



Trondheim Omland Fiskeadministrasjon

Ungfiskundersøkelse i Levangerelva i 2015

Hans Mack Berger & Vegard Ambjørdalen



Forord

Etter oppdrag fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Levangerelva Grunneierlag er det gjennomført ungfiskregistrering i Levangerelva i månedskiftet august-september 2015. Tofa v/Hans Mack Berger har vært var ansvarlig for å planlegge undersøkelsen og gjennomført feltarbeidet. Bearbeing og sammenstillingen av resultatene i dette notatet har vært gjort av Hans Mack Berger og Vegard Ambjørndalen. Anton Rikstad ved Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Torstein Dahlen fra Levangerelva Grunneierlag har vært kontaktpersoner i prosjektperioden. Undersøkelsen er finansiert med tilskuddsmidler fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Dette notatet presenterer resultatene fra undersøkelsen og en sammenstilling med tidligere undersøkelser fra 2004 (jf Lund 2006).

Takk til involverte parter for finansiering og råd undervegs.

Hans Mack Berger
Daglig leder TOFA,
Ferskvannsökolog

Rapporten refereres som:

Berger, H.M. & Ambjørndalen, V. 2017. Ungfiskundersøkelse i Levangerelva 2015. Tofa-rapport. Mars 2017. 31s.

Sammendrag

Etter oppdrag fra Levangerelva Grunneierlag, er det gjennomført ungfiskregistrering i Levangerelva i Levanger kommune i månedskiftet august-september 2015. Tofa v/Hans Mack Berger har vært ansvarlig for undersøkelsen.

Det ble fanget to fiskearter i Levangerelva og Langåselva, laks (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*). Materialet besto av 1252 laksunger og 327 aure. To andre arter skal finnes i anadrom del av vassdraget, men ble ikke påvist ved vår undersøkelse. Dette er trepigget stingsild (*Gasterosteus acquelatus*) og ål (*Anguilla anguilla*).

Laks er dominerende art og utgjør 81 % (Levangerelva) og 63 % (Langåselva) av laksefisk i fangsten ved elfisken. På bakgrunn av lengdefrekvensfordelingen grupperes materialet på fire årsklasser laksunger (0+, 1+, 2+ og $\geq 3+$). Andelen årsyngel av laks i Levangerelva og Langåselva var 89 og 76 %, og andelen årsyngel av ørret var 91 % og 98 %.

Andelen av ulike årsklasser ungfisk laks var hhv. 18,8 % (1+), 12,7 % (2+) og 4,1 % $\geq (3+)$. Gjennomsnittslengdene for de ulike årsklassene av laks i Levangerelva og Langåselva var hhv. 52 og 48 mm (0+), 100 og 104 mm (1+), 128 og 123 mm (2+) og 157 mm ($\geq 3+$, kun én funnet i Langåselva). Laksungene vokser relativt seint og smoltifiser ved alder 2-3 år. Gjennomsnittstetthet for laks er beregnet til 150,1 årsyngel (0+) per 100m² (Levangerelva) og 94,9 (Langåselva). Gjennomsnittstetthet for ungfisk ($\geq 1+$) per 100 m² var henholdsvis 39,9 (Levangerelva) og 25,9 (Langåselva). Tetthetene karakteriseres som høy for årsyngel og middels for ungfisk.

Ørret er fåtallig og utgjorde 19 % (Levangerelva) og Langåselva (37 %) av laksefisk i fangsten. Vurdert på bakgrunn av lengdefrekvensfordelingen ble det påvist årsyngel, ett- og toåringer. Gjennomsnittslengden for årsyngel i Levangerelva og Langåselva er 61 og 60 mm, ettåringer 110 og 126 mm og toåringer 177 mm for toåringer (i Levangerelva). Ørreten vokser noe bedre enn laks første leveår. Gjennomsnittstetthet for årsyngel (0+) ørret er beregnet til 34,1 per 100m² (Levangerelva) og 67,2 (Langåselva). Gjennomsnittstetthet for ungfisk ($\geq 1+$) ørret er beregnet til 3,8 per 100 m² (Levangerelva) og 1,2 (Langåselva). Dette karakteriseres som lave tettheter og betydelig lavere enn forventet naturtilstand i både Levangerelva og Langåselva.

Tettheten av årsyngel i 2015 var i gjennomsnitt høy både i Levangerelva og i Langåselva, mens ungfisktallene var lave.

Ungfisktallene viser at rekrutteringen av laks i Levangerelva er under middels, og rekrutteringen av ørret er på et svært lavt nivå. Undersøkelsen i 2015 er et øyeblikksbilde som viser fordelingen mellom årsklassene det året. For å ha best mulig bilde av årsklassestyrke og dødelighet må en ha ungfiskdata fra minst tre år på rad. De høye tetthetene av årsyngel av både laks og ørret i 2015 skyldes sannsynlig høy overlevelse av eggene som ble lagt høsten 2014 og trolig aller viktigst slipp av minstevannføring 100 l/s hele året både i Langåselva fra Langåsdammen og i Levangerelva fra Reistaddammen f.o.m våren 2014.

En grov sammenlikning av tetthetstall fra kvalitativt elfiske (tre omganger) med tidligere undersøkelser i 2004 (Lund 2006) viser at tettheten av laksunger er lavere i 2015 enn i 2004. Tettheten av ørretunger er lav ved begge undersøkelsene, men lavere i 2015 sammenliknet med 2004.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	ii
Bakgrunn	1
Områdebeskrivelse	2
Materiale og metode	5
Habitatbeskrivelse.....	5
Habitatbeskrivelse for de ulike stasjonene.....	7
Resultater	11
Fisk.....	11
Levangerelva og Langåselva.....	12
Vekst.....	17
Tetthet.....	19
Sammenlikning med tidligere undersøkelser i Levangerelva.....	22
Tetthet.....	23
Vurdering av resultatene.....	26
Konklusjon	27
Referanser	28
Vedlegg 1	29

Bakgrunn

Levangerelva ligger i Levanger kommune, tilhører vannområde 126-11-R (www.vannportalen.no) og munner ut på østsida av Trondheimsfjorden mellom Hoplavassdraget og Verdalsvassdraget (Figur 1). Fylkesmannen i Nord-Trøndelag har ansvar for å følge utviklingen i laksevassdragene i Nord-Trøndelag og spesielt de vassdragene som har vist en nedadgående fangsturvikling som følge av ulike påvirkningsfaktorer.

Selv om Trondheimsfjorden er oppdrettsfri sone, har Trøndelagskysten betydelig produksjon av oppdrettslaks. Dokumentasjon av hvordan lokale villaksstammer påvirkes av oppdrettsnæringa og dokumentasjon av næringens samlede miljøpåvirkning i sjøområdene er blant hovedutfordringene i laksevassdragene også rundt Trondheimsfjorden. Selv om påslaget av lakselus har vært mindre i Trondheimsfjorden enn lenger ut mot kysten er det periodevis også påvist høye lusetall her. En annen av hovedutfordringene er bekker, elver og vann som trues av overgjødning og/eller gjengroing, hovedsakelig som følge av avrenning fra landbruksvirksomhet.

Vassdraget renner gjennom Frol og munner ut i sentrum av Levanger. Tilsig fra jordbruk gir elva store mengder med næringsalter (Bettum 1986) og som gir elva en høy produksjon av næringsdyr. Tidligere undersøkelser viser også at vannkjemien er god mhp fiskeproduksjon (Lund 2006, Lund & Heggberget 1985). Hovedstrengen av Levangerelva har vært regulert siden 1913 med Hansfoss kraftverk. Kraftverket har inntaksmagasin i Reistaddammen med reguleringsmagasin i Tomtvatnet. Langåselva (Langåselva) som munner ut ved Floan har vært regulert siden 1989 med kraftproduksjon i Langåsfoss kraftverk og med inntaksmagasin i Langåsdammen og reguleringsmagasin i Tvråsjøen. Nord Trøndelag Energiverk har vært konsesjonshaver til og med 2015. I 2016 ble kraftverket solgt til Bekk & Strøm AS.

I en frivillig avtale mellom kommunen, grunneierne og NTE, har det siden 1987 blitt sluppet minstevannføring fra Hansfossen på 0,1 m³/s hele året. Det er ikke avtalt slipp av minstevannføring fra Langåsfoss kraftverk, men samme minstevannføring som i Hansfossen praktiseres i vinterhalvåret (Lund 2006). I 2013 ble den frivillige avtalen med NTE fra 1987 reforhandlet og forlenget, samtidig som nedkjøringsmønsteret ble endret slik at ”droppet” i vannslipp ved stans i kraftverket ble betydelig mindre og reduserte faren for stranding av fisk (jf. avtale av 2013, R.Lund pers medd.).

Levangerelva har vært undersøkt mht laks- og sjøørretbestanden flere ganger (Lund & Heggberget 1985, Lund 2006, Sjursen m.fl. 2010). Den siste undersøkelsen som dekker hele vassdraget er fra 2005 (Lund 2006). Her ble det gjort grundig vurdering av ungfiskbestanden sett i relasjon til sterkt fluktuerende vannføringsregime. I tillegg har det vært foretatt undersøkelser av fisketetthet i forbindelse med utprøving av metodikk for elfiske av NINA i 2010 (Sandlund mfl. 2011) og i 2015 (Anon unpubl). Resultatene fra disse undersøkelsene er ikke tatt med i forbindelse med sammenlikning med tidligere undersøkelser. Det er og foretatt flere undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr og fisk i sidebekker i anadrom del med tilløp til Levangerelva (Paulsen 1988, Bergan m.fl. 2007).

Områdebeskrivelse

Levangervassdraget (figur 1) har sitt utspring fra skog og fjellområdene i Frol. Det vesentligste sidefeltet har avrenning fra områdene rundt Vulusjøen i øst (466 m o.h.), Tømtvatnet (279 m o.h.) i sørøst og Langåsdammen (134 m o.h.) i sør. Vassdraget har utløp i Trondheimsfjorden i nær Levanger sentrum og nedbørfeltet er beregnet til 139 km². Lengde på lakseførende strekning i hovedelva er 15 km fra utløp i sjøen. Øvre flomål er ved Lakseberget ved Mo, om lag 1,7 km fra utløp. I 1979 ble rester av en gammel mølledam ved Gran revet (ca 8 km fra sjøen), og strekningen på ca 7 km derfra opp til Hansfoss kraftverk gjenåpnet for anadrom fisk. Det er i dag ingen markerte vandringsbarrierer som hindrer oppvandring av laks og sjøaure helt opp til utløp Hansfoss kraftverk. For ytterligere opplysninger om nedbørfeltet henvises til tabell 1.

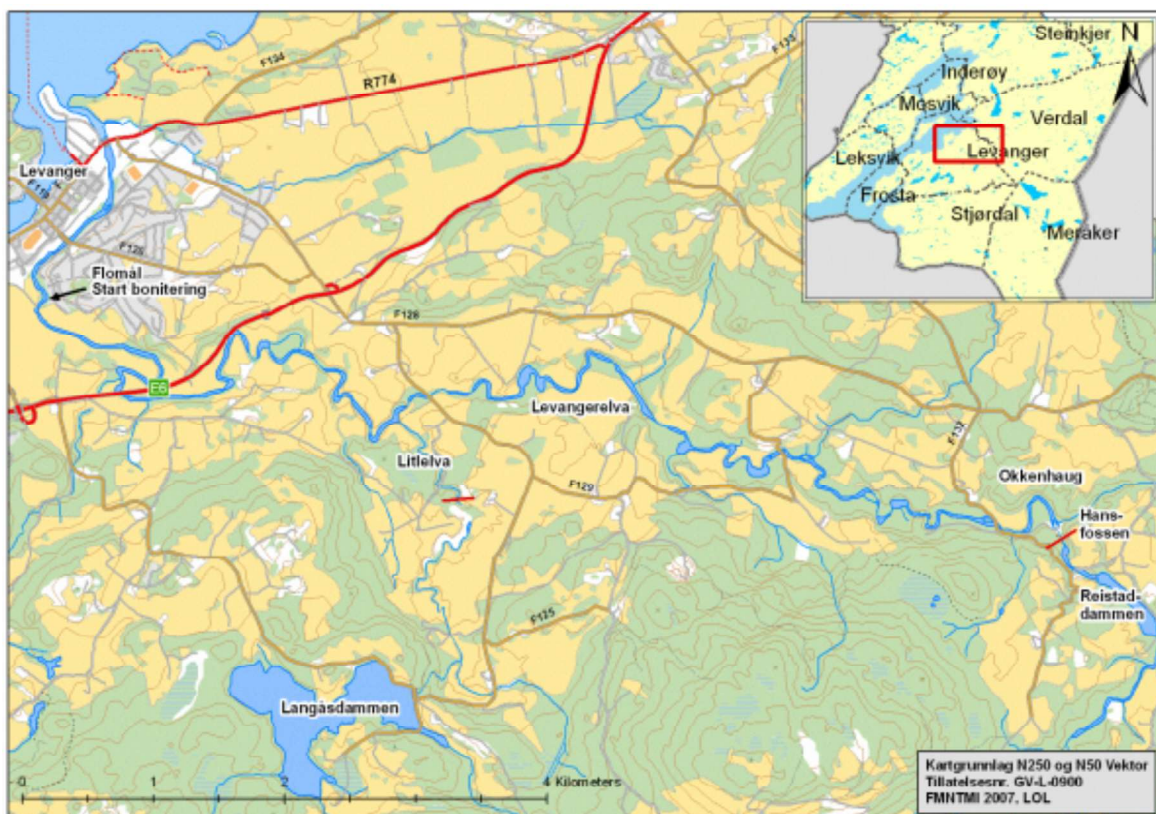
Tabell 1. Levangerelva med vassdragsnr., nedbørfelt, tot. elvelengde og lakseførende strekning (NVE Atlas, DN 1995, Berger mfl. 2007).

Elv/ vassdrag	Vass- drags nr	Nedbør- felt km ²	Laksef. strekn. km	Gj.snitts Bredde m	Produktivt areal m ²	Tot. elve- lengde km	Marin grense moh	Forvaltn, kategori (DN-1995)
Levangerelva	126.6Z	139	Hovedelv 15,09 Langåselva 1,23	16,7 8,0	251620 9857	Ca 20	175	

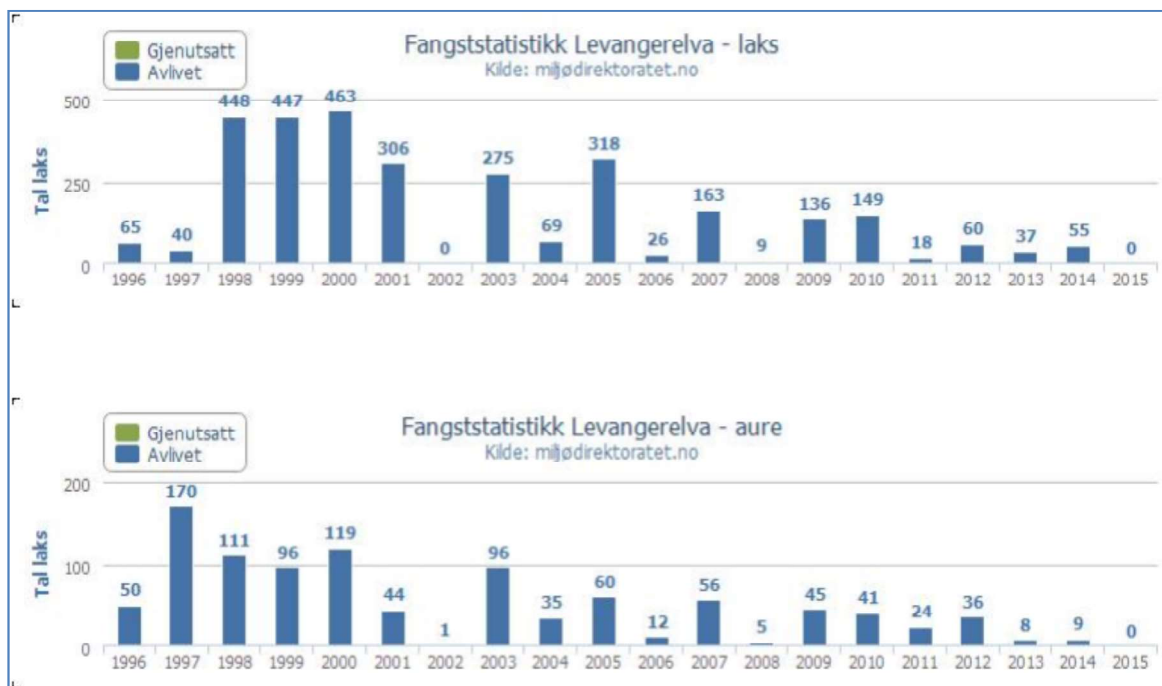
Midlere regulert vannføring over året nær utløp er 3,0 m³/s, hvorav hhv 2,0 m³/s og 1 m³/s er regulert gjennom Hansfoss kraftverk i hovedstrengen og Langåsfoss kraftverk i Langåselva. Vassdraget karakteres som et lavlandsvassdrag med dominans av barskogsområder, vesentlig gran i nedbørfeltet (i alt 67 %). Nær vassdraget er det relativt mye lauvskog, der naturtypen gråor-heggeskog dominerer sammen med ulike vierarter i busksjiktet. Det er mange gårdsbruk med tilliggende landbruksarealer og utmarkområder langs elva på hele lakseførende strekning. Dyrkamark utgjør om lag 17 % av nedbørfeltet mens myrområder, fjell og innsjøer ca 16 % (Bettum 1987).

Laksefisket blir organisert av Levangerelva Grunneierlag, som forestår salg av fiskekort, merking av fiskestier og tilrettelegging av rasteplasser med bord, benker, bålplasser, samt noen gapahuker med mer (jf. figur 2). Det er og laget gangbruer på flere steder for lettere å krysse elva på høy vannføring.

Det har vært drevet sportsfiske etter laks og sjøørret i Levangerelva over lang tid. Fangststatistikk over laksefisk fra 1993 til 2015 viser markert nedgang i fangstene og stor variasjoner mellom årene 1993 (2013 kg) til 2015 (156 kg) (figur 2). Fangst av sjøørret har i store perioder vært svært lavt, så det representative fangstmaterialet kommer primært fra laks. Tallene er noe usikre på grunn av noe antatt underrapportering og varierende rapportering fra år til år, og viser ikke de reelle fangstene.



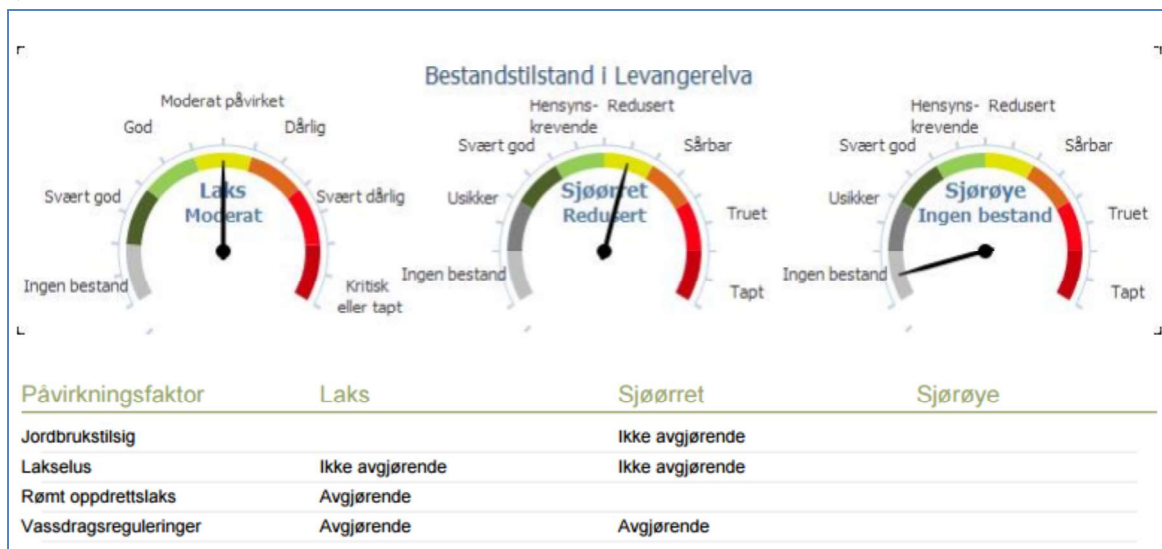
Figur 1. Oversiktskart over Levangerelva med avgrensning av lakseførende del og flomål i Levangerelva og i Langåselva (Litlelva) (Hentet fra Berger & Lehn 2007).



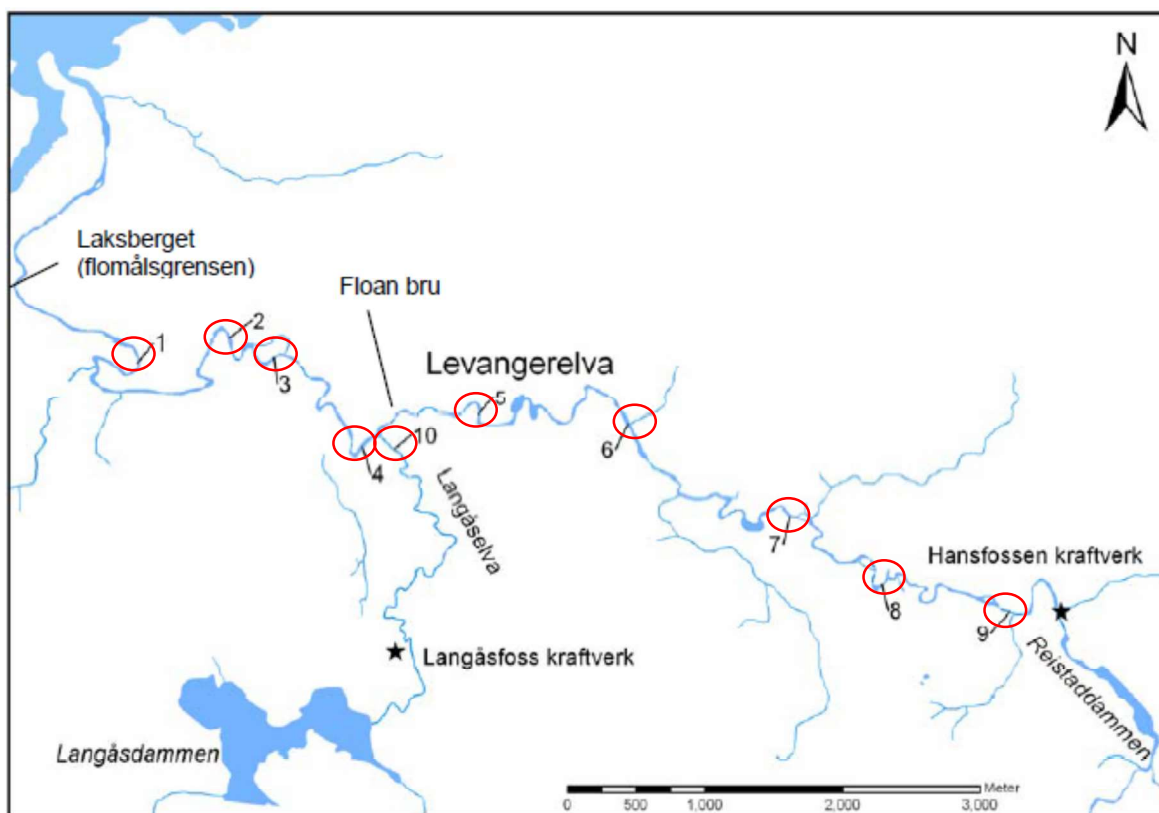
Figur 2. Fangststatistikk for laks og sjøaure fra Levangerelva for perioden 1996 – 2015 (www.lakseregisteret.no).

Vitenskapelig råd for laksefisk har fastsatt gytebestandsmål for laks i vassdraget basert på eggdeponering på 2 egg/m²; Levangerelva 516 kg (Anon 2010, www.lakseregisteret.no). Gytebestandsmålet ble nådd i 2014, mens forvaltningsmålet for perioden 2011 til 2014 ble ikke nådd

Bestandstilstand for laks og sjørret viser at begge artene har forbedringspotensial i Levangerelva (figur 3).



Figur 3. Kategorisering av bestandstilstand og beskrivelse av påvirkningsfaktorer i Levangerelva. (www.lakseregisteret.no).



Figur 4. Kart over anadrom strekning i Levangerelva og Langåselva. Stasjoner (1 - 10) for elfiske er angitt. (Omarbeidet etter Lund 2006).

Materiale og metode

Elfiske etter yngel og ungfisk av laks og aure er gjennomført etter standardisert metode (jf. NS-EN 14011), det vil si tre gjentatte avfiskinger med minimum 30 minutter mellom hver påbegynte fiskeomgang (Bohlin mfl. 1989). Bærbart elfiskeapparat av type FA4 (Terik Technology) ble benyttet. Det ble fisket på lav spenning og høy frekvens. Det ble benyttet polaroid solbriller ved fisket for å unngå overflaterrefleks. Samtlige fiskearter ble registrert og all laksefisk fra hver omgang ble oppbevart levende i bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. Etter lengdemåling ble all fisk sluppet tilbake på i elva på stasjonen.

Plassering av elfiskestasjonene fremgår av figur 4, med kartreferanser i tabell 2. Elfisket ble gjennomført i perioden 19. august – 3. september 2015.

Tabell 2. Kartreferanser (WGS84-UTM 32N) og høyde over havet (ca) for de 9 stasjonene som ble elfisket i Levangerelva og den ene (st 10) i Langåselva september 2015.

Lokalitetsnavn	Lokalitetsnr	Øst	Nord	m oh (ca)
Nesjan	1	614612	7069458	10
Ner Tingstad	2	614812	7068569	15
Heimtun	3	615134	7069530	17
Hegle	4	615827	7068947	19
Gran, nedre	5	616668	7069268	27
Munkeby Kloster	6	617796	7069341	36
Munkrostad	7	619099	7068745	47
Segtnan	8	619732	7068321	55
Ner- Nessibakken	9	620592	7068216	64
Myr	10	616091	7068942	22

Fiskematerialet er bearbeidet i excel og det er utarbeidet artstabell (antall) for hver elfiskeomgang for hver stasjon og totalt. Laks- og ørretmaterialet er presentert med lengdefrekvensfordeling som danner grunnlag for antatt aldersfastsetting. Gjennomsnittslengde for hver årsklasse er presentert med standarddeviasjon, min- og maxverdier. På bakgrunn av antall fisk fanget i hver fiskeomgang er det beregnet tetthet for årsyngel (0+) og ungfisk ($\geq 1+$) for laks og ørret og samlet (laksefisk). Dette danner grunnlag for beregning av tetthet etter Zippin (1957).

Habitatbeskrivelse

Feltarbeidet ble utført under akseptable værforhold (sol/oppholdsvær og vindstille). Vannføringen var lav og nær middels sommervannføring. På to stasjoner måtte elfisket avbrytes etter 1. eller 2. omgang på grunn av brå vannstandsøkning (kjøring av kraftverk).

Substratet ble vurdert på hver enkelt stasjon i henhold til partikkelstørrelse (jf. tabell 3) og sammenholdt med boniteringskartene fra 2006 (Berger mfl. 2007). Andel av ulike substrattypene (i prosent) ble grovt klassifisert på hver elfiskestasjon etter en seksdelt skala.

Tabell 3. Andel av ulike substrattypene (i %) er ved boniteringen grovt klassifisert etter en seksdelt skala:

Substratkategori	Fin(sand,silt leire, fingrus)	Grus 1 G1	Grus 2 G2	Stein	Storstein	Fjell
Partikkelstørrelse	< 2 cm	2 -7 cm	7- 12 cm	12-35 cm	>35 cm	fjellgrunn

G1 = (egnet gytesubstratstørrelse for sjøøret og smålaks), G2 = (egnet gytesubstrat for større laks)

Nærmere opplysninger om fysiske data for den enkelte stasjon er gitt i tabell 4a og 4b. Arealet på elfisketasjonen varierte fra 83 - 120 m². Vannhastigheten på stasjonsområdene var generelt moderat, bare stedvis stri (0,2 -1,0 m/s) og vanddybden varierte fra 3 - 60 cm (gjsn. 12 - 35 cm). Vanntemperaturen var akseptabel for elfiske med variasjon fra 11,8 - 20,3 °C.

Tabell 4 a). Fysisk habitatbeskrivelse av de 10 prøvetakingsstasjonene i Levangerelva 2015. Lokalitets nr. og navn, vanntemp, lengde, bredde, areal, antall fiskeomganger, vannhastighet og dyp.

Vassdrag	Stasjons- nr	Stasjons- navn	Vannt. °C	Lengde l(m)	Bredde b(m)	Areal A(m ²)	Ant Fiskeomg	Vannhast m/s (gjsn)	Dyp cm	Dyp gjsn
Levanger	1	Nesjan	16,4	7,5	14	105	3	0,2-0,9 (0,4)	3 - 40	25
Levanger	2	Ner Tingstad	14,8	6	16,5	99	3	0,2-1,0 (0,4)	3 - 50	35
Levanger	3	Heimtun	12,5	6	17	102	3	0,1-0,6 (0,35)	3 - 60	20
Levanger	4	Hegle	17,9	9,5	12	114	1	0,3-0,5 (0,3)	5 - 40	20
Levanger	5	Gran, nedre	11,8	8,5	12	102	3	0,2-1,0 (0,5)	5 - 60	35
Levanger	6	Munkeby Kloster	15,9	7	17	119	3	0,1-0,5 (0,25)	3 - 30	12
Levanger	7	Munkrostad	20,3	7	15	105	2	0,1-0,4 (0,25)	5 - 30	20
Levanger	8	Segtnan		10	10	100	3	0,2-0,6 (0,35)	5 - 40	15
Levanger	9	Ner- Nessibakken		10	10	100	3	0,1-0,6 (0,35)	10 - 40	20
Langåselva	10	Myr	15,2	5,5	15	83	3	0,2-0,7 (0,35)	5 - 50	20

Andelen potensielt gytesubstrat (G1 og G2) på stasjonene varierte fra 5 % (stasjon 9) til 70 % på stasjon 4 (Tabell 4b). Andelen oppveksthabitat (G2, stein og storstein) varierte fra 55 % til 80 %.

Tabell 4 b). Fysisk habitatatsbeskrivelse av de 10 prøvetakingsstasjonene i Levangerelva og Langåselva 2016. Substratsammensetting, habitat, kantvegetasjon og prøvetaker.

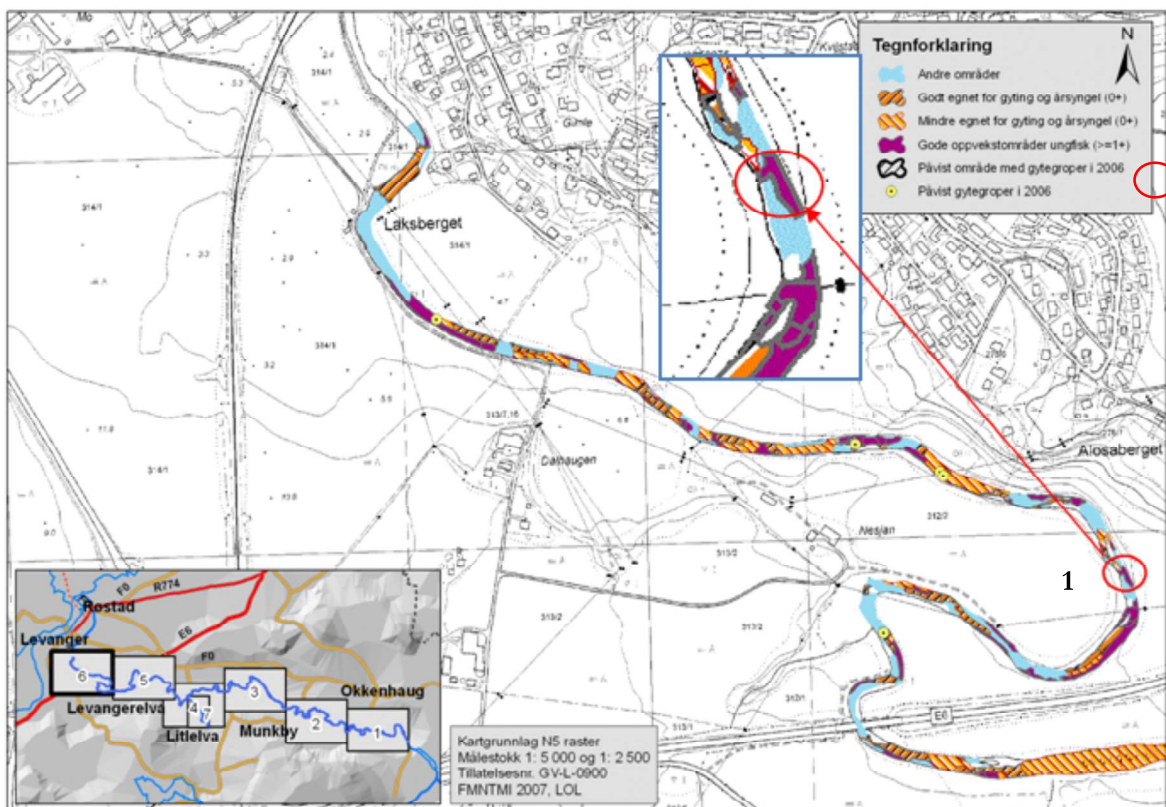
Stasjons nr	Substrat Sand/fin	Prosent					Habitat				Vegetasjon	Feltarb utført av
		Grus fin	Grus grov	Stein	Storstein	Fjell	Sum	Gyting	Oppvekst			
1	10	25	25	35	5	0	100	50	65	Gåor, hegg	HMB	
2	10	25	30	30	5	0	100	55	65	Gråor, hegg, selje	HMB	
3	10	20	35	30	5	0	100	55	70	Gråor, hegg, selje	HMB	
4	10	35	35	17	3	0	100	70	55	Gråor, hegg, åker	HMB	
5	10	10	10	30	40	0	100	20	80	Gråor, hegg,	HMB	
6	5	15	25	30	25	0	100	40	80	Gråor, hegg	HMB	
7	10	10	20	35	25	0	100	30	80	Gråor, hegg	HMB	
8	10	10	15	35	30	0	100	25	80	Gråor, hegg, beitemark	HMB	
9	40	2	3	25	30	0	100	5	58	Gråor, hegg, nor hogst	HMB	
10	3	7	15	40	35	0	100	22	90	Gråor, hegg	HMB	

HBE = Hans Mack Berger (TOFA)

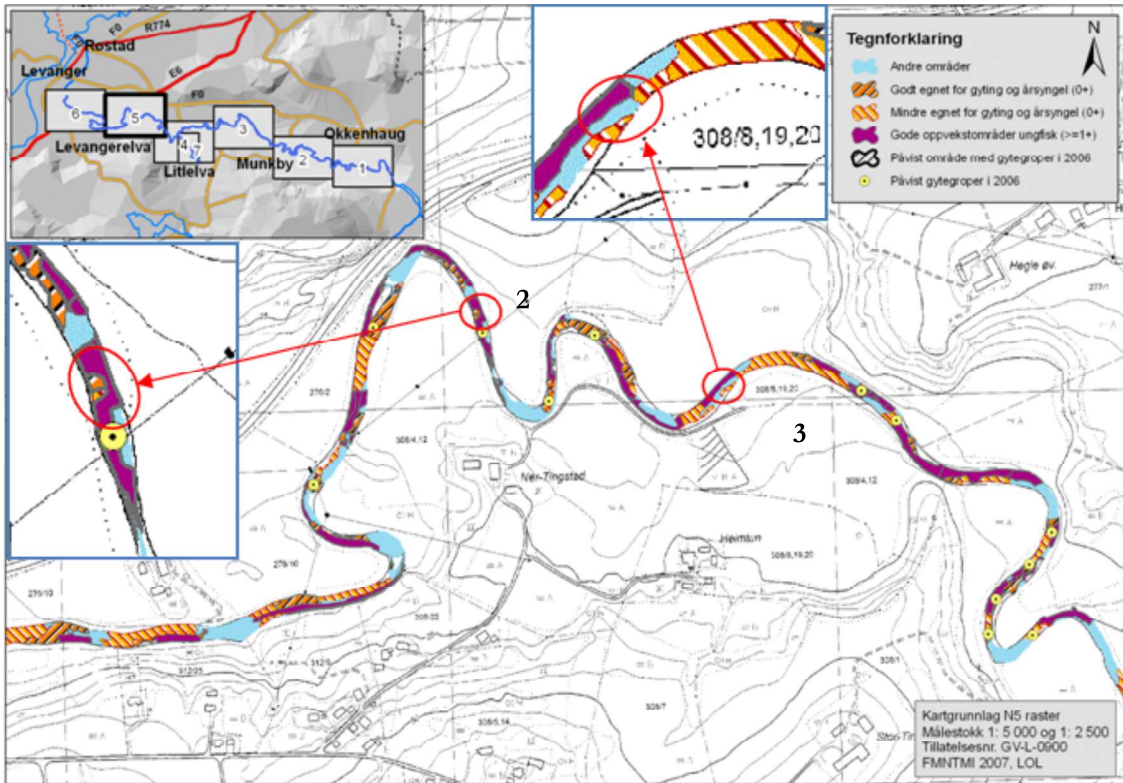
Hele elvetverrsnittet ble avfisket på alle stasjonene.

Habitatbeskrivelse for de ulike stasjonene

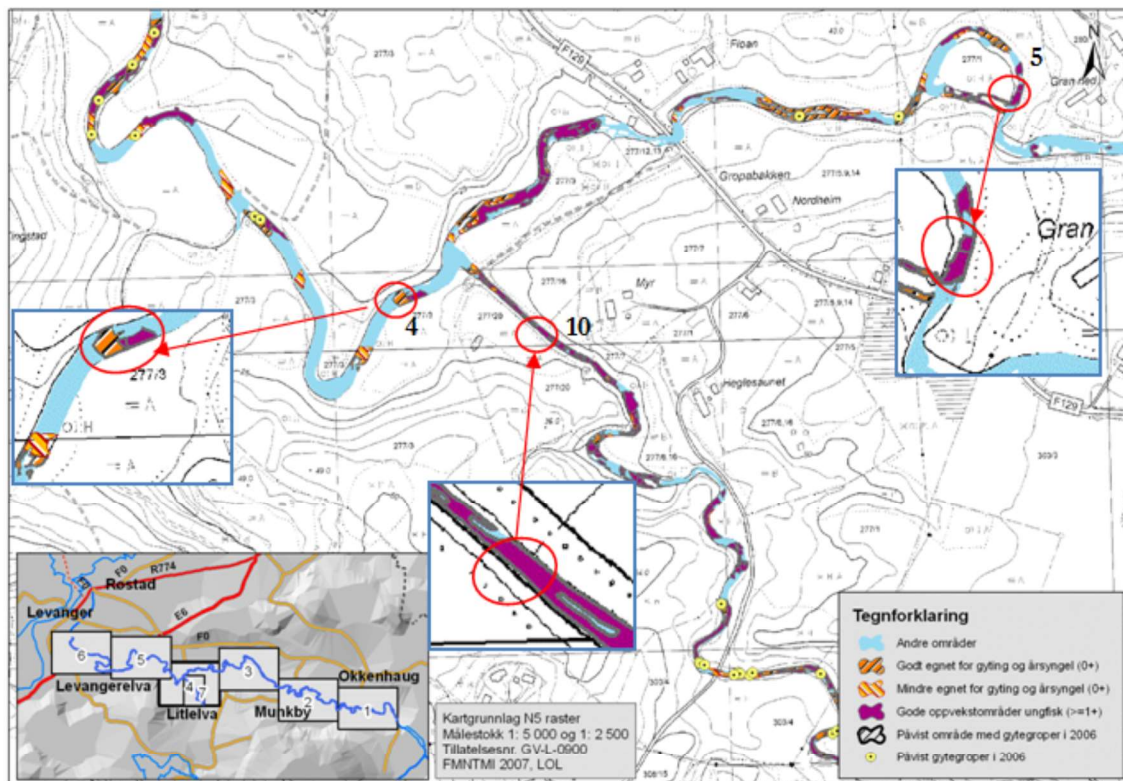
Levangerelva ble ”bonitert” i 2007 av Berger feltBio (Berger m.fl. 2007). Det innebærer en kartlegging av elvesenga i Levangerelva på hele lakseførende strekning. Det ble foretatt kartlegging av vannhastighet i overflata, vanddyb og av ulike typer substrat. Disse kartene er utarbeidet på digitalt kartgrunnlag og ble presentert hver for seg i rapporten Berger m.fl. (2007). Ved sammensetting av de tre digitale tematkartene er det utarbeidet et kart som viser ”Potensielt egnete gyte- og oppvekstområder for anadrom fisk”. I tillegg ble det ved boniteringen kartlagt gytegroper for laks – og sjøaure som er presentert i kartene i rapporten Berger mfl (2007). De 10 elfiskestasjonene som ble valgt ut ved undersøkelsen i 2004 (Lund 2005) og som er gjenfisket i 2015 var valgt ut for å være egnet til å fange både årsyngel og ungfisk av laks og aure (jf. Lund 2005). Vi presenterer derfor her ”visuelt” i figurene 5 - 10 i hvilken grad stasjonene for elfiske som ble valgt ut i 2004 (Lund 2005) passer overens med kartet over ”Potensielt gode- gyte- og oppvekstområder” som ble utarbeidet i 2006 (Berger m.fl. 2007).



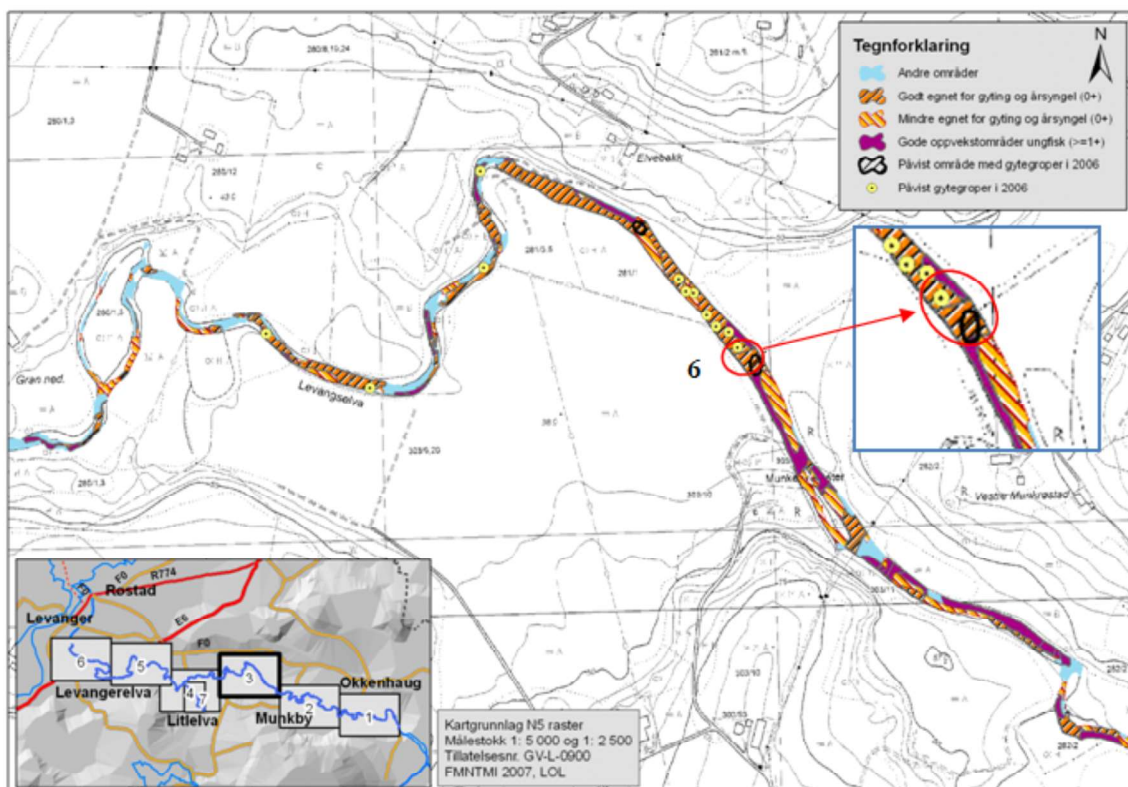
Figur 5. Elfiskestasjon 1 ligger i et område som er ”Godt oppvekstområde for ungfisk”.



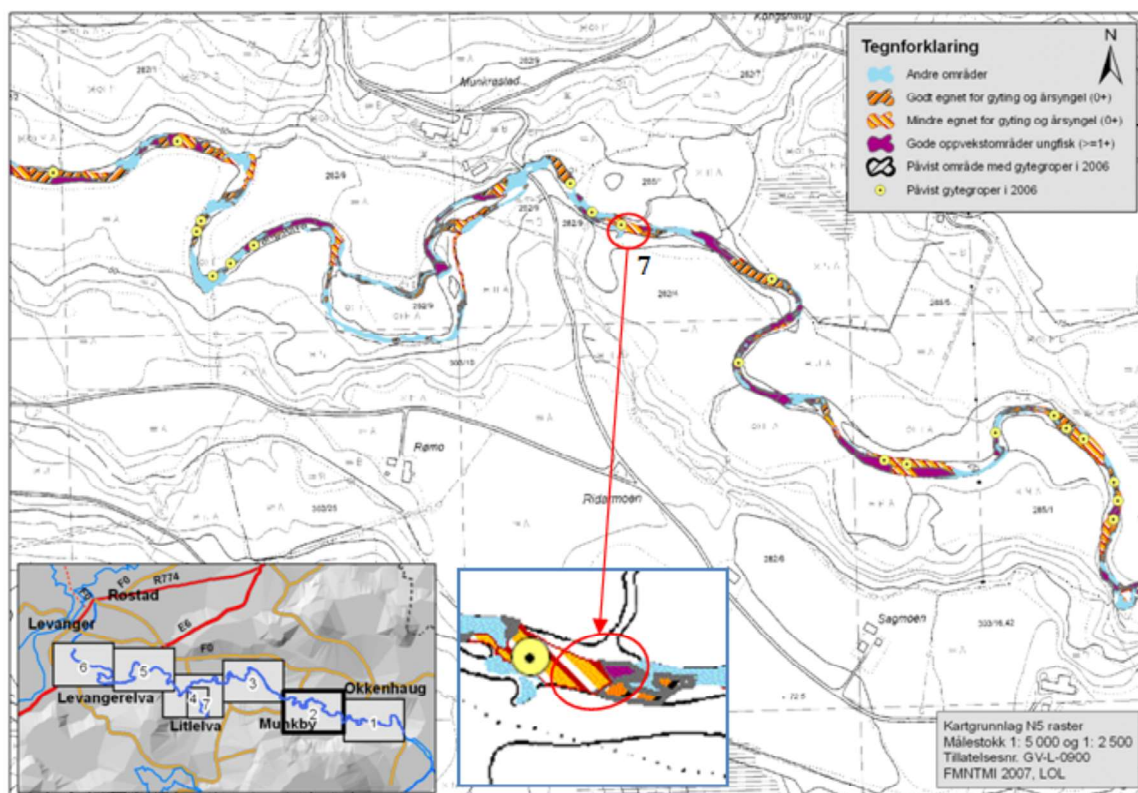
Figur 6. Elfiskestasjon 2 ligger i et "Godt egnet område for ungfisk" og med områder egnet for gyting i nærheten. Stasjon 3 har om lag halvparten av området klassifisert som "Godt egnet for ungfisk, mens resten er mindre egnet for gyting og årsyngel.



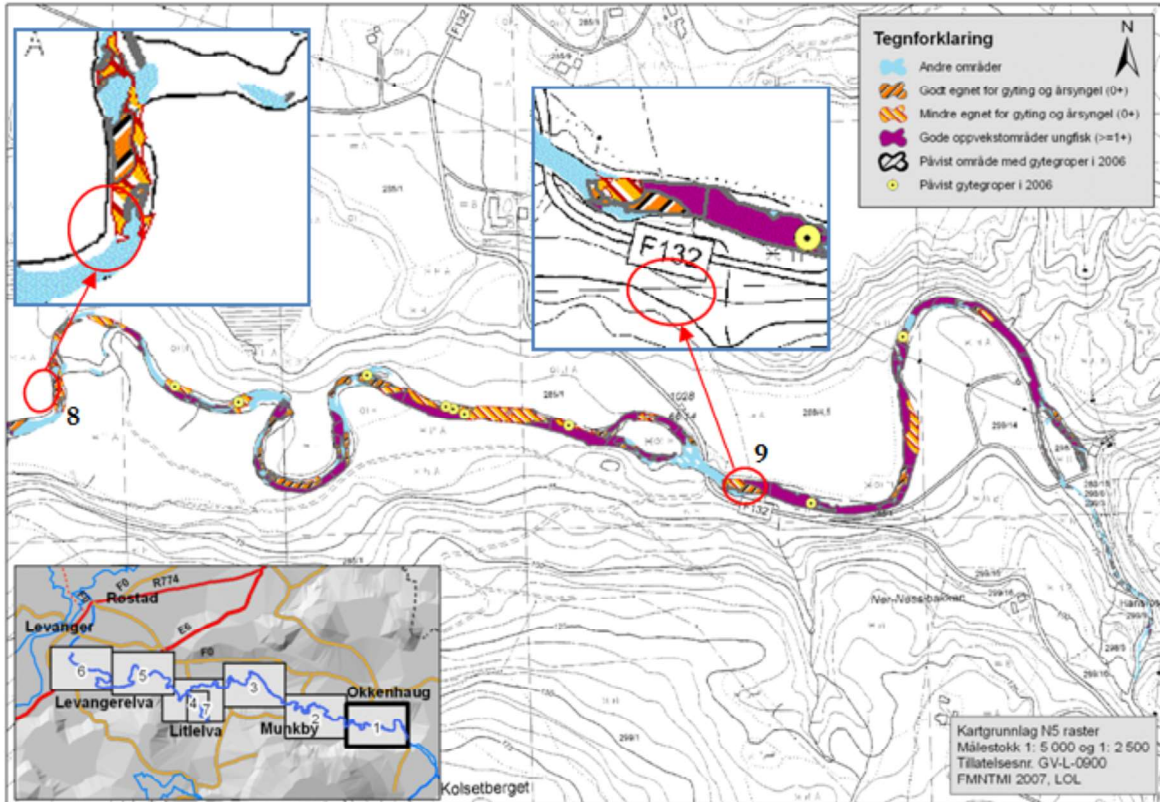
Figur 7. Elfiskestasjon 4 ligger i et "Godt oppvekstområde for ungfisk" og "egnet for gyting. Elfiskestasjon 10 i Langåselva og 5 i Levangerelva ligger begge i et "Godt oppvekstområde for ungfisk".



Figur 8. Elfiskestasjon 6 ligger i et "Godt gyte- og oppvekstområde for årsyngel" og kanskje de best egnede gyteområdene i Levangerelva.



Figur 9. Elfiskestasjon 7 i Levangerelva ligger i et område karakterisert som 50 % egnet for gyting og oppvekst, mens resten er mer uegnet.



Figur 10. Elfiskestasjon 8 og 9 ligger begge i områder som er ”Godt egnet for gyting og årsyngel”, mens stasjon 9 i tillegg ligger i et ”Godt oppvekstområde for ungfisk”.

Resultater

Fisk

Det ble fanget 1579 fisk i Levangerelva og Langåselva, fordelt på to fiskearter, laks (*Salmo salar*) (N = 1252) og ørret (*Salmo trutta*) (N = 326). Materialet av laks var fordelt på 1164 i Levangerelva og 88 i Langåselva (Tabell 5a). Ørretmaterialet besto av 277 i Levangerelva og 50 i Langåselva (Tabell 5b).

Tabell 5 a). Oversikt over laksunger i Levangerelva og Langåselva 2015. Gruppert etter antatt alder (t.h).

Laks	Antatt alder	0+	≥1+	Sum	1+	2+	≥3+
Levangerelva	Antall	1040	124	1164	84	40	0
	Gjsn	52	115		100	128	0
	stdav	6	16		16	10	0
	minst	33	122		78	115	0
	størst	70	154		134	154	0
Langåselva	antall	67	21	88	15	5	1
	gjsn	48	109		104	123	157
	stdav	4	11		4	7	-
	minst	40	91		91	116	157
	størst	58	157		114	133	157
Sum laks Levangerelva og Langåselva		1107	145	1252	99	45	1

Tabell 5 b). Oversikt over ørretunger i Levangerelva og Langåselva 2015. Gruppert etter antatt alder (t.h).

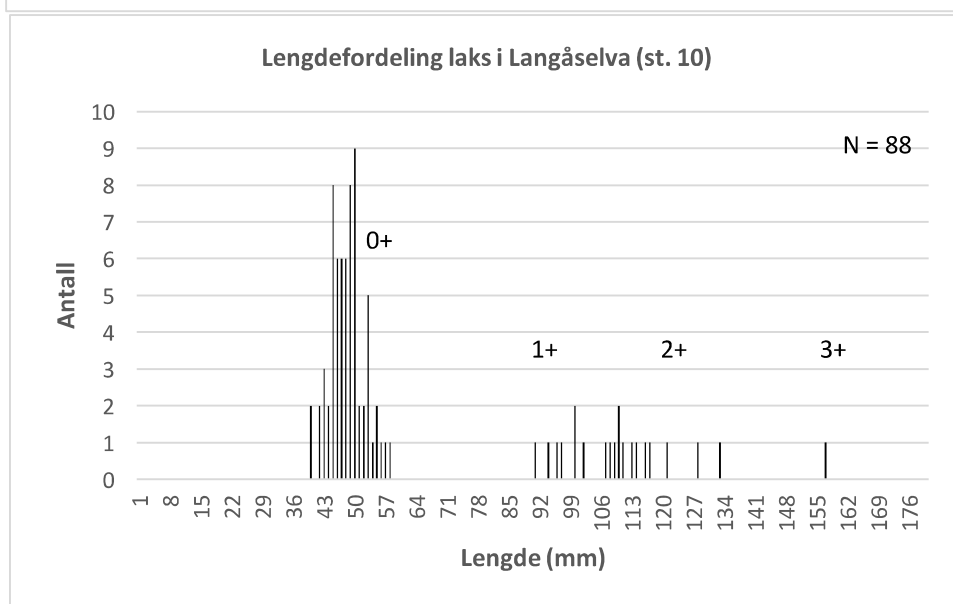
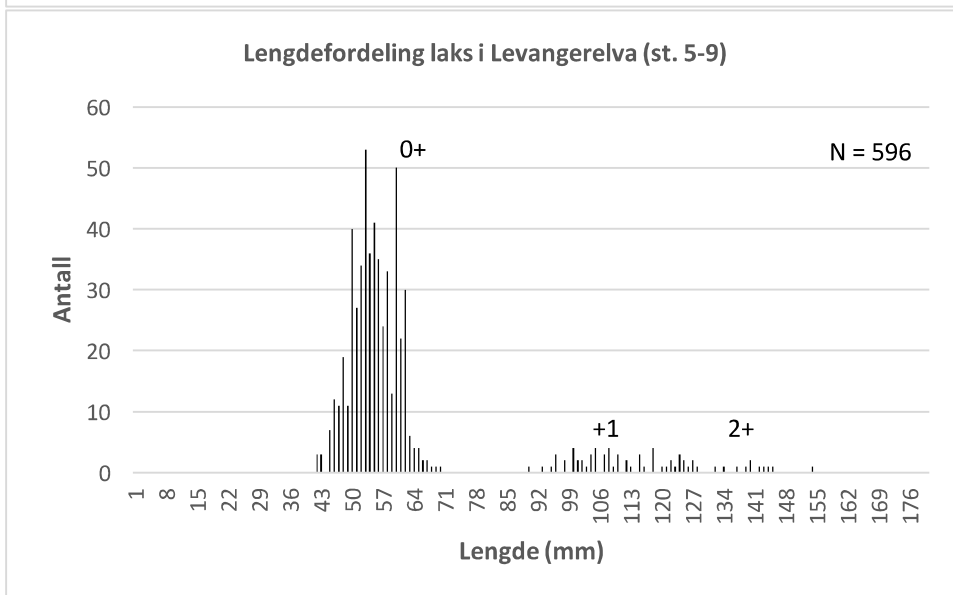
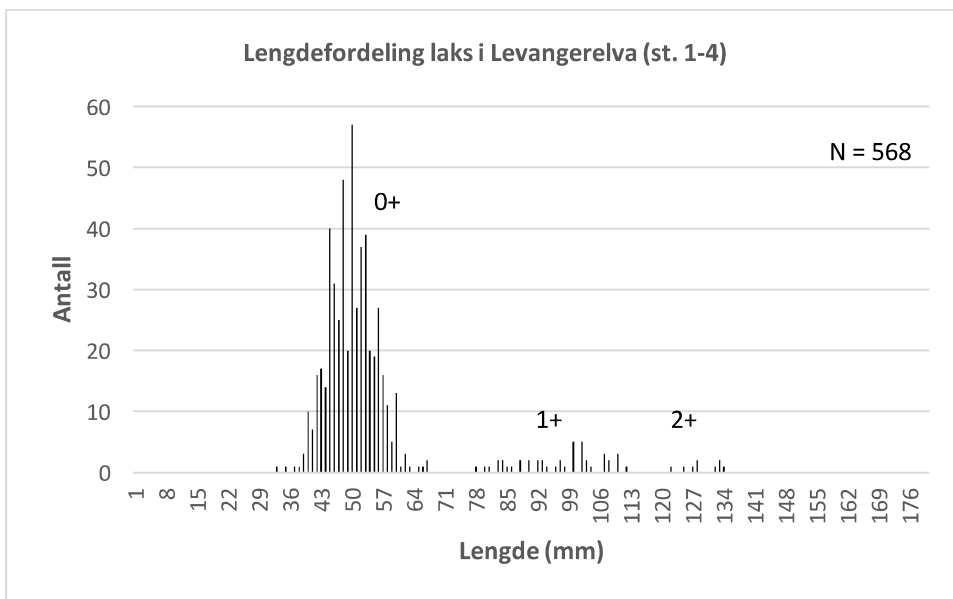
Ørret	Antatt alder	0+	≥1+	Sum	1+	2+	≥3+
Levangerelva	antall	259	19	278	18	1	0
	gjsn	61	119		110	177	0
	stdav	6	20		7	-	-
	minst	34	86		86	177	-
	størst	75	177		137	177	-
Langåselva	antall	48	1	49	1	0	0
	gjsn	60	-		126	-	-
	stdav	11	-		-	-	-
	minst	46	126		126	-	-
	størst	70	126		126	-	-
Sum ørret Levangerelva og Langåselva		308	178	327	19	1	0

Levangerelva og Langåselva

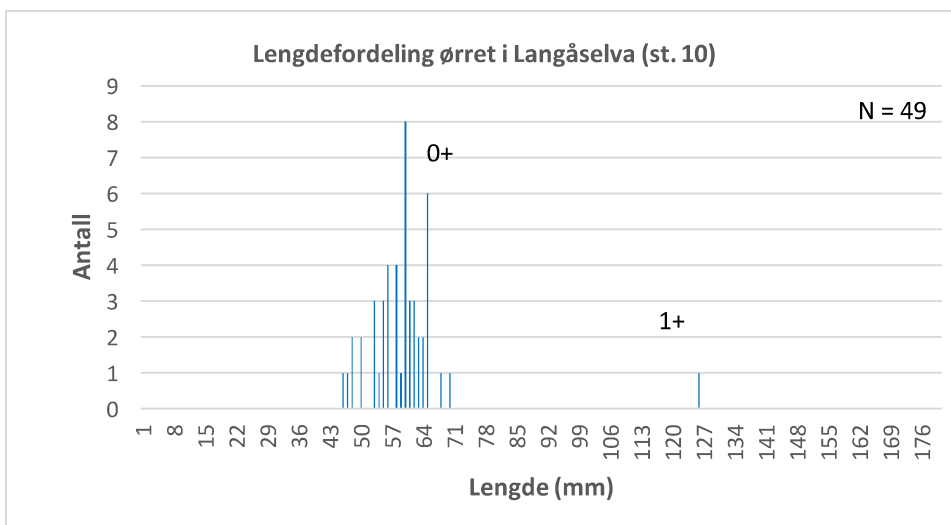
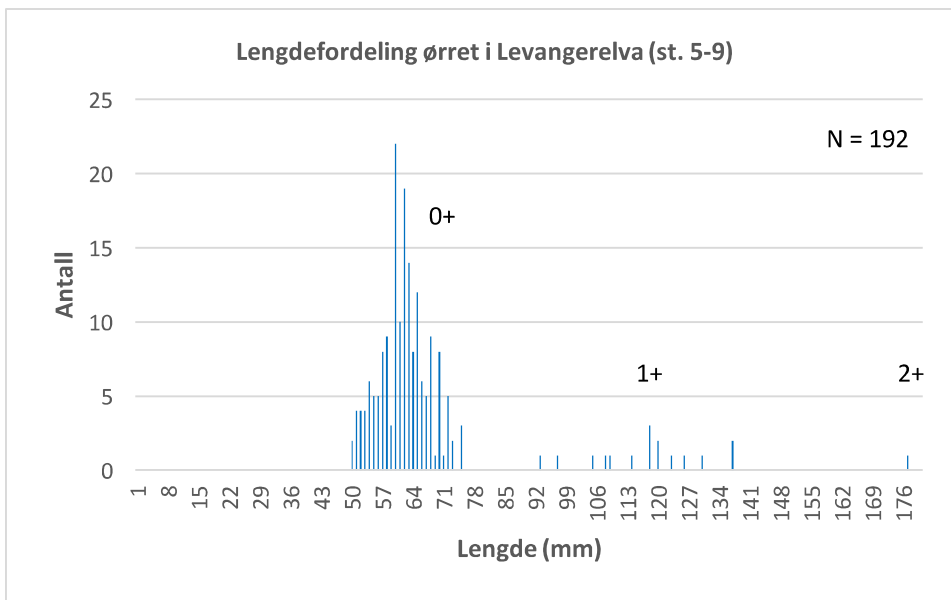
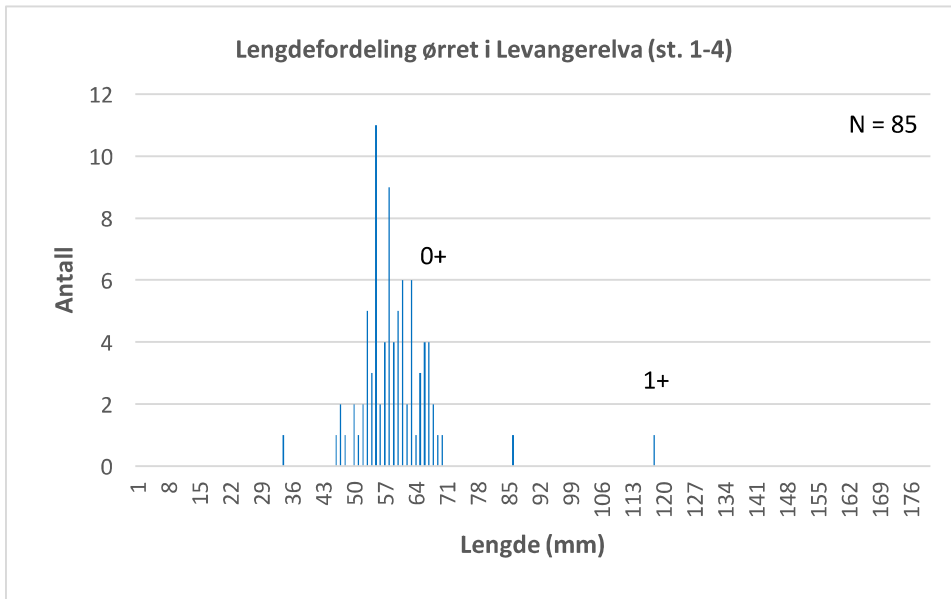
Laks er dominerende art og utgjør 81 % (Levangerelva) og 63 % (Langåselva) av laksefisk i fangsten ved elfisket. Lengdefrekvens-fordeling for laks viser at materialet kan grupperes på tre (Levangerelva: 0+, 1+ og 2+) og fire (Langåselva: 0+, 1+, 2+ og $\geq 3+$) årsklasser av laksunger (figur 11a, tabell 5a).

Gjennomsnittslengdene for de ulike årsklassene av laks i Levangerelva og Langåselva var henholdsvis 52 og 48 mm (0+), 100 og 104 mm (1+), 128 og 123 mm (2+) og 157 mm ($\geq 3+$, kun én funnet i Langåselva) (tabell 5a, tabell 6). Aldersfordelingen for laks basert på lengdefrekvens-fordelingen viser at årsyngel (0+) utgjør hhv 76 % (figur 12). Her varierte gjennomsnittstørrelsen fra 33 -70 mm (Levangerelva) og 40 - 58 mm (Langåselva). Størst andel i materialet av ungfisk er ettåringer (1+) med 7 % (Levangerelva) og 17 % (Langåselva). Toåringene utgjør på det høyeste omtrent 6 % (laks Langåselva), mens én treåring og eldre utgjør 1 %.

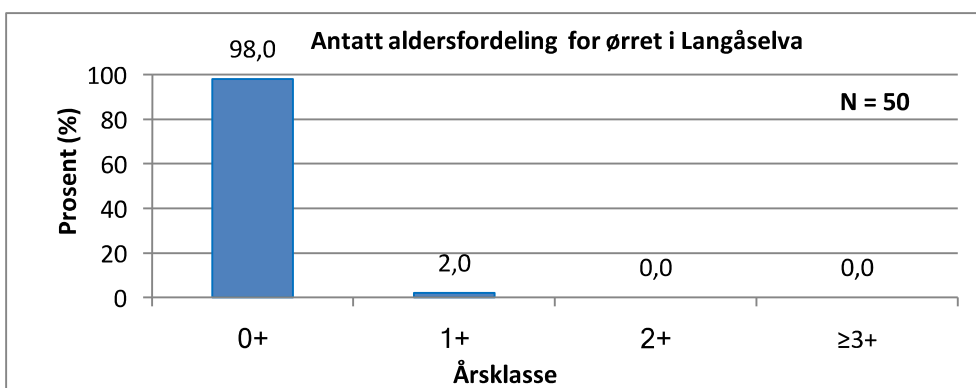
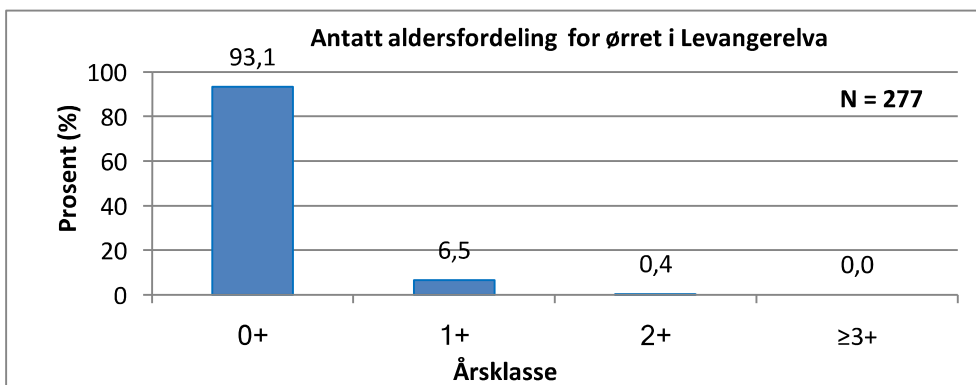
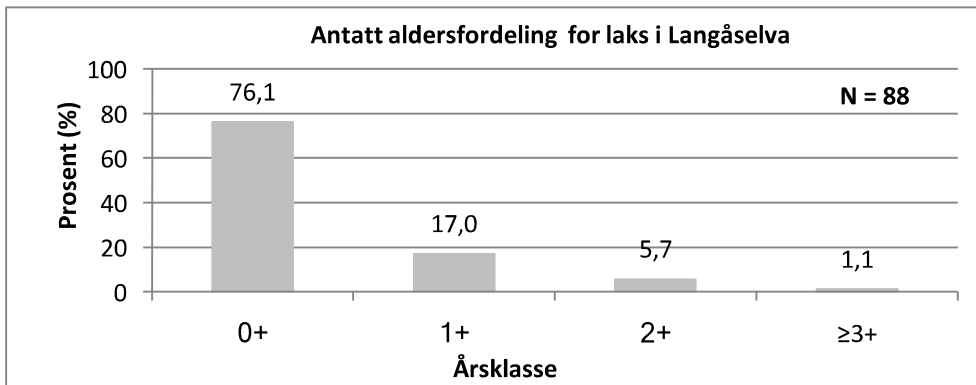
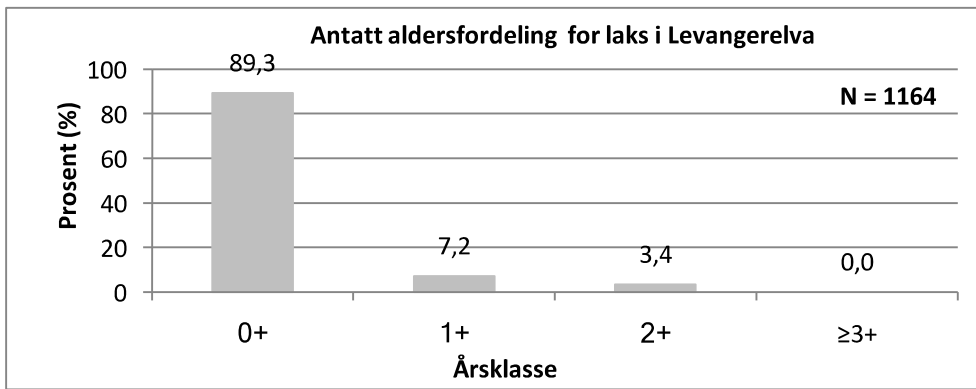
Ørret utgjorde et mindretall av laksefisk i fangsten i Levangerelva (19 %) og i Langåselva (37 %). Gjennomsnittstørrelsen varierte fra 34 - 75 mm (Levangerelva) og 46 - 70 mm (Langåselva). Vurdert på bakgrunn av lengdefrekvensfordelingen ble det påvist årsyngel, ett- og toåring (figur 11b). Aldersfordelingen for ørret basert på lengdefrekvens-fordelingen viser at årsyngel (0+) utgjør 98 % (figur 12). Gjennomsnittslengden for årsyngel av ørret i Levangerelva og Langåselva er 61 og 60 mm, ettåringer hhv 110 og 126 mm, mens toåring i Levangerelva var i gjennomsnitt 177 mm. (Tabell 5b).



Figur 11a. Lengdefrekvensfordelingen for laks i Levangerelva stasjon 1-4 og stasjon 5-9 (øverst) og Langåselva (nederst) september 2015.



Figur 11b. Lengdefrekvensfordelingen for ørret i Levangerelva stasjon 1-4 og stasjon 5-9 (øverst) og Langåselva (nederst) september 2015.



Figur 12. Antatt aldersfordeling (i prosent) basert på lengdefrekvensfordelingen for laks (to øverste, grå) og ørret (to nederste, blå) i Levangerelva og Langåselva september 2015.

Tabell 6. Gjennomsnittslengder, standardavvik, minst/størst og antall for ulike aldersgrupper av laks og ørret fra Levangselva og Langåselva september 2015.

Laks	Levangerelva (st. 1-4)					
Aldersgruppe	Lengde (gjsn)	Stdav	Minst	Størst	Antall	Prosent
0+	50	5	33	67	515	90,7
1+	97	9	78	112	44	7,7
2+	129	4	122	134	9	1,6
3+	0	0	0	0	0	0
Totalt					568	100

Laks	Levangerelva (st. 5-9)					
Aldersgruppe	Lengde (gjsn)	Stdav	Minst	Størst	Antall	Prosent
0+	55	5	42	70	525	88,1
1+	105	8	90	122	39	6,5
2+	128	11	115	154	32	5,4
3+	0	0	0	0	0	0
Totalt					596	100

Laks	Langåselva (st. 10)					
Aldersgruppe	Lengde (gjsn)	Stdav	Minst	Størst	Antall	Prosent
0+	48	4	40	58	67	76,2
1+	104	4	91	114	15	17
2+	123	7	116	133	5	5,7
3+	157	-	157	157	1	1,1
Totalt					88	100

Ørret	Levangerelva (st. 1-4)					
Aldersgruppe	Lengde (gjsn)	Stdav	Minst	Størst	Antall	Prosent
0+	58	6	34	70	83	97,6
1+	102	23	86	118	2	2,4
2+	0	0	0	0	0	0
3+	0	0	0	0	0	0
Totalt					85	100

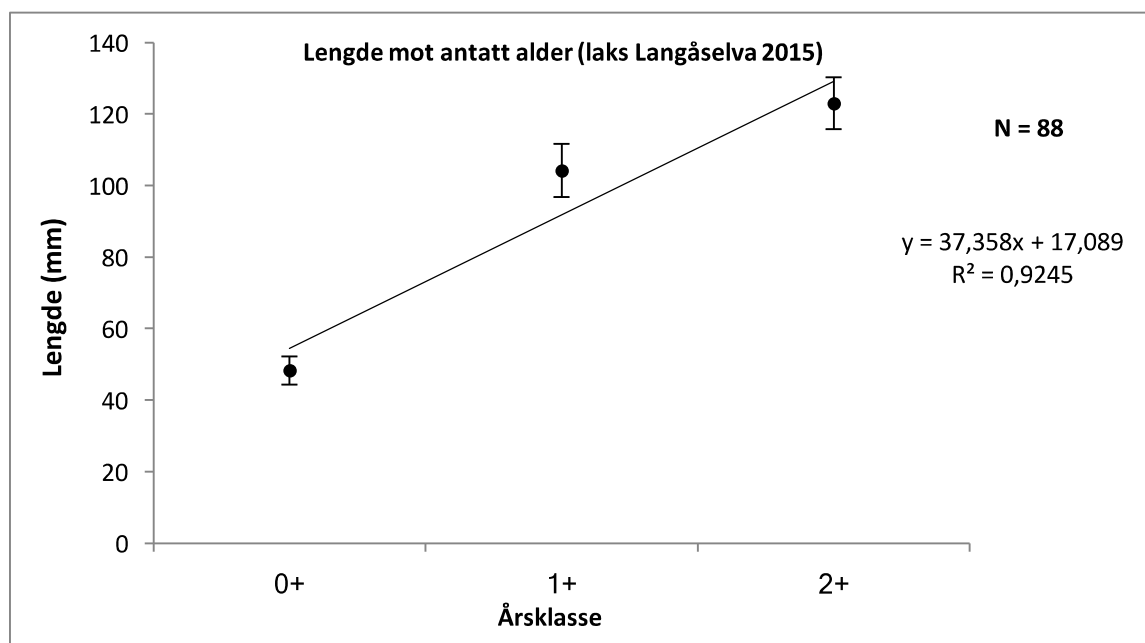
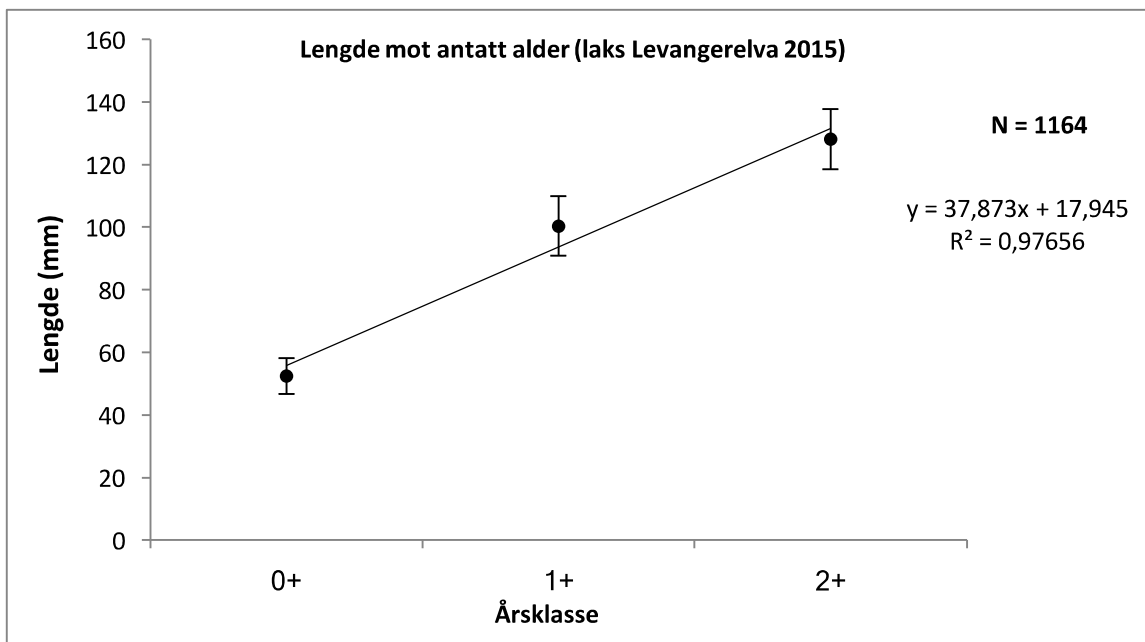
Ørret	Levangerelva (st. 5-9)					
Aldersgruppe	Lengde (gjsn)	Stdav	Minst	Størst	Antall	Prosent
0+	62	5	50	75	176	91,2
1+	117	13	93	137	16	8,3
2+	177	-	177	177	1	0,5
3+	0	0	0	0	0	0
Totalt					193	100

Ørret	Langåselva (st. 10)					
Aldersgruppe	Lengde (gjsn)	Stdav	Minst	Størst	Antall	Prosent
0+	60	11	46	70	49	98
1+	126	-	126	126	1	2
2+	0	0	0	0	0	0
3+	0	0	0	0	0	0
Totalt					50	100

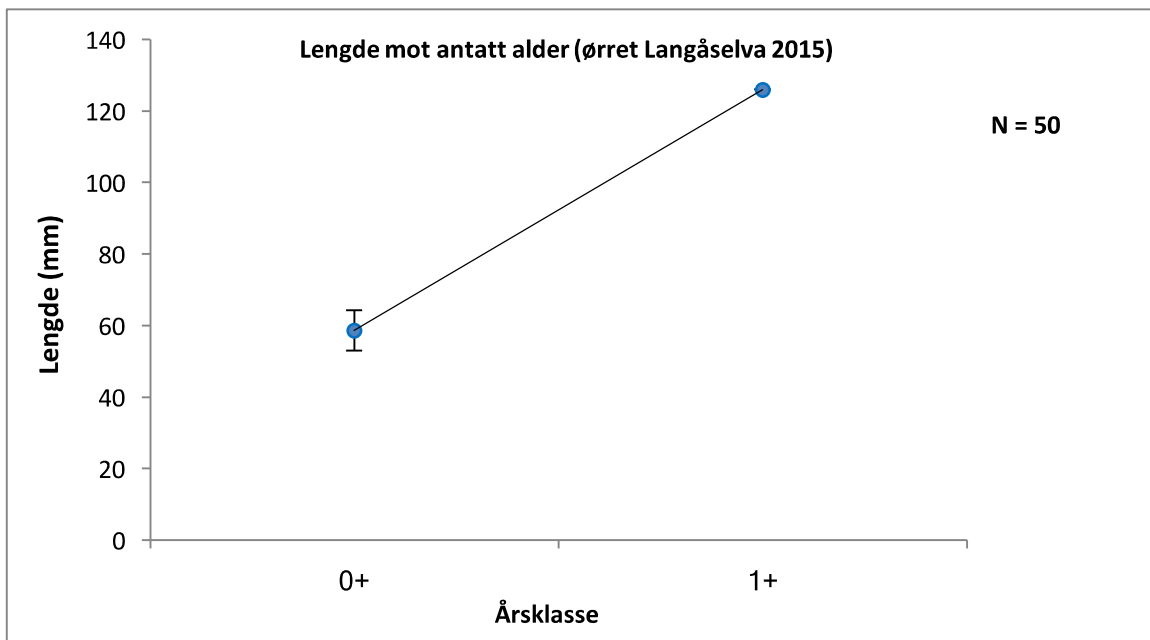
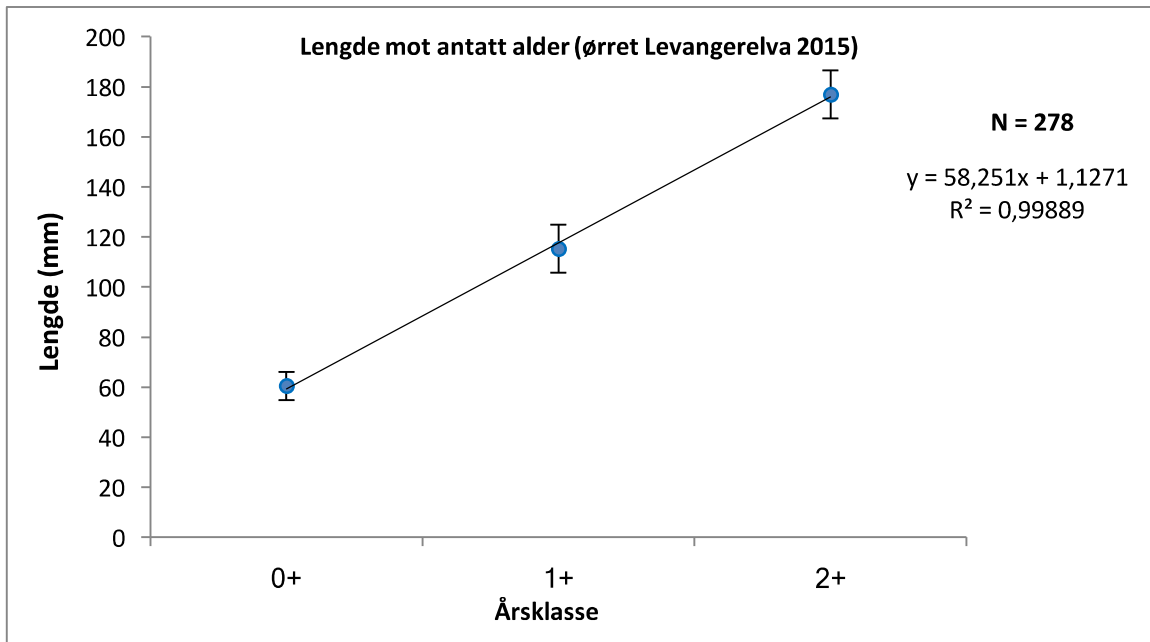
Vekst

På bakgrunn av antatt alder basert på lengdefrekvensfordelingen i materialet er det presentert vekstkurver (lengde ved ulik alder) for hhv laks i Levangselva og Langåselva i figur 13 og ørret i figur 14.

Laksen i Levangerelva og Langåselva vokser noe saktere første og andre leveår sammenlignet med ørret. Laksungene smoltifiserer ved alder 2-3 år. Laksunger er i gjennomsnitt lengre enn ørret ved tre års alder (figur 13 og figur 14).



Figur 13. Empirisk vekstkurve for ungfisk av laks i Levangselva (øverst) og Langåselva (nederst) basert på aldersgruppering fra lengdefrekvensfordelingen i materialet.



Figur 14. Empirisk vekstkurve for ungfisk av orret i Levangselva (øverst) og Langåselva (nederst) basert på aldersgruppering fra lengdefrekvensfordelingen i materialet.

Tetthet

Gjennomsnittstetthet av årsyngel laks er beregnet til 150,1 (Levangerelva) og 94,4 (i Langåselva). Gjennomsnittstetthet for ungfisk laks er beregnet til 39,9 per 100m² (Levangerelva) og 34,1 (i Langåselva). Tettheten av årsyngel i Levangerelva og Langåselva varierte fra 76,6 individer per 100m² på stasjon 7 til 306,7 individer per 100m² på den nest øverste stasjonen (stasjon 8). Tettheten av laksunger var også lavest på den øverste stasjonen med ett individ per 100m² og høyest på stasjon 4 med 21,5 individer per 100 m². Gjennomsnittstetthet av årsyngel ørret er beregnet til 34,1 per 100m² (Levangerelva) og 67,2 (i Langåselva). Gjennomsnittstettheten for ungfisk ørret er beregnet til 3,8 per 100m² (Levangerelva) og 1,2 (i Langåselva) (vedlegg 1).

Tetthetene av ungfisk av laksefisk (laks og ørret slått sammen) i Levangerelva og Langåselva er 20,6 individer per 100m² (vedlegg 1). Dette kan brukes til å klassifisere Levangerelva mhp økologisk tilstand (jf. Sandlund m.fl. 2013), men dette er ikke foretatt i denne undersøkelsen.



Foto 1. Levangerelva stasjon 4. Moderat strykparti dominert av stein og grus, samt spredt storstein. Innfelt fangst av tre årsklaser laks og to årsklaser ørret.



Foto 2. Levangerelva stasjon 5. Moderat til stritt strykparti dominert av stein og storstein. Innfelt fangst av fire årsklasser av laks og ørret.



Foto 3. Levangselva ved Munkeby Kloster, stasjon 6. Moderat stryk. Dominert av grus med stein og spredte storstein. Godt gyte- og oppveksthabitat. Fangst av tre årsklasser ørret og laks.



Foto 4. Levangerelva ved, Munkrostad stasjon 7. Moderat strykp parti i område ovenfor bru, dominert av stein og grov grus samt spredt storstein. Innfelt fangst av fire årsklasser laks og to årsklasser ørret.



Foto 5. Levangselva ved Segtnan, stasjon 8. Moderat stryk, striere nederst. Dominert av grus med stein og spredte storstein. Godt gyte- og oppveksthabitat. Fangst av to årsklasser ørret og laks.

Sammenlikning med tidligere undersøkelser i Levangerelva

Nedenfor er det presentert en enkel sammenlikning av resultatene fra elfiske i 2015 med elfiske i 2004 på de samme lokalitetene. Tabeller og figurer er sammenstilt på bakgrunn av data fra Lund (2006) og våre data fra 2015.

Elfiskedata kan benyttes til å beskrive hvilke fiskearter som finnes i en vannforekomst og kan benyttes til å beregne fisketetthet og fordeling mellom ulike fiskearter. En direkte sammenlikning mellom to ulike år bør baseres på tre omgangers elfiske (kvantitativt elfiske) i samme område og i tilnærmet samme tidsperiode. Ved undersøkelsen i 2004 ble det elfisket tre omganger på bare 4 av de 10 stasjonene, mens det ved elfisket i 2015 ble elfisket tre omganger på 8 av stasjonene, med unntak av stasjon 4 og 7, der det ble fisket bare hhv én omgang og to omganger på grunn av at fisket måtte avbrytes som følge av brå vannstandsøkning under fisket (slipp fra kraftstasjonen). Elfiskeresultater avhenger og av bl.a vannføring, temperatur, ledningevne og tidspunkt for fisket (Sandlund mfl. 2011). Resultater varierer også mellom personer som foretar fisket. Hvor lett fisken fanges og hvor mye som fanges opp i løpet av tre omganger kan gjenspeiles i fangbarheten (p). Fangbarheten varierte mellom 0,3 og 1,0 begge årene i Levangerelva og anses som akseptable. Tidspunkt for ungfiskundersøkelser er og av stor betydning. Anbefalt tidsperiode er i perioden august- september. Elfiske etter midten av oktober er ugunstig, både mht. lav vanntemperatur og forstyrrelser på adferd av yngel og ungfisk fra gytefisk. Elfiskeresultatene fra 2004 er fra august/september og slutten av oktober, mens tallene fra 2015 er fra månedskiftet august/september. Oktobertallene ligger naturlig noe lavere enn tallene fra august/september på grunn av naturlig dødelighet i populasjonen i perioden fra begynnelsen av september til slutten av oktober. Disse faktorene som er nevnt her kan føre til variasjon i resultatene og det er derfor mye usikkerhet knyttet til direkte sammenlikninger med tallene fra 2004 og 2015. De vurderingene som er gjort basert på forskjellene i tetthet mellom de to årene må derfor betraktes som antagelser og ikke fakta.

Det ble påvist årsyngel og ungfisk av laks på alle stasjonene begge årene. Variasjonen i fangst var stor mellom de ulike stasjonene. Det ble fanget betydelig mer årsyngel i 2015 sammenliknet med 2004. Dette skyldes bl. a at det kun ble elfisket én omgang på mange av stasjonene i 2004, mens det i 2015 ble fisket tre omganger på de fleste stasjonene.

Vi har ikke tilgang til grunnlagstallene fra undersøkelsen i 2004, og det er bare de stasjonene med tre omgangers elfiske som er ”direkte” sammenlignbare mht fangst. Dette gjelder stasjonene 1, 3 og 5. Antall årsyngel og ungfisk laks fanget på stasjonene 1, 3 og 5 var høyere i 2015 sammenliknet med 2004. En sammenstilling av fangst på ulike stasjoner og total fangst de to årene er vist i tabell 7 a og b.

NINA Rapport 134

Tabell 7a *Antall ungfisk av laks og ørret fordelt på alder (0+, 1+ og >1+) fanget ved elfiske på ti stasjoner i Levangerelva i 2004.* ○ 3 omganger elfiske

Stasjon	Laks			Ørret	
	0+	1+	>1+	0+	>0+
1	16	5	6	2	1
2	116	19	11	29	0
3	13	6	11	5	0
4	30	31	0	3	0
5	81	29	6	23	8
6	22	13	20	35	3
7	14	23	32	36	5
8	10	20	28	3	7
9	12	12	18	15	4
10	13	3	3	21	4

Tabell 7. Sammenlikning fangst i 2015 (b) med fangst i 2004 (a).

Tabell 7b. Antall ungfisk av laks og ørret fordelt på alder (0+, 1+ og >1+) fanget ved elfiske på 10 stasjoner i Levangerelva i 2015.

Stasjon	Laks			Ørret		
	0+	1+	>1+	0+	1+	>1+
1	85	1	0	22		0
2	110	7	3	16		0
3	175	17	3	25		1
4	145	18	3	20		1
5	47	12	4	18		2
6	78	3	7	28		3
7	59	7	7	20		1
8	129	5	5	48		2
9	212	13	8	62		8
10	8	15	5	48		1
	1048	98	45	307	0	19

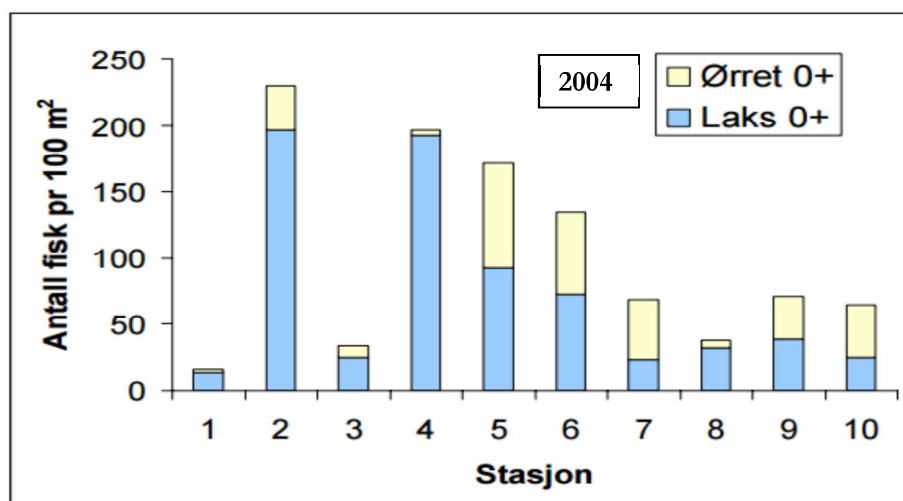
Tetthet

Selv om tallene ikke direkte kan sammenliknes på grunn av noe ulik metodikk, har vi valgt å presentere tetthet av årsyngel og ungfisk for de to undersøkelsesårene 2004 og 2015.

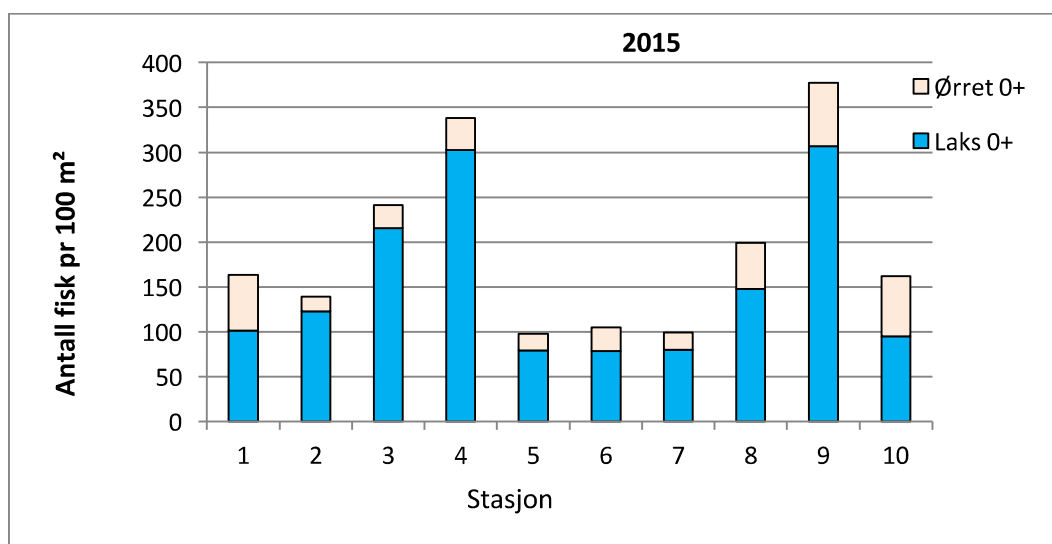
Årsyngel

2004: (Faksimile fra Lund 2006).

Den gjennomsnittlige tettheten av 0+ ørret på de ni lokalitetene i hovedvassdraget var 30 individer pr 100 m² (uveid middelvei), noe som tilsier at ørret i gjennomsnitt utgjorde ca 28 % av årsyngelen av laks og ørret på disse lokalitetene.



Tetthet av 0+ laks og ørret på ti stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Levangerelva i 2004. Stasjon 1, 3 og 10 ble avfisket den 14. oktober, mens de øvrige stasjonene ble avfisket den 31. august. Jf figur 1 for stasjonenes beliggenhet.



Figur 15. Tetthet av 0+ laks og ørret på 10 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Levangerelva i 2015. Alle stasjonene ble avfisket i periode 19. august – 3. september.

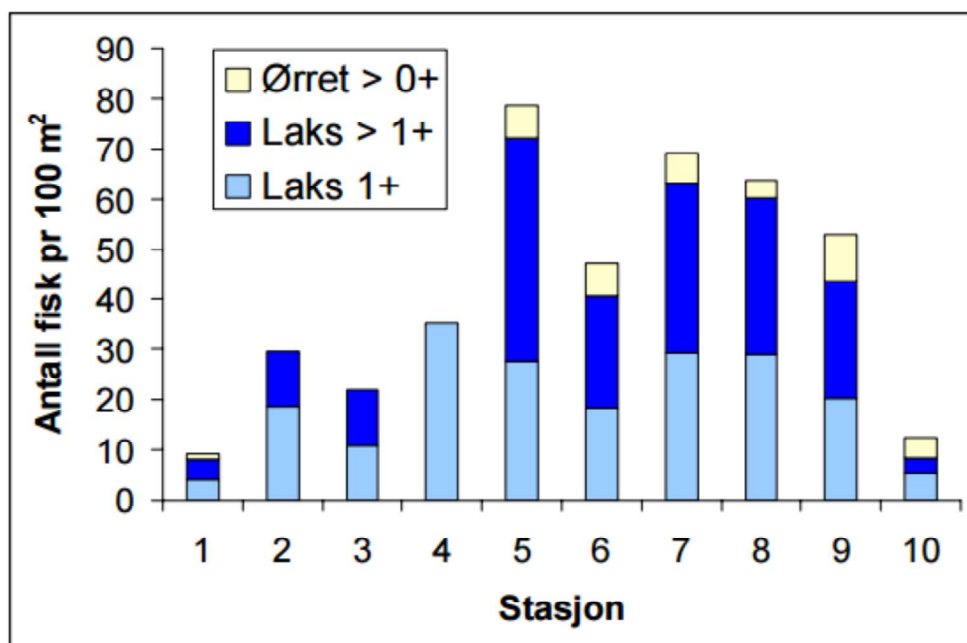
2015:

Den gjennomsnittlige tettheten av 0+ ørret i 2015 var 33 individer per 100 m² (uveid middelvei), noe som tilsier at ørret i gjennomsnitt utgjorde ca 18 % av årsyngelen av laks og ørret på disse lokalitetene.

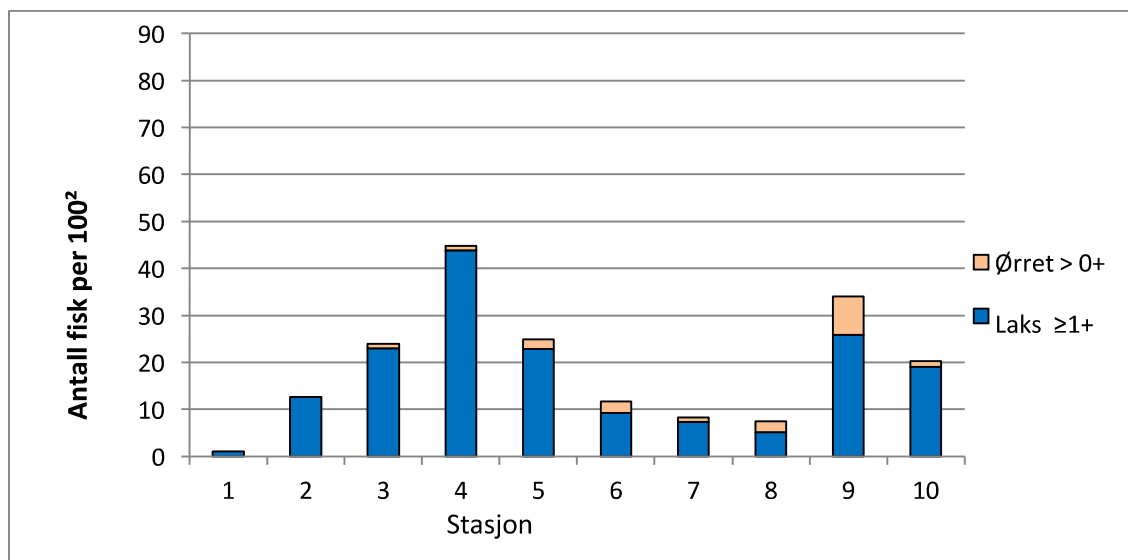
Resultatene viser at det er 10 % mindre årsyngel ørret i forhold til laks i 2015 sammenliknet med 2004.

Ungfisk

2004: (Faksimile fra Lund 2006).



Tetthet av laks og ørret eldre enn 0+ på ti stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Levangerelva i 2004. Stasjon 1, 3 og 10 ble avfisket den 14. oktober, mens de øvrige stasjonene ble avfisket den 31. august. Jf figur 1 for stasjonenes beliggenhet



Figur 16. Tetthet av ungfisk laks og ørret på 10 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Levangerelva i 2015. Alle stasjonene ble avfisket i periode 19. august – 3. september.

I 2004 ble det elfisket tre omganger bare på et fåtall stasjoner, mens det i 2015 ble elfisket tre omganger på alle stasjoner (unntatt nr. 4 og nr. 7). Det var gjennomsnittlig høyere tettheter av laksunger i 2015 sammenliknet med 2004 i nedre del (stasjon 1 - 4) av Levangerelva, mens det i gjennomsnitt var betydelig lavere tetthet av laksunger i 2015 sammenliknet med 2004 i øvre del (stasjon 5 - 9) i levangerelva. Tettheten av laksunger i Langåselva var betydelig høyere i 2015 sammenliknet med 2004. Totalt sett var tettheten av laksunger noe lavere i 2015 sammenliknet med 2004 (figur 16, tabell 8).

Tabell 8. Tetthet av presmolt av laksunger fra Levangereelva fra de samme stasjonene fra august-september 2015 sammenliknet med data fra 2004 (Lund 2006).

Levangerelva og Langåselva	2004		2015		2004 -2015
	Laksunger (presmolt)		Laksunger (presmolt)		Sammenlikning
Område	Stasjon	Fisketetthet	Stasjon	Fisketetthet	Fisketetthet
Levangerelv	1	5,4	1	1,0	Lavere
Levangerelv	2	11,7	2	12,6	Det samme
Levangerelv	3	17,4	3	23,0	Høyere
Levangerelv	4	14,7	4	47,2	Høyere
Lev. elv. Nedre del	1 - 4	12,3	1 - 4	24,4	Høyere
Levangerelv	5	53,7	5	22,9	Lavere
Levangerelv	6	30,5	6	9,2	Lavere
Levangerelv	7	33,7	7	17,5	Lavere
Levangerelv	8	36	8	10,1	Lavere
Levangerelv	9	24,6	9	23,2	Det samme
Lev. elv. Øvre del	5 - 9	35,7	5 - 9	15,5	Lavere
Øvre og nedre del	1 - 9			19,4	
Langåselva	10	7,6	10	25,9	Høyere
Samlet alle stasjoner	1 - 10	23,5	1 - 10	18,9	Lavere

Tettheten av laks varierer sterkt mellom de ulike stasjonene både i 2004 og i 2015 (Figur 15 og figur 16) og tabell 8.

Vurdering av resultatene

Levangerelva er ei elv dominert av moderate vannhastigheter med substrat av grus og stein og stedvis partier med storstein oppover i elvedalen. Det er korte strekninger med fossestryk dominert av fjellgrunn og storstein ved Floan-Mølle, Munkrøstad og Segtnan bru. Langåselva har brattere gradient, med strie strykpartier og småfosser. De områdene som er ”flatere” har mer innslag av egnet gytesubstrat (grus og småstein) og noen partier med stein og storstein, men er og grunnere og mer utsatt for tørrlegging. Det er flere større kulper i hovedelva og større vannføring som medvirker til at laks klarer seg bedre enn ørreten, mens ørreten ser ut til å klare seg bedre i Langåselva. Dette er helt i samsvar med det en finner i mange vassdrag der laks og ørret opptrer sammen. Laksen og laksungene dominerer i hovedelva, mens ørreten ofte dominerer i sidebekkene. Derfor er det svært viktig at sidebekker opprettholder sitt potensiale for rekruttering av ørret.

I tillegg til regulerings-effekt ved periodevis lite og uforutsigbar skiftende vannføring gjennom året, er det er rimelig å anta at noe av svikten i rekrutteringen av spesielt ørret skyldes en kombinasjon av lav gytebestand som følge av problemer med overlevelse på grunn av lakselus og eller overbeskatning. Redusert laksebestand skyldes og de samme årsakene, men i tillegg utarmes den lokale laksestammen på grunn av økt innblanding av rømt oppdrettslaks, uten at dette er nærmere undersøkt her.

Tettheten av årsyngel er høy mens tettheten av ungfisk er forholdsvis lav

Vannføringen siste år før undersøkelsen er blitt mer stabil og høyere gjennom året i Langåselva sammenliknet med før minstevannslippet kom i gang våren 2014. Dette har trolig ført til at færre gytegroper som ble lagt høsten 2014 har blitt tørrlagt og medført bedre overlevelse for årsyngel gjennom vinteren 2014/2015. Bedre vannføringsforhold vil og føre til bedre overlevelse for ungfisk gjennom vinteren, men det vil først kunne observeres i kommende år dersom minstevannføringsslippet blir opprettholdt. NTE solgte i 2016 kraftverkene i Levangerelva til firmaet Bekk & Strøm, og det er etter de opplysninger vi har fått ikke inngått noen avtale mellom ny konsesjonær og Levanger kommune (Innherred samkommune) og Levangerelva Grunneierlag om videreføring av avtalen om minstevannsslipp på 100 l/s verken fra Hansfoss kraftverk og/eller fra Langåsfoss kraftverk. Dersom minstevannslippavtalen ikke blir videreført kan det føre til store konsekvenser for overlevelsen av egg, yngel og ungfisk i Levangerelva og Langåselva og et stort tilbakesteg i å få opprettholdt et attraktivt laksefiske i vassdraget.

Konklusjon

Fiskesamfunn

- Fiskesamfunnet i Lakseførende del av Levangerelva og Langåselva består av fire arter, hvorav to ble fanget ved elfisket i 2015: laks (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*). Trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*) og ål (*Anguilla anguilla*) finnes, men ble ikke fanget på elfiskestasjonene.

Laks

- Laks er dominerende art og utgjør 81 % (Levangerelva) og 63 % (Langåselva) av laksefisk i fangsten ved elfisket. Aldersfordelingen av laks viser at årsyngel utgjør litt over 90 % av materialet. Andel ulike årsklasser ungfisk var hhv 8 % (1+), 4 % (2+) og 0,01 % \geq (3+). Dette er en unormal fordeling mellom årsklasser. Andelen ett og toåringer burde vært betydelig høyere.
- På bakgrunn av materialet og tidligere undersøkelser er antatt smoltalder 2-4 år.
- Tettheten av årsyngel 150,1 per 100m² i Levangerelva karakteriseres som høy, mens tettheten av ungfisk 39,9 per 100 m² av laks karakteriseres som middels.
- Tettheten av årsyngel 94,4 per 100m² i Langåselva karakteriseres og som høy, og tettheten av ungfisk 34,1 per 100 m² av laks karakteriseres som nær middels.

Ørret

- Ørret er relativt fåtallig i Levangerelva og i Langåselva sammenliknet med laks og utgjorde hhv 19 % og 37 % av laksefisk i fangsten. Det ble påvist tre årsklasser (årsyngel, ett- og toåringer) i Levangerelva og to årsklasser i Langåselva (årsyngel og ettåringer). Gjennomsnittslengden for årsyngel i Levangerelva og Langåselva er 61 og 60 mm, ettåringer 110 og 126 mm og toåringer 117 mm (kun Levangerelva).
- Ørreten vokser noe bedre enn laks første leveår.
- Tetthet av årsyngel av ørret i Levangerelva (34,1 per 100 m²) og Langåselva (67,2 per 100 m²) må karakteriseres som middels og noe over middels, mens tettheten av eldre ungfisk er svært lav med hhv (3,8 og 1,2 individer per 100 m²). Dette karakteriseres som lave tettheter og antatt lavere enn forventet naturtilstand i Levangerelva.

Andre forhold

- Ved hydromorfologiske endringer som omfatter endringer i vanndekt areal (minstevannføring i regulerte elver), kan spesielt utsatte arter som laks og ørret oppleve en mindre tetthet av ungfisk (Sandlund m.fl. 2013). Dersom en stabilisering av minstevannføring ikke oppnås er det tenkelig at Levangerelva kan oppleve store svingninger i ungfiskbestanden. Det oppfordres derfor til en overvåkning av de ulike årsklassene av årsyngel og ungfisk til minstevannføringen stabiliseres.

Referanser

Bergan, M.A., Berger, H.M. og Paulsen, L.I. 2007. Bunndyr, vannkvalitet og fisk i bekker i Verdal og Levanger, Nord-Trøndelag 2007. Berger feltBIO Rapport Nr. 5 - 2007, 38s.

Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan. 2007. Bonitering av fysiske forhold og egnethet for fiske i Levangerelva, Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 10 - 2007, 1-56 + CD.

Bergan, M.A., Nøst, T. H. & Berger, H.M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: forslag til metodikk iht. Vanndirektivet. NIVA-rapport L.nr. 6224-2011. 52 s.

Bettum, P. 1985. Forurensningsundersøkelse av Levangerelva 1985. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag Rapport nr. 5-1987. 38s.

Bohlin, T, Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173.

DN 1995. Oversikt over norske vassdrag med laks, sjøaure og sjørøye per 1. januar 1995. Utskrift fra lakseregisteret. DN-Notat 1995-1, 80s.

Lund, R.A. 2006. Status for ungfiskbestanden i et regulert laksevassdrag (Levangerelva) relatert til vannføringsregimet. - NINA Rapport 134. 40 pp.

NS-EN 14011 1/2003 Vannundersøkelse - Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat.

Paulsen, L.I. 1988. Fisk og forurensning i elver og bekker i Levanger. Fylkesmannen i NordTrøndelag, Rapport nr 1-1988.

Sandlund, O.T., Berger H.M., Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L., Ugedal, O. & Ulvan, E.M. 2011. Elektrisk fiske - effekter av ledningsevne på fangbarhet av ungfisk. - NINA Rapport 668, 43 s.

Sandlund (red.) m.fl. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratets Rapport M 22-2013. 59 sider.

Sjursen, A.D., Rønning, L. & Kjærstad, G. 2010. Elver i Nord-Trøndelag – vurdering av økologisk tilstand. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2010, 1: 1-49

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

Nettkilder:

<http://www.lakseelver.no/Nyheter/2011/november/fiskeforskrift/FM%20i%20Nord-Trondelag%20-%20regulering%20av%20fiske%202012.pdf>

<http://lakseregister.fylkesmannen.no/lakseregister/public/rapporter/rapport9.pdf>

<http://www.lakseelver.no/Tema/Bestandsstatus/Antall-laks-alleelver1997-2007.htm>

www.gislink.no

www.vann-nett.no

www.vannportalen.no

<http://www.lakseelver.no/dok/Driftsplanstatus.pdf>

Vedlegg 1. Beregnet tetthet av årsyngel og ungfisk av laks og ørret på ulike stasjoner og samlet for stasjoner i Levangerelva og for én stasjon i Langåselva.
 * Stasjoner som manglet fangstverdier (for omganger) og p-verdi fikk innsatte verdier på bakgrunn av total fangbarhet for de andre stasjonene.

** Beregnet fangbarhet (p) var mindre enn 0,2, dermed ble p satt til 0,5, og $N = Y/0,875$.

Laks årsyngel (0+)															
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	CI
3	9	2015	Nesjan	1	14	7,5	105	48	18	19	85	106,3	101,2	0,41	23,3
3	9	2015	Ner Tingstad	2	16,5	6	99	67	29	14	110	121,1	122,3	0,55	12,0
3	9	2015	Heimtun	3	17	6	102	95	44	36	175	220,0	215,7	0,41	35,4
3	9	2015	Hegle	4	12	9,5	114	145	76*	40*	261	303,9	266,6	0,48*	25,1
			Nedre del	1 til 4			420	355	167	109	631	745,3	177,4	0,46	11,5
3	9	2015	Gran, nedre	5	8,5	12	102	18	20	9	47	80,7	79,1	0,25	62,5
21	8	2015	Munkeby kloster	6	17	7	119	43	22	13	78	92,8	78,0	0,46	14,9
3	9	2015	Munkrostad	7	15	7	105	39	20	10*	69	80,4	76,6	0,48*	13,5
19	8	2015	Segtan	8	10	10	100	70	42	16	128	147,1	147,1	0,49	18,1
19	8	2015	Ner- Nessibakken	9	10	10	100	101	64	47	212	306,7	306,7	0,32	74,0
			Øvre del	5 til 9			526	271	168	95,4	534,4	679,7	129,2	0,40	12,7
			Øver og nedre del	1 til 9			946	626	335	203,92	1164,92	1419,6	150,1	0,44	8,3
21	8	2015	Langåselva (Myr)	10	5,5	15	82,5	36	22	9	67	78,3	94,9	0,48	17,8
Total anadrom del				1 til 10			1028,5	662	357	212,92	1232	1497,4	145,6	0,44	7,8

Laks ungfisk (≥1+)															
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	CI
3	9	2015	Nesjan	1	14	7,5	105	1	0	0	1	1,0	1,0	1,00	0,0
3	9	2015	Ner Tingstad	2	16,5	6	99	3	3	5	11	-	12,6**	0,50**	
3	9	2015	Heimtun	3	17	6	102	10	8	2	20	23,4	23,0	0,47	8,0
3	9	2015	Hegle	4	12	9,5	114	21	13*	8*	42	53,8	47,2	0,39	17,8
			Nedre del	1 til 4	0	0	420	35	24	15	74	102,4	24,4	0,35	8,8
3	9	2015	Gran, nedre	5	8,5	12	102	7	6	3	16	23,4	22,9	0,32	20,7
21	8	2015	Munkeby kloster	6	17	7	119	6	3	1	10	10,9	9,2	0,57	2,7
3	9	2015	Munkrostad	7	15	7	105	10	4	2*	16	18,4	17,5	0,53	5,0
19	8	2015	Segtan	8	10	10	100	9	0	1	10	10,1	10,1	0,82	0,5
19	8	2015	Ner- Nessibakken	9	10	10	100	15	1	5	21	23,2	23,2	0,54	5,4
			Øvre del	5 til 9	0	0	526	47	14	12	73	81,4	15,5	0,54	2,0
			Øvre og nedre del	1 til 9			946	82	38	27	147	183,76	16,7	0,88	10,8
21	8	2015	Langåselva (Myr)	10	5,5	15	82,5	16	4	1	21	21,3	25,9	0,75	1,7
Total anadrom del				1 til 10	0	0	1028,5	98	42	28	168	194,3	18,9	0,49	2,1

Ørret årsyngel (0+)															
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	CI
3	9	2015	Nesjan	1	14	7,5	105	8	8	6	22	65,4	25,1**	0,50**	11,1
3	9	2015	Ner Tingstad	2	16,5	6	99	11	5	0	16	16,3	16,5	0,73	1,4
3	9	2015	Heimtun	3	17	6	102	15	10	0	25	26,1	25,6	0,65	2,9
3	9	2015	Hegle	4	12	9,5	114	20	11	6	37	44,3	38,9	0,45	11,1
		0	Nedre del	1 til 4	0	0	420	54	34	12	100	115,1	27,4	0,49	3,9
3	9	2015	Gran, nedre	5	8,5	12	102	12	4	2	18	19,1	18,7	0,62	3,1
21	8	2015	Munkeby kloster	6	17	7	119	17	6	5	28	32,0	26,9	0,50	6,8
3	9	2015	Munkrostad	7	15	7	105	17	3	2	22	22,5	21,4	0,72	1,7
19	8	2015	Segtan	8	10	10	100	29	16	3	48	51,2	51,2	0,60	5,6
19	8	2015	Ner- Nessibakken	9	10	10	100	29	13	20	62	128,5	70,9**	0,50**	16,3
			Øvre del	5 til 9	0	0	526	104	42	32	178	207,7	39,5	0,48	4,5
		2015	Øvre og nedre del	1 til 9			946	158	76	44	278	322,7	34,1	0,48	3,0
21	8	2015	Langåselva (Myr)	10	5,5	15	82,5	27	14	7	48	55,4	67,2	0,49	13,9
Totalt anadrom del				1 til 10			1028,5	185	90	51	326	378,1	36,9	0,48	3,0

Ørret ungfisk (≥1+)															
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	CI
3	9	2015	Nesjan	1	14	7,5	105	0	0	0	0	0,0	0,0	0,00	0,0
3	9	2015	Ner Tingstad	2	16,5	6	99	0	0	0	0	0,0	0,0	0,00	0,0
3	9	2015	Heimtun	3	17	6	102	1	0	0	1	1,0	1,0	1,00	0,0
3	9	2015	Hegle	4	12	9,5	114	1	0	0	1	1,0	0,9	1,00	0,0
			Nedre del	1 til 4	0	0	420	2	0	0	2	2,0	0,5	1,00	0,0
3	9	2015	Gran, nedre	5	8,5	12	102	2	0	0	2	2,0	2,0	1,00	0,0
21	8	2015	Munkeby kloster	6	17	7	119	3	0	0	3	3,0	2,5	1,00	0,0
3	9	2015	Munkrostad	7	15	7	105	1	0	0	1	1,0	1,0	1,00	0,0
19	8	2015	Segtan	8	10	10	100	1	0	1	2	1,0	1,0	0,00	0,0
19	8	2015	Ner- Nessibakken	9	10	10	100	7	2	0	9	9,1	9,1	0,80	0,6
			Øvre del	5 til 9	0	0	526	14	2	1	17	17,2	3,3	0,79	0,2
			Øvre og nedre del	1 til 9			946	16	2	1	19	19,15	3,8	1,79	0,2
21	8	2015	Langåselva (Myr)	10	5,5	15	82,5	1	0	0	1	1,0	1,2	1,00	0,0
Total anadrom del				1 til 10	0	0	1028,5	17	2	1	20	20,1	2,0	0,82	0,0

Laksefisk (ørret og laks) årsyngel (0+)															
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	CI
3	9	2015	Nesjan	1	14	7,5	105	56	26	25	107	144,6	122,3**	0,50**	16,5
3	9	2015	Ner Tingstad	2	16,5	6	99	78	34	14	126	136,6	138,0	0,57	11,1
3	9	2015	Heimtun	3	17	6	102	110	55	36	201	243,3	238,6	0,44	30,9
3	9	2015	Hegle	4	12	9,5	114	165	87*	46*	298	349,4	306,5	0,47	27,7
			Nedre del	1 til 4	0	0	420	409	202	121	732	863,1	205,5	0,47	12,2
3	9	2015	Gran, nedre	5	8,5	12	102	30	24	11	65	87,4	85,7	0,36	29,7
21	8	2015	Munkeby kloster	6	17	7	119	60	28	18	106	124,6	104,7	0,47	16,1
3	9	2015	Munkrostad	7	15	7	105	56	23	12*	91	100,1	95,3	0,55	10,2
19	8	2015	Segtan	8	10	10	100	99	58	19	176	197,2	197,2	0,52	17,5
19	8	2015	Ner- Nessibakken	9	10	10	100	130	77	67	274	420,2	313,1**	0,50**	29,5
			Øvre del	5 til 9	0	0	526	375	210	127	712	882,3	167,7	0,42	12,8
			Øvre og nedre del	1 til 9			946	784	412	248	1444	1742,2	184,2	0,44	8,8
21	8	2015	Langåselva (Myr)	10	5,5	15	82,5	63	36	29	128	181,0	219,4	0,34	63,6
Total anadrom del				1 til 10	0	0	1028,5	847	448	277	1572	1915,1	186,2	0,44	8,9

Laksefisk (ørret og laks) ungfisk (≥1+)															
DD	mnd	År	Stasjon	Stasjon nr	L	b	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	CI
3	9	2015	Nesjan	1	14	7,5	105	1	0	0	1	1,0	1,0	1,00	0,0
3	9	2015	Ner Tingstad	2	16,5	6	99	3	3	5	11	-	12,6**	0,50**	
3	9	2015	Heimtun	3	17	6	102	11	8	2	21	24,0	23,5	0,50	6,9
3	9	2015	Hegle	4	12	9,5	114	22	13	8	44	56,4	49,5	0,39	18,2
			Nedre del	1 til 4	0	0	420	37	24	15	77	104,4	24,9	0,36	8,3
3	9	2015	Gran, nedre	5	8,5	12	102	9	6	3	18	22,7	22,3	0,41	11,7
21	8	2015	Munkeby kloster	6	17	7	119	9	3	1	13	13,5	11,3	0,67	1,6
3	9	2015	Munkrostad	7	15	7	105	11	4	2	17	19,1	18,2	0,56	4,3
19	8	2015	Segtan	8	10	10	100	10	0	2	12	12,3	12,3	0,71	1,4
19	8	2015	Ner- Nessibakken	9	10	10	100	22	3	5	30	31,7	31,7	0,62	3,9
			Øvre del	5 til 9	0	0	526	61	16	13	90	97,2	18,5	0,59	1,6
			Øvre og nedre del	1 til 9			946	98	40	29	167	201,6	43,4	0,95	9,9
21	8	2015	Langåselva (Myr)	10	5,5	15	82,5	17	4	1	22	22,3	27,0	0,76	1,6
Total anadrom del				1 til 10	0	0	1028,5	115	44	30	189	212,3	20,6	0,52	1,8