-15		≥1+	17,2	±	1,3	1,1	±	0,1
Totalt	546	0+	33,7	±	3,6	0,9	±	0,1
Stasjon : 16-20		≥1+	13,6	±	1,4	0	±	-
Totalt	202	0+	10,3	±	1,3	1,0	±	0
Stasjon : 18-19		≥1+	18,2	±	5,4	0	±	-

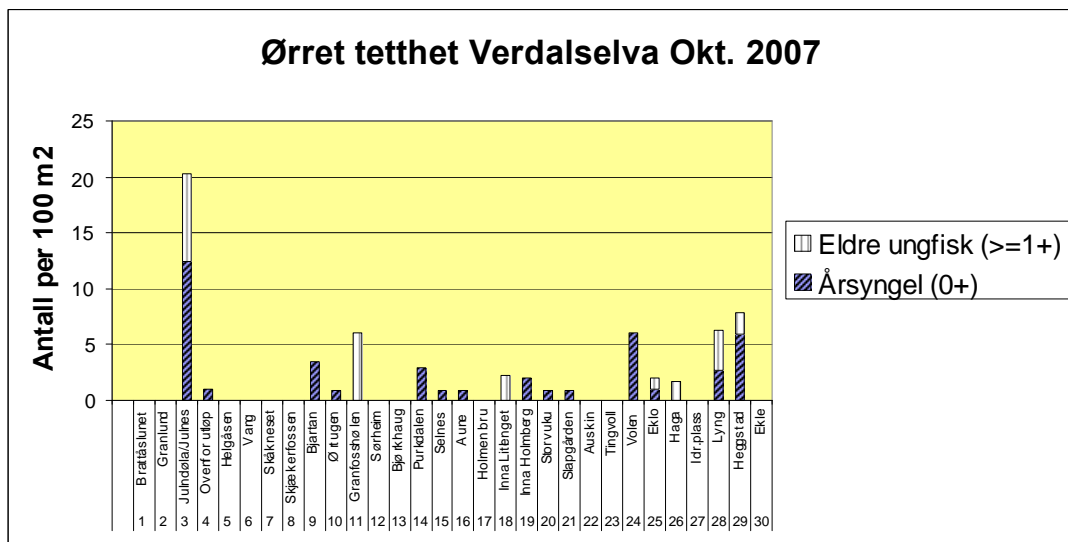
Tabell 4 c. Tetthet av de enkelte årsklasser av laks- og ørretunger (antall pr. 100 m², ± 95 % konfidensintervall) i Verdalselva i oktober 2007.

Stasjon 21-30	Areal (m ²)	Alder (år)	Tetthet av laks			Tetthet av ørret		
21	108	0+	38,7	±	19,7	0,9	±	-
		≥1+	6,8	±	1,7	0	±	-
22	104	0+	39,4	±	10,4	0	±	-
		≥1+	3,6	±	4,7	0	±	-
23	108	0+	34,7	±	1,5	0	±	-
		≥1+	5,6	±	0,3	0	±	-
24	51,25	0+	167,8	±	11,3	6,0	±	1,4
		≥1+	22,9	±	5,2	0	±	-
25	105	0+	15,2	±	5,5	1,0	±	0
		≥1+	3,9	±	0,5	1,0	±	0
26	120	0+	29,2	±	2,2	0	±	-
		≥1+	2,6	±	0,6	1,7	±	0
27	125	0+	23,3	±	2,4	0	±	-
		≥1+	3,2	±	0,3	0	±	-
28	112,5	0+	31,7	±	3,3	2,7	±	0,6
		≥1+	4,5	±	0,4	3,6	±	0
29	110	0+	9,1	±	0,5	5,9	±	2,3
		≥1+	3,4	±	4,4	2,0	±	1,3
30	236,5	0+	2,1	±	0,2	0	±	-
		≥1+	0	±	-	0	±	-
Totalt	1180	0+	27,8	±	1,1	1,2	±	0,1
Stasjon: 21-30		≥1+	4,0	±	0,3	0,9	±	0,0



Figur 9. Tetthetsfordelingen av årsyngel og ungfisk av laks på 30 stasjoner i Verdalselva oktober 2007.

Tettheten av laks varierer mellom de ulike stasjonene og tettheten av årsyngel og eldre ungfisk har ikke samvariasjon (**figur 9**). Der det er høy tetthet av årsyngel er det gjennomgående lav tetthet av eldre ungfisk, med unntak av stasjon 2.



Figur 10. Tetthetsfordelingen av årsyngel og eldre ungfisk av ørret på 30 stasjoner i Verdalselva oktober 2007.

Det var store variasjoner mellom stasjonene i tetthetsfordelingen av ørret. Juldøla (stasjon 3) hadde markant høyere tetthet sammenlignet med de øvrige stasjonene (**figur 10**). Enkelte av stasjonene er uten innslag av ørret, og det er spesielt lite i øvre del (Sone 1) med unntak av Juldøla.

5 Diskusjon og kommentarer

I Verdalselva ble det i 2007 beregnet en gjennomsnittlig tetthet av laks på 29,1 årsyngel per 100 m² og 9,8 eldre ungfisk per 100 m². Dette karakteriseres som relativt lave tettheter både for årsyngel og ungfisk av laks.

Ved en elfiskeundersøkelse på 14 stasjoner i Helgåa sommeren 1999 på strekningen Juldøla – Grunnfossen, ble det beregnet en gjennomsnittlig tetthet på 17,6 eldre laksunger (≥1+) per 100 m² (årsyngel ble ikke registrert) (Gomo & Bjugan 1999). Resultatene samsvarer med våre tetthetstall fra 2007 for strekningen Granfossen - Grunnfossen, selv om vi ikke direkte kan sammenlikne våre tall med tall fra denne undersøkelsen (bl.a. på grunn av forskjellig stasjonsutvalg og elfisketidspunkt). Våre tall fra strekningen Granfossen - Grunnfossen viser en gjennomsnittstetthet for ungfisk på 17,2 ± 1,3 individer per 100 m² og 9,1 ± 0,3 individer per 100 m² for strekningen Juldøla - Granfossen. Gjennomsnittsverdien for strekningen Juldøla – Granfossen i 1999 var noe høyere enn våre tall (12,6 ± 0,5 individer per 100 m²) (Gomo & Bjugan 1999).

Tetthetstallene for laks fra Verdalselva 2007 er relativt lave sammenliknet med tilsvarende tall fra Levangerelva (mest nærliggende vassdrag), der det ble funnet tetthet av årsyngel av laks på 76 individer per 100 m² og tetthet av eldre laksunger på 42 individer per 100 m² i 2004, **tabell 7** (Lund 2006). En må imidlertid være klar over at Levangerelva er et lite vassdrag sammenliknet med Verdalselva, og materialet fra de to vassdragene er ikke fra samme år. Datasettene viser at det tilsynelatende er større dødelighet hos laksunger i Verdalselva enn i Levangerelva. Ungfisk (≥1+) utgjør 25,2 % av den totale gjennomsnittlige tettheten av laksunger i Verdalselva i 2007, mens Levangerelva har en tetthet av laksunger (≥1+) som utgjør 35,6 % av den gjennomsnittlige tettheten av ungfisk. Det kan se ut til at overlevelsesraten for laksunger er lavere i Verdalselva enn Levangerelva. For å kunne sammenlikne tetthetene burde en imidlertid hatt data fra samme år for begge vassdragene.

Naturlig variasjon kan være en av faktorene som har ført til den relativt lave tettheten av ungfisk i Verdalselva i 2007. Nord-Trøndelag og Verdalselva var utsatt for storflom senvinteren 2006 og dette kan ha forårsaket økt dødelighet blant yngel og ungfisk av laks og ørret. Stor dødelighet etter flom er tidligere dokumentert i Gaula (Brabrand et al. 1995) og nylig dokumentert etter storflommen i 2006 i Gråelva i Stjørdal (Einum et al. 2006, Berger et. al. 2007a).

Etter flommen vinteren 2006 er mye av elvegrusen og egnet bunns substrat flyttet ut av elva og stedvis opp på land (Berger et al. 2007b in prep.). Dette kan ha ført til reduksjon i egnede habitat for gyting og ungfisk, slik at reproduksjonssuksessen og overlevelsen for lakseunger og ørretunger er blitt redusert.

Det er likevel enkelte stasjoner i Verdalselva hvor man finner stor tetthet av ungfisk av laks. Dette gjelder spesielt ved Volen (stasjon 24) som har en samlet yngel og ungfisktetthet på 190,7 ind./100 m² med en klar overvekt av 0+ (167,8 individer per 100 m²) (jf **tabell 4c**). Man kan anta at det her er spesielle forutsetninger til stede for at man kan ha denne tettheten. Skjulested, næringstilgang og gunstige gytemuligheter i nærheten kan være grunner til at dette er et område som laksunger prefererer. Stasjon 24 er et område som er restaurert ved steinsetting sommeren 2007, -forut for elfisket. Erfaring fra andre steder viser at steinsetting fører til flere hulrom i substratet som laksyngelen kan gjemme seg i (jf. Gråelva, Berger et al. 1997).

Variasjonene i tetthet mellom ulike stasjoner i vassdrag og variasjoner mellom ulike vassdrag kan skyldes fysiske og kjemiske forutsetninger som gytemuligheter, fiskeoppgang, generelt bunns substrat, skjulesteder, næringstilgang, kjemisk vannbalanse,

erosjon, stokastiske forandringer og menneskelige påvirkninger (Arnekleiv et al. 2006). De resultatene som kommer av våre beregninger om tetthet kan avvike fra det som vanligvis forekommer i vassdraget, men man kan anta at tetthetene av ungfisk varierer fra år til år. Spesielt for yngel vil det være store variasjoner mellom år i ulike deler av vassdraget. For å få sikrere datagrunnlag og estimer, bør man ha undersøkelser som strekker seg over flere år. Tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) bør spesielt følges, da denne gir det beste vurderingsgrunnlaget for å kunne beregne smoltproduksjonen.

Tetthetstall for andre vassdrag er vist i **tabell 7**. Dette viser at også tettheten av ungfisk av laks i Verdalselva er relativt lav sammenliknet med det en finner i bl.a. Levangervassdraget, Stjørdalsvassdraget og Orkla. *Merk! Tetthetene er ikke direkte sammenliknbare da de er fra forskjellige år.*

Tabell 7. Tettheter av ungfisk laks ($\geq 1+$) fra andre vassdrag i Trøndelag.

Vassdrag	Tetthetstall laks ($\geq 1+$)	Tetthet laks ($\geq 1+$) Gjsn (år)	Referanse
Verdalselva	4,0-15,4 (mellom soner)	9,8/100 m ² (2007)	
Stjørdalselva	8,4-80,4/100m ² (variasjon mellom soner og år)	24-37/100 m ² (1990-2006)	Arnekleiv et al. 2007
Levangerelva	8-35/m ² (nedenfor Langåselva, 2004) 41-72/m ² (ovenfor Langåselva, 2004)	42,0/100m ² (2004)	Lund 2006
Gråelva	8,3 - 58,5/100m ² (mellom soner)	21,0/100m ²	Berger et al. 2007
Orkla	15-62/100m ² (1993-1997)	39/100 m ² (1993-1997) ¹ 40/100 m ² (1993-1997) ² 42/100m ² (1993-1997) ³	Hvidsten et al. 2004

1) Nedstrøms Svorkmo kraftverk, 2) Mellom Svorkmo og Bjørsetdam, 3) Ovenfor Bjørsetdam

Gjennomsnittslengdene for hver årsklasse av laks var henholdsvis 44,2mm (0+), 74,6mm (1+), 97,0mm (2+) og 116,1mm (3+) for laks, mens ørret var 53,0mm (0+), 70,3mm (1+), 99,8mm (2+) og 132,7mm (3+).

Resultatene viser at lengdeveksten for laksunger er avtagende ved økende alder de tre første leveårene i Verdalselva, mens tallene indikerer en gradvis bedre vekst hos ungfisk av ørret de fire første leveårene. Til sammenlikning vokser ørretunger raskere enn laksunger også i Stjørdalselva (Arnekleiv et al. 2006), og det samme gjelder andre vassdrag.

Gjennomsnittstallene for laksunger viser at Stjørdalselva har dårligere vekst enn Verdalselva. Følgende gjennomsnittslengder for laksunger fanget i oktober gjelder for Stjørdalsvassdraget: 40,5mm (0+), 64,0mm(1+), 88,0mm (2+)(Arnekleiv et al. 2006). Det er grunn til å tro at næringstilgangen her er en begrensende faktor, og som fører til forskjeller mellom de to vassdragene. En annen forklaring kan være forskjeller i temperatur.

Tettheten av ungfisk av ørret er svært lav i Verdalselva med gjennomsnitt 0,9 \pm 0,1 ungfisk per 100 m². Det er like lave tettheter av ungfisk i alle tre hoveddelene.

Ved en undersøkelse i 29 bekker til Verdalselva i 1985 på strekningen Granfosen til utløp Trondheimsfjorden ble det registrert ungfisk av ørret i 15 av bekkene og laks i 10 av bekkene (Haukland et al. 1986). Gjennomsnittstettheten for ørret var 27,6 ungfisk per 100 m² og laks 9,5 ungfisk per 100 m². Ørretens vekst var betydelig bedre enn laksen, og best i de moderat forurensede bekkene (Haukland et al. 1986). Situasjonen for ørret i bekkene har bedret seg viser en yngel- og ungfiskregistrering i 1992 (Lyngstad & Gomo 1992). Ved en undersøkelse av bekkene i 2005/2006 var situasjonen bedre for ørret enn ved tidligere undersøkelser, idet det ble fanget ørret i 23 av de 29 bekkene, men noe dårligere for laks idet det ble fanget laksunger i 7 av bekkene. Det samlede produksjonsarealet i bekkene er

beregnet til ca 100 daa, mens potensielt produktivt areal i hovedelva er beregnet til 1500 daa og hovedelva antas å være viktigere som produksjonsområde også for ørret. Det antydes at tettheten i Bekkene er fem ganger høyere enn tettheten i Hovedelva (Kristiansen & Rikstad 2007).

Våre tall fra hovedelva i 2007 viser at gjennomsnittstettheten av ungfisk av ørret er 25 ganger lavere enn tettheten som ble funnet i bekkene (0,9 ind per 100 m², sammenliknet med 24,8* individer per 100 m² (*Tall fra 13 av sidebekkene 2005).

6 Konklusjon

Tetthet av laksefisk i Verdalselva 2007 er relativt lav i forhold til andre sammenlignbare vassdrag i Trøndelag. Lakseandelen er ca 95 % av det totale materialet av laksefisk i vassdraget, og ørret står for de resterende 5 %. Tettheten av laks er lavest i de nedre delene (fra Vuku til Ekle) med unntak av stasjon 24 (Volen), som har den høyeste tettheten av alle undersøkte stasjoner. Tettheten er stokastisk økende lengre opp i vassdraget med en gjennomsnittlig høyere tetthet enn i de nedre delene (**figur 9, tabell 4a, b, c**). Ved tidligere flomsituasjoner og ved storflommen i januar 2006 ble det tørrlagt store mengder elvegrus og arealene med tidligere egnet gytehabitat ble sterkt endret enkelte steder i Verdalselva. Dette kan ha hatt medvirkning på den lave tettheten av ungfisk vi finner i vassdraget i 2007 (jf Gråelva: Berger et al. 2007a, Gaula: Brabrand et al. 1995).

Tettheten av ørretunger er lav med de høyeste tetthetene i nedre del (Verdalselva) og i øvre deler (Helgåa), med avvik på enkelte stasjoner hvor det ikke er registrert fisk og på stasjoner som markerer seg med høyere tetthet enn andre (**se figur 10**).

Gjennomsnittslengdene for 0+, 1+, 2+ og 3+ laks er henholdsvis 44,2mm, 74,6mm, 97,0mm og 116,1mm. Gjennomsnittslengdene for 0+, 1+, 2+ og 3+ ørret er henholdsvis 53,0mm, 70,3mm, 99,8mm og 132,7mm. Laks og ørretunger i Verdalselva har ulik vekstutvikling ved økende alder. Veksten til laksunger har en nedadgående kurve, dvs. en vekst som avtar ved økende alder fra 1. til 3. år. Ørretunger har en stigende veksttendens, dvs. en lengdevekst som tiltar for hvert år ved økende alder fra 1. til 3. år. Vekstforskjellene mellom ørret og laks kan trolig skyldes at ørreten i større grad bruker sidebekkene som oppvekstområde i perioder. Sidebekkene er mer næringsrike, spesielt mer påvirket av næringsstoffer som nitrat og fosfat, enn hovedelva. De har dermed en antatt høyere produksjon av næringsdyr enn hovedelva. Det er ofte slik at i vassdrag med laks og ørret er sidebekkene mer utnyttet av ørret enn av laks.

For fremtidig forvaltning av laks- og sjørøtbestandene i Verdalselva vil det være av stor betydning å ha en god tilstandsbeskrivelse av yngel og ungfiskbestanden av laks og sjørøt i vassdraget. Resultatene kan bl.a. brukes til å beregne produksjonspotensialet i vassdraget ved å kombinere datamaterialet fra yngel og ungfiskundersøkelsen med boniteringen (habitatkartleggingen) som nylig er gjennomført (Berger et al. 2007b, in prep). For å kunne gjøre dette bør en ha flere år med elfiskedata, slik at en fanger opp ujevnheter i rekruttering mellom år. En trenger materiale fra flere stasjoner og fra ulike habitat fra samme tidsperiode på året i minimum tre år for å få et best mulig beregningsgrunnlag. Resultatene fra disse undersøkelsene vil på sikt være nyttig redskap for å følge utviklingen i vassdraget og for å kunne forvalte laksebestanden best mulig.

7 Referanser

- Arnekleiv, J.V., Rønning, L., Koksvik, J., Kjærstad, G., Alfredsen, K., og Berg, O.K. og Finstad, A.G. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2006. Faglig oppsummering: kraftverksregulering, bunndyr, drivfauna, ungfisk og smolt. *Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 1*: 1-141.
- Berger H. M., Berggård O. K., Bergan M. A., Lehn L. O. 2007a. Evaluering av effekter av ekstremflom i kunstige etablerte gyteområder i Gråelva, Nord-Trøndelag. Utvikling i fisketetthet og plan for supplering av grus. Berger feltBIO Rapport nr. 7 – 2007, 41 s.
- Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan, M.A., Skjøstad, M.B. & Julien, K. 2007b (in prep). Bonitering og egnethet for fiske i Verdalselva i Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Rapport nr. 8 - 2007, 1-xx + CD (med vedleggskart).
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Brabrand, Å, Brittain, J.E., Sand, K., Aass, P., Halvorsen, G., Hindar, K., Jensen, A., Johnsen, B.O., Arnekleiv, J.V., Dolmen, D., Rørslett, B. & L'Abée-Lund, J.H. 1995. Virkning av flom på vannlevende organismer. MI02. [www. NVE.no/Hydra/MI02.html](http://www.NVE.no/Hydra/MI02.html).
- Gomo, G. & Bjugan, L.H. 1999. Ungfiskregistreringer i Helgåa sommeren 1999:3s.
- Hvidsten, N.A, Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla – et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979-2002. –NINA Fagrapport 079:1-96.
- Kolle, K. 1996. Driftsplan for Verdalsvassdraget. Rapport fra Verdal Lakseråd.
- Kristiansen, S.A. & Rikstad, A. Sjøaurebekker i Verdalsvassdraget. Rapport fra undersøkelser av fisk og forurensning i 2005/2006. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rapport Nr 4-2007, 49s.
- Lund, R.A. 2006. Status for ungfiskbestanden i et regulert laksevassdrag (Levangerelva) relatert til vannføringsregimet. - NINA Rapport 134. 40 pp.
- Lyngstad, K. & Gomo, G. 1992. Ungfiskregistrering i sidebekker til Verdalselva. Notat.
- Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). "On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other". *Annals of Mathematical Statistics*, 18, 50-60.
- NOU 1991:12B. Verneplan IV for vassdrag. Norges offentlige utredninger. Olje- og energidepartementet, Oslo.
- NOU 1983:42 og 44. Verneplan III for vassdrag. Norges offentlige utredninger. Olje og energidepartementet, Oslo.
- NTE 2006. Lokal energiutredning 2006 Verdal kommune. 42s.
http://www.nte.no/vedlegg/publisering/filer/Lokal_energiutredning_Verdal_2006.pdf.
- NVE 1987. Avrenningskart for Norge (1930-1960) 1:500 000. I Nasjonalatlas for Norge, Hovedtema 3: Luft og vann, kartblad 3.2.2.
- Rikstad, A. & Gording, K. 2004. Overvåking av laks og laksevassdrag i Nord-Trøndelag. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Rapport 4 - 2004: 1-56.

Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Ugedal, O., Berger, H.M., Larsen, B.M. & Hoem, S.A. 2004. En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina. - NINA Oppdragsmelding 822: 1-33.

Zippin, C. 1958. The Removal Method of population estimation. - J. Wildl. Manage. 22: 82-90.

Vedlegg 1. Fangststatistikk for sjøørret og laks i Verdalsvassdraget for perioden 1976-2006. Utarbeidet etter www.laksereg.no.

Verdalsvassdraget 1976-2006				Verdalsvassdraget 1976- 2006			
SJØØRRET				LAKS			
År	Antall	Total vekt	Gjsn.vekt	År	Antall	Total vekt	Gjsn.vekt
1976	296	414	1,40	1976	557	1560	2,80
1977	227	363	1,60	1977	388	1165	3,00
1978	248	323	1,30	1978	354	1097	3,10
1979	212	262	1,24	1979	846	1836	2,17
1980	221	226	1,02	1980	360	904	2,51
1981	104	151	1,45	1981	325	1523	4,69
1982	247	366	1,48	1982	510	1886	3,70
1983	691	904	1,31	1983	746	1900	2,55
1984	501	762	1,52	1984	1180	2783	2,36
1985	1083	1041	0,96	1985	1527	4078	2,67
1986	1341	1446	1,08	1986	1327	3051	2,30
1987	489	570	1,17	1987	1000	4251	4,25
1988	658	751	1,14	1988	1749	4393	2,51
1989	485	568	1,17	1989	2129	7006	3,29
1990	459	817	1,78	1990	1893	6804	3,59
1991	229	357	1,56	1991	2482	7632	3,07
1992	189	243	1,29	1992	1034	4400	4,26
1993	425	448	1,05	1993	1029	3695	3,59
1994	573	682	1,19	1994	1514	4345	2,87
1995	1002	1213	1,21	1995	832	3449	4,15
1996	751	743	0,99	1996	566	2558	4,52
1997	1011	1135	1,12	1997	618	2167	3,51
1998	714	865	1,21	1998	1740	4069	2,34
1999	606	782	1,29	1999	2188	7328	3,35
2000	721	797	1,11	2000	2981	11117	3,73
2001	449	675	1,50	2001	1321	4795	3,63
2002	334	376	1,13	2002	523	1627	3,11
2003	1023	1124	1,10	2003	1956	5832	2,98
2004	254	355	1,40	2004	921	4396	4,77
2005	452	475	1,05	2005	1456	5298	3,64
2006	413	871	2,11	2006	963	3381	3,51
Tot	16408	20105		Tot	37015	120326	
Gjsn		649	1,23	Gjsn		3881	3,25
SD		328,9	0,25	SD		2335,6	0,73
Størst		1446	2,11	Størst		11117	4,77
Minst		151	0,96	Minst		904	2,17



Laks

Ørret

Ørekyt

Unngå spredning av ørekyt!!