

Undersøkelser av ungfisk til ørret og laks i Tinnelva ved Tinfos, Telemark, høst 2018

Jan Heggenes





Jan Heggenes

**Undersøkelser av ungfisk til ørret
og laks i Tinnelva ved Tinfos,
Telemark, høst 2018**

© 2019 Jan Heggnes
Universitetet i Sørøst-Norge
Bø, 2019

Skriftserien fra Universitetet i Sørøst-Norge nr. 32

ISSN: 2535-5325 (Online)

ISBN: 978-82-7206-528-6 (Online)



Utgivelser i publiseres som Creative Commons* og kan kopieres fritt og videreformidles til andre interesserte uten avgift. Navn på utgiver og forfatter(e) angis korrekt. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.no>

Forord

I 2003 søkte Notodden Jeger og Fiskeforening (NJFF) Øst-Telemark Brukseier-forening (ØTB) om tilskudd til å gjennomføre videre undersøkelser på rekruttering av ungfisk til ørret og laks i Tinnelva nedstrøms Tinfos kraftverk. Kraftverkets regulering av vannføringen påvirker rekrutteringsforholdene for fisk. Ørekyte er en nylig innført art som det også er ønskelig å overvåke. Resultatene ble rapportert i 2004. Disse viste variasjoner både i ørret og ørekytebestandene. NJFF søkte derfor i 2004 ØTB om midler til å gjennomføre overvåkingsundersøkelser av rekruttering over en fem-års periode, og fikk denne innvilget. Vi takker ØTB for velvilje og økonomisk tilskudd til arbeidet. Resultater fra den overvåkingen er tidligere rapportert for årene 2001 (pilot undersøkelse) og 2003-2007. I 2008 ble det inngått en ny avtale mellom NJFF og ØTB om å fortsette undersøkelsene for perioden 2008-2013. Avtalen er senere reforhandlet til å gjelde i perioden 2012-2016. I 2015 kunne undersøkelsene ikke gjennomføres pga. høye vannføringer. I 2017 og 2018 ble undersøkelsene igjen videreført.

Denne rapporten framlegger resultatene av rekrutteringsundersøkelsene for 2018 og bygger direkte på tidligere rapporter. Mange ivrige og dyktige medlemmer av foreningen har vært med på feltarbeidet. En stor takk til alle. Jan Heggenes er ansvarlig for opplegg av undersøkelsene og bearbeiding av resultatene.

Notodden, april 2019

For Notodden Jeger og Fiskeforening

Jan Heggenes

Sammendrag

Elvestrekningen i Tinnelva på 1600 m fra Tinfos (naturlig oppvandringshinder) og ned til innløp Heddalsvann har siden 2001 blitt undersøkt nær årlig for å få et kvantitativt mål på rekruttering av ungfisk, særlig ørret. Ørekyte, stingsild og laks forekommer, men i betydelig mindre antall.

Undersøkelsen i 2018 ble som i tidligere år gjennomført ved gjentatt elektrofiske på 7 utvalgte stasjoner, de samme som i årene 2001-2005, 2007-2010, 2012-2014 og 2016-2017, og på vannføring på hhv. 61 og 76 m³s⁻¹. Stasjonene representerer ulike habitattyper på elvestrekningen. Resultatene for 2018 med beregnet gjennomsnittlig tetthet av ørret på 16-17 fisk per 100 m², er omtrent samme resultat som i 2017. De viser en betydelig nedgang, de siste to år til mindre enn halvparten av tetthet i 2016 (33 ørret per 100 m²), og ligger nær bunnåret 2014 (13 ørret per 100 m²). Tettheter av ørret synes å ha gått ned etter 2008. Tettheter var relativt lave i periodene 2001-2003 og 2008-2013 med tettheter på 22-39 ørret per 100 m², mot høye tettheter på 50-100 ørret i perioden 2004-2007. Det er som i tidligere år, betydelige forskjeller i tettheter mellom stasjoner. Stasjonene med steinete substrat nær gyteplasser har høyere tettheter, særlig av sommergammel ørret. Tetthetene er lavere i den nederste del av elva (st. 7) hvor det også er finere substrat med mindre skjul. Tettheten av ørekyte på ca. 12 per 100 m² var høyere enn i 2017 og i flere foregående år (2001, 2008-2009, 2013-2016: 0-3 ørekyte per 100 m²). Imidlertid er også betydelig høyere tettheter (21-39 ørekyte per 100 m²) funnet i øvrige år. Undersøkelsen i 2018 viser betydelig mer laks enn i de fleste tidligere år, dvs. 3-5 laks per 100 m², og på høyde med 2013 et av de beste tidligere år (over 3 laks per 100 m²). Det har vært en relativt stor oppgang av gytelaks i perioden 2011-2018 (543-1200 fisk). Dette forventes å medføre høyere naturlig rekruttering av laks.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	1
2.	Metode.....	3
2.1.	Tetthet av ungfisk og bestandsstruktur	3
3.	Resultater og kommentarer	6
3.1.	Tetthet av ungfisk.....	6
3.1.1.	Ørret.....	6
3.1.2.	Ørekyte.....	8
3.1.3.	Laks.....	10
3.1.4.	Lengdefordeling ørret og variasjon mellom stasjoner	13
4.	Konklusjoner.....	23
5.	Vedlegg.....	25
6.	Litteratur	26

1. Innledning

Ørret er den dominerende sportsfiskearten i Heddalsvannet. Den gyter i hovedsak på rennende vann hvor ungfisk også vokser opp (Borgstrøm and Hansen 1987). Den 1600 m lange elvestrekningen i Tinnelva fra Heddalsvannet og opp til Tinfos (kraftstasjon; Fig. 1,) er, sammen med Heddøla (Hvidsten 2010, Schartum et al. 2018), den viktigste gyte- og oppvekststrekningen for ørret i Heddalsvannet. Vannføringen på denne nederste strekningen i Tinnelva er på årsbasis sterkt utjevnet av ovenforliggende kraftverksreguleringer (Tinfos, Svelgfos, Grønvolfoss, Årlifoss, Tinnsjø). En mer markedsstyrt kraftproduksjon i de senere år har medført en manøvrering av vannføringen som kan innebære betydelige variasjoner over døgnet. Rask reduksjon i vannføringen (mer enn ca. 10 cm i timen), særlig om dagen og ved lavere temperaturer, kan føre til økt dødelighet av ungfisk gjennom stranding (se f.eks. Saltveit et al. 2001). Videre søkte og fikk Øst Telemark Brukseierforening (ØTB) i 2006 konsesjon til å redusere minste sommervannføring fra 70 til 45 m³s⁻¹, men da forutsatt langsomme vannstandsendringer (ingen effektkjøring). En viktig målsetting med rekrutteringsundersøkelsene er å ha en lengre tidsserie for å undersøke eventuelle virkninger av endret vannføringsregime på ungfisk. Tettheten av ungfisk i den nedre del av Tinnelva er nå systematisk undersøkt årlig siden 2001, men av ulike grunner ikke i 2002, 2006, 2011 og 2015.

Det er også viktig å følge eventuelle endringer i tettheter av de to andre artene av betydning i elva her, ørekyte og laks. Ørekyte har, sannsynligvis fra 1970-tallet, etablert seg som ny art i elva. Den konkurrerer sterkt med ørret og laks om plass og næring (Museth et al. 2007, Museth et al. 2010). Det er derfor av stor interesse å overvåke arts-sammensetning og rekrutterings-forholdene i Tinnelva.

Laks var tidligere vidt utbredt i Telemarksvassdraget, men forsvant fra øvre deler av vassdraget (oppstrøms Skotfoss) som en følge av kanalisering, industrialisering og reguleringer i nedre deler av vassdraget. Fra 1980 er det satt ut laks og sjøørret fra Norsjø, i Bøelva og Heddøla. Siden 1988 er vassdrags-regulantene pålagt årlig utsetting av 270 000 yngel (ca. 200 000 laks og 70 000 ørret) i rekrutteringselvene (Carm and Langkaas 1993). I 1998 ble pålegget endret til 10 000 én-somrig settefisk av hhv. ørret og laks i Heddøla, og 20 000 ørret i Norsjø. All én-somrig settefisk skal finneklippes for merking. I Bøelva ble det inntil i 2016 satt ut 75 000 yngel av laks (K. Carm, pers. med.). I 2016 ble dette endret til 10 000 fettfinneklippet én somrig laks (T. Askjem, pers. med.).

Total oppgang av laks og sjøørret i de nederste trappene i vassdraget (Klosterfossen og Mølla) har normalt vært rundt 1000-1500 individer (Klosterfossen 1983-2016: gjennomsnitt 1325 fisk/år \pm SD 739; Mølla 2006-2016: 156 fisk \pm 101) (Dag Natedal pers. med.; Vedlegg 1). Tidligere gikk bare 200-300 fisk normalt opp trappa i Skotfoss, selv om dette har variert svært mye mellom år (1983-2010: 289 fisk \pm 228, min. 2 fisk i 1988, maks. 983 i 1991). I 2013 ble det bygd ny laksetrapp i Skotfoss. I 2017 ble det bygd ny trapp i Mølla. Siden 2011 har oppgangen i Skotfoss vært mye større, i gjennomsnitt 888 laks (\pm SD337), men falt sterkt i 2016 til 271 laks, for igjen å øke til 720 laks i Skotfoss i 2017 og 1188 laks i 2018 (Dag Natedal, pers. med., <https://grenland-sportsfiskere.no/laks-og-sjoerret.php>, Vedlegg 1). Laks kan derfor forekomme i Tinnelva på de lokaliteter som er undersøkt her. Det er derfor en tredje målsetting å undersøke naturlig rekruttering av laks i Tinnelva. Inntil 2011 ble bare et fåtall laksunger påvist sporadisk i Tinnelva.

På bakgrunn av disse målsettingene for undersøkelsene i Tinnelva;

- 1) å overvåke mulige reguleringseffekter på ungfisk av ørret etter endret vannføringsregime (i 2006) med lavere sommervannføringer og effektkjøring,
- 2) overvåke utviklingen i ørekytebestanden, og
- 3) overvåke naturlig rekruttering av laks etter langvarige utsettinger (siden 1980) og betydelig større oppgang etter 2011,

ble bestandsundersøkelser vha. elektrofiske gjennomført høsten 2018 på den viktige gyte- og oppvekstrekingen i Tinnelva opp til Tinfos.

2. Metode

2.1. Tetthet av ungfisk og bestandsstruktur

Til å beregne tetthet og undersøke bestandsstruktur for ungfisk av ørret, og eventuelle andre tilstedeværende fiskearter, benyttet vi elektrofiske på sju utvalgte stasjoner; St. 1 Tinfosøyryn, St. 2 Røret, St. 3 Beverhytta, St. 4 Piletreet, St. 5 Masta, St. 6 Mellombruene, St. 7 Oset (Fig. 1). Stasjonene representerer de ulike typer tilgjengelig habitat for ungfisk på aktuelle strekning. Stasjonene er også fordelt geografisk over hele undersøkelsesstrekningen (Fig. 1), men med vekt på å legge stasjoner nær kjente gyteområder, fortrinnsvis litt nedstrøms gyteplassene. En mer detaljert kvalitativ beskrivelse av enkeltstasjonene er gitt i tidligere årsrapporter. De samme stasjoner er undersøkt hvert år.



Fig. 1. Undersøkte elvestrekning i Tinnelva, ca. 1.6 km fra Tinfos til innløp Heddalsvannet, Notodden, med undersøkte stasjoner.

Vi benyttet elektrisk fiskeapparater av type FA 3, produsert av GeoMega A/S i Trondheim, med en maksimal spenning på 1600 V og en pulsfrekvens på 80 Hz. Bruk av elektrofiske er en veletablert

metode for tetthetsberegninger av ørret (Bohlin et al. 1989, Standard 2003). Alle sju stasjonene er avgrenset til en strekning på 50 m, tilsvarende et areal på minimum 125 m² (Tab. 1). Hver stasjon blir fisket over tre ganger (3 gjentatte uttak). Hver enkelt fanget fisk blir artsbestemt og lengdemålt til nærmeste mm. Bestandsestimat med 95% konfidensintervall og fangbarhet for ørret, laks og ørekyte ble beregnet med programmet 'Catch-effort models for exploited populations' i Ecological Methodology v. 7.2 (Krebs 1999, Krebs 2011). Ved små fangster mindre enn 15, ble konfidensintervall korrigeret for små sample. Ettersom programmet forventer verdier større enn 0 for fangst og innsats, ble fangst satt til 1 også når det ikke ble fanget fisk på siste runde. Dette kan innebære at konfidensintervall og fangbarhet kan være svakt over- eller underestimert.

Elektrofisket ble gjennomført 14 og 28 august 2018, med relativt lave vannføringer omkring 61 og 76 m³s⁻¹. Arbeidslag på 3-5 personer fra NJFF avfisket alle stasjoner. Ettersom til dels ulike medlemmer med varierende erfaring utfører elektrofisket, knytter det seg en metodisk usikkerhet til dette.

3. Resultater og kommentarer

3.1. Tetthet av ungfisk

3.1.1. Ørret

Beregninger for tetthet av ungfisk viser som i tidligere år, betydelige variasjoner mellom stasjonene (Tab.1). Dette gjenspeiler i stor grad ulike habitatforhold, hvor tilgang på skjul for fisk ofte er viktig. Stasjoner med større innslag av finpartikulært materiale som sand, og dermed lite skjul for fisk, har som regel færre fisk, særlig av ørret større enn 0+ (sommerglass). Typisk har St. 7 Oset, med mer fin grus og sand, betydelig lavere tettheter av ungfisk enn de andre stasjonene. For alle årene har stasjoner med steinbunn nær gyteområdene (øvre og midtre del av undersøkte strekning, Fig. 1) relativt større fisketettheter (Tab. 1).

Tabell 1. Antall ørret fanget og beregnede bestandstettheter (avrundet tall) for sju stasjoner i Tinnelva i august-september 2018.

Stasjon	Fanget 1 gjentak	Fanget 2 gjentak	Fanget 3 gjentak	Antall fanget	Beregnet bestand	Konfidensintervall	Fangbarhet	Areal (m ²)	Beregnet tetthet per 100 m ²
1. Tinfosøyryn	16	7	11	34	54	-25-132	0,28	180	30
2. Røret	15	4	5	24	25	16-34	0,58	180	13,8889
3. Beverhytta	9	2	1	12	12	11-13	0,74	125	9,6
4. Piletreet*	4	7	2	13	23	-34-80	0,24	150	15,3333
5. Masta	16	16	7	39	62	8-117	0,28	180	34,4444
6. Mellombruer*	3	5	2	10	23	-51-97	0,17	150	15,3333
7. Oset*	0	0	0	0	0			180	0
Gjennomsnitt	9,00	5,86	4,00	18,86	28,43		0,38	164	16,94
Sum	63	41	28	132	199	0	2,29	1145	

*Usikker bestandsberegning pga. liten/variabel fangst

I tillegg til en forventet variasjon i fisketetthet mellom stasjonene som skyldes ulike habitatforhold, er det også store variasjoner i gjennomsnittlige beregnede tettheter mellom år, fra 102 ørret per 100 m² i 2005 til 13,2 i 2014 (Fig. 2). Denne variasjonen skyldes for en del varierende tettheter av sommers gammel ørret (0+), men i 2009 og særlig i 2014, og igjen i 2017-2018, var det også relativt

lave tettheter av eldre ørretunger. Variasjonene mellom år er i samme størrelsesorden som kan observeres også i andre sammenlignbare elver i regionen (Hvidsten 2010, Heggenes et al. 2011, Kraabøl et al. 2015), men over tid antydes en nedgang av ørret tettheter i Tinnelva. I 2014 var den beregnede gjennomsnittlige tettheten av ørret bare 13 per 100 m², og i 2017-2018 på bare 16-17 ørret per 100 m², noe som er betydelig lavere enn i tidligere år, særlig før 2009 (Fig. 2). I 2016, det 'beste' av de senere år, var tettheten igjen nær tredoblet, til 33 ørret per 100 m², og lå med det på et tidligere 'normalt' nivå (Fig. 2) som i 2010-2013. Dette var likevel noe lavere enn den totale gjennomsnittlige tetthet per 100 m² i hele perioden 2001-2018 på 41,5 ørret ±SD25,3. Slike tetthetsvariasjoner kan ofte skyldes vannføringsvariasjoner under naturlige forhold, men også manøvreringen i regulerte vassdrag, f. eks. lengre perioder med lav vannføring eller effekt-kjøring (Liebig et al. 1999, Roni et al. 2008, Vehanen et al. 2010). Lengre tidsserier er som regel nødvendige for å kunne skille naturlige variasjoner fra effekter av reguleringsinngrep.

Lavere tettheter i de siste årene i Tinnelva, og særlig i 2014 og 2017-2018 hvor tettheter av ørret var påfallende lave, sammenfaller med endret manøvreringsreglement. Fortsatt overvåking vil gi sikrere svar på om dette skyldes endret regulering eller tilfeldigheter, jfr. også relativt lave tettheter i 2001-2003. Tettheten av ørret var i 2016 nesten tredoblet siden 'bunnåret' 2014, men er igjen lave i 2017 og 2018.

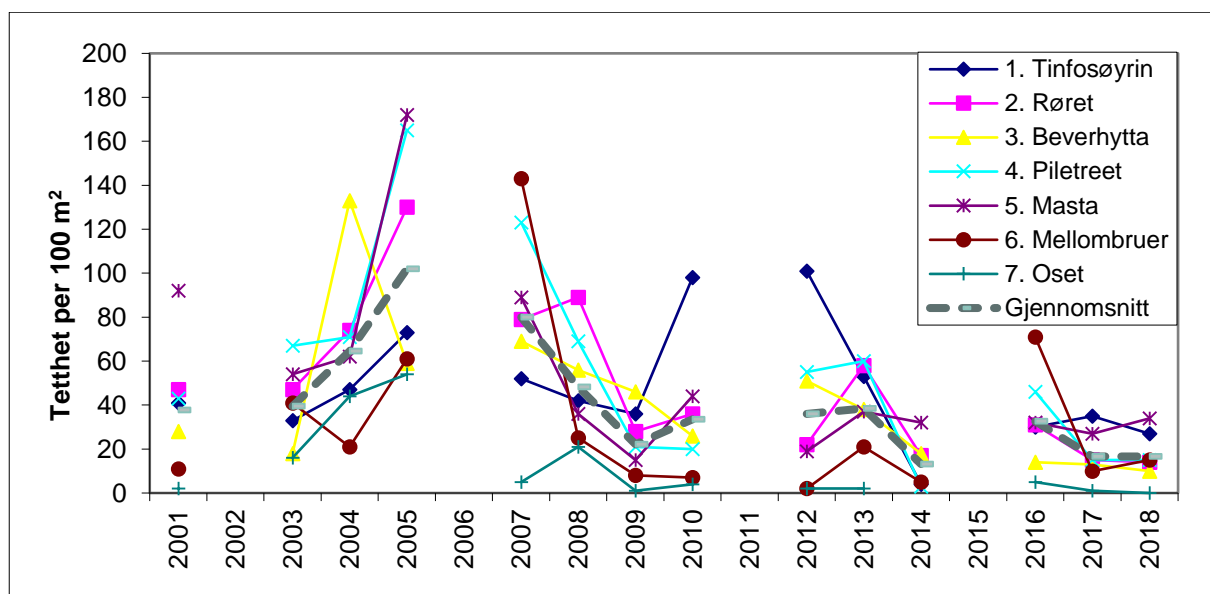


Fig. 2. Beregnede tettheter av unger av ørret per 100 m² på de 7 undersøkte stasjonene i Tinnelva i 2001-2018, samt gjennomsnittlig tetthet for alle stasjonene (fet linje).

Det er nå gjennomført nokså like registreringer over flere år, slik at resultatene nå også kan sammenlignes over lengre tid (Fig. 2). Rekrutteringen var best i perioden 2004-2007. Vi ser en klar nedgang etter dette. Rekrutteringen av ørret synes nå å være enda lavere enn det den var i 2001-2003 da undersøkelsene startet (Fig. 2). Det er en generell trend til nedgang i tettheter av ørret rekrutter gjennom undersøkelsesperioden (regresjon år-gjennomsnittlig tetthet; $R^2 = 0,35$, $P = 0,0249$).

Det blir registrert svært få fettfinneklippt ørret, dvs. ungfisk som stammer fra utsettinger. I 2017-2018 ble det ikke registrert noen fettfinneklippede ørret. Det må da påpekes at det er flere ivrige foreningsmedlemmer som er med på det praktiske feltarbeidet, og ikke alle er like oppmerksomme på eventuell merket fisk.

3.1.2. Ørekyte

I 2001 ble bare til sammen 18 ørekyte fanget på 3 forskjellige stasjoner (Fig. 3). To år senere, i 2003, ble det fanget 190 ørekyte, dvs. en tidobling, og på alle stasjoner. Antall ørekyte har siden vært varierende mellom stasjoner, men holdt seg i noen år (2003-2007) høyt med gjennomsnittlige tettheter på 20-30 ørekyte per 100 m² (Fig. 3) Resultatet mht. ørekyte i de siste år, fra 2012 til 2017, har holdt seg jevnt lavt med lite ørekyte (0-3 per 100 m²; Fig. 3, minimum tetthet basert på fangst), men var i 2018 igjen noe høyere (14-15 ørekyte per 100 m²).

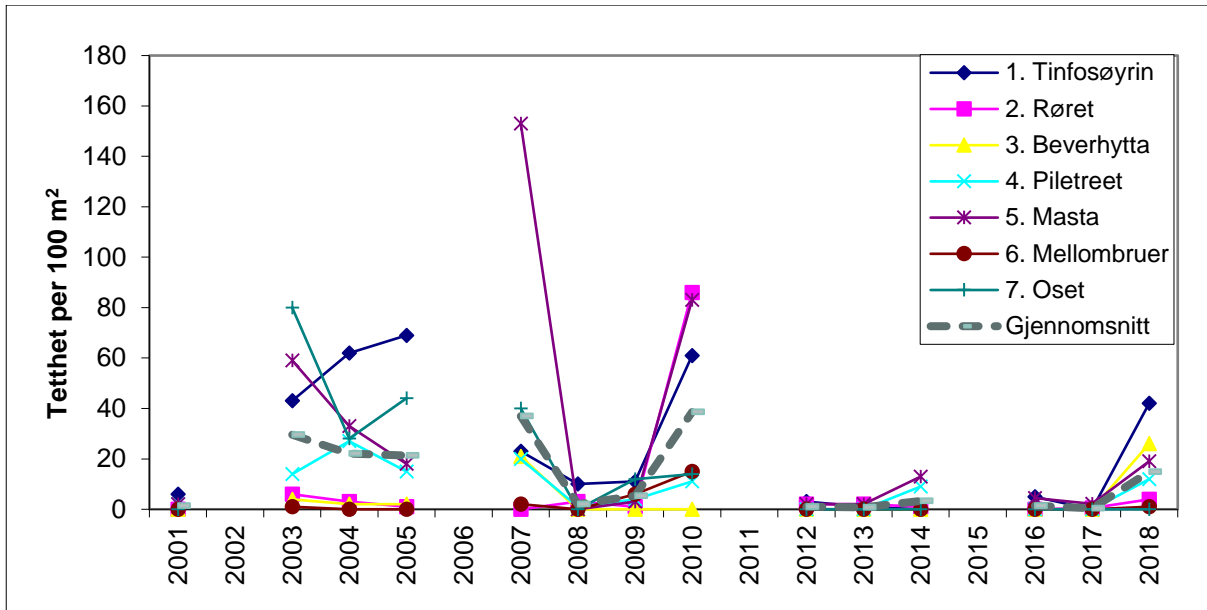


Fig. 3. Tettheter av ørekyte på de 7 undersøkte stasjonene i Tinnelva i 2001-2017, samt gjennomsnittlig tetthet for alle stasjonene (fet linje).

Ørekyte ble i 2018 fanget på alle stasjoner, unntatt på st. 7 Oset. Beregnede tettheter av fanget ørekyte varierte mye mellom stasjoner, fra 1 på st. 6 til 42 ørekyte per 100 m² på st. 1 (Tab. 2, Fig. 3). Relativt sterke variasjonen mellom enkelte år (Fig. 3) skyldes i alle fall til en viss grad ørekytas tendens til stim-adferd i grunne (og ofte stillestående og varmere) områder nær land. Dette gjør bestandsberegningene usikre pga. stor tilfeldig variasjon. Liksom for ørret er det variasjon i tetthet av ørekyte på de forskjellige stasjonene. Ørekyta fanges først og fremst på grunnere, strømsvake områder (Museth et al. 2007).

Tabell 2. Antall ørekyte fanget på sju stasjoner i Tinnelva i august 2018.

Stasjon	Fanget 1 gjentak	Fanget 2 gjentak	Fanget 3 gjentak	Antall fanget	Beregnet bestand	Konfidens- intervall	Fang- barhet	Areal (m ²)	Beregnet tetthet per 100m ²	Minimum tetthet per 100m ²
1. Tinfosøyryn*	21	30	25	76				180		42
2. Røret	3	2	1	6	8	7-9	0,4	180	4,4	3
3. Beverhytta	4	4	3	11	33	0-67	0,13	125	26,4	9
4. Piletreet*	5	5	8	18				150	0,0	12
5. Masta	12	8	5	25	35	33-36	0,35	180	19,4	14
6. Mellombruer	1	1	0	2				150		1
7. Oset	0	0	0	0				180	0,0	0
<i>Gjennomsnitt</i>	6,57	7,14	6,00	19,71				164	8,38	11,65
<i>Sum</i>	46	50	42	138				1145	50	82

*Usikker bestandsberegning pga. liten/variabel fangst

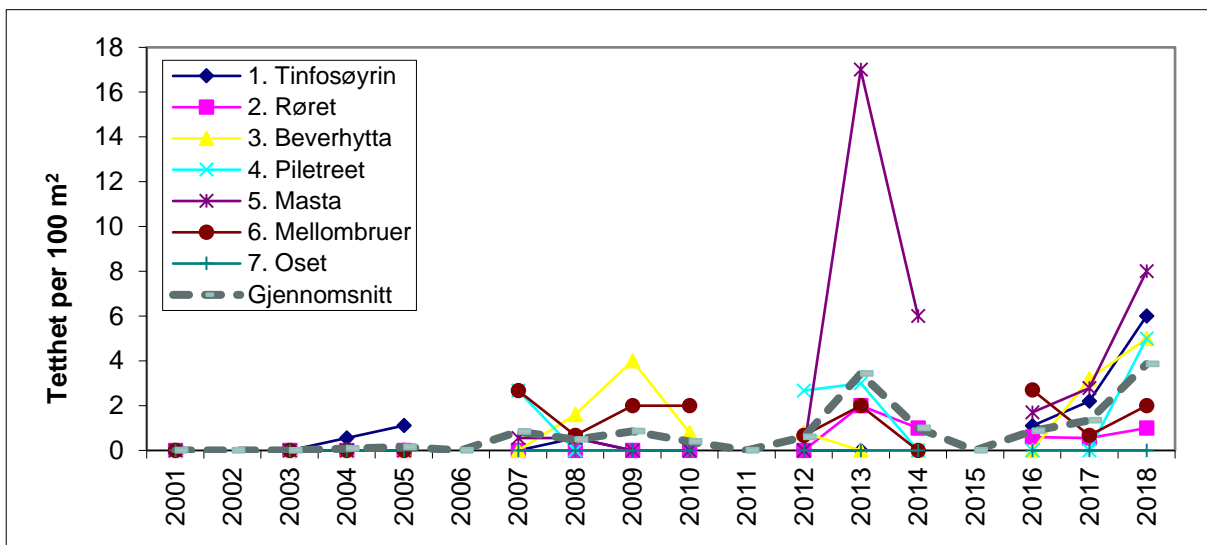
3.1.3. Laks

Det ble i 2018 fanget 37 laks fordelt på alle stasjonene, unntatt st. 7 Oset (Tab. 3). Dette er betydelig høyere enn i tidligere år, med unntak av st. 5 i 2013-2014 (Fig. 3). Året 2018 viser gjennomgående de høyeste tettheter av laks som er registrert, igjen med unntak av st. 5 i 2013-2014 (2013: 42 laks fanget) (Fig. 4). Siden 2013 har det vært en betydelig større rekruttering av laks i Tinnelva, og det kan se ut som dette er en økende tendens (Tab. 3, Fig. 4).

Tabell 3. Antall laks fanget på sju stasjoner i Tinnelva i august 2018.

Stasjon	Fanget 1 gjentak	Fanget 2 gjentak	Fanget 3 gjentak	Antall fanget	Beregnet bestand	Konfidens- intervall	Fang- barhet	Areal (m ²)	Beregnet tetthet per 100m ²	Minimum tetthet per 100m ²
1. Tinfosøyryn	6	3	1	10	11	10-12	0,55	180	6,1	5,6
2. Røret	1	1	0	2				180		1,1
3. Beverhytta	2	2	2	6		10-14		125		4,8
4. Piletreet*	3	0	2	5	8	-3-20	0,35	150	5,3	3,3
5. Masta	7	4	0	11	14	11-16	0,53	180	7,8	6,1
6. Mellombruer	3	0	0	3				150		2,0
7. Oset	0	0	0	0				180	0,0	0,0
Gjennomsnitt	3,14	1,43	0,71	5,29	11,00		0,48	164	4,81	3,27
Sum	22	10	5	37				1145		

*Usikker bestandsberegning pga. liten/variabel fangst



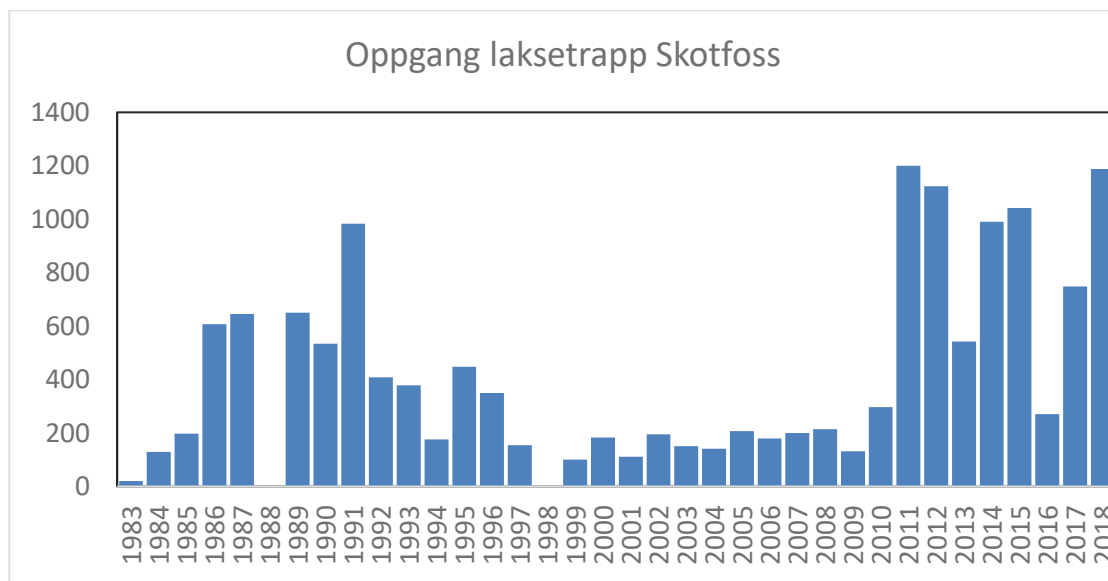
Figur 4. Minimum tettheter av laks på de 7 undersøkte stasjonene i Tinnelva i 2001-2018, samt gjennomsnittlig minimum tetthet for alle stasjonene (fet linje).

Økningen siden 2013 skyldes sannsynligvis betydelig større oppgang av gytelaks gjennom fisketrappa ved Skotfoss, først i 2011 (1200 fisk) og 2012 (1124 fisk; Fig. 5, Vedlegg 1), og dermed sannsynligvis flere gytefisk av laks i Tinnelva. Siden slutten av 1990-tallet har ellers normal oppgang ligget på rundt 200 laks (Fig. 5, Vedlegg 1). Det ble bygd en ny laksetrapp i Skotfoss i 2013. Målet er selvsagt å få opp flere gytelaks i øvre del av vassdraget. Oppgangen i 2013 var på ca. 500 laks, med relativt større

oppgang i 2014 og 2015 (hhv. 990 og 1042 fisk). I 2016 var innsig av laks til Skienselva mer beskjedent (Vedlegg 1), og oppgangen i Skotfoss var også liten, bare 271 fisk i 2016, den dårligste oppgangen i senere år. I 2017 økte oppgangen igjen betydelig til 748 laks, og i 2018 til minst 1188 laks (Fig. 5, Vedlegg 1, usikkert hvor mange som gikk i Mølla). Rekruttene av laks i 2018 er i hovedsak basert på gytingen i årene 2015-2017. Av disse år må man forvente mer beskjeden rekruttering til 2016 årsklassen pga. få gytefisk, og det ble da også fanget svært få større rekrutter av laks. En noe høyere tetthet av laks i Tinnelva i de siste år er likevel som forventet pga. den gjennomgående større oppgangen av gytefisk (Fig. 5, Vedlegg 1). Dataserien med rekruttering i Tinnelva er en svært interessant indikator på effekten av varierende, og fremfor alt økende oppvandring av gytelaks, på rekruttering av laks i øvre del av vassdraget.

En mulig vesentlig feilkilde her er usikkerhet knyttet til artsbestemmelse av laks vs. ørret. Medlemmer av NJFF som gjennomfører disse undersøkelsene i felt, har varierende erfaring med artsbestemmelse av unger av laks. Resultater fra tidligere år må anses som absolutte minimums estimater. Nå når medlemmene har blitt mer oppmerksom på forekomsten av laks, kan dette i seg selv bidra til høyere estimater.

Av andre arter ble det i 2018 fanget en stingsild på stasjon 1.



Figur 5: Antall laks observert i laksetrappa i Skotfoss (D. Natedal, pers. med.).



Figur 5b: Laks i Tinnelva, høst 2018 (Foto: NJFF).

3.1.4. Lengdefordeling ørret og variasjon mellom stasjoner

Det var i 2018 som i tidligere år, en sterk dominans av sommergammel ørret (0+) på 40-70 mm som viser naturlig rekruttering og normal vekst (Fig. 6). I 2018 var det ikke signifikante forskjeller i lengde på ørretunger mellom de sju stasjonene (énveis ANOVA, $F = 0,8603$, $P < 0,5099$).

Vanntemperatur er en svært viktig faktor for produksjon og overlevelse hos ørret (Elliott et al. 1995, Elliott and Elliott 2010), og sein vekst henger ofte sammen med lave sommertemperaturer (Elliott 1994). Det kan ikke spores systematiske tidstrender i gjennomsnittlig størrelse på 0+ og dermed vekst hos fangede sommergamle ørretunger i Tinnelva over de undersøkte år (lineær regresjon, gjennomsnittslengde mot år, $F = 2,2842$, $P = 0.1566$, $R^2 = 0,16$). Det er imidlertid variasjon i gjennomsnittlig lengde på sommergamle ørretunger mellom årene 2001-2018 (énveis ANOVA, $F = 42,49215$, $P < 0,0001$), fra 54 mm i 2005 til 43 mm i 2012. Dette henger sannsynligvis sammen med varierende sommertemperaturer i vannet (dessverre har vi ikke temperaturdata), men også varierende fisketettheter og dermed næringstilgang/konkurransen. For alle årsklasser samlet, er det også forskjeller i gjennomsnittsstørrelse mellom år (énveis ANOVA, $F = 15,7277$, $P < 0,0001$), fra 76 mm i 2010 til 51 mm i 2018 (Tab. 5). Lengdeforskjellene her kan i tillegg også skyldes varierende

årsklasse styrke og overlevelse for ørret større enn 0+, jfr. f.eks. lengdefordelingen i 2010 (Fig. 6). Det er ellers ingen synlige forandringer av de fysiske habitatforholdene på de forskjellige stasjonene over tid som skulle tilsi endringer i lengdefordeling, bortsett fra noen gravearbeider ved st. 3 de siste år (se nedenfor). Den relativt beskjedne variasjonen i gjennomsnittsstørrelsen på 0+ ørret (definert som mindre enn 70 mm) mellom år, fra 49 til 54 mm, unntatt i 2012 med 43mm (Tab. 4), antyder at vekstforholdene for 0+, f. eks. temperatur og/eller næringskonkurransen, ikke synes å variere så mye mellom undersøkte år. Disse små forskjellene i gjennomsnittlig lengde er likevel signifikante, fordi vi etter hvert har så stort materiale (énveis ANOVA, $F = 42,4922$, $P < 0,0001$). Året 2012 skiller seg ut med seinere vekst. Veksten varierer derfor mellom år, men uten noen klar trend over tid (Tab. 4). Det må imidlertid påpekes at lengder delvis er målt til nærmeste cm. Oppløsningen i lengdedata er derfor begrenset.

Tabell 4. Antall, gjennomsnittlig lengde og variasjon for 0+ ørret (definert som mindre enn 70 mm) fanget på sju stasjoner i Tinnelva 2001-2018.

År	Antall 0+	Gjennomsnitt	Varians	SD
2018	114	46,10	42,81	6,54
2017	134	48,88	34,35	5,86
2016	208	52,11	70,12	8,37
2014	92	50,99	48,52	6,97
2013	33	48,48	42,95	6,55
2012	187	43,16	59,35	7,70
2010	93	51,05	56,16	7,49
2009	146	52,24	56,34	7,51
2008	320	48,11	35,83	5,99
2007	502	50,70	46,46	6,82
2005	611	54,35	44,80	6,69
2004	404	49,43	71,13	8,43
2003	270	53,02	37,34	6,11
2001	228	50,10	32,15	5,67

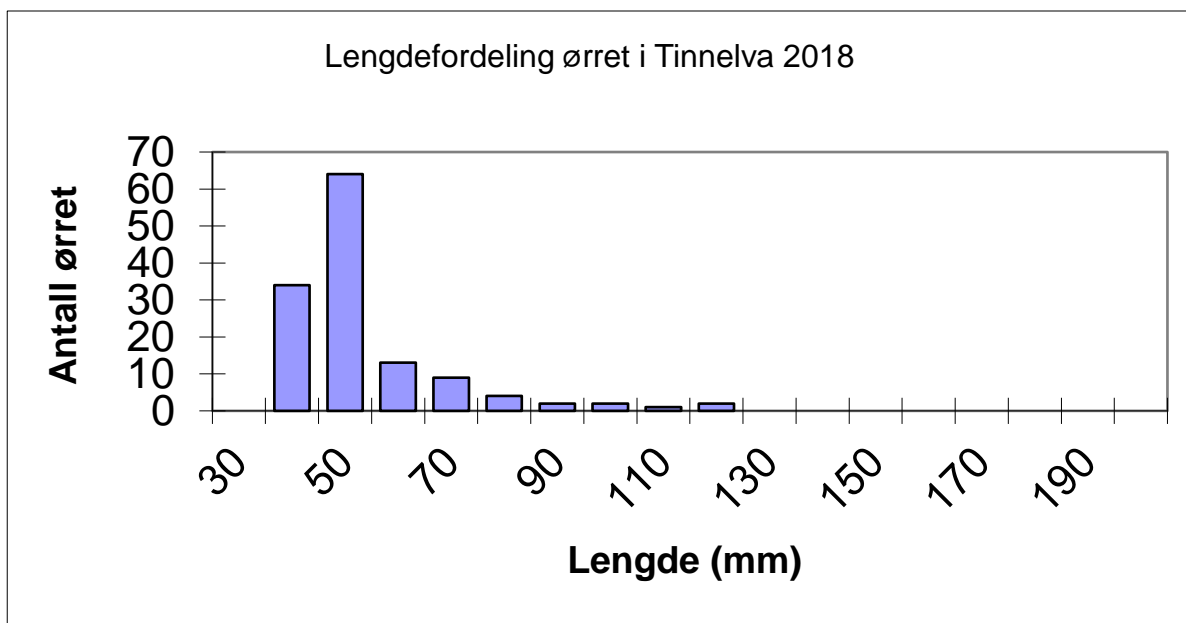
Tabell 5. Antall, gjennomsnittlig lengde og variasjon for alle rekrutter av ørret samlet fanget på sju stasjoner i Tinnelva 2001-2018.

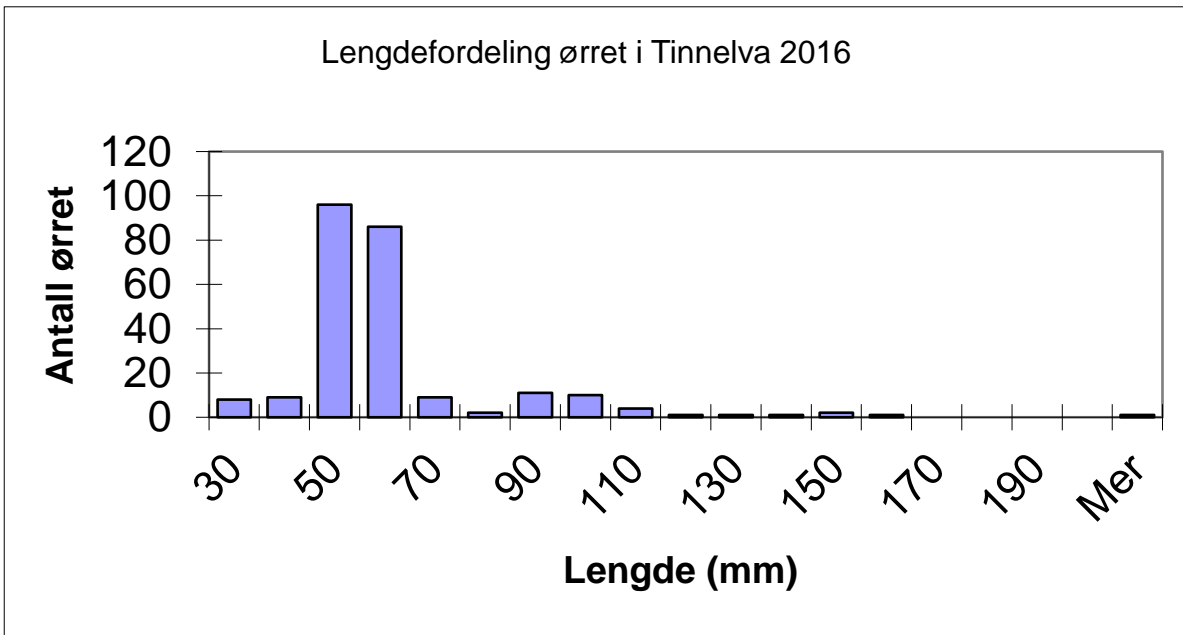
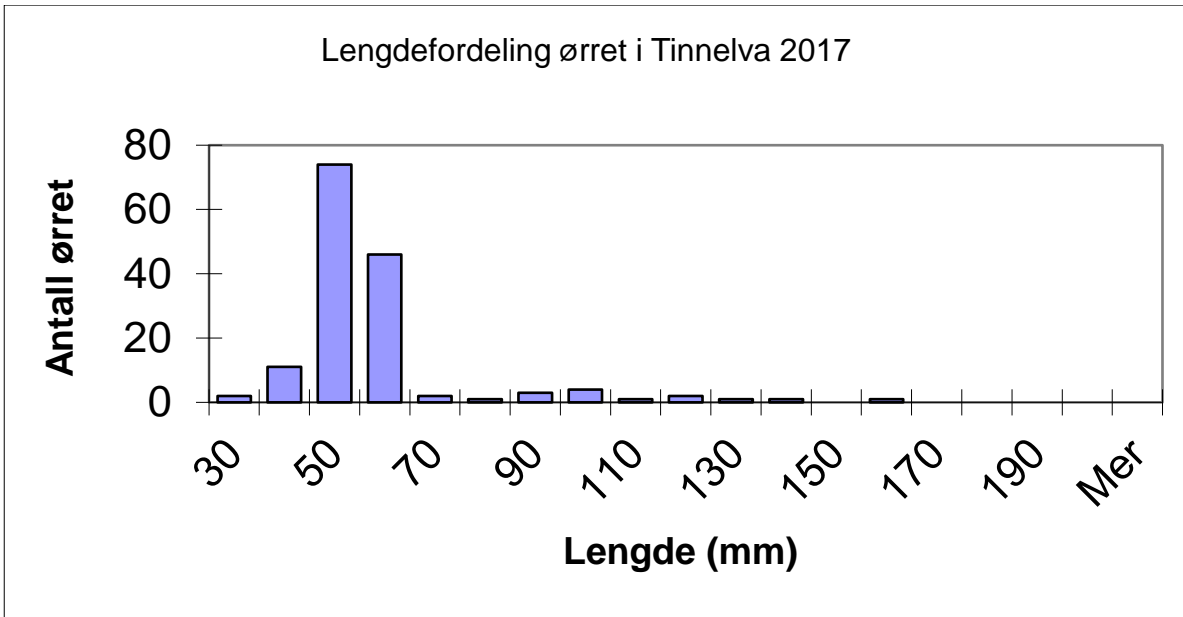
År	Antall	Gjennomsnittslengde		
		(mm)	Varians	SD
2018	131	51,11	242,80	15,58
2017	149	54,41	364,47	19,09
2016	242	59,76	603,66	24,57
2014	120	60,28	428,07	20,69
2013	40	57,00	399,74	19,99
2010	205	76,23	775,54	27,85
2009	196	64,07	617,77	24,85
2008	412	58,19	510,41	22,59
2007	609	59,98	580,51	24,09
2005	871	67,55	590,51	24,30
2004	548	62,18	655,11	25,60
2003	377	66,45	630,22	25,10
2001	347	64,77	603,75	24,57

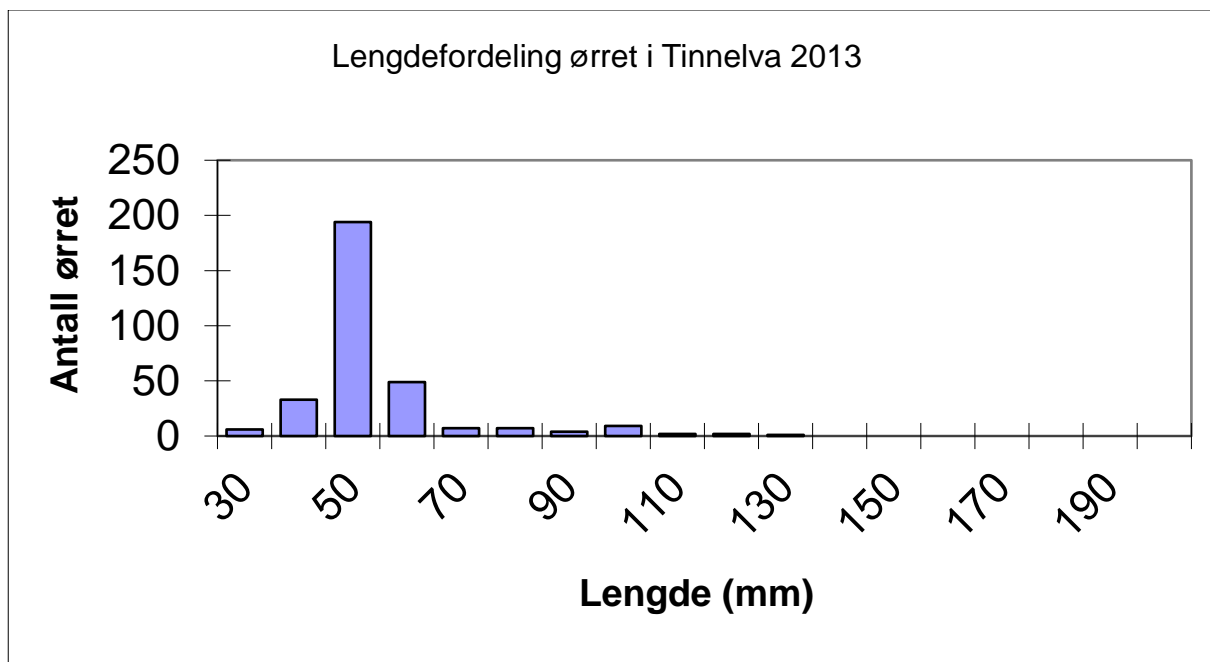
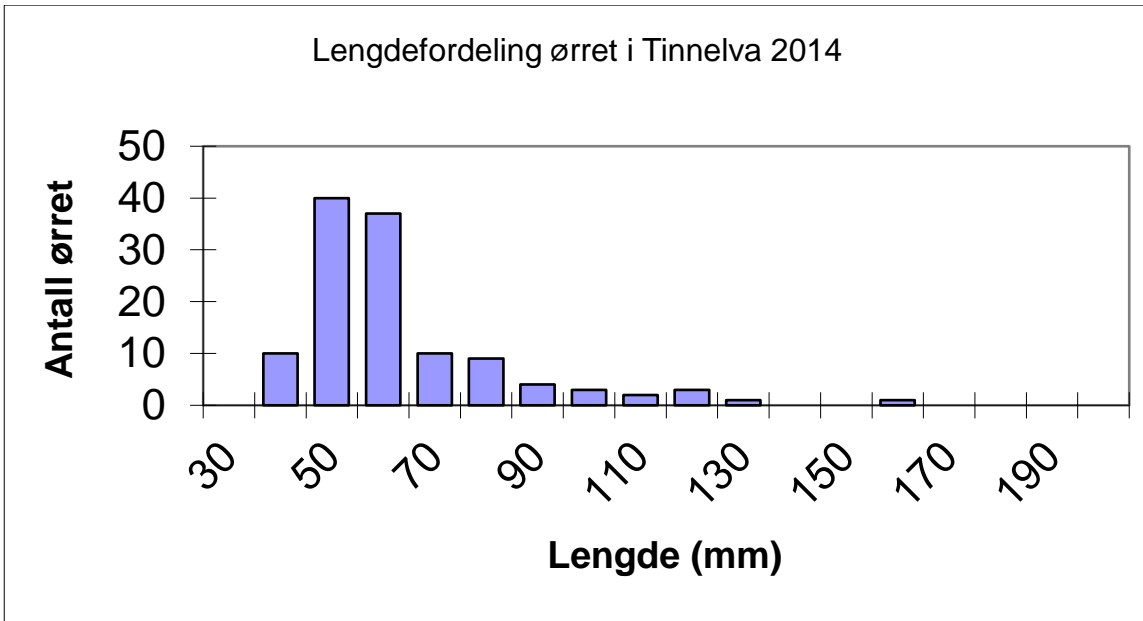
Det var betydelig med 0+ ørret på alle stasjon i 2018 unntatt på st. 7 (Tab. 1). Antallet er betydelig høyere enn i bunnårene 2010-2014, men ikke så høyt som i perioden 2001-2008 (Fig. 2). Det var i 2018 mest 0+ ørret på stasjon 1 og 5. Rekrutteringen er over tid jevnt høyere på de øvre stasjonene 1-5 som har steinete substrat og ligger nær viktige gyteområder (Fig. 2). For stasjon 3 har det vært

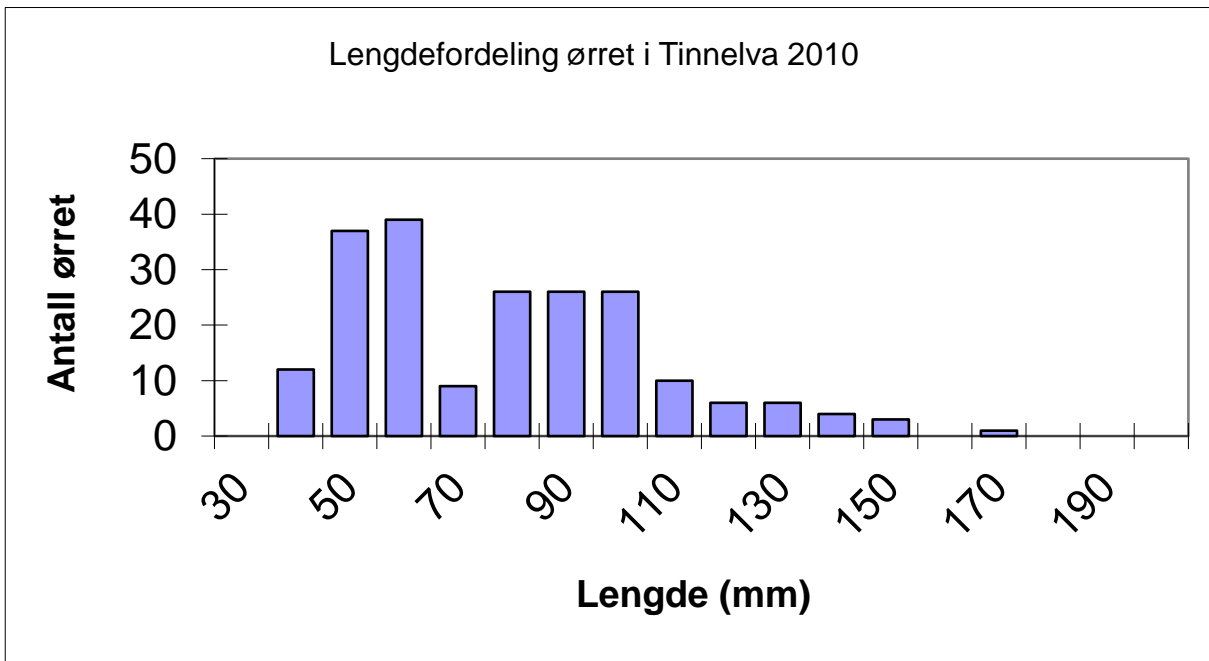
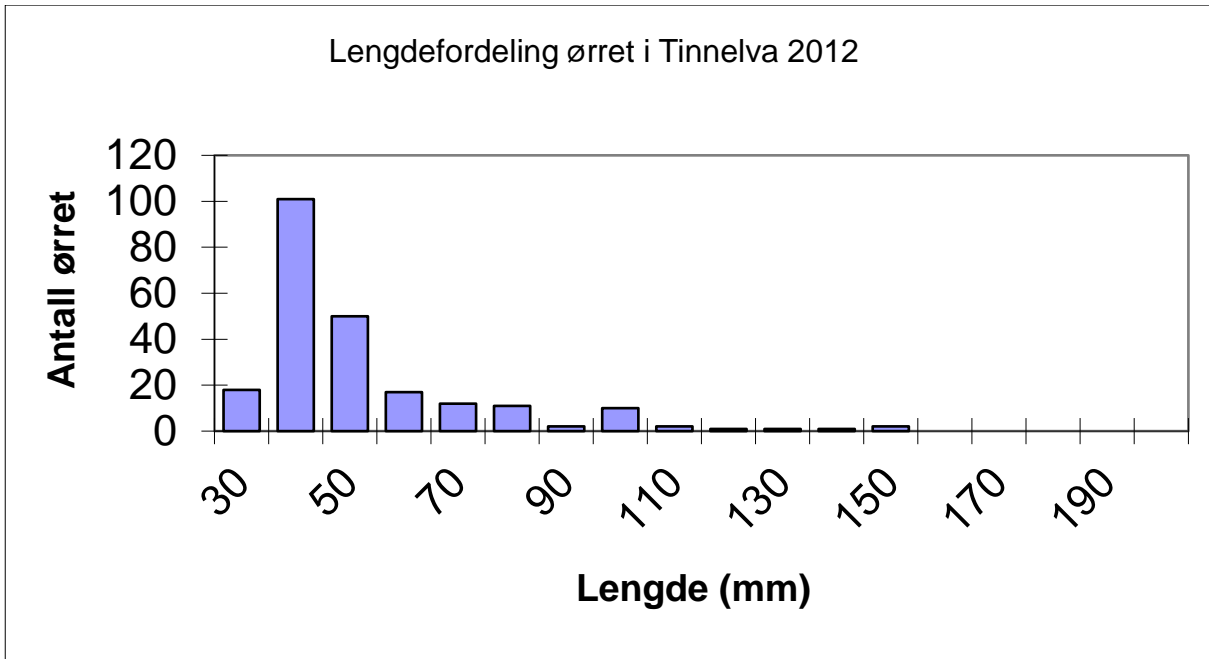
en påfallende nedgang i tetthet av ørret etter 2013. Dette kan skyldes gravearbeider og endring av substratet i strandsonen i forbindelse med anleggelse av en gangbru. På stasjon 6 har rekrutteringen vært meget variabel. På den nederste stasjon 7 med mye fin-substrat, er rekrutteringen jevnt svak (Fig. 2). Både i 2017 og 2018 var det bare et beskjedent innslag av større ørretunger eldre enn 1 år (Fig. 6).

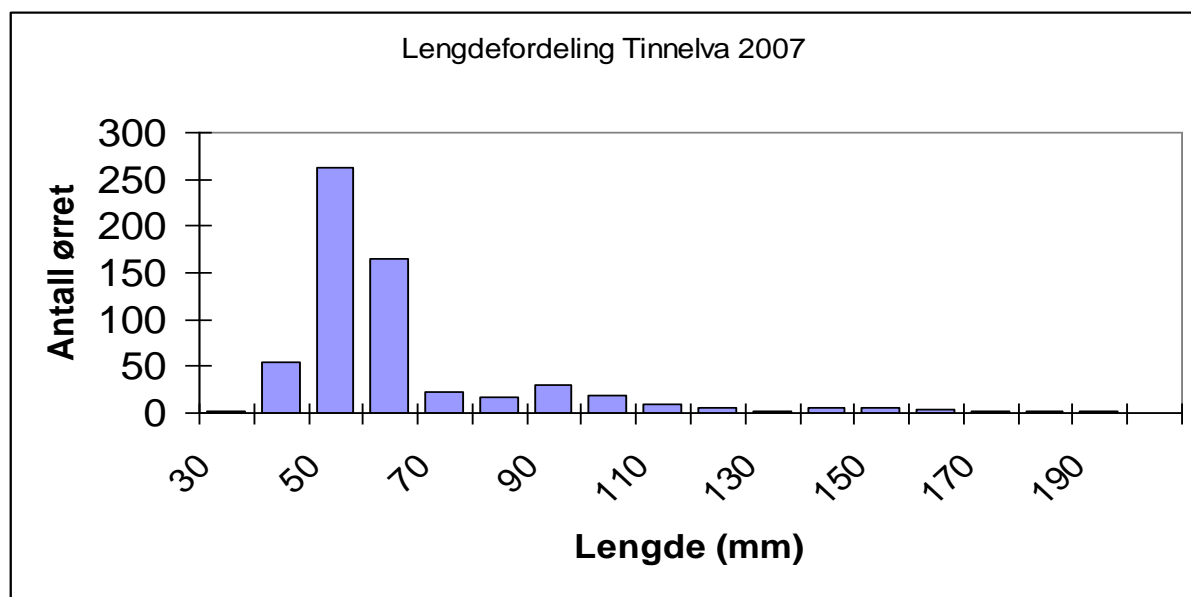
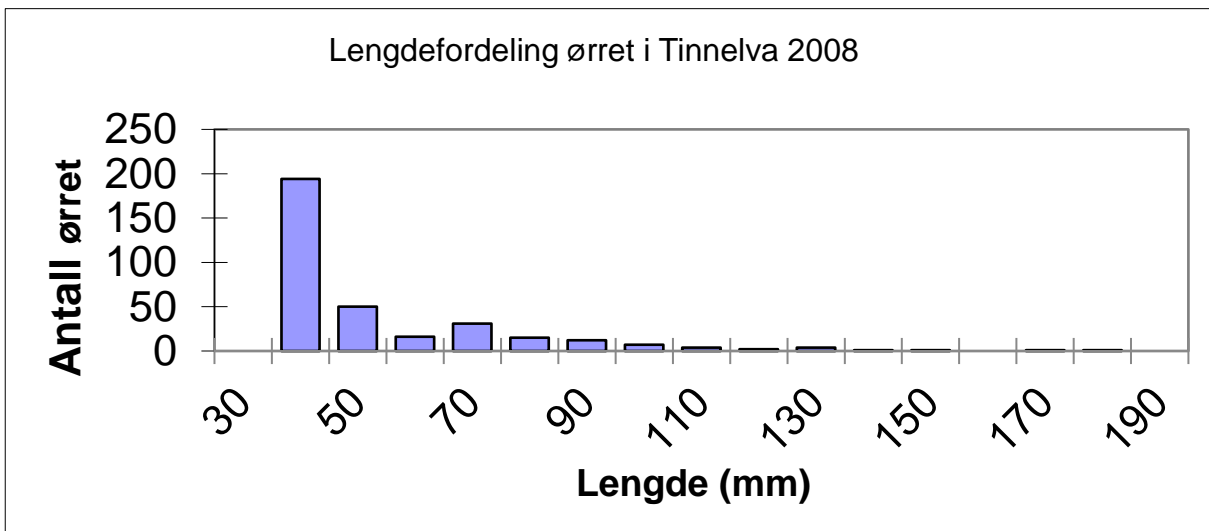
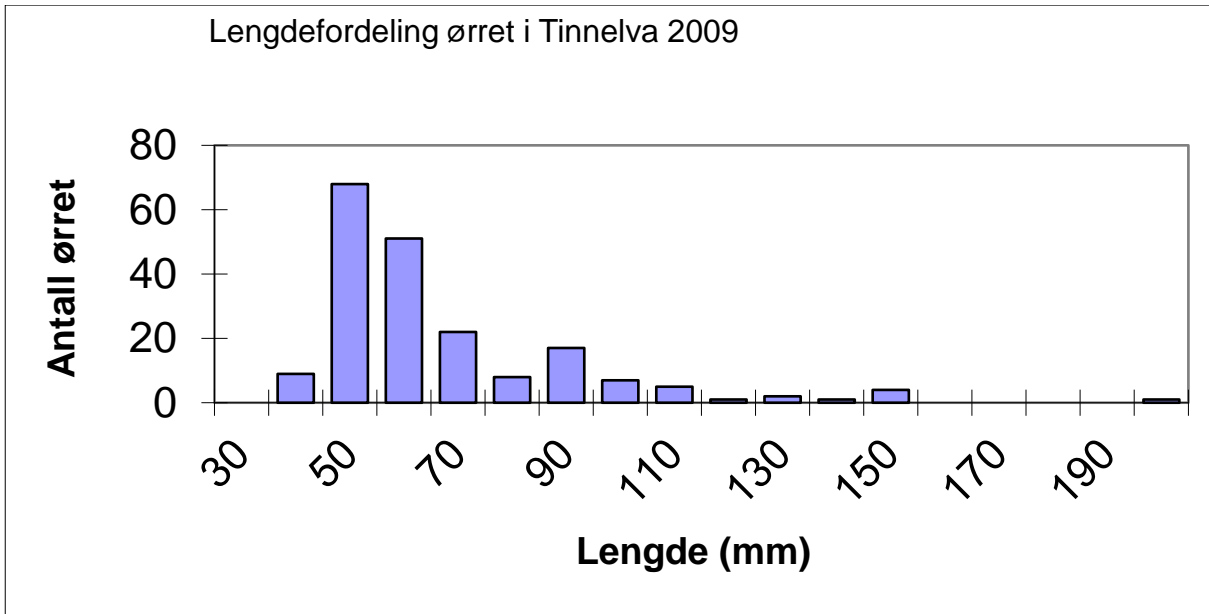
Ved denne vurderingen av resultatene for tetthet av ungfisk må det pekes på at det er de antatt mest produktive, men relativt små arealene nær land og så langt ut som det var greit å vade, som er avfisket, jfr. arealene på stasjonen i Tab. 1 og 2. Tettheten særlig av 0+ ungfisk vil være betydelig lavere lengre ut i elva.

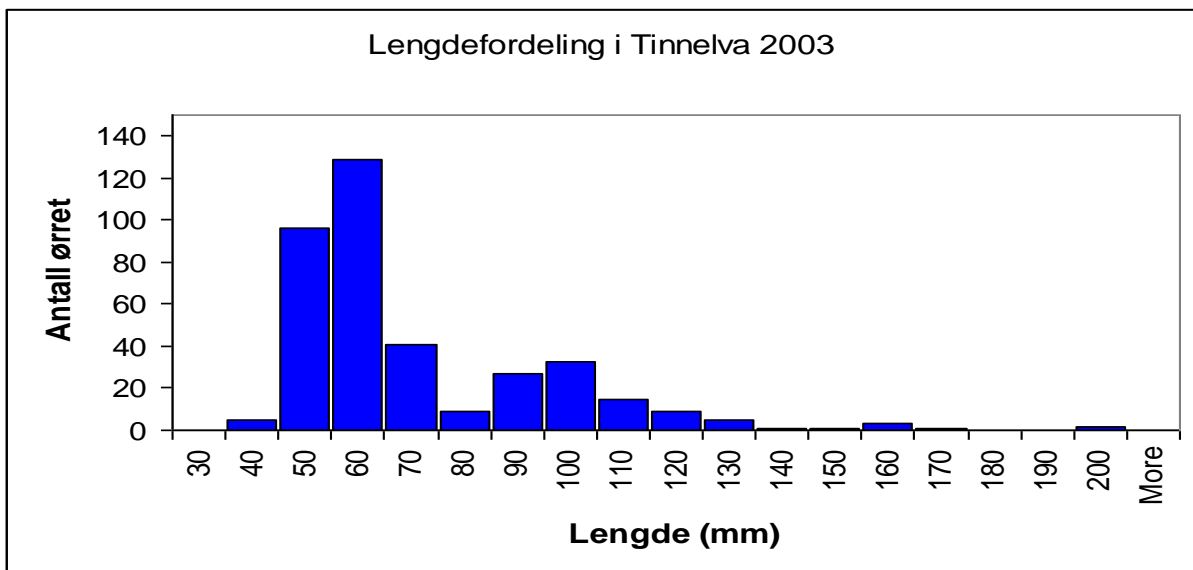
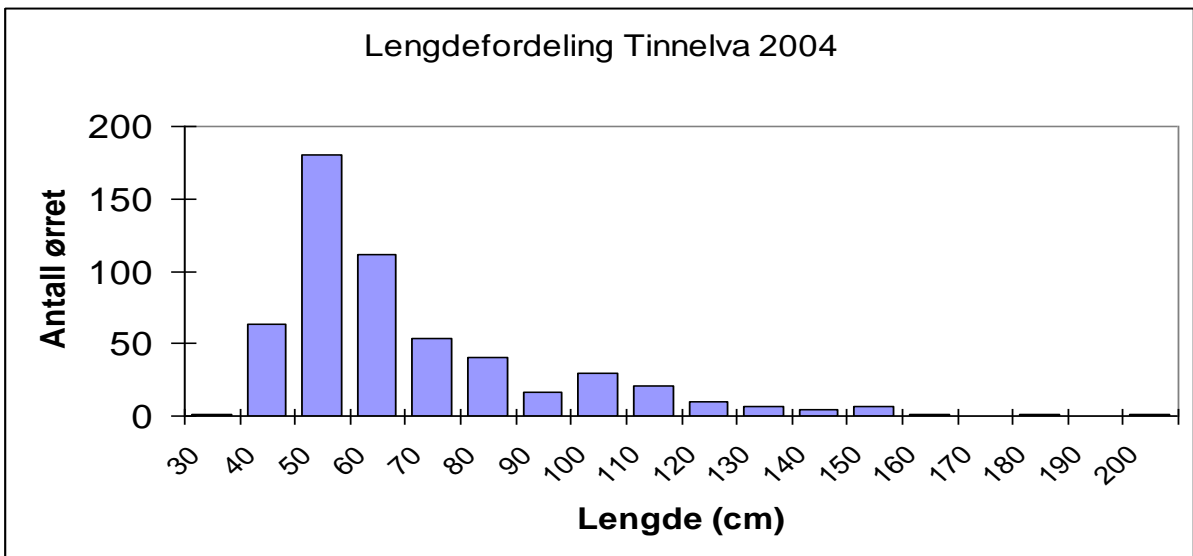
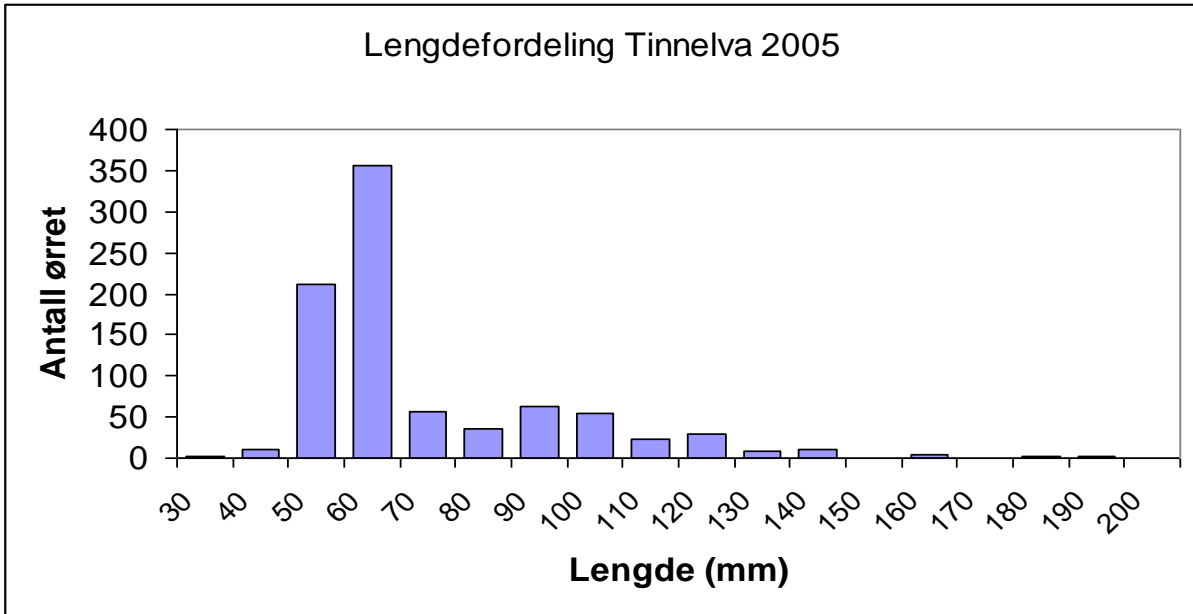


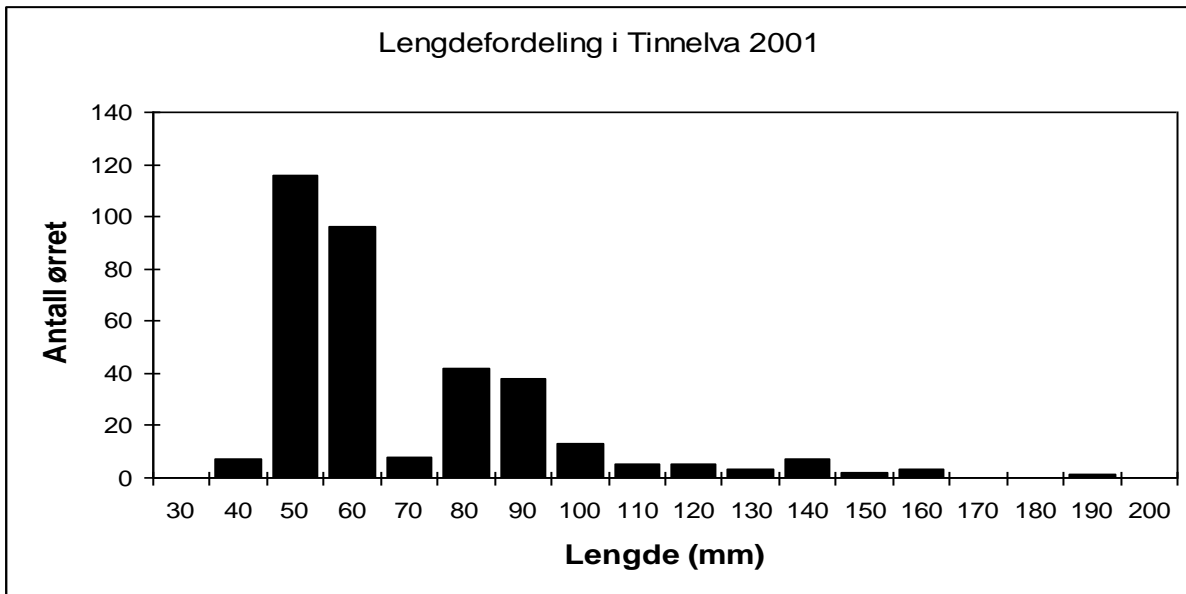












Figur 6. Bestandsstruktur til ungfisk av ørret på de 7 undersøkte stasjonene i Tinnelva i 2001-2018. Sommergeammel 0+ ørret dominerer i fangstene, og med et betydelig, men mer varierende innslag av 1+ og eldre ørret.

4. Konklusjoner

Tettheten av ungfisk av ørret på rekrutteringsstrekningen i Tinnelva fra Heddalsvannet og opp til Tinfos (ca. 1 km) er tidligere undersøkt i 2001, 2003-2010 og 2012-2017. For de to første årene var resultatene nokså like med tettheter på knapt 40 ungfisk av ørret per 100 m². I perioden 2004-2007 var rekrutteringen betydelig høyere med tettheter på 60-100 ungfisk per 100 m². I 2008 gikk rekrutteringen ned til knapt 50 ørret per 100 m², og i 2009-2013 ytterligere ned til 22-38 ungfisk per 100 m². I 2014 er tettheten av ungfisk ørret lavere enn noen gang så lenge undersøkelsene har pågått - med 13 ungfisk per 100 m². I 2016 økte rekrutteringen til 33 ørret per 100 m², men har i 2017 igjen gått ned til 17 ørret per 100 m², og i 2018 ligger tetthetene fortsatt på dette samme lave nivået.

Selv om det knytter seg noe usikkerhet til disse estimatene pga. metodiske forhold, viser de en svakere rekruttering i de siste årene (siden 2008). Det er vel kjent at rekrutteringen hos ørret kan variere svært mye pga. naturlige årsaker (Elliott 1994, Klemetsen et al. 2003, Milner et al. 2003). I Tinnelva er nedgangen så langt også sammenfallende med endringer i manøvreringsreglementet, med lavere minstevannføring (fra 70 til 45 m³s⁻¹ i 2006) og særlig mer varierende vannføringer (effekt-kjøring). I 2016 syntes situasjonen å være betydelig bedret, mens 2017-2018 viser en ny tilbakegang. Det er viktig å fortsette disse undersøkelsene for å se om denne nedadgående trend er vedvarende.

Tetthet av ørekyte var lav i 2008-2009 og 2012-2013, men høyere i 2010. I 2014-2017 var lavere, men i 2018 er tettheten igjen høyere. Tettheten varierer generelt mye, uten noen klar trend over tid. Det synes vanskelig å finne noen trend for tetthet av ørekyte. Artens til dels stimatferd nær land, gjør at tetthetsestimater uansett vil variere

Det ble i 2018 registrert et betydelig antall laks, og høyere enn 2016-2017, om en litt lavere enn i 'topp-året' 2013. Det er klart høyere tetthet av laks enn i flere tidligere år, og selv om tallene er lave og varierende, synes det å være en økende tetthet i senere år. Det indikerer større vellykket naturlig rekruttering enn tidligere. Dette har sannsynligvis sammenheng med en klart større oppvandring av gytelaks gjennom fisketrappa i Skotfoss siden 2011. I 2013 ble det bygd ny trapp i Skotfoss og det arbeides systematisk med å bedre oppgangen i fisketrappa. I 2017 ble det bygd ny trapp i Mølla.

Oppvandringen av gytelaks kan forventes å holde seg på nivå med perioden etter 2011, eller øke. Det er viktig å fortsette disse undersøkelsene som er en indikator på om dette tiltaket er vellykket.

5. Vedlegg

Vedlegg 1. Oppgang av laks i laksetrappene ved Klosterfoss, Skotfoss og Mølla (Dag Natedal, pers. med.)(
<https://grenland-sportsfiskere.no/laks-og-sjørret.php>)

År	Fangst (antall)	Fangst (kg)	Oppgang Klosterfoss	Oppgang Skotfoss	Oppgang Mølla
1983	195	625	427	21	
1984	405		454	130	
1985	520		664	198	
1986	829		1262	607	
1987	1126		1487	646	
1988	168		308	2	
1989	952		1371	650	
1990	652		2009	534	
1991	729		2053	983	
1992	504		1315	409	
1993	599		2720	379	
1994	232			176	
1995	368		1582	448	
1996	325		803	350	
1997	253		779	155	
1998	293				
1999	255		136	101	
2000	362			183	Telling opphørt
2001	485			111	Telling opphørt
2002	688	1688		195	
2003	713	2114		151	
2004	281	700		141	
2005	469	1453	1111	207	
2006	538	1641	1157	180	209
2007	130	409	365	200	48
2008	280	919,5	1400	214	15
2009	212	636,5	593	132	169
2010	399	1053,5	1298	297	284
2011	420	1550,8	2099	1200	315
2012	560	1621,5	2804	1124	131
2013	401	720	1785	543	45
2014	378	1122	2095	990	221
2015	369	1270	2336	1042	203
2016	226	587,5	1352	271	74
2017	298	907,2	2580	748	nybygg
2018	125	385,5	2651	1188	560-1000?

6. Litteratur

- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen, and S. J. Saltveit. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Borgstrøm, R., and L. P. Hansen. 1987. Fisk i ferskvann Økologi og forvaltning. Landbruksforlaget, Oslo.
- Carm, K., and O. Langkaas. 1993. Laks i Skiensvassdraget 1992 -Telemark Laksestyres virksomhet 1967-1992. Fylkesmannen i Telemark, Skien.
- Elliott, J. M. 1994. *Quantitative Ecology and the Brown Trout*. Oxford University Press, Oxford.
- Elliott, J. M., and J. A. Elliott. 2010. Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change. *Journal of Fish Biology* 77:1793-1817.
- Elliott, J. M., M. A. Hurley, and R. J. Fryer. 1995. A new, improved growth-model for brown trout, *Salmo-Trutta*. *Functional Ecology* 9:290-298.
- Heggenes, J., F. Bergan, and E. Lydersen. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med pålegg om fysiske utbedringer i Vallaråi, Seljord i Telemark. HiT skrift 4/2011, Telemark University College, Porsgrunn, Norway.
- Hvidsten, N. A. 2010. Smolt og ungfiskundersøkelser I Skiensvassdraget – Smoltutvandring i Skotfoss og ungfisk i Bøelva, Heddøla, Tinnåa og Bliva. Norsk Institutt for Naturforskning, Trondheim.
- Klemetsen, A., P. A. Amundsen, J. B. Dempson, B. Jonsson, N. Jonsson, M. F. O'Connell, and E. Mortensen. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish* 12:1-59.
- Kraabøl, M., A. Brabrand, T. Bremnes, J. Heggenes, S. I. Johnsen, H. Pavels, and S. J. Saltveit. 2015. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Tokkeåi. Sluttrapport for prioden 2010-2013., Norsk Institutt for Naturforskning, Trondheim.
- Krebs, C. 2011. *Programs for Ecological Methodology*, 2nd ed. *Ecological Methodology* V. 7.2. Exeter Software.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. Second edition. Benjamin/Cummings.
- Liebig, H., R. Cereghino, P. Lim, A. Belaud, and S. Lek. 1999. Impact of hydropeaking on the abundance of juvenile brown trout in a Pyrenean stream. *Archiv Fur Hydrobiologie* 144:439-454.
- Milner, N. J., J. M. Elliott, J. D. Armstrong, R. Gardiner, J. S. Welton, and M. Ladle. 2003. The natural control of salmon and trout populations in streams. *Fisheries Research* 62:111-125.
- Museth, J., R. Borgstrom, and J. E. Brittain. 2010. Diet overlap between introduced European minnow (*Phoxinus phoxinus*) and young brown trout (*Salmo trutta*) in the lake, vre Heimdalsvatn: a result of abundant resources or forced niche overlap? *Hydrobiologia* 642:93-100.
- Museth, J., T. Hesthagen, O. T. Sandlund, E. B. Thorstad, and O. Ugedal. 2007. The history of the minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) in Norway: from harmless species to pest. *Journal of Fish Biology* 71:184-195.
- Roni, P., K. Hanson, and T. Beechie. 2008. Global review of the physical and biological effectiveness of stream habitat rehabilitation techniques. *North American Journal of Fisheries Management* 28:856-890.
- Saltveit, S. J., J. H. Halleraker, J. V. Arnekleiv, and A. Harby. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. *Regulated Rivers-Research & Management* 17:609-622.

- Schartum, E., H. Pavels, S. J. Saltveit, and J. Heggenes. 2018. Utvandring av smolt i Telemarkvassdraget - Bøelva 2016 og 2017 og Heddøla 2017. Naturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo, Naturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo.
- Standard, N. 2003. Vannundersøkelse - Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Standard Norge, Standard Norge Oslo.
- Vehanen, T., A. Huusko, A. Maki-Petays, P. Louhi, H. Mykra, and T. Muotka. 2010. Effects of habitat rehabilitation on brown trout (*Salmo trutta*) in boreal forest streams. *Freshwater Biology* 55:2200-2214.

Skriftserien Nr 32
2019

—
**Undersøkelser av ungfisk til ørret og
laks i Tinnelva ved Tinfos, Telemark,
høst 2018**
—

Jan Heggenes
—

ISBN 978-82-7206-528-6
ISSN 2535-5325

—
usn.no

