

2326

NINA Rapport

Ungfiskundersøkelser i Levangerelva 2023

Espen Holthe, Hans Mack Berger, Eva M. Ulvan & Rolf Sivertsgård



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

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

Ungfiskundersøkelser i Levangerelva 2023

Espen Holthe
Hans Mack Berger
Eva Marita Ulvan
Rolf Sivertsgård

Holthe, E., Berger, H.M., Ulvan, E.M. & Sivertsgård, R. 2023.
Ungfiskundersøkelser i Levangerelva 2023. NINA Rapport 2326.
Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, oktober 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5125-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Øyvind Solem

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Anne Kristin Jøranlid (sign.)

OPPDRAKSGIVER

Statsforvalteren i Trøndelag

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Statsforvalteren i Trøndelag, Kjersti Hanssen

FORSIDEBILDE

Fiskearter funnet i Levangerelva i 2021 © Hans Mack Berger

NØKKEWORD

-Ungfiskundersøkelser

-Laks

-Sjørørret

-Habitattiltak

-Elektrisk fiske

-Levangerelva

-Levanger kommune

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Holthe, E., Berger, H.M., Ulvan, E.M. & Sivertsgård, R. 2023 Ungfiskundersøkelser i Levangerelva 2023. NINA Rapport 2326. Norsk institutt for naturforskning.

Ungfiskundersøkelsene i 2023 viste moderate tettheter av laksefisk på stasjonene i vassdraget. Samlet gjennomsnittlig tetthet av laksefisk (ørret- og lakseunger) ble i 2023 beregnet til 141 individer per 100 m² mot 50 individer per 100 m² i 2022, og 86 individer per 100 m² i 2021. I motsetning til i 2022 er det i all hovedsak tettheten av årsyngel av laks som trekker gjennomsnittet av antall laksefisk opp i 2023 sammenliknet med 2022. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks ble estimert til fem individer per 100 m² i 2022. I 2021 var tetthet for samme aldersgruppe nær 50 individer per 100 m², mens den i 2023 var på over 110 individer per 100 m². For eldre laksunger ble det i 2023 funnet den laveste tettheten for disse i undersøkelsesårene 2021-2023. Gjennomsnittlig tetthet for denne aldersgruppen ble beregnet til 17 individer per 100 m², mens tetthet for samme gruppe i 2022 og 2021 var 32 og 19 individer per 100 m². Samlet tetthet av laksunger vurderes som moderat i 2023, men beregnes som høy for årsyngel av laks.

For årsyngel og eldre ørretunger ble tetthetene beregnet til henholdsvis 9 og 4 individer per 100 m² mot 5 og 7 individer per 100 m² i 2022. Tetthetene av ørret har variert mindre enn hos laksunger de tre siste årene, men har vært år blitt vurdert som lave i Levangerelva.

I tillegg til ungfiskundersøkelsen i 2021 og 2022, er det gjennomført ungfiskundersøkelser i elva i 2004 (Lund 2006), i 2015 (Berger & Ambjørndalen 2017) og i 2017 (Dahlen Lund 2018). I 2004 (Lund 2006) ble det funnet gjennomsnittlige tettheter av årsyngel av laks på 76 individer per 100 m², mens for eldre laksunger ble den gjennomsnittlige tettheten beregnet til 42 individer pr 100 m². Dette indikerer at det var moderate tettheter av laks i vassdraget i 2004 basert på forventningsverdier av vanlig fisketetthet av laks og ørret gitt i Johnsen mfl. (2010). Tettheten av årsyngel og eldre ørretunger var henholdsvis 30 og 4 individer pr 100 m². Samlet tetthet av årsyngel av laksefisk (laks og ørretunger) i vassdraget ble derfor betegnet som god i 2004.

I 2015 fant Berger og Ambjørndalen (2017) høye tettheter av årsyngel av laks, gjennomsnittlig 150 individer pr 100 m², på ti stasjoner i Levangerelva. På to av stasjonene var tettheten av årsyngel på over 300 individer per 100 m². Derimot var tettheten av eldre laksunger samme år lave, kun 17 individer pr 100 m². Tettheten av laks i 2023 er derfor forholdsvis like tetthetene som ble funnet i 2015. For ørret var tetthetene av årsyngel og eldre ørretunger på henholdsvis 36 og 2 per pr 100 m², noe som tilsvarer lave tettheter. Samlet tetthet av årsyngel av laksefisk (laks og ørretunger) i vassdraget var i 2015 god, mens tettheten av eldre laks og ørretunger var lav.

Undersøkelsene Dahlen Lund (2018) utførte i 2017 viste moderate tettheter av laksunger. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel var på 36,4 individer pr 100 m², mens gjennomsnittlig tetthet for eldre laksunger var på hele 53,4 individer per 100 m². Tettheten av ørretunger var lave, henholdsvis 12,6 og 4,4 individer per 100 m² for årsyngel og eldre ørretunger. Stasjonene som ble brukt av Dahlen Lund, tilsvarer stasjon 5 - 9 i undersøkelsene gjennomført i 2021-2023, og samsvarer også med stasjoner brukt av Lund (2006) og Berger og Ambjørndalen (2017). I tillegg hadde Dahlen Lund én stasjon ved Munkeby. Samlet tetthet av laksefisk ved undersøkelsene i 2017 var moderat.

Tetthetene av laksunger som ble funnet i 2023 er blant de høyeste som er registret sammenliknet med tidligere undersøkelser, men det er tettheten av årsyngel av laks som trekker opp den gjennomsnittlige tettheten. For eldre laksunger var tetthetene lave i 2023 og mye lavere enn ved undersøkelsene til Dahlen Lund i 2017. Sannsynligvis hadde flere større flommer i årsskiftet 2021/2022 stor påvirkning på fiskeproduksjonen i Levangerelva i 2022, noe som ga utslag i lave årsyngel tettheter, spesielt av laks samme år. En kunne dermed heller ikke forvente å finne særlig høye tettheter av eldre laksunger i 2023, da det skulle være lavet tettheter av ettåringer grunnet lav årsyngelproduksjon året i forvegen. For ørretunger er tetthetene som er funnet i hvert av de

tre undersøkelsesårene lave. Tetthetene i 2023 avviker ikke mye sammenliknet med hverken 2021 eller 2022. sammenliknet med tilsvarende lakseførende vassdrag i Trondheimsfjorden (Børsaelva og Vigda) har tetthetene av både laks- og ørretunger vært lave i Levangerelva.

Etter å ha gjennomført både ungfiskundersøkelser og gytefisktellinger, samt andre mindre prosjekt i Levangerelva gjennom flere år, har prosjektgruppa også kommet frem til at det er formålstjenlig å gjennomføre habitatforbedrende tiltak i Levangerelva. Det kan synes som om det er mangel på godt gytehabitat i vassdraget, og vi har derfor i kapitel 5, foreslått tiltak med utlegg av gytesubstrat og skjul på i alt sju områder i vassdraget.

Espen Holthe (espen.holthe@nina.no). Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Hans Mack Berger (hans.m.berger@gmail.com). Berger FeltBIO, Flygata 6, 7504 Stjørdal.

Eva Marita Ulvan (eva.ulvan@nina.no). Norsk institutt for naturforskning (NINA) Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Rolf Sivertsgård (rolf.sivertsard@nina.no). Norsk institutt for naturforskning (NINA) Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Områdebeskrivelse	8
3 Metode	10
3.1 Strandnært elektrisk fiske.....	10
3.2 Forventningsverdier for fisketetthet.....	12
4 Resultat	13
4.1 Tettheter av ungfisk.....	13
4.2 Lengdefordeling og vekst.....	15
5 Forslag til habitatforbedrende tiltak	17
5.1 Etablering av gyteområder.....	17
5.2 Skjul for ungfisk.....	19
5.3 Bevaring og reetablering av kantvegetasjon.....	19
5.4 Forslag til områder for habitat tiltak.....	19
6 Diskusjon	22
7 Referanser	26
7. Vedlegg	28

Forord

Det har de siste årene vært knyttet usikkerhet til bestandssituasjonen hos laks og sjørøret i Levangerelva. På dette grunnlaget ble elva stengt for fiske fra og med sesongen 2021. Statsforvalteren i Trøndelag har derfor vurdert at det er viktig å skaffe et bedre kunnskapsgrunnlag om status for laksebestanden i vassdraget. Som en del av grunnleggende kunnskapsinnhenting, ble det gjennomført ungfiskundersøkelser i vassdraget i månedsskiftet august-september 2021, og medio september i 2022. Prosjektet er gjennomført i regi av NINA i samarbeid med Berger Felt-BIO. Espen Holthe har hatt hovedansvaret for undersøkelsene, og har sammen med Hans Mack Berger, Eva Marita Ulvan og Rolf Sivertsgård gjennomført feltarbeidet, og rapporteringen av arbeidet i Levangerelva i 2023.

Trondheim oktober 2023

Espen Holthe

1 Innledning

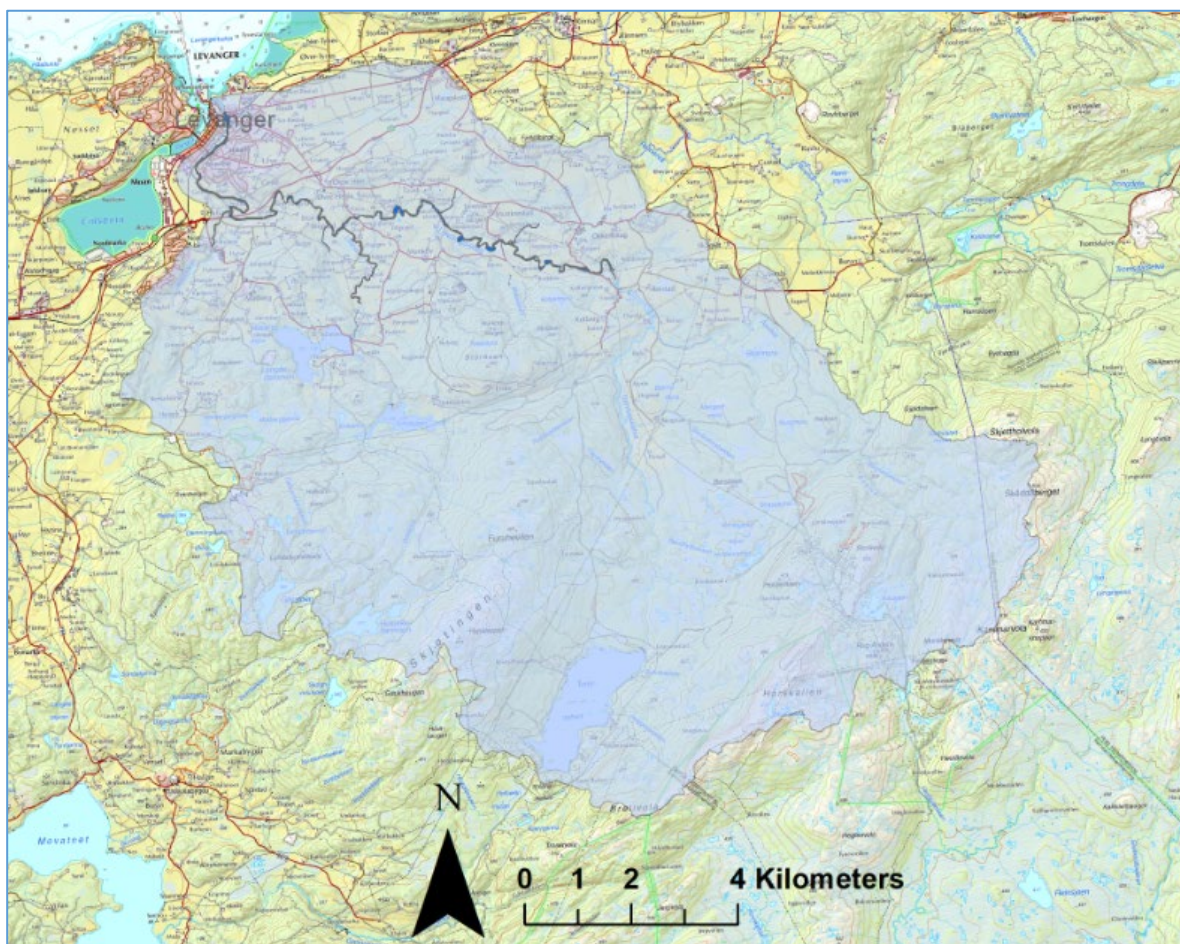
Levangerelva er en av flere elver som ble stengt for fiske i 2021 i den nye forskriften om fiske etter anadrome laksefisk i vassdrag ([Forskrift om fiske etter anadrome laksefisk i vassdrag - Lovdata](#)). Levangerelva er en viktig elv, ikke bare som rekreasjon, men den er også en av de større smålakselvene i Trondheimsfjorden, med en anadrom strekning på hele 20,1 kilometer (www.lakseregisteret.no). Fangsttallene for både laks og sjøørret i vassdraget har avtatt utover 2000-tallet, fra en innrapportert fangst av 463 laks og 119 sjøørret i 2000, til en innrapportert fangst av 21 laks og 11 sjøørret i 2019, og videre en fangst på 81 individer av laks i 2020. Målet med ungfiskundersøkelsene i Levangerelva er å framskaffe et bedre kunnskapsgrunnlag om status for laksebestanden i vassdraget, og for å ha et sammenligningsgrunnlag for utviklingen i ungfisksamfunnet med undersøkelser gjennomført i 2004, 2015 og i 2017.

Det er gjennomført gytegroptellinger i Levangerelva i årene 2011-2014 av Øksenberg Biokonsult, fra 2016-2019 av Trondheim og Omland fiskeadministrasjon (TOFA) og i 2020-2022 av Berger FeltBIO. I perioden 2011 til 2014 ble det årlig registrert mellom 117 og 147 gytegroper, mens det i perioden fra 2016 til 2021 ble det årlig registrert mellom 346 og 456 gytegroper, med et gjennomsnitt på 406 registrerte gytegroper per år. I 2022 ble det ikke gjennomført gytegroptellinger i hele vassdraget grunnet ugunstige forhold (elvestrekninger delvis tilfrosset). Det var kun strekningen mellom Floanfoss og E6 som ble undersøkt i helhet. På denne strekningen ble det i 2022 funnet 124 gytegroper, som er identisk med gjennomsnittet for de sju siste årene på samme strekning (Skjøstad og Berger 2023). Det er ikke skilt mellom gytegroper for laks og ørret under tellingene.

Fangstregistreringer av laksefisk i Levangerelva har tidligere vist mangler og usikkerhet omkring innrapportering. Det har vært store variasjoner mellom år hvor vannføringen kan påvirke fangstene på grunn av at vannføringen i elva i lengre perioder kan være veldig lav, og dermed har en lite fiskbar vannføring (Lund 2006). Fra 1996 til 2015 viser fangstrapportene perioder med gode år (1998, 99, 00 om lag 450 individ per år), middels år (2001, 03, 05, 07, 09 og 10 om lag 150 til 300 individer per år) og dårlige år (1996, 2012, 13, 14, 15 og 16 om lag 100 eller færre individer per år) med hensyn til fangst av laksefisk (www.fangstrapp.no). For beskrivelse av hvilke fiske-regler som har vært gjeldende, samt fangst i Levangerelva se ([Hjem - Vurdering av enkeltbestander \(vitenskapsradet.no\)](#)). Ulike faktorer kan ha innvirkning på fangsten i elva, som blant annet lakseinnsiget til Trondheimsfjorden og vannstandsendringer i vassdraget. Fangstrapporteringen som har vært, vil derfor ikke gi et fullstendig bilde på faktisk tilstand på bestandsstatusen for laks i Levangerelva. Oppfølgende ungfiskundersøkelser og fortsatte gytegroptellinger, vil derfor gi viktige data for vurderinger av bestandsstatus for laks og sjøørret i Levangerelva, og den videre forvaltningen av elva.

2 Områdebeskrivelse

Levangervassdraget (**figur 1**) har sitt utspring fra skog og fjellområdene i Frol. Det vesentligste sidefeltet har avrenning fra områdene rundt Vulusjøen i øst (466 moh.), Tomtvatnet (279 moh.) i sørøst og Langåsdammen (134 moh.) i sør. Vassdraget har utløp i Trondheimsfjorden nær Levanger sentrum og nedbørfeltet er på 142 km² (nve.atlas.no). Total lakseførende strekning er på 20,1 km hvorav hovedelva utgjør 15 km. Øvre flomål er ved Lakseberget ved Mo, om lag 1,7 km fra utløpet. I 1979 ble rester av en gammel mølledam ved Gran (ca. 8 km fra sjøen) revet, og strekningen på ca. 7 km derfra og opp til Hansfoss kraftverk gjenåpnet for anadrom fisk. Det er ingen markerte vandringshinder for oppvandring av laks og sjørøret opp til utløp Hansfoss kraftverk. Vassdraget karakteriseres som et lavlandsvassdrag med dominans av barskogsområder, vesentlig gran i øvre del av nedbørfeltet. Nær vassdraget i nedre del er det relativt mye lauvskog, der naturtypen gråor-heggeskog dominerer sammen med ulike vierarter i busksjiktet. Kantvegetasjonen er godt bevart langs størsteparten av lakseførende strekning. Det er mange gårdsbruk med tilliggende landbruksarealer og utmarkområder langs elva på hele lakseførende strekning. Dyrkamark utgjør om lag 17 % av nedbørfeltet mens myrområder, fjell og innsjøer ca. 16 % (Bettum 1987).



Figur 1. Kart over Levangerelvas nedbørfelt. Lakseførende strekning i Levangerelva er skravert med blå farge. Kartgrunnlag er hentet fra www.geonorge.no.

Midlere regulert vannføring over året nær utløp er 3 m³/s, hvorav henholdsvis 2 m³/s og 1 m³/s er regulert gjennom Hansfoss kraftverk i hovedstrengen og Langåsfoss kraftverk i Litleelva. Det er montert omløpsventiler både ved Hansfoss og Langåsfoss med kapasitet på 0,1 m³/s, som

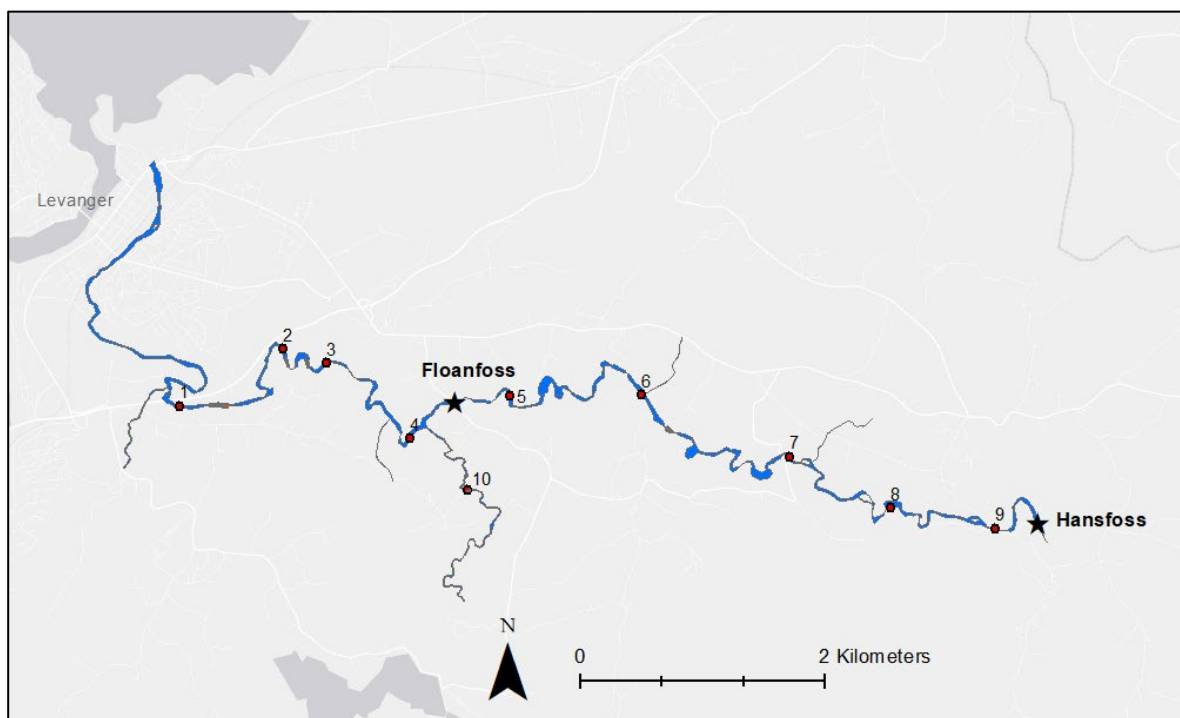
slippes som selvpålagt minstevannføring i begge løpene. Det foreligger en avtale med Statsforvalteren i Trøndelag om å opprettholde gjeldende minstevannføring.

3 Metode

3.1 Strandnært elektrisk fiske

NINA gjennomførte den 31. august 2023 strandnært elektrisk fiske fordelt på 10 stasjoner i Levangerelva samt én stasjon i sideelva Litleelva. Stasjonene er de samme som ble undersøkt i 2015 (Berger og Ambjørndalen 2017), og av NINA i 2021 og 2022. Undersøkelsene ble gjennomført ved bruk av elektrisk fiskeapparat av TERIK-type (FA-55), der arbeidsspenningen automatisk justeres ut fra vannets ledningsevne. Hensikten med denne funksjonen er å oppnå best mulig fangsteffektivitet i forhold til ledningsevne. I vann med lav ledningsevne vil apparatet automatisk velge en høy spenning, og motsatt i vann med høy ledningsevne (Bremset mfl. 2015).

Det ble undersøkt et samlet areal på 1028 m² fordelt på 10 stasjoner, hvorav 100 m² på stasjonen i Litleelva. Fem av stasjonene var lokalisert nedstrøms Floanfossen inkludert én stasjon i Litleelva, og fem var lokalisert oppstrøms Floanfossen, som ligger omtrent midt i Lakseførende strekning. Den nederste stasjonen var ved Nesjan, 1,7 kilometer oppstrøms Levanger jernbanestasjon, mens den øverste stasjonen var ved Nessibakken om lag 700 meter nedstrøms Hansfossen (**figur 2**).



Figur 2. Oversikt over stasjoner i anadromstrekning av Levangerelva som har blitt undersøkt med elektrisk fiske i 2021-2023. Stasjon 10 ligger i Litleelva. Kartgrunnlaget er hentet fra www.geonorge.no

Vannstanden ved målepunktet på Floanfoss lå på 0,5 m³/s under det elektriske fisket den 31. august. Det var gode forhold for strandnært elektrisk fiske og god sikt i vannet på undersøkelsestidspunktet. Hver stasjon ble oppmålt med målebånd eller laser, og avgrenset med gjerdestolper eller andre fysiske merker for å få nøyaktig merket arealet en ønsker å undersøke (**bilde 1**).



Bilde 1. Undersøkellesområde ved stasjon tre i Levangerelva. Stasjonen er oppmålt og avgrenset med gjerdestolper. Foto: Espen Holthe, NINA.

Tettheten for ungfisk av laks og ørret ble beregnet i henhold til metode beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin mfl. (1989). Fire av stasjonene (2, 5, 9 og 10) ble fisket i tre omganger, mens de resterende ble overfisket én gang. For de stasjonene som ble overfisket kun én gang ble en gjennomsnittlig fangbarhet fra stasjonene som ble overfisket tre ganger benyttet. Denne fangbarheten var 0,44 for årsyngel og 0,61 for eldre laksunger, og 0,64 for både årsyngel og eldre ørret.

Lengdefordelingen mellom de ulike årsklassene ble bestemt ut fra lengdefordelinger funnet ved de ulike stasjonene. Det ble ikke hentet inn skjellprøver for aldersanalyse i 2023.

3.2 Forventningsverdier for fisketetthet

Det er ikke utviklet verktøy for å klassifisere økologisk tilstand ved bruk av ungfisk i middels til store laksevassdrag, tilsvarende de forventningsverdier til tetthet som anvendes i små vassdrag/bekker (nedbørfelt <10 km²) (Sandlund mfl. 2013). De siste årenes utvikling av metoder basert på studier og data fra lengre overvåking og restaurering av sjøørretbekker har ført til økt kunnskap om naturtilstand for anadrome vassdrag i Midt-Norge. Kunnskapen gjør at forventningen til tetthet og bestandsstruktur i disse vassdragene nå har blitt mer treffsikker (Bergan & Nøst 2017, Hol mfl. 2019). Eksisterende forslag til forventningsverdier (etter f.eks. Sandlund mfl. 2013 og Anonym 2013) ser derfor ut til å være noe upresise, og de synes å være for lave for gjennomsnittlige lakseførende vassdrag i denne regionen (Solem mfl. 2020). For de ulike stasjonene i Levangerelva og Litleelva, brukes det derfor i denne rapporten begrep om ungfisktettheter som lav, moderat eller høy. Grensene mellom disse gruppene er vurdert ut fra en forventning om hva som er vanlig fisketetthet av laks og ørret i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag i denne regionen (for eksempel Johnsen mfl. 2010 og Solem mfl. 2019). For årsyngel vil lave, moderate og høye tetthetsnivåer ligge omkring henholdsvis < 50, 50-100 og > 100 individer per 100 m². Tilsvarende, for gruppen eldre fiskeunger, er grensene for de respektive tetthetene satt til < 20, 20-60 og > 60 individer per 100 m². En skal likevel ta i betraktning at Levangerelva er regulert og at forventningene for ungfisktettheter kan være lavere enn vurdert i Johnsen mfl. (2010). Levangerelva er forventet å ligge i midtre sjikt med hensyn til ungfisktettheter, basert på gytegrupundersøkelser gjennomført de senere år, samt tidligere utførte ungfiskundersøkelser (Dahlen Lund 2017, Berger og Ambjørndalen 2017 og Lund 2006).

4 Resultat

4.1 Tettheter av ungfisk

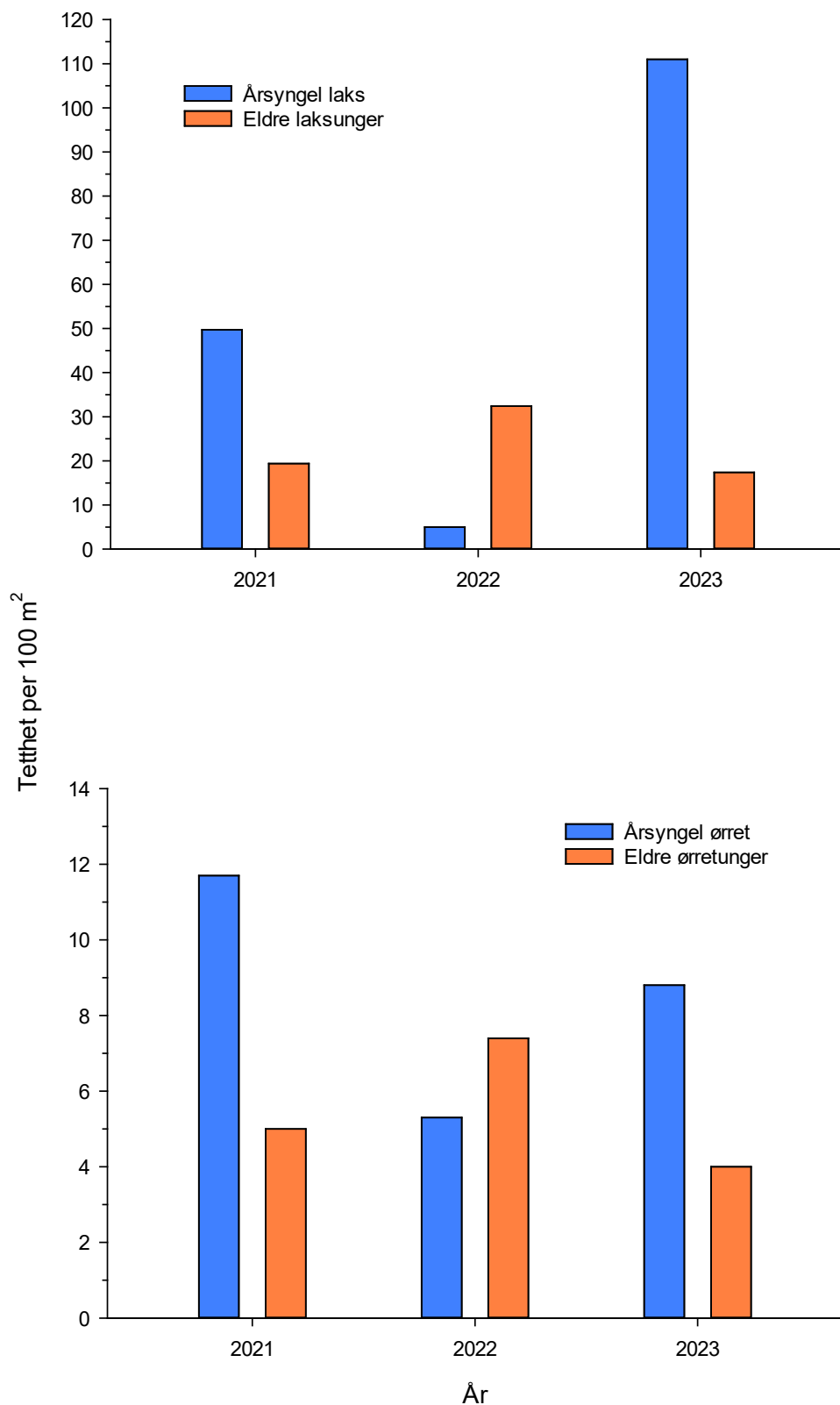
Gjennomsnittlig tetthet av laksefisk (laks- og ørretunger) i Levangerelva ble beregnet til 141 individer per 100 m². For årsyngel av laks ble gjennomsnittlig tetthet beregnet til 111 individer per 100 m². Tetthetene var høyere oppstrøms Floanfoss enn nedstrøms (**tabell 1**). Det har vært en ganske så merkbar økning i produksjonen av årsyngel av laks sammenliknet med 2022, da det var en kollaps i produksjonen av lakseunger i vassdraget. I 2022 var tetthetene av årsyngel av laks på fem individer per 100 m², mens den var nærmere 50 individer per 100 m² i 2021 (**vedleggstabell 1 og 2**), **figur 3**. Tettheten av årsyngel av laks i 2023 må betegnes som god.

For eldre laksunger ble tettheten beregnet til 17 individ per 100 m² (**tabell 1**) i 2023. Det ble funnet laksunger fra fire årsklasser i Levangerelva (0+, 1+, 2+ og 3+, (**tabell 2**). Tetthetene av eldre laksunger var omtrent dobbelt så høye oppstrøms Floanfoss enn nedstrøms, men må i 2023 som et gjennomsnitt, betegnes som lave.

Tetthetene av årsyngel av ørret ble beregnet til ni individer per 100 m², mens tettheten av eldre ørretunger ble beregnet til 4 individer per 100 m² (**tabell 1**). Både tettheten av årsyngel og eldre ørretunger vurderes som lave. Tettheten av årsyngel av ørret har også hatt en liten økning siden 2022 (**figur 3**). Stasjonen i Litjelva (stasjon 10) utmerker seg som en spesielt god stasjon for ørret, og tettheten av ørret har i alle tre undersøkelsesårene vært høyest ved denne stasjonen. Tettheten av både årsyngel av ørret og eldre ørretunger på stasjonen i Litleelva ligger langt over gjennomsnittet for resten av vassdraget, mens for årsyngel og eldre laksunger ligger tettheten i Litleelva langt lavere enn gjennomsnittet for hovedelva.

Tabell 1. Tetthet av laks- og ørretunger per stasjon i Levangerelva i 2023, inkludert Litjeelva fordelt på årsyngel og eldre fiskeunger. Tetthetene er oppgitt i antall per 100 m², og angitt som ett gjennomsnitt for elva nedstrøms og oppstrøms Floanfoss, samt samlet for hele vassdraget.

Stasjon	Avfisket areal	Tetthet av laksunger (N/100 m ²)		Tetthet av ørretunger (N/100 m ²)	
		Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
1 Nesjan	100	61,9	1,6	7,9	0,0
2 Ner Tingstad	100	90,7	7,4	2,1	1,1
3 Heimtun	100	183,5	49,2	9,4	0,0
4 Hegle	100	82,6	0,0	0,0	0,0
10 Tingstad, Litjelva	99	38,2	1,1	44,9	15,9
Nedstrøms Floanfoss	499	91,4	11,9	12,9	3,4
5 Gran, nedre	105	123,0	30,5	3,0	3,0
6 Munkeby kloster	100	114,7	1,6	0,0	3,1
7 Munkrøstad	102	90,0	24,1	1,5	0,0
8 Segtnan	102	99,0	37,0	6,2	3,1
9 Ner Nessibakken	120	226,5	21,3	13,3	14,0
Oppstrøms Floanfoss	529	130,6	22,9	4,8	4,6
Snitt Levangerelva	1 028	111,0	17,4	8,8	4,0



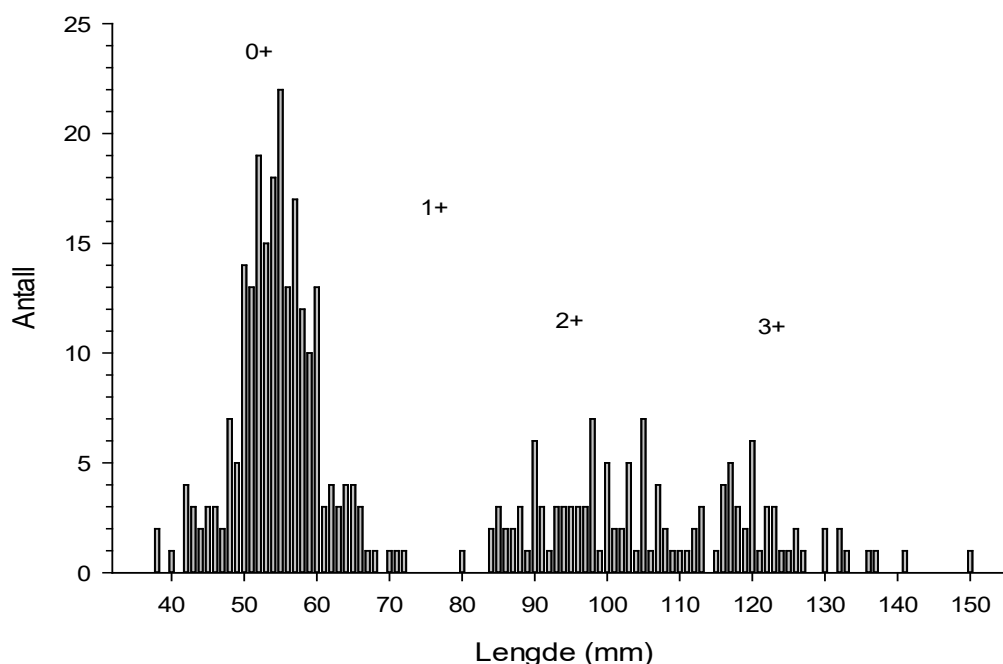
Figur 3. Årlige gjennomsnittlige tettheter av årsyngel og eldre laksunger, øvre panel, og årsyngel og eldre ørretunger nedre panel.

4.2 Lengdefordeling og vekst

Vekst hos ungfisk er beregnet ut fra gjennomsnittslengder for de ulike årsklassene. Vekstdata vil ha størst presisjon hos årsyngel og ettåringer. For to og treåringer er presisjonen lavere, da det vil være større overlapp i lengde mellom de ulike årsklassene. Lengdefordelingen hos laks i Levangerelva varierte fra 38 mm til 150 mm. Det ble funnet minst fire årsklasser av laksunger i vassdraget (**figur 4**), årsyngel av laks var den mest tallrike årsklassen.

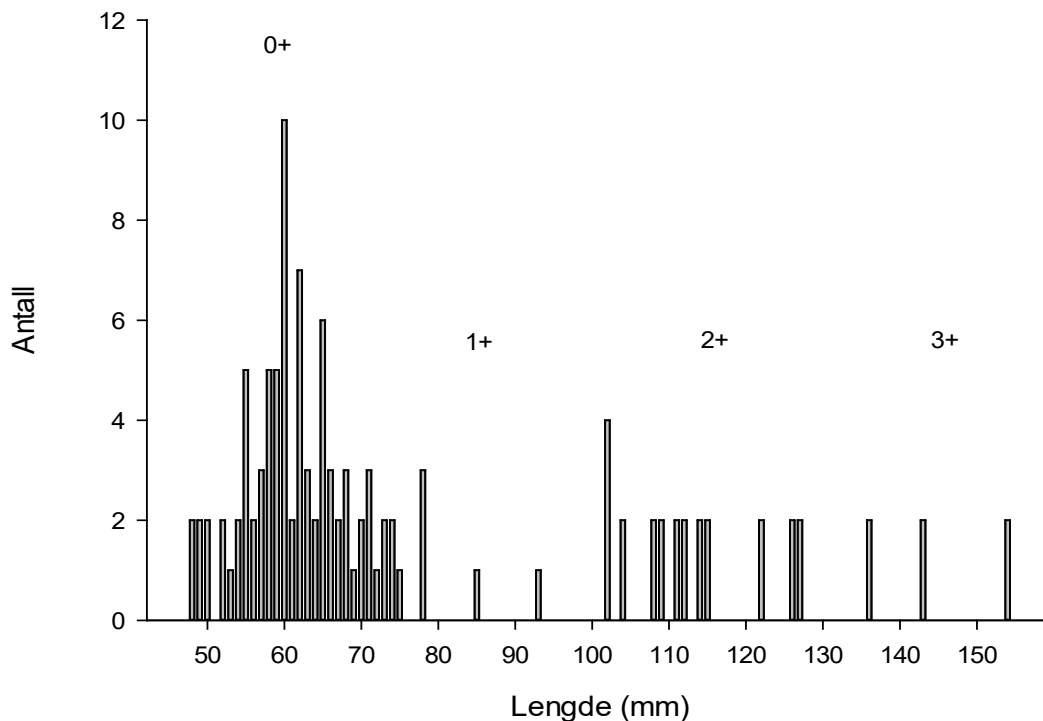
Tabell 2. Gjennomsnittlig lengdefordeling hos de ulike årsklasser av laks- og ørretunger som ble funnet i Levangerelva. Lengdefordelingen er gruppert etter antatt alder, og ikke etter eksakte aldersanalyser.

År	Alder	Laksunger			Ørretunger		
		Antall	Lengde	SD	Antall	Lengde	SD
2022	0+	216	54,1	5,2	33	54,0	9,7
	1+	28	81,7	9,1	25	83,0	7,4
	2+	65	101,4	6,3	25	103,0	7,4
	3+	41	123,5	7,7	35	133,0	10,0



Figur 3. Lengdefordeling hos laksunger fanget i Levangerelva. Størrelsesklassene er inndelt etter antatt alder og 0+ gruppen går fra 38-65 mm, 1+ fra 66-90 mm, 2+ gruppen fra 91-115 mm og 3+ gruppen > 110 mm.

For ørretunger ble det også funnet minst fire årsklasser, ettåringer var den mest tallrike gruppen, og lengdefordelingen hos ungfisk av ørret varierte fra 48 til 154 mm (**figur 4**).



Figur 4. Lengdefordeling hos ørretunger fanget i Levangerelva. Størrelsesklassene er inndelt etter antatt alder og 0+ gruppen går fra 48-70 mm, 1+ fra 71-95 mm, 2+ gruppen fra 96-120 mm og 3+ gruppen > 120.

Lengdefordeling av laks- og ørretunger varierer lite fra tidligere undersøkelser i Levangerelva. Årsyngel hos laks var noe lengre i 2022 og 2023 enn tidligere undersøkelser viser. Veksthastighet hos laksefisk er blant annet tetthets- og temperaturavhengig (Skoglund og Vollset 2020), og endringer i årsklassestyrke som i 2023, der en i stor grad mangler ettåringer i vassdraget, kan påvirke veksten hos årsyngelen positivt. Det foreligger ingen temperaturmålinger i Levangerelva som kan bidra til å forklare endringer i vekst mellom år. Lengde per aldersgruppe av både ørret og laks ligger likevel innenfor det som er normalt i tilsvarende vassdrag i regionen.

5 Forslag til habitatforbedrende tiltak

Levangerelva er et av vassdragene i Trondheimsfjorden som er forholdsvis lite påvirket av menneskeskapte endringer og inngrep, bortsett fra vannkraft. Elva ligger i all hovedsak i sitt opprinnelige løp, sammenliknet med flyfoto fra 1954. Levangerelva har mange gode habitatkvaliteter med mye naturlig meandring, høl, strykpartier, skjulområder i form av større stein og trær og røtter i elveløpet, samt en velutviklet kantvegetasjon en sjeldent ser i tilsvarende vassdrag ellers i Trøndelag. Likevel har vannkraft, landbruk, veibygging og andre arealinngrep opp igjennom årene med stor sannsynlighet hatt negative påvirkninger på elveløpet og fiskeproduksjonen i elva. Blant annet ser vi flere steder at bunnssubstratet ofte er gjenklogget og svært tettpakket, og dermed lite egnet som gyteområder for anadrom fisk. I tillegg virker det som om det på enkelte strekninger er mangel på gyteområder og mangel på bunnssubstrat i egnet størrelse i elvebunnen, noe som kan skyldes at elva er forbygd flere steder. God spredning på egnede gytehabitat, og flere egnede gyteområder i elva vil gi økt produksjon, om skjultilgang for yngelen også er til stede. I Levangerelva kan det virke som om gyteområder er en begrensende faktor for fiskeproduksjon, samtidig som at de kan se ut som om det er tilstrekkelig med skjulområder i store deler av elveløpet.

Etter fire år med ungfiskundersøkelser og sju år med gytegroptellinger, samt flere mindre prosjekt i elva har prosjektgruppa derfor kommet frem til at en ved å gjennomføre relativt enkle tiltak i elva som samlet sett vil kunne bidra til å øke produksjonen av laksefisk i vassdraget. I første omgang vil det være hensiktsmessig å fokusere på de nedre delene av elva, der det synes som om det er størst utfordringer med gjenauring av substratet samt mest mangel på gode gyteområder. Vi har plukket ut tre forslag til grusutleggingsområder i hovedelva nedstrøms Floanfoss (**figur 5**) og tre områder i Litjelva (**figur 6**), samt ett område oppstrøms Munkeby kloster (**figur 7**).

Våre forslag til habitatforbedrende tiltak i Levangerelva vil i all hovedsak dreie seg om:

- Utlegging av gytesubstrat på strategiske områder for å styrke gytemulighetene for laks og sjørret.
- Forbedring av skjul- og oppvekstområder for ung- og voksenfisk i tilknytning til nye gyteområder.

Disse tiltakene, enkeltvis og i kombinasjon, vil være med på å bedre habitatkvaliteten med tanke på laksefisk og biologisk mangfold av bunndyr i elva og vil med stor sannsynlighet bidra til å øke fiskeproduksjonen i vassdraget.

5.1 Etablering av gyteområder

Ved utlegging av gytesubstrat i Levangerelva, foreslås det å benytte såkalt sedimentforvaltning (**bilde 2**). Dette betyr at det legges opp til naturlig transport og fordeling av steinmassene i perioder med høy vannføring og flom. Alternativt, og i tillegg til sedimentforvaltning, vil det også anbefales at gytesubstrat legges ut på anviste punkter, og fordeles med maskin eller for hånd, slik at det blir et tilstrekkelig dypt sjikt av substrat på de anviste områdene, minimum 30 cm. Et gytesubstratdekke bør bestå av steinmasser med størrelse 10-100 mm. Dette er oppgitt som en preferert substratstørrelse for laks og sjørret (Barlaup mfl. 2006, Forseth & Harby 2013, Pulg mfl. 2018). I vårt forslag anvises områder der det foreslås å legge ut gytesubstrat med røde felt.



Bilde 2. Gytegrus kan deponeres langs land i forholdsvis strømssterke områder, slik at elva selv for-deler gytegrusen. Foto, Espen Holthe, NINA.

Langs Levangerelva er det flere steder det ligger røyser med åkerstein langs elveløpet. Særlig mellom Gran og Munkeby kloster (**bilde 3**), ligger det større mengder med åkerstein og i en slik størrelse at den ville fungert som gytegrus om den hadde funnet veien til elva. Det anbefales derfor å flytte disse steinhaugene ut i elveløpet, slik at elva ved neste flom kan fordele steinmas-sene slik at de blir liggende på naturlige steder langs elvebunnen.



Bilde 3. Åkerstein i gytegrusstørrelse ligger langs elvestien mellom Gran og Munkeby kloster. Denne steinen kan godt flyttes ut i elveløpet, slik at den får en økologisk funksjon i elva. Foto, Espen Holthe, NINA.

5.2 Skjul for ungfisk

For ungfisk av laks og ørret er det vist at tilgang til skjul, i form av hulrom mellom steiner, røtter og vegetasjon er viktig for å unngå predasjon og for å redusere energiforbruket hos ungfisken. Selv om arealet ungfisken benytter øker ettersom fiskeungene blir større, er det også klart at ikke bare mengden av skjul for ungfisk, men også fordelingen av skjul i vassdraget har betydning for smolt- og ungfiskproduksjonen i vassdrag (Forseth & Harby 2013). I Levangerelva foreslås det å legge ut konsentrerte skjulområder med steingrupper av stein i størrelse 0,3-0,5 meter (to til tre steiner), omgitt av noe stein med mindre størrelse på de områdene en vil forsterke gyteområdene. Alternativt til stein kan det benyttes større røtter fra døde trær, som forankres godt i bunn eller langs bekkesidene. Dette vil ikke bare sørge for skjul for ungfisk, men også skjul for voksen fisk og mer varierte strømforhold på området. Samtidig gir bruk av naturlig trevirke biotoper og levesteder for bunndyr/insekter. Skjulområdene legges i nærhet av nyetablerte eller kjente gyteområder, eller nedstrøms områder der en bruker sedimentforvaltning som metode for å legge ut gytegrus.

5.3 Bevaring og reetablering av kantvegetasjon

Langs Levangerelva er det i dag lange strekninger med stor og intakt kantvegetasjon. Kantvegetasjonen i vassdrag er viktig for alle organismer som lever i tilknytning til vann (Allan 1995), enten de lever i stillestående vann, rennende vann eller i grenseområdet mellom vannløpet og det omgivende land (den ripariske sonen). For vannlevende organismer har kantvegetasjonen spesielt stor betydning gjennom tilførsel av organisk materiale (Schwoerbel 1997, Borgstrøm & Hansen 2000), som er næringsgrunnlaget for blant annet invertebrater, fisk og andre virveldyr. I de fleste norske laksevassdrag vil næringstilførsel utenfra ha større betydning enn næringsproduksjon innenfor elvestrengene (Bremset mfl. 2007). I tillegg til betydningen som næringsproducent vil kantvegetasjonen motvirke erosjon langs elvebreddene og ha en flomdempende virkning (Sæterbø mfl. 1998, Pulg mfl. 2018). Kantvegetasjon kan også bidra til å redusere effekter av vannforurensning ved at sedimenter filtreres og næringssalter tas opp i vegetasjonen (Martin mfl. 1999). Overhengende kantskog gir fisk og invertebrater tilgang på skjul i form av blad, kvister, greiner og røtter (Pulg mfl. 2018). Betydningen av kantskog er størst i bekker og små elver, men vil også ha betydning langs breddene av større elver. NVE har nylig laget en egen veileder som beskriver betydningen og lovverk for kantvegetasjon (Staubo mfl. 2019). Det er særdeles viktig at en ivaretar den velutviklede kantskogen langs Levangerelva i årene som kommer og bevarer elveløpet i den tilstanden det har i dag.

5.4 Forslag til områder for habitat tiltak

Nedstrøms Floanfoss:

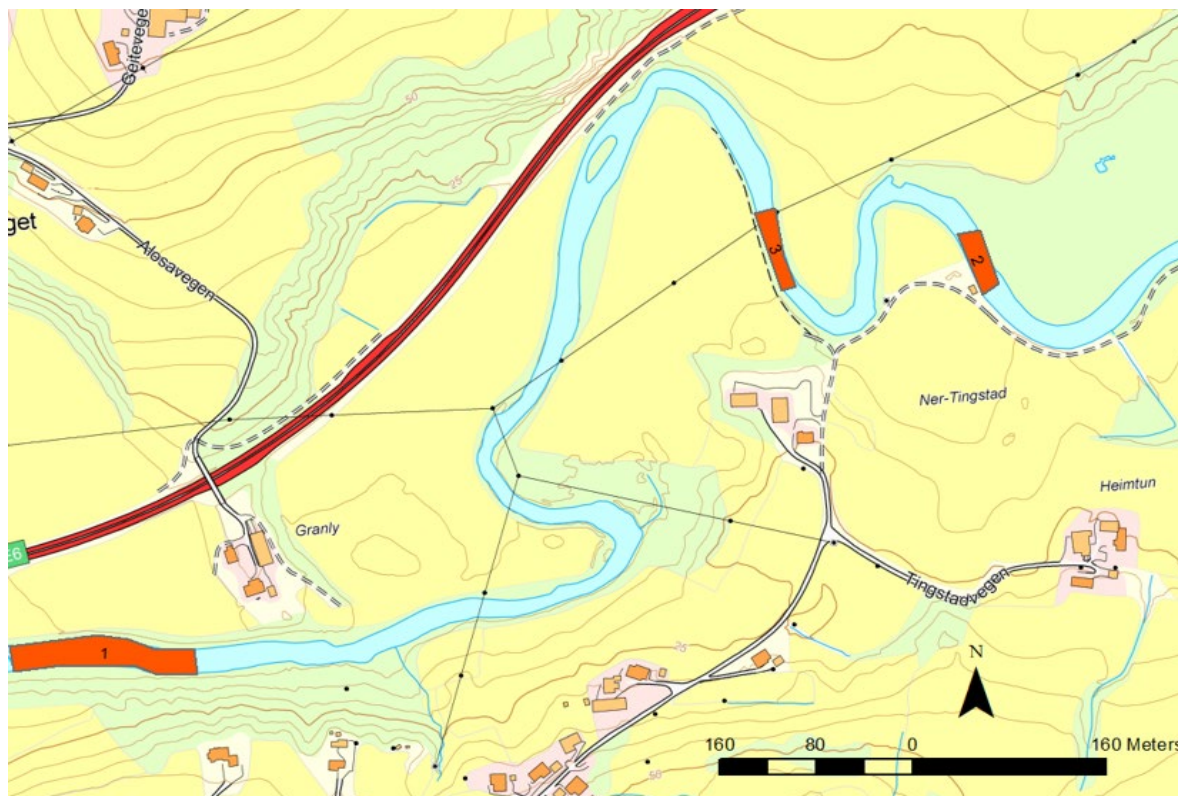
De aktuelle grusutleggingsområdene i Levangerelva nedstrøms Floanfossen ligger ved Tingstad og ved Granly (**figur 5**). Områdene er karakterisert av partier med glattstrøm/stryk, og er forholdsvis grunne. På alle tre områdene er det enkelte gytemuligheter, men arealet det kan gyttes på er lite og det anbefales derfor å styrke disse områdene. Det foreslås å legge ut grus i elvekanten (sedimentforvaltning) slik at elva selv deponerer grusen på ideelle områder nedstrøms.

Område 1. Gyteområde i dag, men substratet er forholdsvis grunt, og strømhastighet stor. Det anbefales derfor å styrke området. Gytegrus legges ut på nordre elvebredd og et godt stykke ut i elva. Det legges også ut seks steingrupper med to til tre stein i størrelsesorden 50-70 cm omkranset av noe mindre stein på området. Det anbefales at det legges ut om lag 65 m³ grus med størrelse 10-100 mm på området.

Område 2. Styrke gyteområdet mellom Gunnarhølen og Båthølen. Gyteområde i dag, men mangler større områder med gytesubstrat, i dag er det kun lommer av gytegrus på dette området. Gytegrus legges ut langs land og på brekk nedstrøms Båthølen som grov fordeles. Det legges

også ut fire til fem steingrupper med stein á 50-70 cm ned mot kraftlinja. Anbefalt mengde gyte-substrat 65 m³.

Område 3: Samme problematikk som på område 2. Mangel på tilstrekkelig areal for gyting. Gytegrus legges ut langs land og på brekk nedstrøms lunneplassen ved Ner-Tingstad. Grus som legges på brekket grovførdeles. Det legges også ut fire til fem steingrupper med stein á 50-70 cm ned mot kraftlinja. Anbefalt mengde gytesubstrat 55 m³.



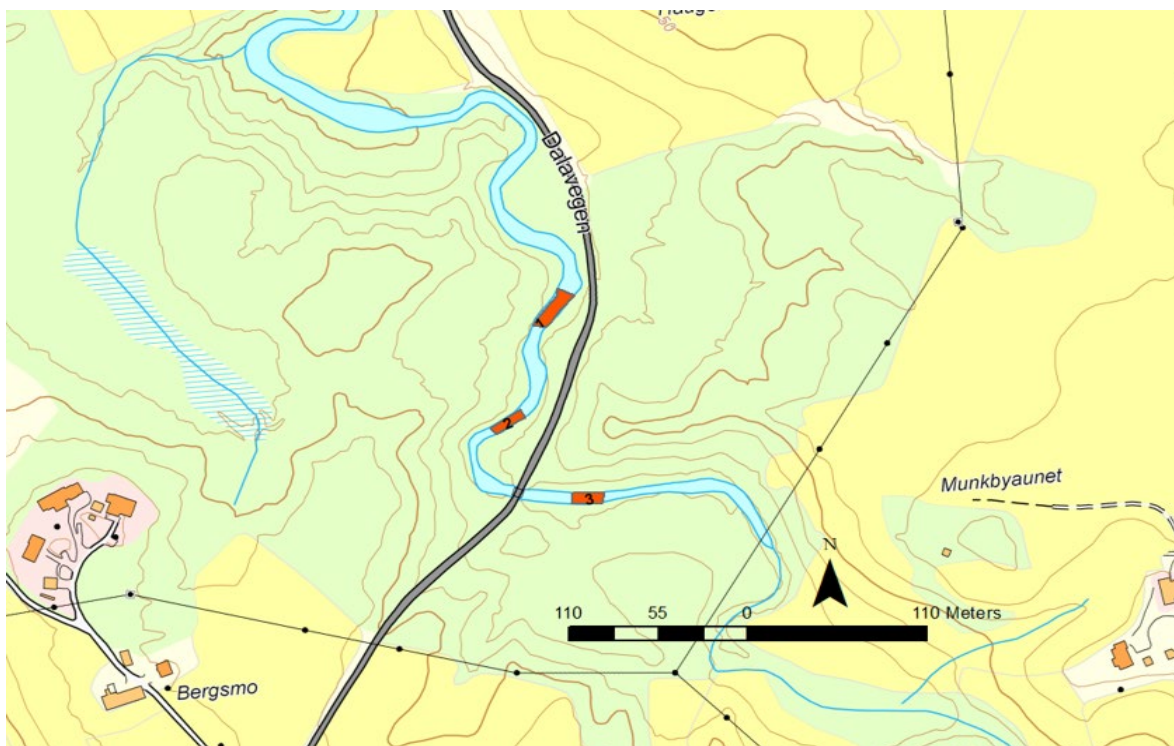
Figur 5. Områder som er aktuelle for utlegg av gytegrus nedstrøms Floanfoss.

Litjelva:

Oppstrøms broa før Bergsmo er det et kjent gyteområde, der det på høsten observeres mye stor sjørret i gyteaktivitet. Dette området er forholdsvis grunt og har enkelte lommer med gytesubstrat innimellom grovere substrat og en del finsedimenter. Nedstrøms bro er det to områder der det også er fine områder med skjul, men som mangler tilstrekkelig med gytesubstrat (**figur 6**). Ved å legge gytegrus på disse tre områdene i Litjelva, vil en ha potensiale til å øke produksjonen i dette området.

Område 1 og 2. Utlegg av gytegrus i elveleiet der en fysisk sprer gytegrusen utover et område på om lag 100 m². Det er en del skjul i området, med større stein og god kantvegetasjon slik at det ikke foreslås å legge ut steingrupper i tillegg til gytegrusen. Anbefalt mengde gytegrus om lag 40 m³.

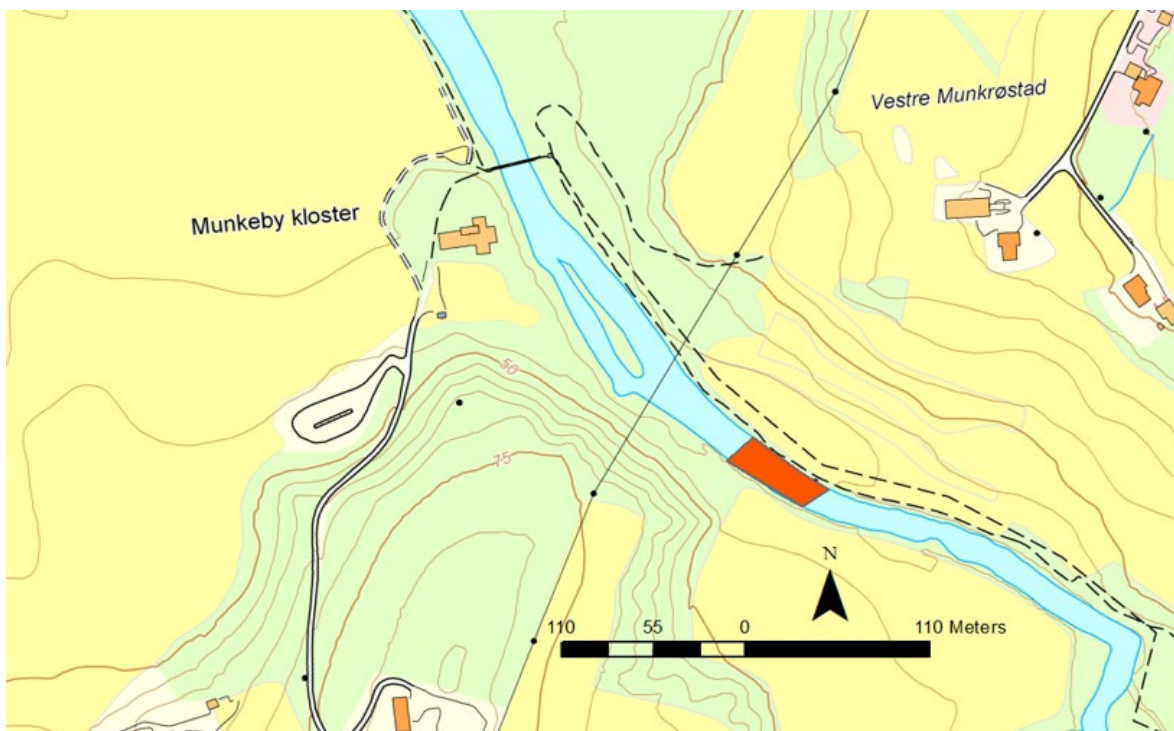
Område 3. Kjent gyteområde i Litjelva, men med veldig lite tilgjengelig gytesubstrat. Det foreslås å forlenge gyteområdet oppstrøms dagens med om lag 20-40 meter. Mye skjul i form av stein, røtter/trevirke og undergraving på området. Anbefalt mengde gytegrus til utlegg er ca 50 m³.



Figur 6. Områder som er aktuelle for utlegg av gytegrus i Litjelva.

Oppstrøms Floanfoss:

Munkeby. Område med mye større stein, men med minimalt med gytesubstrat mellom steinene. Det er funnet noen gytegroper i området årlig, men området bør forsterkes som gyteområde. Gytegrus bør legges ut og plasseres i stedet for å benytte sedimentforvaltning. Anbefalt mengde gytegrus er om lag 100 m³.



Figur 7. Området ved Munkeby som er aktuelle for utlegg av gytegrus (oppstrøms Floanfoss).

6 Diskusjon

Tettheten av laksefisk (laks- og ørretunger) i Levangerelva i 2023 vurderes som moderate. Tetthetene av årsyngel av laks i vassdraget var samlet sett høye, og på linje med de høyeste registreringene fra tidligere undersøkelser (Lund 2006, Berger og Ambjørndalen 2017, Dalen Lund 2018) og i 2021 (Holthe & Berger 2021). For eldre laksunger var tetthetene samlet sett lave, men oppstrøms Floanfoss var tetthetene høyere enn nedstrøms, og havner i kategorien moderat sammenliknet med hva som kan forventes i normalt produktive, lite berørte vassdrag i regionen (Johnsen mfl. 2010).

Ut fra gytegroptellingene de siste årene (Skjøstad & Berger 2023) skal en tro at tettheten av årsyngel av laks skulle være rimelig stabil i årene mellom 2021 og 2023, om en antar at det er lik artsfordeling hos gytefisk som har gytt i Levangerelva. Likevel ble det registrert en kraftig nedgang i yngelproduksjonen av laks i 2022. Som nevnt i Holthe mfl. 2022, skyldtes denne nedgangen med stor sannsynlighet én stor flom rett etter gyting i 2021, og i januar 2022, ekstremværet Gyda, som igjen skapte en stor flom i Levangerelva. Det er derfor ikke overraskende at en ikke finner høyere tettheter av eldre laksefisk i Levangerelva i 2023, da det kan se ut som om én hel årsklasse av laksunger stort sett mangler i det innsamlede materialet (se figur 3 og 4).

Store flommer har potensiale til å flytte store mengder bunnsbunnsstoff, samtidig som finpartikulært materiale som føres med elva i forbindelse med slike episoder kan legges seg i substratet og hindre tilstrekkelig vangjennomstrømming, og dermed forverre oksygentilgangen i gytegroper. Sviktende rekruttering etter flommer er også observert blant annet i Bævra i Møre og Romsdal, med reduksjon i samme klekkeårsklasse påfølgende år (Ugedal mfl. 2021).

For ørretunger var tetthetene av både årsyngel og eldre ørretunger lave både oppstrøms og nedstrøms Floanfoss. Tettheten av årsyngel var noe høyere i 2023 enn i 2022, mens tettheten av eldre ørretunger var noe lavere enn året før sannsynligvis av samme årsak som nedgangen hos eldre laksunger.

En må ta med i betraktningen av tetthetsvurderingene at Levangerelva er regulert, og at endringer i tettheter mellom år kan skyldes regulerings effekter. Lund (2006) fant at det årlig i perioden 1.11.2001 - 31.10.2004 hadde vært en rekke større og raske vannføringsreduksjoner (>10 cm per time) ved begge kraftverkene som kan ha medført stranding av fisk og tap av næringsdyr for fisk ved hyppig tørrlegging av elveleiet. Dalen Lund (2018) fant også at det i perioden 01.10.2014 -14.09.2017 hadde vært tre episoder der vannføringen falt til under 100 l/s og helt ned til 23 l/s målt ved Floanfoss.

Data fra www.sildre.nve.no viste ingen tilsvarende raske vannstandsreduksjoner i 2021, men at det innenfor Hansfoss kraftverk sin slukeevne på 2,8 m³/s har forekommet fire episoder der vannstanden har falt tett opp mot 10 cm per time i 2021, på datoene 17.06, 18.07, 21.09 og 13.10. I tillegg falt vannstanden 11 cm på en time den 13.10.21 da vannføringen gikk ned fra 4,5 m³/s til 2,7 m³/s, sannsynligvis på grunn av nedkjøring av kraftverket ved Hansfoss.

I perioden mellom undersøkelsen i 2021 og 2023 har det vært to episoder der vannføringen har falt med 10 cm eller mer (data fra sildre.nve.no). Den 11.02.21 falt vannføringen målt ved Floanfoss fra 2,6–1,8 m³/s på en time, med en reduksjon i vannhøyde på 10 cm. Den 08.06.22 falt vannføringen fra 6,4 til 3,8 m³/s på en time med en reduksjon i vannhøyde på 16 cm, i løpet av timen etter, falt vannføringen ytterligere ned til 2,3 m³/s med en samlet reduksjon i vannhøyde på 29 cm over to timer. Felt- og laboratoriestudier har vist at faren for stranding av laks- og ørretunger reduseres betraktelig når vannstanden ikke faller raskere enn 10-15 cm/time (Saltveit mfl. 2001, Halleraker 2003). Om stranding av laks- og ørretunger er et problem i Levangerelva og ved hvilke vannføringer, er ikke kjent, og bør utredes. Men det er nærliggende å tro at de to kraftigste vannføringsendringene mellom undersøkelsene i 2021 og 2023 kan ha vært uheldige for ungfishproduksjonen i vassdraget, og episoden i juni 2022 kan ha påvirket produksjonen av

årsyngel i vassdraget negativt. Det er også verdt å merke seg at mellom undersøkelsen i 2022 og 2023 var det ingen episoder der vannstanden falt mer enn 10 cm på én time.

I Trondheimsfjorden er det to vassdrag der det har vært gjennomført ungfiskundersøkelser i en årrekke som kan sammenlignes med Levangerelva. Disse elvene er Vigda og Børsaelva i Skaun kommune. Begge elvene er forholdsvis like Levangerelva med tanke på nedbørfelt, vannføring og bredde, og begge er regulerte.

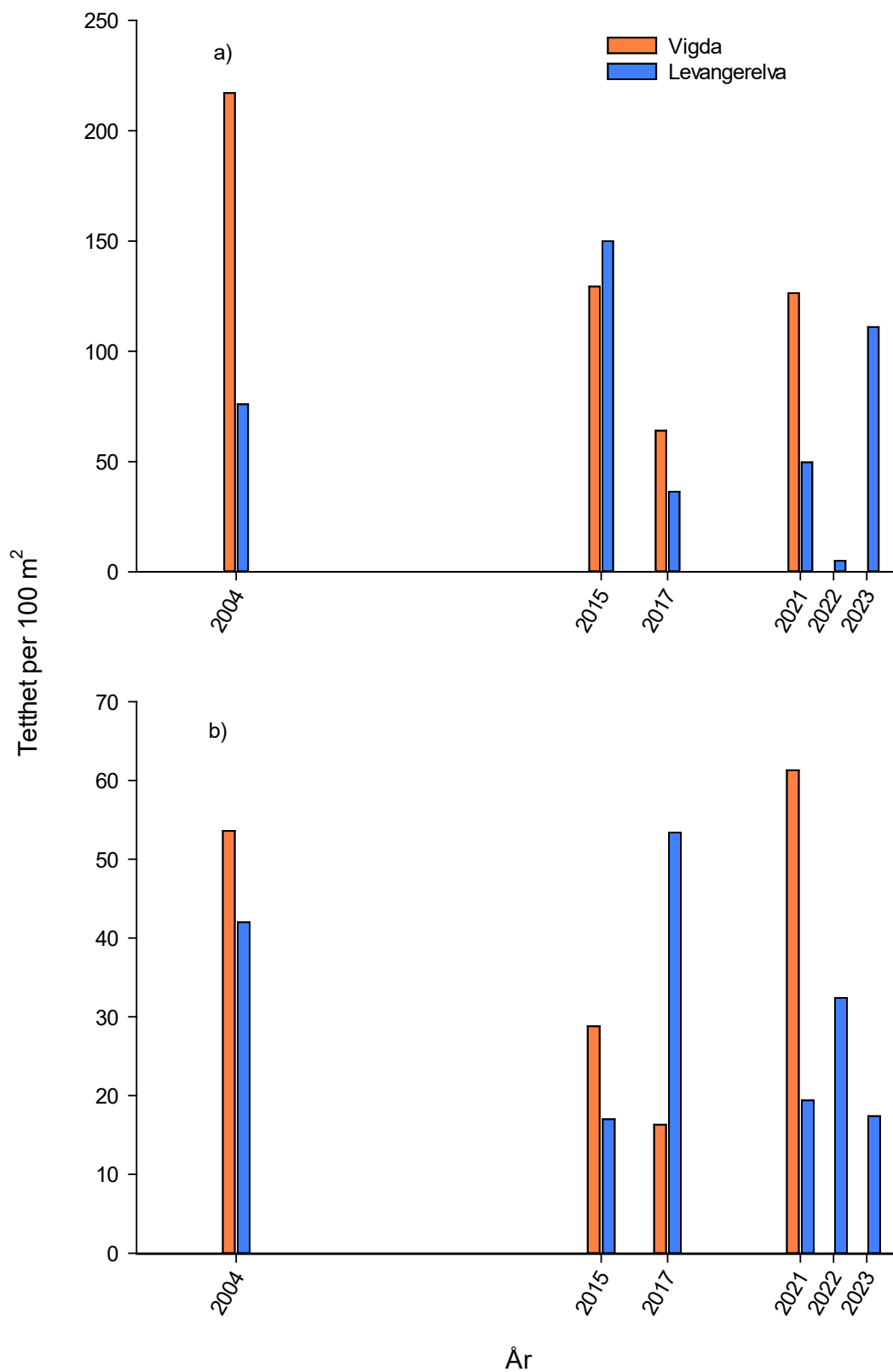
I Vigda har det vært gjennomført ungfiskundersøkelser i 11 år på 2000-tallet, fra årene 2002-2007, samt årene 2015, 2017, 2019 og 2021. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks i disse årene ligger på 120 individer per 100 m², mens tettheten av eldre laksunger var i gjennomsnitt 55,4 individer per 100 m² for de samme årene. I Børsaelva er det gjennomført ungfiskundersøkelser i årene 2003-2006 og i 2019. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks Børsaelva i disse årene ligger på 148 individer per 100 m², mens tettheten av eldre laksunger var i gjennomsnitt 44,0 individer per 100 m² for de samme årene. Til sammenligning er gjennomsnittlige tettheter for Levangerelva i de fire undersøkelsesårene 2004, 2015, 2017 og 2021-2023 på 65 årsyngel av laks og 27 eldre laksunger per 100 m².

I Vigda er fire av undersøkelsesårene sammenfallende med undersøkelsesårene i Levangerelva, årene 2004, 2015, 2017 og 2021 (**figur 8**). Sammenfattet ligger tetthetene av både årsyngel og eldre ungfisk av laks i Vigda og Børsaelva en god del høyere enn i Levangerelva bortsett fra i undersøkelsesåret 2015 og 2023 for årsyngel av laks og i 2017 for eldre laksunger, da Levangerelva ligger høyere enn i Vigda.

For ørretunger ser vi samme trend. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av ørret i disse årene ligger på 45,5 individer per 100 m², mens tettheten av eldre ørretunger var i gjennomsnitt 6,7 individer per 100 m² i Vigda. I Børsaelva ligger gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av på 42,5 individer per 100 m², mens tettheten av eldre ørretunger i Børsaelva i gjennomsnitt var 9,3 individer per 100 m² i undersøkelsesårene. Til sammenligning var gjennomsnittlige tettheter for Levangerelva i de fire undersøkelsesårene på 12 årsyngel av ørret og 5 eldre ørretunger per 100 m². Tall for Vigda i 2022 og 2023 foreligger ikke.

Tetthetene av både laks og ørretunger i Levangerelva er lavere enn sammenliknbare vassdrag i Trondheimsfjorden. Årsaken til dette kan være sammensatte, men ulikt vannføringsregime, uten at dette er undersøkt, ulik hydromorfologi, og mulig ulikt tidspunkt for smoltutvandring kan påvirke produksjonen ulikt i elvene. Samtidig ser en at årsyngeltettheten av laks i Levangerelva i 2023 begynner å nærme seg gjennomsnittet for Vigda (**figur 8**), da etter to i år med fredning av laksebestanden i elva.

På grunn av den fortsatt uavklarte bestandssituasjonen hos ungfisk i vassdraget, med mangel av én årsklasse av laks, og sterk reduksjon av samme årsklasse av ørret, anbefales det å videreføre undersøkelsene av ungfiskbestandene i minimum to år til. Videre anbefales det habitatforbedrende tiltak i Levangerelva i form av utlegging av gytesubstrat og forbedring av skjul- og oppvekstområder for ung- og voksenfisk i tilknytning til nye gyteområder. Disse tiltakene vil være med på å bedre habitatkvaliteten med tanke på laksefisk og biologisk mangfold av bunndyr i elva og vil med stor sannsynlighet bidra til å øke fiskeproduksjonen i vassdraget.



Figur 8. Sammenligning av tettheter av årsyngel a) og eldre laksunger b) i henholdsvis Vigda (orange søyler) og Levangerelva (blå søyler).

7 Referanser

- Allan, J.D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. Chapman & Hall, London, 388 sider.
- Anonym 2013. Klassifiserings av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringsystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 02:2013. Miljødirektoratet.
- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Skoglund, H. & Wiers T. 2006. Utlegging av gytegrus i tilknytning til terskler som habitatsforbedrende tiltak for aure og laks. NVE Rapport nr. 6. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Bergan, M. A. & Nøst, T. H. 2017. Tapt areal og produksjonsevne for sjøørretbekker i Trondheim kommune - NINA Rapport 1354. 43 s.
- Berger, H.M. & Ambjørndalen, V. 2017. Ungfiskundersøkelse i Levangerelva 2015. Tofa-rapport. Mars 2017. 31s.
- Berger, H.M. & Berger, M.S. 2022 Gytegroptellinger i Levangerelva i 2021. Feltbio Rapport 1 -2022.
- Bettum, P. 1985. Forurensningsundersøkelse av Levangerelva 1985. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag Rapport nr. 5-1987. 38s
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing: theory and practice, with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. 2000. Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning. Landbruksforlaget, Oslo, 376 sider.
- Bremset, G., Thorstad, E.B., Fiske, P., Lund, R.A. & Heggberget, T.G. 2007. Mer storlaks i Namsen-vassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. NINA Rapport 286. Norsk institutt for naturforskning.
- Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015. Elektrisk fiske - faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. NINA Rapport 1147. Norsk institutt for naturforskning.
- Dalen Lund, S. 2018. Ungfiskundersøkelser av laks, *Salmo salar*, og ørret, *Salmo trutta* i Levangerelva 2017 relatert til drift av Hansfoss kraftverk. Bacheloroppgave i utmarksforvaltning. S. Nord universitet. 41.s.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52. Norsk institutt for naturforskning.
- Halleraker, J.H, Saltveit, S.J., Harby, A., Arnekleiv, J.V., Fjeldstad, H.P and Kohler, B. 2003. Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream. *Journal of River Research and Application* (19). 589-603).
- Hol, E., Stensland, S., Haugen, T. & Bergan, M. A. 2019. Bestandsnedgang for sjøørret; estimat av tapt areal og habitatkvalitet i ferskvann. *Tidsskriftet Vann*. Nr. 3, 2019.
- Holthe, E. & Berger, H.M. 2021. Ungfiskundersøkelser i Levangerelva 2021. NINA Rapport 2025. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2010. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2008 og 2009. - NINA Rapport 511, 86 s.
- Lund, R.A. 2006. Status for ungfiskbestanden i et regulert laksevassdrag (Levangerelva) relatert til vannføringsregimet. NINA rapport 134. 40 s.
- Pulg, U., Barlaup B.T., Skoglund H., Velle, G. Gabrielsen S-E., Stranzl S., Olsen E. E., Lehmann, B., G., Wiers, T., Skår, B. Nordmann E., Fjeldstad H-P., Kroglund, F. 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. Uni Research Miljø LFI rapport 296. Uni Research Bergen.196 s.

- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Anrekleiv, J.V. and Harby, A. 2001. Field experiment on stranding in juvenile atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. *Regulated Rivers* 17. 609-622.
- Sandlund (red.) mfl. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratets Rapport M 22-2013. Miljødirektoratet.
- Schwoerbel, J. 1997. Einführung in die Limnologie. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 464 sider.
- Skjøstad, M.B. & Berger, H.M. 2023. Gytegroptelling i Levangerelva 2022. Berger FeltBIO - Rapport 1 – 2023. 21 s.
- Skoglund, H & Vollset, K.W.. 2020. Effekter av vanntemperaturer på vekst på laks og aure i Bjøreio. LFI rapport 387. 21 s.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bremset, G., Havn, T.B., Jensås, J.G., Ulvan, E.M., Hatten, L., Bongard, T., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2019. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2018. NINA Rapport 1619. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A. & Ulvan, E.M. 2020. Ungfiskundersøkelser i Børsaelva og Vigda høsten 2019. NINA Rapport 1740. Norsk institutt for naturforskning.
- Sæterbø, E., Syvertsen, L., Tesaker, E. & Roen, S. 1998. Vassdragshåndboka. Tapir forlag. Oslo
- Ugedal, O., Hagen, I.J., Berg, M., Bremset, G., Jensås, J.G., Karlsson, S. & Kvingedal, E. 2021. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævrå. Sluttrapport for perioden 2016-2020. NINA Rapport 1996. Norsk institutt for naturforskning.
- Zippin, 1958. The Removal method of population estimation. – *J. Wildl. Manage.* 22: 82-90.

7. Vedlegg

Vedleggstabell 1. Tetthet av laks og ørretunger per stasjon i Levangerelva (2021) inkludert Litleelva fordelt på årsyngel og eldre fiskeunger. Tetthetene er oppgitt i antall per 100 m², og angitt som ett gjennomsnitt for elva nedstrøms og oppstrøms Floanfoss, samt samlet for hele vassdraget.

Stasjon	Areal	Tetthet av laksunger (N/100 m ²)		Tetthet av ørretunger (N/100 m ²)	
		Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
1 Nesjan	96	18,1	1,6	2,7	0
2 Ner Tingstad	100	4,4	27,9	14,5	15,6
3 Heimtun	112,5	28,5	12	8,1	2,8
4 Hegle	96	75,8	0	4,2	0
10 Tingstad, Litleelva	100	23,8	4,2	30,4	21,3
Nedstrøms Floanfoss	504,5	30,1	9,1	12,0	7,9
5 Gran, nedre	105	68,4	35,5	10	1,5
6 Munkeby kloster	90	77,4	29,3	19	3,5
7 Munkrøstad	112,5	76	30,6	5,4	1,9
8 Segtnan	100	91,5	34,1	15,8	3,1
9 Ner Nessibakken	192	32,7	18,6	6,9	0,5
Oppstrøms Floanfoss	599,5	69,2	29,6	11,4	2,1
Snitt Levangerelva	1 104	49,7	19,4	11,7	5,0

Vedleggstabell 2. Tetthet av laks- og ørretunger per stasjon i Levangerelva i 2022, inkludert Litleelva fordelt på årsyngel og eldre fiskeunger. Tetthetene er oppgitt i antall per 100 m², og angitt som ett gjennomsnitt for elva nedstrøms og oppstrøms Floanfoss, samt samlet for hele vassdraget.

Stasjon	Avfisket areal	Tetthet av laksunger (N/100 m ²)		Tetthet av ørretunger (N/100 m ²)	
		Årsyngel	Eldre ungfisk	Årsyngel	Eldre ungfisk
1 Nesjan	100	1,1	0	5,3	2,9
2 Ner Tingstad	100	3,8	17,3	1,1	9,1
3 Heimtun	90	11,8	59,4	0	6,3
4 Hegle	100	28,3	1,9	7,1	0
10 Tingstad, Litjelva	98	0	9,2	35,6	17,0
Nedstrøms Floanfoss	488	9,0	17,6	9,8	7,1
5 Gran, nedre	105	0	73,3	0	6,8
6 Munkeby kloster	100	0	19,1	1,1	11,2
7 Munkrøstad	100	0	68,2	2,7	7,2
8 Segtnan	102	0	39,6	0	6,0
9 Ner Nessibakken	140	4,7	36,2	0	7,3
Oppstrøms Floanfoss	547	0,9	47,3	0,8	7,7
Snitt Levangerelva	1 035	5,0	32,4	5,3	7,4

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-5125-9

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger