

Reguleringer og fisk i Innlandet

Fagrapport 2024

Thomas Ustvett & Thor Bjørn Thorkildsen



Reguleringer og fisk i Innlandet

www.statsforvalteren.no

REGULERINGER OG FISK I INNLANDET

1. Prosjektet er et samordnet opplegg for etterundersøkelser i regulerte vassdrag med vekt på praktisk tiltaksarbeid.
2. Prosjektets formål er å få til en bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Innlandet.
For å oppnå målsettingen legges det vekt på samarbeid, informasjon, registrering av fiskeforholdene og praktisk tiltaksarbeid rettet mot fiskeressursene og brukerne.
3. I 2024 hadde prosjektet en styringsgruppe bestående av 14 representanter:
 - Trond Taugbøl – Glommens og Laagens Brukseierforening, Hafslund Kraft AS, Gudbrandsdal Energi Produksjon AS (leder).
 - Øyvind Eidsgård – Foreningen til Bægnavassdragets Regulering
 - Petter Stensli Nome – Foreningen til Randsfjords Regulering og Hadeland Kraftproduksjon
 - Adam Östman – VOKKS Kraft
 - Ane Dorthea Lundberg – Innlandet fylkeskommune
 - Ine Norum – Statsforvalteren i Innlandet
 - Anveig N. Wist – Statsforvalteren i Trøndelag
 - Terje M. Wivestad – Statsforvalteren i Oslo og Viken
 - Odd Henning Stuen – Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver/Vannområde Mjøsa
 - Kristoffer Solheim – Vannområde Valdres
 - Håvard Lucasen – Vannområde Randsfjorden
 - Erling Riseth – Vannområde Glomma – Sør-Østerdalen
 - Malin Eline O. Støa- Vannområde Glomma - Kongsvingerregionen
4. Prosjektet finansieres av regulantene.



KONTAKT:

Reguleringer og fisk i Innlandet
Statsforvalteren i Innlandet
Postboks 987
2604 Lillehammer

Tlf. 61 26 60 00

e-post: sfinpost@statsforvalteren.no

<https://www.statsforvalteren.no/innlandet/miljo-og-klima/fiskeforvaltning/fisk-i-regulerte-vassdrag/>

Reguleringer og fisk i Innlandet FAGRAPPOR 2024	Rapportnummer: 19/2025
Forfatter(e): Thomas Ustvett & Thor Bjørn Thorkildsen	Dato: 28.11.2025
Prosjektansvarlig: Ine Norum	Enhet: Vannforvaltning og forurensning
Finansiering: Reguleringer og fisk i Innlandet	Antall sider: 40
Emneord: fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking.	ISBN-nummer: 978-82-8410-075-3
<p>Sammendrag: Fagrapporten inneholder den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser gjennomført i prosjektets regi i 2024. Det rapporteres fra undersøkelser i følgende lokaliteter: Randsfjordelvene (Lauselva/Minneelva, Gjerdsjøelva og Sytjernelva), Rosten minstevannstrekning, ved Harpefossen minstevannstrekning og i Brødbølvassdraget (Vikeråa, Solbergåa og Sagåa).</p> <p>Resultatene fra prøvefiske i Våsjøen, Goppollvatnet og Osensjøen (2023–2024) ble levert som separate rapporter. I tillegg ble det utarbeidet en rapport om gytefisketelling og kartlegging av storrøye i Randsfjorden.</p> <p>Prosjektet gjennomførte også en rekke elfiskeundersøkelser av elver og bekker som overvåkes jevnlig, kalt overvåkingsrapporter.</p> <p>Samtlige av ovennevnte rapporter er tilgjengelige på prosjektets hjemmesider: https://www.statsforvalteren.no/innlandet/miljo-og-klima/fiskeforvaltning/fisk-i-regulerte-vassdrag/</p>	
Referanse: Reguleringer og fisk i Innlandet - Fagrapport 2024. Statsforvalteren i Innlandet, rapport nr. 19/2025.	

Forord

Prosjektet «Reguleringer og fisk i Innlandet» er en alternativ organisering som utfører fiskebiologiske undersøkelser i regulerte vassdrag i Innlandet fylke. Målsetningen er å få til en best mulig utnyttelse av fiskeressursene i fylkets regulerte vassdrag. Prosjektet som hadde sin oppstart 1. januar 1989, het tidligere «Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland» - etter prosjektets gamle virkeområde. I 2020 ble Oppland og Hedmark sammenslått til ett fylke, noe som medførte at prosjektet 1.januar 2022 endret navn til dagens «Reguleringer og fisk i Innlandet».

I prosjektet inngår regulerte vannforekomster i Glommavassdraget. I tillegg inngår Vorma og hele Begnavassdraget ned til samløpet med Randselva, i forståelse med Statsforvalteren i Oslo og Viken. Prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Foreningen til Randsfjords Regulering, Hafslund Kraft, Gudbrandsdal Energi Produksjon, Hadeland Kraftproduksjon, VOKKS Kraft og Statsforvalteren i Innlandet. I tillegg deltar Innlandet fylkeskommune i styringsgruppa og prosjektlederne fra de tre største vannområdene i fylket er med for å ivareta interessene fra brukersiden. Prosjektet er finansiert av de deltagende regulantene, men Statsforvalteren i Innlandet har det faglige ansvaret for prosjektet.

Denne rapporten inneholder enkeltstående befaringer og elfiskeundersøkelser gjennomført i 2024. I 2024 har rapportene fra prøvefiske i magasiner blitt utgitt i separate rapporter. Dette gjelder prøvefiske i Våsjøen, Goppollvatnet og Osensjøen, som man finner på prosjektets hjemmesider: www.statsforvalteren.no/fisk-i-regulerte-vassdrag. Den faste overvåkingen i Begna, Dokka-Etna, Fallselva, Hadelandsvassdraget, Gausavassdraget, Gudbrandsdalslågen, Lenavassdraget, Moelva, Moksa, Vinstra elv og Våla publiseres i egne overvåkingsrapporter. Disse rapporten er også finne på prosjektets hjemmesider. I tillegg til fagrapporten har styringsgruppa gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Thor Bjørn Thorkildsen var prosjektleder under feltsesongen i 2024, men hadde sin siste arbeidsdag i mars 2025. Thomas Ustvett var prosjektmedarbeider under feltsesongen 2024 og overtok prosjektlederansvaret etter Thorkildsen i mars 2025. En stor takk rettes til Thor Bjørn Thorkildsen for sin solide innsats i REGFINN i perioden 2022–2025. Mange flere institusjoner, foreninger og enkeltpersoner har også bidratt til prosjektets virksomhet på ulikt vis. En stor takk til alle for velvillig bistand!



Tore Pedersen

Avdelingsdirektør



Ine Norum

Seniorrådgiver

Innhold

1	Innledning.....	5
2	Metoder.....	6
2.1	Elektrofiskeundersøkelser	6
2.2	Klassifisering	6
3	Gyteelver- og bekker ved Randsfjorden	9
3.1	Lauselva (Minneelva) (012-1820-R).....	12
3.2	Gjerdsjøelva (012-3232-R).....	16
3.3	Sytjernelva (012-3234-R).....	18
4	Rosten minstevannstrekning (002-1936-R).....	20
5	Harpefossen minstevannstrekning (002-1817-R).....	25
6	Brødbølvassdraget.....	29
6.1	Vikeråa (313-52-R).....	31
6.2	Solbergåa (313-61-R).....	34
6.3	Sagåa (313-43-R)	36
7	Kilder.....	38

1 Innledning

Fiskesamfunn kan endre seg over tid, for eksempel ved at fiske eller andre miljøforhold endres. Dette gjør at langsiktig overvåking/oppfølging er nødvendig for å kartlegge årsakssammenhenger og endringer av ulik karakter. Vassdragsreguleringer medfører miljøendringer som påvirker vassdragene våre. Reguleringer vil ofte medføre uheldige virkninger både for fiskesamfunnet og fiskeinteressene. For å redusere skadevirkningene av vassdragsreguleringer blir det utført et betydelig arbeid av de enkelte rettighetshavere, fiskeforeninger, regulanter og offentlig forvaltning.

For å kunne vurdere behovet for ulike fiskebiologiske tiltak, og for å kompensere for negative effekter som følge av reguleringene, er det behov for en jevnlig overvåking av fiskebestandene. Det er i mange tilfeller hjemler i konsesjonsvilkårene for å kunne pålegge regulanten å finansiere slike undersøkelser. Prosjektet er et alternativ til enkeltpålegg av etterundersøkelser og skal dekke etterundersøkelser de deltagende regulantene kan pålegges innenfor prosjektets rammer. De deltagende regulantene kan likevel bli pålagt å bekoste undersøkelser utover de ordinære undersøkelsene som blir utført gjennom prosjektet, om det skulle være nødvendig.

2 Metoder

Dette kapitlet gir en generell beskrivelse av metoder som er brukt ved de ulike undersøkelsene. Metoder av mer spesiell karakter blir oppgitt i kapitlene for de enkelte undersøkelsene. Behandling, sortering og visualisering av data ble gjort i Microsoft Excel Office 365 (Microsoft 2024). Kart er lagd i QGIS 3.44 (QGIS. org 2024).

2.1 Elektrofiskeundersøkelser

Elektrofiske er en mye brukt metode ved fiskeundersøkelser i elver og bekker (Forseth & Forsgren 2008). Det elektriske fiskeapparatet lager et strømfelt som bedøver fisken som befinner seg i nærheten av strømfeltet. Fisken kan deretter plukkes opp med håv. Ved å fiske systematisk kan man anslå hvor mye fisk som finnes innenfor et bestemt stasjonsområde. Størrelsen på stasjonene varierer, vanligvis går de ca. 30 m parallelt med land, fra bredden og ca. 3 m ut i elva. Ved ferdig gjennomført undersøkelse blir all fanget fisk sluppet tilbake på det stedet hvor de ble fanget.

Antall ørretunger er beregnet ut fra en nedgang i fangst ved gjentatte elfiskerunder beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin m.fl. (1989). Siden fangbarheten ofte er lavere for mindre fisk, er tetthetene beregnet atskilt for årsyngel (0+) og eldre fisk ($\geq 1+$) før de er summert til total tetthet. Ved tre runder med elfiske benyttes likning (11) og (12) i Bohlin m.fl. (1989) til å beregne henholdsvis bestandsstørrelse (y) og fangbarhet (p). Variansen til y beregnes med likning (8). Ved to elfiskerunder benyttes likning (13) og (14). Ved kun én elfiskerunde er det ikke mulig å beregne fangbarheten. Det er da benyttet en antatt fangbarhet på 0,45 (0+) og 0,62 ($\geq 1+$) for å angi et tetthetsestimert. Disse verdiene er hentet fra Forseth & Forsgren (2008). Estimerte tettheter oppgis med omtrent 95 % konfidensintervall ($\pm 2SE$) der to eller tre overfiskingsrunder er foretatt.

For andre fiskearter enn ørret er det noen ganger bare oppgitt om arten er observert eller ikke, mens andre ganger er det antallet som ble fanget på stasjonen som er oppgitt. For noen stasjoner er tettheten forsøkt grovt anslått som lav, middels eller høy. Disse kategoriene tilsvarer da omtrent følgende antall/100 m²:

<10 (lav), 10-50 (middels), >50 (høy).

2.2 Klassifisering

Klassifisering av elver og bekker vil, i de aller fleste tilfellene, i stor grad bli en ekspertvurdering. Det er utviklet klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk (Tabell 3). Vannforskriften åpner for bruk av enten «lokalitetsspesifikk-» eller «typespesifikk- referansetilstand». Typespesifikk referansetilstand er vanlig for andre kvalitetselementer. For kvalitetselementet fisk, burde lokalitetsspesifikk referansetilstand

benyttes i de fleste tilfeller hvor det er mulig. Dette skyldes den store naturlige variasjonen mellom fiskebestandene i de forskjellige vannforekomstene. Vannforekomstenes naturtilstand for fiskebestander er ofte ikke kjent, noe som særlig innebærer usikkerhet med hensyn til fisketetthet. Det er derfor utarbeidet klassegrenser basert på tetthet av ørretyngel ved elektrofiske i bekker og elver. Denne må imidlertid benyttes med et noe kritisk blikk når det gjelder elver i Innlandet. I Innlandet er det mange eksempler på elver i naturlig tilstand med tetthet av ørretyngel langt under god tilstand. Klassifiseringsveilederens Tabell 6.15 (Tabell 1) har altså for høye forventninger til ørret-tettheter i elver og bekker i Innlandet når det gjelder allopatrisk ørret. Dette gjør at klassegrensen ofte blir lavere enn det som faktisk er tilfelle. Dersom en vannforekomst er uten vesentlige menneskeskapte påvirkninger, skal en i utgangspunktet forvente at tilstanden for kvalitetselementet fisk er i svært god tilstand. For å benytte dette systemet forutsettes det at ørretbestanden defineres som allopatrisk (eneste fiskeart) eller sympatrisk (samlevende med andre fiskearter). Videre skal det aller helst foretas en enkel habitatkartlegging av stasjonsarealet, der habitatkvaliteten inndeles i følgende klasser: habitatklasse 3 (velegnet), 2 (egnet), 1 (lite egnet) og 0 (uegnet). Ved habitatklasse 3 (velegnet) er det godt med både gytehabitat og skjulmuligheter for ungfisk, ved habitatklasse 2 (egnet) er det moderate gytemuligheter og noe skjul, og ved habitatklasse 1 (mindre egnet) er det hverken gode gyte- eller skjulmuligheter til stede.

I tillegg til allopatriske og sympatriske bestander, skiller veilederen også mellom anadrom og stasjonær ørret. Anadrom ørret betegnes som ørret migrerende mellom ferskvann og saltvann. De har en livssyklus der bekker og elver fungerer som gyteområder, og som oppvekstområder for yngelen, ofte de to til tre første årene før en utvandring til saltvann. Stasjonær ørret betegnes om individer som blir igjen i ferskvann. Fravær av kystområder i Innlandet medfører at det ikke finnes anadrome bestander. Likevel finnes det bestander med tilsvarende livshistorietrekk. Det er en rekke bestander av innlandsørret som benytter bekker og elver som gyteområder, der yngelen som klekkes, oppholder seg bare to til tre år for så å bruke resterende liv i innsjøer eller større elver. Ett eksempel er Hunderørreten, som «lever de to til syv første årene i Gudbrandsdalslågen (gjennomsnittlig fire) før den smoltifiserer (blir slankere og sølvblank) og starter nedvandring ut i Mjøsa» (Kraabøl m.fl. 2012). En utvandring til saltvann blir heller regnet som en plastisitet i genene, fremfor genetiske forskjeller, som også gjør at anadrome og stasjonære individer i samme bestand forekommer (Javierre m.fl. 2013). Skille mellom «anadrom» og «stasjonær» bestand er derfor ikke alltid enkelt, og det bør heller gjøres en ekspertvurdering på om bekken eller elven brukes i hovedsak som gyte-/rekruteringsområde eller om det brukes som et levested for ørret i hele livsløpet (Bergan m.fl. 2011).

Tabell 1: Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene viser til antall ungfisk per 100 m². Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet" og habitatklasse 3 er "velegnet". Bearbeidet etter Tabell 6.15 i klassifiseringsveilederen (DV 2018).

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom allopatrisk, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom allopatrisk, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	1-5	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≥4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6

I vannforekomster hvor det er gjennomført svært betydelige fysiske eller hydrologiske påvirkninger på overflatevannet grunnet samfunnsnyttige formål, kan disse utpekes som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF). I henhold til § 5 i «Forskrift om rammer for vannforvaltningen», innebærer definisjonen at vannforekomstene ikke kan oppnå «god økologisk» tilstand uten vesentlige negative innvirkninger på samfunnsformålet, eksempelvis vannkraft, eller miljøet generelt (Lovdata 2023).

I SMVF-tilfeller brukes miljømålet «godt økologisk potensial» istedenfor «god økologisk tilstand». Miljømålet godt økologisk potensial er den tilstanden som oppnås når alle realistiske tiltak er gjennomført. Om et tiltak er realistisk eller ikke skal bygge på en kost-nytte-vurdering.

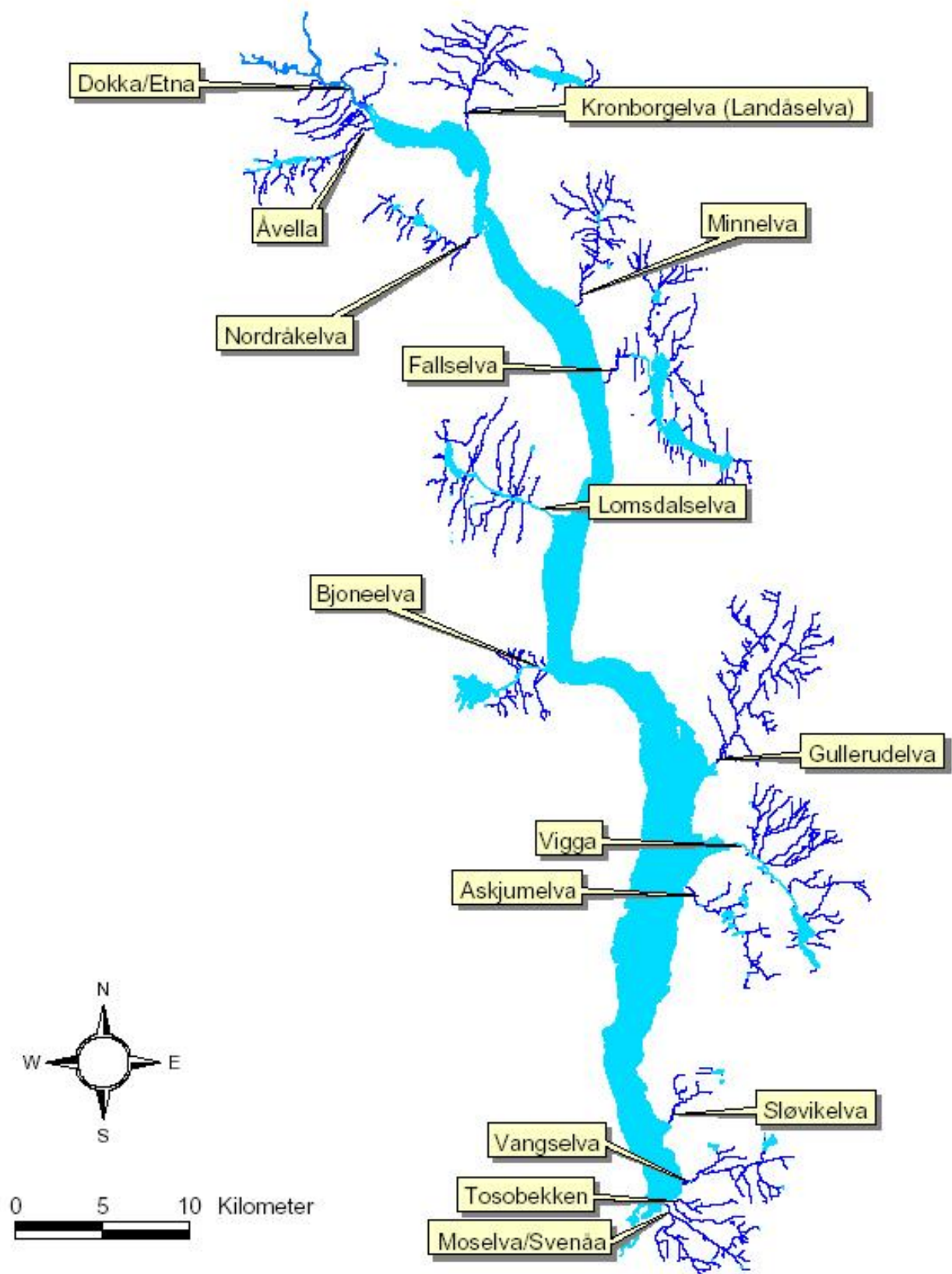
3 Gyteelver- og bekker ved Randsfjorden

Randsfjorden (ID: 012-523-L) er klassifisert som en svært stor, moderat kalkrik og klar innsjø. Innsjøens areal er med sine 141 km² Norges fjerde største innsjø. Randsfjorden har vært tillatt regulert siden 1912, der den siste ble gitt i 1995. I henhold til konsesjonen har regulanten, Randsfjords Regulering (FRR), lov til å regulere innsjøen med 3,2 meter. Høyeste- (HRV) og laveste regulerte vannstand er på henholdsvis 134,5 og 131,3 moh. Som et kompenserende tiltak, er regulanten pålagt utsetting av 5000 toårige ørreter hvert år.

Randsfjorden har et nokså komplekst fiskesamfunn med 12 registrerte arter: ørret, røye, sik, krøkle, abbor, gjedde, ørekyte, mort karuss, elveniøye, tre- og nipigget stingsild (Lyche Solheim m.fl. 2020). Innsjøen er kjent for sine populasjoner av storvokst ørret og røye, og tidligere foregikk det også et betydelig fiske etter sik. Populasjonene av storørret og storøye regnes i dag som sårbare, og reglementet for fisket etter disse er fastsatt i «Forskrift om fiske i Randsfjorden med tilløpselver og -bekker, Jevnaker, Gran, Søndre Land og Nordre Land kommuner, Innlandet og Viken» (FOR-2022-06-07-1008).

For å kunne forvalte Randsfjordens storørretbestand er det viktig å sørge for at gyte- og oppvekstelvne/bekkerne er i en god forfatning. Rundt innsjøen er det en rekke elver og bekker som fungerer som gyte- og oppvekstområder, der flere av disse er illustrert i en kartfigur (Figur 1) fra Johnsen og Rustadbakken (2005). Dokka med Etna, som renner ut i innsjøens nordende, er antatt å være den viktigste av gyteelvene (Lindås m.fl. 1996), og her har REGFINN gjennomført jevnlig elfiskeundersøkelser siden 1998. På Hadelandssiden, lenger sør i innsjøen, har elvene Vigga (med sidelver), Askjumelva, Sløvikselva og Moselva blitt elfisket jevnlig siden 2008. I de senere årene er det Håvard Lucasen v/Vannområde Randsfjorden som har gjennomført el-fiske i nevnte elver, men REGFINN har ansvar for rapporteringen Fallselva blir også jevnlig elfisket av REGFINN, men pga. fossefall begrenser gyte- og oppvekstområdet for randsfjordørreten seg til strekningen nedstrøms fylkesvei 34, en strekning på mindre enn 200 meter.

Det er derimot langt i fra alle elver og bekker man har oppdatert kunnskap om, og flere har et betydelig forbedringspotensial som gyte- og oppvekstområder. Vannområde Randsfjorden har et engasjement for innsjøens tilstøtende bekker og elver, og har som målsetning at disse skal ha en god miljøtilstand. REGFINN har derfor blitt forespurt om å undersøke noen av disse. I 2002 ble det gjennomført fiskeundersøkelser i flere av elvene rundt Randsfjorden på Figur 1, og tilstanden til disse ble godt beskrevet i rapporten fra Rustadbakken A. (2003).



Figur 1: Oversikt over gyteelver- og bekker rundt Randsfjorden. Hentet fra Johnsen S. og Rustadbakken. A 2005.

I 2024 ble tre sideelver til Randsfjorden, Lauselva (Minneelva), Gjerdsjøelva og Sytjernelva, befart og elfisket for å kunne vurdere deres betydning som gyte- og oppvekstområde for storørret.



Figur 2: Kart over de tre elvene som ble undersøkt i 2024: Lauselva (Minneelva), Gjerdsjøelva og Sytjernelva. Kilde: Kartverket, NVE og Innlands-GIS.

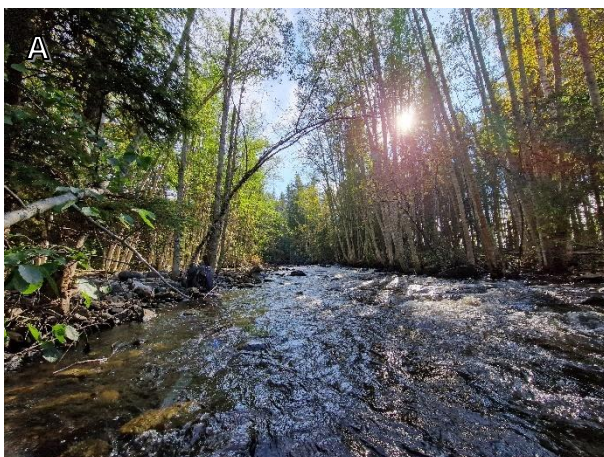
3.1 Lauselva (Minneelva) (012-1820-R)

I Lauselva, også kalt Minneelva, ble det opprettet fire stasjoner: tre nedstrøms Flubergvegen (RV 34) og én på oversiden av veien. Det er godt med kantvegetasjon langs elva, og det er særlig den nederste delen av den befarte, fra munningen og opp til stasjon 3, som tilsynelatende ser ut til å være godt gyte- og oppveksthabitat for ørret. Før stasjon 3 øker elvegradienten en god del, og mellom stasjon 3 og 4 er strekningen preget av stryk- og fossestrekninger. Lauselva er fra før registrert som gyte- og oppvekstområde for storørret – som vist på oversiktskartet over elvene (Figur 2).

Stasjon	Elfiskeareal (m ²)	Avstand fra utløp (m)	Høyde (moh.)	Koordinater (UTM 33N)
1	79	92 meter	135	6739290 (N) 245240 (Ø)
2	45	175 meter	136	6739265 (N) 245319 (Ø)
3	33	433 meter	150	6739310 (N) 245509 (Ø)
4	18	1014 meter	194	6739782 (N) 245642 (Ø)



Figur 3: Stasjon 1 og like nedstrøms stasjonsområdet (A). Foto: Thor Bjørn Thorkildsen



Figur 4: Stasjon 2 (A) og fangst av årsyngel på stasjonen (B). Foto: Thor Bjørn Thorkildsen



Figur 5: Stasjon 3 (A). På bilde (B) ser man en del av den lengre strykstrekningen som ligger like ovenfor stasjonen. Foto: Thor Bjørn Thorkildsen

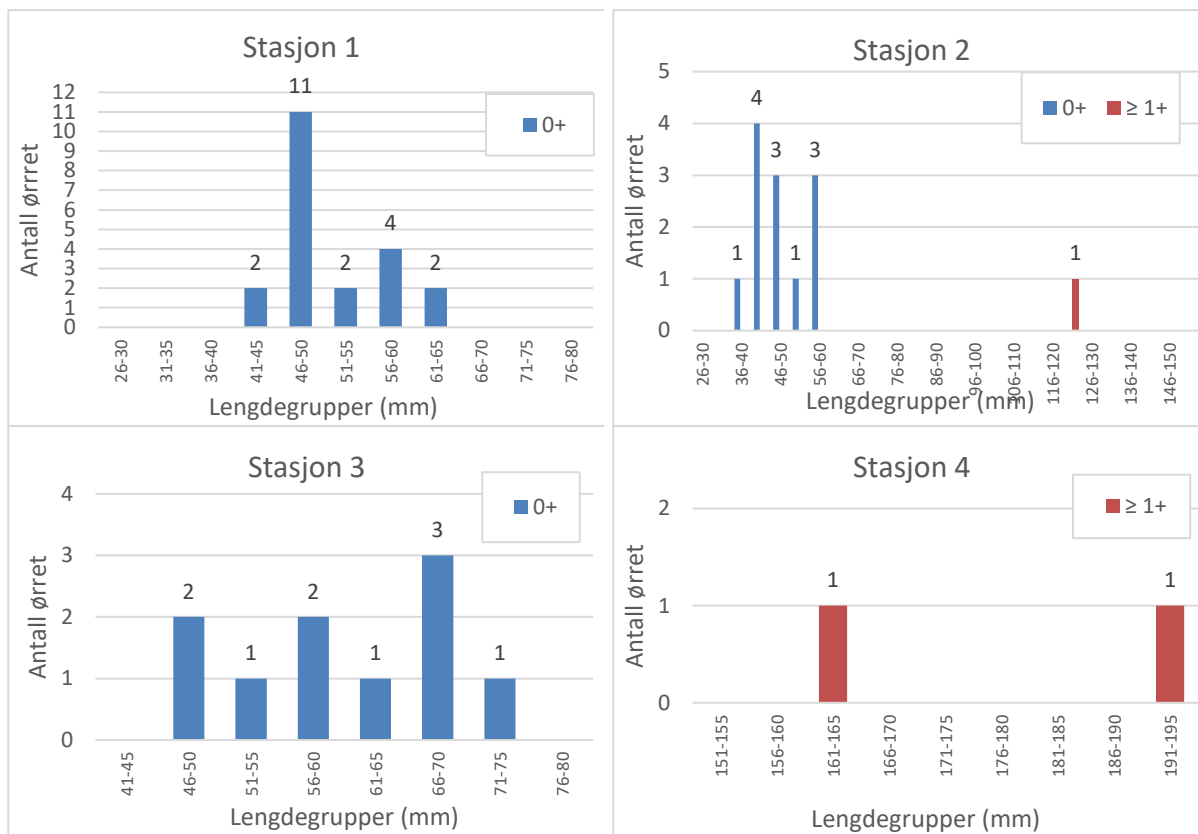


Figur 6: Stasjon 4 (A), der barrieren på bilde (B) også kan skimtes i bakgrunnen. Foto: Thor Bjørn Thorkildsen

Elfiskeresultater

Stasjonsarealet for de fire stasjonene (st. 1–4) var henholdsvis 79, 45, 33 og 18 m². Flest ørreter (21 ørreter – alle 0+) ble fanget på stasjon 1, som også var den eneste stasjonen der tre elfiskerunder ble gjennomført. På de andre stasjonene (st. 2–4) ble det kun gjennomført én runde elfiske, og på disse ble det fanget henholdsvis 13, 10 og 2 ørreter totalt (Tabell 2). I alt ble det fanget 46 ørreter på de fire stasjonene, og av disse var 43 årsyngel (0+) og 3 eldre ($\geq 1+$). Lengden på årsyngelen var mellom 39 og 72 mm, og årsyngel ble kun påvist på stasjon 1–3. Den eldre ungfisken var 122, 163 og 193 mm lange og ble fanget på stasjon 2 og 4 (de to største) (Figur 7).

Stasjon 3 var stasjonen med høyest estimert totaltetthet 67,3 individer per 100 m² (alle 0+), etterfulgt av stasjon 2 (62,8 individer) og stasjon 3 (55,7 individer). Den laveste estimerte totaltettheten, 17,9 individer (alle $\geq 1+$), ble registrert på stasjon 4.



Figur 7: Lengdefordeling av ørret fanget under elfiske på de fire stasjonene i Lauseva: 1–4. Blå og røde stolper viser fordelingen av henholdsvis 0+ (årsyngel) og eldre ungfisk ($\geq 1+$).

Tabell 2: Fangst og estimert tetthet av ung ørret på st. 1–4 i Lauseva. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R2) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) $\geq 1+$ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde						Totalt (alle runder)		Estimert tetthet per 100 m ²					
		0+			$\geq 1+$			0+	$\geq 1+$	0+		$\geq 1+$		Totalt	2SE
		R1	R2	R3	R1	R2	R3			2SE	2SE				
1	79	6	9	6	0	0	0	21	0	55,7	101	0	0	55,7	101
2	45	12	-	-	1	-	-	12	1	59,3	-	3,6	-	62,8	-
3	33	10	-	-	0	-	-	10	0	67,3	-	0	-	67,3	-
4	18	0	-	-	2	-	-	0	2	0	-	17,9	-	17,9	-

Vurdering av Lauselva (Minneelva)

Lauselva fremstår som en godt egnet gyte- og oppvekstelv, men den tilgjengelige strekningen for storørreten fra Randsfjorden er nokså kort. Langs den befarte elvestrekningen er det godt med kantvegetasjon, nedfallstrær og variert substrat. Det ble påvist forholdsvis høye tettheter av årsyngel på de tre elfiskestasjonene nedstrøms fylkesvei 34, men etter stasjon 3 øker gradienten på elva betraktelig. Det bemerkes at stasjonsarealet for st. 2–4 var ganske lite, og at dette kan medføre at tetthetsdataene er noe mindre pålitelige. Eksempelvis hender det at relativt mange fisk står konsentrert på forholdsvis små arealer, noe som gjør at tettheten kan over- eller underestimeres om man påtreffer slike konsentrasjoner eller ei.

Like nedstrøms og oppstrøms fylkesvei 34, som går i en bru over elva, er strykestrekningene lange og bratte. Strykene her utgjør definitivt et naturlig vandringshinder, men ikke nødvendigvis en barriere. Stasjon 4 ble derfor etablert som en kontrollstasjon, ca. 240 meter oppstrøms Flubergvegen, da det var noe tvil om gytefisk kunne klare å forsere de nevnte strykestrekningene. På stasjon 4 ble det fanget to litt «større» ørreter (163 og 193 mm), men ingen årsyngel. Ifølge rapporten til Rustadbakken (2003) var det en lokalkjent som hevdet at storørret kan forsere disse strykene ved gunstig vannføring i enkelte år. Det er derfor sannsynlig at ørretene vi fanget er etterkommere av ørreter som har klart å forsere nevnte strykestrekning, men det ble også spekulert i at disse kan stamme fra ørret høyere opp i vassdraget. I enden av kulpen der stasjon 4 ligger, er det igjen en ny og bratt strykestrekning som vi anslo til å være en barriere (Figur 6). Denne og strykene oppstrøms stasjon 3 (Figur 5B) ser langt brattere ut i virkeligheten enn det bildene gir inntrykk av. Strykerekningen ved fylkesvei 34 utgjør nok derfor en barriere ved ugunstig vannføring, men kan trolig forseres av stor, svømmesterk fisk i enkelte år. Den viktigste tilgjengelige gyttestrekningen ligger nok allikevel fra utløpet og opp til fylkesveien, en strekning på ca. 770 meter.

3.2 Gjerdsjøelva (012-3232-R)

I Gjerdsjøelva ble det opprettet tre elfiskestasjoner: én ved utløpet der riksvei 34 går (ca. 20 m oppstrøms utløpet) og to litt høyere opp i elva, henholdsvis 188 og 475 m oppstrøms utløpet. En barriere ble påvist ca. 77 meter oppstrøms stasjon 3, som innebærer en tilgjengelig strekning på 552 meter oppstrøms utløpet. Substratet på den befarte strekningen fremsto som variert og velegnet for ørret, og det var gjennomgående godt med kantvegetasjon.

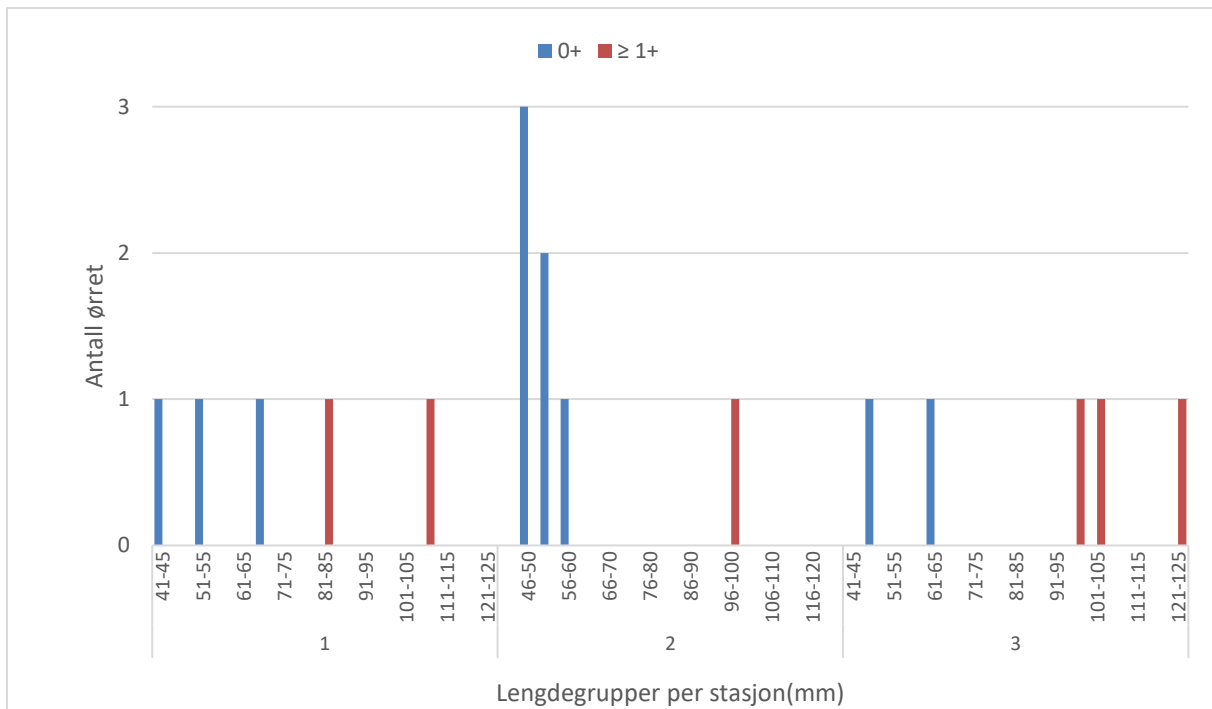
Stasjon	Elfiskeareal (m ²)	Avstand fra utløp (m)	Høyde (moh.)	Koordinat (UTM 33N)
1	80	20 m	135	6717861 (N) 247487 (Ø)
2	68	188 m	143	6717999 (N) 247561 (Ø)
3	28	475 m	160	6718263 (N) 247617 (Ø)
	Barriere	552 m	174	6718345 (N) 247626 (Ø)



Figur 8: Ved stasjon 1 nedstrøms brua ved Hornslinnavegen (A). Fra stasjon 2 (B) og kulp foran antatt barriere (C). Foto: Thor Bjørn Thorkildsen

Elfiskeresultater

Stasjonsarealet for de tre stasjonene (st. 1–3) var henholdsvis 80, 68 og 28 m², og det ble kun gjennomført én runde med elfiske på samtlige stasjoner. På de tre elfiskestasjonene ble det i alt fanget 17 ørreter: 11 årsyngel (0+) og 6 eldre ($\geq 1+$) (Tabell 3). Av disse ble totalt 5 ørreter, 3 årsyngel og 2 eldre, fanget på stasjon 1. På stasjon 2 ble det fanget flest (7 stk. totalt): fordelt på 6 årsyngel og 1 eldre. På stasjon 3 ble det fanget 5 ørreter (2 årsyngel og 3 eldre). Lengden på årsyngelen var 45–66 mm, mens de eldre var 84–122 mm (Figur 9). Estimert totaltetthet per 100 m² var på 12,4; 22 og 33, 2 individer på de tre stasjonene.



Figur 9: Lengdefordeling av ørret fanget under elfiske på de tre stasjonene i Gjerdsjøelva: 1–3. Blå og røde stolper viser fordelingen av henholdsvis 0+ (årsyngel) og eldre ungfisk ($\geq 1+$).

Tabell 3: Fangst og estimert tetthet av ung ørret på st. 1–3 i Gjerdsjøelva. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R2) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) $\geq 1+$ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde						Totalt (alle runder)		Estimert tetthet per 100 m ²					
		0+			$\geq 1+$			0+	$\geq 1+$	0+	2SE	$\geq 1+$	2SE	Totalt	2SE
		R1	R2	R3	R1	R2	R3								
1	80	3	-	-	2	-	-	3	2	8,3	-	4	-	12,4	-
2	68	6	-	-	1	-	-	6	1	19,6	-	2,4	-	22,0	-
3	28	2	-	-	3	-	-	2	3	15,9	-	17,3	-	33,2	-

Vurdering av Gjerdsjøelva

Gjerdsjøelva ble antatt å ha en tilgjengelig strekning på 552 meter for ørreten fra Randsfjorden. Det var godt med kantvegetasjon langs den befarte strekningen, og elva fremstår naturlig og variert. Det er noen relativt strie partier, særlig oppstrøms stasjon 2, og elva fremstår derfor bedre egnet for de eldre årsklasser og større fisk. Tetthetene på de tre stasjonene var ellers brukbare, og det ble funnet årsyngel på samtlige stasjoner. På grunn av litt stri strøm kan det fort tenkes at fangbarheten var noe redusert, og at tetthetene i elva er noe høyere.

3.3 Sytjernelva (012-3234-R)

Sytjernelva er en liten elv, og den ble befart fra munningen ut til Randsfjorden og opp til antatt vandringshinder, om lag 600–700 m oppstrøms utløpet. Det ble gjennomført elfiske på to stasjoner. Mye av strekningen er i stor grad urørt med variert habitat og et bunnsubstrat i varierende steinstørrelse. Det ble observert områder som ble antatt å ha gode gytemuligheter for ørret, i tillegg til substrat som gir gode skjulmuligheter for ungfisk. Omtrentlig 400 meter av strekningen har kantvegetasjon, men ovenfor brua ved Hornslinna (fv. 34) er kantvegetasjonen fjernet og det er gravd i massene langs elva.

Stasjon	Elfiskeareal (m ²)	Avstand fra utløp (m)	Høyde (moh.)	Koordinater (UTM 33N)
1	76	32 meter	135	6714351 (N) 249732 (Ø)
2	72	145 meter	139	6714442 (N) 249802 (Ø)
	Barriere	Ca. 600 meter	164	6714863 (N) 249890 (Ø)



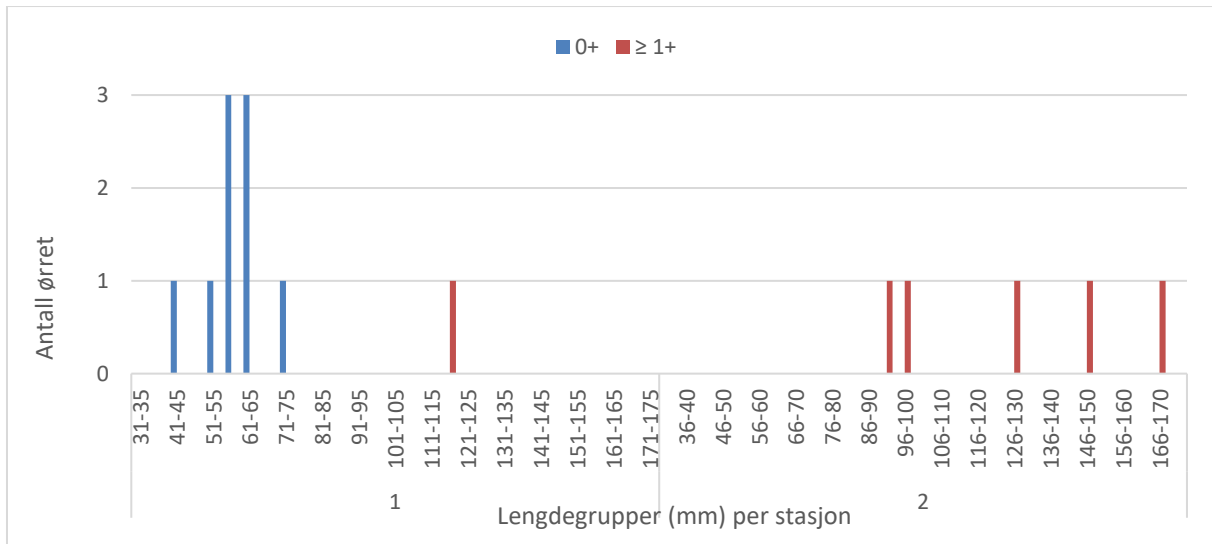
Figur 10: Stasjon 1 og begynnelsen på stasjon 2. Foto: Thor Bjørn Thorkildsen



Figur 11: Fra like ovenfor Hornslinna (fv. 34) (A), strekning ved Grimsdalsvegen (ca. 60 ovenfor Hornslinna) (B) og antatt vandringsbarriere, ca. 600 oppstrøms utløpet (C). Foto: Thor Bjørn Thorkildsen

Elfiskeresultater

Stasjonsarealet for de to stasjonene var henholdsvis 76 og 72 m², og på begge ble det kun gjennomført én runde elfiske. På stasjon 1 ble det fanget 10 ørreter: 9 årsyngel og 1 eldre. Årsyngelen var 42–74 mm og den eldre var 116 mm. I tillegg ble det fanget 1 ørekyt og 3 stingsild på stasjon 1. På stasjon 2 ble det fanget 5 ørreter, alle eldre (≥ 1+) på 92–168 mm (Tabell 4 og Figur 12). Det ble også observert 1 årsyngel av ørret. Estimert totaltetthet av ørret per 100 m² er estimert til 28,4 individer for stasjon 1 (26,3 årsyngel og 2,1 eldre). For stasjon 2 ble det estimert en totaltetthet på 11,2 (alle eldre).



Figur 12: Lengdefordeling av ørret fanget under elfiske på de to stasjonene i Sytjernelva: 1 og 2. Blå og røde stolper viser fordelingen av henholdsvis 0+ (årsyngel) og eldre ungfisk (≥ 1+).

Tabell 4: Fangst og estimert tetthet av ung ørret på st. 1 og 2 i Sytjernelva. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R2) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) ≥ 1+ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

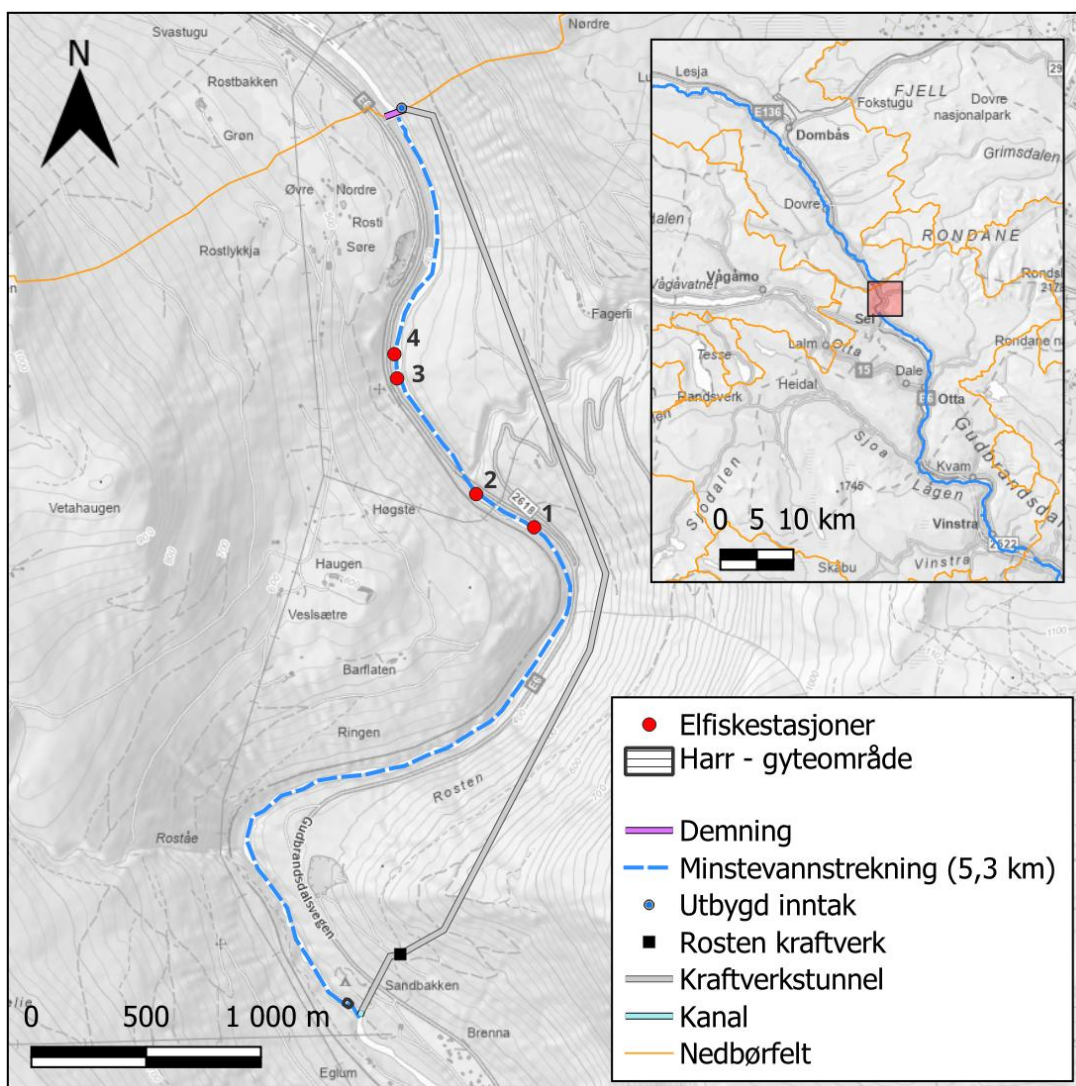
Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde						Totalt (alle runder)		Estimert tetthet per 100 m ²					
		0+			≥ 1+			0+	≥ 1+	0+		≥ 1+		Totalt	2SE
		R1	R2	R3	R1	R2	R3			2SE	2SE				
1	76	9	-	-	1	-	-	9	1	26,3	-	2,1	-	28,4	-
2	72	0	-	-	5	-	-	0	5	0	-	11,2	-	11,2	-

Vurdering av Sytjernelva

Sytjernelva er en relativt liten elv, men anses å ha en strekning på ca. 600 m med tilgjengelig gyte- og oppvekstmuligheter for ørret fra Randsfjorden. Et variert substrat og delvis ivaretatt naturlig elvemorfologi gir også godt habitat for yngel av ørret. Oppstrøms Hornslinna (fv. 34) er det derimot en elvestrekning hvor kantvegetasjonen er fjernet/delvis fjernet (Figur 11). Det er snakk om en relativt kort strekning (anslagsvis 90 m), men bidrar til å forringe en relativt stor andel av den tilgjengelige elvestrekningen.

4 Rosten minstevannstrekning (002-1936-R)

Rosten kraftverk ligger ved Gudbrandsdalslågen i Sel kommune, og ble bygget i 2018 (Figur 13). Inntaksmagasinet ligger helt på grensen til Dovre kommune, der de øvre deler av bassenget ligger i Dovre kommune. Demningen er ca. 95 m lang, og det høyeste punktet er 20 m. Den er utstyrt med to flomluker og én bunnstappeluke. Fra inntaksmagasinet og frem til selve kraftverket, beliggende i fjellet nord for Brenna, går vannet gjennom en 4,1 km lang kraftverkstunnel. Utløpet ligger ved Sandbakken, der vannet igjen kommet ut i Gudbrandsdalslågen via en 335 meter lang kraftverkstunnel. Minstevannstrekningen, som går mellom dammen og utløpet ved Sandbakken, er 5,3 km lang. Eiere av Rosten kraftverk er Hafslund Kraft (72 %) og Eidefoss (28 %). Årsproduksjonen er på 192 GWh og kraftverket har en installert effekt på 80 MW (Hafslund 2024a.)



Figur 13: Kart over Rosten kraftverk med minstevannstrekning og elfiskestasjoner. Like oppstrøms utløpet fra kraftverket, nederst på minstevannstrekningen, er registrert et gyteområde for harr. Kilde: Kartverket, NVE og Innlands-GIS.

REGFINN opprettet fire elfiskestasjoner ved Rosten kraftverk høsten 2021 (Norum og Fiske 2022). De samme stasjonene ble undersøkt på nytt 23.10.2024, men stasjon 1 ble flyttet ca. 70 meter lenger oppstrøms fordi den opprinnelige lokaliteten ble ansett som for stri og dyp.

Habitatforholdene på de fire stasjonene er alle egnet for fisk, men strekningen ved stasjon 1 er klart strykpreget og substratet ganske grovt (Figur 14). Stasjon 1 fremstår dermed som mindre egnet for den minste og yngste fisken, men gir standplasser for litt større fisk. På stasjon 2, 3 og 4 er det henholdsvis glattstrøm, kulp-/gruntområde og lett stryk /glattstrøm. Substratet var noe mindre grovt enn på stasjon 1, men ble for det meste ansett å være for grovt som velegnet gytesubstrat. Skjulforholdene fremstod derimot en del bedre, og ble anslått til middels–godt på stasjon 2–4.

Stasjon	Elfiskeareal (m ²)	Høyde (moh.)	Koordinater (UTM 33N)
1	82	374	6873194 (N) 206655 (Ø)
2	99	378	6873339 (N) 206402 (Ø)
3	105	389	6873843 (N) 206058 (Ø)
4	110	390	6873949 (N) 206046 (Ø)

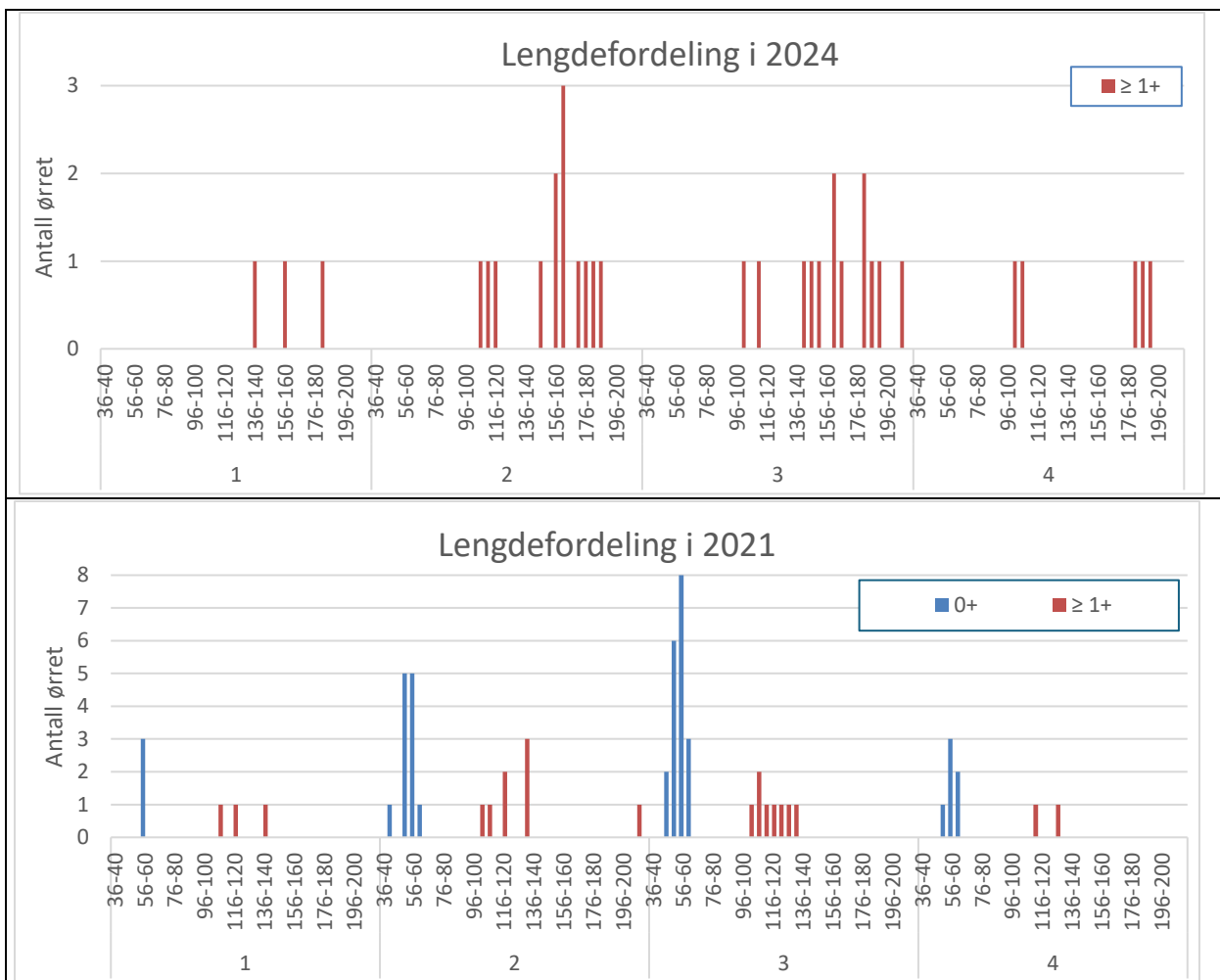


Figur 14: Bilder av de fire (1–4) elfiskestasjonene på minstevannstrekningen ved Rosten.
Foto: Thor Bjørn Thorkildsen (23.10.2024)

Elfiskeresultater

Stasjonsarealet var på 82–110 m², og på stasjon 1 og 4 ble det kun gjennomført én runde elfiske grunnet fangst av få individer. På stasjon 2 og 3 ble det gjennomført to runder. Det ble i alt fanget 34 ørret på de fire stasjonene: 0 årsyngel (0+) og 34 eldre ($\geq 1+$). (Tabell 5). Ingen andre arter ble fanget eller observert.

I 2024 var lengden på ørretene 104–206 mm på de fire stasjonene (Figur 15). Fordi det går et skarpt skille mellom lengdegruppene, tyder det på at de syv ørretene i lengdegruppene fra 101–120 mm utgjør en egen og eldre årsklasse, trolig ettårig fisk. De 27 resterende var nok derfor toårig og eldre. I 2021 lå lengden på årsyngelen på 41–65 mm og de eldre var 105–210 mm.



Figur 15: Lengdefordeling av ørret fanget under elfiske på de fire stasjonene på Rosten minstevannstrekning i 2024 og 2021. Blå og røde stolper viser fordelingen av henholdsvis 0+ (årsyngel) og eldre ungfisk ($\geq 1+$).

I 2024 ble de estimerte tetthetene av ørret (totalt og for $\geq 1+$) på henholdsvis 5,9; 21,2; 20,3 og 7,3 individer per 100 m² for stasjon 1–4. Totaltetthetene var dermed en del lavere enn resultatene fra 2021 (23–43,5 individer per 100 m²) da årsyngel (13,3–32,8 individer per 100 m²) utgjorde en del av totaltettheten.

Tabell 5: Fangst og estimert tetthet av ung ørret på st. 1–4 på Rosten minstevannstrekning i 2024 og 2021. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R2) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) $\geq 1+$ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

År	Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde						Totalt (alle runder)		Estimert tetthet per 100 m ²					
			0+			$\geq 1+$			0+	$\geq 1+$	0+		$\geq 1+$		Totalt	
			R1	R2	R3	R1	R2	R3			2SE	2SE	2SE	2SE		
2024	1	82	0	-	-	3	-	-	0	3	0,0	-	5,9	-	5,9	-
2024	2	99	0	0	-	6	7	-	0	13	0,0	-	21,2	-	21,2	-
2024	3	105	0	0	-	8	5	-	0	13	0,0	0,0	20,3	30,5	20,3	30,5
2024	4	110	0	-	-	5	-	-	0	5	0,0	-	7,3	-	7,3	-
2021	1	50	3	-	-	3	-	-	3	3	13,3	-	9,7	-	23,0	-
2021	2	70	11	1	-	6	2	-	12	8	17,3	1,1	12,9	6,1	30,1	6,2
2021	3	75	10	5	4	8	0	0	19	8	32,8	18,8	10,7	0,0	43,5	18,8
2021	4	70	6	-	-	2	-	-	6	2	19,0	-	4,6	-	23,7	-

Vurdering av Rosten minstevannstrekning

Elfiskeundersøkelsene på minstevannstrekningen ved Rosten kraftverk ble gjennomført både i 2021 og 2024. Resultatene viser en tydelig nedgang sammenlignet med forrige undersøkelse av strekningen. I 2021 ble det registrert både årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$) på alle stasjoner, med estimert totaltetthet på mellom 23 og 43,5 individer per 100 m². I 2024 ble det derimot kun fanget eldre ungfisk ($\geq 1+$), og ingen årsyngel ble registrert på noen av stasjonene. Totaltetthetene var også lavere, med verdier mellom 5,9 og 21,2 individer per 100 m². Det er også verdt å merke seg at stasjon 1 ble flyttet noe oppstrøms i 2024 grunnet for strie forhold. En flytting av stasjonen vil sannsynligvis bidra til økt fangbarhet, i tillegg til at stasjonen er bedre egnet for mindre fisk. I teorien vil dette gi et positivt utslag. Fraværet av årsyngel i 2024 kan skyldes flere årsaker, deriblant svikt i gyting eller overlevelse av yngel. Dette kan skyldes naturlige variasjoner i miljøforhold, men også være et resultat av redusert gytehabitat, sedimentering eller vannføring. Det bemerkes at elfiske ble gjennomført sent (23.10.) og at lavere vanntemperatur kan ha påvirket fangbarheten.

Det ble ikke gjennomført omfattende habitatkartlegging, men befaring med drone og visuelle observasjoner ga inntrykk av at det ikke var vesentlig forskjell på habitatet i 2024 og det som ble beskrevet av Norum og Fiske (2021). Substratet på stasjonene ble vurdert som relativt grovt og lite egnet for gyting, både i 2021 og 2024. Dette kan tyde på at tilgjengelig gytesubstrat er en begrensende faktor på stasjonene, men fangst av årsyngel i 2021 indikerte at det foregår gyting på strekningen. Dette kan være fisk som kan ha kommet fra andre

gyteområder ved naturlig neddrift etter klekkefasen, eller fisk som har trukket hit pga. mindre konkurranse.

Til tross for fraværet av årsyngel i 2024, ble det fanget eldre ørret på alle stasjoner, noe som viser at strekningen fortsatt fungerer som oppvekstområde. Substratet er grovt og byr på flere skjulplasser, noe som gjenspeiles i fangsten av eldre årsklasser. Det kan imidlertid være interessant å følge utviklingen for å vurdere om fraværet av årsyngel er et engangstilfelle eller del av en negativ trend.

- Det anbefales å følge opp rekrutteringssituasjonen med nye elfiskeundersøkelser, der nye stasjoner kan vurderes.
- Det kan også være aktuelt å vurdere habitatforbedrende tiltak, som tilførsel av gytegrus og utlegg av steinblokker på stasjon 2.

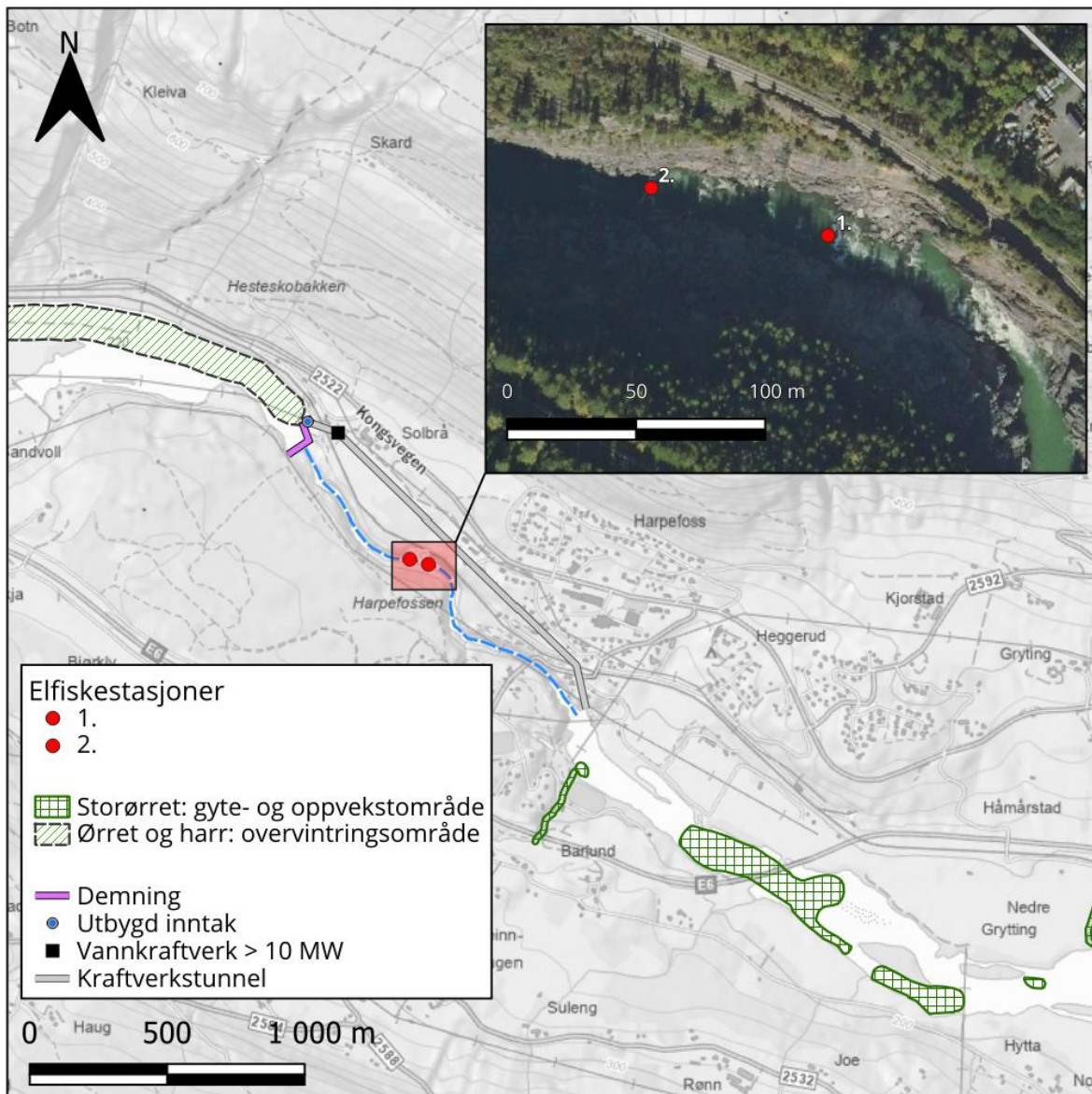
5 Harpefossen minstevannstrekning (002-1817-R)

Harpefossen kraftverk ligger ved Gudbrandsdalslågen i Sør-Fron kommune, og utnytter en fallhøyde på 34,5 m. Det ble bygget i 1965, men ble betydelig oppgradert i 2015–2016. Kraftverket er eid av Hafslund Kraft, har en installert effekt på 2 x 50 MW og en midlere årsproduksjon på 480 GWh (Hafslund 2024b).

Harpefossen har fra naturens side vært en barriere for oppvandrende fisk, deriblant storørret fra Mjøsa og vassdragets nedre deler. Fra Mjøsa til demningen er det ca. 74 km i elvelengde. Byggingen av kraftverket endret derfor ikke fiskens naturlige oppvandringmulighet. I 1972 bygget Lågen Fiskeelv og Mjøsa Strandeierforening en fisketrapp som gjorde det mulig for fisk å passere. Fisketrappen, en såkalt kulpetrapp, ble 224 meter lang, hvorav 80–90 meter i tunnel. I trappen ble det også etablert en fiskefelle for registrering av oppvandrende fisk (Hegge, O. 1994 og Gregersen, F. 2003). Oppgangen av større ørret, definert som større eller lik 40 cm, viste seg derimot å være svært dårlig. I årene 1977–1993 ble det i gjennomsnitt registrert 2,1 ørreter (≥ 40 cm), med en årlig variasjon på 0–9 individer. Grunnet svært lav oppvandring ble det i 1994 diskutert hvorvidt manøvreringsreglementet for Harpefoss, med pålagt vannslipp i fisketrappa, samt 10 m³/sek forbi dam i perioden juni - september, skulle endres. Det ble vurdert at nytten fisketrappen utgjorde, ikke kunne forsvare de betydelige kostnadene det reduserte produksjonstapet medførte. Årsaken til de lave oppgangstallene ble tilskrevet mangel på vandringvillig fisk – ikke dårlig funksjon på fisketrappen. Befaringer, dukking i kulpen nedstrøms dammen og telemetriundersøkelser av Arnekleiv og Kraabøl (1994) indikerte at svært få ørreter søkte opp mot dammen ved Harpefoss (Hegge, O. 1994 og Gregersen, F. 2003). Under vårflommen i 1995 ble dessuten fisketrappen skadet av vannmasene. Den har siden vært ute av drift og skal nå saneres. I 2002 ble manøvreringsreglementet endret, og kravet om minstevannslipp fjernet.

Nedstrøms utløpet av kraftverkstunnelen er det dokumentert gyte- og oppvekstplasser for storørret (Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 1998), og oppstrøms demningen finnes det funksjonsområder for ørret og harr, deriblant overvintringsområde for begge artene (Museth m. fl. 2013) (Figur 16). Ved utløpstunnelen skal det også være registrert mengder av gytemoden sik på høsten (Kraabøl m.fl. 2016).

Den 18.10.2024 ble deler av den 1,5 km lange strekningen mellom demningen og utløpet av kraftverkstunnelen undersøkt med elfiskeapparat og drone. Hensikten var å kartlegge hvorvidt denne strekningen fungerer som gyte- og oppvekstområde. Siden store deler av strekningen ligger i et dypt gjel, er det få steder hvor det er lett å komme seg opp og ned. Som et viktig HMS-tiltak var en representant fra Hafslund vakt ved damanlegget, og begge parter var utstyrt med walkie-talkie i tilfelle noe uforutsett skulle skje. Den første stasjonen (st. 1) ble lagt ca. 670 meter nedstrøms demningen og ca. 85 meter oppstrøms det første stryket oppvandrende fisk vil møte på. Nedstrøms det første stryket er det svært stilleflytende og tilsynelatende lite egnet som gyteområde for ørret (Figur 16).



Figur 16: Kart over Harpefossen kraftverk og elfiskestasjoner. Nedstrøms den tidligere minstevannstrekningen ligger det flere registrerte gyte- og oppvekstområder for storørret. Oppstrøms demningen er det registrerte funksjonsområder for ørret og harr, deriblant overvintringsområde for harr. Kilde: Kartverket, NVE og Innlands-GIS.



Figur 17: Stasjonsområdet sett oppstrøms fra luften, der demningen kan skimtes i det fjerne (A). Foto: Thor Bjørn Thorkildsen. Stilleflytende parti nedstrøms stasjonsområdet (B). Foto: Thomas Ustvett

Opp mot demningen er strekningen preget av kulper med strykstrekninger imellom. Substratet er variert men ganske grovt, og det er godt med større steinblokker som gir standplasser og gunstige hydromorfologiske forhold. Strekningen fremstår dermed som et gunstig oppvekstområde for eldre ungfisk. Ved stasjonsområdet, og særlig ved stasjon 2, ble det funnet gyteflekker anslått til moderate–gode gyteforhold, så noen gytemuligheter finnes. Nedstrøms stasjonsområdet er elva svært stilleflytende og fremstår dermed mindre egnet som gyteområde for ørret.



Figur 18: Fra stasjon 1 og ved stasjon 2.

Stasjon	Elfiskeareal (m ²)	Høyde (moh.)	Koordinater (UTM 33N)
1	140	192	6837942 (N) 226681 (Ø)
2	93	193	6837961 (N) 226613 (Ø)
Gytehabitat (moderat–godt)		193	6837969 (N) 226632 (Ø)

Elfiskeresultater

Stasjonsarealet var på henholdsvis 140- og 93 m². På stasjon 1 ble det fanget to eldre ungfisk ($\geq 1+$) på 154- og 188 mm, og på stasjon 2 mistet vi én eldre ungfisk ($\geq 1+$) på anslagsvis 200 mm, som vi har valgt å inkludere. Det ble ikke fanget årsyngel (0+). Totaltetthetene ble derfor svært lave, med estimater på henholdsvis 2,3 og 1,7 individer per 100 m².

Tabell 6: Fangst og estimert tetthet av ung ørret på st. 1 og 2 på minstevannstrekning i 2024. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R2) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) $\geq 1+$ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde						Totalt (alle runder)		Estimert tetthet per 100 m ²					
		0+			$\geq 1+$			0+	$\geq 1+$	0+	2SE	$\geq 1+$	2SE	Totalt	2SE
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	0+	$\geq 1+$	0+	2SE	$\geq 1+$	2SE	Totalt	2SE
1	140	0	-	-	2	-	-	0	2	0,0	-	2,3	-	2,3	-
2	93	0	-	-	1	-	-	0	1	0,0	-	1,7	-	1,7	-

Vurdering av Harpefossen minstevannstrekning

Det ble påvist svært lave tettheter på de to stasjonene, og det ble ikke påvist årsyngel, til tross for at habitatet på de to stasjonene hadde gode skjulmuligheter og enkelte flekker med gytegrus. Selv om det ikke ble påvist årsyngel på de to stasjonene, kan det ikke utelukkes at det hadde blitt fanget årsyngel lenger oppstrøms mot demningen dersom det ble elfisket der. Fordi de to stasjonene hadde et såpass gunstig habitat er det sannsynlig at stasjoner lenger oppstrøms ville gitt et lignende resultat.

En større undersøkelse med elfiskebåt i 2014 påviste dessuten gjennomgående lave tettheter av ørret på hele strekningen mellom Harpefoss og Losna. Heller ikke på den store og viktige gyteplassen ved Harpe bru (E6) ble det påvist årsyngel av ørret i 2014 (Johnsen m.fl. 2015). I følge Kraabøl m.fl. (2016) ble dette området vurdert til å ha store mengder av velegnet gytegrus før utbyggingen av nye Harpe bru, og under befaringen i 2015 ble det kun observert noen få gyteørreter.

De svært lave ungfisktetthetene som ble påvist på våre to stasjoner, kan trolig sees i lys av at tetthetene av ung ørret generelt er lave i Gudbrandsdalslågens øvre deler. Ettersom mer egnede partier, slik som ved Harpe bru, også har forholdsvis lave tettheter, er det sannsynlig at oppvandrende gyteørreter i enda mindre grad benytter den tidligere minstevannstrekningen til gyting. Dette er i så fall i tråd med tidligere vurderinger (Hegge, O. 1994 og Gregersen, F. 2003).

Som den absolutt øverste tilgjengelige strekningen for oppvandrende storørret, er det viktig å sørge for at forholdene er så gode som mulig. Strekningen ble vurdert til å ha godt habitat, så utlegg av gytegrus kan vurderes.

- Vurdere utlegg av gytegrus på egnede områder
- Minstevannføring hele året for å bedre rekrutteringen

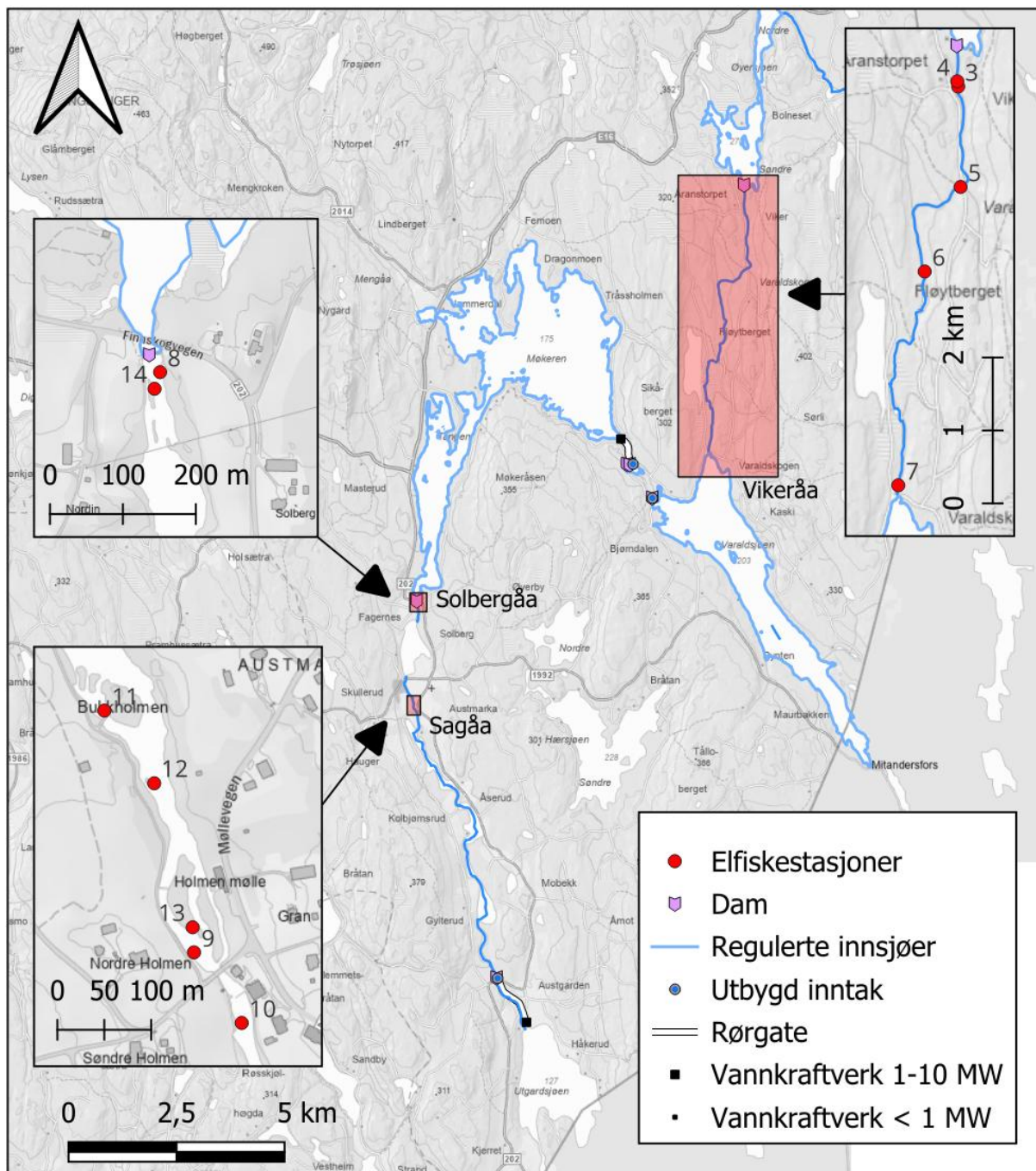
6 Brødbølvassdraget

Brødbølvassdraget er et regulert vassdrag helt øverst i Kongsvinger kommune. Øyersjøene er de øverste regulerte innsjøene i vassdraget og danner utløp til elva Vikeraa. Herfra drenerer vassdraget videre til Varaldsjøen, Møkeren, Fagernessjøen, Kolbjørnsrudsjøen, Gylterudsjøen og Utgardsjøen. Vassdraget fortsetter videre over til svensk side (Figur 19).

Øyersjøene (reg.høyde 1.8 m) og Varaldsjøen (reg.høyde 5,5 m) er magasin for både Varalden kraftverk, Bedafors kraftverk og Brødbølfoss kraftverk (Hafslund 2024^{c,d,e}). Både Varalden og Bedafors kraftverk ligger i elva Sikåa og ble bygget i 1985. Brødbølfoss kraftverk ligger mellom Gylterudsjøen og Utgardsjøen, og utnytter i tillegg reguleringen av Møkeren (reg.høyde 1.2 m). Kraftproduksjon i Brødbøl kraftverk startet allerede i 1921 (Hafslund 2024²). Det er ingen pålagt minstevannføring for Vikeraa, Sikåa eller Brødbøllåa. I Vikeraa slippes det vann hele året på frivillig grunnlag.

I Brødbølvassdraget er det komplekse fiskesamfunn bestående av abbor, gjedde, mort, lake, ørret, ål, laue, lagesild, hork og ørekyte (Artsdatabanken 2022, Bækken m.fl. 1999, Qvenild 2000, Heggenes & Saltveit 1982). Tidligere var det, ifølge Bækken m.fl. 1999, storvokst ørret i Øyersjøene. Undersøkelser fra 1980-tallet, gjennomført i tilløpsbekkene rundt Møkeren, tydet på at det også var ørret her som vandret ut til Møkeren (Heggenes & Saltveit 1982). Under prøvefiske i vassdraget i nyere tid, har det derimot ikke blitt fanget ørret (Johnsen m.fl. 2013, Johnsen m.fl. 2019, Thorkildsen, Ustveit & Norum 2022). Det har heller ikke under bruk av elektrofiskebåt i strandsonen til Møkeren og Varaldsjøen blitt påvist ørret (Johnsen m.fl. 2013, Johnsen m.fl. 2019), og under elfiske i tilløpsbekkene fanges det færre ørreter enn tidligere (Johnsen m.fl. 2013, Johnsen m.fl. 2019, Thorkildsen m.fl. 2022). Sannsynligvis har det komplekse fiskesamfunnet alltid vært en begrensende faktor for ørretbestanden, både gjennom konkurranse og predasjon fra gjedde, abbor og lake. Bestanden har trolig vært så fåtallig at fravær av ørret under prøvefiske ikke nødvendigvis gjenspeiler tilbakegang i bestanden (Johnsen m.fl. 2013, Johnsen m.fl. 2019, Thorkildsen m.fl. 2022). Likevel er det en rekke menneskelige aktiviteter som kan ha hatt negativ påvirkning. Reguleringen av strandsonen til Møkeren, Varaldsjøen og Øyersjøene kan ha ført til både dårligere nærings- og skjulforhold (Johnsen m.fl. 2013, Johnsen m.fl. 2019, Thorkildsen m.fl. 2022). I tillegg kan oppdemningene (Brødbøldammen, Solbergdammen, Varalddammen og Vikerdammen) ha svekket konnektiviteten i vassdraget og reguleringene i elvene ført til tørrlegging av viktig gyte- og oppvekstområder (Johnsen m.fl. 2013, Johnsen m.fl. 2019, Thorkildsen m.fl. 2022). Som kompensasjon for de negative påvirkningene fra reguleringene, ble det i 1988 gitt et pålegg om utsetting av 2300 (> 20 cm) i Møkeren og Varaldsjøen (Nashoug 2010). Utsetningen ga imidlertid lite gjenfangst i innsjøene, og pålegget ble opphevet av Fylkesmannen i Hedmark i brev av 20.10.13.

For å overvåke ørretbestanden i vassdraget, og for å kunne følge opp med eventuelle tiltak, ble det i 2022 gjennomført befarings og elfiske i sideelver og bekker til de regulerte innsjøene (Thorkildsen m. fl. 2023). I 2023 ble det elfisket på 10 stasjoner fordelt på Kvernåa, Vikeraa, Solbergåa og Sagåa (Thorkildsen & Ustveit 2024). I 2024 ble fire stasjoner (st. 11–14) lagt til, mens de to første (st. 1 og 2) i Kvernåa ikke ble elfisket (Figur 19). Det var pent vær og moderat vannføring under elfiske 04. oktober.

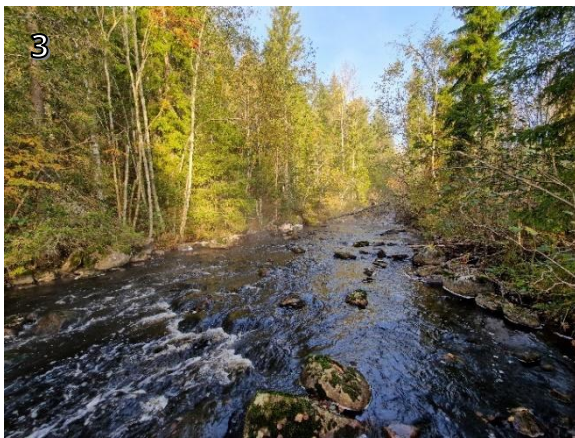


Figur 19: Kart over Brødbølvassdraget med elfiskestasjoner i elvene Vikeråa, Solbergåa og Sagåa. Kilde: Kartverket, NVE og Innlands-GIS

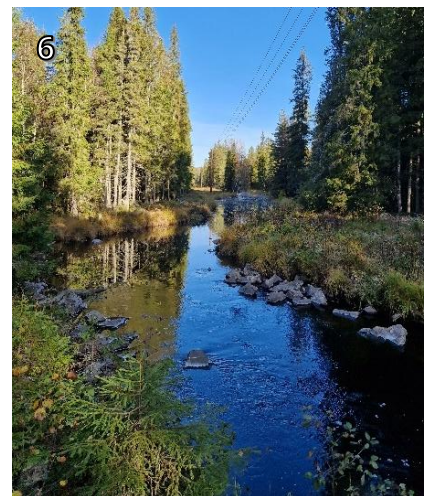
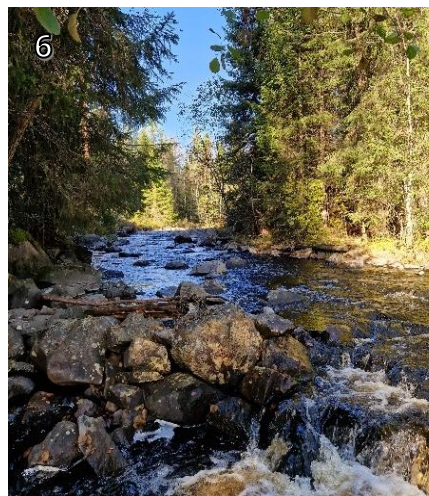
6.1 Vikeraa (313-52-R)

Vikeraa har sitt utløp fra Søndre Øyersjøen (Vikerdammen) og munner til slutt ut i Varaldsjøen, etter en strekning på ca. 7,4 km. Omtrent 4 km nedstrøms Søndre Øyersjøen går den via Fløyta ved Fjørnsjøen. Vikeraa har ellers en variasjon av strekninger med stryk, kulper og lengre strekninger med stilleflytende vann. Det er godt med kantvegetasjon langs stasjonene, med unntak av på stasjon 7 hvor det er litt mer åpent. Substratet på stasjonene er gjennomgående variert, med gode skjulmuligheter for både ungfisk og voksenfisk. I elva skal det ha blitt gjennomført flere habitattiltak i de senere årene.

Stasjon		Elfiskeareal (m ²)	Høyde (moh.)	Koordinater (UTM 33N)
3	Vikeråvegen bru 1	66	262	6676912 (N) 358594 (Ø)
4	Vikeråvegen bru 2	90	261	6676852 (N) 358608 (Ø)
5	Februa	104	244	6675472 (N) 358620 (Ø)
6	Fløyta	182	217	6674311 (N) 358145 (Ø)
7	Nordsiden av Osbrua	257	203	6671373 (N) 357757 (Ø)



Figur 20: Stasjon 3 og 4. Foto: Thomas Ustvett



Figur 21: Stasjon 5, like nedstrøms Februa og stasjon 6 ved Fløyta. Foto: Thor Bjørn Thorkildsen



Figur 22: Stasjon 7 og Vikeraås utløp i Varaldsjøen, ca. 120 meter nedstrøms stasjonen (A).
Foto: Thomas Ustvett

Elfiskeresultater

Det ble gjennomført én runde elfiske på de fem stasjonene (st. 3–5), med avfisket område på 66–257 m². På stasjon 3 ble det fanget 2 eldre ungfisk ($\geq 1+$) av ørret på 191 og 152 mm samt 2 abbor på 150 og 111 mm. På stasjon 4 ble det ikke fanget fisk, men 1 ørret (ca. 150 mm) ble observert. På stasjon 5 ble det fanget 3 ørret, hvorav 2 årsyngel (0+) på 58–77 mm og 1 eldre ($\geq 1+$) på 310 mm. I tillegg ble det fanget 1 gjedde (130 mm) samt at ca. 10 ørekyte ble observert. På stasjon 6 ble det fanget 2 eldre ørret ($\geq 1+$) på 196- og 160 mm, og på stasjon 7 ble det ikke fanget fisk.

Tabell 7: Fangst og estimert tetthet av ung ørret på st. 3–7 i Vikeraa i 2024. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R2) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) $\geq 1+$ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

År	Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde (ørret)						Estimert tetthet per 100 m ² (ørret)						Ant. andre arter	
			0+			$\geq 1+$			0+		$\geq 1+$		Totalt		Abbor	Gjedde
			R1	R2	R3	R1	R2	R3	0+	2SE	$\geq 1+$	2SE	Totalt	2SE		
2024	3	66	0	-	-	2	-	-	0,0	-	4,9	-	4,9	-	2	0
2024	4	90	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	0
2024	5	104	2	-	-	1	-	-	4,3	-	1,6	-	5,8	-	0	1
2024	6	182	0	-	-	2	-	-	0,0	-	1,8	-	1,8	-	0	0
2024	7	257	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	0

Vurdering av Vikeraa

I Vikeraa har det blitt gjennomført habitattiltak etter å ha vært sterkt preget av tømmerfløting (Nashoug 2003). Habitatet fremstår nå som godt egnet for ørret, med gode skjul- og gytemuligheter. Under elfiske i 2022 ble det fanget åtte ørreter (Thorkildsen m.fl. 2023), og under elfiske i 2023 ble det kun observert ørret. Vikerdammen er antatt å være en vandringsbarriere for ørreten i Vikeraa, og det skal være mange år siden det ble fanget ørret ovenfor denne (Thorkildsen m.fl. 2023). I sørenden av Vikeraa kan ørret i teorien gå opp og ut fra Varalden, men det er usikkert i hvilken grad den gjør det. Om man tar utgangspunkt i at ørretbestanden er stasjonær og sympatrisk, er tetthetene fortsatt lave (DV 2018). I likhet med

Kvernåa, som sist ble undersøkt i 2023, kan tilstedeværelse av gjedde være en forklarende faktor for de lave tetthetene.

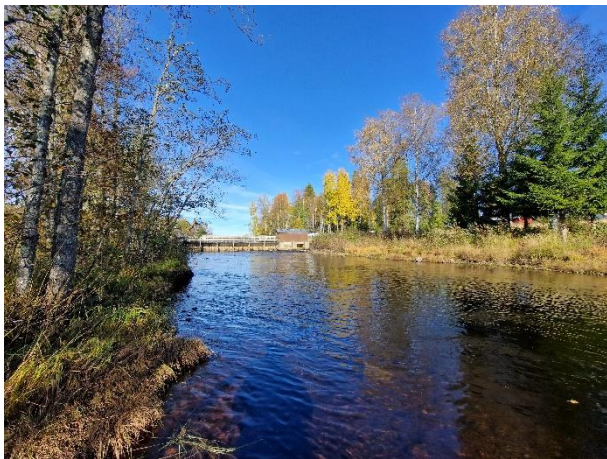
6.2 Solbergåa (313-61-R)

Stasjonene ligger i Solbergåa, like nedstrøms Solbergdammen, langs østlig (st. 8) og vestlig (st. 14) bredd. Lengden på elvestrekningen er ca. 470 meter før den munner ut i Fagernessjøen. Strekningen er forholdsvis rolig, men 127 m av dette er igjen en innsnevret kanal med forholdsvis høy vannhastighet når det slippes vann fra dammen. Stasjon 14 ble lagt til på vestsiden i 2024. Substratet var ensformig, «satt» og lite variert, mens det på st. 8 er noe mer variert og hakket bedre, særlig nærmere demningen.

Stasjon		Elfiskeareal (m ²)	Høyde (moh.)	Koordinater (UTM 33N)
8	Solbergdammen (østside)	93	173	6667773 (N) 351020 (Ø)
14	Solbergdammen (vestside)	51	173	6667752 (N) 351013 (Ø)



Figur 23: Dronebilder av stasjonsområdet sett mot Solbergdammen (A) og mot utløpet i retning Fagernessjøen. Foto: Thor Bjørn Thorkildsen (2023).



Figur 24: Bildet er tatt fra stasjon 8 (vestlig bredd) i retning stasjon 14 (langs østlig bredd, rett nedstrøms dammen).

Elfiskeresultater

Det ble utført én runde elfiske på de to stasjonene (st. 8 og 14). På st. 14 (51 m²) langs vestlig bredd ble det ikke påvist fisk. Langs østlig bredd ble det fanget to laker (210 og 170 mm) og 2 abbor (93 og 72 mm) på 88 m². Grunnet stor vanddybde lot det seg kun elfiske forholdsvis tett på land (maks 3 meter ut) langs stasjonenes bredder.

Tabell 8: Fangst og estimert tetthet av ung ørret og antall andre arter på st. 8 og 14 i Solbergåa. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R3) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) ≥ 1+ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

År	Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde (ørret)						Estimert tetthet per 100 m ² (ørret)				Ant. andre arter			
			0+			≥ 1+			0+		≥ 1+		Totalt		Abbor	Lake
			R1	R2	R3	R1	R2	R3	0+	2SE	≥ 1+	2SE	Totalt	2SE		
2024	8	93	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	2	0
2024	14	51	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	0
2023	8	40	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	1	1

Vurdering av Solbergåa

Solbergåa, strekningen rett nedstrøms Solbergdammen, fremstår lite egnet som ørrethabitat. Selv om det er en strømførende strekning, er strekningen svært homogen og sterkt preget av kanalisering. Habitatet anses som en svært begrensende faktor for rekruttering av ørret, og det samme gjør trolig predasjon fra gjedde. Om det ønskes å bedre habitatet, kan det vurderes å legge ut større/blokker for bedre skjulmuligheter.

6.3 Sagåa (313-43-R)

Sagåa er en utløpselv fra Fagernessjøen og renner ut i Kolbjørnsrudsjøen. Strekningen med rennende vann er 500 m lang og varierer mellom 7 og 30 m i bredde. Strekningen er preget av veibygging, én terskel nedstrøms Holmenvegen bru, erosjonssikring langs jordene. Langs st. 9 og 10 er det lite kantvegetasjon, mens på de nye stasjonene (st. 11–13) som ble tillagt i 2024, er det derimot godt med kantvegetasjon.

Stasjon		Elfiskeareal (m ²)	Høyde (moh.)	Koordinater (UTM 33N)
9	Sagåa oppstrøms Holmenvegen	110	170	6665279 (N) 350954 (Ø)
10	Sagåa nedstrøms Holmenvegen	111	169	6665208 (N) 350997 (Ø)
11	Sideløp i Sagåa	40	174	6665541 (N) 350859 (Ø)
12	Nedstrøms Bukkholmen	59	173	6665468 (N) 350908 (Ø)
13	Nedstrøms Jutholmen	80	170	6665313 (N) 350950 (Ø)



Figur 25: Fra st. 9, oppstrøms Holmenvegen (A) og fra st. 10 nedstrøms Holmenvegen (B). Foto: Thomas Ustvett



Figur 26: Fra sideløpet st. 11, nedstrøms Bukkholmen st. 12 og nedstrøms Jutholmen st. 13
Foto: Thor Bjørn Thorkildsen

Elfiskeresultater

Det ble gjennomført én runde elfiske på de fem stasjonene (st. 9–13), med avfisket areal på 40–111 m². Det ble i alt fanget 8 ørret: 3 årsyngel (0+) og 5 eldre (≥ 1+). På stasjon 9 ble det fanget 1 årsyngel (0+) av ørret på ca. 90 mm (kun årsyngel). Det ble derimot sett 6 ørreter som ikke lot seg fange på st. 9, så tettheten var i realiteten en del høyere. På stasjon 10 ble det fanget 3 eldre ungfisk (≥ 1+) av ørret på 165–173 mm. Elfiske på st. 11 og 12 ble resultatløst, men det ble observert en ukjent art på st. 11. På stasjon 13 ble det fanget 4 ørret, hvorav 2 årsyngel (0+) på ca. 78 mm og 2 eldre (≥ 1+) på 116–220 mm. I 2024 ble de estimerte totaltetthetene av ørret på henholdsvis 2,0; 4,4; 0,0; 0,0 og 9,6 individer per 100 m² for stasjon 9–13. Ingen andre arter ble fanget eller observert på stasjonene i 2024.

Tabell 9: Fangst og estimert tetthet av ung ørret og antall andre arter på st. 9–13 i Sagåa. Fangst per runde viser fangst ved henholdsvis første (R1), andre (R2) og tredje el-fiskerunde (R3), der blanke felt betyr at det ikke ble gjennomført elfiske i den respektive runden. Under totalt (alle runder) er de fangede årsklassene summert opp. Estimert tetthet per 100 m² vises 0+ (årsyngel) ≥ 1+ (eldre ungfisk) og total (alle årsklasser). For stasjoner hvor det ble gjennomført flere runder elfiske er også 2 standardfeil (2SE) oppgitt.

År	Stasjon	Areal (m ²)	Fangst per runde (ørret)						Estimert tetthet per 100 m ² (ørret)						Ant. andre arter		
			0+			≥ 1+			0+		≥ 1+		Totalt		Abbor	Lake	Steinsmett
			R1	R2	R3	R1	R2	R3	0+	2SE	≥ 1+	2SE	Totalt	2SE			
2024	9	110	1	-	-	0	-	-	2,0	-	0,0	-	2,0	-	0	0	0
2024	10	111	0	-	-	3	-	-	0,0	-	4,4	-	4,4	-	0	0	0
2024	11	40	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	0	0
2024	12	59	0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	0	0
2024	13	80	2	-	-	2	-	-	5,6	-	4,0	-	9,6	-	0	0	0
2023	9		0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0	1	1
2023	10		0	-	-	0	-	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	1	0	0

Vurdering av Sagåa

Strekningen ved Sagåa er den gjenværende strykstrekningen mellom Møkeren og Brødbøldammen. Dette er en strekning preget av erosjonssikring, veibygging, terskelbygging og redusert kantvegetasjon. Under en fiskesjekk med el-fiskeapparat i 2022 ble det påvist ørret og abbor på stasjon 9. I tillegg ble det observert det som sannsynligvis var mort. I 2023 ble stasjon 10 lagt til, men det ble ikke registrert ørret på noen av stasjonene. Én lake (160 mm) og én steinsmett (48 mm) lot seg fange på st. 9 samt én abbor (60 mm) på st. 10. Forholdene var noe utfordrende i 2023, med nokså høy vannføring etter ekstremværet Hans, som kan ha redusert fangbarheten dette året. I 2024 ble det derimot påvist ørret, men tetthetene var lave. I følge lokalkjente som vi møtte på under elfiske, var denne strekningen en langt bedre ørretelv for noen tiår siden.

Det må tas i betraktning at fiskesamfunnet er rikt, både ovenfor og nedenfor denne strekningen, med flere predatorer arter som gjedde, abbor og lake. Dette gjør det noe usikkert om hvorvidt tetthetene av ørret kan økes med habitatforbedring.

7 Kilder

Artsdatabanken. 2022. *Artskart*. Tilgjengelig fra: <https://artskart.artsdatabanken.no>

Bergan, M.A., Nøst, T.H. & Berger, H.M. 2011. *Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. Vanddirektivet*. Norsk institutt for vannforskning. Rapport L.NR. 6224-2011. ISBN 978-82-577-5959-9.

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.

Bækken, T., Kjellberg, G. & Linløkken, A. 1999. *Overvåkning av bunndyr i grensekryssende vassdrag i østlandsområdet i forbindelse med vassdragskalking*. DN-notat 1999-2.

DV (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften). 2014. *Sterkt modifiserte vannforekomster. Utpeking, fastsetting av miljømål og bruk av unntak*. Veileder 01:2014.

DV (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften). 2018. *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Veileder 02:2018.

Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008. *El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer*. NINA Rapport 488. 74 s

Forskrift om fiske i Randsfjorden med tilløpselver og -bekker, Jevnaker, Gran, Søndre Land og Nordre Land kommuner, Innlandet og Viken. (FOR-2022-06-07-1008). Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/2022-06-07-1008>

Gregersen, F. 2003. *Fisketrapper i Oppland – status 2002*. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. nr. 3/03, 49 s.

Hafslund. 2024a. *Rosten kraftverk*. Tilgjengelig fra:

<https://www.hafslund.no/no/kraftverk/rosten>

Hafslund. 2024b. *Harpefossen kraftverk*. Tilgjengelig fra:

<https://www.hafslund.no/no/kraftverk/harpefossen>

Hafslund. 2024c. *Bedafors kraftverk*. Tilgjengelig fra: <https://hafslund.no/kraftverk/bedafors>

Hafslund. 2024d. *Brødbølfoss kraftverk*. Tilgjengelig fra:

<https://hafslund.no/kraftverk/brødbolfoss>

Hafslund. 2024e. *Varalden kraftverk*. Tilgjengelig fra: <https://hafslund.no/kraftverk/varalden>

Hegge, O. 1994. *Harpefossen – vurdering av nytten av opprettholdt minstevannslipp*. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavd. Notat.

Heggenes, J. & Saltveit, S.J. 1982. *Fiskeribiologiske undersøkelser av Brødbølvassdraget, Kongsvinger, Hedmark*. Rapport 53, LFI, Oslo.

Javierre, P.C., Morán, P. & Marco-Rius, F.M 2013. *A review of the genetic and ecological basis of phenotypic plasticity in brown trout*. *Trout: From Physiology to Conservation*, Nova Science, S. 9-26

- Johnsen, S. og Rustadbakken, A. 2005.** *Storørreten i Randsfjorden*. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 5/05.
- Johnsen, S., Museth, J. & Dokk, J.G. 2015.** *Kartlegging av viktige funksjonsområder for fisk i Gudbrandsdalslågen*. NINA Rapport 1173.
- Johnsen, S. I., Museth, J., Sandlund, O. T. & Dokk, J. G. 2013.** *Fiskebiologiske undersøkelser i Møkeren, Kongsvinger kommune – Beskrivelse av fiskesamfunnet og vurdering av forhold for ørret og ørretutsetninger*. NINA Rapport 948.
- Johnsen, S.I., Olstad, K., Dokk, J.G., Holter, T. 2019.** *Fiskebiologiske undersøkelser i Varaldsjøen*. NINA Rapport 1687.
- Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 1998.** *Registrerte gytelokaliteter for storørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver*. Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1998-2, NTNU, Trondheim. ISBN 82-7126-565-2.
- Kraabøl, M., Johnsen, S.I., Forseth, T., Museth, J. & Skurdal, J. 2012.** *Hva om Hunderørret var laks?* Vann. Årgang 47, Utgave 3
- Kraabøl, M., Gregersen, F. & Kiplesund, G. H. 2016.** *Restaurering av gyteområde for storørret ved Harpe bru i Gudbrandsdalslågen: Situasjonsbeskrivelse og forslag til restaureringsplan*. NINA Rapport 1224.
- Lindås, O. R., Eriksen, H. & Hegge, O. 1996.** *Fiskeribiologiske undersøkelser i Randsfjorden og Dokka-Etna etter regulering av Dokka*. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen: Rapp. nr. 8/96.
- Lyche Solheim, A. m.fl. 2020.** *ØKOSTOR 2019: Basisovervåking av store innsjøer*. Miljødirektoratet-rapport M-1777. ISBN 978-82-577-7271-0.
- Museth, J., Johnsen, S.I., Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Teigen, J. & Kraabøl, M. 2013.** *Etablering av Kåja kraftverk i Gudbrandsdalslågen. Utredning av konsekvenser for harr, ørret og bunndyr*. NINA-rapport 899.
- Nashoug, O. 2010.** *Utsetting av fisk, resultater og utsettingsplan for Ramtjenna, Sætertjennet, Aborttjenn, Holmtjenn og Svarttjenne i Brødbølvassdraget, Kongsvinger kommune*. Notat.
- Norum, I. C. J. & Fiske, A. N. 2022.** *Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2021*. Statsforvalteren i Innlandet, rapport nr. 5/2022. ISBN 978-82-8410-025-8.
- Qvenild, T. 2000.** *Fiskeribiologiske undersøkelser i Brødbølvassdraget 1999*. Notat.
- Rustadbakken, A. 2003.** *Prosjekt Randsfjordfisk – en vurdering av fiskeforsterkningstiltak etter regulering av Randsfjorden*. Naturkompetanse AS: 2003-1.
- Thorkildsen, T. B., Ustveit, T. & Norum, I. C. J. 2023.** *Reguleringer og fisk i Innlandet – Fagrapport 2022*. Statsforvalteren, rapport nr. 4/2023. ISBN 978-82-8410-036-4.

Thorkildsen, T. B. & Ustvett, T. 2024. *Reguleringer og fisk i Innlandet – Fagrapport 2023.* Statsforvalteren i Innlandet, rapport nr. 11/2024. ISBN 978-82-8410-048-7.

Zippin, C. 1958. *The removal method of population estimation.* Journal of Wildlife Management, 22: 82–90.