

Naturlig rekruttering og utvandring av smolt fra elver til Norsjø.
Årsrapport for 2021 og 2022

Eivind Schartum, Henning Pavels,
Svein Jakob Saltveit og Jan Heggenes



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Elektronisk (pdf)

Forfattere:

Eivind Schartum, Henning Pavels, Svein Jakob Saltveit og Jan Heggenes

Sitering:

Schartum, E., Pavels, H., Saltveit, S.J. og Heggenes, J. 2023. Naturlig rekruttering og utvandring av smolt i elver til Norsjø. Årsrapport for 2021 og 2022. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 117, 52 s + vedlegg.

ISSN nr. 1891-8050

ISBN nr. 978-82-7970-147-7

Fra 2011 inngår forskningsrapportene fra LFI i rapportserie ved Naturhistorisk museum.

<https://www.nhm.uio.no/forskning/ressurser/publikasjoner/nhm-rapporter/>

LFI rapporter fra 1970 til 2010 finnes på:

<https://www.nhm.uio.no/forskning/ressurser/publikasjoner/lfi-rapporter/>

Hjemmeside:

<https://www.nhm.uio.no/forskning/>

Forsidebilde: Stasjon 3 i Heddøla i 2020

Foto: Jan Heggenes



Naturlig rekruttering og utvandring av smolt fra elver til Norsjø.
Årsrapport for 2021 og 2022

Eivind Schartum, Henning Pavels,
Svein Jakob Saltveit og Jan Heggenes



Antall sider og bilag: 52 sider + vedlegg		Tittel: Naturlig rekruttering og utvandring av smolt fra elver til Norsjø. Årsrapport for 2021 og 2022	
Rapportnummer: 117	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Svein Jakob Saltveit	Prosjektnummer: 101693001
ISSN: 1891-8050	Dato: 2023-04-27	Oppdragsgiver(e): Øst-Telemarkens Brukseierforening	
ISBN: 978-82-7970-147-7		Oppdragsgivers ref.: Jostein Eggerud	

Sammendrag:

Etter oppdrag fra Øst-Telemarkens Brukseierforening er det siden 2016 utført årlige undersøkelser av laks- og ørretbestandene i hoved tilløpselvene til Norsjø. Undersøkelsene omfatter naturlig rekruttering, studier av smoltutvandring og genetiske undersøkelser av ørret- og laksebestandene. Målet er å få en oversikt over rekruttering og vilkår for rekruttering i Bøelva, Heddøla og Tinnelva, for å få et bedre bilde av forholdet mellom naturlig rekruttering og utsetting.

Undersøkelsen omfatter systematisk elektrofiske for beregning av tettheter av utsatt og naturlig rekruttert fisk i Bøelva, Heddøla og Sauarelva, klarlegging av tidsperiode og fordeling av smoltutvandring fra Bøelva og Heddøla og en vurdering av oppvandring i laksetrappene Klosterfoss/Møllefoss og Skotfoss basert på data fra Grenlands Sportsfiskere.

Til innsamling av fisk ble benyttet elektrisk fiskeapparat. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste mm i felt. Stasjonene ble overfisket tre ganger på et oppmålt areal og tettheten av laks og ørret, antall fisk pr. 100 m², ble beregnet ut fra avtak i fangst. I beregningene av tetthet er det skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$). Det er fisket på 7 stasjoner i Bøelva, 6 stasjoner i Heddøla og to stasjoner i Sauarelva.

For å kartlegge smoltutvandring ble smoltskruen (Rotary Fish Screw, RFS) benyttet. Studiene omfatter art- og alderssammensetning av fangsten, vekst, og nedvandringstidspunkt, og om smolt er fra vill eller utsatt fisk. For å kunne vurdere årsak til fordeling og eventuelle endringer i utvandring ble vannføring, vanntemperatur og lysintensitet registrert.

Det er stor variasjon i fisketettheter, både mellom arter, størrelsesklasser, stasjoner og år. Heddøla har generelt sett de høyeste tetthetene av laks $\geq 1+$, og med unntak av i 2018 alltid høyere enn i de to andre elvene. Bøelva, med unntak av i 2018 og 2021 har hatt høyere tettheter av årsunger enn Heddøla. I de årene Sauarelva er undersøkt, har tettheten av årsunger (0+) alltid vært høyere enn i de to andre elvene. I 2021 ble det beregnet lave tettheter av 0+ både i Bøelva og Heddøla, og dette er sannsynlig årsak til lavere tettheter av eldre laksunger i 2022. I Bøelva og i Heddøla er tettheten av 0+ ørret beskjeden, spesielt i Bøelva. I 2020 beregnes det imidlertid høyere tettheter av 0+ ørret enn øvrige år både i Bøelva og Heddøla. Tettheten av eldre ørret, ørret $\geq 1+$, må for alle tre elvene karakteriseres som lav.

I 2016 ble det fanget en utsatt ørret i Bøelva. Alle laks- og ørretunger fanget i Bøelva etter 2016 stammer fra naturlig reproduksjon. I Heddøla fanges det årlig utsatte laksunger og adelen varierte mellom 30 % i 2019 og 0,8 % i 2022. Utsatt ørret fanges ikke alle år og når tilstede varierte andel mellom 3,3 % i 2019 og 2 % i 2020.

I Heddøla 2022 ble det ikke fanget smolt fordi det var for lite vann til at fella gikk rundt. Utvandring av smolt i Bøelva og Heddøla synes å sammenfalle med flommer, særlig når vannføringen øker kraftig i starten av en flom. Samlet for årene 2016 til 2022 tar utvandringen til omkring 24. april, er halvveis 15. mai, og går mot slutten etter 46 dager (Bøelva) og 33 dager (Heddøla). For alle årene har Bøelva større smolt enn Heddøla. Medianlengden i Bøelva var størst i 2020 (139 mm) og minst i 2018/2021 (129 mm). Smolten i Heddøla var størst i 2020, 132 mm, men betydelig mindre i 2021 (120 mm).

I 2021 var det hele 43 % smolt fanget i Bøelva fettfinneklippet, mens 12 % av smolten i 2019 stammet fra utsettinger. De fleste utsatte smolt vadret i juni, mot slutten av sesongen. I Heddøla varierte andelen smolt fra utsettinger mellom 17% (2021) og 0% i 2020.



Forord

Etter oppdrag fra Øst-Telemarkens Brukseierforening er det siden 2016 utført årlige undersøkelser av laks- og ørretbestandene i hoved tilløpselvene til Norsjø. Undersøkelsene omfatter naturlig rekruttering, studier av smoltutvandring og genetiske undersøkelser av ørret- og laksebestandene. Elektrofiske lot seg ikke gjennomføre i 2017 pga. høye vannføringer, men er gjennomført igjen alle år fra og med 2018. Materialet for genetiske undersøkelser ble innsamlet 2016-2019, og avsluttet og rapportert i 2020 (NHM Rapport nr. 91, 2020).

Oslo 2023-05-02

Svein Jakob Saltveit



INNHOLD

1. INNLEDNING	9
1.1 LAKSEN I TELEMARКСVASSDRAGET.....	9
1.2 PROSJEKTMÅL.....	10
1.3 BAKGRUNN.....	11
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	14
3. REKRUTTERING PÅ ELV – ELEKTROFISKE	14
3.1 METODER OG MATERIALE.....	14
3.2 RESULTATER.....	17
Bøelva.....	17
Heddøla.....	22
Sauarelva.....	27
Tetthet ulike år.....	31
Naturlig rekruttering versus utsetting.....	33
4. SMOLTUTVANDRING	34
4.1 METODER OG MATERIALE.....	34
Merking og gjenfangst av vill fisk.....	36
Forsøk med merking og gjenfangst av settefisk.....	37
Gjenfangst av (blå)merket fisk og settefisk i kalibreringsforsøk.....	37
4.2 RESULTATER OG KOMMENTARER.....	38
Fangst.....	39
Gjenfangst av naturlig rekruttert og utsatt fettfinneklippet fisk.....	41
Utvandringsperiode og -fordeling.....	42
Vannføring.....	44
Temperatur.....	47
Miljøfaktorer som påvirker utvandring.....	49
5. LITTERATUR	50
VEDLEGG	53

1. Innledning

Laksen i Telemarksvassdraget

Historisk har Skiensvassdraget (også kalt Telemarksvassdraget) hatt en god bestand av laks (Christensen 1978). Fra midten og fram til slutten av 1800-tallet ble nedre del av vassdraget regulert og industrialisert. Inngrep, både ved Klosterfoss og Skotfoss, hindret laksens gyteoppvandring fra havet (Frierfjorden). I 1886 ble det bygget en laksetrapp i Klosterfoss (i tre, funksjon ukjent), noe som ga adgang til sidevassdragene Falkumelva og Bøelva (fra Luksefjell), men all videre oppvandring stanset ved Skotfoss. I 1939 ble en første laksetrapp i tre også bygget i Skotfoss, slik at laks kunne komme opp til Norsjø og de større gyte/oppvekst-elvene der (se under). Laksetrappen særlig i Skotfoss har fungert mindre godt, og har blitt bygget om flere ganger. I perioden 2005-2009 passerte årlig ca. 175 laks forbi Skotfoss (Hvidsten 2010), men oppgangen har vært større i de senere år, særlig siden 2011, og i 2021 og 2022 passerte hhv. 1033 og 888 laks (D. Natedal pers. med.).

De lakseførende strekningene fordeler seg på hovedelvene Bøelva (ca. 18 km opp til Oterholtfoss), Heddøla (ca. 18 km opp til Omnesfoss), Tinnåa (1,6 km opp til Tinfos), samt en kort elvelignende øvre strekning (ca. 2 km) i den ellers stilleflytende Sauarelva, mellom Heddalsvannet/Bråfjorden og Norsjø (Fig. 1). Innløpet av Eidselva til Norsjø (ca. 0,5 km opp til kraftverks dam) kan også gi gytemuligheter for laks. Det er i tillegg flere mindre tilløpselver/-bekker både til Norsjø og Heddalsvannet som har rekrutteringsmuligheter for laks. Til tross for at det i øvre del av vassdraget finnes mange gode lokaliteter for gyting og oppvekstområder for laks, har både gytebestanden og rekrutteringen i de øvre delene vært til dels meget lav pga. oppvandring av for få gytefisk (Hvidsten 2010).

Siden 1980 har det vært systematiske utsettinger av laks i de øvre deler av Telemarksvassdraget (oppstrøms Skotfoss), og etter 1988 har regulantene vært pålagt årlige utsettinger av både laks og ørret (Heggenes & Dokk 1995). I dag settes det hvert år ut ca. 10 000 fettfinneklippet sommergammel laks både i Heddøla og Bøelva (reguleringskonsesjon av 31/5 1957 punkt 14, og 5/7 1963 punkt 15, se detaljer under).

Produksjon og tetthet både av utsatt og naturlig rekruttert laks i elvene har bare sporadisk blitt undersøkt (Hvidsten 2010) og var derfor lite kjent, bortsett fra årlige undersøkelser i Tinnelva (Notodden Jeger og fiskeforening 2022). Total årlig utvandring av laksesmolt fra Skiensvassdraget er usikker, men de fleste som når havet har sannsynligvis tidligere kommet fra Bøelva (Luksefjell) nedstrøms Norsjø og Skotfoss, og eventuelt noen fra områdene i hovedelva mellom Skotfoss og Klosterfoss (Farelva). I 2008 og 2009 ble smoltutvandringen ved Skotfoss forsøkt kartlagt vha. en smoltfelle (stasjonær 5,6 m lang notpose), montert i innløpet til kraftverket i Skotfoss. I 2008 ble det ikke fanget en eneste smolt. I 2009 ble 26 smolt registrert utvandrende i perioden 18 mai – 8 juni, med en topp rundt 29. mai (Hvidsten 2010). Vi har ellers visst lite om årlig smoltproduksjon og tid og miljøforhold for utvandring fra elvene rundt Norsjø, dvs. oppstrøms Skotfoss. Her ligger hovedrekrutteringsområdene for laks i Skiensvassdraget.

Vellykket rekruttering og utvandring av smolt er like viktig som oppvandring av gytefisk for å ivareta en bæredyktig bestand. I dag dør trolig en stor andel av smolten i vanneturbinene når den skal vandre forbi Skotfoss, anslagsvis 20-25 % eller mer (Skåre et al 2006). Tekniske tiltak for å lede smolt forbi vanninntak til turbinene (Forseth et al. 2007, Kraabøl 2011), f.eks. i omløpskanaler og ved plassering av gitter, har vært forsøkt i andre elver (Økland 2014). I Klosterfoss er en slik omløpsvei/rør nå bygget og satt i drift. Et slikt tiltak krever slipp av

vann forbi kraftverkene, noe som også kan føre til økonomisk kostnad. Av den grunn er det viktig å vite hvor mange, når og hvordan smolten vandrer, slik at biologisk målrettede tiltak kan settes inn til rett tid, og dermed også minimere økonomiske tap. Rekruttering på elvene og antall, tidsperiode og fordeling av utvandrende smolt fra Bøelva og Heddøla, de to hovedelvene oppstrøms Norsjø, har tidligere ikke vært kjent, ei heller hvor lang tid smolten bruker på å vandre ned gjennom Norsjø.

Prosjekt mål

Øst-Telemarkens Brukseierforening (ØTB) ønsker å undersøke naturlig rekruttering av laks og ørret i elver og bekker som renner inn i Norsjø i Telemark. Regulantene i vassdraget er pålagt betydelige utsetninger som et kompensierende tiltak. Effekten av utsettingene er imidlertid dårlig dokumentert. Merking av utsatt fisk kombinert med undersøkelser av bestandstettheter og - sammensetning og genetiske analyser benyttes til å vurdere betydningen og effekten av utsettingene i prosjektet her som ble satt i gang i 2016.

Det geografiske undersøkelsesområdet er avgrenset til naturlig anadrome strekninger på de største tilløpselvene til Norsjø som har eller har hatt utsetninger; Bøelva, Heddøla og Tinnelva (Fig. 1). Når praktiske forhold tillater (vannføring, tidsbruk), har i tillegg også Sauarelva blitt undersøkt.

En forutsetning for å kunne vurdere effektene av utsettingene er at all utsatt fisk fettfinneklippes. Dette var ved prosjektets oppstart i 2016 tilfelle for utsatt sommergammel laks og ørret i Heddøla og Norsjø, mens det i Bøelva ble satt ut umerket yngel av laks på våren. I en dialog mellom oppdragstager, lokal fiskeforening og Fylkesmannen i Telemark ble derfor utsettingspålegget for Bøelva endret f.o.m. 2017 til ca. 10 000 fettfinneklippete én-somrig laks.

Undersøkelsenes innhold, metode og omfang for prosjektperioden er:

- *Rekruttering.* Systematisk elektrofiske for beregning av tettheter av utsatt og naturlig rekruttert fisk i Bøelva, Heddøla, Tinnelva og Sauarelva. Dette er viktig for å kunne vurdere effekt av utsetting. Tinnelva er et eget prosjekt i regi av Notodden Jeger- og Fiskeforening.
- *Smoltutvandring.* Smolt skrufeller er benyttet for å klarlegge tidsperiode og fordeling av utvandring fra Bøelva og Heddøla, eventuelle sammenhenger mellom vannføring og temperatur, og for å vurdere overlevelse og bidraget til smolt og voksen laks fra utsetninger og naturlig rekruttering.
- *Oppvandring.* En vurdering av oppvandring i laksetrappene Klosterfoss/Møllefoss og Skotfoss gjøres basert på data fra Grenlands Sportsfiskere.
- *Genetikk.* Genetiske studier av ørret for analyse av nåværende genetisk struktur og sporing av utsatt fisk. Disse undersøkelsene ble avsluttet med egen rapport i 2020 (Heggenes og Wollebæk 2020).

I 2016 var det et mål å få en oversikt over rekruttering og vilkår for rekruttering i Bøelva, Heddøla og Tinnelva, for å få et bedre bilde av forholdet mellom naturlig rekruttering og utsetting. Undersøkelsene kunne ikke gjennomføres i 2017 pga. høye vannføringer, men er så gjennomført i 2018-2022. I 2016 omfattet også undersøkelsen en pilot telling av smolt og tidspunkt for smoltutvandring i Bøelva. Systematisk registrering av smoltutvandring, både fra Bøelva og Heddøla, kom i gang i 2017. Resultatene fra 2021-2022 rapporteres her. Høye vannføringer og høy vannstand både i Norsjø og Heddalsvannet, gjorde at bare en av stasjonene i Sauarelva lot seg elektrofiske i 2022.

Prosjektet omfatter foreløpig ikke gyting eller gyteforhold. Dykking kombinert med drone/overflate observasjon av gytefisk og gytegroper på utvalgte viktige gyteplasser vil kunne danne grunnlag for vurdering av områder og areal egnet for gyting (men se Heggenes et al 2021 for Bøelva), samt andelen naturlige gytere i forhold til utsatt fisk. Dette vil også danne grunnlag for tiltak som bedrer naturlig rekruttering. Andre tema som foreløpig ikke går inn i prosjektet er telemetri merking av smolt og vinterstøinger for å undersøke nedvandring og overlevelse i Skotfoss. I 2019-2021 ble det gjennomført et eget prosjekt på radiomerking av oppvandrende laks og sjøørret i Klosterfoss/Skotfoss (Økland et al. 2022). Prosjektet videreføres i 2022-2023 med radiomerking av smolt.

Bakgrunn

Ørret er den mest utbredte fiskearten i Telemarksvassdraget (Fig. 1), og finnes med naturlige bestander i hele vassdraget. Bestandene er imidlertid stedvis sterkt påvirket av vassdragsreguleringer gjennom de siste hundre år. Laks var tidligere også vidt utbredt i Telemarksvassdraget, men forsvant omkring slutten av 1800-tallet som en følge av industrialisering og reguleringer i nedre deler av vassdraget (Carm & Langkaas 1993). Prosjektet har særlig fokus på laks, hvor det har vært en betydelig restaureringsinnsats de siste 30-40 årene, men omhandler også ørret og aktuelle tiltak. For opp- og nedvandring er dessuten ål og niøye viktige arter, men ikke en del av dette prosjektet.

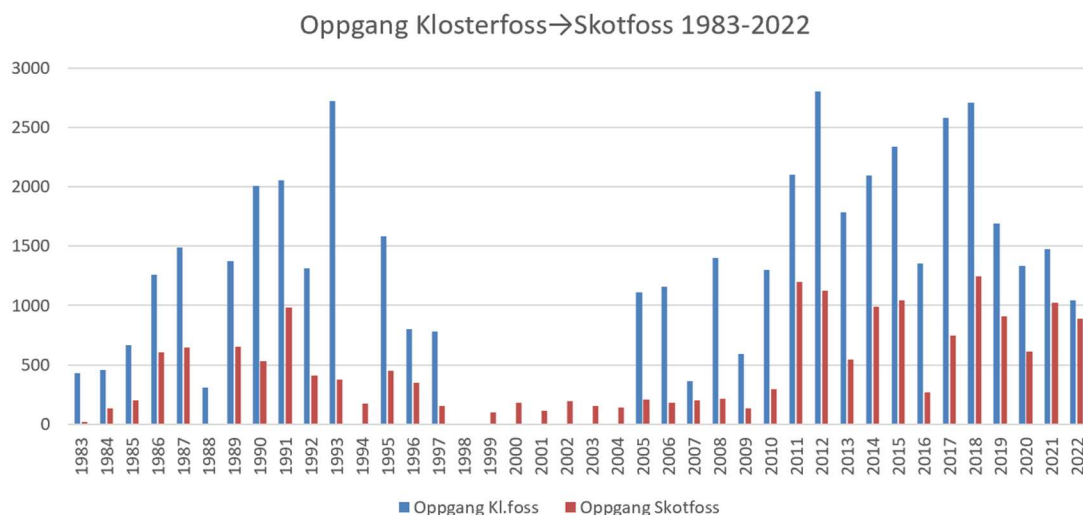
Som et kompensierende tiltak er regulantene bl.a. pålagt betydelige utsetninger (Tabell 1) (Carm & Langkaas 1993; Solhøi 1994; Hvidsten 2010). Fra 1980 er det satt ut laks og sjøørret i Norsjø og oppover i tilløpselvene Bøelva, Heddøla og Tinnelva på det som inntil sent på 1800-tallet var naturlige anadrome gytetrekkninger (Fig. 1). Etter 1988 var vassdragsregulantene pålagt årlige utsetninger av 270 000 yngel (ca. 200 000 laks og 70 000 ørret) (Carm & Langkaas 1993). I 1998 ble dette pålegget endret til 9 175 fettfinneklippede én-somrig settefisk av laks i Heddøla og 27 525 fettfinneklippede én-somrig settefisk av ørret i Norsjø/Heddalsvann (inkl. Heddøla). All utsatt én-somrig settefisk (0+) er pålagt fettfinneklipping som merking. Fram til 2016 ble det satt ut 68 800 umerket yngel (ikke fettfinneklippet) av laks i Bøelva. Som en følge av foreliggende prosjekt, ble dette pålegget endret (2016) og f.o.m. 2017 settes 9 175 fettfinneklippede én-somrig laks også i Bøelva. Fra 2017 er derfor all utsatt laks og ørret merket med fettfinneklipping. Hensikten med finneklipping er å kunne spore all utsatt fisk, og kunne skille den fra all naturlig produsert laks og ørret. Siden ca. år 2000 har det ikke blitt satt ut fisk i Tinnelva.

Til tross for betydelige utsetninger over flere år, er effekten av utsetningsinnsatsen relativt dårlig dokumentert gjennom systematiske undersøkelser. Tetthet av ungfisk er tidligere undersøkt med ujevne mellomrom i Bøelva, Heddøla, Tinnelva og Falkumelva/Bøelva på et til dels varierende utvalg av stasjoner (Solhøi 1992; Halari et al. 2005; Hvidsten 2010; Bendixby & Sandem 2014). Noen få undersøkelser av gytebestander og gyteplasser er også gjennomført (Heggenes & Dokk 1995; Heggenes et al. 1998; 2021; Wollebæk et al. 2003). For å danne grunnlaget for en bedre kunnskapsbasert forvaltning, må imidlertid slike undersøkelser gjennomføres systematisk og over tid. Kontinuerlig overvåking av totale bestands-tettheter gjøres per i dag kun i Tinnelva (Fig. 3) (Notodden Jeger og fiskeforening 2023). Andre typer undersøkelser som kan gi mer målrettet og spesifikk kunnskap om effektene av utsettingene, utvandring og overlevelse av smolt, overlevelse og utvandring av vinterstøinger, samt genetisk struktur hos ørret og laks, er tidligere ikke gjennomført.

Det foreligger imidlertid gode data om oppvandring av fisk i fisketrappene nederst i vassdraget. Total oppgang av laks og sjørøtt i de nederste trappene (Klosterfossen og Mølla; Fig. 1) har normalt vært rundt 1000-1500 individer (Klosterfossen 1983-2016: gjennomsnitt 1325 fisk/år \pm SD 739 (data fra 7 årganger mangler); Mølla 2006-2016: 156 fisk \pm 101) (data fra Dag Natedal pers. med., Fig. 2). Tidligere gikk bare 200-300 fisk normalt opp trappa i Skotfoss (Fig. 2), selv om dette har variert svært mye mellom år (1983-2011: 289 fisk \pm 228, min. 2 fisk i 1988, maks. 983 i 1991). Trappa har derfor ikke fungert så godt som ønskelig. Laks kan likevel forekomme i Bøelva, Heddøla, Tinnelva og Sauarelva. I 2011 og 2012 var oppgangen av fisk uvanlig stor, med hhv. 2414 og 2860 fisk i Klosterfossen/Mølla og 1200 (eller mer) og 1124 laks og sjørøtt i laksetrappa ved Skotfoss (Fig. 2). I 2013 ble laksetrappa i Skotfoss ombygd for å lette oppgangen, men ombyggingen var ikke vellykket og brukes ikke. Total oppgang var 543 i 2013, herav 485 laks og 58 sjørøtt, og så minst 990 i 2014 og 1042 i 2015, til tross for at trappa hadde mindre vann enn forutsatt (Dag Natedal, pers. med.). I 2016 var oppgangen liten med 271 fisk (Fig. 2). I 2017 økte oppgangen i Skotfosstrappa igjen betydelig til 748 laks, og har i perioden 2018-2022 vært 609 - 1244 laks (Fig. 2). Den nybygde kulpetrappa i Mølla kom i full drift i 2018.



Figur 1. Det aktuelle utsettings og undersøkelsesområdet i midtre og nedre Telemark.



Figur 2. Antall laks observert i laksetrappene i Klosterfoss (blå søyler) og i Skotfoss (røde søyler) 1983-2022 (D. Natedal, pers. med.).

Tabell 1. Oversikt over aktuelle utsetninger (Fra kontrakt nr. 4500008571 for 2014; N. Østhus og T. Aschjem, pers. med.).

Magasin/elv	Antall totalt	Andel (%)	Antall levert	Type	Art	Stamme	Regulant
Bøelva	68800 ^a	61	41968	Yngel	L	Klosterfoss Skotfoss	Skagerak
Bøelva		24	16512	Yngel	L	Klosterfoss Skotfoss	ØTB
Bøelva		15	10320	Yngel	L	Klosterfoss Skotfoss	Statkraft
Nordsjø/ Heddalsvann	27525 ^b	61	16790	1-somrig	Ø	Valebø	Skagerak
Nordsjø/ Heddalsvann		24	66060	1-somrig	Ø	Valebø	ØTB
Nordsjø/ Heddalsvann		15	4129	1-somrig	Ø	Valebø	Statkraft
Heddøla	9175 ^c	61	5597	1-somrig	L	Klosterfoss Skotfoss	Skagerak
Heddøla		24	2202	1-somrig	L	Klosterfoss Skotfoss	ØTB
Heddøla		15	1376	1-somrig	L	Klosterfoss Skotfoss	Statkraft

a: settes oppstrøms Oterholtfoss siden ca. 2005 (Alf Hvitsand, pers. med.)

b: 6000 settes direkte i strandsonen i Nedre Norsjø. Helgen/Holla grunneierlag tildeles 3500, Valebø 3000, Sauarelva/Heddalsvann 6000, og Heddøla grunneierlag 9025 i Heddøla nedstrøms Melås bru, i henhold til driftsplan for Norsjø.

c: settes i hovedsak oppstrøms Melås bru fordelt på 4 steder; siden 2010 2-3000 1-somrig laks også nedstrøms Melås bru ved Heddøla grunneierlag.

2. Områdebeskrivelse

Bøelva har sitt utspring i Seljordsvatnet, og har en anadrom strekning på ca. 18,2 km med et totalareal på ca. 0,94 km² i hovedløpet (Fig. 2a). Mer detaljerte anslag antar et produktivt, anadromt egnet oppvekstareal i hovedløpet på ca. 0,65 km² (Fig. 2). Vannføringen er regulert med middelvannføring på litt over 23 m³s⁻¹ og minstevannføring 4,5 m³s⁻¹. Påviste fiskearter er ørret, laks, ørekyt, trepigget stingsild, niøye, gjedde, krøkle, sik, abbor og ål (e.g. Hvidsten 2010).

Heddøla har en omtrent samme lengde og areal som *Bøelva*, med en anadrom strekning på ca. 17,9 km med et totalareal på ca. 0,99 km² i hovedløpet (Fig. 2b, 3a, b). Mer detaljerte anslag er ikke gjennomført. Middelvannføringen er ca. 23 m³s⁻¹, delvis regulert av Hjartdøla kraftverk (midlere vannføring utløp Hjartsjø 4,5 m³s⁻¹), men også sterkt preget av uregulert restfelt fra Lifjell som gir varierende, nedbørsavhengige vannføringer. Selvpålagte minstevannføring er 1 m³s⁻¹ om vinteren og 2,5 m³s⁻¹ om sommeren. Påviste fiskearter er også de samme som i *Bøelva*: ørret, laks, ørekyt, trepigget stingsild, niøye, gjedde, krøkle, sik, abbor, ål og bekke- niøye (e.g. Hvidsten 2010).

Tinnelva er lakseførende på den ca. 1,6 km lange strekningen fra Heddalsvannet og opp til Tinfos (Fig. 1). Vannføringen er sterkt utjevnet av ovenfor-liggende kraftverksreguleringer, med middelvannføring litt over 100 m³s⁻¹. Øst Telemark Brukseierforening (ØTB) fikk i 2006 konsesjon til å redusere minste sommervannføring fra 70 til 45 m³s⁻¹. Påviste arter er ørret, laks, røye, sik, ørekyt, trepigget stingsild, abbor og ål.

Sauarelva renner fra Heddalsvann/Bråfjorden ca. 7 km til Norsjø. De nederste 5 km er innsjø- lignenede, mens de øvre ca. 1-2 km fra utløp Bråfjorden ('Blodpreng') har en jevn svak strøm med steinsubstrat egnet for gyting/oppvekst av laks og ørret.

3. Rekruttering på elv – Elektrofiske

3.1 Metoder og materiale

Til registrering og innsamling av fisk ble benyttet standard metodikk for undersøkelser med elektrisk fiskeapparat (Norsk Standard NS-EN 14011). Det ble fisket med et elektrisk fiskeapparat konstruert av Terik Technology, med maksimum spenning 1600 V og pulsfrekvens 80 Hz. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt. Stasjonene ble overfisket tre ganger på et oppmålt areal og tettheten av fisk ble beregnet ut fra avtak i fangst (successive removal) (Zippin 1958, Bohlin et al. 1989). For ørekyt er tetthet beregnet basert på fangbarhet. Benyttet fangbarhet er 0,5671.

For å sikre at det samme arealet ble fisket hver omgang, ble arealet på uoversiktlige stasjoner avmerket med en snor lagt på bunnen, men ellers ble siktlinjier, f.eks. mellom større stein, benyttet. I beregningene av tetthet av ørret og laks er det skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), mens det for ørekyt ikke er skilt på årsklasser. Tetthet er oppgitt som antall fisk pr. 100 m² og er beregnet for alle enkeltstasjoner og for alle stasjoner samlet. Størrelsen på avfisket areal og antall fisk fanget de ulike år er vist i Vedlegg. Undersøkelsene gir data og kunnskap om artssammensetning, vill eller utsatt fisk (fettfinneklippet), bestandstettheter og størrelsesfordeling i de ulike bestandene og stasjonene.

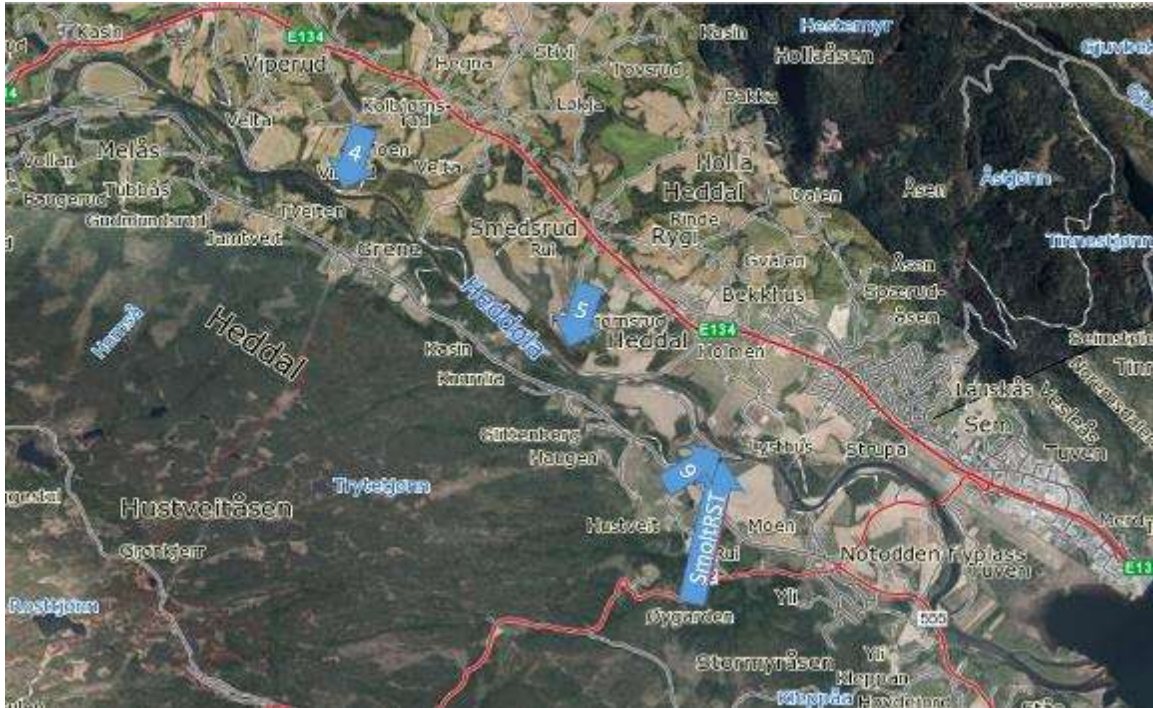
Det er fisket på til sammen 7 stasjoner i Bøelva og 6 stasjoner i Heddøla (Fig. 3-6). Stasjonene ble valgt ut for å representere ulike habitat typer, representere ulike delstrekninger av elva, og være mest mulig nær og sammenlignbare med stasjoner undersøkt tidligere. I Sauarelva ble det fisket på fire stasjoner i 2016, men bare 2 av disse hadde vesentlige tettheter av ørret og laks og ørret, og ble etablert for videre undersøkelser. Sauarelva ble ikke undersøkt i 2020 på grunn av mye vann hele høsten. I 2022 ble bare en stasjon undersøkt her; den andre kunne først ikke avfiskes grunnet høy temperatur, så høy vannføring. Feltarbeidet i 2021 ble gjennomført 27. august og 1. september i Bøelva, og 21.-28. august i Heddøla. I 2022 ble det gjennomført 8. september i Bøelva, i Heddøla 30. august, 1- 2. september og 7. september, og i Sauarelva 31. august.

I Tinnelva ble de samme stasjoner som i tidligere år elektrofisket. Resultatene blir dokumentert i egen rapport fra Notodden Jeger og fiskeforening. Stasjonene i Heddøla, Sauarelva og Tinnelva var alle 50 m lange, men med varierende bredde, fra 1,5 til 4 m, avhengig av dyp. I Bøelva varierer areal, innmålt i felt ved aktuell vannføring.

Stasjon 4-6 i Heddøla samt de to stasjonene i Sauarelva, er kontrollstasjoner uten nærliggende utsetting av laks eller ørret. Stasjon 1 i Heddøla ligger også mer enn 500 m oppstrøms øverste utsettingsområde.



Figur 3. Fire utsettingssteder (blå umerka piler) for laks i Heddøla oppstrøms Melås bru opp til Omnesfossen (ca. 7 km; total anadrom strekning er ca. 17,9 km fra Omnesfossen til innløp Heddalsvannet), med utvalgte stasjoner til foreliggende undersøkelse (blå nummererte piler).



Figur 4. Utsettingssteder for laks er jevnt fordelt i Heddøla nedstrøms Melås bru til Heddalsvannet (ca. 11 km; Leif Yli pers. med.) (anadrom strekning totalt er ca. 17,9 km fra Omnesfossen til innløp Heddalsvannet), med utvalgte stasjoner til foreliggende undersøkelse (blå nummererte piler).



Figur 5. Total anadrom strekning i Bøelva er ca. 18,2 km fra nedstrøms Oterholtfossen ned til innløp Norsjø, her med utvalgte stasjoner til foreliggende undersøkelse (blå nummererte piler). Utsettingssteder for laks er jevnt fordelt i Bøelva på ikke-anadrom strekning (siden ca. 2005) oppstrøms Oterholtfoss og opp til Herrefoss (ca. 12,6 km).



Figur 6. Den delen av Sauarelva som har (blank)stryk utgjør ca. 1,5 km rett nedstrøms utløpet fra Bråffjorden, her de to utvalgte stasjoner til foreliggende undersøkelse (blå nummererte piler). Det blir ikke satt ut laks i Sauarelva, men det er sannsynligvis naturlig gyting på utløpet fra Bråffjorden.

3.2 Resultater

Bøelva

Det ble fanget tre fiskearter i 2021 og 2022, laks, ørret og ørekyt. Ingen arter ble funnet på alle syv stasjoner. Laks ble ikke funnet på stasjon 3 og 7, mens ørret ikke ble påvist på stasjon 5 og 7 i 2021. I 2022 var det laks på alle stasjoner, mens ørret ikke ble funnet på stasjon 6 og 7. Ørekyt var eneste art på stasjon 7 i 2021, men ble da ikke funnet på stasjon 4 og 6. I 2022 var det ikke ørekyt på stasjon 4, 6 og 7. Det ble ikke fanget fettfinneklippet laks verken i 2021 eller 2022, så all laks i Bøelva regnes som naturlig reprodusert.

LAKS

Det ble fanget bare 71 laksunger i 2021. Årsunger (0+) utgjorde en relativt liten andel av laksungene og var mellom 57 og 71 mm (Fig. 7). Det var ikke overlapp mellom 0+ og laksunger eldre enn 0+ i lengdefordelingen. Minste laks $\geq 1+$ var 78 mm, mens den største var 132 mm.

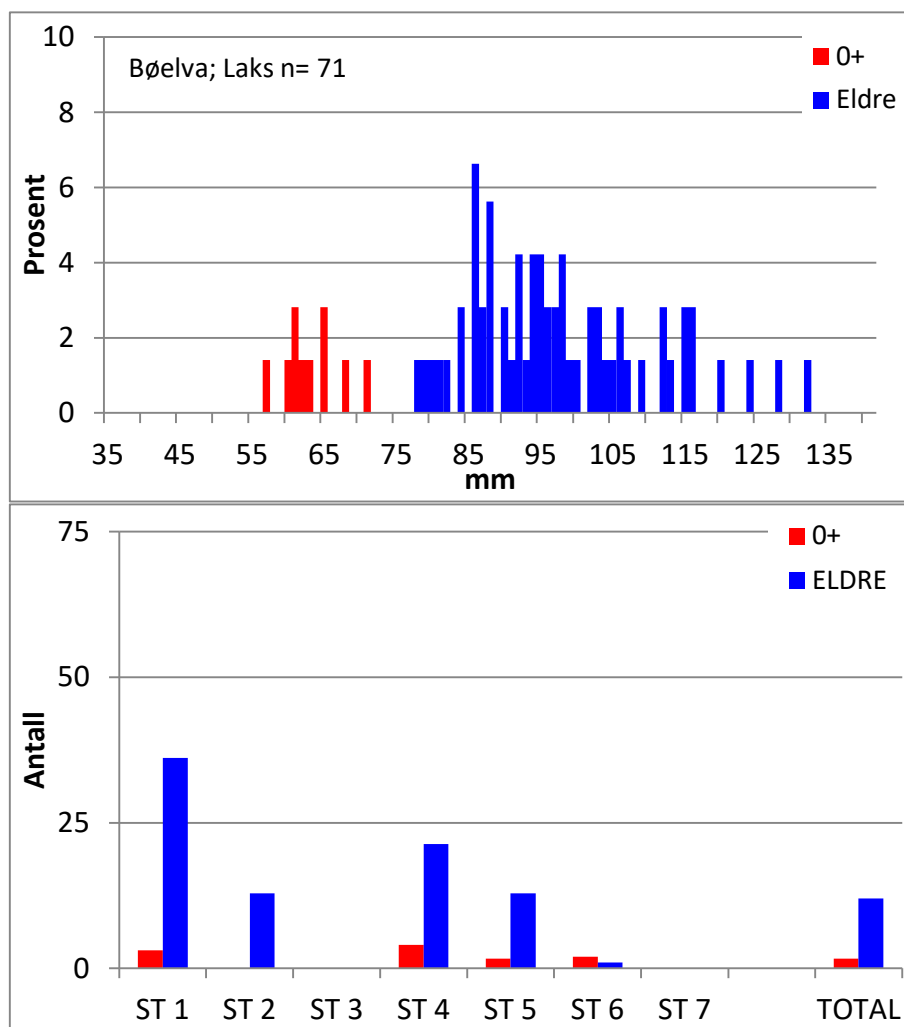


Fig. 7. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av laksunger i Bøelva i september 2021.

Beregnet tetthet var svært lav i 2021. Beregnet for alle stasjoner sett under ett, var tettheten av årsunger (0+) laks bare 1,7 fisk pr. 100 m², mens den for laks $\geq 1+$ var 11,9 fisk pr. 100 m² (Fig. 7). Årsunger (0+) ble bare funnet på fire av stasjonene og på alle i svært lav tetthet. Laks $\geq 1+$ (eldre) ble funnet på fem stasjoner og på noen i relativt høy tetthet. Stasjon 3 og 7 hadde ikke laksunger.

I 2022 ble det fanget hele 294 laksunger i Bøelva. Eldre laksunger utgjorde en svært liten andel av fangsten. Årsungene var mellom 45 og 76 mm, de fleste mellom 50 og 70 mm (Fig 8). Minste laks $\geq 1+$ målte 83 mm, mens den største var 140 mm. Det var altså ikke overlapp mellom 0+ og eldre laksunger.

Tettheten av årsunger (0+) var høy i 2022 (Fig. 8). For alle stasjoner sett under ett ble tettheten beregnet til 51,8 fisk pr. 100 m². Høyest tetthet av 0+ ble beregnet på stasjon 3 og 5 og var henholdsvis 131, 5 og 114 fisk pr. 100 m². Tettheten var svært lav på stasjon 4, mens det på stasjon 2 ikke ble funnet årsunger av laks. Tettheten av eldre laks var imidlertid svært lav i 2022, beregnet til kun 7 fisk pr. 100 m². Lav tetthet av eldre laksunger skyldes trolig lite 0+ i 2021, se ovenfor. Høyest tetthet av laks $\geq 1+$ ble beregnet på stasjon 3; 18,9 fisk pr. 100 m² (Fig. 8).

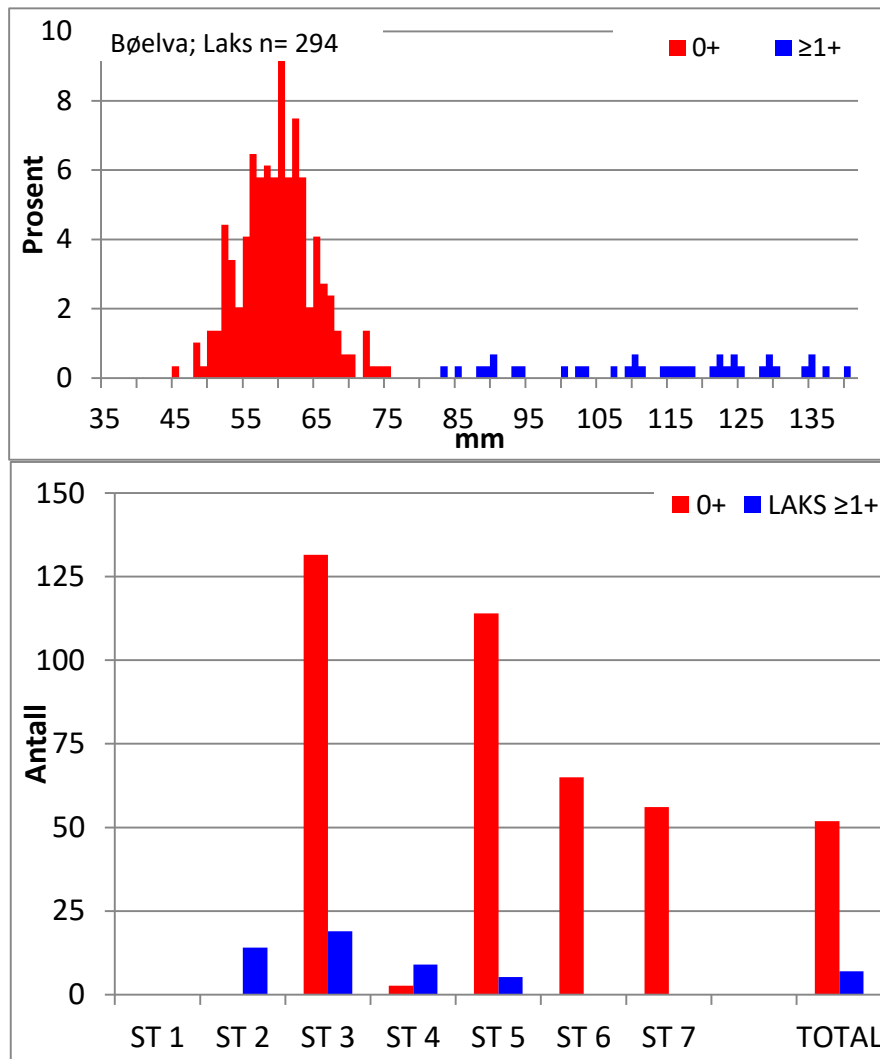


Fig. 8. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av laksunger i Bøelva i september 2022.

ØRRET

Det ble fanget til sammen 86 ørretunger i 2021, og det ble fanget ørret på alle stasjoner med unntak av på stasjon 5 og 7. Ørret $\geq 1+$ ble bare funnet på stasjon 1, 2 og 4. Årsunger (0+) og ørret $\geq 1+$ utgjorde i antall en like stor andel av ørretbestanden. Årsunger (0+) var mellom 50 og 72 mm (Fig. 9). Det var ikke overlapp mellom 0+ og eldre ørret i lengdefordelingen. Minste ørret $\geq 1+$ var 78 mm, mens den største ørreten målte 200 mm. Fire ørret var større enn 150 mm.

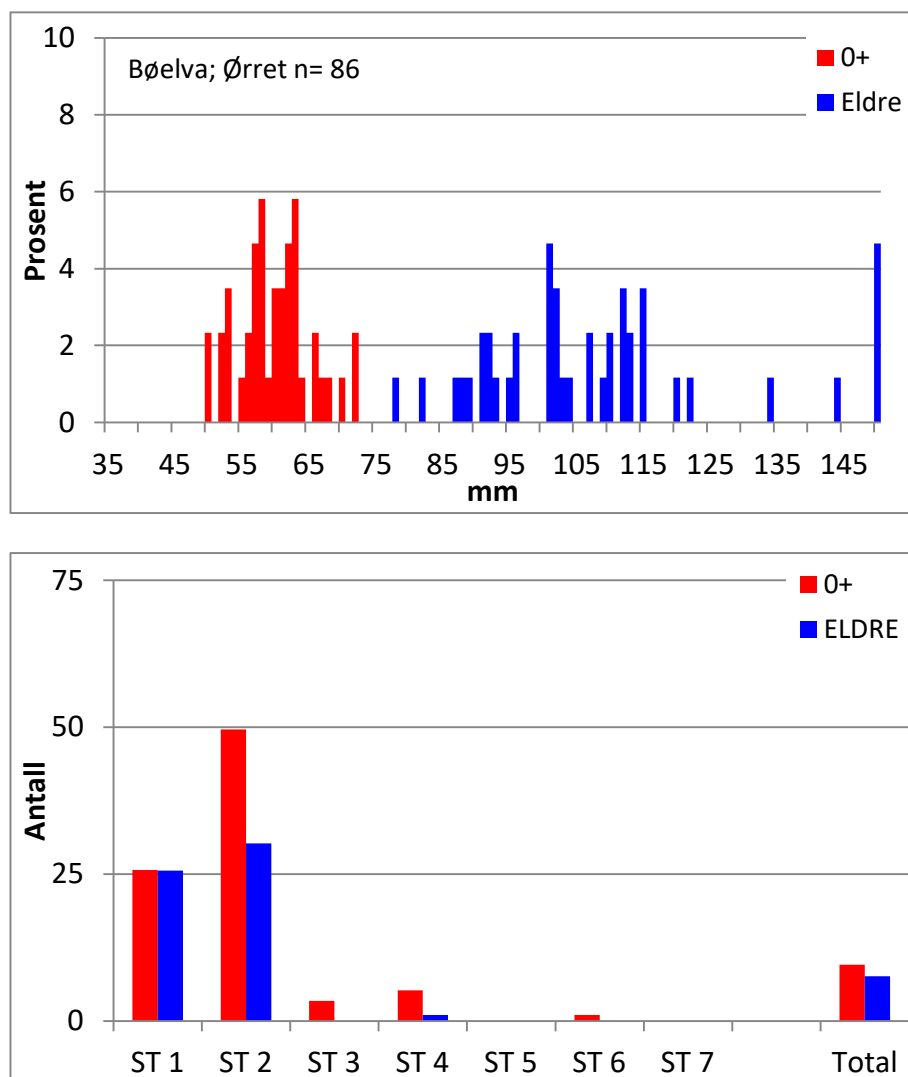


Fig. 9. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av ørret i Bøelva i september 2021.

Beregnet tetthet for alle stasjoner sett under ett var for 0+ 9,6 fisk pr. 100 m², mens tettheten for ørret ≥1+ var 7,6 fisk pr. 100 m² (Fig. 9). Den høyeste tettheten av 0+ beregnes på stasjon 2 med 49,6 fisk pr. 100 m², men tettheten av 0+ var også relativt høy på stasjon 1. Det var bare ørret ≥1+ på stasjon 1, 2 og 4. Tettheten av ørret ≥1+ på stasjon 1 og 2 var henholdsvis 25 og 30 fisk pr. 100 m² (Fig. 9).

Antall ørret fanget i Bøelva i 2022 var lavt. Til sammen ble det bare fanget 28 individer, og av disse var årsungene i flertall. Årsungene målte fra 50 til 75 mm, mens ørret ≥ 1+ var mellom 85 og 104 mm (Fig.10). For 0+ ble den for stasjonene samlet beregnet til 6,6 fisk pr. 100 m²; for eldre individer til 3,2 fisk pr. 100 m² (Fig. 10). Ørret ≥ 1+ ble imidlertid bare funnet på stasjon 2, der tettheten var 16,6 fisk pr. 100 m² (Fig. 10).

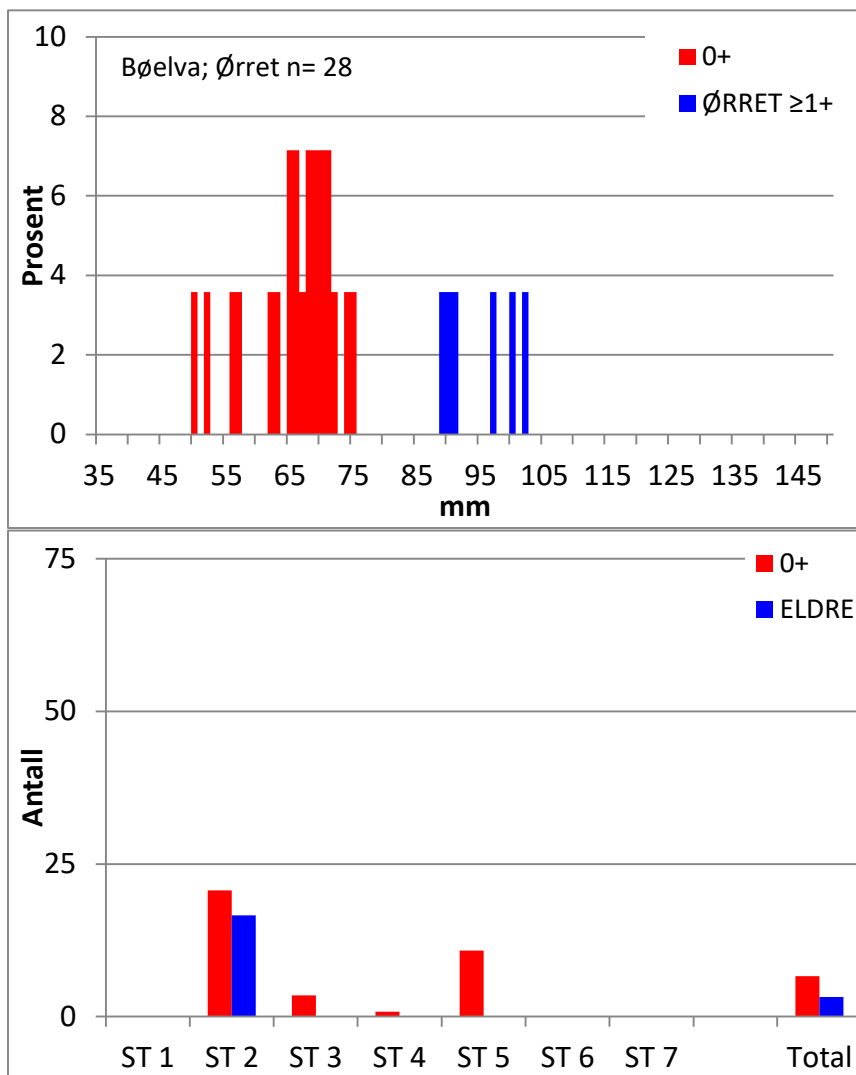


Fig. 10. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av ørret i Bøelva i september 2022.

ØREKYT

Det ble ikke fanget ørekyt på stasjon 4 og 6 i 2021, og tettheten var lav der ørekyt var tilstede. Den høyeste tettheten i 2021 beregnes på stasjon 5 og 7 (Fig. 11). Ørekyt ble fanget på stasjon 2, 3 og 5 i 2022. Tettheten var høy på stasjon 2 og 3, og tettheten på stasjon 3, 127,4 ørekyt pr. 100 m², er den høyeste som er beregnet av ørekyt siden 2016 og 2018 på stasjon 6. I 2016 og 2018 ble de absolutt høyeste tetthetene beregnet på stasjon 6. Spesielt i 2016, da tettheten ble anslått til flere hundre pr. 100 m². Senere år er det imidlertid ikke funnet ørekyt her. Det samme gjelder for stasjon 4, som i 2016 og 2018 også hadde høy tetthet av ørekyt.

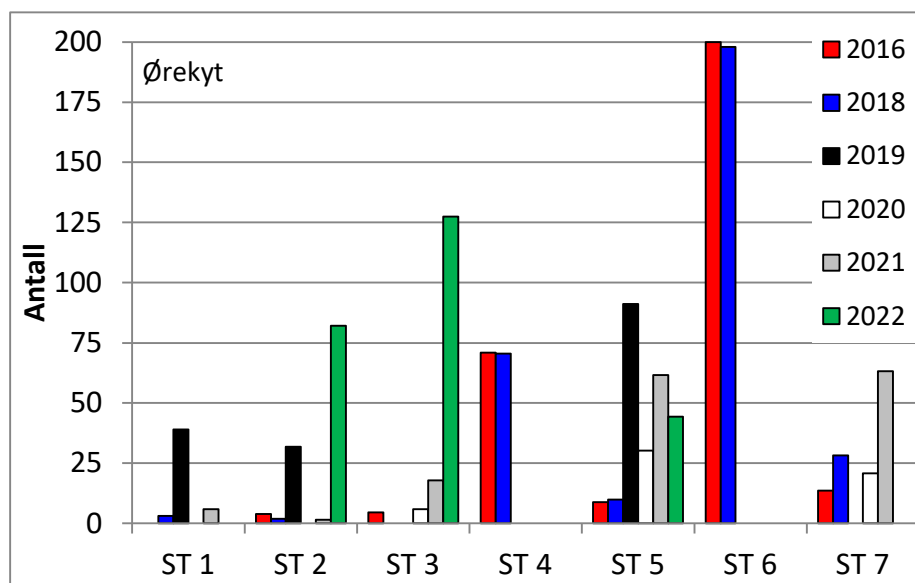


Fig. 11. Beregnet tetthet av ørekyt i Bøelva i 2016 og i 2018 til 2022.

Heddøla

Fire fiskearter ble påvist i 2021; laks, ørret, ørekyt og abbor. Av disse var laks og ørret tilstede på alle seks lokalitetene, ørekyt ble ikke funnet på stasjon 1, mens det var en liten abbor på stasjon 6. Abbor ble ikke funnet i 2022, men de tre andre artene var tilstede. Det ble fanget vill (naturlig reproduisert) og utsatt (fettfinneklippet) laks både i 2021 og 2022. Utsatt, fettfinneklippet ørret ble ikke funnet. Antall utsatt laks var lavt og ble bare funnet på stasjon 1, 3 og 4 i 2021 og bare på stasjon 1 i 2022, se nedenfor.

LAKS

Det ble fanget til sammen 268 laksunger, både vill og utsatt laks, i Heddøla i 2021 (Fig. 12). Årsungene (0+) var mellom 50 og 62 mm. Det var ikke overlapp mellom 0+ og eldre laksunger, dvs. fisk $\geq 1+$, i lengdefordelingen. Eldre laksunger målte fra 68 til 128 mm, de fleste var mellom 70 og 85 mm (Fig. 12). Årsungene utgjorde, som i Bøelva, en liten del av bestanden av laks i Heddøla 2021. Andel 0+ var bare 7,5 %. De fettfinneklippede laksungene var mellom 71 og 128 mm.

Beregnet tetthet av årsunger (0+) var lav, mens tettheten beregnet for laks $\geq 1+$ var høy (Fig. 12). Totalt, dvs. alle stasjoner samlet, ble det for årsunger (0+) kun beregnet 3,4 fisk pr. 100 m². Tettheten av laks $\geq 1+$ var 48,1 fisk pr. 100 m². Det var imidlertid store forskjeller mellom stasjonene hva angår tetthet av laks $\geq 1+$. De absolutt høyeste tetthetene beregnes på stasjonen 1, der tettheten var hele 169 fisk pr. 100 m². Lavest tetthet hadde stasjon 4 med 18,5 fisk pr. 100 m².

Utsatt laks ble funnet i svært lave tettheter på de tre stasjonene de ble påvist. Høyest tetthet hadde stasjon 3; 5,6 fisk pr. 100 m². Totalt sett var tettheten 4,5 fisk pr. 100 m² (Fig.12).

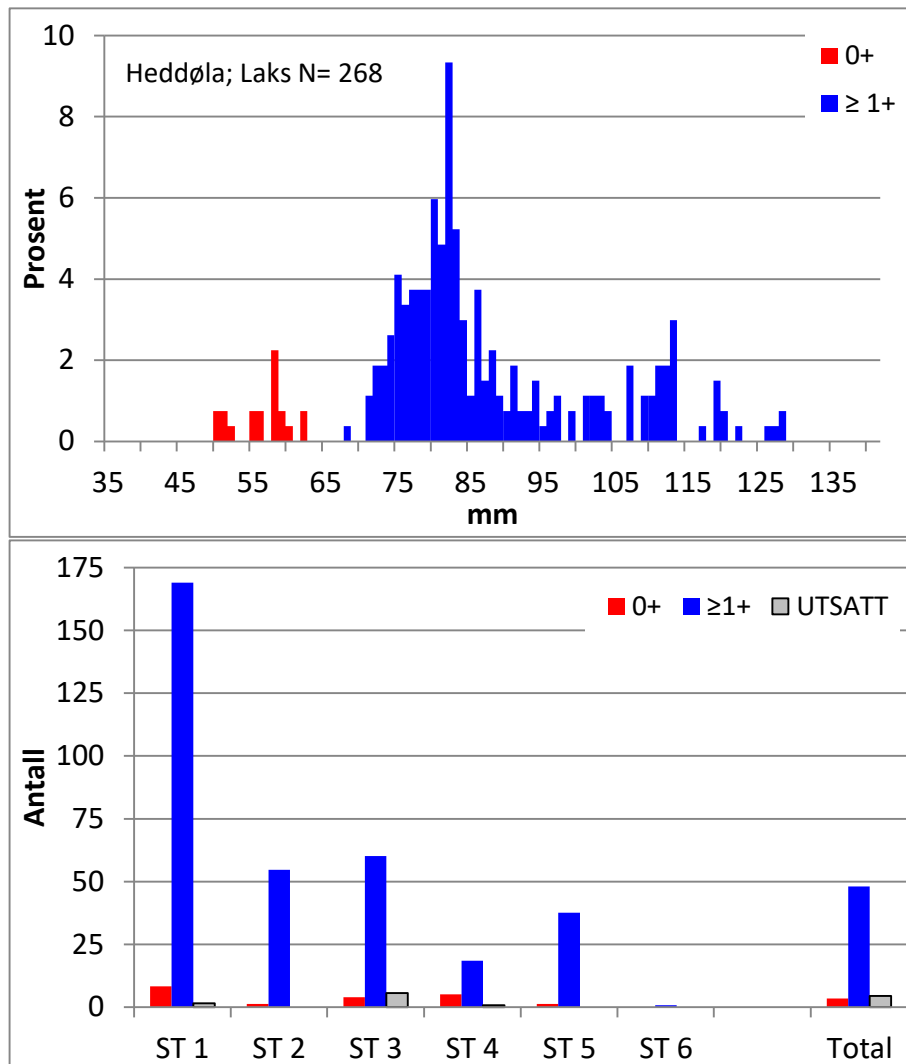


Fig. 12. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av laksunger i Heddøla i august 2021. Det er for tetthet skilt mellom naturlig reprodusert fisk (0+; eldre $\geq 1+$) og utsatt fisk.

Antall laks fanget i 2022 var noe høyere enn i 2021 og i motsetning til i 2021 var årsunger helt dominerende. Av til sammen 331 laksunger utgjorde 0+ nær 70 %. Årsungene var mellom 46 og 69 mm (Fig.13). Det var ikke overlapp mellom 0+ og eldre laksunger i lengdefordelingen, idet minste laks $\geq 1+$ målte 72 mm. Den største var 138 mm. ‘

Tetthet av årsunger (0+) i 2022 ble beregnet til 42 fisk pr. 100 m² (Fig.13). Det var relativt stor variasjon i tetthet av 0+ mellom stasjonene. Tettheten var svært høy på stasjon 1 og 3, beregnet til henholdsvis 129,5 og 77 fisk pr. 100 m². Av de øvrige stasjonene hadde spesielt stasjon 6 lav tetthet. Tettheten som beregnes for laks $\geq 1+$ var lav (Fig. 13). Totalt, dvs. alle stasjoner samlet, ble den beregnet til 17 fisk pr. 100 m². Det var imidlertid også for laks $\geq 1+$ store forskjeller mellom stasjonene hva angår tetthet. Den høyeste tettheten beregnes på stasjonen 1, der tettheten var 46,5 fisk pr. 100 m². Lavest tetthet hadde stasjon 4 med bare 2,5 fisk pr. 100 m².

Utsatt laks ble i 2022 bare funnet på stasjon 1 i svært lav tetthet; 3,3 fisk pr. 100 m² (Fig.13).

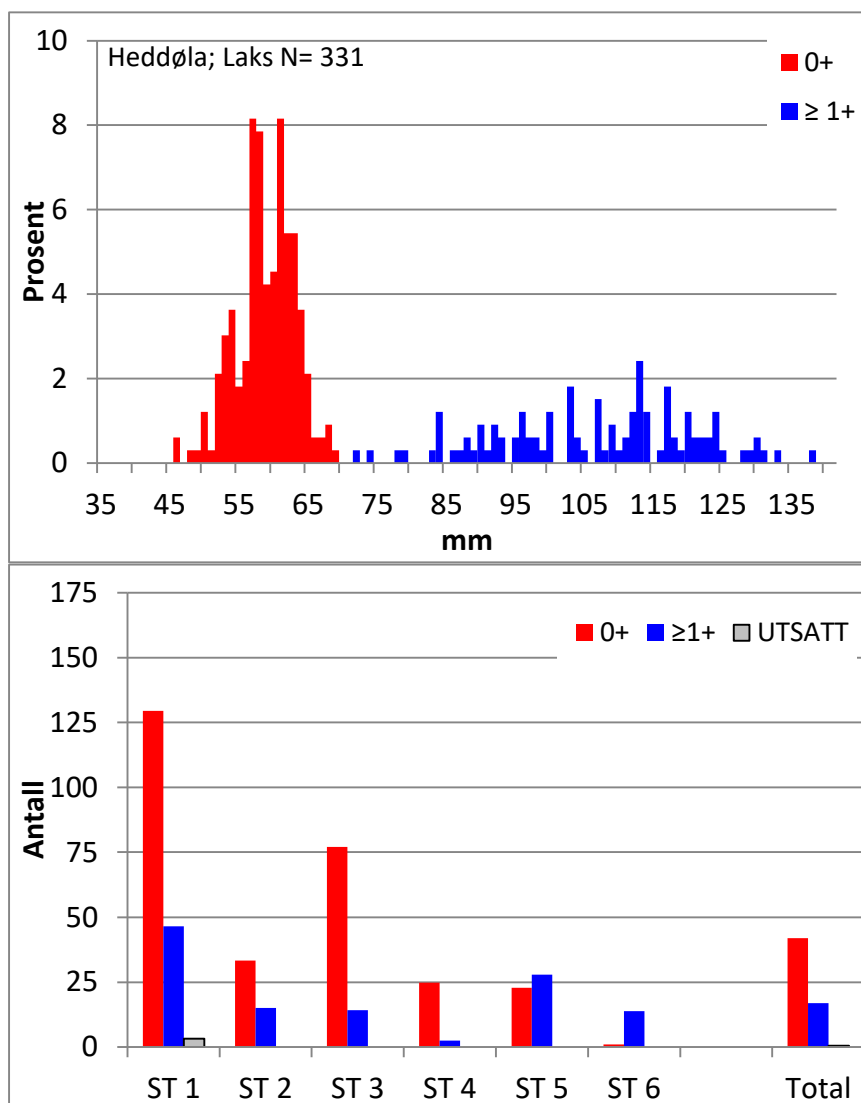


Fig. 13. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av laksunger i Heddøla høsten 2022. Det er for tetthet skilt mellom naturlig reproduisert fisk (0+; eldre $\geq 1+$) og utsatt fisk.

ØRRET

Det ble fanget til sammen 135 ørret i Heddøla i 2021. Det ble ikke fanget utsatt ørret. Hos ørret dominerte årsunger (0+) fullstendig, i det de utgjorde 75% av bestanden. Årsungene var i hovedsak mellom 50 og 60 mm (Fig.14). Det var ikke overlapp mellom 0+ og ørret $\geq 1+$ i lengdefordelingen. Minste ørret $\geq 1+$ var 70 mm, mens den største ørreten målte 169 mm. Denne er satt til 140 mm i Fig. 14.

Det ble funnet årsunger (0+) og ørret $\geq 1+$ på alle stasjoner. Tettheten må karakteriseres som lav og dominert av årsunger (Fig. 14). På stasjon 5 var imidlertid mesteparten ørret $\geq 1+$. Høyest tetthet av 0+ ørret ble beregnet på stasjon 4; 38 fisk pr. 100 m². Tettheten av årsunger var på de øvrige stasjonene mindre enn 25 fisk pr. 100 m². Tettheten av ørret $\geq 1+$ var generelt sett svært lav, med unntak av på stasjon 5 der tettheten ble beregnet til 22,9 ind. pr 100 m² (Fig. 11). Beregnet for alle stasjoner sett under ett var tettheten for 0+ 19,4 og for eldre 6 fisk pr. 100 m².

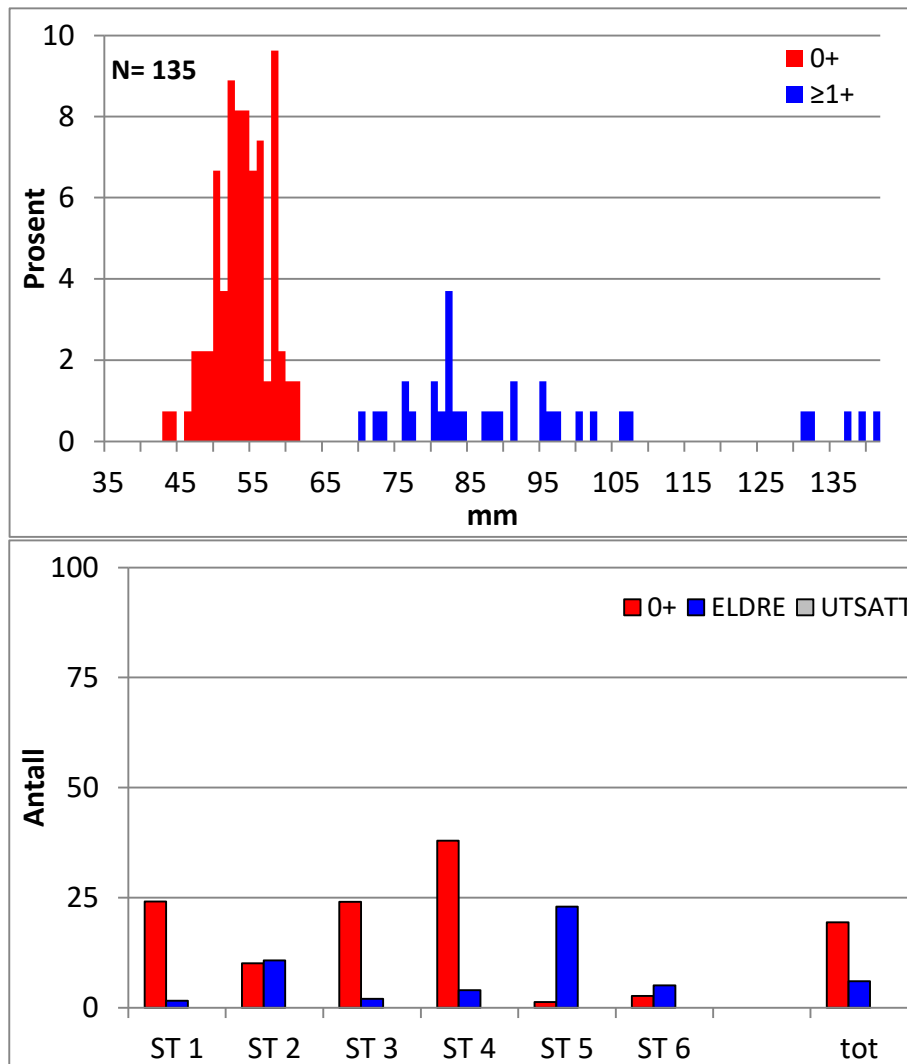


Fig. 14. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av ørretunger i Heddøla i august 2021. Det er for tetthet skilt mellom naturlig reprodusert fisk (0+; eldre) og utsatt fisk.

I 2022 ble det fanget 111 ørret i Heddøla. Årsunger (0+) dominerte og utgjorde 63% av bestanden. Årsungene var i hovedsak mellom 50 og 65 mm (Fig.15). Det var ikke overlapp mellom 0+ og ørret $\geq 1+$ i lengdefordelingen. Minste ørret $\geq 1+$ var 78 mm, mens den største ørreten målte 161 mm. Tre ørret var større enn 140 mm. Det ble ikke fanget utsatt ørret.

Det ble ikke funnet ørret på stasjon 6 i 2022 (Fig. 15). Ellers var det både årsunger (0+) og ørret $\geq 1+$ på de øvrige stasjoner. Tettheten av 0+ var høy på stasjon 1, 72,8 fisk pr. 100 m², mens stasjon 2 hadde en relativt høy tetthet av ørret $\geq 1+$, 37,1 38 fisk pr. 100 m². Ellers må tettheten karakteriseres som lav. Beregnet for alle stasjoner sett under ett var tettheten for 0+ 15,2 og for eldre 8,1 fisk pr. 100 m² (Fig. 15).

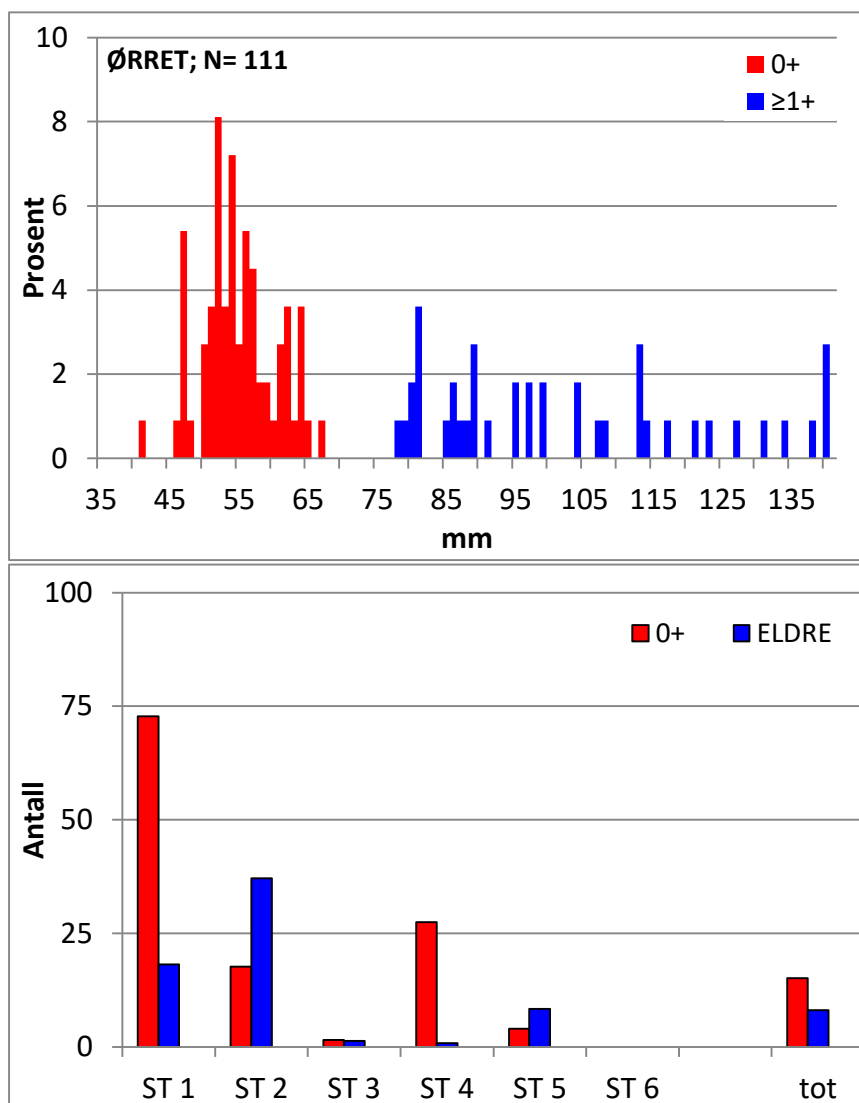


Fig. 15. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av ørretunger i Heddøla høsten 2022. Det er for tetthet skilt mellom naturlig reprodusert fisk (0+; eldre) og utsatt fisk.

ØREKYT

Ørekyt ble ikke funnet på stasjon 1 i 2021, men ørekyt var tilstede på alle stasjoner i 2022. Generelt sett var tettheten svært lav i 2021, men noe høyere enn i 2020, som hadde de laveste tetthetene som er beregnet (Fig 16). På stasjon 6, som tidligere år har hatt svært høye tettheter, ble det ikke påvist ørekyt i 2020, mens denne hadde de høyeste i 2021. I 2022 hadde stasjon 4 og stasjon 1 de høyeste tetthetene, mens det på stasjon 6 ble beregnet samme tetthet som i 2021.

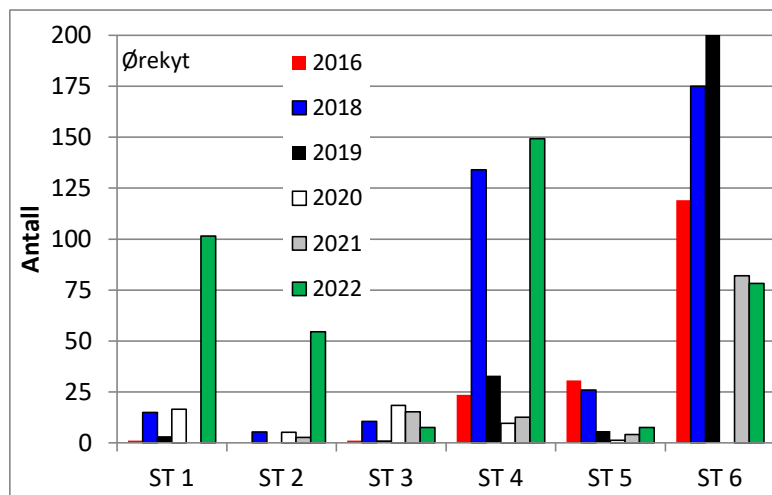


Fig. 16. Beregnet tetthet, antall pr. 100 m,² av ørekyt i Heddøla i 2016 og 2018 til 2022.

Sauarelva

Tre fiskearter, laks, ørret og ørekyt, ble påvist i 2021 og 2022. Det ble ikke funnet fettfinneklippet laks eller ørret, dvs. at all fanget fisk i elva stammet fra naturlig reproduksjon.

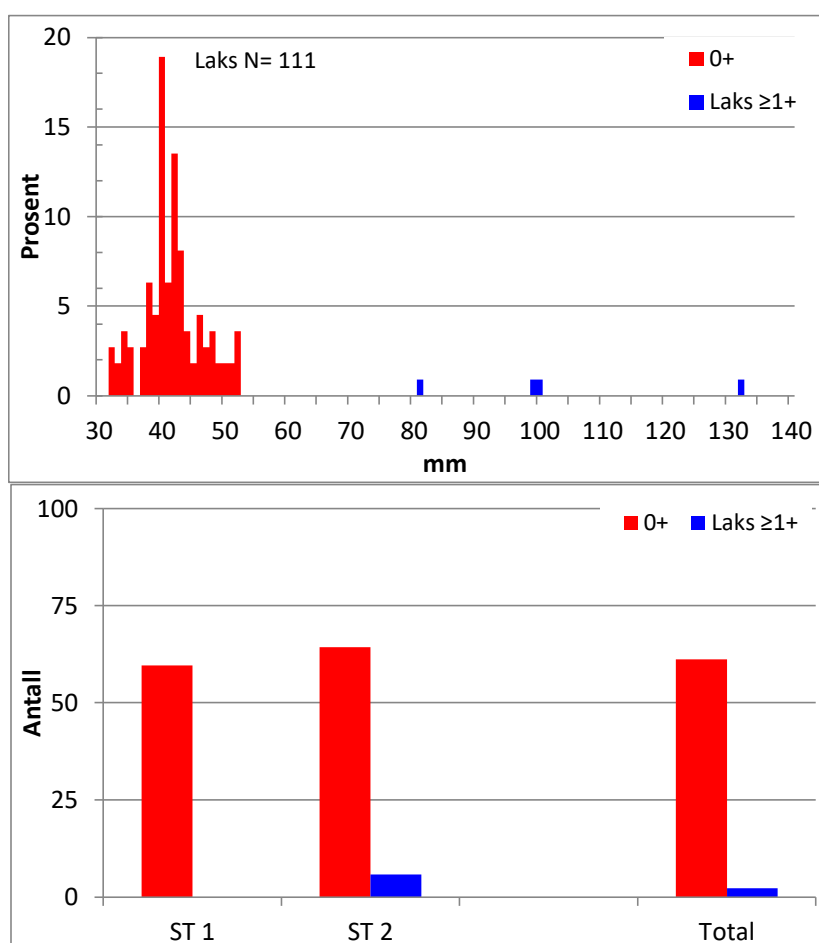


Fig. 17. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av laksunger i Sauarelva i august 2021.

LAKS

Det ble fanget til sammen 111 laksunger i Sauarelva i 2021, og i all hovedsak var dette årsungene (0+) mellom 32 og 52 mm (Fig. 17). Bare fire individer var eldre laksunger, fisk $\geq 1+$, og disse var mellom 83 og 132 mm.

Beregnet tetthet av årsunger (0+) var høy på begge stasjoner, og tettheten ble beregnet til 59,6 og 64,3 fisk pr. 100 m² på henholdsvis stasjon 1 og stasjon 2. Laks $\geq 1+$ (eldre) ble ikke funnet på stasjon 1, mens tettheten på stasjon 2 var lav; 5,8 fisk pr. 100 m² (Fig. 17). Beregnet for begge stasjoner var tettheten for 0+ 61,2 og for eldre 2,3 fisk pr. 100 m².

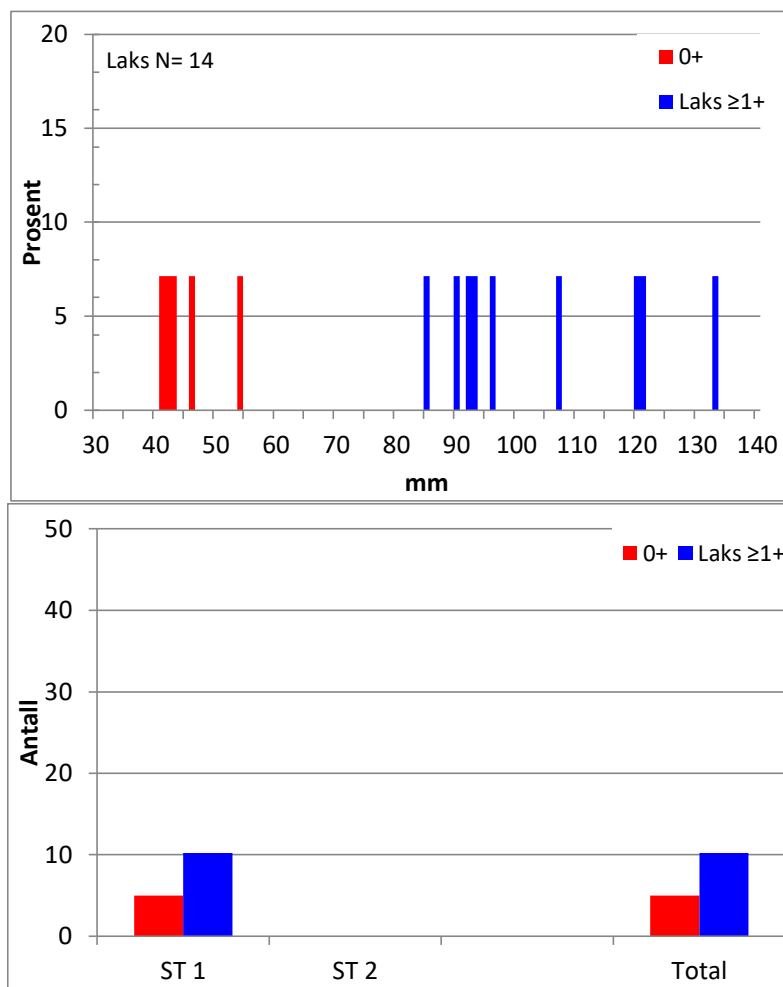


Fig. 18. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av laksunger i Sauarelva i august 2022.

I 2022 ble det bare fisket på stasjon 1 og det ble her fanget få laksunger; 14 individer (Fig. 18). Tettheten av 0+ og fisk $\geq 1+$ beregnes til henholdsvis 5 og 10,2 fisk pr. 100 m².

ØRRET

Som hos laks dominerte årsunger bestandssammensetningen i 2021 (Fig. 19). Av til sammen 149 ørret var bare 11 ørret $\geq 1+$. Årsungene var 33 og 58 mm, mens minste ørret eldre enn 0+ var 71 mm og største 121 mm.

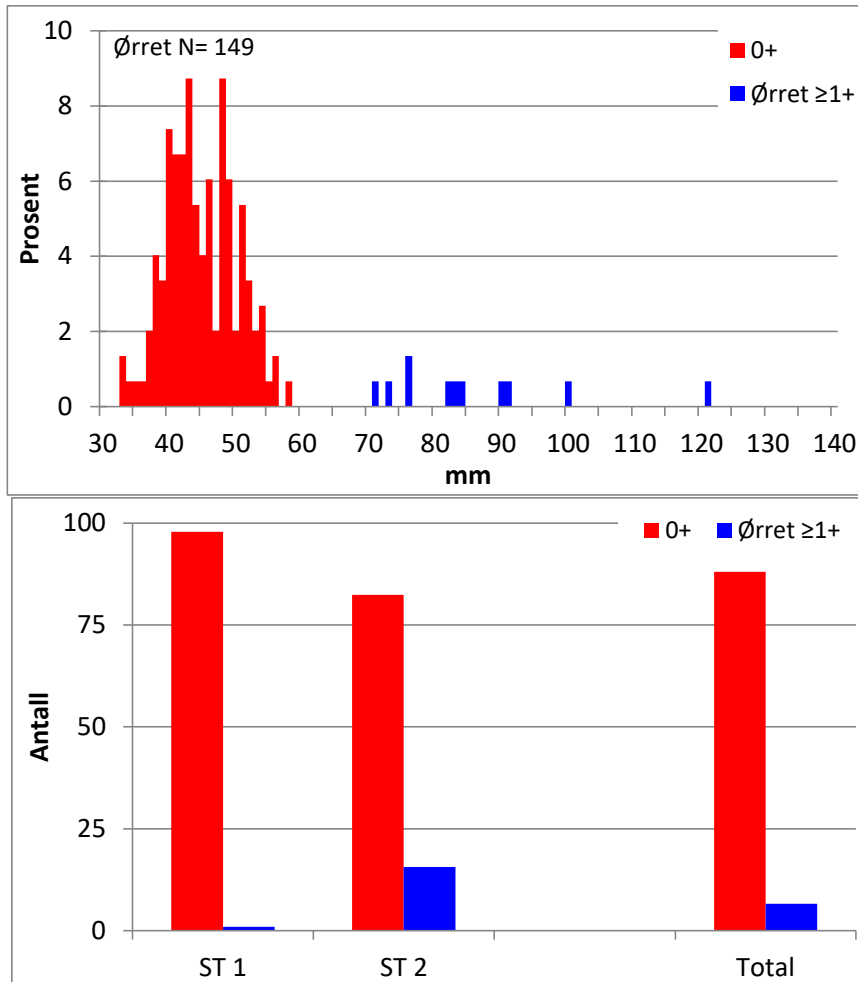


Fig. 19. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av ørret i Sauarelva i august 2021.

Beregnet tetthet for ørret 0+ var høy i 2021, og langt høyere enn den beregnet for laks (Fig. 19). Beregnet tetthet for begge stasjoner under ett var for 0+ 88 og for eldre 6,6 fisk pr. 100 m². Det var noe forskjell i tetthet mellom de to stasjonene. Tettheten var høyere på stasjon 1; 97,2 fisk pr. 100 m², mens den på stasjon 2 beregnes til 82,4 fisk pr. 100 m². Beregnet for begge stasjoner sett under ett, var tettheten av 0+ 88 fisk pr. 100 m². Eldre ørret (fisk $\geq 1+$) ble funnet på begge stasjoner, men tettheten var svært lav på stasjon 1; 0,9 fisk pr. 100 m². På stasjon 2 ble tettheten av ørret $\geq 1+$ beregnet til 15,6 fisk pr. 100 m² (Fig.19).

Det ble fanget langt flere ørret enn laks på den ene stasjonen fisket i 2022 og årsunger dominerte bestandssammensetningen (Fig. 20). Av til sammen 52 ørret var bare 13 ørret $\geq 1+$. Årsungene var 34 og 62 mm, mens minste ørret eldre enn 0+ var 84 mm og største 107 mm.

Beregnet tetthet av ørret var lav i 2022 på den ene stasjonen fisket, men langt høyere enn den beregnet for laks, og for ørret $\geq 1+$ høyere enn beregnet i 2021 (Fig. 20). Beregnet tetthet var for 0+ og ørret $\geq 1+$ på stasjon 1 henholdsvis 42,2 og 13,5 fisk pr. 100 m².

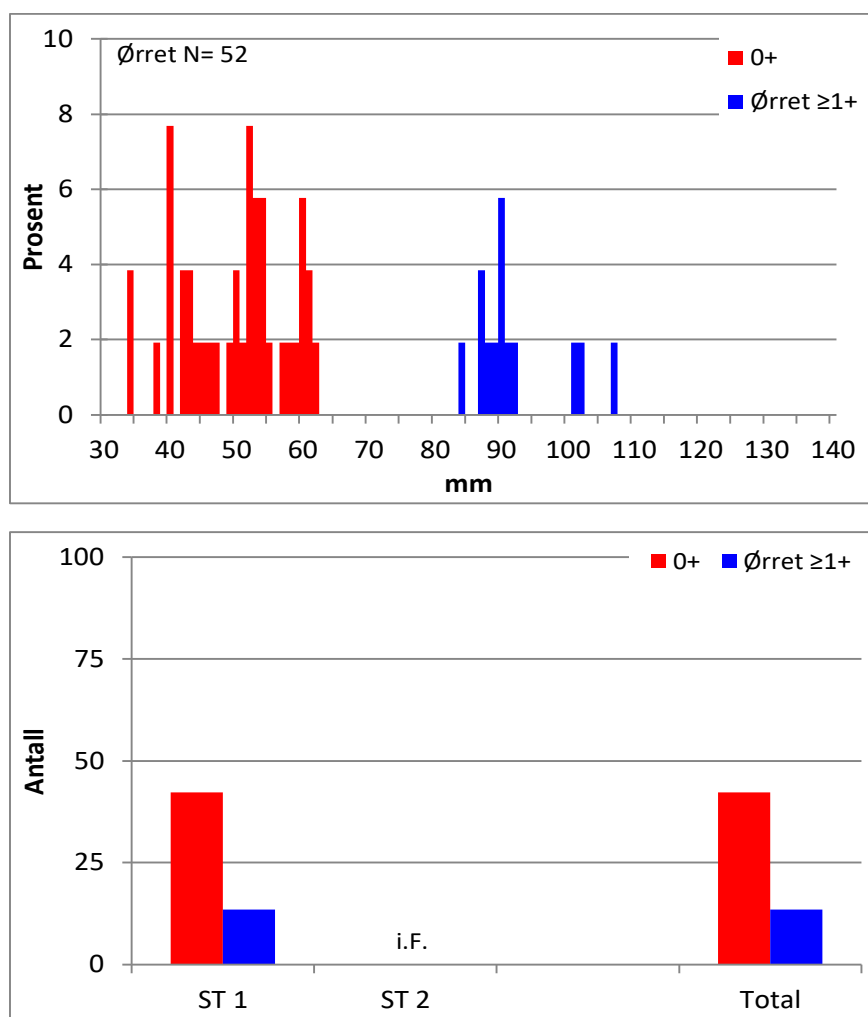


Fig. 20. Prosentvis lengdefordeling (øverst) og beregnet tetthet av ørret i Sauarelva i august 2022.

ØREKYT

Tettheten på stasjon 1 og 2 var henholdsvis 1,8 og 7 fisk pr. 100 m² i 2021 (Fig.21). Tettheten var spesielt lav i 2021 og langt lavere enn de beregnet for ørekyt på begge stasjoner i 2018 og for stasjon 2 den i 2019. På stasjon 1 var beregnet tetthet høyere i 2022 enn i 2019 og 2021, men betydelig lavere enn i 2018 (Fig.21). Både 2018 og 2019 hadde langt lavere tetthet av ørekyt enn funnet på enkelte av stasjonene i de to andre elvene.

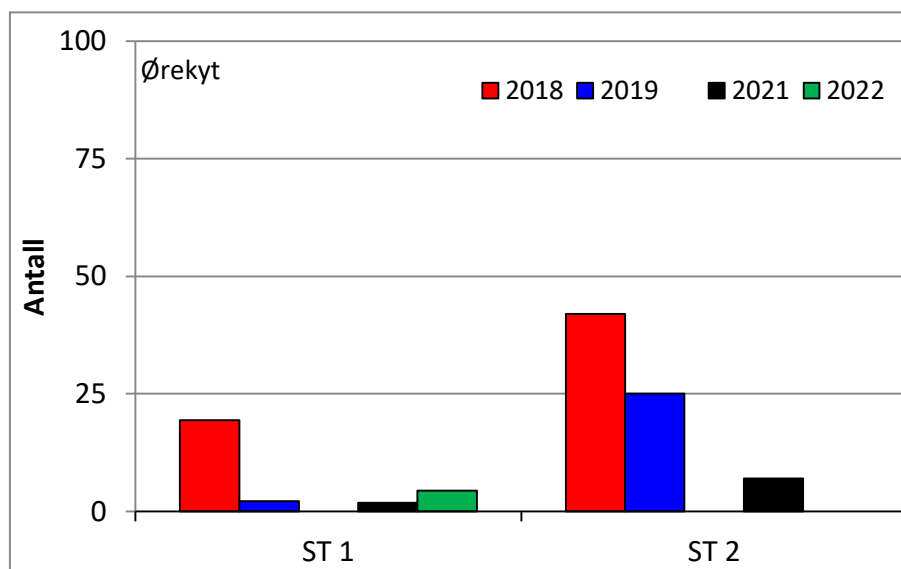


Fig. 21. Beregnet tetthet av ørekyt i Sauarelva i 2018, 2019, 2021 og 2022.

Tetthet ulike år

Det er stor variasjon i fisketettheter, både mellom arter, størrelsesklasser, stasjoner og år.

LAKS

Det er relativt store forskjeller i tetthet av laks- og ørretunger i de tre elvene, og innen elvene også mellom år (Fig 22 og 23). I 2021 var det svært lave tettheter av årsunger av laks (0+) både i Bøelva og i Heddøla. Imidlertid var tetthetene av 0+ ikke lavere enn de beregnet i begge elvene i 2018 (Fig. 22). I 2020 ble det beregnet høye tetthet av laksunger, både 0+ og eldre, og for 0+ langt høyere sammenlignet med tidligere år og 2021. Spesielt var tettheten for 0+ i Bøelva da svært høy og den høyeste hittil beregnet. Tettheten av 0+ i Bøelva i 2022 er den nest høyeste beregnet. Heddøla har generelt sett de høyeste tetthetene av laks $\geq 1+$, og med unntak av i 2018 alltid høyere enn i de to andre elvene. Tetthetene av laks $\geq 1+$ var spesielt høye i 2020 og i 2021 (Fig. 22). I de årene Sauarelva er undersøkt, har tettheten av årsunger (0+) alltid vært høyere enn i de to andre elvene, så også i 2021 da tettheten av årsunger i Sauarelva var svært høy. I 2022 ble imidlertid de laveste 0+ tetthetene dette året beregnet i Sauarelva. Bøelva, med unntak av i 2018 og 2021 har i øvrige år hatt høyere tettheter av årsunger enn Heddøla. Årsunger (0+) ble ikke funnet i Sauarelva i 2016, mens elva ikke ble undersøkt i 2020 og bare en stasjon i 2022. For eldre laksunger, laks $\geq 1+$, er forholdet motsatt. Her har Heddøla de høyeste tettheter, mens Sauarelva alltid de laveste (Fig 16).

I 2021 ble det beregnet lave tettheter av 0+ både i Bøelva og Heddøla, og dette er sannsynlig årsak til lavere tettheter av eldre laksunger i 2022. I Sauarelva synes høy tetthet av 0+ i 2021 og gi høy tetthet av eldre i 2022 (Fig.22).

De høyere tettheter av eldre laksunger i Heddøla skyldes enkelte år i stor grad utsatt fisk, se senere.

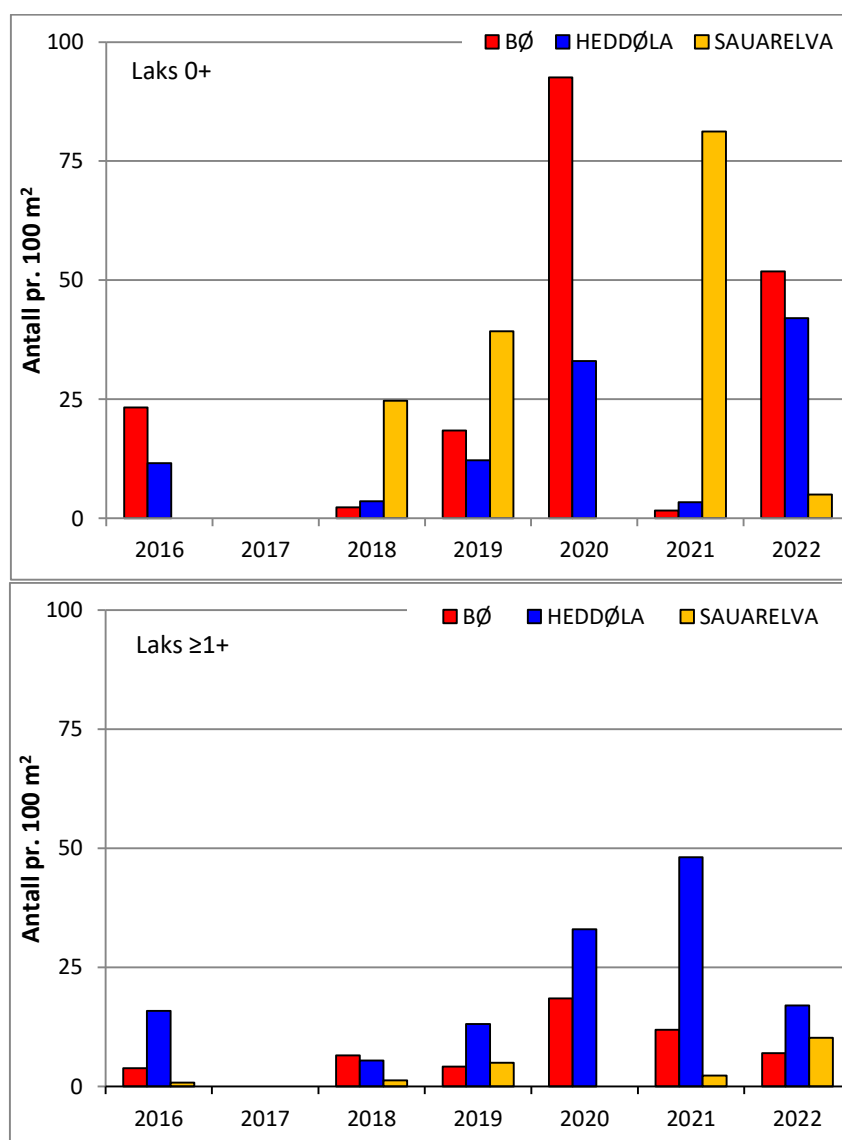


Fig. 22. Beregnet tetthet, antall pr. 100 m², av laks 0+ og eldre i Bøelva, Heddøla og Sauarelva i 2016, 2018-2022.

ØRRET

I 2016 var tettheten av 0+ ørret i de tre elvene lave og ikke forskjellige (Fig. 23). Etter det har tetthetene av 0+ i Sauarelva vært svært høy, og alle år betydelig høyere enn i de to andre elvene (Fig.23). I Bøelva og i Heddøla er tettheten av 0+ ørret beskjeden, spesielt i Bøelva. I 2020 beregnes det imidlertid høyere tettheter av 0+ ørret enn øvrige år både i Bøelva og Heddøla (Sauarelva ikke undersøkt). Tettheten av eldre ørret, ørret ≥1+, må for alle tre elvene karakteriseres som lav (Fig.23). Det er små forskjeller i tetthet mellom år. I 2019 er det en reduksjon i tetthet i Bøelva og Heddøla og en økning i Sauarelva sammenlignet med 2018. I 2020 er tettheten av eldre ørret i Bøelva på samme nivå som i 2019 og i Heddøla som i 2018. I 2021 er tettheten av ørret ≥1+ også lav og på samme nivå i alle tre elvene, mens den i 2022 er høyere i Sauarelva enn i de to andre elvene (Fig. 23)

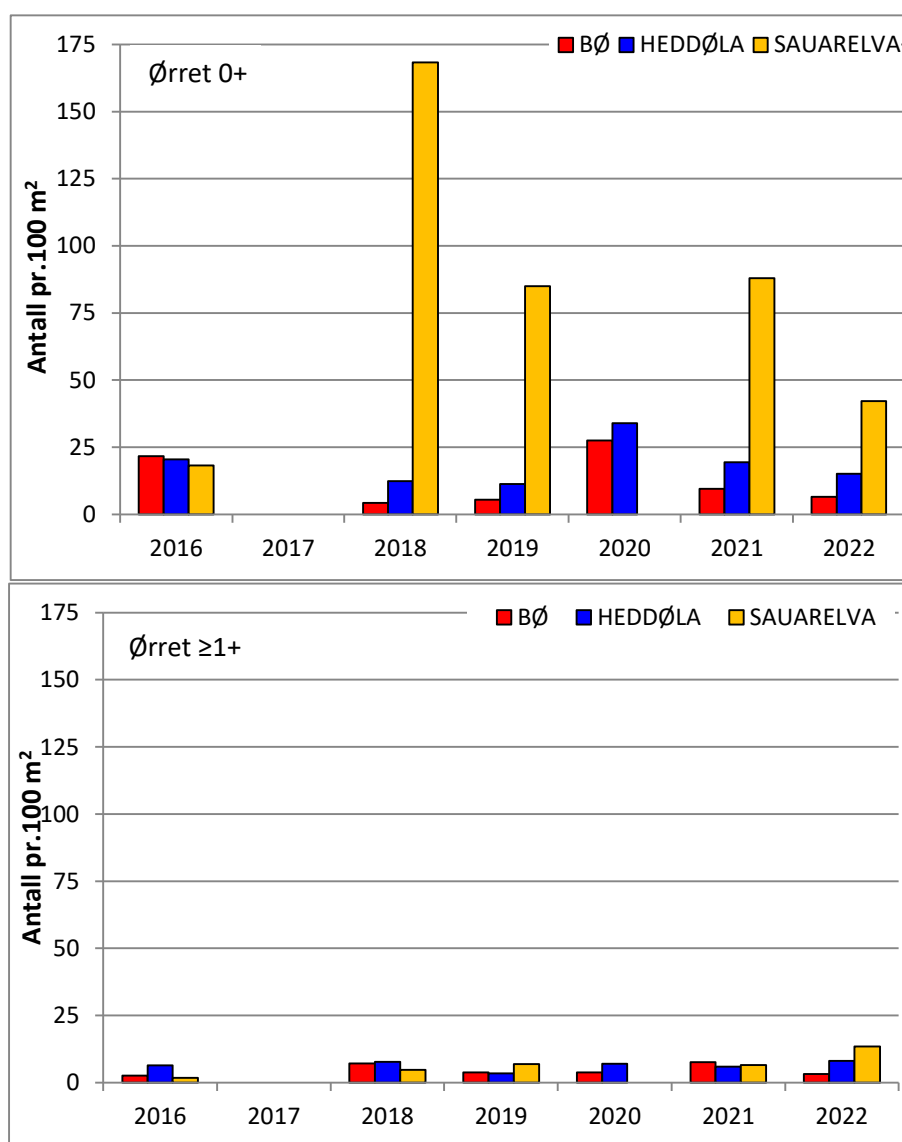


Fig. 23. Beregnet tetthet, antall pr. 100 m², av ørret 0+ og eldre i Bøelva, Heddøla og Sauarelva i 2016 og 2018 til 2022.

Naturlig rekruttering versus utsetting

I 2016 ble det fanget en fettfinneklippet ørret på stasjon 1 i Bøelva. Utover det er det ikke fanget verken utsatt laks- eller ørretunger i Bøelva og Sauarelva. I disse to elvene stammer alle laks- og ørretunger fanget alle år etter 2016 fra naturlig reproduksjon. I Heddøla var det i 2016 utsatt laks på stasjon 1, stasjon 2 og stasjon 3, henholdsvis to, ett og 7 individer. Dette tilsvarer en andel utsatt laks $\geq 1+$ på 9 % i 2016. I Heddøla utgjorde utsatt laks 15,5 % og utsatt ørret 5,3 % av laks og ørret $\geq 1+$ i 2018.

I 2019 utgjorde utsatt laks en langt større andel av bestanden enn tidligere år i Heddøla. Det ble fanget til sammen 51 utsatte laksunger, noe som tilsvarer 30,2 % utsatt fisk (se Schartum et al. 2020). Ut fra størrelse ble flere av disse klassifisert som årsunger. Resultatene i Heddøla i 2019 var sterkt påvirket av at utsettingene ble gjennomført ganske nær i forkant av elektrofisket, og derfor ikke representative. Utsatt fettfinneklippet fisk er sannsynligvis betydelig overrepresentert i resultatene fra 2019. Alle utsatte laks i 2020 var større enn årsunger og

andel utsatt laks $\geq 1+$ i Heddøla i 2020 var 8 %. Av totalbestanden var andelen 4%. Utsatt laks ble funnet på fire av seks stasjoner undersøkt. I 2021 ble utsatt laks funnet i lave tettheter på tre av stasjonene og utgjorde bare 8% av ungfiskbestanden dette året. En ytterligere reduksjon i andel utsatt laks finner sted i 2022. Det ble da funnet kun to utsatte laksunger på stasjon 1, begge $\geq 1+$. Disse utgjorde bare 0,8 % av bestanden.

Utsatt ørret ble i 2020 bare funnet i Heddøla på stasjon 5 og 6, og utgjorde da bare 2 % av alle ørretungene fanget. Det tilsvarende tall i 2019 var 3,3 %, og utsatt ørret ble da bare funnet på stasjon 4. I 2021 og 2022 ble utsatt ørret ikke påvist i Heddøla.

4. Smoltutvandring

4.1 Metoder og materiale

For å kartlegge starttidspunkt og sluttidspunkt for smoltutvandring, samt hovedutvandringsperioden, ble smoltskruen (Rotary Fish Screw, RFS eller Rotary Fish Trap. RST) benyttet (Tattam et al. 2013). Smoltskruen er en flytende roterende sil som avsiler en begrenset del av elva. Fella består av en trommel med skovler (Fig. 15). Skovlene gjør at vannstrømmen får trommelen til å rotere og smolten føres skånsomt bakover gjennom et rør til en oppsamlings-tank. Fella tømmes enten ved at den trekkes til land eller at den er stasjonær og tømmes ved hjelp av båt. Den samme type smoltfelle er benyttet både i Bøelva og Heddøla.



Figur 15. Skrufella i Bøelva i 2016, på en dag med stor vannføring.

Studiene omfatter art- og alderssammensetning av fangsten, vekst, og nedvandringstidspunkt, og om fanget smolt er fra vill eller utsatt fisk. Ved skrufella ble det også plassert loggere som registrerte vanntemperatur og lysintensitet. Data for vannføring er hentet fra NVE. Disse data er innsamlet for å kunne vurdere årsak til fordeling og eventuelle endringer i utvandring.

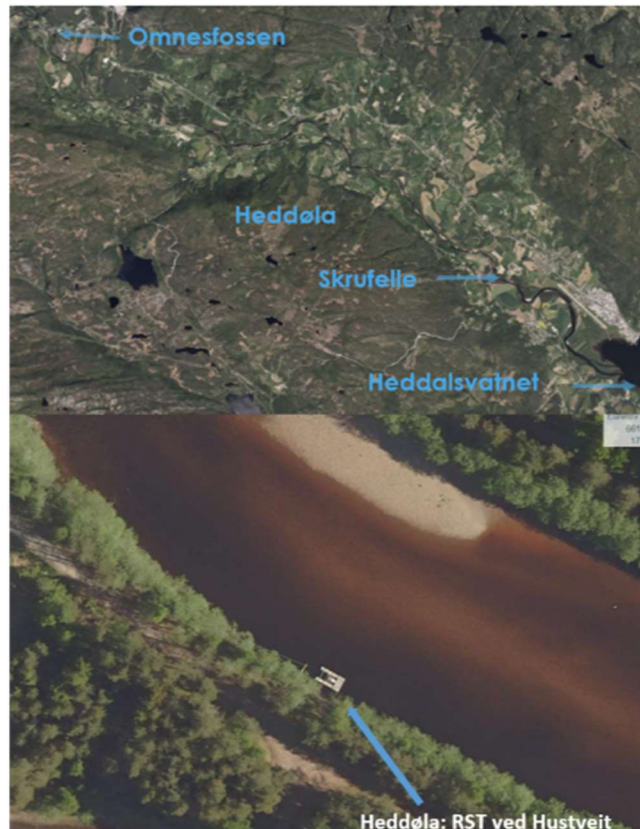
Skrufella i Bøelva ble plassert ved Østtveit (Fig. 5, 16), og den i Heddøla ved Hustveithølen (Fellesfjøset) (Fig. 4, 17). Plasseringene var en avveining mellom flere kriterier: 1) å få størst mulig lakseproduserende habitat areal oppstrøms fellene, 2) plassering slik at gradienten gir sterk nok strøm til at fella roterer med tilfredsstillende hastighet (mer enn 4 rotasjoner per minutt) på alle vannføringer, og 3) minst mulig bredde på elva og en klart definert og strømsterk dypål, slik at smolten blir konsentrert og fangbarheten av smolt maksimeres. Smolten er antatt å bevege seg hovedsakelig nær overflaten. Dessuten ble det tilstrebet å legge fellene

nært land, med fortøyning bare på den ene elvebredden. Dette fordi det er enklere å røkte en felle som er plassert i en hovedstrøm som går langs land, fremfor å måtte feste fella i en stålwire spent tvers over elva. En slik stålwire kan også være en risikofaktor for andre aktiviteter på elva (båt, kajakk, kano). I Bøelva ble fella plassert i elvens aller nederste sterke stryk, i en yttersving med en markert dypål nært land (Fig. 15 og 16). Ettersom fella på lav vannføring i 2016 roterte for langsomt til å være fangsteffektiv, ble den for sesongene 2017 flyttet ca. 150 m oppstrøms på samme side. Også i Heddøla ble fella plassert nedstrøms elvas nederste stryk, i en dypål nærme land på en rett strekning ved Hustveit, men oppstrøms der elva blir for stilleflytende (Fig. 17 og 18).



Figur 16. Bøelva har en anadrom strekning på ca. 18,2 km. Skrufella ble plassert på nederste egnede stryk.

All fisk som ble fanget i fellene ble artsbestemt, og laks og ørret ble lengdemålt. Eventuell merking/fettfinneklipping ble registrert. I tillegg ble morfologisk smoltindeks (SI) bestemt for laks og ørret. SI ble beregnet utfra kriteriene a) sølvfarge, b) fravær av parmerker og c) pigmentering av halefinne. Hvert kriterium fikk en verdi fra 1 til 4, og SI ble beregnet som summen av disse. Laks med $SI > 3$ og lengde over 100 mm ble regnet som smolt (Johnston og Eales, 1970).



Figur 17. Heddøla har en anadrom strekning på ca. 17,9 km. Skrufella ble plassert på nederste egnede stryk, og er synlig på flyfoto fra 2017.



Figur 18. Plasseringen av skrufella i Heddøla ved Hustveit (Fellesfjøset) i 2017, på en dag med normal vannføring.

Forsøk med merking og gjenfangst av vill fisk for å kalibrere smoltskrue

I årene 2017 til 2022 ble mesteparten av smolten etter fangst i fella merket fortløpende ved lufttrykkinjisering (Panjet inoculator) med et blått fargestoff (Alcian blue) i den ene brystfinnen (Fig. 19) (Bridcut 1993). Deretter ble de gjenutsatt ca. 300 m oppstrøms i løpet av 30

minutter. Grunnen til at vi bruker fargemerking med Panjet, er at all utsatt fisk er merket fra klekkeriet med fettfinneklipping (Bøelva fettfinneklippet fra 2016). Denne merking/gjenutsettingen ble gjort for å kalibrere fella, dvs. få et estimat på hvor stor andel av all nedvandrende fisk fella fanger.



Figur 19. Merking av smolt med Panjett og fargestoffet Alcian blue.

Forsøk med merking og gjenfangst av settefisk for å kalibrere smoltskruene

For å beregne fangbarheten til fellene, er det siden 2017 i tillegg også gjennomført et eget merkeforsøk med utsatt smolt. Utvandringssklar smolt fra Telemark Settefisk AS har blitt satt ut i Bøelva og Heddøla. Smolten har blitt kjørt i en 1000 liters tank med lufttilførsel, talt og satt ut med håv og bøtte, hhv. ca. 3 og 1 km oppstrøms smoltskruen. Denne utsatte smolten ble ikke merket spesielt, men kunne lett skilles fra vill smolt på slitasje av finnene. Antall utsatt smolt som ble fanget i skrufellene ble registrert, slik at andelen utsatt og gjenfanget smolt gir et enkelt estimat på skrufellenes fangbarhet.

I 2021 ble utsettingsforsøk med settefisk laksesmolt konsentrert om Heddøla fordi estimatene her har vært mer usikre enn i Bøelva. Transporten i 1000 L tank med oksygenbobling tok ca. en time. Kl. 13:45 27. mai ble 400 smolt satt ut i Heddøla ved «Passpå Hølen». I 2022 ble det ikke brukt settefisk til kalibrering, men tidligere år antas å være representative.

4.2 Resultater og kommentarer: Gjenfangster i kalibreringsforsøk

I Bøelva 2016 var det ingen gjenfangster av i alt 37 smolt som ble fanget i smoltfella, blåmerket og flyttet oppstrøms fella (Tabell 2). I 2017 i Bøelva var gjenfangst 3 av 39 merket og gjenutsatt, dvs. 7,7 %. Det ble i 2017 også kjørt et forsøk med utsetting av 150 smolt fra klekkeri. Her var gjenfangsten 6 % (9 av 150), dvs. ganske lik gjenfangst merket villfisk. I 2018 var gjenfangsten i Bøelva fra et tilsvarende forsøk med 400 utsatt smolt fra klekkeri, lavere, 2,8 % (11 av 400). (Tabell 2). For fisk fanget i fella samme året var andelen gjenfangster også lavere: 3,2 % (2 av 63 merket og gjenutsatt oppstrøms). I 2019 ble ikke settefisk brukt for kalibrering, men vill fisk ble merket, og ga en gjenfangst på 4,1 % (3 av 74 merket fisk). I 2020 var gjenfangsten av villfisk lavere, 1,4% (1 av 69 merket fisk), og igjen i samme størrelsesorden som gjenfangsten av utsatt smolt, som var 1,0 % i Bøelva (2 av 208). I 2021 var gjenfangsten av villfisk 3,1 % (4 av 127 merket fisk), og det ble ikke brukt settefisk. I 2022 var gjenfangsten av villfisk 0,6 % (1 av 170 merket fisk), og det ble ikke brukt settefisk. Dersom hele tallmaterialet behandles samlet, har skrufella i Bøelva en fangbarhet på 2,7 % (95 % CI 1,9 % til 3,7 %) av all nedvandrende fisk (Tabell 2). Det har vært variasjoner

mellom år, men relativt sammenfallende resultater per år for merket villfisk og utsatt smolt (Tabell 2).

Tabell 2. Antall og type fisk fanget i skrufella, merket og gjenutsatt oppstrøms i 2016 - 2022, i Bøelva og Heddøla.

Stasjon	Type	Merket	Gjenfangst	Fangbarhet	RPM
B16V	Vill	37	0	0,0 %	
B17V	Vill	39	3	7,7 %	
B17S	Settefisk	150	9	6,0 %	5-7
B18V	Vill	63	2	3,2 %	
B18S	Settefisk	400	11	2,8 %	4-5
B19V	Vill	74	3	4,1 %	
B20V	Vill	69	1	1,4 %	
B20S	Settefisk	208	2	1,0 %	7-8
B21V	Vill	127	4	3,1 %	
B22V	Vill	170	1	0,6 %	
Alle år Bøelva		1337	36	2,7 %	
H17V	Vill	31	0	0,0 %	
H17S	Settefisk	154	3	2,0 %	2-4
H18V	Vill	46	1	2,2 %	
H19V	Vill	17	0	0,0 %	
H20V	Vill	3	0	0,0 %	
H20S	Settefisk	207	1	0,5 %	4,5 – 8,5
H21S	Settefisk	400	3	0,7 %	
Alle år Heddøla		858	8	0,9 %	

I Heddøla 2017 var det ingen gjenfangster av fisk fanget i felle, merket og gjenutsatt oppstrøms (0 av 31), mens for utsatt smolt fra klekkeri var fangsteffektiviteten 2,0 % (3 av 154) (Tabell 2). I 2018 var det kun en gjenfangst fra i alt 46 villfisk som ble fanget i skrufella, merket og gjenutsatt oppstrøms. I 2019 ble ingen av 17 vill merkede smolt gjenfanget. I disse to årene ble det ikke gjort forsøk med utsatt smolt. I 2020 ble kun tre villfisk merket, og ingen gjenfanget, mens gjenfangsten av settefisk var 0,5 % (1 av 207). I 2021 var gjenfangsten av settefisk 0,7 % (3 av 400), og villfisk ble ikke merket. I 2022 ble det ikke fanget noen smolt, og det ble heller ikke satt ut settefisk. Samlet sett for årene 2017-2020 har skrufella i Heddøla hatt en gjennomgående lav fangbarhet, i gjennomsnitt 0,9 % (95 % CI 0,4% til 1,8 %, Tabell 2).

4.3 Resultater og kommentarer: Fellefangster

Nedbør, vannføring, turbiditet og temperatur er faktorer som trigger og øker utvandringen (Høgåsen 1999). Forklaringen kan være redusert risiko for predasjon som følge av større vannvolum, høyere fart og lavere sikt.

I 2021 ble fella i Bøelva satt i gang ekstra tidlig, 6. april, for å sjekke tilstanden i elva tidlig på våren, og var i drift til 30. juni (85 dager). Den lange sesongen skyldtes at det kom smolt så seint som 23. juni. Vannføringen var stabilt høy, med en mindre flom (107 m³/s) 16. mai. I Heddøla 2021 ble fella satt i gang 16. april, og ble tatt opp 28. juni (73 dager). Det var en flom 14. til 17. mai (118 m³/s), og det var noe mekaniske problemer.

I 2022 var fella i Bøelva i drift fra 19. april til 30. juni (72 dager), og Heddøla fra 20. april til 10. juni (70 dager). Siste smolten kom så sein som 15. juni. Vannføringen var lav hele våren, og vårflommen uteble. I Bøelva ga dette gode forhold for smolthjulet, mens i Heddøla stoppet fella helt opp fordi det var for lite vann. 2022 var et "ekstremår " med lave vannføringer.

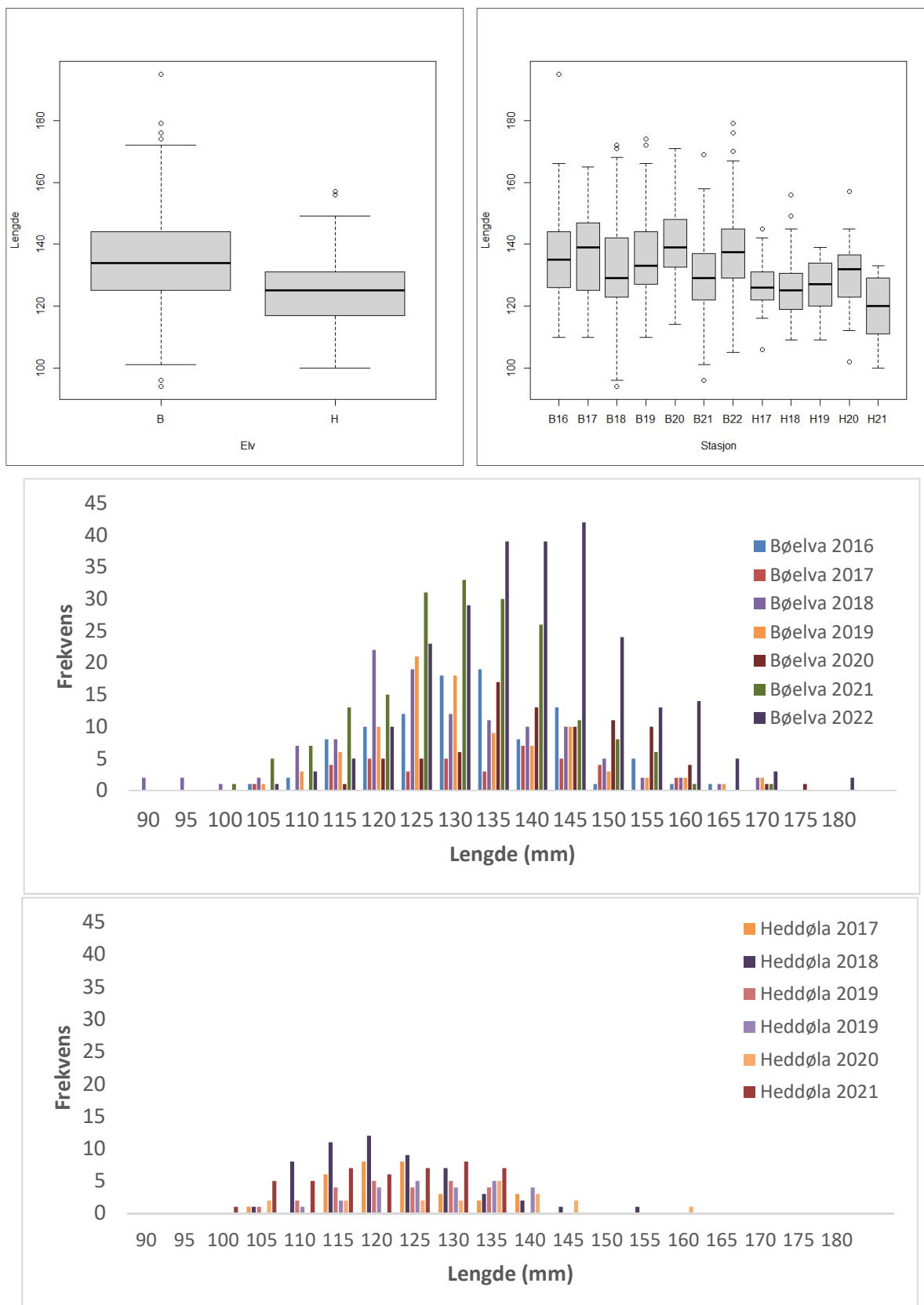
Fangst

I Bøelva ble det i 2021 fanget hele 185 smolt av laks og syv blanke ørreter (Tabell 3). Sesongen hadde to topper i utvandringen; 11. mai og 9. juni, hvorav den siste toppen var klart dominert av fettfinneklippet smolt. I Heddøla ble det fanget 46 smolt av laks og én blank ørret, med en topp i utvandring 11. til 14. mai, også her kom det mange fettfinneklippede smolt mot slutten av sesongen. Utvandringmønsteret var betydelig større enn tidligere år, trolig fordi vannføringen mesteparten av tiden så innenfor det smolthjulene klarer (Tabell 3). Antall smolt av ørret avviker ikke mye fra tidligere år. Kun få smolt av ørret er fanget i Heddøla, 1-4 individer over år. Av andre arter er ørekyt tallrik i Bøelva når temperaturen begynner å stige.

Tabell 3. Antall arter fanget i skrufella 2016 - 2022, i Bøelva (B) og Heddøla (H).

Stasjon	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22
Smolt laks	111	39	121	95	84	185	252
Smolt ørret	1	6	20	12	1	7	4
Parr laks	6	32	10	6	11	14	6
Parr ørret	7	11	11	5	0	3	1
Brunørret	5	0	0	3	1	1	1
Ørekyt	97	609	172	70	23	166	71
TP Stingsild	1	1	2	0	1	0	0
Gjedde	5	12	1	1	0	3	2
Niøye juv	2	1	2	0	2	4	0
Niøye adult	0	4	2	23	1	8	1
Frosk/padde	NA	21	73	12	10	23	19
Små-salamander	0	0	0	1	0	0	0

Stasjon	H17	H18	H19	H20	H21	H22
Smolt laks	31	53	25	19	46	0
Smolt ørret	3	4	1	2	1	0
Parr laks	0	1	0	0	0	0
Parr ørret	0	2	1	1	0	0
Brunørret	4	0	0	1	4	0
Ørekyt	117	0	5	1	2	0
TP Stingsild	0	0	0	0	0	0
Gjedde	2	0	1	2	0	0
Niøye juv	0	0	0	2	2	0
Niøye adult	2	0	1	0	0	0
Frosk/padde	7	21	2	11	14	0



Figur 20. Lengdefordeling for fanget smolt. Boksplott per år og stasjon (øverst til venstre). Boksplott som sammenligner Bøelva og Heddøla for alle år (øverst til høyre). Frekvensdiagram Bøelva 2016 til 2022 (midten), og Heddøla 2017 til 2021 (nederst).

For alle årene har Bøelva ($134,7 \text{ mm} \pm 8,4 \text{ mm}$ (95% CI)) større smolt enn Heddøla ($124,5 \text{ mm} \pm 12,0 \text{ mm}$ (95% CI)) ($t=11,106$, $df = 299,6$, $p=2,2 \cdot 10^{-16}$) (Fig. 20). Medianlengden i Bøelva (134 mm) var størst i 2020 (139 mm) og minst i 2018/2021 (129 mm). Smolten i Heddøla var størst i 2020 med en medianlengde på 132 mm, og betydelig mindre i 2021 (120 mm). Lengdefordelingen til smolten i Bøelva og Heddøla er noe positivt skjevfordelt (skew hhv. 0,24 og 0,13) (Fig. 20), og tenderer enkelte år mot en svakt bimodal fordeling. (Tabell 4).

Tabell 4. Deskriptiv statistikk om lengdefordelingen til smolt gruppert etter elv og år. Tallene er produsert i R med pakken *psych()* og formelen *describeBy()*. *N*= antall; *sd*= standard avvik; *se*= standard feil.

	N	Snitt	median	sd	Skew	kurtosis	se
Bøelva 2016-2022	883	134,66	134	13,48	0,24	0,54	0,45
Heddøla 2017-2022	176	124,45	125	10,61	0,13	0,10	0,80
Bøelva 2016	99	135,78	135	11,69	0,28	-0,30	1,18
Bøelva 2017	39	137,18	138	13,13	-0,02	-0,85	2,10
Heddøla 2017	31	126,87	126	9,18	0,21	-0,36	1,65
Bøelva 2018	118	131,64	129	15,20	0,13	0,30	1,40
Heddøla 2018	55	125,05	125	9,79	0,82	0,69	1,32
Bøelva 2019	95	135,31	133	12,97	0,77	0,46	1,33
Heddøla 2019	25	126,28	127	8,42	-0,17	-1,08	1,68
Bøelva 2020	84	139,62	139	11,82	0,08	-0,21	1,29
Heddøla 2020	19	129,37	132	14,17	-0,37	-0,41	3,25
Bøelva 2021	188	128,81	129	12,13	0,05	0,13	0,88
Heddøla 2021	46	119,09	120	10,11	-0,19	-1,33	1,49
Bøelva 2022	252	137,70	138	12,80	0,23	0,18	0,81
Heddøla 2022	0	0	0	0	0	0	0

Gjefangst av naturlig rekruttert og utsatt fettfinneklippet fisk

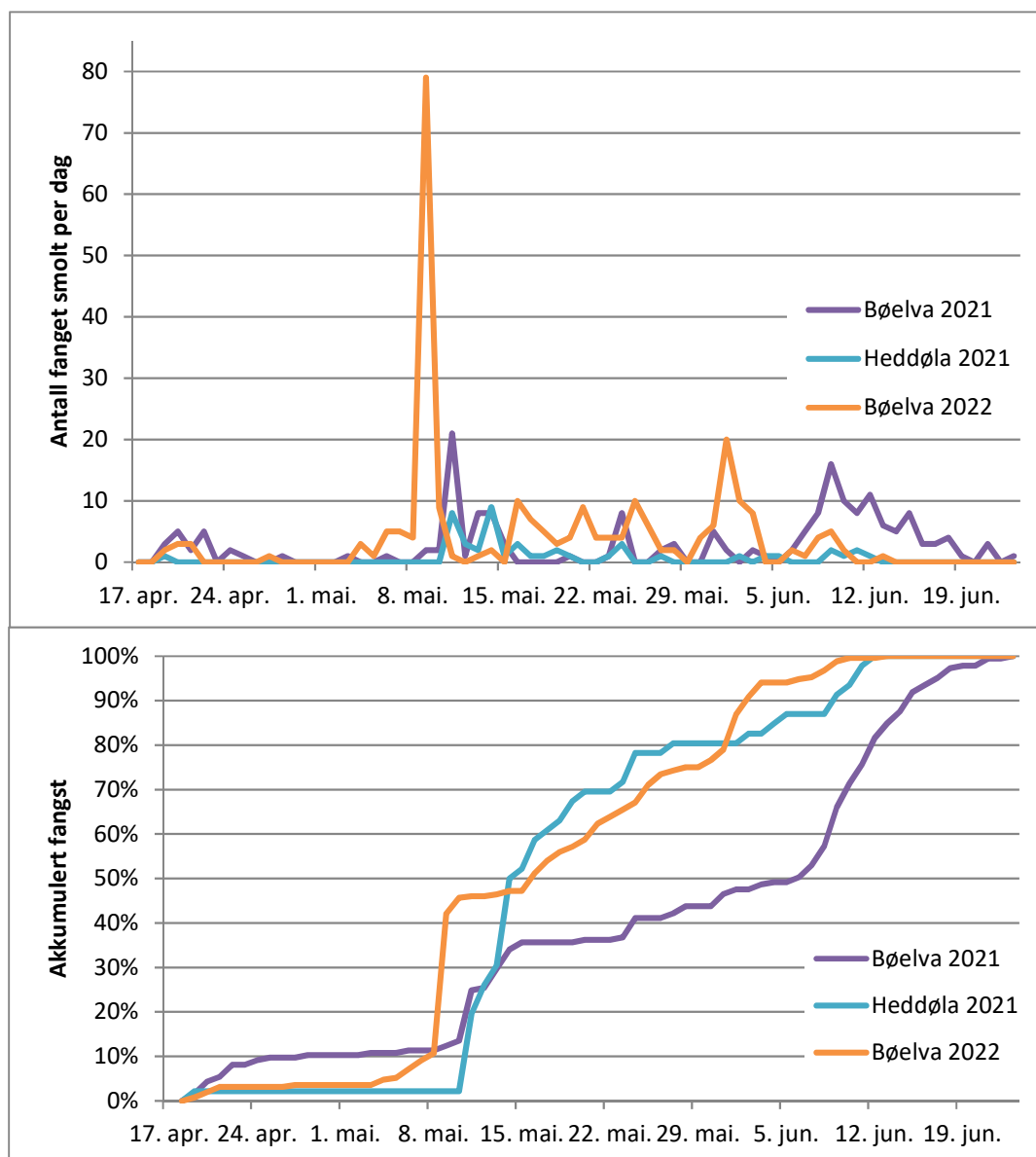
I Heddøla er all settefisk fettfinneklippet. Det er derfor lett å skille naturlig rekruttert fra utsatt fisk. I Bøelva var 2017 første år at fettfinneklippet 0+ ble satt ut på ettersommeren. Derfor kan vi forutsette at all utsatt fisk i Bøelva er fettfinneklippet fra 2020 sesongen. I 2021 var det hele 43 % smolt som var fettfinneklippet, betydelig flere enn tidligere år (Tabell 5). De fleste kom i juni, mot slutten av sesongen. Også i Heddøla var det mange fettfinneklippede smolt, også her kom de mot slutten av sesongen. Det samme mønsteret gjentok seg i Bøelva 2022, men da var andelen mer lik tidligere år (Tabell 5). I Heddøla 2022 ble det ikke fanget smolt fordi det var for lite vann til at fella gikk rundt.

Tabell 5. Antall og andel fettfinneklippet laksesmolt i Bøelva og Heddøla 2016 til 2022. Settefisk ble ikke fettfinneklippet i Bøelva før 2017.

Sesong	Fettfinneklippet laksesmolt	Laksesmolt undersøkt	Andel fettfinneklippet
B16	0	111	0 %
B17	0	39	0 %
B18	1	121	1 %
B19	11	95	12 %
B20	15	84	18 %
B21	80	185	43 %
B22	34	252	13 %
H17	1	31	3 %
H18	6	53	11 %
H19	3	25	12 %
H20	0	19	0 %
H21	8	46	17 %
H22	0	0	

Utvandringsperiode og -fordeling

I Bøelva 2021 begynte smoltutvandringen 19. april, med en topp i utvandring 11. mai og 9. juni (Fig. 21). Utvandringen fra Heddøla fulgte samme mønster som i Bøelva, men med et generelt mye lavere antall smolt. Utvandringen var uvanlig sen i Bøelva idet 50 % av smolten først hadde vandret ut innen 6. juni (merket med grønt i Fig. 21), mot normalt (2016 - 2022) 15. mai i begge elvene (Tabell 4). I Bøelva 2022 var det en klar topp 9. mai med hele 79 smolt, og en topp 1. juni, der 50 % hadde gått ut 16. mai. I Heddøla kom det ingen smolt i 2022. Våren 2022 var det usedvanlig lave vannføringer i både i Bøelva og Heddøla, noe som førte til høye fangster i Bøelva og motsatt i Heddøla (Fig. 21, 22, 23).



Figur 21. Daglig og kumulativ fangst av smolt i Bøelva og Heddøla i 2021 og 2022. I Heddøla 2022 kom det ingen smolt.

Samlet for årene 2016 til 2022 tar utvandringen til 24. april, og varer til hhv. 9. juni og 27. mai. Størst er utvandringen hhv. 18 og 11 dager fra den 8. mai (Tabell 6). Halvparten av smolten har vandret ut innen 15. mai. Det er likevel en del variasjon mellom år. Utvandringen var usedvanlig kortvarig i Bøelva 2017 (15 dager for 10-90 %), og usedvanlig langvarig i 2021 (51 dager). Utvandringen var usedvanlig kortvarig i Heddøla 2017 (11 dager for 10-90 %), og usedvanlig langvarig i 2019 (43 dager). Tallene er vektet med hensyn på hver enkelt smolt, slik at år med stor utvandring har tilsvarende stor innvirkning på gjennomsnittet.

Tabell 6. Merkedatoer for utvandring av laksesmolt. I tabellen er «tidlig» merket i rødt, og «seint» er merket i grønt. Samlet for årene 2016 til 2022 tar utvandringen til omkring 24. april, er halvvveis 15. mai, og går mot slutten etter 46 dager (Bøelva) og 33 dager (Heddøla).

Persentiler	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	25-75 %	10-90 %
Bøelva 2016	30.apr	04.mai	09.mai	12.mai	17.mai	8 dager	17 dager
Bøelva 2017	03.mai	07.mai	07.mai	16.mai	18.mai	9 dager	15 dager
Bøelva 2018	18.apr	06.mai	19.mai	25.mai	27.mai	19 dager	39 dager
Bøelva 2019	22.apr	23.apr	10.mai	16.mai	22.mai	23 dager	30 dager
Bøelva 2020	22.apr	08.mai	20.mai	23.mai	23.mai	15 dager	31 dager
Bøelva 2021	25.apr	11.mai	06.jun	11.jun	15.jun	31 dager	51 dager
Bøelva 2022	08.mai	09.mai	16.mai	28.mai	02.jun	19 dager	25 dager
Bøelva 2016-2022	24.apr	08.mai	15.mai	26.mai	09.jun	18 dager	46 dager

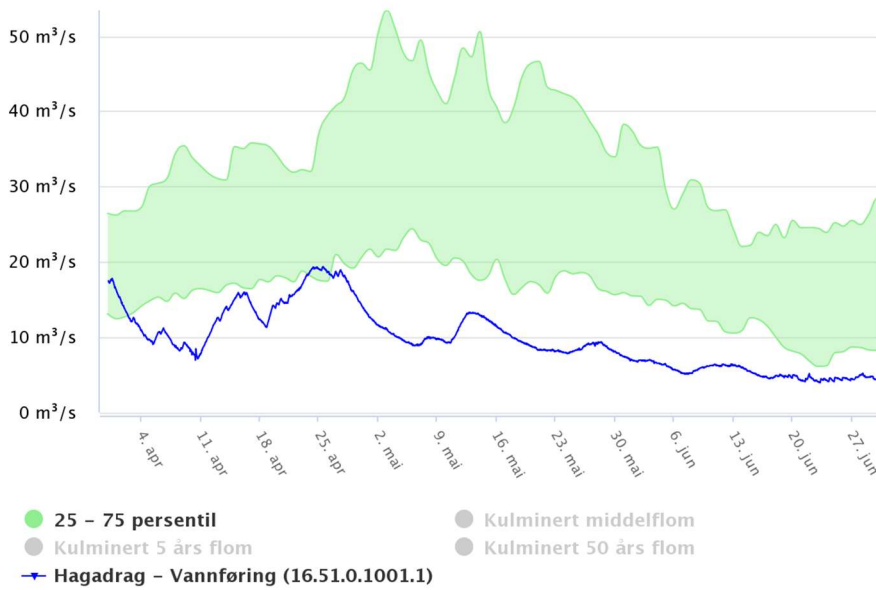
Persentiler	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	25-75 %	10-90 %
Heddøla 2017	06.mai	15.mai	17.mai	17.mai	17.mai	2 dager	11 dager
Heddøla 2018	21.apr	25.apr	10.mai	17.mai	22.mai	22 dager	31 dager
Heddøla 2019	24.apr	01.mai	11.mai	19.mai	06.jun	18 dager	43 dager
Heddøla 2020	23.apr	10.mai	21.mai	22.mai	26.mai	12 dager	33 dager
Heddøla 2021	11.mai	12.mai	14.mai	24.mai	09.jun	12 dager	29 dager
Heddøla 2022							
Heddøla 2017-2022	24.apr	08.mai	15.mai	19.mai	27.mai	11 dager	33 dager

Vannføring og utvandring

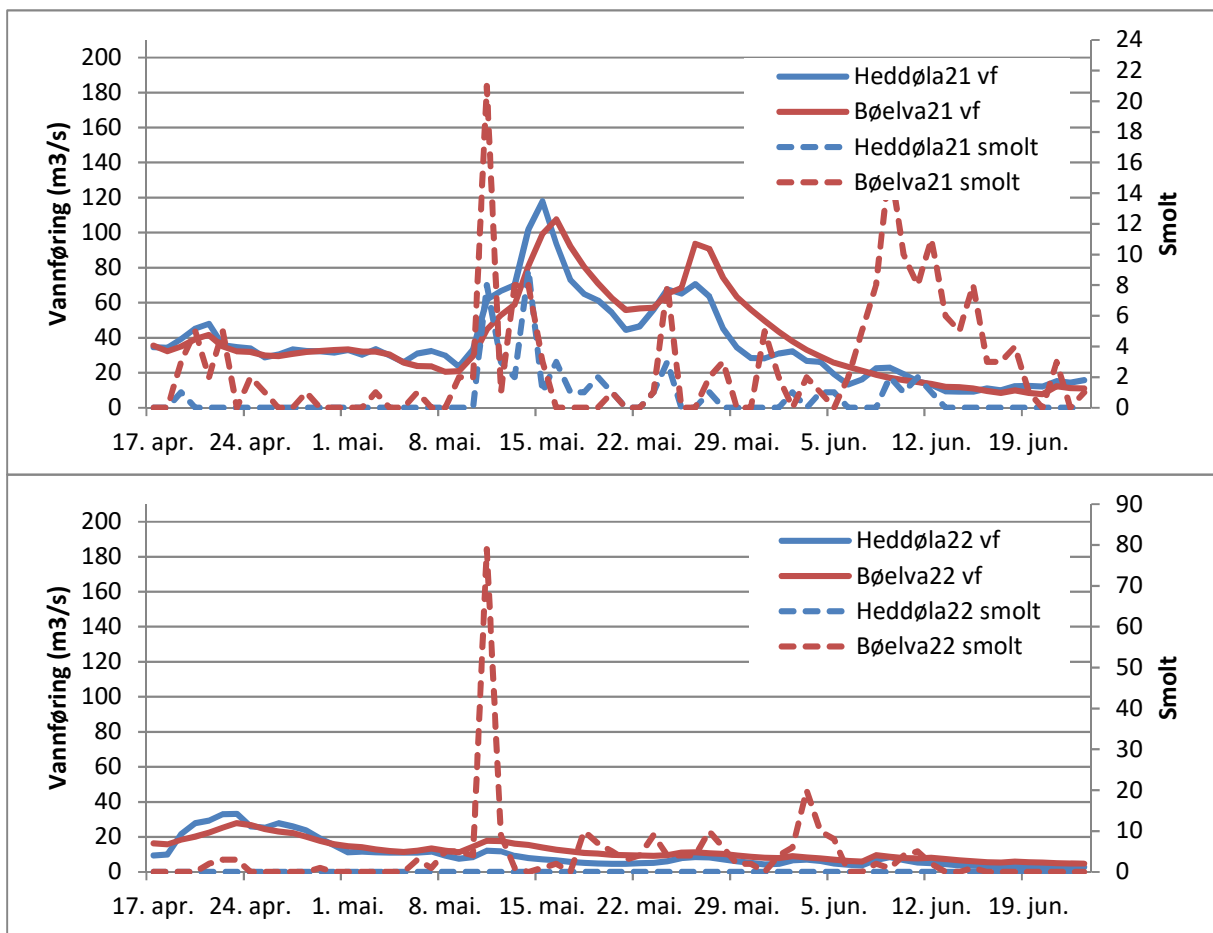
Utvandring av smolt i Bøelva og Heddøla synes å sammenfalle med flommer, særlig når vannføringen øker kraftig i starten av en flom (Fig. 23 og 24). Dette mønsteret blir også antagelig underestimert ved at vi til dels ikke har klart å holde smoltfellene i drift gjennom hele og alle flommene. Mot slutten av sesongen er flommer av mindre betydning, rimeligvis fordi det da ikke finnes mange smolt igjen i elva.

Når vannføringen kommer mye over 100 m³/s havarerer fellene, derfor ikke pålitelige data fra perioder med stor flom. Bøelva 2018 hadde flere utvandring på lav vannføring, mens Bøelva 2019 generelt hadde utvandring på høyere vannføring. I Fig. 24 er 5 smolt fra Heddøla i 2017 som vandret ut på 153 m³/s utelatt. Videre, merk at i Bøelva i både 2016 og 2020 vandret ut 27 smolt på samme vannføring (kan være vanskelig å se i Fig. 24).

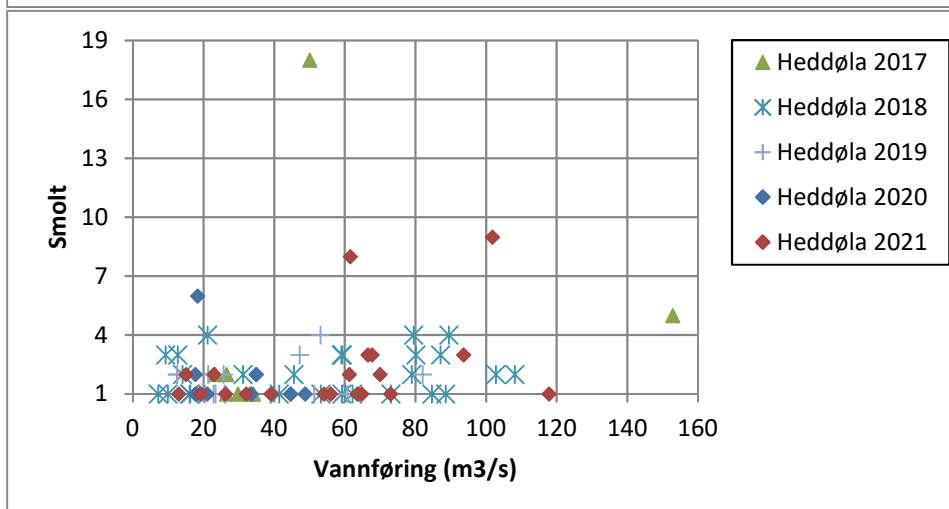
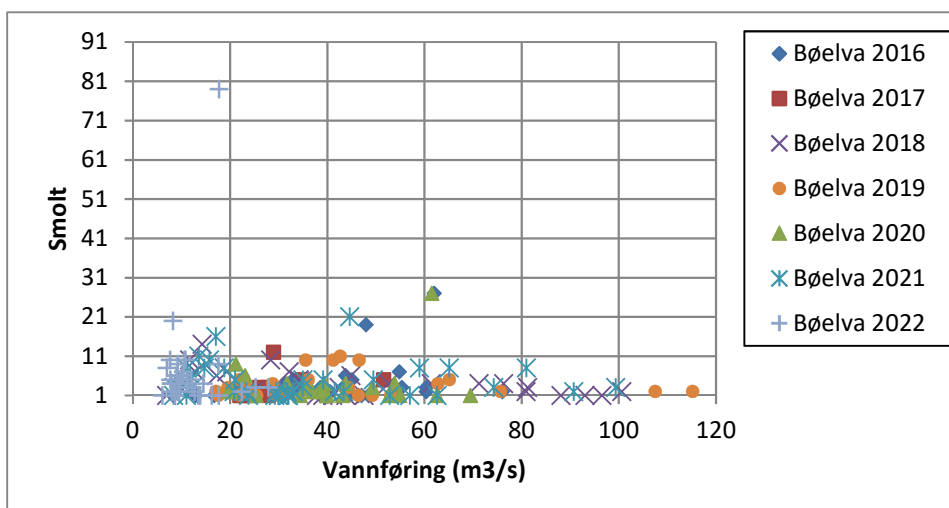
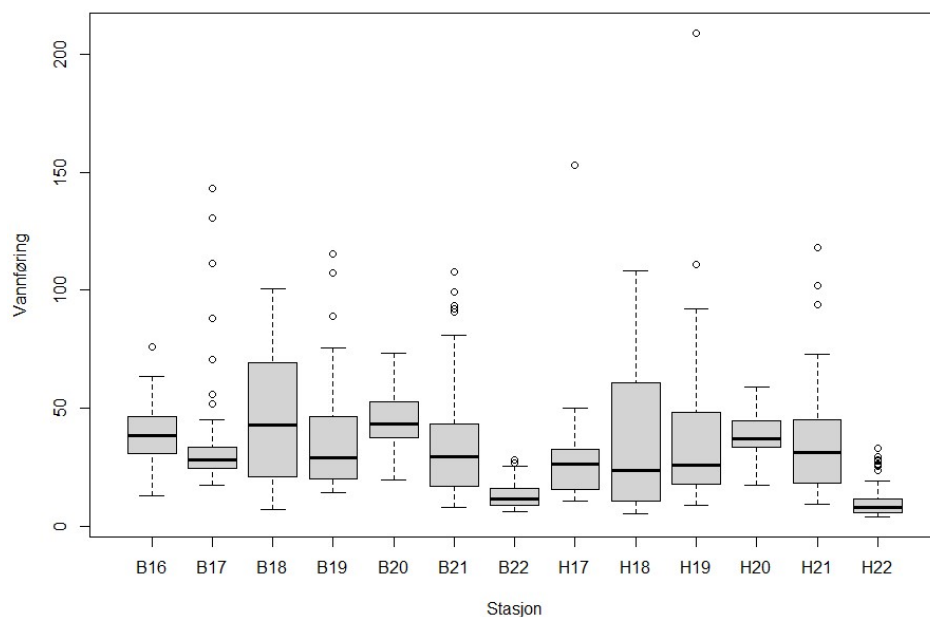
Starten på utvandringen i Bøelva i 2021 sammenfaller med en svak økning i vannføring 20. april (Fig. 23). Topp i utvandring kom 11. mai, samtidig med økt vannføring, etter lengre tids svakt avtagende vannføring. En ny topp 9. juni synes ikke å være utløst av økt vannføring. Heddøla følger samme mønster, men mye færre smolt. I 2022 kom toppen også 11. mai, og var kanskje utløst av en ubetydelig økning i vannføring etter lengre tids avtagende vannføring. En senere topp 3. juni kommer uten endring i vannføring. Sesongen 2022 hadde uvanlig lav vannføring (Fig. 22 og 23).



Figur 22. Vårflommen i Bøelva 2022 uteble, og vannføringen lå under 25%-persentilen nesten hele sesongen. Kilde: NVE Sildre



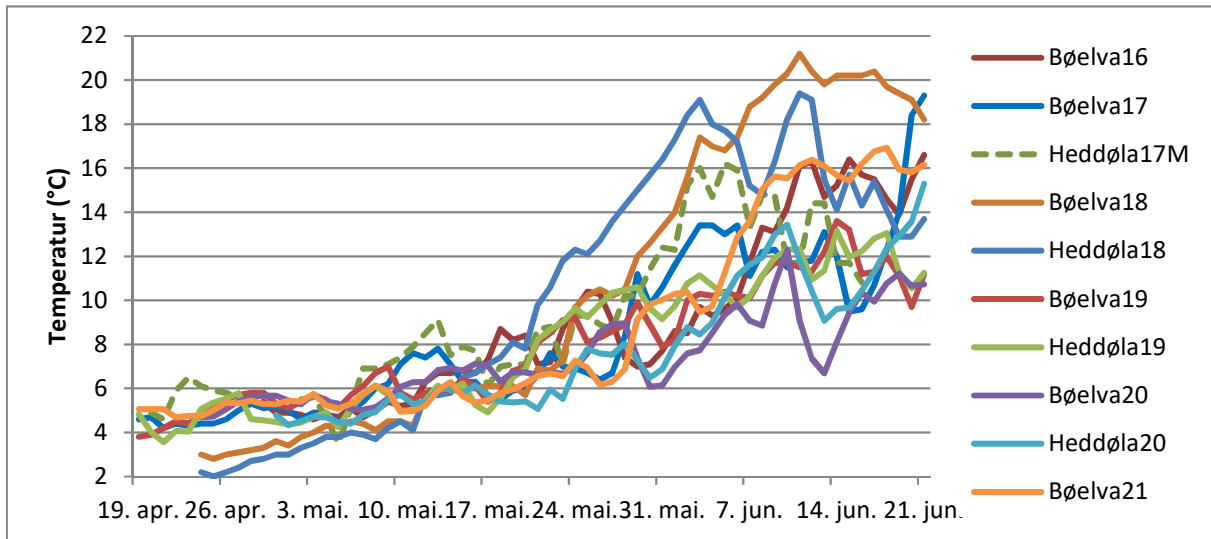
Figur 23. Vannføring (hele linjer) og smoltutvandring (stiplede linjer) i Bøelva og Heddøla 2021 (øverst) og 2022 (nederst). Merk at smolt-aksen er forskjellig 2021 og 2022, fordi det var unormalt mange smolt i 2022.



Figur 24. Vannføringer (øverst) og sammenheng mellom vannføring og utvandring av smolt (nederst).

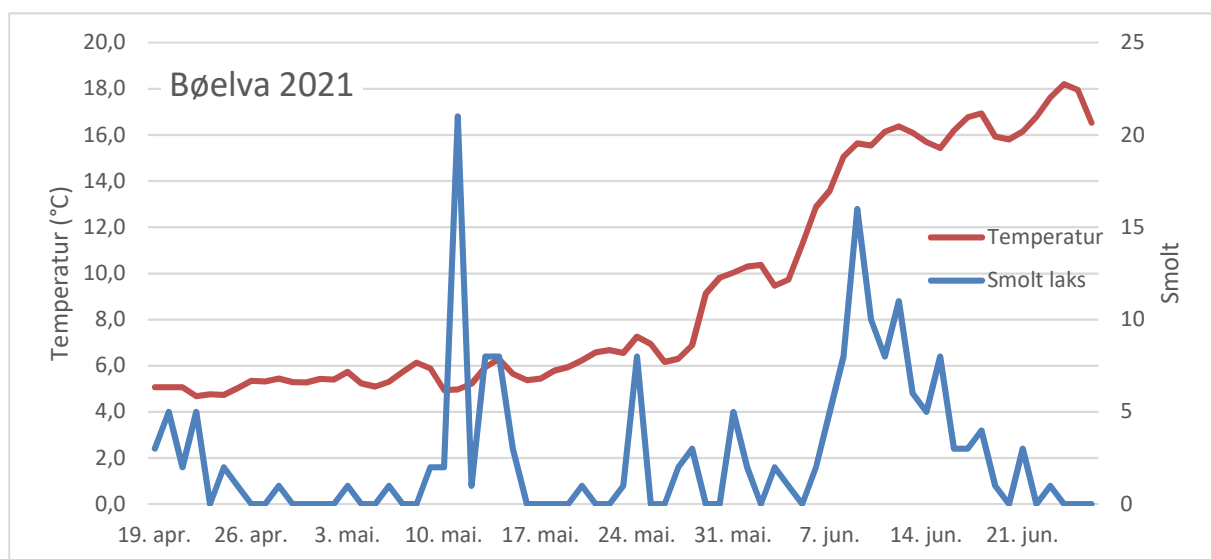
Temperatur

Temperatur er målt hver time i sesongene 2016-2021 i Bøelva og 2017-2020 i Heddøla, og følger i hovedtrekk det samme mønsteret mellom år (Fig. 25) med rask oppvarming særlig i andre halvdel av mai. Temperaturen stiger i begge elver og alle sesonger fra 2,0 til 6,5°C i slutten av april, når også fellene blir satt ut. Temperaturen er høyere og langt mer varierende, (10-21°C) i begynnelsen av juni når smoltutvandringen er over (Fig. 25).

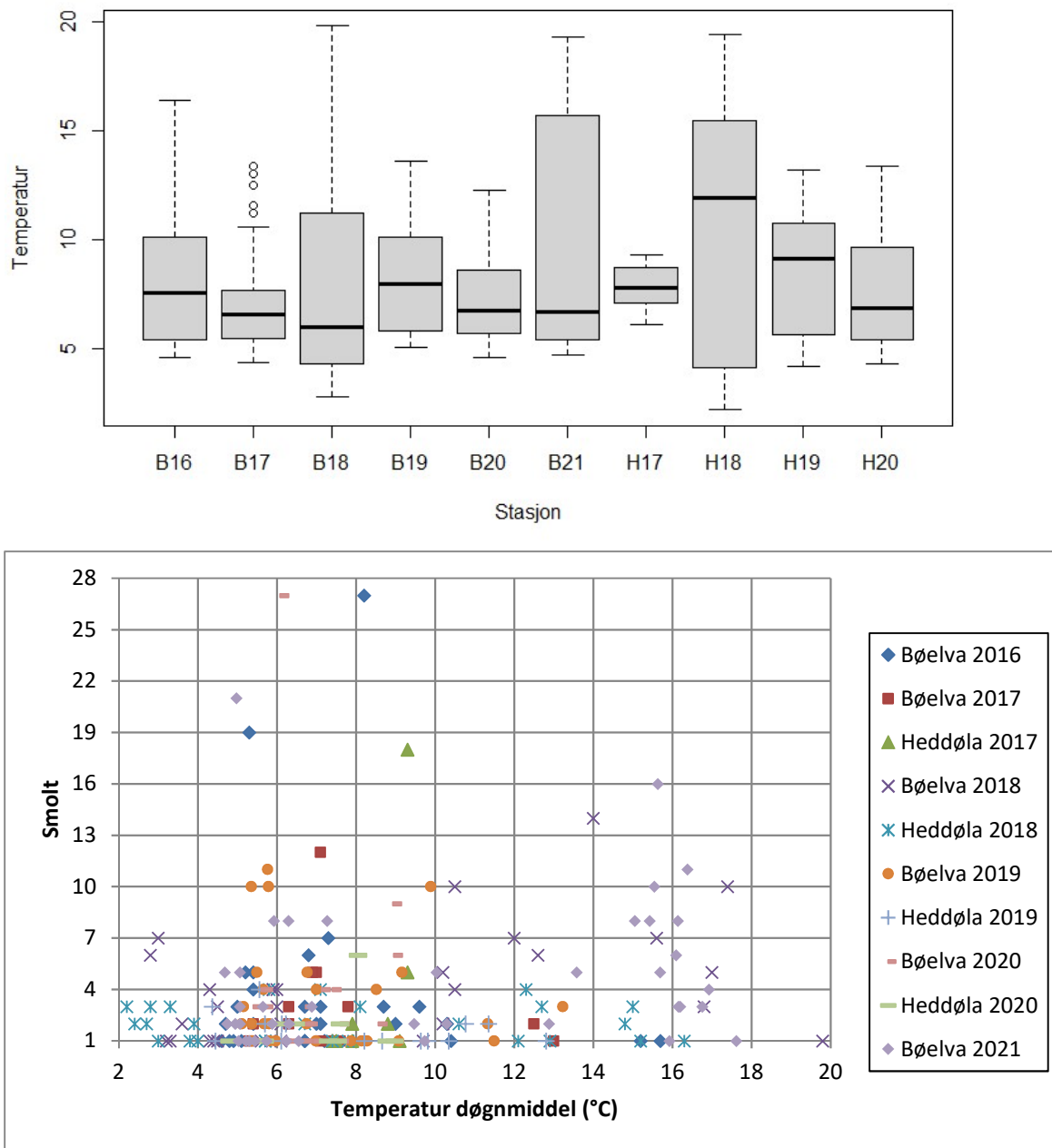


Figur 25. Døgnmiddeltemperatur for Bøelva og Heddøla i 2016 til 2021. Heddøla 17M er basert på manuelle målinger.

I Bøelva 2021 har toppen 9. juni en klar sammenheng med økende temperatur og redusert vannføring. Derimot skjer toppen 11. mai på uendret og lav temperatur, og er heller trolig flomutløst (Fig. 26 og 27). For Heddøla 2021 og begge elver 2022 foreligger det ikke temperaturdata.



Figur 26. Vanntemperatur (daglig gjennomsnitt) sammen med smoltutvandring i Bøelva 2021.

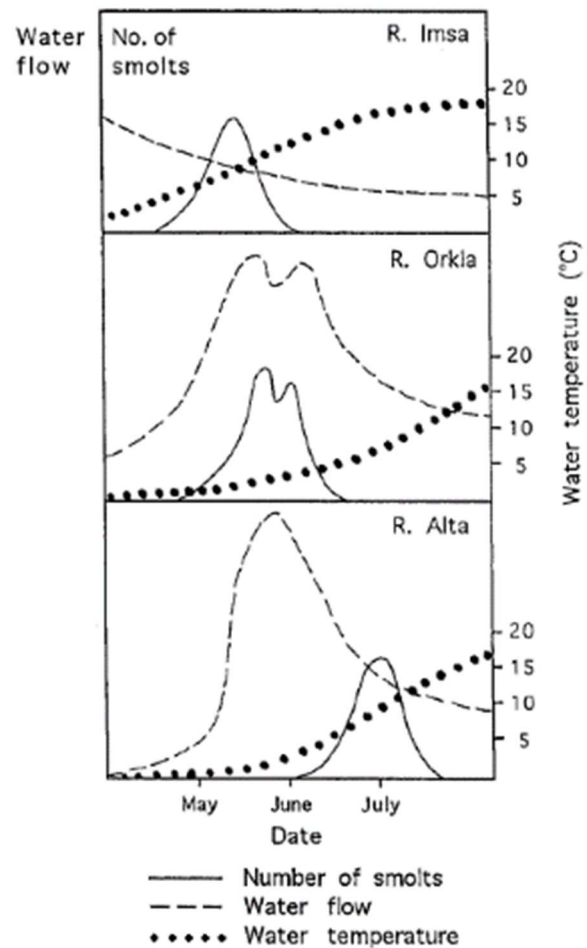


Figur 27. Temperaturer (øverst) og sammenheng mellom temperaturer og utvandring av smolt (nederst). Smolten vandrer ut over et bredt spekter av temperaturer.

Miljøfaktorer som påvirker utvandring

Fordi utvandringen av smolt varierer fra år til år, og det vanskelig lar seg gjøre å bruke en skruvelfe hvert eneste år, og i alle elver, er det ønskelig med en modell som kan forutsi tidspunktet for utvandring. Et slikt «smoltvarsel», basert på lett målbare verdier, er dessuten nødvendig for å igangsette tiltak som hindrer dødelighet i vannkraftturbinene. Vanntemperaturen under og i den foregående perioden, sammen med vannføring og tid på året (fotoperiode), er ansett som de viktigste faktorene for å varsle utvandring (Jonsson & Ruud-Hansen, 1985). Den relative betydningen av disse faktorene kan variere både mellom ulike vassdrag og mellom år i samme vassdrag. Et enkelt smoltvarsel har derfor vist seg vanskelig å lage. Grovt sett kan vi dele faktorene inn i de forberedende og de utløsende faktorene. Forberedende faktorer er typisk fiskens størrelse og grad av smoltifisering. Utløsende faktorer er de som trigger en allerede klar smolt til å forflytte seg mot havet.

Fotoperiode er viktig for både smoltifisering og som utløsende faktor (Høgåsen 1998). Tid på døgnet er mindre viktig i elver med høy turbiditet og mot slutten av perioden, dessuten kan det døgn-vise mønsteret variere fra år til år (Høgåsen 1998). Utvandring kan trigges ved svakere lys enn 10 lux.



Figur 28. Ulike miljøfaktorer er utløsende i ulike vassdrag, avhengig av vassdragets karakteristikk. Fra Heggberget et al. (1993).

I enkelte elver står temperaturen for 90-95 % av den årlige variasjonen i utvandringstidspunkt (Jonsson og Ruud-Hansen 1985). Uavhengig av dato/fotoperiode trigges utvandringen når temperaturer når 5-10 °C, og denne kritiske temperaturen avhenger av det lokale klimaet (Smith 1985). Temperaturen som trigger utvandring er antatt å være den maksimale dagtemperaturen, og den kritiske temperaturen øker når gjennomsnittstemperaturen øker, og øker med grad av smoltifisering (Greenstreet 1992).

Nedbør, vannføring og turbiditet øker utvandringen (Høgåsen 1999). Forklaringen kan være redusert risiko for predasjon som følge av større vannvolum, høyere fart og lavere sikt.

Faktorene som utløser utvandring kan ses på som et hierarki, og varierer fra elv til elv. Fotoperiode, temperatur og vekst er avgjørende for hvor klar smolten er for utvandring, mens lysintensitet, flomepisoder og temperaturendringer kan være utløsende faktorer (Høgåsen 1998).

Variasjon mellom populasjoner er sannsynligvis tilpasset hvert enkelt vassdrag, og tar f.eks. hensyn til lengden på vassdraget, slik at smolten når havet på det mest optimale tidspunktet. Denne fleksibiliteten mellom hva som er utløsende faktorer er trolig en av grunnene til at laks er i stand til å kolonisere så mange ulike habitat (Høgåsen 1998). Ved høye breddegrader blir denne timingen enda mer viktig pga. de korte somrene. Figur 28 viser utvandringstidspunkt sammenliknet med vannføring og temperatur for elvene Imsa (59°N), Orkla (64°N) og Altaelva (70°N). I Imsa startet migrasjonen tidlig, ved minkende vannføring og ved høy og økende temperatur. I Orkla sammenfalt utvandringen med vannføring, til tross for at temperaturen bare var 3-6 °C. I Altaelva vandret ikke smolten ut når vannføringen var høy, men ventet til temperaturen steg. I alle disse tre tilfellene ankom smolten havet når havtemperaturen var 7-9 °C (Heggberget et al. 1993).

Erkjennelsen om at utløsende faktor for smoltvandring er forskjellig fra elv til elv, og forskjellig fra år til år, betyr at et eventuelt «smoltvarsel» må tilpasses den enkelte elv, og data fra flere år må tas med i modellen. Presisjonen til modellen må også valideres med data som ikke er brukt til å lage modellen.

5. Litteratur

- Akaike, H. 1974. A new look at statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control* **19**, 716–723.
- Bendixby, L. & Sandem, K. 2014. Nye Oterholt kraftverk - Konsekvensutredning for fisk og ferskvannsansorganismer. Rapport Norconsult, Oslo, 63 s.
- Bridcut E.E 1993. A Coded Alcian Blue Marking Technique for the Identification of Individual Brown Trout, *Salmo trutta* L.: An Evaluation of Its Use in Fish Biology. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, 93B, 107-110.
- Carm K, & Langkaas O. 1993. Laks i Skiensvassdraget 1992 -Telemark Laksestyres virksomhet 1967-1992. In: *Rapport Fylkesmannen i Telemark*, p. 17. Fylkesmannen i Telemark, Skien.
- Christensen, T. 1978. Gjerpen Bygds Historie II Bygdehistorie fra omkring 1700 til 1964. Skien kommune, Skien. Link: <http://www.skienselva.no/index.php/component/content/article/17-historiske-artikler/42-laksefiske-gjennom-1000-ar>
- Davidson, J., M.-A. Svenning, P. Orell, N. Yoccoz, J. B. Dempson, E. Niemelä, A. Klemetsen, A. Lamberg & J. Erkinaro. 2005. Spatial and temporal migration of wild Atlantic salmon smolts determined from a video camera array in the sub-Arctic River Tana. *Fisheries Research* **74**(1–3): 210-222.
- Forseth, T., Bremset, G., Lamberg, A., Fiske, P., Wibe, H. & Øksenberg, S. 2009. Evaluering av metoder for estimat av smoltproduksjon i laks og sjøaurebestander - NINA Rapport 489. 23 s.
- Forseth, T., Fjeldstad, H-P. & Skåre, P.E. 2007. Smoltutvandring forbi Skotfoss kraftverk – vurdering av foreslåtte tiltak for å bedre situasjonen. NINA Minirapport 181: 1-6.
- Greenstreet, S.P.R. 1992. Migration of hatcheryreared juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolts down a release ladder. 1. Environmental effects on migratory activity. *J. Fish Biol.* **40**: 655-666.
- Halari, M., Olsen, D. A. & Sydtveit, H. 2005. Fish recruits in Bøelva, Telemark. Assignment 4311 *Methods in Fish and Wildlife Biology*, Telemark University College-AF, Bø, 41 s.
- Hesthagen, T. (Ed.). 2010. Etablering av nye laksestammer på Sørlandet. Erfaringer fra arbeidet i Mandalselva og Tovdalselva etter kalking. *Norwegian Directorate for Nature Management Report 7-2010* (in Norwegian).
- Heggberget, T.G., Johnsen, B.O., Hindar, K., Jonsson, B., Hansen, L.P., & Jensen, A.J. 1993. Interactions between wild and cultured Atlantic salmon: a review of the Norwegian experience. *Fish. Res.* **18**: 123–146.
- Heggenes, J. & Dokk, G. 1995. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark høsten 1994. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 156, 25 s.

- Heggenes, J., Pedersen, K., Thue, R. E., Lewis, G. & Øksenberg, S. 1998. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark 1997. Rapport Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske 181, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, 21 s.
- Heggenes, J., Bui, D. T., Ahrabi, S., Eng Aune, T. C. & Gjelsten Sørvik, H. E. 2021. Dronevideo registreringer i Bøelva høst/vinter 2019/2020: fysisk tilstand, gytegroper og substratforhold. USN Skrift 69, Universitetet i Sørøst Norge, Bø i Telemark, 29 s.
- Hindar, K., Gallagher, P. & Wood, L. 2003. Wild Atlantic salmon in Europe: status and perspectives. In: *Proceedings from the World Summit on Salmon* (Gallagher, P. & Wood, L., eds), pp. 47–52. Vancouver, BC: Simon Fraser University.
- Hvidsten, N.A., Kroglund, F., Holst, J.Chr. & Johnsen, B.O. 2002. Undersøkelser av smoltøkologi i Mandalselva. NINA Oppdragsmelding 730: 1-23.
- Hvidsten, N. A., Jensen, A. J., Vivås, H., Bakke, Ø. & Heggberget, T. G. 1995. Downstream migration of Atlantic salmon smolts in relation to water flow, water temperature, moon phase and social interaction. *Nordic Journal of Freshwater Research* **70**, 38 - 48.
- Hvidsten, N. A. 2010. Smolt- og ungfiskundersøkelser i Skiensvassdraget, smoltutvandring i Skotfoss og ungfisk i Bøelva, Heddøla, Tinnåa og Bliva. NINA Rapport 556. 31 s.
- Høgåsen, H.R. 1998. Physiological Changes Associated with the Diadromous Migration of Salmonids. *Can. Spec. Publ. Fish Aquat. Sci.* 127. 128 p.
- Jonsson, B. & Ruud-Hansen, J. 1985. Water temperature as the primary influence on timing of seaward migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **43**, 593-595.
- Johnston, C. E. & Eales, J. G. 1970. Influence of body size on silvering of Atlantic salmon (*Salmo salar*) during parr - smolt transformation. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* **24**, 955–964.
- Jonsson, B. & Ruud-Hansen, J. 1985. Water temperature as the primary influence on timing of seaward migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **43**, 593–595.
- Kråbøl, M. 2011. Modernisering av Klosterfoss kraftverk i Skien. Tiltak for å opprettholde nedvandringsmuligheter for fisk forbi kraftverket. NINA Rapport 771, 26 s.
- McCullagh, P. & Nelder, J. A. 1989. *Generalized Linear Models*. London: Chapman & Hall.
- Moore, A., Potter, E. C. E., Milner, N. J. & Bamber, S. 1995. The migratory behaviour of wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts in the estuary of the River Conwy, North Wales. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **52**, 1923–1935.
- Moore, A., Lacroix, G. L. & Sturlaugsson, J. 2000. Tracking Atlantic salmon postsmolts in the sea. In *The Ocean Life of Atlantic Salmon: Environmental and Biological Factors Influencing Survival* (Mills, D. D., ed.), pp. 49–64. Oxford: Fishing News Books.
- Music, P. A., J. P. Hawkes & M. S. Cooperman. 2010. Magnitude and Causes of Smolt Mortality in Rotary Screw Traps: An Atlantic Salmon Case Study. *North American Journal of Fisheries Management* **30** (3): 713-722.
- Notodden Jeger og Fiskeforening 2022. Undersøkelser av ungfisk til ørret og laks i Tinnelva ved Tinfos, Telemark, høst 2021 og høst 2022. USN Skrift 120, Universitetet i Sørøst Norge, Bø i Telemark, 40 s.
- Olsen, K. H., Petersson, E., Ragnarsson, B., Lundqvist, H. & Järvi, T. 2004. Downstream migration in Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolt sibling groups. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **61**, 328–331. doi: 10.1139/F04-067
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Riley, W. D., Moore, A., Russell, I. C., Davidson, I. C., Cove, R. J. & Ives, M. J. 2007. Impact of trapping and tagging on the timing of continued seaward migration of wild Atlantic salmon, *Salmo salar*, smolts. *Fisheries Management and Ecology* **14**, 287–290. doi: 10.1111/j.1365-2400.2006.00542.x
- Rivinoja, P. 2005. Migration problems of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in flow regulated rivers. PhD Thesis. Swedish University of Agricultural Science, Department of Aquaculture, Umeå, Sweden.

- Solhøi, H. 1992. Tettheten av laks og ørret i Bøelva og Heddøla. Rapport 12/92, Fylkesmannen i Telemark Miljøvernavdelingen, Skien, 26 s.
- Solhøi H. 1992. Tettheter av laks og ørret I Bøelva og Heddøla. *Rapport Fylkesmannen i Telemark*, p. 22.
- Solhøi H. 1994. Vassdragsreguleringer i Telemark - En oversikt over anlegg, konsesjoner, pålegg og fiskeundersøkelser. *Rapport Fylkesmannen i Telemark*, p. 74.
- Strand, R., & Heggberget, T. 1994. Growth and sex distribution in an anadromous population of Arctic char in Northern Norway. *Trans. Am. Fish. Soc.* 123: 377–384.
- Skåre, P.E., Hvidsten, N.A., Forseth, T. & Fjeldstad, H.-P. 2006. Smoltutvandring forbi Skotfoss kraftverk i Skiensvassdraget ved bygging av et nytt flomkraftverk. NINA rapport 193: 1:21.
- Smith, R.J.F. 1985. *The control of fish migration*. Springer-Verlag, Berlin. 243 pp.
- Ian A. Tattam, James R. Ruzycki, Peter B. Bayley, Hiram W. Li & Guillermo R. Giannico. 2013. The Influence of Release Strategy and Migration History on Capture Rate of *Oncorhynchus mykiss* in a Rotary Screw Trap, *North American Journal of Fisheries Management*, 33:2, 237-244. DOI: [10.1080/02755947.2012.758202](https://doi.org/10.1080/02755947.2012.758202)
- Thedinga, J. F., Murphy, M. L., Johnsen, S. W., Lorenz, J. M. & Koski, K. W. 1994. Determination of salmonid smolt yield with rotary-screw traps in the Situk River Alaska, to predict effects of glacial flooding. *North American Journal of Fisheries Management* **14**, 837–851. doi: 10.1577/1548-8675
- Urke, H. A. Kristensen, T., Alfredsen, K.T., Daae, K. L.D. & Alfredsen, J.A. 2010. Utvandringstidspunkt og marin åtferd hjå smolt frå Lærdalselva. NIVA rapport. 6033-2010 48 s.
- Ward, J. V. 1989. The 4-dimensional nature of lotic systems. *Journal of North American Benthological Society* **8**, 2–8.
- Whalen, K. G., Parrish, D. L. & McCormick, S. D. 1999. Migration timing of Atlantic salmon smolts relative to environmental and physiological factors. *Transactions of the American Fisheries Society* **128**, 289–301.
- Wollebæk, J., Thue, R. & Heggenes, J. 2003. Valg av gyteplasser og karakterisering av gytegroper til storørret på elv - kvantitativ modellering av gytehabitat.. Rapport Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI) 224, Universitetet i Oslo, Oslo, 49 s.
- Økland, F., Schartum, E., Havn, T. B., Schwert, C., Omland, T., Natedal, D., Thorstad, E. B. & Heggenes, J. 2022. Oppvandring av laks og sjørørret i Telemarksvassdraget – radiotelemetri-undersøkelser 2019-2021. USN Skrift 93, Universitetet i Sørøst Norge, Bø i Telemark, 63 s.

Vedlegg

Data fra alle sesongene. Data fra dagene før og etter første og siste smolt er utelatt. Enkelte verdier er interpolert. «B16», «B17», «H17» osv. er kode for hhv. Bøelva 2016, Bøelva 2017 og Heddøla 2017. «Dag» er antall dager etter 1. april. Temperatur måles i °C, og vannføring i m³/s. For Bøelva er vannføringen summen av Hagadrag og Høreåa, mens for Heddøla er vannføringen målt ved Omnesfossen (kilde: NVE). RPM er antall omdreininger skrufella gjør per minutt. «Drift» angir om fella har gått uten problemer (100 %), om den har hatt lav hastighet eller mindre stopp (50 %), eller om den ikke har rotert eller at fangstkammeret har vært utett (0 %).

Dato	Dag	Stasjon	Smolt	Temperatur	Vannføring	RPM	Drift
21.04.2016	21	B16	2	5.4	32.1	4.5	100 %
22.04.2016	22	B16	4	5.4	31.2	5.0	100 %
23.04.2016	23	B16	0	4.9	30.8	4.5	100 %
24.04.2016	24	B16	1	4.9	30.9	4.0	100 %
25.04.2016	25	B16	1	4.8	31.1	4.0	100 %
26.04.2016	26	B16	1	4.6	30.9	5.0	100 %
27.04.2016	27	B16	0	4.8	31.0	3.5	50 %
28.04.2016	28	B16	0	4.7	30.8	3.5	50 %
29.04.2016	29	B16	1	5.1	30.6	4.5	100 %
30.04.2016	30	B16	2	4.7	32.1	5.5	100 %
01.05.2016	31	B16	3	5.0	33.5	5.5	100 %
02.05.2016	32	B16	5	5.4	33.0	5.5	100 %
03.05.2016	33	B16	5	5.2	45.1	6.5	100 %
04.05.2016	34	B16	19	5.3	48.0	5.5	100 %
05.05.2016	35	B16	0	6.3	45.4	5.5	100 %
06.05.2016	36	B16	1	6.7	44.3	6.0	100 %
07.05.2016	37	B16	3	6.7	43.3	6.0	100 %
08.05.2016	38	B16	6	6.8	43.8	6.0	100 %
09.05.2016	39	B16	1	6.7	48.5	6.0	100 %
10.05.2016	40	B16	7	7.3	54.9	6.0	100 %
11.05.2016	41	B16	3	8.7	60.4	6.0	100 %
12.05.2016	42	B16	27	8.2	62.0	6.0	100 %
13.05.2016	43	B16	0	8.4	61.7	6.0	100 %
14.05.2016	44	B16	3	7.1	55.3	6.0	100 %
15.05.2016	45	B16	1	7.2	46.4	6.0	100 %
16.05.2016	46	B16	0	8.7	39.4	5.0	100 %
17.05.2016	47	B16	3	9.6	38.6	5.0	100 %
18.05.2016	48	B16	1	10.4	38.6	5.0	100 %
19.05.2016	49	B16	2	10.3	40.6	4.5	100 %
20.05.2016	50	B16	2	9.0	44.5	5.0	100 %
21.05.2016	51	B16	1	7.4	47.1	5.0	100 %
22.05.2016	52	B16	2	7.0	60.3	7.0	100 %
23.05.2016	53	B16	2	7.1	76.0	7.8	50 %
24.05.2016	54	B16	0	7.7	63.3	6.8	100 %
25.05.2016	55	B16	0	8.6	54.3	7.0	100 %
26.05.2016	56	B16	0	8.5	45.1	6.5	100 %
27.05.2016	57	B16	0	9.7	38.0	5.5	100 %

28.05.2016	58	B16	0	9.3	32.5	5.3	100 %
29.05.2016	59	B16	0	9.6	29.9	4.8	100 %
30.05.2016	60	B16	0	10.1	35.2	5.5	100 %
31.05.2016	61	B16	0	11.7	41.3	6.0	100 %
01.06.2016	62	B16	0	13.3	40.3	5.5	100 %
02.06.2016	63	B16	0	13.1	35.3	5.0	100 %
03.06.2016	64	B16	0	14.2	30.7	5.0	100 %
04.06.2016	65	B16	0	16.1	26.2	4.0	100 %
05.06.2016	66	B16	0	16.3	22.2	3.5	50 %
06.06.2016	67	B16	0	14.7	19.2	3.0	50 %
07.06.2016	68	B16	1	15.2	16.8	2.5	50 %
08.06.2016	69	B16	0	16.4	15.2	2.0	50 %
09.06.2016	70	B16	1	15.7	12.9	0.0	0 %
21.04.2017	21	B17	1	5.3	27.9	7.75	100 %
22.04.2017	22	B17	0	5.1	28.1	7.25	100 %
23.04.2017	23	B17	0	5.2	28.1	7.00	100 %
24.04.2017	24	B17	0	5.0	28.5	7.00	100 %
25.04.2017	25	B17	0	4.6	28.8	6.50	100 %
26.04.2017	26	B17	0	4.9	28.6	6.25	100 %
27.04.2017	27	B17	0	4.9	28.5	5.75	100 %
28.04.2017	28	B17	0	4.4	28.7	6.00	100 %
29.04.2017	29	B17	0	5.0	31.1	5.50	100 %
30.04.2017	30	B17	2	5.4	28.7	5.00	100 %
01.05.2017	31	B17	0	6.0	26.9	5.50	50 %
02.05.2017	32	B17	0	6.2	25.7	5.75	100 %
03.05.2017	33	B17	1	7.1	23.2	5.50	100 %
04.05.2017	34	B17	0	7.6	21.9	4.75	100 %
05.05.2017	35	B17	1	7.4	22.0	4.75	100 %
06.05.2017	36	B17	3	7.8	26.0	5.75	100 %
07.05.2017	37	B17	12	7.1	29.0	5.00	100 %
08.05.2017	38	B17	3	6.3	27.8	4.75	100 %
09.05.2017	39	B17	2	6.3	25.1	5.50	100 %
10.05.2017	40	B17	0	5.7	22.8	3.50	50 %
11.05.2017	41	B17	0	5.5	20.6	2.75	50 %
12.05.2017	42	B17	0	5.9	18.7	1.50	50 %
13.05.2017	43	B17	0	6.0	17.2	6.00	100 %
14.05.2017	44	B17	0	6.6	20.3	8.50	50 %
15.05.2017	45	B17	1	7.6	24.6	8.50	100 %
16.05.2017	46	B17	5	7.0	34.9	8.75	100 %
17.05.2017	47	B17	5	6.9	51.6	9.50	100 %
18.05.2017	48	B17	0	6.7	130.5	0.00	0 %
19.05.2017	49	B17	0	6.4	143.3	0.00	0 %
20.05.2017	50	B17	0	6.7	111.2	8.00	100 %
21.05.2017	51	B17	0	8.4	88.2	7.50	100 %
22.05.2017	52	B17	0	11.2	70.7	7.50	100 %
23.05.2017	53	B17	0	9.8	55.8	7.00	100 %
24.05.2017	54	B17	0	10.6	45.0	5.75	100 %

25.05.2017	55	B17	0	11.6	37.0	7.75	100 %
26.05.2017	56	B17	2	12.5	31.8	7.25	100 %
27.05.2017	57	B17	0	13.4	27.4	6.50	100 %
28.05.2017	58	B17	0	13.4	24.5	6.25	100 %
29.05.2017	59	B17	1	13.0	22.2	5.25	100 %
03.05.2017	33	H17	1	7.4	29.8	6.75	50 %
04.05.2017	34	H17	1	7.9	26.5	6.25	100 %
05.05.2017	35	H17	0	8.5	26.5	6.50	100 %
06.05.2017	36	H17	1	9.1	33.1	7.00	100 %
07.05.2017	37	H17	1	7.5	34.2	6.75	100 %
08.05.2017	38	H17	2	7.9	26.5	5.50	100 %
09.05.2017	39	H17	0	7.7	18.1	4.50	100 %
10.05.2017	40	H17	0	6.1	14.2	4.00	100 %
11.05.2017	41	H17	0	7.0	12.0	3.75	0 %
12.05.2017	42	H17	0	7.1	10.9	4.25	0 %
13.05.2017	43	H17	0	7.1	10.5	4.00	0 %
14.05.2017	44	H17	0	8.7	16.5	5.75	100 %
15.05.2017	45	H17	2	8.8	23.4	6.50	100 %
16.05.2017	46	H17	0	7.1	32.3	7.50	100 %
17.05.2017	47	H17	18	9.3	50.1	7.50	100 %
18.05.2017	48	H17	5	9.3	152.9	7.50	100 %
17.04.2018	17	B18	7	3.0	32.2	9.75	100 %
18.04.2018	18	B18	6	2.8	44.9	9.25	100 %
19.04.2018	19	B18	0	3.0	62.7	5.25	50 %
20.04.2018	20	B18	0	3.1	85.6	4.50	50 %
21.04.2018	21	B18	1	3.2	96.5	5.38	50 %
22.04.2018	22	B18	1	3.3	88.1	8.50	100 %
23.04.2018	23	B18	2	3.6	80.9	8.00	100 %
24.04.2018	24	B18	0	3.4	76.2	7.50	100 %
25.04.2018	25	B18	0	3.8	67.2	9.00	100 %
26.04.2018	26	B18	0	4.0	59.1	4.88	50 %
27.04.2018	27	B18	4	4.3	52.6	9.25	100 %
28.04.2018	28	B18	1	4.3	47.6	8.50	100 %
29.04.2018	29	B18	3	4.5	42.5	8.25	100 %
30.04.2018	30	B18	1	4.4	39.1	7.75	100 %
01.05.2018	31	B18	0	4.1	40.8	8.25	100 %
02.05.2018	32	B18	1	4.5	37.8	7.75	100 %
03.05.2018	33	B18	0	4.5	42.2	8.50	100 %
04.05.2018	34	B18	0	4.3	42.8	7.75	100 %
05.05.2018	35	B18	1	5.6	43.9	7.75	100 %
06.05.2018	36	B18	4	5.9	61.5	8.75	100 %
07.05.2018	37	B18	4	5.9	71.3	8.25	100 %
08.05.2018	38	B18	4	6.0	76.3	9.38	100 %
09.05.2018	39	B18	3	6.0	81.2	9.00	100 %
10.05.2018	40	B18	0	6.1	86.2	9.75	100 %
11.05.2018	41	B18	2	6.1	100.6	6.88	100 %
12.05.2018	42	B18	1	6.1	93.0	8.00	100 %

13.05.2018	43	B18	0	5.7	75.8	6.88	100 %
14.05.2018	44	B18	0	6.9	65.3	6.50	100 %
15.05.2018	45	B18	0	6.8	56.1	8.13	100 %
16.05.2018	46	B18	0	7.3	48.5	8.50	100 %
17.05.2018	47	B18	1	9.7	41.2	7.75	100 %
18.05.2018	48	B18	5	10.2	34.2	7.25	100 %
19.05.2018	49	B18	10	10.5	28.4	6.00	100 %
20.05.2018	50	B18	2	10.2	24.7	5.50	100 %
21.05.2018	51	B18	4	10.5	22.0	7.75	100 %
22.05.2018	52	B18	7	12.0	19.4	7.25	100 %
23.05.2018	53	B18	6	12.6	17.2	5.25	100 %
24.05.2018	54	B18	0	13.3	15.7	5.00	100 %
25.05.2018	55	B18	14	14.0	14.3	5.00	100 %
26.05.2018	56	B18	7	15.6	12.9	4.25	100 %
27.05.2018	57	B18	10	17.4	11.7	4.75	100 %
28.05.2018	58	B18	5	17.0	10.7	5.00	100 %
29.05.2018	59	B18	3	16.8	9.8	4.50	100 %
30.05.2018	60	B18	0	17.4	9.1	4.00	100 %
31.05.2018	61	B18	0	18.8	8.3	3.50	50 %
01.06.2018	62	B18	0	19.2	7.7	3.25	50 %
02.06.2018	63	B18	1	19.8	7.0	3.25	50 %
19.04.2018	19	H18	3	2.2	87.2	6.75	100 %
20.04.2018	20	H18	2	2.4	108.2	6.00	100 %
21.04.2018	21	H18	2	2.7	102.9	6.00	100 %
22.04.2018	22	H18	3	2.8	80.2	7.50	100 %
23.04.2018	23	H18	1	3.0	73.1	6.50	100 %
24.04.2018	24	H18	0	3.0	68.2	6.00	100 %
25.04.2018	25	H18	3	3.3	59.1	8.75	100 %
26.04.2018	26	H18	0	3.5	59.5	8.75	100 %
27.04.2018	27	H18	0	3.8	62.8	8.75	100 %
28.04.2018	28	H18	1	3.8	62.2	8.75	100 %
29.04.2018	29	H18	1	4.0	59.2	8.50	100 %
30.04.2018	30	H18	2	3.9	45.6	8.25	100 %
01.05.2018	31	H18	0	3.7	53.5	8.50	100 %
02.05.2018	32	H18	0	4.2	37.6	8.00	100 %
03.05.2018	33	H18	0	4.5	44.8	6.75	100 %
04.05.2018	34	H18	0	4.1	44.0	7.00	100 %
05.05.2018	35	H18	1	5.7	53.2	7.25	100 %
06.05.2018	36	H18	1	5.7	88.6	7.25	100 %
07.05.2018	37	H18	4	5.8	89.5	7.50	50 %
08.05.2018	38	H18	0	6.5	81.1	8.00	100 %
09.05.2018	39	H18	2	6.7	79.0	9.00	50 %
10.05.2018	40	H18	4	7.1	79.5	9.00	100 %
11.05.2018	41	H18	1	7.4	84.7	8.25	100 %
12.05.2018	42	H18	3	8.1	59.3	6.00	100 %
13.05.2018	43	H18	1	7.8	41.5	5.00	100 %
14.05.2018	44	H18	0	9.8	35.7	6.00	100 %

15.05.2018	45	H18	2	10.6	31.2	6.25	100 %
16.05.2018	46	H18	0	11.8	25.8	5.50	100 %
17.05.2018	47	H18	4	12.3	21.1	5.25	100 %
18.05.2018	48	H18	1	12.1	16.3	4.75	100 %
19.05.2018	49	H18	3	12.7	12.7	4.00	100 %
20.05.2018	50	H18	0	13.6	11.3	3.25	50 %
21.05.2018	51	H18	0	14.3	10.3	3.25	50 %
22.05.2018	52	H18	3	15.0	9.3	3.25	50 %
23.05.2018	53	H18	0	15.7	7.9	0.00	0 %
24.05.2018	54	H18	0	16.4	6.4	0.00	0 %
25.05.2018	55	H18	0	17.3	5.8	0.00	0 %
26.05.2018	56	H18	0	18.4	5.4	1.75	0 %
27.05.2018	57	H18	0	19.1	5.4	1.75	0 %
28.05.2018	58	H18	0	18.0	5.5	1.50	0 %
29.05.2018	59	H18	0	17.7	10.8	2.75	0 %
30.05.2018	60	H18	0	17.2	15.4	3.50	50 %
31.05.2018	61	H18	1	15.2	16.1	4.00	100 %
01.06.2018	62	H18	2	14.8	14.1	4.00	100 %
02.06.2018	63	H18	1	16.3	7.2	3.00	50 %
03.06.2018	64	H18	0	18.2	6.0	1.75	0 %
04.06.2018	65	H18	0	19.4	5.6	1.50	0 %
05.06.2018	66	H18	0	19.1	5.7	1.75	0 %
06.06.2018	67	H18	0	15.5	18.0	1.75	0 %
07.06.2018	68	H18	0	14.1	16.7	3.75	50 %
08.06.2018	69	H18	0	15.7	13.5	3.50	50 %
09.06.2018	70	H18	0	14.3	11.2	3.25	50 %
10.06.2018	71	H18	0	15.4	10.7	3.00	50 %
11.06.2018	72	H18	0	14.1	13.4	3.00	50 %
12.06.2018	73	H18	0	12.9	15.9	3.50	50 %
13.06.2018	74	H18	1	12.9	9.9	3.75	50 %
20.04.2019	20	B19	4	5.7	28.8	9.5	100 %
21.04.2019	21	B19	2	5.8	30.9	9.5	100 %
22.04.2019	22	B19	10	5.8	35.6	9.5	100 %
23.04.2019	23	B19	10	5.3	41.2	9	100 %
24.04.2019	24	B19	3	5.1	44.4	8.5	100 %
25.04.2019	25	B19	1	5.4	46.5	8	100 %
26.04.2019	26	B19	0	5.7	53.3	8.5	100 %
27.04.2019	27	B19	5	5.5	65.1	8	100 %
28.04.2019	28	B19	2	5.1	115.2	6.5	50 %
29.04.2019	29	B19	2	5.7	107.5	7	100 %
30.04.2019	30	B19	0	6.1	89.1	7.5	100 %
01.05.2019	31	B19	2	6.7	75.7	9	100 %
02.05.2019	32	B19	4	7.0	62.8	8.5	100 %
03.05.2019	33	B19	1	5.8	49.3	8	100 %
04.05.2019	34	B19	0	5.5	38.6	8	100 %
05.05.2019	35	B19	0	5.8	30.3	8.5	100 %
06.05.2019	36	B19	1	6.0	24.4	8.5	100 %

07.05.2019	37	B19	0	5.9	20.2	8	100 %
08.05.2019	38	B19	0	6.4	18.1	7.5	100 %
09.05.2019	39	B19	0	6.1	18.1	8.5	100 %
10.05.2019	40	B19	2	5.4	38.9	8.5	100 %
11.05.2019	41	B19	11	5.8	42.7	8.5	100 %
12.05.2019	42	B19	5	6.8	36.1	8	100 %
13.05.2019	43	B19	1	7.0	29.6	8	100 %
14.05.2019	44	B19	0	8.1	25.3	7.5	100 %
15.05.2019	45	B19	4	8.5	23.1	7	100 %
16.05.2019	46	B19	1	9.1	22.0	8.5	100 %
17.05.2019	47	B19	5	9.2	22.0	8.5	100 %
18.05.2019	48	B19	1	8.1	25.5	8.5	100 %
19.05.2019	49	B19	1	8.3	25.0	8.5	100 %
20.05.2019	50	B19	0	8.6	24.3	8.5	100 %
21.05.2019	51	B19	0	8.9	25.0	9	100 %
22.05.2019	52	B19	10	9.9	46.6	7.5	90 %
23.05.2019	53	B19	0	8.9	49.9	7.5	100 %
24.05.2019	54	B19	1	7.9	53.1	7.5	100 %
25.05.2019	55	B19	0	8.2	46.4	6.75	100 %
26.05.2019	56	B19	0	10.0	38.1	6.75	100 %
27.05.2019	57	B19	0	10.3	30.8	6.75	100 %
28.05.2019	58	B19	0	10.2	25.7	7.5	100 %
29.05.2019	59	B19	0	10.4	21.3	8	100 %
30.05.2019	60	B19	0	10.2	18.9	8.25	100 %
31.05.2019	61	B19	0	10.1	17.2	8.25	100 %
01.06.2019	62	B19	0	11.1	15.6	7.5	100 %
02.06.2019	63	B19	0	11.7	14.3	7	100 %
03.06.2019	64	B19	0	11.7	17.6	7	100 %
04.06.2019	65	B19	1	11.5	17.6	7.5	100 %
05.06.2019	66	B19	2	11.3	17.1	7.5	100 %
06.06.2019	67	B19	0	12.2	17.5	7.75	100 %
07.06.2019	68	B19	0	13.6	19.3	7.5	100 %
08.06.2019	69	B19	3	13.2	19.6	7.25	100 %
24.04.2019	24	H19	3	4.4	47.3	7	100 %
25.04.2019	25	H19	1	4.4	51.3	6.5	100 %
26.04.2019	26	H19	0	4.7	66.2	6.5	100 %
27.04.2019	27	H19	0	4.9	92.2	7	50 %
28.04.2019	28	H19	0	4.2	209.2	0	0 %
29.04.2019	29	H19	0	5.1	111.0	0	0 %
30.04.2019	30	H19	2	5.7	82.1	9	100 %
01.05.2019	31	H19	1	6.1	60.8	8.5	100 %
02.05.2019	32	H19	0	5.7	40.7	7	100 %
03.05.2019	33	H19	0	5.0	25.5	6	100 %
04.05.2019	34	H19	0	5.0	17.1	4	50 %
05.05.2019	35	H19	0	5.5	13.0	3.5	50 %
06.05.2019	36	H19	2	6.1	12.6	3.5	50 %
07.05.2019	37	H19	0	5.9	13.9	3.5	50 %

08.05.2019	38	H19	2	6.2	12.5	3.25	50 %
09.05.2019	39	H19	0	5.2	15.4	3.25	50 %
10.05.2019	40	H19	0	4.9	49.4	5.5	100 %
11.05.2019	41	H19	4	5.6	53.2	7	100 %
12.05.2019	42	H19	0	6.5	33.2	7	100 %
13.05.2019	43	H19	0	6.9	25.2	6	100 %
14.05.2019	44	H19	1	8.2	23.5	5.5	100 %
15.05.2019	45	H19	1	8.7	26.0	5.5	100 %
16.05.2019	46	H19	0	9.0	26.3	5.5	100 %
17.05.2019	47	H19	1	9.6	18.9	5	50 %
18.05.2019	48	H19	0	9.2	25.4	5	50 %
19.05.2019	49	H19	1	9.8	22.9	6	50 %
20.05.2019	50	H19	1	10.3	20.4	5.5	50 %
21.05.2019	51	H19	0	10.5	23.9	5.00	50 %
22.05.2019	52	H19	0	10.6	64.0	8.00	50 %
23.05.2019	53	H19	0	9.6	66.5	9.00	25 %
24.05.2019	54	H19	0	9.1	56.2	9.00	50 %
25.05.2019	55	H19	0	9.7	39.5	7.00	50 %
26.05.2019	56	H19	2	10.8	21.4	6.00	50 %
27.05.2019	57	H19	0	11.1	16.9	4.50	50 %
28.05.2019	58	H19	0	10.7	19.9	4.50	50 %
29.05.2019	59	H19	0	10.3	18.4	4.50	50 %
30.05.2019	60	H19	0	9.7	16.5	4.25	50 %
31.05.2019	61	H19	0	10.2	14.8	4.00	50 %
01.06.2019	62	H19	0	11.1	11.7	3.50	25 %
02.06.2019	63	H19	0	11.9	8.7	3.50	25 %
03.06.2019	64	H19	0	12.3	13.6	3.25	25 %
04.06.2019	65	H19	0	12.3	26.2	4.00	50 %
05.06.2019	66	H19	0	10.9	27.4	5.50	50 %
06.06.2019	67	H19	2	11.4	25.7	5.50	50 %
07.06.2019	68	H19	0	13.2	31.1	5.50	50 %
08.06.2019	69	H19	0	12.0	29.6	5.50	50 %
09.06.2019	70	H19	0	12.2	33.3	6.00	50 %
10.06.2019	71	H19	1	12.8	26.1	6.00	50 %
16.04.2020	16	B20	0	4.6	36.3	9.50	100 %
17.04.2020	17	B20	0	4.7	37.3	9.50	100 %
18.04.2020	18	B20	0	4.7	37.4	8.75	100 %
19.04.2020	19	B20	0	5.1	37.3	8.75	100 %
20.04.2020	20	B20	3	5.4	38.8	8.75	100 %
21.04.2020	21	B20	4	5.6	43.8	8.00	100 %
22.04.2020	22	B20	3	5.7	49.3	7.50	100 %
23.04.2020	23	B20	4	5.7	53.8	6.75	100 %
24.04.2020	24	B20	1	5.5	54.9	6.00	100 %
25.04.2020	25	B20	0	5.3	53.2	5.75	100 %
26.04.2020	26	B20	0	5.7	51.6	7.75	100 %
27.04.2020	27	B20	1	5.4	52.8	7.50	100 %
28.04.2020	28	B20	0	5.3	52.5	7.00	100 %

29.04.2020	29	B20	0	5.1	48.9	6.75	100 %
30.04.2020	30	B20	0	5.0	45.3	6.50	100 %
01.05.2020	31	B20	1	5.1	43.2	6.25	100 %
02.05.2020	32	B20	0	5.5	41.3	6.00	100 %
03.05.2020	33	B20	0	6.1	40.8	6.25	100 %
04.05.2020	34	B20	0	6.3	40.6	6.25	100 %
05.05.2020	35	B20	1	6.3	39.9	6.00	100 %
06.05.2020	36	B20	0	6.8	39.8	5.50	100 %
07.05.2020	37	B20	1	6.9	39.8	8.00	100 %
08.05.2020	38	B20	2	6.8	39.0	7.75	100 %
09.05.2020	39	B20	4	7.1	39.5	7.50	100 %
10.05.2020	40	B20	0	7.0	39.9	7.50	100 %
11.05.2020	41	B20	0	6.3	37.7	7.25	100 %
12.05.2020	42	B20	2	6.7	36.9	7.00	100 %
13.05.2020	43	B20	3	6.7	35.6	7.25	100 %
14.05.2020	44	B20	1	6.6	34.4	7.25	100 %
15.05.2020	45	B20	0	6.7	31.1	7.00	100 %
16.05.2020	46	B20	1	6.7	25.3	7.00	100 %
17.05.2020	47	B20	0	7.0	20.8	6.75	100 %
18.05.2020	48	B20	2	7.6	19.6	8.75	100 %
19.05.2020	49	B20	2	8.6	20.5	8.75	100 %
20.05.2020	50	B20	9	8.9	21.2	8.00	100 %
21.05.2020	51	B20	6	9.0	23.1	7.25	100 %
22.05.2020	52	B20	4	7.4	31.7	7.00	100 %
23.05.2020	53	B20	27	6.1	61.5	5.75	100 %
24.05.2020	54	B20	1	6.1	69.5	6.50	100 %
25.05.2020	55	B20	0	7.0	64.4	7.75	100 %
26.05.2020	56	B20	1	7.6	62.5	7.50	100 %
27.05.2020	57	B20	0	7.7	59.5	7.00	100 %
28.05.2020	58	B20	0	8.5	52.5	6.25	100 %
29.05.2020	59	B20	0	9.3	46.9	5.75	100 %
30.05.2020	60	B20	0	9.8	44.7	5.50	100 %
31.05.2020	61	B20	0	9.1	46.3	5.00	50 %
01.06.2020	62	B20	0	8.9	46.1	4.75	50 %
02.06.2020	63	B20	0	10.7	45.8	4.75	50 %
03.06.2020	64	B20	0	12.3	44.3	7.00	100 %
04.06.2020	65	B20	0	9.1	47.1	6.50	100 %
05.06.2020	66	B20	0	7.4	58.9	5.75	100 %
06.06.2020	67	B20	0	6.7	71.8	5.00	25 %
07.06.2020	68	B20	0	8.1	73.3	7.00	100 %
08.06.2020	69	B20	0	9.4	66.6	5.50	100 %
09.06.2020	70	B20	0	10.3	56.5	4.50	50 %
10.06.2020	71	B20	0	9.9	47.3	7.00	100 %
11.06.2020	72	B20	0	10.8	41.7	6.50	100 %
12.06.2020	73	B20	0	11.2	39.3	6.25	100 %
20.04.2020	20	H20	0 na		33.6	8.50	100 %
21.04.2020	21	H20	0 na		36.5	7.50	100 %

22.04.2020	22	H20	1	na	40.4	7.00	100 %
23.04.2020	23	H20	1	4.8	44.7	7.00	100 %
24.04.2020	24	H20	0	4.3	47.0	7.50	100 %
25.04.2020	25	H20	0	4.5	46.9	8.00	100 %
26.04.2020	26	H20	0	4.7	45.6	8.00	100 %
27.04.2020	27	H20	0	4.7	45.8	8.00	100 %
28.04.2020	28	H20	0	4.5	45.9	7.50	100 %
29.04.2020	29	H20	0	4.4	44.2	7.00	100 %
30.04.2020	30	H20	0	4.8	41.7	5.75	100 %
01.05.2020	31	H20	0	4.9	39.7	5.50	100 %
02.05.2020	32	H20	0	5.5	37.7	6.50	100 %
03.05.2020	33	H20	0	5.7	36.7	6.75	100 %
04.05.2020	34	H20	0	5.3	36.4	7.25	100 %
05.05.2020	35	H20	0	5.4	36.2	7.50	100 %
06.05.2020	36	H20	0	6.0	35.8	7.25	100 %
07.05.2020	37	H20	2	6.0	34.9	6.75	100 %
08.05.2020	38	H20	0	5.8	34.2	7.00	100 %
09.05.2020	39	H20	0	6.1	34.8	7.00	100 %
10.05.2020	40	H20	1	5.7	33.6	7.25	100 %
11.05.2020	41	H20	0	5.4	33.2	6.75	100 %
12.05.2020	42	H20	0	5.4	33.5	6.50	100 %
13.05.2020	43	H20	0	5.4	32.9	6.50	100 %
14.05.2020	44	H20	0	5.1	32.1	6.25	100 %
15.05.2020	45	H20	0	5.9	29.0	6.00	100 %
16.05.2020	46	H20	0	5.5	23.3	5.00	50 %
17.05.2020	47	H20	0	6.9	18.9	4.50	50 %
18.05.2020	48	H20	0	7.8	17.5	4.00	50 %
19.05.2020	49	H20	2	7.6	17.7	5.00	50 %
20.05.2020	50	H20	1	7.5	17.7	6.00	100 %
21.05.2020	51	H20	6	8.0	18.4	6.00	100 %
22.05.2020	52	H20	1	7.3	21.0	6.75	100 %
23.05.2020	53	H20	2	6.5	35.0	6.00	100 %
24.05.2020	54	H20	0	6.9	47.2	8.75	100 %
25.05.2020	55	H20	0	7.9	49.4	8.25	100 %
26.05.2020	56	H20	1	8.8	48.8	8.00	100 %
27.05.2020	57	H20	0	8.5	48.8	7.75	100 %
28.05.2020	58	H20	1	9.0	44.8	7.50	100 %
29.05.2020	59	H20	0	10.2	40.1	6.00	100 %
30.05.2020	60	H20	0	11.1	36.8	6.00	100 %
31.05.2020	61	H20	0	11.6	36.7	6.00	100 %
01.06.2020	62	H20	0	12.0	38.0	6.50	100 %
02.06.2020	63	H20	0	13.0	37.7	6.00	100 %
03.06.2020	64	H20	0	13.4	36.9	5.50	100 %
04.06.2020	65	H20	0	11.8	37.0	5.75	100 %
05.06.2020	66	H20	0	10.4	40.5	5.50	100 %
06.06.2020	67	H20	0	9.1	59.1	5.00	50 %
07.06.2020	68	H20	0	9.6	59.1	0.00	0 %

08.06.2020	69	H20	0	9.7	57.0	7.50	100 %
09.06.2020	70	H20	0	10.4	49.4	6.25	100 %
10.06.2020	71	H20	0	11.3	41.8	5.00	50 %
11.06.2020	72	H20	0	12.4	36.0	5.00	50 %
12.06.2020	73	H20	0	12.9	33.1	5.50	50 %