

2446

NINA Rapport

Problemkartlegging, ungfisktelinger av laks/sjørret og oppfølging av gjennomførte tiltak i sidevassdrag til Gaula

Undersøkelser i 2023

Morten André Bergan & Espen Holthe



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 annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

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 vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Problemkartlegging, ungfisktelinger og oppfølging av gjennomførte tiltak i laks- og sjøørretførende sidevassdrag til Gaula

Undersøkelser i 2023

Morten André Bergan
Espen Holthe

Bergan, M. A. & Holthe, E. 2024. Problemkartlegging, ungfisktellinger og oppfølging av gjennomførte tiltak i laks- og sjøørretførende sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2023. NINA Rapport 2446. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, april 2024

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5255-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Marius Berg

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Anne Kristin Jørnliid

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

Vannområde Nea-Nidelva & Gaulavassdraget

Trondheim kommune

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2776|2024

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Therese Smelror Løkken, Vannområde Nea-Nidelva & Gaulavassdraget

Terje H. Nøst, Trondheim kommune

FORSIDEBILDE

Snaue 200 meter i nedre del av Langbekken på Melhus har tilnærmet naturtilstand og god ungfiskproduksjon av sjøørret og laks, samtidig som ca. 80 % av naturlig anadrom strekning oppstrøms er tapt. Foto fra september 2023. Foto: © Morten Andre Bergan

NØKKEWORD

- Norge, Trøndelag
- Gaula
- sjøørret
- bekker
- overvåking
- problemkartlegging
- restaurering
- tiltak og tiltaksoppfølging
- vannforskriften

KEY WORDS

Norway, Gaula, streams, seatrout, salmon, impacts, problem-mapping, monitoring, mitigating measures, restoration

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

Bergan, M. A. & Holthe, E. 2024. Problemkartlegging, ungfisktellinger og oppfølging av gjennomførte tiltak i laks- og sjørrettførende sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2023. NINA Rapport 2446. Norsk institutt for naturforskning.

Rapporten presenterer resultater fra ungfisktellinger, problemkartlegging og tiltaksoppfølging i tilløpsbekker til Gaula på strekningen Gaulosen – Midtre Gauldal i perioden august - oktober 2023. Arbeidet omfattet 40 stasjoner (avgrensede bekkeområder) i 17 forskjellige navngitte bekker og små sjørret- og laksevassdrag med avrenning til Gaula. Samtidig ble også bekkestrekninger utover stasjonene undersøkt kvalitativt, problemkartlagt og/eller befart for å avdekke inngrep og belastninger som gir risiko for vannmiljø og fisk, eller for å avdekke årsaker til mangel på ungfisk av laks/ørret. De beregnede ungfisktetthetene er benyttet til å gjennomføre en stasjonsbasert økologisk tilstandsvurdering med laksefisk som kvalitetselement i vassdragene.

Samlet sett dominerer (sjø-)ørret foran laks i de undersøkte vassdragene i 2023, noe som skyldes at fokuset er rettet mot små, typiske sjørretbekker med avrenning til Gaula. Enkelte vassdrag og/eller bekkestrekninger i de undersøkte vassdragene er enten fisketomme eller mangler forventede aldersgrupper av enten laks- og/eller ørretunger. Årsaken kan knyttes til enten gamle eller nye inngrep og endringer i bekken eller bekkeløpet, eller annen menneskelig påvirkning. Andre vassdrag har tilfredsstillende ungfisktetthet, der vannøkologisk tilstand synes god. Det betyr at vannkvaliteten er god nok og habitatkvaliteten mindre endret fra naturtilstand, samtidig som vandringsveiene mellom Gaula og undersøkelsesområdet i bekken fungerer. Dette kommer godt fram i bekker og bekkestrekninger med god vannkvalitet, uten inngrep, endringer eller andre fysisk/tekniske belastninger. Videre kommer dette også klart fram i vassdrag der vellykkede tiltak nylig er gjennomført, der man har fått tilbake, eller nærmer seg en mer naturlig opprinnelig produksjonsevne og ungfisktetthet etter tiltak/restaurering.

For 2023 trekkes eksempelvis nedre del av Lauglobekken, Eggbekken, Møsta, Lynga, Ørbekken, Havsbakkbekken og Sandbekken fram som eksempler på vassdrag med positiv eller svært positiv utvikling i ungfiskbestandene etter ulike tiltak. Dette skjer etter tiltak for å redusere avrenning av partikler i nedbørfeltet (Sandbekken), utbedring av vandringsveiene (Lynga, Ørbekken, Havsbakkbekken), gytesubstratutlegging (Lauglobekken og Eggbekken) og fullrestaurering av bekkeløp (Kvålsbekken og Møsta). Noen vassdrag, som Kaldvella og Bortna, har halvferdige og/eller for lite omfang av tiltak etter nye inngrep og endringer i vassdragsløpet, slik at samlet belastning øker i stedet for å avta. I 2023 foregikk lovlige inngrep og endringer av bekkeløpet i Bortna midt i gytevandringstiden for sjørret, men avbøtende strakstiltak medførte sannsynligvis at gytefisken fikk tilgang til viktige gyteområder oppstrøms anleggsarbeidet.

Noen vassdrag erfarer negative effekter som følge av ekstremvær i løpet av året 2023. Dette ble også dokumentert året før, etter «Gyda». Kraftig styrtregn og store flommer i kjølvannet av ekstremvær forringer habitatkvaliteten i enkelte vassdrag, og har negativ effekt på (spesielt) fisketrappløsnings som nylig er bygd. Sommeren 2023 herjet ekstremværet «Hans» i Trøndelagsregionen, og enkelte vassdrag ble kraftig påvirket av skadeflom og utspyling av elvemasser, etterfulgt av ras og utglidninger. Menneskeskapt inngrep og endringer i bekkeløpene forsterker de negative vannøkologiske effektene i vassdragene ved de siste års ekstremværepisoder.

Problemkartleggingen av sjørretbekker de siste årene viser at det generelle inngreps- og forurensningsomfanget øker i Gaulavassdraget, og det er nå et stadig økende press på Gaulas nedbørfelt og sidevassdrag. Den relative betydningen av nye belastninger i dag er mye større nå enn for 50-100 år siden. Det er lite urørte bekker og vassdragsnatur igjen. Arealbehovet for en rekke ulike menneskelige aktiviteter og samfunnsinteresser ser ut til å overskride hensynet til bevaring og/eller styrking av vannmiljøtilstanden. Sikringsarbeider, bygging av ny vei (E6) langs Gaula, nydyrking av tidligere urørte nedbørfelt, økende virksomhet innen hogst og skogsarbeid og etablering av massedeponier i nær tilknytning til viktige sjørretbekker, utgjør i sum en stor

og voksende risiko for irreversibel degradering og tap av areal knyttet til sjørret og biologisk mangfold i sidebakkene.

Data- og kunnskapsgrunnet i Norge øker med tanke på hvordan man på mest miljøvennlig og skånsom måte gjennomfører ulike samfunnsviktige aktiviteter og oppgaver i berøring med små og store vassdrag. Samtidig ser vi altfor ofte at lite eller ingen av denne kunnskapen anvendes i praksis i nedbørfeltet til Gaula. Det planlegges anleggsarbeid og graving midt i gytetiden for sjørret og laks, bekker utformes som grøfter og kanaler etter (mer eller mindre) nødvendige sikringstiltak, det prosjekteres vandringshindrende kulverter med underdimensjonert vannkapasitet, og det foretas en rekke vannmiljø-ødeleggende aktiviteter med avrenning direkte i vassdragene, ofte i de mest ugunstige periodene på året for fisk og biologisk mangfold. Ved planlagte og tillatte inngrep/tiltak i sidevassdrag til Gaula bør det aldri settes dato for anleggsarbeid /midlertidige løsninger midt i gytevandringen eller gytetidspunkt for sjøvandrende laksefisk (sjørret eller laks). Anbefalt sluttdato for anleggsarbeid bør alltid settes innen august, og før 1. september. September er ofte tidsperioden for når sjørretens vandringer opp i sidevassdragene tiltar. Vandringsperioden for sjørret er potensielt hele september måned, men styres av nedbør og vanntemperatur, der hovedtidspunkt for gyting er siste uke i september fram til og med første uke oktober. Det er hensynet til gytevandring og gyting som bør bestemme tidspunkt for gjennomføring av anleggsarbeid i anadrome vassdrag med sårbare, vandrende bestander av laksefisk, og ikke andre prioriteringer.

Det er klare positive effekter av ulike rettede tiltak i flere sidevassdrag i 2023. Det må være en prioritert oppgave å få satt i gang flere slike tiltak, og i en vesentlig større skala enn i dag, i en rekke sidevassdrag og bekker med dårlig vannmiljø- og helsetilstand; enten for å bedre vannkvalitet, redusere partikkelavrenning, gjenopprette vandringsveier for fisk, styrke gytemuligheter og gi bedre oppvekstvilkår for ungfisk av sjørret/laks. Like viktig som ulike restaureringstiltak blir vern av mindre berørte vassdragstrekninger og nedbørfelt mot ytterligere negative inngrep.

I overvåkingsperioden 2013-2023 er det avdekket et stort forbedringspotensial i dialogen mellom ulike myndigheter og sektorer knyttet til areal- og vannforvaltning i og langs Gaula. Dette går på å innhente faglig relevant informasjon om vassdrag som berøres av utbyggingsplaner, og kommunikasjon med fagmiljøene som sitter på denne kunnskapen, slik at viktige natur- og vassdragsverdier om mulig kan hensyntas. Med vannforskrift og internasjonale forpliktelser knyttet til ny internasjonal naturavtale, synes ansvaret hos norsk forvaltning av vann- og naturressurser å være kraftig skjerpet.

Arbeidet med å gjenoppbygge en livskraftig og høstbar sjørretbestand i Gaulavassdraget begynner i de mange sidevassdragene til Gaula, som pekes ut som nøkkelområder for sjørreten. Dette arbeidet starter med riktige restaureringstiltak, økt hensyn og mer vern av vassdragene, og fortsetter med begrensninger under sportsfiskesesongen i elva. Videre kreves god forvaltning av sjørreten i sjøfasen. Det siste innebærer begrensninger i fiske og fangst etter sjørret i indre del av Trondheimsfjorden, og stort fokus på arbeid for å redusere dagens bestandsregulerende effekter fra lakselus.

Morten André Bergan, Norsk institutt for naturforskning (NINA) Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim. Epost: Morten.Bergan@nina.no

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

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	7
2 Metode og omfang i 2022	9
2.1 Ungfisktellinger og beregning av tetthet.....	10
2.2 Vurdering av økologisk tilstand.....	10
2.3 Tiltaksplan for sidevassdrag til Gaula.....	11
2.4 Ål og sidevassdrag til Gaula.....	12
3 Generelle resultater	15
3.1 Arts- og aldersgruppedeling.....	15
3.2 Ungfisktetthet.....	16
3.3 Økologisk tilstandsklassifisering.....	16
4 Generell resultatvurdering	19
4.1 Ungfisktettheter.....	20
4.1.1 Klimatiske hendelser.....	21
4.1.2 Økologisk tilstand.....	22
5 Vassdragsvis oppsummering	24
5.1 Trondheim kommune.....	25
5.1.1 Lauglobekken.....	25
5.1.2 Eggbekken	29
5.1.3 Søra	32
5.2 Melhus kommune	35
5.2.1 Ratbekken	35
5.2.2 Langbekken	38
5.2.3 Varmbubekken.....	42
5.2.4 Kvålsbekken.....	46
5.2.5 Kaldvella med Bortna.....	52
5.2.6 Kvennbekken, Kleivahammaren	59
5.2.7 Møsta	62
5.2.8 Lynga	65
5.2.9 Ørbekken.....	67
5.2.10 Gyllbekken med tilløpsbekk.....	71
5.3 Midtre Gauldal kommune	74
5.3.1 Erganbekken	74
5.3.2 Skårvollbekken.....	76
5.3.3 Sandbekken	81
5.3.4 Havsbakkbekken (Hansbakkbekken)	84
6 Sjøørret; status i hovedelva Gaula sammenlignet med sidevassdrag	93
7 Hvordan oppnå suksess med vassdragsrestaurering?	95
8 Referanser	96
9 Vedlegg	102

Forord

Etter et initiativ fra Norsk institutt for naturforskning (NINA) har det årlig foregått problemkartlegging, ungfisktellinger og tiltaksrettet overvåking av små laks- og sjørrettførende sidevassdrag i Gaula siden 2013; vassdrag som ofte domineres av sjørret. Arbeidet har dannet det første trinn (trinn 1) i en mer langsiktig plan for habitattiltak og vassdragsrestaurering. I 2017 inngikk også et arbeid med anslag og beregninger av tappt areal /reduert produksjonsevne knyttet til undersøkelser av vassdragene. Dette avdekket den betydningen sidevassdragene potensielt har hatt (og fortsatt har) for sjørretbestanden i Gaulavassdraget. Samtidig utgjør dette et videre trinn (trinn 2) i NINAs langsiktige plan for bruk av data- og kunnskapsgrunnlaget som innhentes. Kunnskapsgrunnlaget gjør at man får et vitenskapelig forankret helhetsbilde av tilstanden og påvirkninger i hvert sidevassdrag, og får satt riktige diagnoser for hvert vassdrag og vassdrags-trekninger, og dermed gitt forslag til treffende habitat- og restaureringstiltak.

Overvåkingsprogrammet i perioden 2013-2023 har synliggjort det presset som små sidevassdrag og tilhørende nedbørfelt har vært og er utsatt for, og har løftet fram sumvirkningene dette kan ha hatt for hele sjørretbestanden i Gaula. Videre har arbeidet gjort det lettere å velge ut aktuelle vassdrag som det kan gjøres tiltak i, og finne de mest hensiktsmessige tiltakene som gir best respons og/eller kost/nytte for vassdragene, samt utvikle de beste løsningene («best practice») for ulike tiltak. Som et trinn 3 i overvåkingsprogrammet, er det utarbeidet en konkret tiltaksplan for utvalgte sidebekker på strekningen Støren - Gaulosen. Dette er i tråd med den overordnede hensikten for overvåkingen siden oppstarten av undersøkelsene i 2012/2013, og er en naturlig fortsettelse av kunnskapsinnhenting som NINA har hatt i Gaula. I tiden som kommer vil forhåpentligvis flere og flere vassdrag være over i trinn 4 og 5, som er henholdsvis gjennomføring av tiltak (trinn 4) og oppfølging/kvalitetssikring av tiltak etter ferdigstilling (trinn 5). Samtidig mangler flere vassdrag fortsatt gode data og oppdatert kunnskap (diagnose), og befinner seg på trinn 1 eller trinn 0 (lite kjent, eller ukjent status både historisk og idag) i planene. Det er flere gode tiltak som er gjennomført med suksess i sidevassdrag til Gaula de siste årene, og dette er dokumentert gjennom NINAs undersøkelser i overvåkingsprogrammet. Samtidig pågår negative inngrep og endringer i andre vassdrag. Det er et stort behov for mer omfattende tiltak, og tiltak som er vesentlig større i omfang enn de som er gjort fram til i dag. Dette er tiltak som også må favne hele sidevassdrag, og ikke bare delstrekninger.

Miljødirektoratet, Statsforvalteren i Trøndelag og Trondheim kommune har bidratt med midler og annen støtte til å gjennomføre undersøkelsene i 2023. Utover dette har NINA bidratt med egeninnsats i form av ekstra timeverk på prosjektet. Prosjektet hos NINA i Trondheim er ledet og gjennomført av forsker Morten André Bergan (prosjektleder). Morten André Bergan har også gjennomført feltarbeidet i 2023. NINA-rapporten er utarbeidet av Morten André Bergan og Espen Holthe ved NINA i Trondheim.

Til orientering: I den senere tid har det vært et sterkere fokus på forskningsetikk, inkludert riktig sitering til tidligere publikasjoner. Siden dette er en årsrapport i en lang rekke av lignende rapporter siden 2013, er det åpenbart store tekstlikheter i de generelle delene av rapporten, og i tilknytning til omtaler av de ulike vassdragenes områdebeskrivelser, historikk, utvikling og kunnskapstatus. Noe av dette kan derfor være identisk med tidligere rapporter, uten at det er naturlig eller hensiktsmessig å referere til alle tidligere årsrapporter i hvert tilfelle. Tilsvarende er samme metoder og innfallsvinkler benyttet i 2023 som i foregående år, slik at det bare er naturlig å endre beskrivelsen i tilfeller der utførelsen har skilt seg fra tidligere. I resultatdelen vil det være store likheter med hensyn til presentasjon av langtids-serier, mens det kan være forskjeller når det dreier seg om spesielle funn som er gjort i 2023. I diskusjonsdelen vil det også være store likheter i vurderinger av effekter knyttet til tiltak eller belastninger, langtidstrender og gjengivelse av allment tankegodt som grunnlag for rapportens konklusjoner.

NINA Trondheim, april 2024



Morten André Bergan, Forsker 1 - Prosjektleder, NINA Trondheim

1 Innledning

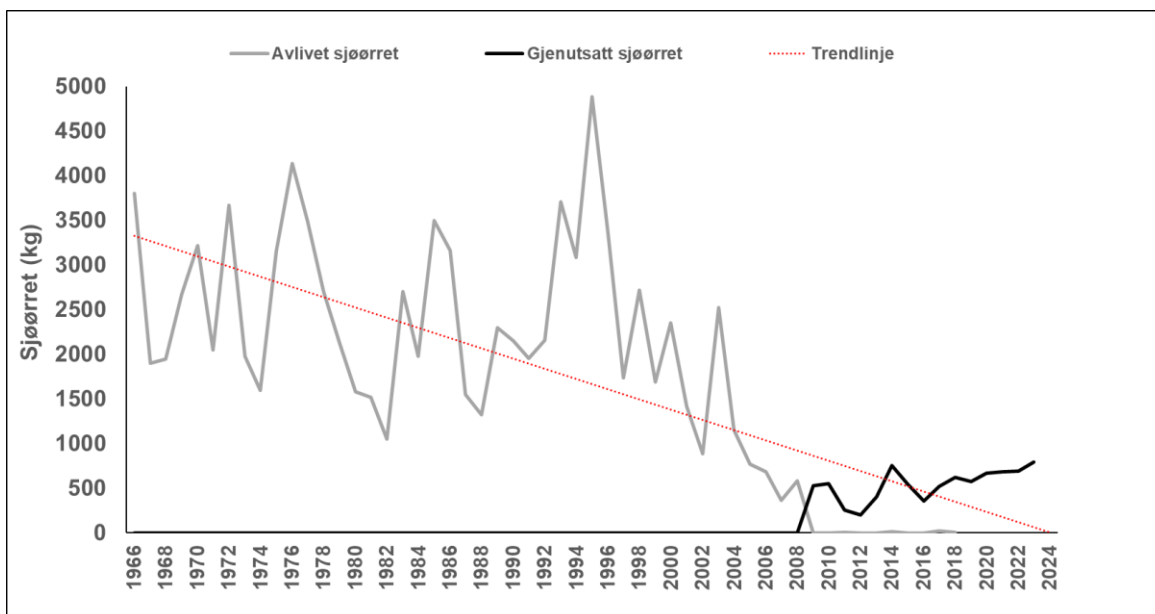
Gaulavassdraget er det største og mest vannrike vassdraget i Sør-Trøndelag, med et samlet nedbørfelt på 3653 km² (Holthe mfl. 2020). Laks og sjørret har tilgang på mer enn 20 mil elvestrekning i hovedelva og i større sidevassdrag som Lundesokna, Sokna, Bua, Forda og Gaua (Solem fl. 2014, Holthe mfl. 2020). Mindre sidevassdrag, typiske sjørretbekker, som bidrar til anadrom strekning i Gaulavassdraget (antall vassdrag, bekkelengder og samlet areal) har ikke vært inkludert i slike anslag. Bidraget er aldri kvantifisert. Svært mange små sidevassdrag har opp gjennom tiden også blitt undervurdert med tanke på sin betydning for sjørretbestandene i Gaula. Sjørreten i Gaula har hatt sine viktigste gyte- og oppvekstområder i mange av de minste tilløpsvassdragene til elva, og som omfattes av betegnelsen «sjørretbekker».

Kunnskap om disse småvassdragenes betydning og vannøkologiske tilstand har vært økende de siste tiår, og har synliggjort et stort og stadig økende omfang av hydromorfologiske, fysisk/tekniske inngrep og endringer de siste 30-50 årene. Samtidig er det gjort få eller ingen tiltak i perioden. Dette har ført til svært stor samlet belastning (sumbelastning) som forverres for hvert år (Korsen & Skotvold 1984, Byskov mfl. 1986, Berger mfl. 2008, Bergan 2022a, 2023, Bergan & Arnekleiv 2009, Bergan mfl. 2008, Bergan mfl. 2015a, Bergan mfl. 2015b, Bergan mfl. 2021a, Bergan 2011, 2012, 2013, 2022, 2023, Solem mfl. 2014, Bergan & Solem 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, Bergan & Aanes 2020, Solem mfl. 2017, Solem mfl. 2018 & Holthe mfl. 2020). En eventuell bedring i generell vannkvalitet i vassdragene, som følge av mindre forurensning fra for eksempel landbruk og kloakkavrenning fra boliger de siste tiårene, har derfor hatt mindre betydning for produksjon av sjørret i sidevassdragene. Viktigere momenter er for eksempel dersom vandringsveiene for større gytefisk er helt eller delvis stengt ifbm. dyrkamark, vei, jernbane eller annen infrastruktur, men også at ungfisken av samme årsaker ikke kan vandre naturlig mellom sidevassdrag og hovedelva Gaula. I tillegg representerer bekkelukkinger, kanaliseringer og andre inngrep/endringer i vassdragsløpene hydromorfologiske utfordringer som ikke gir livsvilkår for sjørret og laks.

Sjørret i Gaula

Gaula er godt kjent som en av de viktigste elvene for sportsfiske etter laks i Norge og Europa, med stor økonomisk og sosiokulturell betydning for lokalsamfunn og regionalt reiseliv (Bergan mfl. 2021). Mindre kjent er derimot sjørretfiske, som også har hatt stor betydning i Gaula historisk (Bergan & Solem 2018, Holthe mfl. 2020). Sjørretbestanden i Gaulavassdraget har vært både livskraftig og tallrik historisk sett, men er sjeldent nevnt i sammenheng med sportsfiske i elva. I perioden 1969-1971 plasserte Gaula seg innenfor topp tre i Norge ut fra innrapportert fangst i løpet av sportsfiskesesongene, med en årlig gjennomsnittsfangst på mer enn 2,6 tonn sjørret (Bergan & Solem 2018, Bergan mfl. 2021). Det var heller ikke uvanlig med årlige fangster på fire-fem tonn sjørret i perioden fra 1970 og fram til slutten av 1990-tallet (Korsen & Skotvold 1984, Bergan & Solem 2018, Bergan mfl. 2021, se også **figur 1**). I tillegg til store mørketall i den offisielle fangststatistikken for sjørret tidligere, foregikk det også en betydelig høsting ved lystring, fellefangst og garnfiske i sidebekker etter gytetiden, på utvandrende fisk. Dette ble aldri innrapportert eller offentliggjort etter det vi kjenner til (Bergan & Solem 2018).

Det foregår ikke aktivt sjørretfiske i Gaula i dag, som følge av inngripende fangstregulering fra og med 2009, da fredning av sjørreten ble innført. Et målrettet fiske etter arten skal unngås i laksesesongen, og all stangfanget bifangst av sjørret under laksefiske, skal settes tilbake i elva. Utviklingen for fangsttallene for sjørretbestanden i Gaula er urovekkende (**se figur 1**, men se også **figur 99, avsnitt 6**), og forvaltning av sjørret i Gaula krever spesiell oppmerksomhet i årene som kommer.



Figur 1. Årlig fangst av sjørørret i Gaula i perioden 1966-2023, basert på data fra Elveguiden (2023), Lakseregisteret (1969-2022) og opplysninger (1966-1968) hentet fra Korsen & Skotvold (1984).

Forpliktelser, forventninger og miljømål

EUs vanddirektiv er nå implementert i norsk lov gjennom vannforskriften, noe som innebærer at fokuset i vannforvaltningen må inkludere mer enn vannkvalitet og forurensning av vann. Det er ikke tilstrekkelig med fast stasjonsovervåking og vannprøvetaking som grunnlag for tiltak eller friskmelding av vannforekomster av typen sjørørretbekker, dersom problemkartlegging og data på tapt areal ikke er inkludert i kunnskapsgrunnlaget (Bergan & Solem 2018, Bergan & Nøst 2017). Summen av ulike menneskeskapt belastninger («Samlet belastning») har nå vesentlig større utsagnskraft i tilstandsklassifisering av vassdragene, og biologiske kvalitetselement (som laksefisk og/eller bunndyr) har avgjørende vekt. Det kreves derfor et vesentlig større og mer helhetlig fokus på inngrep og endringer i vassdragene, der økologisk kontinuitet (vandingsveier) også må inkluderes for vassdrag av typen bekker og elver med en naturtilstand som innebærer en funksjon for anadrom eller vandrende laksefisk (Anonym 2009, Bergan mfl. 2011). Norge er en del av naturavtalen, som skal sikre stans av naturtap, restaurere skadet natur, verne mer og sikre en mer bærekraftig bruk av naturen (Bergan 2023). Dette innebærer forpliktelser til å sette av midler til kunnskapsinnhenting, overvåking, naturtiltak/restaurering og bevaring av biologisk mangfold. Gjennom både vannforskrift og naturavtale må Norge ta høyde for de nye retningslinjene og forpliktelsene knyttet til overvåking, restaurering og bevaring/vern av vassdragsnatur. Dersom fastsatte miljømål ikke oppnås, som for små og mellomstore sidebekker til Gaula innebærer livskraftige laks-/sjørørretbestander som ikke avviker for mye fra en antatt naturtilstand, må tiltak for å oppnå eller nærme seg miljømål iverksettes.

Undersøkelser og omfang i 2023

Denne NINA-rapporten omhandler undersøkelser som er foretatt i små sidevassdrag til Gaula i 2023. I likhet med tidligere år er det gjennomført standardiserte ungfisktellinger med beregning av ungfisktetthet, registrering av nye og gamle inngrep, samt generell problemkartlegging i vassdragene. Det er de siste årene gjennomført flere små og større tiltak i sidevassdrag til Gaula, basert på det datagrunnlaget og kunnskapen som er innhentet fra NINAs undersøkelser de siste årene. Derfor utgjør en større del av undersøkelsene i sidevassdragene i 2023 kvalitetssikring, overvåking og oppfølging av konkrete tiltak som nylig er gjennomført i mange vassdrag.

2 Metode og omfang i 2022

I 2023 ble det gjennomført elektrisk fiske («elfiske») med bærbart elektrisk fiskeapparat (av Paulsen-type, videreutviklet av Terik: GeOmega Fa-5) og problemkartlegging i til sammen 18 definerede bekker/vassdragssystemer (vannforekomster iht. vannforskriften) som drenerer til Gaula på strekningen Gaulosen – Midtre Gauldal (**tabell 1**).

Sidevassdragene som ble undersøkt i 2023 ligger i Trondheim kommune, Melhus kommune og Midtre Gauldal kommune. Ratbekken (nr. 4) er plassert under Melhus kommune, men øvre del av nedbørfeltet tilhører Trondheim kommune. Totalt 40 stasjonsområder (se **vedlegg A** for kartreferanser) er undersøkt i vassdragene. Samlet undersøkt vassdragsareal var 2382 m².

Vedlegg B viser detaljerte fangstdata fra ungfisktellingene høsten 2023.

Flere partier i de samme vassdragene er befart til fots for å registrere status for kjente eller ukjente problemstillinger av betydning for resultatolkningen og/eller forslag til tiltak. For mange av vassdragene er stasjonslokaliseringene valgt med hensikt å gjøre vurderinger knyttet til gjennomførte tiltak, mens andre stasjoner belyser tilstand, med eller uten belastning eller inngrep. Undersøkelsene ble gjennomført i perioden 28. august til 11. september 2023, under gunstige vann- og miljøforhold for denne typen undersøkelser (Lav/middels vannføring og vanntemperaturer innenfor anbefalte grenser (jf. NS-EN 14011). Videre er det gjennomført problemkartlegging og befaringer senere i september og i oktober i enkelte vassdrag, under det som er gytevandings- og gytetid for sjørret i Gaula, for å avdekke problemer knyttet til gytefiskoppgang eller andre forhold av betydning, eller som var uavklart, med hensyn til av gyting for sjørret i enkelte vassdrag.

Tabell 1. Sidevassdrag og antall stasjoner undersøkt i 2021. Vassdragene er nummert i stigende rekkefølge geografisk, fra nederst (Gaulosen) til øverst (Midtre Gauldal) i Gaula. Vassdragsnummer i rapporten, vassdrags-ID i Vann-nett, vassdragsnavn, antall undersøkte stasjoner (n/ st.), kommunetilhørighet og dato for feltarbeid er oppgitt. Kartreferanser over stasjoner i vassdragene er oppgitt i **vedlegg A**.

Nr.	ID	Bekkenavn	n/ st.	Kommune	Dato 2023
1	122-172-R	Lauglobekken (Vadbekken)	2	Trondheim	28.08
2	122-499-R	Eggbekken	3	Trondheim	28.08
3	122-76-R	Søra	4	Trondheim	28.08
4	122-77-R	Ratbekken	4	Melhus	28.08
5	122-145-R	Langbekken (med Brubakkbekken)	4		11.09
6	122-78-R	Varmbubekken	6	Melhus	11.09
7	122-5-R	Kvålsbekken	1	Melhus	08.09
8	122-227-R	Kaldvella	1	Melhus	08.09
9	122-227-R	Bortna	1	Melhus	08.09
10	122-105432	Kvennbekken, Kleivahammaren	1	Melhus	08.09
11	122-11-R	Møsta	1	Melhus	08.09
12	122-163-R	Lynga	2	Melhus	08.09
13	122-162-R	Ørbekken (Kvernbekken/Skjerva)	1	Melhus	08.09
14	122-171-R	Gyllbekken med sidebekk	3	Melhus	01.09
15	122-159-R	Enganbekken	1	Melhus	01.09
16	122-165-R	Skårvollbekken	1	Midtre Gauldal	01.09
17	122-97-R	Sandbekken	1	Midtre Gauldal	01.09
18	122-187-R	Hansbakk-/Havsbakkbekken	3	Midtre Gauldal	01.09
Antall undersøkte stasjoner/ bekkestrekninger:			40	Samlet areal:	2382 m²

2.1 Ungfisktelinger og beregning av tetthet

Alle stasjoner i sidevassdragene til Gaula ble overfisket én gang på oppmålt areal. Tetthet (Zip-pin 1958, Bohlin mfl. 1989) av ungfisk på stasjonene ble beregnet ved å benytte en estimert, fastsatt fangbarhet. Fangbarheten (p) ble ekspertvurdert, basert på erfaringer fra tidligere års undersøkelser, og fastsatt på bakgrunn av vannmiljøforhold (vær, vannføring, vanntemperatur, sikt og habitatforhold på stasjonen) og fiskelengder/forekomst av fisk. Lengdefordeling i ungfiskmaterialet fra den enkelte bekk ga grunnlaget for alderstilørighet, som i denne rapporten er to aldersgrupper, henholdsvis årsyngel (0+) og eldre ($\geq 1+$). For de fleste vassdragene er det relativt klare skiller i lengder mellom årsyngel og ettåringer av ørret/laks, mens det for eldre årsklasser kan være stor overlapp i lengde og aldersgruppe. Det kan forøvrig være store lengde- / aldersforskjeller i sidevassdrag til Gaula og i hovedelva Gaula. Dette er også bekreftet ved aldersanalyser i Gaulavassdraget i senere undersøkelser (Solem mfl. 2022). Alderstilørighet er derfor satt spesifikt for hvert vassdrag ut fra lengdegruffordelinger. Alle ungfisk ble plassert i bøtter med rent, friskt vann for oppvåkning etter håndtering og bedøving, og deretter sluppet levende tilbake til vassdragene i det området av bekken der de ble fanget.

2.2 Vurdering av økologisk tilstand

De siste årenes utvikling av metoder basert på studier og data fra overvåking og restaurering av små anadrome vassdrag har gitt en økning i kunnskap om og forventning til naturtilstand, og dermed opprinnelig produksjonsevne for små sjørrretvassdrag i Midt Norge. Et stadig økende kunnskapsgrunnlag gjør at forventningen til tetthet og bestandsstruktur i slike vassdrag har blitt mer treffsikker, uten at dette er implementert i vurderingssystemene. Eksisterende forslag til forventningsverdier (etter f.eks. Sandlund mfl. 2013, Anonym 2013 eller Bergan mfl. 2011) er upresise, og trolig satt for lave for gjennomsnittlige sjørrretvassdrag i regionen (og Norge for øvrig). Som tidligere år er ungfisktetthetene fra alle stasjoner likevel anvendt til å gjøre en stasjonsbasert vurdering av økologisk tilstand med laksefisk som kvalitetselement etter det gjeldende forslaget, dog med overnevnte presisering.

Det er anvendt forslagens høyeste forventningsverdier til vassdragene (**tabell 2**). Sammenslått tetthet av all laksefisk (både ørret og laks) fra naturlig anadrom strekning er derfor vurdert etter forventningsverdier for fisketetthet med «**Anadrom, habitatklasse 3**» som utgangspunkt (**tabell 2**). Dette fordi vi tar utgangspunkt i at alle sidevassdrag til Gaula som er undersøkt har eller skal ha hatt en velegnet habitatklasse med hensyn til gyte- og oppvekstområder for sjørrret eller laks.

Videre er det vurdert at tilgjengeligheten (vandingsveiene fra Gaula til gyte-/oppvekstområdene i bekkene som er undersøkt) skal ha vært enkel ved en upåvirket naturtilstand. I de faglige vurderingene av resultatene i denne undersøkelsen er årsyngel av ørret (og laks) anvendt som hovedindikator for mange vassdrag. Dette er (som framhevet av Bergan mfl. (2011)) den viktigste biologiske indikatoren på om mange av tiltakene som er gjennomført i vassdragene er vellykkede. Det første leveåret vandrer eller forflytter årsyngel av laks eller ørret mindre, og over vesentlig kortere distanser, enn eldre fiskeunger i sidevassdrag til større elver. Tilstedeværelse av årsyngel synliggjør intakt vandingsvei mellom hovedelv og sidevassdrag for gytefisk, akseptabel vannkvalitet og tilfredsstillende habitatkvalitet, og indikerer med større sannsynlighet vellykket gyting og overlevelse av rogn i det enkelte vassdrag, gitt at forekomsten er over visse nivåer/tettheter (Bergan mfl. 2011). Dette grensenivået må ekspertvurderes for hvert vassdrag, avhengig av naturtilstand, og bør forslagsvis ligge mellom 40-100 årsyngel eller mer per 100 m² for små sidevassdrag i Gaula med oppgang av sjørrret.

Tabell 2. Forventningsverdier for tetthet av laksefisk i små lakse- og sjøørretførende vassdrag (tabell 7.1 fra Sandlund mfl. 2013).

Tabell 7.1 Klassegrenser for vanntype bekker og små elver med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m ²) for "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Ved eventuelt fravær av en aldersgruppe må årsaken vurderes nøye og tilstanden eventuelt flyttes ett trinn ned.					
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, hab.kl. 2	>7	7-5	4-3	3-2	<2
Anadrom sympatrisk, hab.kl. 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 2	>3	3-2	2-1	<1	0
Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

* *Allopatrisk: Uten andre, konkurrerende fiskearter til stede. Sympatrisk: I sameksistens med én eller flere konkurrerende fiskearter*

2.3 Tiltaksplan for sidevassdrag til Gaula

I 2021 ble det publisert en egen tiltaksplan (NINA-rapport 1830) for sidevassdrag til Gaula på strekningen mellom Støren og Gaulosen: «*Bergan, M.A., Bremset, G., Holthe, E. & Solem, Ø. 2021. Helhetlig tiltaksplan for nedre deler av Gaulavassdraget. Delplan for utvalgte sidevassdrag og tilløpsbekker mellom Støren og Gaulosen. NINA Rapport 1830. Norsk institutt for naturforskning*». Overnevnte NINA-rapport anvender data og kunnskap som er hentet inn gjennom overvåkingsprogrammet for sidevassdrag til Gaula i perioden 2013-2020, kombinert med historisk kunnskap og eldre litteratur, for å foreslå en rekke fiskeforsterkende restaureringstiltak. Dette er tiltak som omfatter alt fra gytesubstratutlegging til mer omfattende tiltaksforslag som bygging av fisketrapper/-passasjer for å gjenopprette vandringsveiene, forslag til vassdragskandidater som kan gjenåpnes og restaureres, og forslag til naturlig, helhetlig restaurering av delstrekninger. I tillegg framhever rapporten behovet for økt hensyn til vern og bevaring av vassdrag eller vassdragstrekninger ved framtidig veilbygging og annen urbanisering (Bergan mfl. 2021a).

Undersøkelsene i 2023 tok sikte på å avdekke nye og/eller vurdere kjente/eldre problemer i vassdragene som er undersøkt. Hensikten er å foreslå mulige avbøtende tiltak for å oppnå miljømål etter vannforskriften, med styrking av sjøørretbestanden i Gaulavassdraget som et overordnet mål. I flere vassdrag er det nylig gjort restaurerings- og fiskeforsterkende tiltak av ulikt omfang. Undersøkelsene i mange vassdrag er derfor også lagt opp til å avdekke i hvilken grad tiltakene fungerer etter hensikten (kvalitetssikring).

2.4 Ål og sidevassdrag til Gaula

Fangst og registrering av ål er i utgangspunktet ikke en del av overvåkingen, men er likevel inkludert der dette er aktuelt. Hensynet til europeisk ål (*Anguilla anguilla*) kommer inn i forbindelse med inngrep og fysisk-/tekniske endringer i vandringsveier for fisk i sidevassdrag til Gaula. Ål synes å være forbigått i norsk fiskeforvaltning, vannforskriftsarbeidet og tiltaksplaner for Gaula (Holthe mfl. 2020, Bergan mfl. 2021a). Flere tiltaksrettede, vannforskriftsrelaterte undersøkelser inkluderer i dag vurderinger av fysisk-tekniske inngrep knyttet til leveområder for ål og vandringer av ål (Bergan 2016, Bergan mfl. 2020, Bergan 2022b, Berg & Bergan 2023, Bergan & Nøst 2022a, 2022b, 2023, Bergan & Nøst 2024). Ål skal forekomme i alle sidevassdrag til Gaula, spesielt vassdrag med nettverk av tjern, vann og innsjøer i nedbørfeltet (Nøst & Bergan 2010). Fysisk-/tekniske inngrep og endringer i vassdragene har potensiale til å stenge ål ute fra oppvekstområder på samme måte som for laksefisk. Selv om prosjektbudsjettet i undersøkelsesprogrammet for sidevassdrag til Gaula ikke har gitt rom for rettede befaringer og detaljerte vurderinger med tanke på ål og inngrep, ønsker NINA å sette standard for det videre arbeidet med vannforekomstene når det gjelder hensynet til ål.

Ål har viktige oppvekstområder i små og store kystnære vassdrag i Norge. Gaula og elvas nedbørfelt er i så måte et regionalt viktig leveområde for ål. For ål, som er en katadrom fisk som gyter i saltvann (Sargassohavet) og vokser opp i ferskvann, vil det for sidevassdrag til Gaula være et særlig fokus på at små vassdrag (bekker, elver) kan være viktig (og ofte eneste) vandringsvei opp til et større nettverk av oppvekstområder i tjern, vann og innsjøer i nedbørfeltet. Små ål som vandrer opp i vassdragene, kalles enten for ålefaring eller åleyngel. Thorstad mfl. (2011) antyder at åleyngelen vandrer opp i norske vassdrag i sommerhalvåret, trolig i juni-september i de fleste norske vassdrag. Dette er imidlertid lite undersøkt, og for Gaula og sidevassdrag er det heller ingen særlig kunnskap om dette. I alle sidevassdrag skal ål ha mulighet til å ta seg opp til ovenforliggende strekninger, enten det er vann og innsjøer i nedbørfeltet eller ikke, og vokse seg store (som gulål) der. Som et godt eksempel på dette i Gaulavassdraget, er sidevassdraget Loas betydning for ål og vandringer. Loa er i denne sammenhengen eneste oppvandringsvei for ål til et stort nettverk av innsjøer som Benna, Grøtvatnet og en rekke mindre vann/tjern tilknyttet nedbørfeltet (Nøst & Bergan 2010). Disse innsjøene har historisk hatt svært tallrike, dokumenterte forekomster av ål som i dag er helt borte, uten man kan peke på årsaken. Samtidig er det synliggjort en rekke fysisk-/tekniske inngrep og endringer med potensiale for å stoppe ål på vandring i Loas vannvei fra Gaula til Benna, blant annet i form av nye veikrysninger, demning og andre inngrep (Nøst & Bergan 2010). Ved et kvalitativt fiske etter ål nedstrøms kraftverket i Loa i august 2010 (Nøst & Bergan 2010, se **figur 2**), ble det imidlertid avdekket store mengder ål i ulike størrelser på vandring opp i vassdraget i denne perioden dette året. Det ble anslått at 30 - 40 individer mellom 15 og 30 cm oppholdte seg i elva på de siste 10-15 meterne opp mot vannstrømmen fra kraftverket, og trolig enda større mengder lenger innover i kraftverkstunnelen under driftsbygningen (Nøst & Bergan 2010).



Figur 2. Registrering av mye ål i sidevassdraget Loa i 2010. Ålen i dette vassdraget kan ha tapt viktige leveområder i Benna, Grøtvatnet og andre tilknyttede vann som følge av fysisk-/tekniske inngrep i vandringsveien i Loa. Foto hentet fra Nøst & Bergan (2010).

Vandring av ål i sidevassdrag til Gaula

Ål skal forekomme i alle ferskvannshabitater som er egnet for fisk i Norge, som raskt- og sakteflytende elvestrekninger, bekker, tjern, vann og innsjøer. Utbredelsen er avhengig av hvor langt opp i vassdraget ålen kommer før den møter en naturlig eller menneskeskapt vandringsbarriere. Utbredelsen av ål samsvarer ikke nødvendigvis med utbredelsen av anadrome laksefisk. Ålen kan komme forbi hindre som laks og ørret ikke kan passere, f.eks. fosser, fall og stryk, mens i andre tilfeller kan hindre være passerbare for laks og ørret, men ikke for ål (f.eks. kryssende vei med utstikkende kulvert og et fall nedstrøms). Dette siste momentet er særdeles viktig for ålens vandring og framkommelighet i sidevassdrag til Gaula. De fleste sidevassdragene i Gaula krysses av en til flere veier, både private, kommunale og riks-/europaveier, og mange er lukket i delstrekninger under dyrkamark eller boliger. Hensynet til ålevandring er som hovedregel fraværende ved slike inngrep i Gaula. Hvorvidt et inngrep eller veikrysning er åleførende eller ikke, synes overlatt til tilfeldighetene. Ålen kan ikke hoppe, og vertikale hindre som er høyere enn 50-60 % av kroppslengden kan stanse oppvandringen (Thorstad mfl. 2011). Dette betyr at selv små glipper og fall i f.eks. utstikkende (vei-)kulverter eller skjøter i kulverter, kan hindre eller stoppe ål (se **figur 3**). Dette er også mer eller mindre tilfeldig dokumentert ved flere tilfeller i undersøkelser i midt-norske vassdrag de senere år (Berg & Bergan 2023, Bergan mfl. 2020). Alternativt kan ål kripe rundt naturlige eller kunstige hindringer i vannveien også via terrenget, gitt riktige forutsetninger. Ålen er kjent for å kunne ta seg fram over fuktige områder på land, og ålefaringer kan klatre opp vertikale vegger dersom det er fuktighet og ru overflate. Dersom ålen ikke kan passere en vei gjennom veikrysning (kulvert), er det derimot ingen muligheter for å anvende omkringliggende terreng til vandring. I slike tilfeller vil eneste alternativ å forflytte seg over veien, noe som er svært uheldig. Dette kan i mange tilfeller føre til at all forekomst av ål oppstrøms veien forsvinner over tid. Slike problemstillinger, som også bør inkludere oppsatte demninger (Bergan 2022b, Eloranta mfl. 2019) og andre fysisk-tekniske inngrep som stopper ål, kan ha utryddet ål i svært mange norske vassdrag, og samlet sett ført til et ukjent, men stort tap i oppvekstområder og areal for europeisk ål. For Gaula med sidevassdrag er problemstillingen derfor svært aktuell, noe også inneværende overvåkingsår i vassdragene viser (se **5.1.1. Lauglobekken** i rapporten).



Figur 3. Små ålefaringer som har store problemer med å vandre forbi en veikulvert i et lite vassdrag i Heim kommune. Foto hentet fra Berg & Bergan (2023). Foto: @ Martin Georg Hanssen.

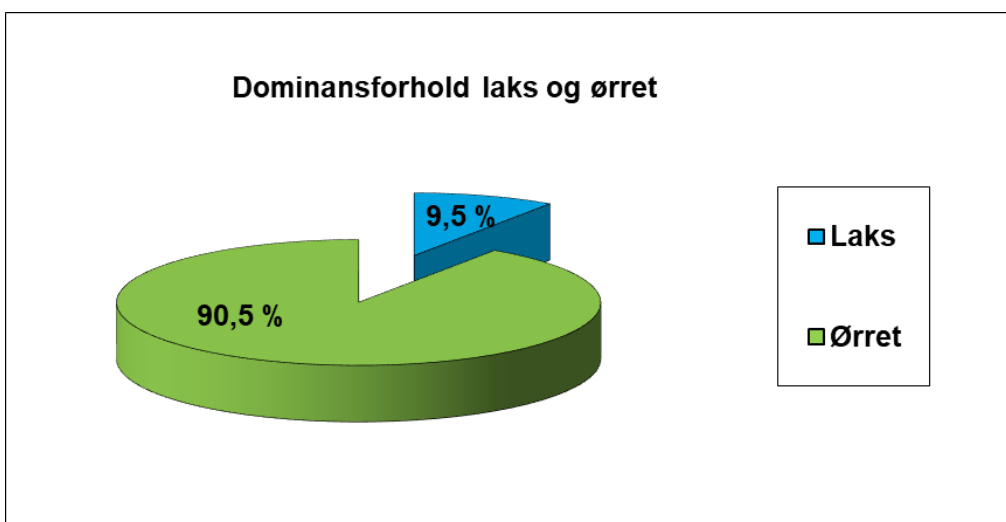
Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) vurderer status av europeisk ål som «Kritisk» (ICES 2020), og arten er oppført som «Sterkt truet» i Norsk Rødliste (Hesthagen mfl. 2021, se <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/1381>). Norsk Rødliste gir en oversikt over sårbare og truede arter og bestander i landet. Her har ålen vekslet mellom ulike kategorier av truet de siste ti årene. I 2010 ble ål kategorisert som kritisk truet (CR) i rødlista, og vurdert som en art med ekstremt høy risiko for å dø ut, mens i 2021 er arten vurdert til sterkt truet (EN). Norge har et stort forvaltningsansvar for ål, gjennom å representere en av de nordligste områdene for ålens utbredelse, og trolig med en tallrik andel store hunner i bestanden (Thorstad mfl. 2010, 2011). Norge har derfor et spesielt ansvar for forvaltning av ål i tråd med internasjonale råd og forpliktelser, og gjennom egen vannforvaltning og vannforskriftsarbeid. Å utelate hensynet til ål og problemstillinger knyttet til vandringsveier for ål oppover i nedbørfeltene i sidevassdrag til Gaula, er ikke i tråd med vanddirektivets intensjoner og miljømål. Vanddirektivet, og dermed også vannforskriften, setter stort fokus på naturlig frie vandringsveier for fisk som en nøkkelfaktor i mindre vassdrag (økologisk kontinuum, jf. vannforskriftens Vedlegg V 1.2.5). For å ivareta en tilfredsstillende bestandsoppbygging av arten ål, må man derfor også inkludere ålens krav til vandring og utnytting av tidligere oppvekstområder i nedbørfeltet til Gaula. Gjennom dette sikrer norsk vannforvaltning sitt ansvar for at glass- og gulål i europeiske elver og ferskvann gis de beste overlevelsesvilkår, og at denne ålen senere (som blankål) kan bidra til gytingen i Sargassohavet.

3 Generelle resultater

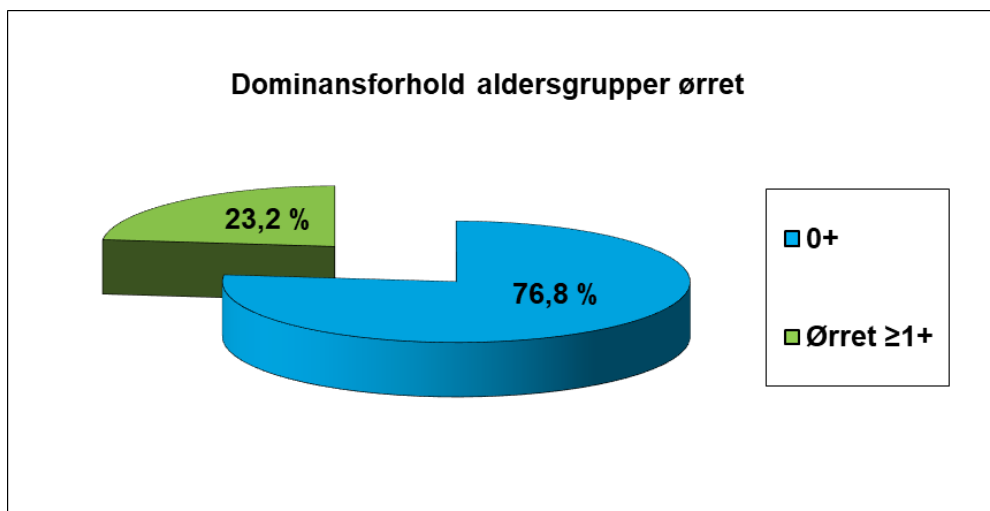
Detaljerte resultater, årsaksforklaringer og andre faglige vurderinger for det enkelte vassdrag er nærmere beskrevet i **avsnitt 5, Vassdragsvis oppsummering**.

3.1 Arts- og aldersgruppedeling

Totalt oppmålt overfisket areal i sidevassdragene i 2023 var 2382 m² fordelt på 40 stasjoner, der størrelsen på stasjonene varierte mellom 15 og 400 m² (Gjennomsnitt: ca 60 m²). Samlet fangst av ungfisk av ørret og laks var totalt 1200 individer. Ørret dominerte som tidligere år markant i fangstene (**figur 4**). Til sammen ble det fanget 1086 ørretunger (90,5 % av totalfangst) og 114 laksunger (9,5 % av totalfangst) under det kvantitative stasjonsfisket i vassdragene. Basert på lengdemålingene av ørretungene fra alle sidevassdragene, ble 834 ørretunger kategorisert som antatt årsyngel (0+, 76,8 % av ørreten), mens 252 individer ble kategorisert som ettåringer eller eldre (≥1+ parr, 23,2 %) (**figur 5**). Av de 114 laksungene som ble fanget, hadde 42 individer lengder tilsvarende antatt årsyngel (0+, 36,8 %), mens resterende 72 laksunger (63,2 %) ble klassifisert til å være ettåringer eller eldre (≥1+ parr) på bakgrunn av lengdefordelingen



Figur 4. Dominansforhold av laks- og ørretunger (prosent) i sidevassdrag til Gaula i 2023.



Figur 5. Dominansforhold av aldersgrupper ørretunger (prosent) i sidevassdrag til Gaula i 2023.

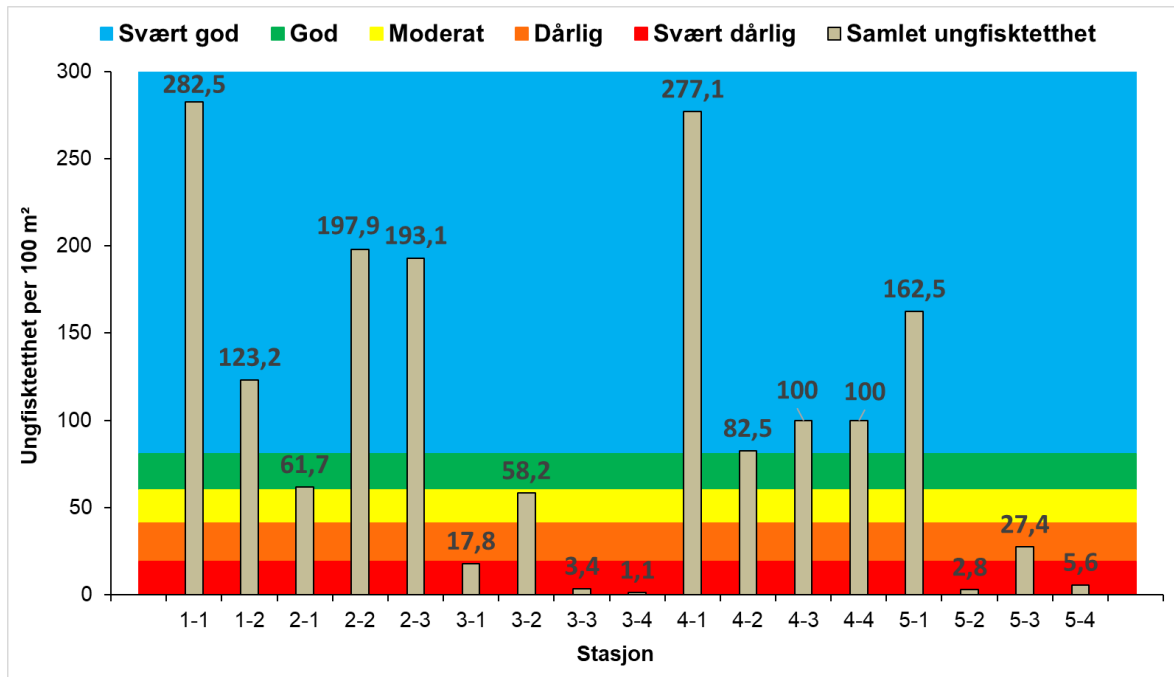
3.2 Ungfisktetthet

Ørretunger viste stor variasjon i tetthet for begge aldersgrupper (0+; årsyngel og $\geq 1+$; ettåringer eller eldre, se **vedlegg B**) på stasjonene. Seks av 40 stasjoner, i til sammen tre bekker, var uten årsyngel av ørret, mens to stasjoner hadde tettheter godt under 10 fisk per 100 m² av denne årsklassen. Videre hadde fire stasjoner tettheter mellom 10-30 årsyngel per 100 m², mens 13 stasjoner hadde årsyngeltettheter mellom 30-100 fisk per 100 m². 15 stasjoner hadde tettheter av årsyngel ørret over 100 fisk per 100 m², der høyeste tetthet var 513,9 årsyngel ørret per 100 m². På åtte av de 40 stasjonene ble det ikke funnet ørretunger med lengder tilsvarende alder ett år eller eldre ($\geq 1+$). Ytterligere ni av 40 stasjoner hadde tettheter under 10 fisk per 100 m² av ettåringer eller eldre, mens 12 stasjoner hadde tettheter mellom 10 og 30 fisk per 100 m². 11 av 40 stasjoner hadde høye tettheter av ettåringer eller eldre ørret, med tettheter over 30 fisk per 100 m². Høyeste tetthet av ettåringer eller eldre ørretunger var 57,1 fisk per 100 m².

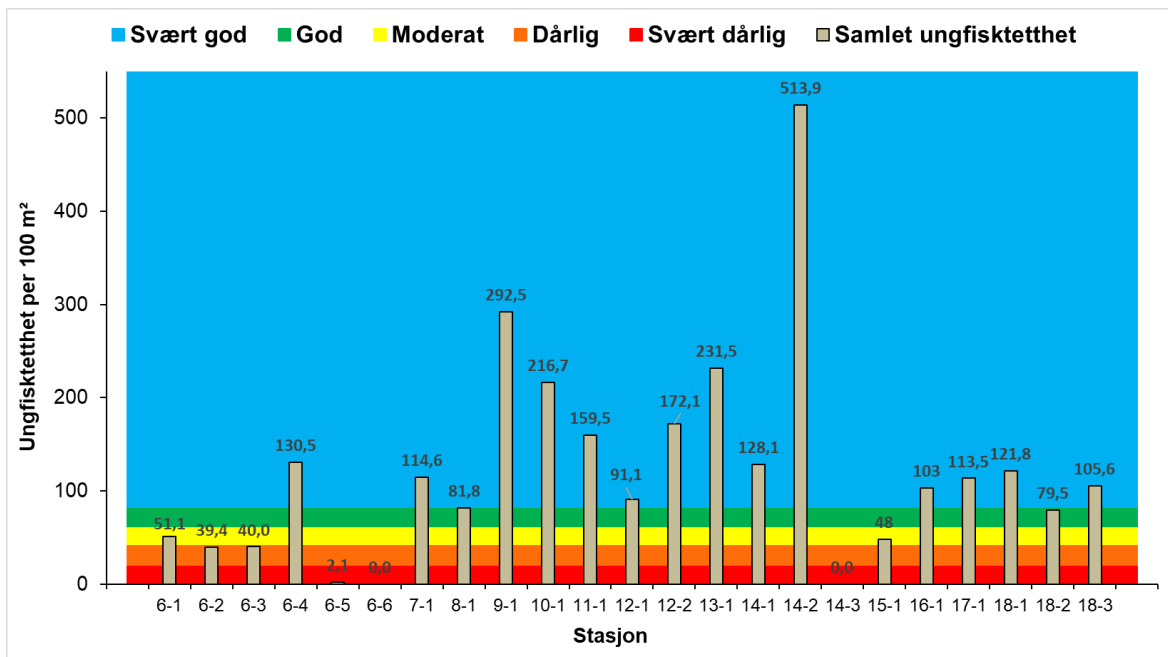
Laksunger ble fanget på 11 av 40 stasjoner (**vedlegg B**). Årsyngel av laks ble registrert på syv av de 11 stasjonene, med lave til moderate tettheter (4,2 -45,0 fisk per 100 m²). Eldre laksunger ble registrert på ni stasjoner, der seks av disse stasjoner hadde tettheter mellom 0,3 til 10 eldre laksunger per 100 m². Videre hadde to stasjoner tettheter rundt 25 eldre ungfisk laks per 100 m². I tillegg hadde en stasjon uvanlig høy tetthet av eldre laksunger, med 87,5 fisk per 100 m².

3.3 Økologisk tilstandsklassifisering

Til sammen 24 stasjoner av totalt 40 oppnår en samlet ungfisktetthet tilsvarende «Svært god» økologisk tilstand etter **tabell 2** (anadrom, habitatklasse 3). For disse stasjonene varierer samlet ungfisktetthet fra 81,8 til 513,9 ungfisk per 100 m² (**figur 6 og 7**). Videre oppnår tre stasjoner en samlet tetthet tilsvarende «God» økologisk tilstand, med tettheter mellom 61,7 -79,5 ungfisk per 100 m². Til sammen 13 stasjoner har en samlet ungfisktetthet som er lavere enn forventningen til et oppnådd miljømål og «God» økologisk tilstand, som iht tabell 2 ligger på >61 ungfisk per 100 m². Tre av disse stasjonene har tettheter mellom 46,8 og 51, 1 ungfisk per 100 m², tilsvarende «Moderat» økologisk tilstand. Videre har 10 stasjoner et større avvik fra miljømålet, med tettheter fra 40 ungfisk per 100 m² ned til fisketomme stasjoner, som gir hhv. «Dårlig» til «Svært dårlig» økologisk tilstand.

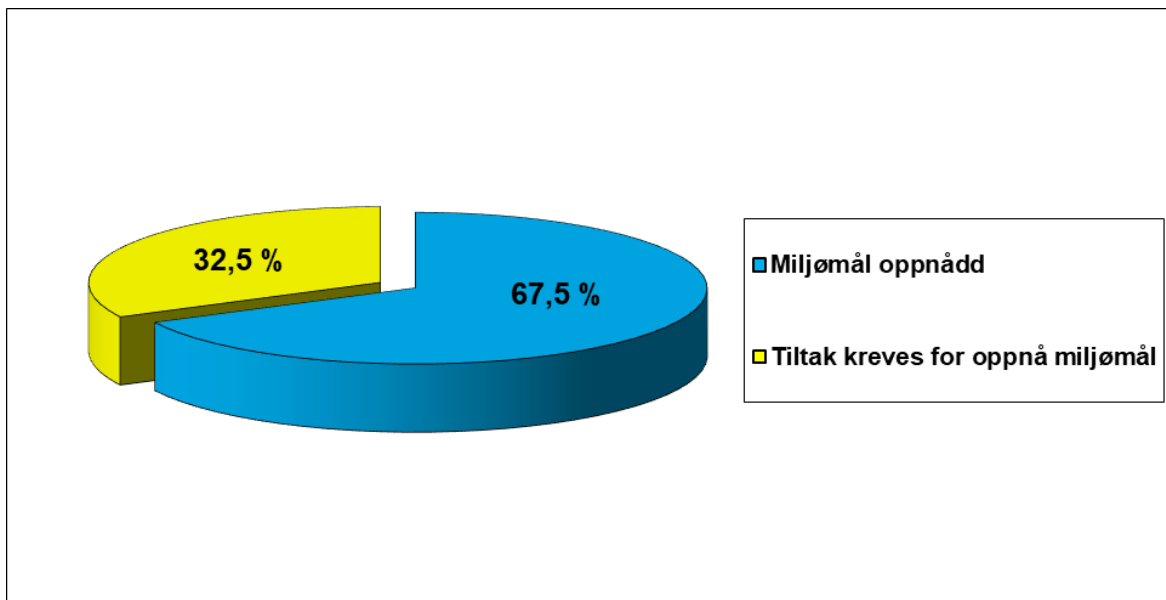


Figur 6. Samlet ungfisktetthet (antall/100 m²) av ørret/laks per stasjon for sidevassdrag til Gaula i 2023. Stasjonsnummer 1-5. Bakgrunnsfargekoder skalert etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand.



Figur 7. Beregnet samlet ungfisktetthet (antall/100 m²) av ørret/laks per stasjon for små sidevassdrag til Gaula i 2023. Stasjonsnummer 6-18. Bakgrunnsfargekoder skalert etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand.

Samlet sett har 27 (67,5 %) av 40 stasjoner ungfisktettheter tilsvarende et oppnådd miljømål basert på gjeldende forslag til klassegrenser for økologisk tilstand, mens det for 13 stasjoner (32,5 %) vil kreve tiltak for å nærme seg en slik måloppnåelse (**figur 8**). Det er menneskeskapte årsaker til lav forekomst av fisk og redusert økologisk tilstand for de fleste stasjoner og/eller vassdrag. Se omtaler av dette for de vassdragene det gjelder i **avsnitt 5**.



Figur 8. Prosentvis fordeling av stasjoner (undersøkellesområder) i sidevassdrag til Gaula med ungfiskbestander av laksefisk innenfor (blå farge) og utenfor (gul farge) et fastsatt miljømål i 2023 etter vannforskriften.

4 Generell resultatvurdering

Sjørret

Resultatene viser som alle foregående år at de undersøkte sidevassdragene fortrinnsvis er typiske (sjø-)ørretbekker, med årlig oppgang av sjørret fra Gaula. Sjørret står dermed for det meste av produksjonen av ungfisk i sidevassdragene. Dette kommer fram av stor overvekt av årsyngel ørret i fangstene, som også viser at vassdragene har størst primær betydning som gyteområder for sjørreten. Dette fastslår det faktum at sidevassdrag er spesielt viktige produksjons- og oppvekstområder for den yngste årsklassen (årsyngel) av sjørretunger. Samtidig er mange av vassdragene, spesielt i nedre deler nærmest Gaula, også viktige refugier og oppvekstområder for eldre ørretunger, gjerne helt fram til smoltifisering og utvandring til sjøen. I resultatene fra 2023 dokumenteres dette godt for enkelte vassdrag, eksempelvis Ratbekken på Melhus. Nedre deler av denne bekken hadde uvanlig høye tettheter av både eldre ungfisk av ørret og laks i 2023. Hvor mye av denne eldre ungfisken som stammer fra oppvandring fra Gaula (f.eks. ifbm. ekstremværet «Hans» eller en etterfølgende storflom i Gaula uka før undersøkelsene), eller andelen som faktisk er produsert i Ratbekken, er ukjent. Dette har likevel ingen betydning for vassdragets verddivurdering og viktighet (se **avsnitt 5.2.1 Ratbekken** for nærmere detaljer), som må anses som svært høy. Slike resultater viser betydningen som naturlige elvehabitater har for en samlet produksjonsevne i et komplisert, sammensatt vassdragsnettverk av kroksjøer, flomløp, sidegreiner, våtmarksområder og munningsområder for sidebekker. Gaulas naturtilstand hadde et vesentlig omfang av slike vassdragskvaliteter. I dag er andelen liten som følge av sumbelastninger av menneskelig aktivitet (Holthe mfl. 2020).

Sidevassdragenes funksjon som viktige oppvekstområder for ungfisk gjelder spesielt for de mest vannrike og/eller minst belastede vassdragene («bekkene»). Det vil si bekker og bekkepartier som har tilstrekkelig sommer- og vintervannføring, og som samtidig har innslag av dypere kulper og gode skjulmuligheter tilsvarende en lite påvirket tilstand. Alternativt har andre, ofte små og mindre vannrike bekker, fortrinnsvis kun «gytefunksjon» (se forklaringer i Bergan mfl. 2011), der det skjer en mer eller mindre kontinuerlig utvandring fra bekken etter «swim-up», og til videre oppvekst i hovedelva Gaula. Erfaringsmessig kan utvandringen fra bekk til hovedelv skje umiddelbart og utover første sommer/høst, ofte avhengig av vassdragets størrelse, andelen dyprområder og andre hydromorfologiske faktorer. Sandbekken (**avsnitt 5.3.3**) er et godt eksempel på en liten, grunnvannstilført bekk uten dype kulper ($\leq 0,7$ meter), med fortrinnsvis «gytefunksjon» for sjørret. Her er det liten eller ingen sammenheng med høye årsyngeltettheter et år og tettheten eldre ørret (1+) året etter. Ørretungene forlater bekken kontinuerlig og/eller ved visse størrelser/tettheter, og vokser videre i egnde habitater i Gaula, fram til smoltifisering og sjøvandring. Våre metoder, med kun stasjonsbaserte undersøkelser i sidevassdragene, fanger ikke opp dette bidraget av laks- eller ørretunger til Gaula. Problemstillingen er løftet fram og diskutert også for sideelva Leirelva til Nidelva (Trondheim). Etter omfattende restaureringstiltak, både knyttet til vann- og habitatkvalitet, kan dette vassdraget tilføre et vesentlig bidrag av eldre laks- og ørretunger til Nidelvas bestander, uten at årlige strandnære ungfisktellinger i Leirelva fanger opp dette (Bergan & Nøst 2022b, 2024).

Laks

Vassdragene som er undersøkt utnyttes i mindre grad av laks til gyting, og andelen årsyngel av laks er derfor vesentlig lavere enn for ørret i ungfiskmaterialet i 2023. Resultatet er tilsvarende alle andre undersøkelsesår siden 2013 i sidevassdrag til Gaula. Videre vises en trend mot et økende innslag av laks med økende størrelse på sidevassdragene (Bergan 2023, Bergan mfl. 2015a, Bergan mfl. 2015b, Bergan mfl. 2021a, Bergan 2011, 2012, 2013, 2022, 2023, Solem mfl. 2014, Bergan & Solem 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022). Av større sidevassdrag er bl.a. Sokna (med sidebekker, se Bergan & Solem 2019) viktig for sjørreten i dag (Bjørnås mfl. 2024) som tidligere (Gjøvik 1981b). Dette anses som mer eller mindre naturlig. Likevel er det enkelte små vassdrag som har vellykket gyting av laks. Forekomst av årsyngel er ofte en sikker indikasjon på at gyting av laks har skjedd i vassdraget året før, da årsyngel av laks er mindre mobile, og sjelden forflytter seg over større områder slik eldre laksunger gjør. Dette fremgår av data fra perioden 2013-2023, og viser at uregelmessig, sporadisk gyting av laks foregår i

enkeltår i flere av de små vassdragene. Denne variasjonen kan også ha sammenheng med innsiget (og uttak/beskatning i sportsfiskesesongen) av laks året før. For noen av vassdragene er det tekniske endringer og inngrep i vandringsveien som kan forklare hvorfor laks ikke har gytt på stasjoner oppstrøms et punkt, men registreres nedstrøms. Dette skjer i år hvor det samtidig har passert sjørret forbi de samme områdene, og som har hatt dokumentert vellykket gyting oppstrøms. Årsaken til dette kan trolig tilskrives ulike vandringstidspunkter (ift. gytetid), ulike kroppsstørrelser på gytefisk av laks og ørret, ulik vandringstrang og andre artsspesifikke variasjoner/preferanser mellom ørret og laks når det gjelder oppstrøms vandring i sidevassdragene. I 2023 gjelder dette spesielt for tiltaksvassdragene Lauglobekken, Søra og Havsbakkbekken.

Undersøkelsene i 2023 og alle foregående år har avdekket at sidebekkenes nedre deler kan være svært viktige oppvekstområder for eldre laksunger (eksempelvis Ratbekken som nevnt ovenfor). Dette anes som en viktig livshistoriestrategi for en andel av eldre laksunger som naturlig hører til (produsert i) Gaulavassdraget. Oppvandrende laksunger utnytter et godt næringstilbud av bunndyr (se Økelsrud mfl. (2023) som eksempel på stor bunndyrproduksjon og mattilgang i Ratbekken, Aanes & Bergan (2020) for Lynga og Bergan (2022) for andre slike eksempler i sidevassdrag til Gaula) og fordelaktige oppvekstområder knyttet til disse habitatene i nedre del av sidevassdragene. Dette er fordelaktige habitater enten gjennom hele livssyklusen fram til smoltifisering for laksungene, eller i deler av året. Laksunger i Gaula har trolig vesentlig bedre overlevelse ved ekstremhendelser (særsilt flom og -isgang, utslippshendelser, mm) dersom slike habitater er tilgjengelige. Derfor bør alle tiltak knyttet til vandringsveier og oppgangsforhold i sidevassdrag til Gaula legge til rette for enklest mulig oppgangsforhold, med minst mulig sprang i fisketrappet, kulverter og terskler, slik at sidevassdragenes potensiale kan utnyttes best mulig. Eventuelle nye inngrep og endringer i nedre del av sidevassdrag eller i tilknytning til sideløp, kroksjøer/våtmarksområder og lignende vanndekt areal i Gaula må ta slike hensyn inn i planene.

4.1 Ungfisktettheter

Som i alle foregående år ble det høsten 2023 også funnet varierende tettheter av ørretunger i mange av de undersøkte sidevassdragene til Gaula. Enkelte vassdrag og bekketrekkinger er enten fisketomme eller mangler forventede aldersgrupper av enten laks- og/eller ørretunger. Årsaken kan knyttes til inngrep og endringer i bekken eller bekkeløpet, og/eller, vannkjemisk påvirkning. Andre vassdrag har tilfredsstillende ungfisktetthet, der vannøkologisk tilstand synes god, hvilket betyr at vannkvaliteten er god nok, habitatkvaliteten mindre endret fra naturtilstand og vandringsveiene er intakte. Flere av disse vassdragene har fått gjennomført tiltak de senere årene, og resultatene viser at de gjennomførte tiltakene fungerer.

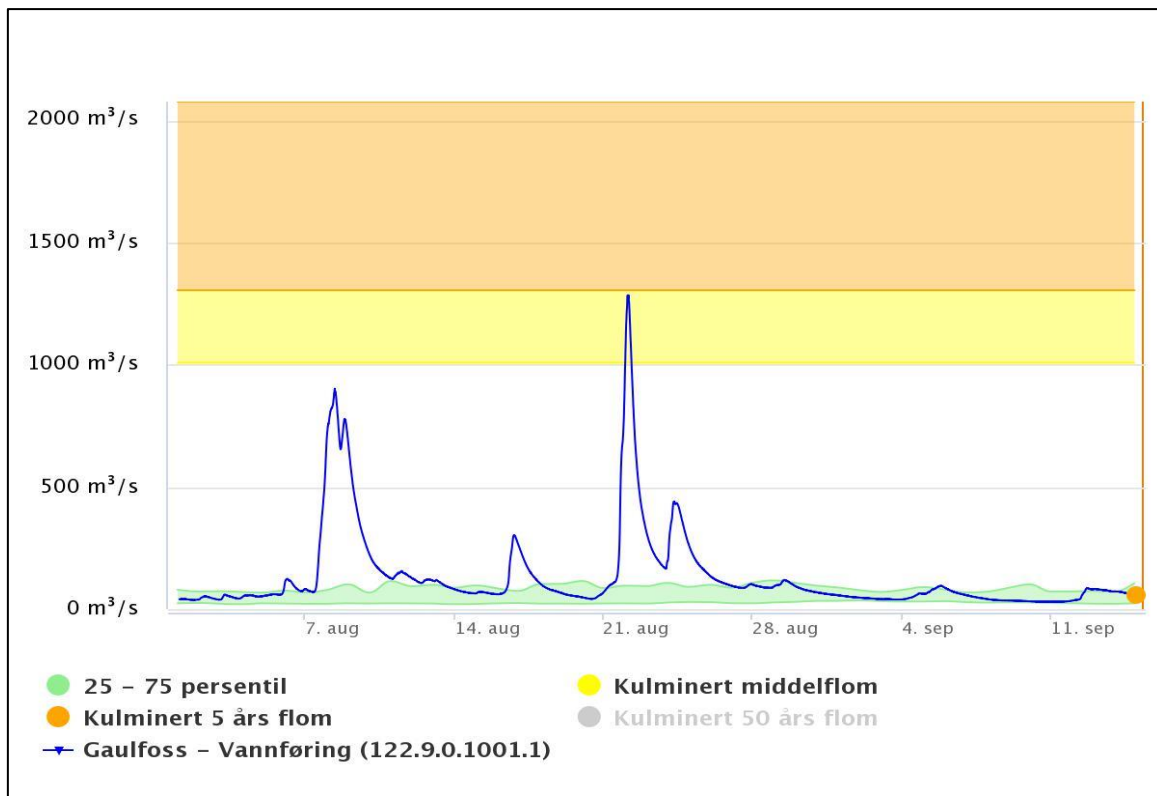
Det er ikke utført statistiske analyser på ungfiskdataene som er samlet inn for 2023 eller tidligere år. Både stasjonsområder og utvalgte vassdrag varierer noe mellom år. De siste årene synes det likevel å være en positiv trend i ungfisktetthetene for stadig flere av sidevassdragene som ikke har store inngrep/endringer og/eller som har fått gjennomført tiltak de siste årene. En positiv trend i ungfisktetthet er også synlig i dataene på ungfiskbestanden i flere vassdrag høsten 2023. Det er generelt sett en økning (eller stabilisering på et høyere nivå) i årsyngeltettheter av ørret for mange vassdrag gjennom siste tiårsperiode, spesielt de seneste årene. Gode eksempler på denne trenden ser vi b.la. på tidsserier fra stasjoner i vassdragene Møsta (**avsnitt 5.2.7**), Lynga (**avsnitt 5.2.8**), Ørbekken (**avsnitt 5.2.9**) eller Skårvollbekken (**avsnitt 5.3.2**). Vi ser samtidig en sterk sammenheng med små og store restaureringstiltak gjennomført i mange av de samme vassdragene. Dette kan være en indikator på at Gaulas gytebestand av sjørret har økt noe i samme tidsperiode, dvs. at enkelt generasjoner av gytefisk øker, om lag 14 år etter sjørreten ble fredet for fangst i sportsfiske i Gaula (2009). Strengere restriksjoner for beskatning i sjø har i tillegg bidratt positivt. En økende samlet gytebestand og flere tallrike generasjoner av gytefisk vil gi mer gyting av sjørret i hele Gaulavassdraget. Dette vil ha en svært positiv effekt i sidevassdragene, såfremt vannmiljøet og «helsetilstanden» er tilstrekkelig. Lignende trend er dessverre ikke synlig i ungfiskovervåkingen i hovedelva Gaula, som fortsatt har svært lave ungfisktettheter av ørret (Bjørnås mfl. 2024. Solem mfl. 2020-2023).

For overvåkingsprogrammet i sidebekkene til Gaula er årsyngel av ørret løftet fram som indikator på godt vannmiljø og suksess med tanke på både habitattiltak og utbedringer i vandringsveien mellom Gaula og gyteområder i bekkene (Bergan mfl. 2011). Tallrik forekomst av ørret årsyngel kan knyttes direkte til ulike gjennomførte tiltak for å sikre vandringsveier, styrke gytemuligheter og øke skjulmuligheter i vassdragene, og/eller avbøtende tiltak mot påvirkninger (i forhold til forurenset vannkvalitet) i nedbørfeltet. For de fleste vassdragene med lite eller ingen ungfisk, uansett aldersklasse, kan det pekes på konkrete forhold i selve vassdraget som sannsynlig(-e) årsak(-er) til lav ungfiskbestand og sviktende ungfiskproduksjon (se **avsnitt 5**). Årsakene er først og fremst ulike menneskeskapte forhold, som at gytefisk kan ha vanskelig for å vandre opp i sidevassdragene fra Gaula, redusert habitatkvalitet som ikke gir rom for vellykket gyting (mangel på gyteområder som følge av nedslamming, eller landbruks- og veirelaterte inngrep), samt tekniske inngrep og endringer som har gitt redusert skjulkapasitet for eldre ørretunger. For noen sidevassdrag kan også redusert vannkvalitet som følge av punktutslipp, avrenning fra dyrkemark, inngrep i nedbørfeltet og/eller kloakktilførsler, ha negativ effekt på ungfiskbestanden.

Dominansforholdet mellom laks og ørret er som forventet for de mindre sidevassdragene i Gaula, der (sjø-) ørret generelt skal dominere foran laks. Vanlig dominansforhold i alle bekkene sett under ett de siste årene, har variert lite, og ligget i overkant av 80 % dominans av ungfisk ørret. Resultatene fra tilløpsbekkene i 2023 er positivt for sjøørret, med i overkant av 90 % ørretunger og i underkant av 10 % laksunger. Dette tilsvarer en svak økning i dominans fra fjoråret (Bergan 2023). Det er med andre ord kun unntaksvis funn av laksunger og gyting av laks i de mindre bekkene, noe som må anses som en vanlig situasjon. Laksunger produsert i hovedelva er kjent for å vandre opp i sidebekker i både Gaula og andre større anadrome elver i Norge (Johansen mfl. 2005). Funn av årsyngel av laks med relativt tilfredsstillende tettheter i enkelte bekker år om annet i perioden 2013-2023 tyder likevel på at det også forekommer sporadisk gyting av laks i disse bekkene, spesielt i bekkenes nedre deler, uten at laks så langt har overtatt som dominerende fiskeart i disse vassdragene

4.1.1 Klimatiske hendelser

I forkant av undersøkelsene høsten 2023 var det to vær-episoder som kan ha hatt betydning for resultatene. Dette var styrtregn og mye nedbør, som ga flomtopper i både Gaula og flere av sidevassdragene (**figur 9**). Se Bjørnås mfl. (2024) for vurdering og diskusjon av dette for hovedelva Gaula i 2023. Spesielt siste flomtopp, rundt 21 august (**figur 9**), var på ekstremnivå for noen sidevassdrag.



Figur 9. Vannføringskurve for målestasjon Gaulfoss i Gaula i perioden 1. august til 11 september 2023. Kilde: <https://sildre.nve.no>

Denne værhendelsen ga styrtregn i enkelte deler av nedbørsfeltet, og forårsaket oversvømmelser, ekstraordinær erosjon, utspylingseffekter og andre flomrelaterte hendelser for noen vassdrag, eksempelvis i Havsbackbekken (**avsnitt 5.3.4**). For hovedelva Gaula ga dette en flom som nært kulminerte til 5-årsflom (**figur 9**). Slike ekstremværhendelser har mulighet til å påvirke resultatene i negativ retning for flere vassdrag, men kan være vanskelig å skille fra andre faktorer. Dette ble også vurdert spesielt for overvåkingsåret 2022, da som følge av ekstremværet «Gyda» vinteren 2022. «Gyda» resulterte i en ugunstig periode med stor flom og isgang med tanke på utspyling av både ungfisk og nedgravd rogn i vassdragene denne vinteren, og hadde effekt på resultatene påfølgende høst (Bergan 2023).

4.1.2 Økologisk tilstand

Den økologiske tilstandsklassifiseringen kan i mange tilfeller gi et tilfredsstillende bilde av situasjonen/helsetilstanden for vassdragene, men må brukes med forsiktighet for å unngå feilklassifiseringer eller gi feil helhetsbilde av vassdragets tilstand. Det er en viss risiko for at man friskmelder vassdrag som har redusert ungfiskproduksjon og sjørretbestand på grunn av menneskeskapte årsaker, og som har store tiltaksbehov tross stasjonsbasert «God» eller «Svært god» økologisk tilstand. Dette kan skje dersom man har ensidig fokus på stasjoner, uten å integrere hele naturlig anadrom strekning (med utgangspunkt i en forventet naturtilstand), som redegjort for av Bergan & Nøst (2017) eller Bergan & Solem (2018).

Innslagspunktet for tettheter innenfor «God økologisk tilstand», samt grensenivået til «Svært god» økologisk tilstand, synes også være satt for lavt i forhold til den reelle referansetilstanden for mange vassdrag. Dermed kan bekker med stor påvirkning og reduserte ungfisktettheter likevel oppnå minimum «God» økologisk tilstand og «friskmelding». Basert på de siste års overvåkingsundersøkelser i sjørrettdominerte sidevassdrag til Gaula skal man kunne forvente ungfisktettheter vesentlig over grensenivået på 80 ungfisk per 100 m² i lite berørte vassdrag med normal

vann- og habitatkvalitet, samtidig som årsyngel i større eller mindre grad skal være den dominerende årsklassen i ungfiskbestanden. Dette kommer også klart fram i ungfiskmaterialet fra sidebekker til Gaula i 2023, der flere av de mest produktive sidebekkene oppnår tettheter langt over 200 ungfisk per 100 m², og er sterkt dominert av årsyngel.

En liten, grunnvannsrik sidebekk til Gyllbekken (**figur 10**, st. 14 – 2, se **avsnitt 5.2.10**) kan stå som et forbilledlig eksempel på dette for 2023-undersøkelsene, med mer enn 500 årsyngel ørret per 100 m² på stasjonen. Det kreves derfor god kunnskap om vassdraget for å anvende systemet på en treffsikker måte, og for å unngå å feilvurdere opprinnelig produksjonsevne eller gi feil tilstandsvurdering.



Figur 10. Sidebekk til Gyllbekken nedstrøms vandringsstoppende veikulvert (øverst i bildet). Foto: @Morten Andre Bergan

5 Vassdragsvis oppsummering

De siste års overvåking av sidebekker til Gaula viser at antallet bekker berørt av belastningsproblematikk (vandringshindre, inngrep, hydromorfologiske endringer og forurensing), er omfattende. Dessverre synes ikke samlet belastning å avta. Problemkartleggingen de siste årene, også i 2023, viser jevnt over at inngreps- og forurensningsomfanget heller øker. De ulike gode tiltakene som gjennomføres er fortsatt ikke omfattende eller store nok til at man klarer å holde tritt med degraderingen som samtidig skjer. Det er en tydelig trend de siste ti-årene mot et stadig økende press på Gaulas nedbørfelt og sidevassdrag. Dette er nevnt og omtalt i alle de siste årsrapportene for sidebekker til Gaula i perioden 2013-2023. Likevel må dette stadig løftes fram som en stor og voksende trussel i en samlet vurdering av vassdragenes vannmiljø, helsetilstand og status for sjørret.

Arealbehovet for en rekke ulike samfunnsinteresser ser i stor grad ut til å overskride hensynet til bevaring og styrking av vannmiljøtilstanden i nedbørfeltet til Gaula. I perioden 2013-2023 observeres ikke en bedring i miljøhensynet når det gjelder nye inngrep og endringer i og ved sidevassdragene til Gaula, snarere tvert imot. Overvåkingsåret 2023 er intet unntak. Per nå kan det samlet sett se ut som en av de viktigste tiltakene vi står ovenfor er å styrke vern av eksisterende vassdragstrekninger og nedbørfelt mot ytterligere inngrep, endringer og belastninger. Dette er forhold som må fanges opp av konsekvensvurderinger (KU) og andre faglige vurderinger i forkant av planlagt lovlig aktivitet, inngrep og endringer i berøring med sidevassdrag til Gaula. Dialogen mellom forskningsmiljøer, forvaltning og planlagte aktiviteter må bedres betraktelig. Det bør ikke forekomme gravearbeider og tekniske inngrep midt i gytevandringstiden for sjørret i sidevassdragene til Gaula, slik som tilfelle var i Kaldvella og Varmbubekken høsten 2021 (Bergan & Solem 2022) eller i Bortna høsten 2023 (**avsnitt 5.2.5**), når slike aktiviteter kan gjennomføres alle andre måneder i året, med et vesentlig mindre fotavtrykk og negativ effekt for vannmiljø og fisk. Dette gjelder også hogst- og skogbruksaktiviteter med lite hensyn til vannmiljø, som medførte unødvendig og ekstraordinær nedslamming i Kvennbekken 2021/2022 (Bergan & Solem 2022, Bergan 2023) og i Lynga i 2020 (Bergan & Aanes 2020).

Samtidig ser vi svært positive effekter av flere ulike tiltak i enkelte bekker. Dette er resultater som gir håp, og forhåpentligvis økt fokus på flere og mer omfattende tiltak i årene som kommer. Arbeidet med å få satt i gang flere store og små tiltak i en rekke sidevassdrag og bekker bør derfor fortsette med økt styrke og handlingskraft. Utbedring av vandringshindre og -barrierer, tiltak mot forurensning, samt naturhermende restaureringstiltak, blir som tidligere nevnt viktige virkemidler for å styrke sjørretbestanden og for å nærme seg vannforskriftens miljømål.

5.1 Trondheim kommune

5.1.1 Lauglobekken

Lauglobekken (også benevnt Vadbekken og Lerfallbekken på enkelte kartgrunnlag) har tidligere hatt en lite livskraftig og ustabil egenproduksjon av sjøørret (Bergan mfl. 2008), tross årssikker vannføring, og svært god vann- og vassdragskvalitet. Bekken har sitt opphav fra Lauglovatnet (185 moh.), og drenerer ned et lite belastet og stort sett intakt nedbørfelt. Ovenfor naturlig anadrom strekning har Lauglovatnet en livskraftig bestand av innlandsørret, med en bekkestasjonær ørretstamme i Lauglobekken nedstrøms, og en kort anadrom strekning (ca. 275 meter) før utløp til Gaulosen i Leinøra naturreservat.. Denne anadrome strekningen er svært viktige gyteområder for (spesielt) sjøørret til nedre del av Gaula, der ungfisken har mulighet til å vandre ut i deltaområdene i Gaulosen (**figur 11**) allerede som årsyngel, og benytte områder som oppvekstareal fram til smoltifisering og sjøvandring.



Figur 11. Lauglobekken munner til deltaområder i Gaulosen, som fungerer som oppvekstområder for både eldre ørret- og laksunger som er produsert i bekken. Foto på lavt tidevann i 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

Det har tidligere blitt pekt på problematiske oppgangsforhold under fylkesvei 707 Leinstrandvegen i Lauglobekken (Bergan mfl. 2008, Bergan 2015a, Bergan & Nøst 2017, Bergan mfl. 2021a, Bergan 2023), som er knyttet til underdimensjonert kulvert (liten diameter) i forhold til naturlig bekkebredde, samt helning på kulverten under veien, og utlagt flatstein i bekkebunnen nedstrøms og opp mot kulverten. Disse faktorene har til sammen gitt forhøyd vannhastighet og lav vandybde gjennom kulverten, og ingen dypere satskulp/standplass for oppgangsfisk nedstrøms kulverten (Bergan 2023). Det er utført flere avbøtende tiltak knyttet til veikrysningen de siste årene (Bergan mfl. 2021a), og i 2021 ble det gjort et nytt forsøk på å lage en steinbasert fisketrappløsning nedstrøms kulverten (**figur 12 og 13**). Trappa er ikke vurdert å ha optimal utforming, med bl.a. for høyt fall (Bergan 2023). Samtidig har det blitt lagt ut en del gytesubstrat nedstrøms fylkesveien, for å styrke gyteforholdene ned mot utløp i Gaulosen (Bergan & Solem 2022).



Figur 12. Veikryssning under Fv 707. Foto: @Morten Andre Bergan



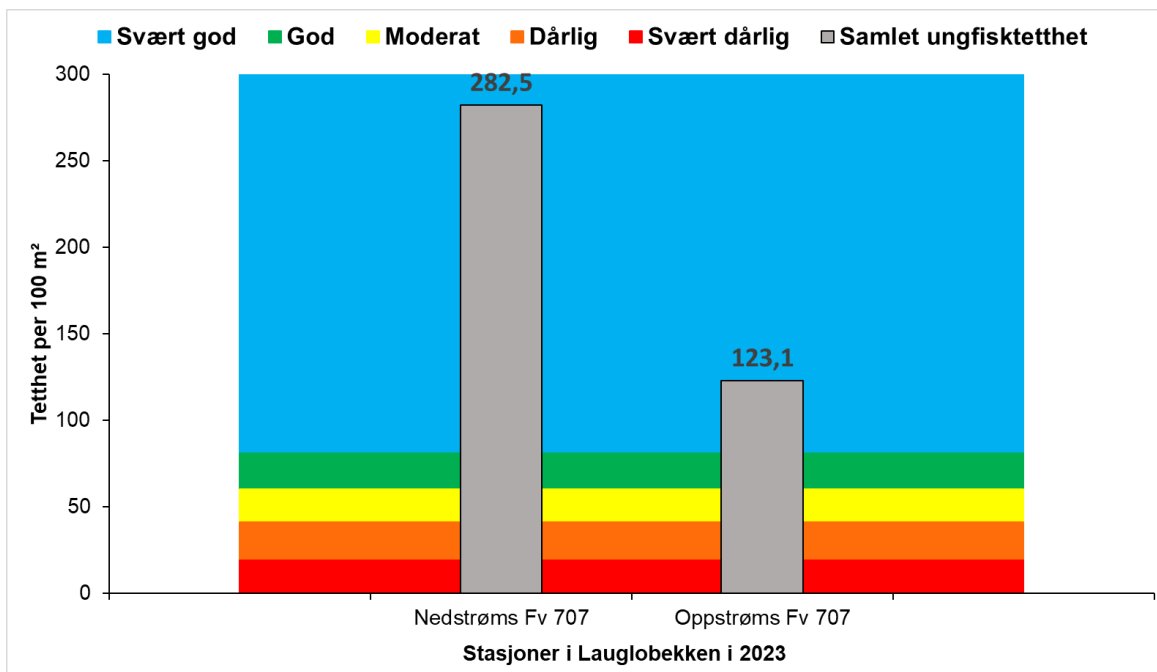
Figur 13. Steinbasert terskel-/trappeløsning i Lauglobekken like nedstrøms kulverten i **figur 12**. Status i 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

Resultater i 2023

I 2023 ble det, som de to tidligere år, undersøkt to stasjoner hhv. nedstrøms (st. 1-1) og oppstrøms (st. 1- 2) Fv 707 Leinstrandvegen. Mellom disse to stasjonene ligger den omtalte veikulverten og fisketrappa. Resultatene i 2023 er relativt like året før (Bergan 2023), men med høyere samlet ungfisktetthet på begge stasjoner, samtidig som en stor relativ nedgang i tetthet på stasjonen oppstrøms Fv 707 observeres. Årsaken til nedgangen kan knyttes til at spesielt laks har gytt nedstrøms Fv 707 (i 2022), og bidrar til høyere ungfisktettheter på stasjonene nedstrøms veien i 2023, samtidig som at laks ikke fins ovenfor veien, likhet med året før. Samtidig er årssyngeltetthet av ørret også vesentlig høyere på stasjonene nedstrøms Fv 707 sammenlignet med oppstrøms. Samlet ungfisktetthet på stasjonen nedstrøms veien er 282,5 laksefisk per 100 m², som reduseres til 123,1 laksefisk per 100 m² ovenfor veien. Det er sterk overvekt av årssyngel i ungfiskbestanden på begge stasjoner, men kun ørret ovenfor veien (**vedlegg B**). Resultatene viser at noe gytefisk av sjørørret har klart å passere tiltaksområdet og veien høsten 2023, men at

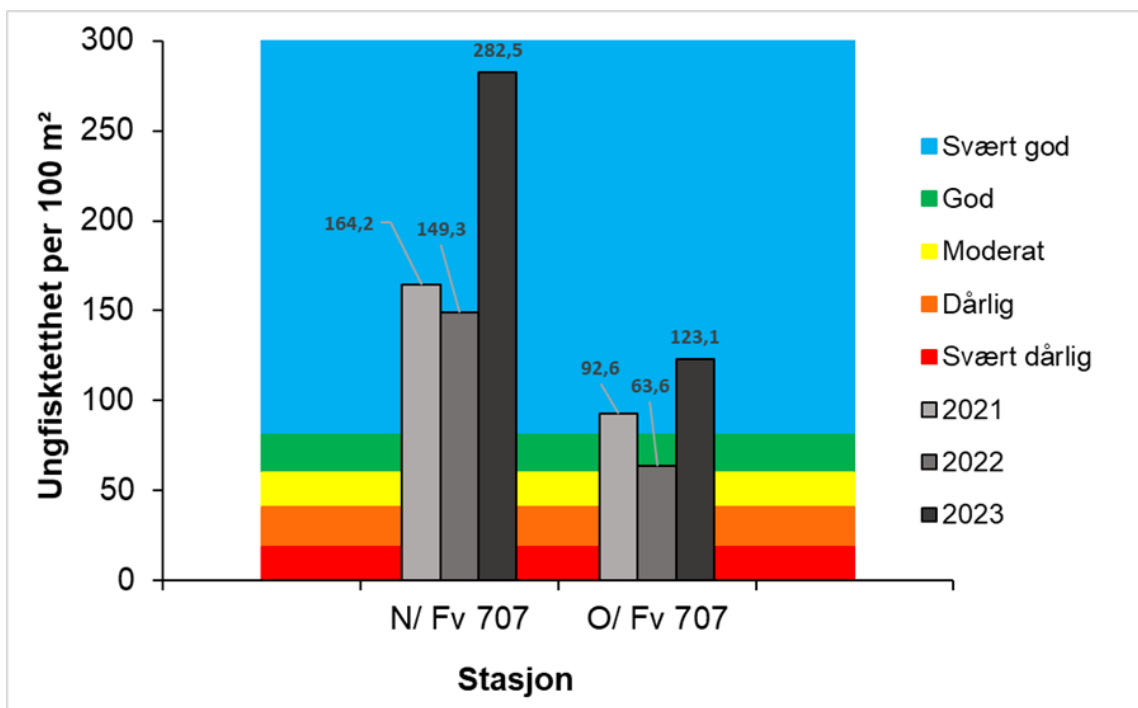
laks ikke passerer. Samtidig viser resultatene at utlegging av gytesubstrat nedstrøms Fv 707 har hatt svært god effekt, og som nå har medført at både laks og sjørørret har valgt å gyte på dette partiet de siste to årene. Viktighetene av dette tiltaket øker siden en andel gytefisk ikke klarer å passere veien hvert år i bekken, og har dermed muligheter for gyting nedstrøms veien etter tiltaket.

En vurdering av økologisk tilstand basert på samlet ungfisktetthet (**figur 14**) viser tetthetsnivåer som overskrider klassegrensen «Svært god» på begge stasjoner stasjon i Lauglobekken i 2023



Figur 14. Beregnet samlet ungfisktetthet av ørret og laks per stasjon (antall/100 m²) i Lauglobekken i 2023. Bakgrunnsfargekoder skalert etter forventningsverdier (se **tabell 2**; anadrom, habitatklasse 3) for femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand.

Det avdekkes likevel fortsatt vesentlige vandringsproblemer i forbindelse med tiltaket og veien, som er synlig både i resultatene og visuelt ved faglige vurderinger i 2023. Samlet ungfisktetthet de siste tre årene støtter denne vurderingen (**figur 15**). Gjennomsnittlig ungfisktetthet siste tre år nedstrøms veien er 198,7 ungfisk per 100 m², mens tilsvarende ovenfor veien er 93,7 ungfisk per 100 m². Dette skjer til tross for at egnetheten for gyting og oppvekst synes bedre ovenfor veien. Bortfallet av laksunger i resultatene mellom stasjonene er også en god indikasjon på problemet.



Figur 15. Beregnet samlet ungfisitetthet (antall/100 m²) av ørret og laks på to stasjoner i Lauglobekken de siste tre år. Bakgrunnsfargekoder skalert etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand.

Ål i Lauglobekken i 2023

I 2023 ble det både fanget og observert 20-30 små ål («ålefaringer») og enkelte større individer på bekkeavsnittet nedstrøms Fv 707 (**figur 16**). Dette var hovedsakelig ål med lengder 7-12 cm, som kan være en indikasjon på at vandringsveien for små ål også er problematisk i området rundt veien og fisketrappa.



Figur 16. Små ål («ålefaringer») er vanskelige å både oppdage og fange i vassdrag, men var tallrike i Lauglobekken nedstrøms Fv 707 i 2023. Foto av to ål som ble lengdemålt til nærmere 9 centimeter. Foto: @Morten Andre Bergan

Det er vanlig å finne ansamlinger av ål i ulike størrelser på vandringer i vassdrag nedstrøms vandringshindrende konstruksjoner (Bergan mfl. 2020), spesielt i vassdrag med antatte oppvekstområder i større vannkilder (vann/innsjøer) i nedbørfeltet. Slike vannkilder er viktige oppvekstområder for ål langs norskekysten, og tekniske inngrep (demninger, vei og andre inngrep) hindrer eller stopper tilgangen til oppvekstområdene. I nedbørfeltet er både Lauglovatnet, Veli- kvatnet og Svartvatnet vannkilder med potensiell forbindelse til Lauglobekken via små bekker, og dette er antatt viktige oppvekstområder for ål.

Konklusjon

Utfra NINAs vurdering synes vandringsveien i Lauglobekken lite eller kun marginalt forbedret etter tiltak sammenlignet med før tiltak. Løsningene nedstrøms veien er grundig vurdert i 2022 av Bergan (2023), og denne gjelder fortsatt i 2023. Sjørret har stor reduksjon i ungfisktetthet ovenfor Fv 707, og laks har ikke oppgang forbi veien. Det anbefales at vandringsforholdene utbedres ytterligere nedstrøms veien, slik at man ikke over tid risikerer å miste gyteområdene ovenfor veien for sjørret. Samtidig antyder resultatene i 2023 at ål hindres uforholdsmessig i vandringer innad i vassdraget og opp til Lauglovatnet med tilknyttede vann, som er antatte oppvekstområder for ål. Videre overvåking av Lauglobekken vil dokumentere eller fange opp problemer med forblivning av laks og sjørret til gyteområder ovenfor veien i årene som kommer. For ål vil dette være mer tilfeldig, da arten er vanskelig å avdekke med elfiske, og det er også tilfeldig om man treffer på forekomster av ål til riktig tid (vandringsperioder).

5.1.2 Eggbekken

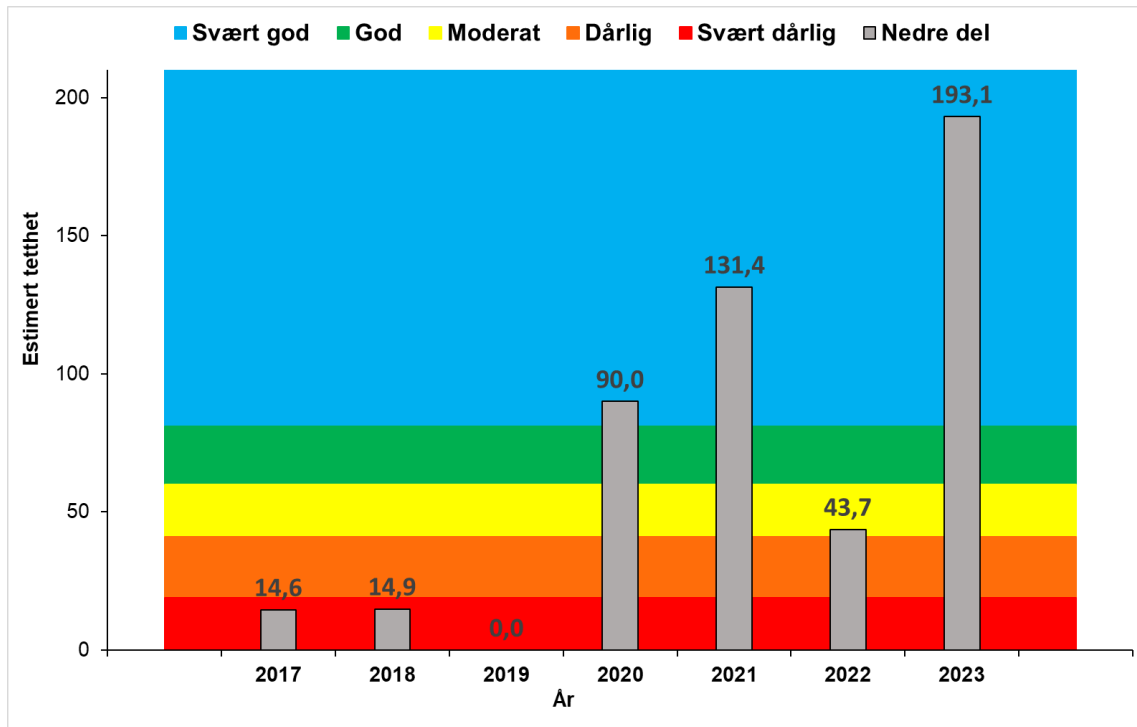
Eggbekken munner ut i Gaulosen i nedre del av Gaula, om lag 2 kilometer i luftlinje nedstrøms Udduvoll bru. Med ca 1,5 kilometer anadrom strekning i dag, er vassdraget et viktig sjørretførende sidevassdrag til nedre del av Gaula/Gaulosen. Eggbekken har store utfordringer knyttet til samlet belastning av partikler og forurensning fra nedbørfeltet, samt vandringsproblemer knyttet til en gammel traktorvei/avlingsvei i nedre del (Bergan & Solem 2018, 2022). Tidligere har Eggbekken, sammen med de to tilsigsbekkene Ustbekken og Buskleinbekken, gitt et svært viktig bidrag til sjørretbestanden i Gaula (Bergan & Solem 2018). Ustbekken produserer ikke sjørret per i dag, som følge av både redusert vannkvalitet (Nøst 2015), partikkelforurensning fra landbruk og deponi (Bergan 2018) og en vandringsstoppende kulvert under en eldre avlingsvei (Bergan 2015b). Sporadiske ungfisktellinger tidligere år i Buskleinbekken viser at denne i enkelte år (med tilstrekkelig helårsvannføring) produserer noe sjørret i nedre del, men fiskevandring til partier ovenfor Fv 707 Leinstrandvegen stoppes helt av en veikulvert (Bergan & Solem 2018, 2019).

Resultater i 2023

I 2023 ble det undersøkt tre stasjoner i Eggbekken nedstrøms Fv 707 for å måle effekten av utlagt gytesubstrat de siste årene, samt å fastslå om sjørret kunne passere en privat avlingsvei lenger ned i vassdraget året før. En stasjon ble lagt om lag 50 meter nedstrøms utlagt gytesubstrat (st. 2-1), etterfulgt av en stasjon i nedkant av utlegget (st. 2-2), samt en stasjon (st. 2-3) i selve utlegget av substrat.

Resultatene fra 2023 er svært positive (**figur 17, vedlegg B**), og viser at stor sjørret har greid å passere den svært vanskelige veikulverten under en privat avlingsvei i nedre del året før, og at vellykket gyting har funnet sted i bekken på det utlagte gytesubstratet forrige høst (2022) noe som har ført til en økning i ungfiskproduksjonen både i tiltaksområdet og nedstrøms.

Tiltaksområdet (på om lag 50 meter bekkeløp) har som en direkte følge av tiltaket blitt forvandlet fra en uproduktiv bekkestrekning til et nøkkelområde for sjørret i Eggbekken (**figur 18 og 19**). Tidligere var bekkepartiet et nedslammet og lite egnet gyte- og oppvekstområde, på lik linje med de resterende bekkepartiene i Eggbekken nedstrøms Fv 707 og samløp Ustbekken.



Figur 17. Beregnet samlet ungfisktetthet per stasjon (antall/100 m²) av ungfisk ørret i nedre del av Eggbekken i perioden 2017-2023. Tiltak med utlegging av gytesubstrat ble påbegynt i 2019. Bakgrunnsfargekoder skalert etter femdelte skala for klassifisering av økologisk tilstand.



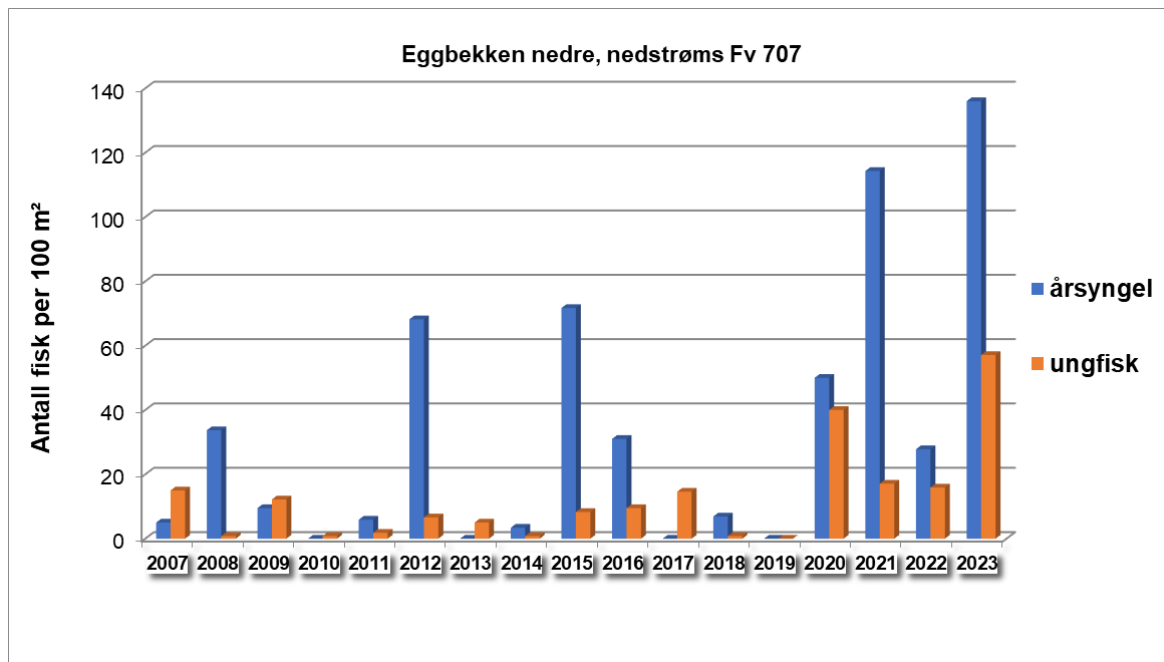
Figur 18. Nedre del av Eggbekken nedstrøms Fv 707 i 2023. Tiår med landbruksforurensning og overbelastning av partikler og slam har redusert Eggbekken til en monoton, uproduktiv og nedslammet kanal, men utlegging av gytesubstrat og storstein har stor positiv effekt på ungfiskproduksjonen av sjøørret. Foto: @Morten Andre Bergan



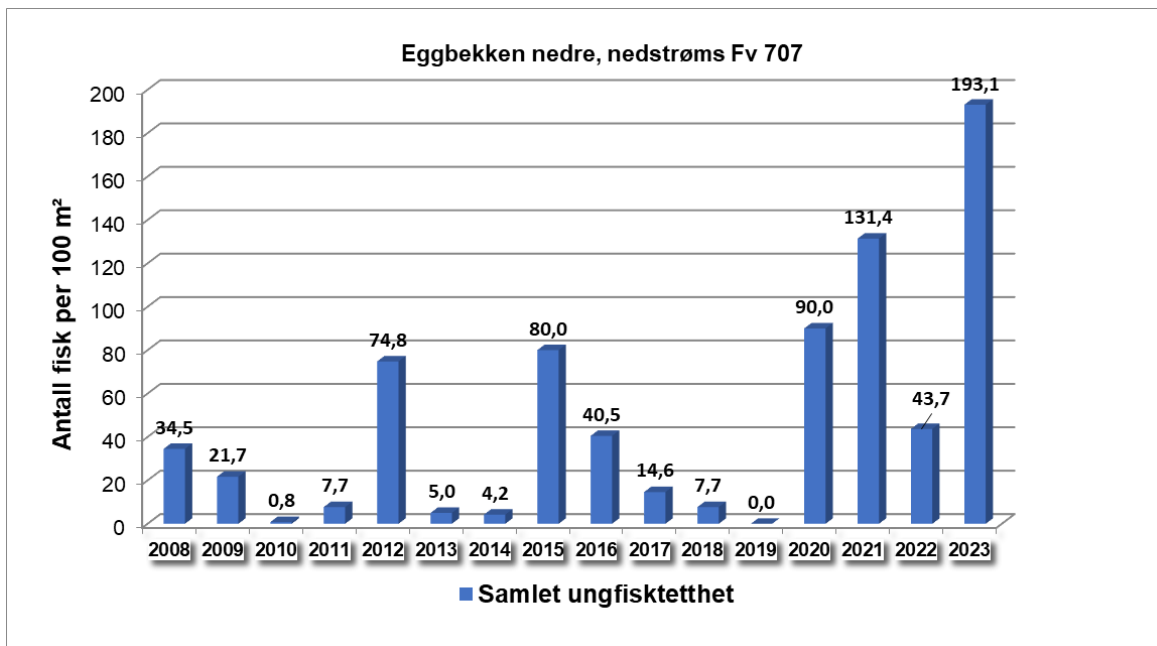
Figur 19. Nedre del av Eggbekken nedstrøms Fv 707 i 2023 er en uproduktiv og nedslammet kanal på bekkepartier som ikke har fått gjennomført nylige tiltak. Foto: @Morten Andre Bergan

Konklusjon

Utviklingen i Eggbekken de siste 17 årene synes positiv (**figur 20 og 21**). Dette er knyttet til de siste tre-fire årenes økning i ungfiskproduksjon, som skyldes overnevnte habitattiltak. I tillegg har tilstrekkelig nedbør og vannføring til riktig tid ført til at sjørret har passert avlingsveien nedstrøms hver høst før gytetiden. En nedgang i tetthet i 2022 sammenlignet med øvrige tre siste år kan skyldes ekstremværet Gyda samme år (vinter), som ga stor negativ effekt på ungfiskbestandene i flere små vassdrag i Trondheim/Trøndelag (Bergan 2023, Holthe mfl. 2022, Nøst 2023) og større elver i Midt Norge (Ugedal mfl. 2023a, 2023b).



Figur 20. Utvikling i ungfisktetthet (antall/100 m²) av årsyngel og eldre ørretunger for nedre del av Eggbekken i perioden 2007-2023.



Figur 21. Utvikling i samlet ungfisitetthet (antall/100 m²) av ørretunger for nedre del av Eggbekken i perioden 2008-2023.

Sjørreten i Eggbekken har som tidligere nevnt utfordringer med å vandre forbi en kulvert som går gjennom en gammel avlings-/traktorvei (Bergan & Solem 2018, 2022). Enkelte års gytinger og etterfølgende fiskeproduksjon har derfor gått helt tapt i tidligere år, fordi gytefisken ikke kunne passere innen gytingen fant sted. I Eggbekken er også tilnærmet 100 % av gyteområdene lokalisert ovenfor denne kulverten, mens bekkpartiene nedstrøms kun har funksjon som oppvekstområder for ungfisk. De nedre bekkstrekingene i Eggbekken har en naturlig lavere gradient i bekkeløpet, og har i tillegg mottatt mange tiår med stor partikkelbelastning og nedslamming fra landbruket i nedbørfeltet. Den vandringshindrende kulverten er problematisert i alle overvåkingsrapporter etter at den ble avdekket, men det er likevel ikke gjort utbedringer eller tiltak ved kulverten.

På grunn av fortsatt fare for nedslamming (se Bergan 2023), er det formålstjenlig å tilføre gyte-substrat på jevnlig basis i nedre del av Eggbekken. Foreløpig synes tilførsel av gytesubstrat hvert 2. år som formålstjenlig. Optimalt sett burde tiltaksområdet utvides til å gjelde hele strekningen nedstrøms Fv 707, som samtidig med gytegrusutlegg, bør få tilført storstein (i grupper og alene) i samme skala som for Leirelva og Vikelva i Trondheim (Bergan & Nøst 2022a, 2022b).

5.1.3 Søra

Søra (Sørabekken) har sitt utspring fra Nordmyra/Søbstadmyra, og er grundig beskrevet i bl.a. Bergan (2013). Søra var tidligere en av de viktigste sjørretbekkene i Trondheim kommune (Bergan 2013, Bergan & Nøst 2017, Nøst 2001-2023). I nyere tid (tiårene etter 2. verdenskrig) har Søra imidlertid vært så godt som ute av produksjon av både sjørret og laks i Gaulavassdraget. Søra har tidligere hatt en naturlig anadrom strekning opp til Søbstadmyra/Nordmyra, som er flere kilometer ovenfor Heimdal sentrum og inn mot «Bymarka». Samlet sett har Søra og sidebekker derfor opprinnelig vært sjørretførende i over en mil (Bergan & Nøst 2017, Bergan & Solem 2018).

Historie

Etablering av flere kunstig oppsatte vandringsbarrierer under vei og ifbm. urbanisering fra 60-tallet og framover har bidratt til at sjøvandrende laksefisk har vært borte fra midtre og øvre deler

av vassdraget i nyere tid. Sjørret og laks har kun hatt tilgang til bekkepartier nedstrøms E39 / «Klettkrysset», en strekning på om lag 1 km, eller 10 % av det opprinnelige. Her har vannkjemisk påvirkning (dieselutslipp og utslipp av urensset kloakk) i en periode vært så omfattende at det ikke har vært livsgrunnlag for fisk eller andre vannlevende organismer (Bergan mfl. 2015). Fra 2006 til omkring 2010 ble varierende, men lave, forekomster av laks- og ørretunger påvist i Sørå nedstrøms Klett (Bergan mfl. 2008, Nøst 2006-2011). I perioden etter dette har blant annet omfattende dieselutslipp (Bergan mfl. 2015) gjort strekningen nedstrøms Klett ulevelig for fisk. Dieselproblemene, med opphav fra Statoil Klett (nå Circle-K), er i dag sanert og fjernet. Samtidig er mye av kloakkproblematikken også redusert. De første ungfiskundersøkelsene i anadrom strekning av Sørå (etter dieselsaneringen) i 2018 bekreftet dette (Nøst 2019, Bergan & Solem 2020). For informasjon om midtre og øvre deler av Sørå, samt historisk utvikling og resultater knyttet til ungfiskovervåking på disse bekkepartiene av Sørå i 2023, henvises det til Bergan & Nøst (2024).

Nedre strekninger av Sørå

Sørås strekninger fra nedstrøms Heimdal sentrum og ned til Klett har vært gjenstand for betydelig restaurering, gjenåpning og endringer de siste årene. I slutten av august 2019 ble vann for første gang tilført den åpne bekkestrekningen mellom Klett og opp til Espvegen (rørlagt under bakken i anleggsfasen). En større del av Sørå's naturlige økologiske kontinuitet fra Gaula ble i teorien nå reetablert. Det ble lagt ut gytesubstrat (i 2019) i partier på denne strekningen, og det skal nå være en teoretisk fri vandringsvei for fisk i Sørå helt opp til Kattemstrøa, mer enn fire kilometer oppstrøms Klettkrysset.

I 2019 ble det registrert eldre laksunger i nedre del av Sørå, og god forekomst av årsyngel og eldre ørret (Bergan & Solem 2020). I tillegg ble det registrert ål (*Anguilla anguilla*). Forekomsten av ungfisk avtok imidlertid brått ovenfor terskelrekka i nedre del. I 2020 ble det registrert gode tettheter av eldre laksunger og ørret (årsyngel/eldre) på samme stasjon som året før, det vil si strykstrekninger opp mot første terskel. I tillegg viste resultatene at eldre ørretunger hadde passert første terskelrekke i nedre del, og var i pågående reetablering på strykstrekninger ovenfor og opp mot E39/Klett.

I løpet av 2021 ble høyden på den vandringshindrende første terskelen kuttet ned, for å lette vandringer til både ungfisk og gytefisk. Resultatet fra ungfisktellingene i nedre del av Sørå i 2021 var i utgangspunktet noe positive, og viste at ungfisk av både laks og ørret svømte opp i Sørå fra Gaula (Bergan & Solem 2022). Ungfisktetthetene var fortsatt på et moderat til lavt nivå og viste ellers at det var kun ørretunger som vandret forbi tersklene ved gunstige vannføringer. Tiltaket ved nederste terskel ble likevel vurdert som positivt for oppvandrende ungfisk og gytefisk fra Gaula. Med tanke på oppgang og gyting av stor sjørret i disse partiene av Sørå, var resultatene imidlertid nedslående. Tross styrking av gyteområder med gytesubstrat, så er det ingenting som tyder på at vellykket gyting av sjørret og/eller overlevelse av årsyngel, har skjedd siste år. Årsaken knyttes til kraftig nedslamming av bekkebunnen etter stadige utslipp av partikler, slam og annen negativ belastning fra Sørås urbane nedbørfelt (Bergan & Solem 2022). Utviklingen var heller ikke spesielt positiv i 2022 (Bergan 2023), noe som ble forårsaket av et større dieselutslipp fra og med E39 og nedstrøms. Utslipet hadde negativ effekt på bunndyrfaunaen i flere måneder. Det antas at dødeligheten av ungfisk i laks- og sjørrettførende strekning nedstrøms E39 i Sørå var stor dette året (Bergan 2023, 2023b).

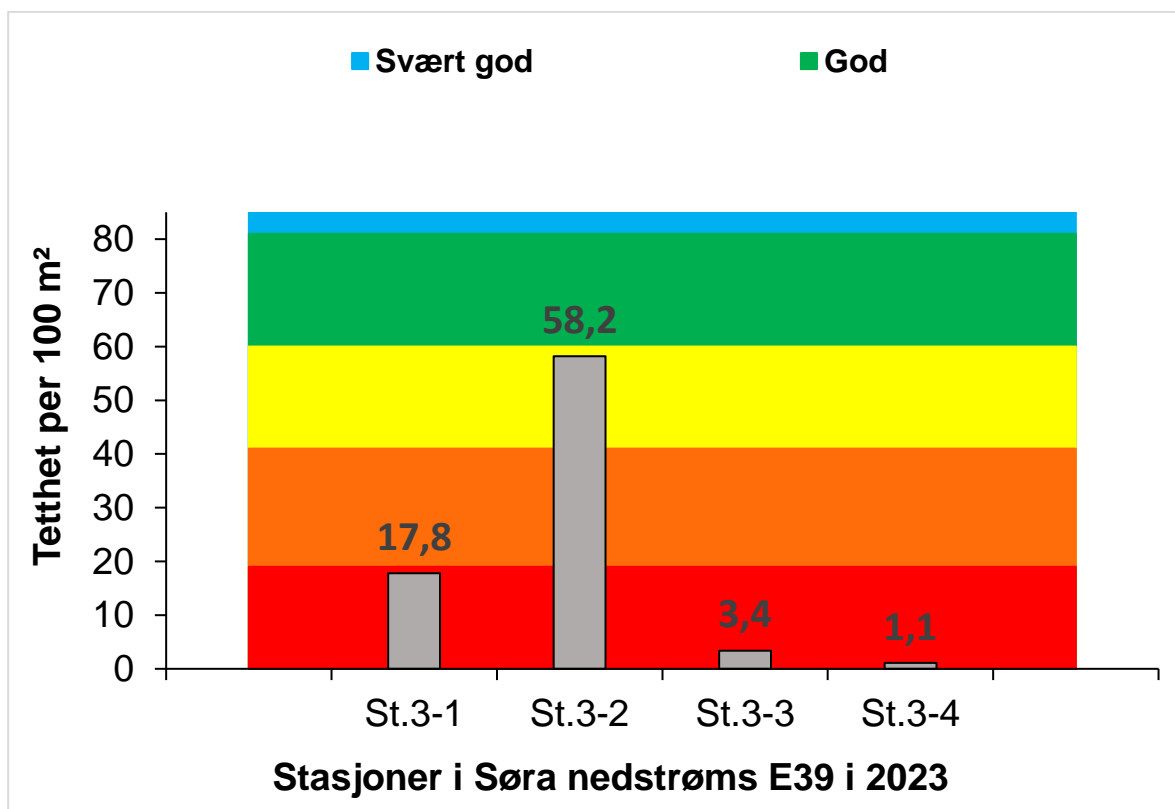
Resultater og konklusjon i 2023

I 2023 ble det undersøkt fire stasjoner (st. 3-1 til 3-4) i nedre del av Sørå, langs en gradient fra nedstrøms første terskelrekke og opp til terskelrekka nedstrøms E39. Stasjoner videre oppover i vassdraget ble også undersøkt, men resultater, vurderinger og konklusjoner herfra rapporteres i egen NINA-rapport knyttet til Trondheim kommunes årlige vannovervåking (Bergan & Nøst 2024). Bergan & Nøst (2024) konkluderer med at sjørret eller laks fortsatt ikke utnytter Sørå ovenfor Klettkrysset, noe som knyttes til for stor samlet belastning (Bergan 2024) og fortsatt uavklarte vandringsveier for sjøvandrende laksefisk.

For nedre del av Sørå nedstrøms E39 viser resultatene i 2023 en forbedring fra foregående år, og en ser høyere tetthet av både ørret- og laksunger i alle årsklasser. Ungfisktettheten avtar imidlertid raskt opp mot E39. Bekkestrekningen ovenfor E39 helt til et stykke ovenfor Kletthallen og E6 er fisketomme, mens en livskraftig bekkestasjonær ørretbestand lever like nedstrøms og oppstrøms Heimdal sentrum (Bergan & Nøst 2024).

Ungfisktetthetene varierer mye i det undersøkte bekkepartiet av Sørå i 2023, og dette gjør at den økologiske tilstanden veksler mellom «Svært dårlig» til nært «God» (**figur 22**). Høyeste samlede ungfisktetthet er nedstrøms første terskelsprang (se **figur 23**, innfelt bilde nederst), noe som skyldes at en del ungfisk ikke vandrer forbi dette punktet. Forekomsten av ungfisk (på vandring oppover bekken) er derfor unormalt høy i området rett nedstrøms dette vandringshinderet, sammenlignet med øvrige stasjoner. Årsyngel av ørret og laks påvises kun nedstrøms første oppsatte terskel, noe som viser at ingen vellykket gyting fant sted ovenfor tersklene høsten 2022, og at små ungfisk ikke vandrer forbi tersklene.

Før første gang registreres det imidlertid en eldre laksunge (140 mm, se **figur 23**) ovenfor første terskelrekke, som viser at det er mulig for ungfisk på denne størrelsen å forsere de 20 terskelkulpene som er anlagt. Dette er også i tråd med tidligere vurderinger og forventninger (Bergan 2023). Utover dette er det lav til svært lav tetthet av eldre ørretunger på alle stasjoner (**vedlegg B**). Det er likevel positivt at alle stasjoner har en påviselig forekomst av ungfisk ørret, med innslag av laksunger nedstrøms tersklene, tatt i betraktning at Sørå tidligere var å regne som fisketom på disse strekningene (Bergan mfl. 2015).



Figur 22. Beregnet samlet ungfisktetthet per stasjon (antall/100 m²) av ungfisk ørret/laks i Sørå på stasjoner nedstrøms E39 i 2023. Bakgrunnsfargekoder etter forventningsverdier for femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand.



Figur 23. Laks fra Gaula ble for første gang påvist ovenfor de 20 betongtersklene (innfelt) i Søra nedstrøms E 39. Dette var en eldre laksunge med lengde på 140 mm og alder $\geq 2+$. Foto: @Morten Andre Bergan

5.2 Melhus kommune

5.2.1 Ratbekken

Ratbekken munner ut i Gaula mellom Klett og Melhus, og har opprinnelig vært en av de viktigste sjørretbekkene til nedre Gaula, med sine mer enn 4 kilometer produktive anadrome bekkestrekning i dag (Bergan & Solem 2018). Vassdraget ble beskrevet første gang i litteraturen av Korsen & Skotvold (1984), og har inngått med minimum én stasjon siden 2013 i den årlige ungfiskovervåkingen av sjørretbekker i Gaula. Overvåkingsprogrammet for Ratbekken ble utvidet i 2017, som følge av behovet for å kartlegge strekninger i øvre del, egnethet for sjørret/produksjonevne og fastsetting av både dagens og naturlig/opprinnelig anadrom strekning. Undersøkelser i 2017 avdekket (tilfeldig) et nylig gjennomført (veirelatert) inngrep i nedre del av bekken, som stoppet all oppgang av gytefisk høsten 2017 (Bergan & Solem 2018). Bergan & Solem (2018) konkluderte med at all gyting av sjørret for 2017 mest sannsynlig kollapset som følge av inngrepet, og at årsyngelproduksjonen av sjørret i 2018 dermed ville bli tilnærmet null. Resultatene året etter (2018) var entydige og overens med konklusjonene året før (Bergan & Solem 2019). Resultatene fra 2019 (Bergan & Solem 2020) viste at en nyetablert fisketrapp i nedre del fungerte, men at det likevel ikke hadde foregått særlig gyting og rekruttering av sjørret i øvre del av Ratbekken etter inngrepshendelsen i 2017. I 2020 ble det undersøkt en stasjon like ovenfor fisketrapp-passasjen, og to stasjoner lenger oppe i vassdraget. Resultatene var svært positive, og viste at både ungfisk og gytefisk passerer kulverten under veien og tersklene som var montert i kulverten (Bergan & Solem 2021). Før 2020 ble det påpekt et stort underskudd av

gytstein (rund naturlig elvestein i mindre størrelser) i dette området av Ratbekken, noe som skyldtes lite miljøhensyn ved sikringsarbeider og anlegging av E6 for en del år tilbake (omkring 2006). Nytt gytesubstrat ble derfor lagt ut. Den 7. oktober 2020, og midt i hovedgytinga for sjøørret i bekken, ble nyrestaurerte gytedefelt ødelagt av anleggsmaskiner, som både kjørte over og gravde i det nye gytedefeltet. Bergan & Solem (2021) så ikke bort fra at denne aktiviteten har ødelagt flere titusener med nylig deponert sjøørretrogn, som lå i elvebunnen etter gytinga denne høsten. Resultatene året etter (Bergan & Solem 2022) fastslo stor negativ effekt av ødeleggelsene og liten/ingen gytelsesuksess i dette nedre partiet av Eggbekken ved E6. Dette vedvarte også i 2022 (Bergan 2023).

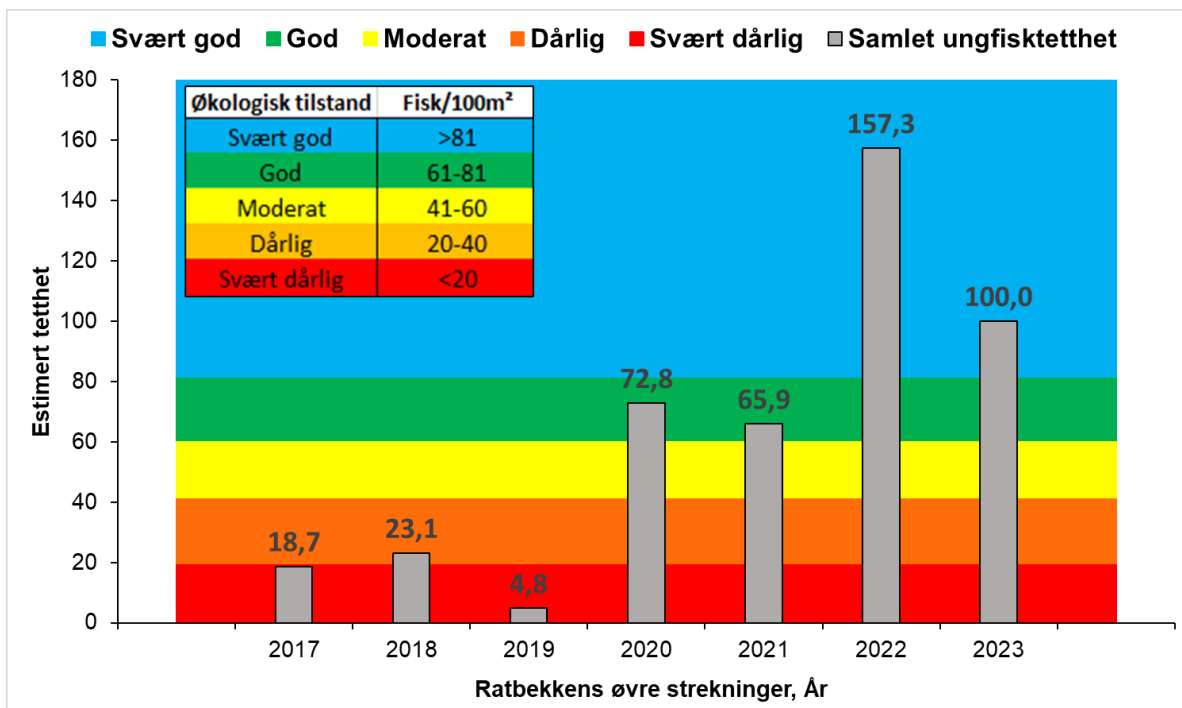
Resultater i 2023

I 2023 ble det undersøkt fire stasjoner i Ratbekken, hhv. nedstrøms fisketrappa (st. 4-1) og oppstrøms fisketrappa (st. 4-2), samt to stasjoner i øvre del, i et nylig ras-sikret og restaurert parti av bekken ved Rødde (st. 4-3 og 4-4, se **figur 24**).



Figur 24. Øverst: Deler av stasjonsområde 4 – 3 og 4 – 4 i et øvre, nylig restaurert del av Ratbekken i 2023. Nederst: Nyoppført kulvert like nedstrøms begge nevnte stasjonsområder. Foto: @Morten Andre Bergan

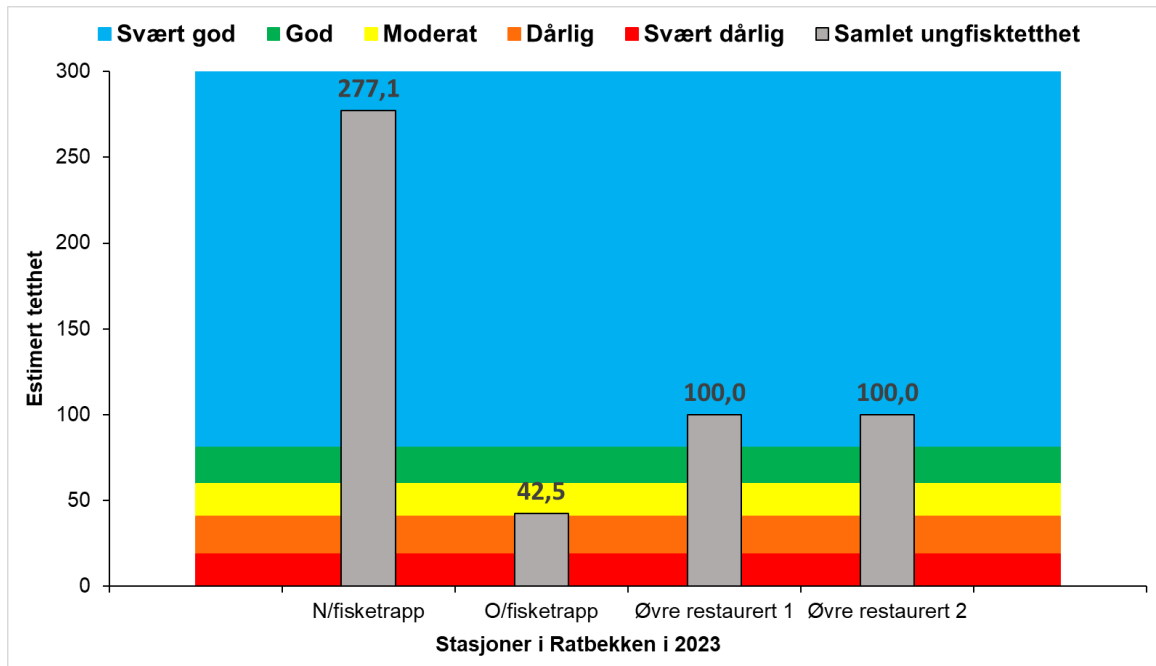
Resultatene fra ungfisktellingene høsten 2023 er positive for Ratbekken, og viser at stor sjørørret har greid å nå de viktige nøkkelområdene i øvre del av bekken for å gyte året før. En veikulvert i øvre del burde vært senket ytterligere en halv meter for å gi optimale vandringsforhold for ungfisk i bekken (**figur 24**, nederst), men NVE's øvrige restaurering av bekkeløpet synes tilfredsstillende utført (**figur 24**, øverst). Dette har gitt stor årsyngelproduksjon av ørret i øvre del av vassdraget i 2023, samtidig som tettheten av ettåringer og eldre er tilfredsstillende (**vedlegg B**). Samlet sett gir dette positive utslag i ungfisktettheten i øvre del, som er innenfor forventningsverdier til «Svært god» økologisk tilstand i 2023 (**figur 25**).



Figur 25. Beregnet samlet ungfisktetthet per stasjon (antall/100 m²) av ungfisk ørret i øvre del av Ratbekken i årene 2017-2023. Bakgrunnsfargekoder skalert femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand.

I nedre del (st. 4-2) viser resultatene i 2023 at det fortsatt ikke foregår særlig gyting på de områdene av Ratbekken som ble ødelagt av anleggsmaskiner i 2020 (Bergan & Solem 2021). Stasjonen ovenfor fisketrappa (st. 4-2) har svært lav tetthet av årsyngel av ørret, og årsyngel av laks er fraværende. Stasjonen domineres av eldre laks- og ørretunger. Den økologiske tilstanden er derfor redusert til «Moderat» på dette partiet (**figur 25**). Her bør det gjennomføres tiltak, ved utlegging av gytesubstrat som forankres (stabiliseres) med grupper av storstein.

Videre viser resultatene fra den nederste stasjon (st. 4-1) en særdeles høy samlet ungfisktetthet for Ratbekken, der også årsyngel av laks registreres. Spesielt eldre ungfisk, av både ørret (31,7 fisk per 100 m²) og laks (87,5 fisk per 100 m²), har høy tetthet i denne nedre delen av Ratbekken. Hvorvidt denne eldre ungfisken er produsert i Ratbekken, eller har vandret opp fra Gaula, er vanskelig å vurdere. Som nevnt tidligere i rapporten (**avsnitt 4.1, figur 10**), gikk Gaula på et svært høyt flom-nivå uka før feltarbeidet ble gjennomført. På slike vannføringer står Gaulas vannstand et stykke opp i Ratbekken, potensielt helt opp mot stasjonsområdet. Det er mulig at nedre del av Ratbekken, som har svært gode, intakte vandringsveier til Gaula, fungerte som et viktig refugium/habitat for ungfisk under denne flommen, og at det fortsatt sto igjen en del av denne fisken da ungfisktellingene ble gjennomført den 28. august. Ratbekken har generelt sett svært høy bunndyrproduksjon (Økelsrud mfl. 2023), slik at næringstilbudet er meget høyt for ungfisk av laks eller ørret som oppholder seg i dette området av bekken.



Figur 26. Beregnet samlet ungfisktetthet per stasjon (antall/100 m²) av ungfisk ørret/laks i Ratbekken i 2023. Bakgrunnsfargekoder skalert etter femdelte skala for klassifisering av økologisk tilstand.

5.2.2 Langbekken

Langbekken munner ut i Gaula bare noen få meter fra Ratbekken. Bekken har i lang tid vært stengt for oppgang av sjøørret og laks på grunn av en krysning under jernbanekulvert/lukking boligområder like oppstrøms E6 (Berger mfl. 2008, Bergan 2015, Bergan & Solem 2016, Bergan & Solem 2018). Resultater fra 2016 og senere (Bergan & Solem 2021) har vist at ungfisk av laks kan passere jernbanekulverten etter tiltak utført av Bane Nor, men rister foran inngangen til kulverten stopper trolig større gytefisk. Risten foran kulverten under E6 kan også være et periodisk problem på grunn av tiltetting (Bergan & Solem 2017). I dag tilhører Langbekken en svært dårlig tilstandsklasse. Naturlig anadrom strekning i Langbekken inklusive tilløpsbekker er vurdert til 6609 meter, med et samlet areal på 13372 m². Dagens tilgjengelige strekning ble vurdert til 1370 meter, med et areal på 6850 m² (Bergan & Solem 2018), og utgjør et tap på rundt 80 % av opprinnelig. Reduksjonen er direkte konsekvens av vandringsproblemer nevnt ovenfor (Bergan & Solem 2018).

Resultater og vurderinger i 2023

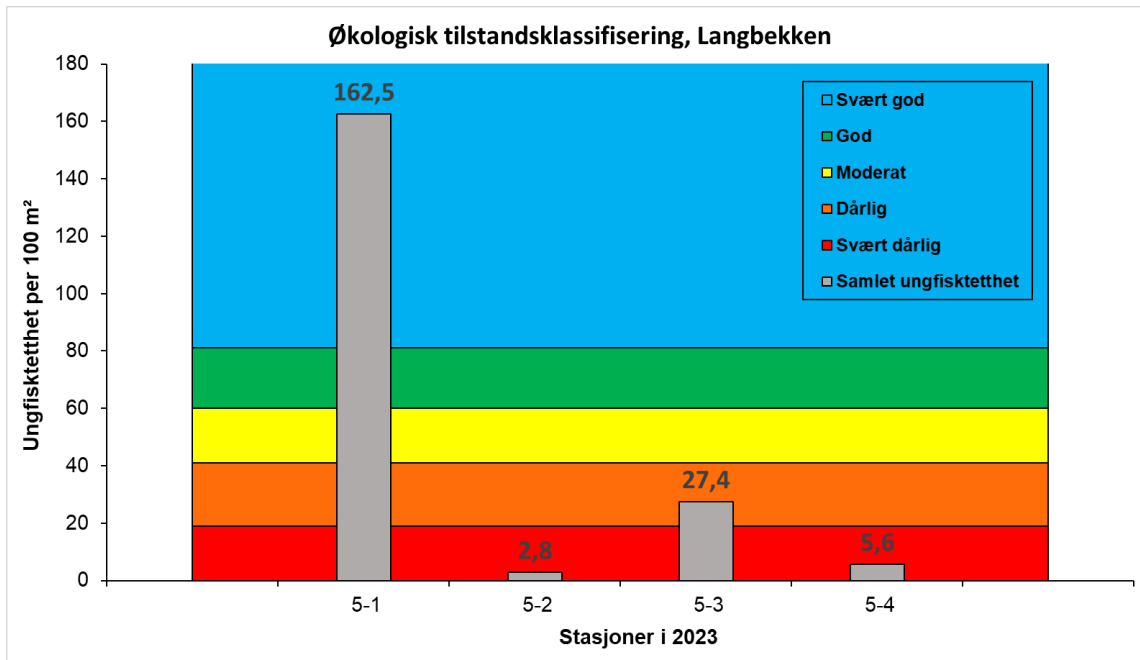
I 2023 ble det opprettet fire stasjoner i Langbekken. En stasjon (St. 5-1) ble lagt til nedre del før samløp med Gaula. Dette er et bekkeparti som aldri tidligere er undersøkt i overvåkingsprogrammet, og som har hydromorfolgisk naturtilstand (**figur 27**) som det er viktig å få avklart status på. Bekkepartiet kan ha referanseverdi for øvrige stasjoner lenger oppe i naturlig anadrom strekning (som er fysisk avstengt av jernbanekulvert og lukking i dag) i forhold til forventningsverdier til ungfisktetthet. Stasjon 5-2 ble lagt til oppstrøms jernbanekrysning som tidligere, mens stasjon 5-3 og 5-4 ble lagt til nylig steinsatt, sikret, og delvis restaurert bekkeparti i midtre del av bekken.



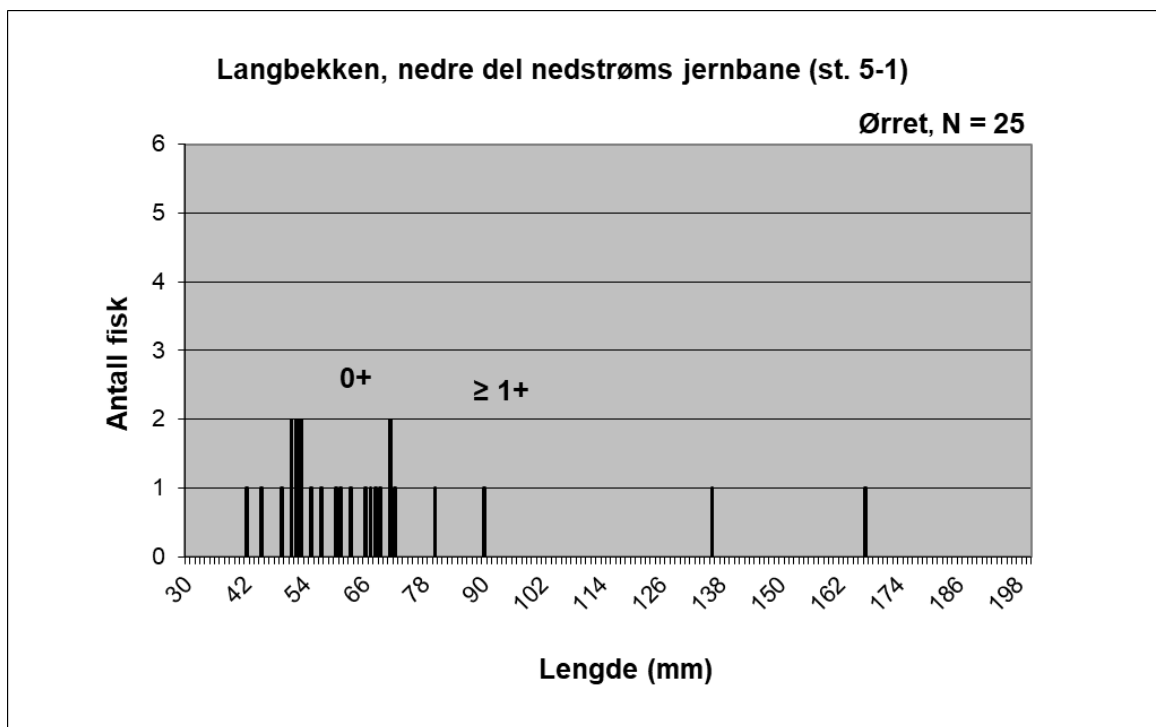
Figur 27. Nedre del av Langbekken (st. 5-1) har stor grad av naturtilstand (stort bilde), som står i skarp kontrast til kanaliserte, utgrøftede bekkestrekninger like oppstrøms dette partiet (lite bilde). Foto: @Morten Andre Bergan.

Nedre del av Langbekken (st. 5-1) bærer preg av å være et intakt bekkeløp, med godt utviklet kantvegetasjon og lite inngrep (**figur 27**). Bekkepartiet er imidlertid unormalt partikkelpåvirket og har blakket vannfarge tross tørt nedbørfelt, og noe grad av økt nedslamming fra oppstrøms landbruksvirksomhet, vei og boligområder. Ungfisktetthetene i 2023 er derfor preget av noe usikker fangbarhet på grunn av dårlig sikt, men er likevel tilfredsstillende høye (**figur 28**), tilsvarende «Svært god» økologisk tilstand. Årsyngel av ørret registreres med god forekomst (**figur 29**), og det er også innslag av årsyngel laks (**figur 30**). Dette tyder på fri vandringsvei til Gaula, og innslag av egnede gyteområder for både ørret og laks i bekken, noe som også avdekkes under feltarbeidet (**figur 27**).

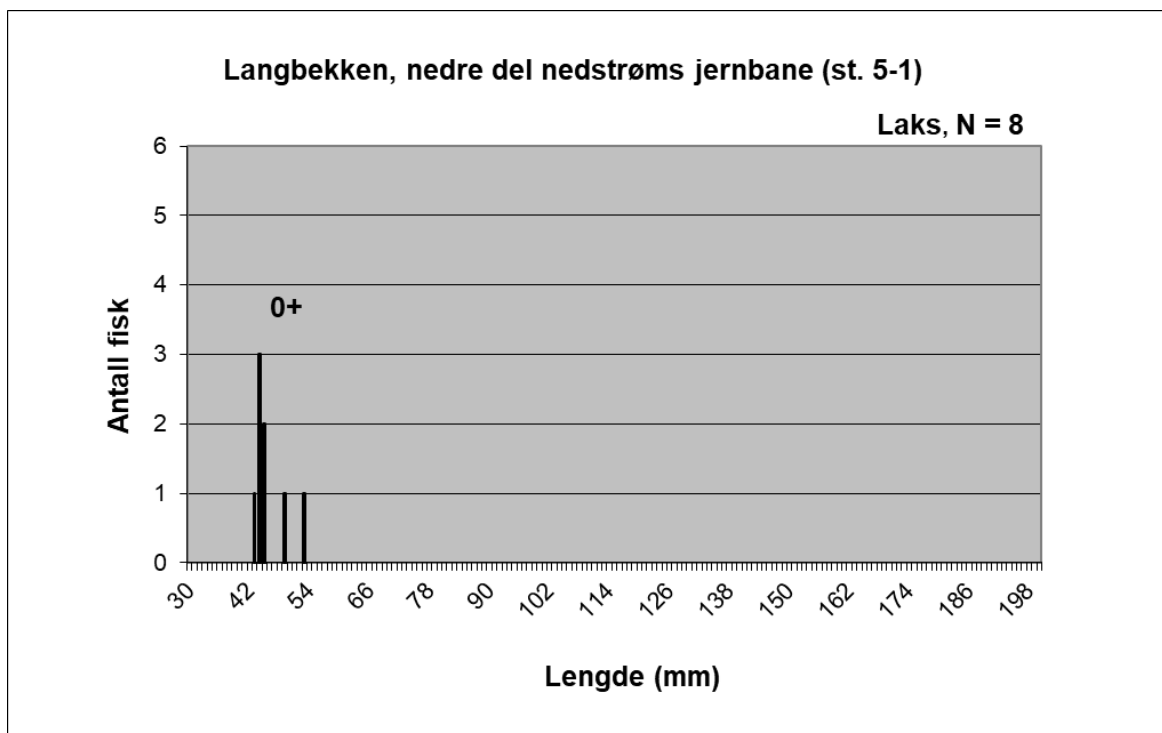
Tettheten av eldre ungfisk ørret er lavere enn forventet, og eldre laksunger registreres ikke (**figur 29** og **30**). Det kan ikke pekes på konkrete årsaker til dette. I 2023 er det første gang dette nedre området av Langbekken undersøkes, slik at det også mangler tidsserie-data og et flerårig kunnskapsgrunnlag å sammenligne opp mot for nedre del av Langbekken.



Figur 28. Beregnet samlet ungfisktetthet per stasjon (antall/100 m²) av ungfisk ørret/laks i naturlig anadrom strekning av Langbekken i 2023.

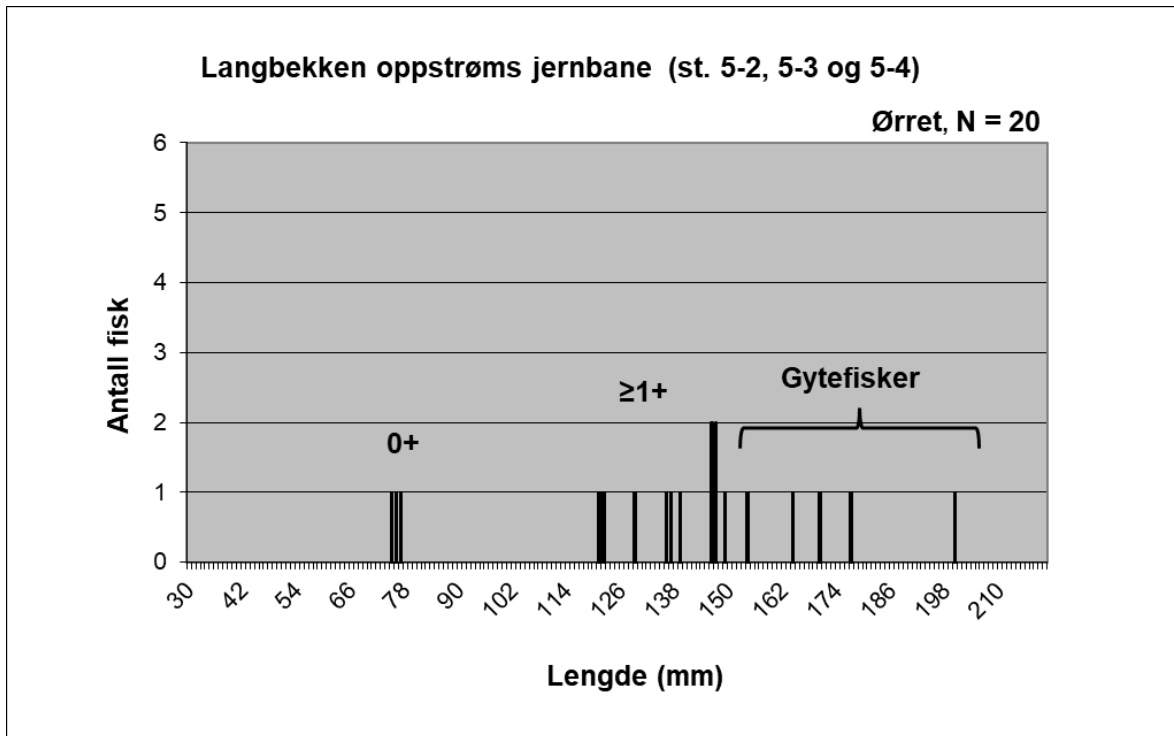


Figur 29. Lengdefordeling og antatt aldersklasser av ørret fanget på st. 5.1 i nedre del av Langbekken høsten 2023.



Figur 30. Lengdefordeling og antatt aldersklasser av laksunger fanget på st. 5.1 i nedre del av Langbekken høsten 2023.

Stasjoner i Langbekken oppstrøms første jernbanekrysning (st. 5-2 til 5-4) har vesentlig lavere tetthet av ørretunger sammenlignet med nedre del (St. 5-1) (**figur 28**), samtidig som laksunger er helt fraværende. Økologisk tilstand varierer mellom «Dårlig» og «Svært dårlig» (**figur 28**). Dette skyldes at Langbekken fra og med stasjon 5-2 er å anse som stengt for oppvandring av sjørøret og laks som følge av nederste jernbanekulvert og en tilknyttet bekkelukking i dette området. Dette er påpekt i alle tidligere overvåkingsår. Fra og med st. 5-2 og videre oppstrøms lever en fåtallig, men reproduserende bekkestasjonær ørretbestand, der tettheten varierer med egnethet for gyting og oppvekstareal. Lengde og aldersfordelingen avviker stort fra en forventning til anadrome, vandrende bestander. Langbekken ovenfor første jernbanekrysning har lav forekomst av årsyngel og høyere innslag av eldre årsklasser ørret, inkludert små gytefiskstørrelser (voksen ørret) (**figur 31**). Dette er typisk for bekkestasjonære ørretbestander i små vannforekomster uten sjøvandring. Det er viktig å påpeke at den opprinnelige anadrome strekningen, som i dag er tapt for sjørøret og laks i Langbekken, utgjør samlet sett om lag 80 % eller mer. Dette betyr at man sitter igjen med mindre enn 20 % av opprinnelig produktiv anadrom strekning for sjørøret (og laks) i dette vassdraget i dag.



Figur 31. Lengdefordeling og antatt aldersklasser av ørret fanget på st. 5.2, 5-3 og 5-4 i Langbekken ovenfor første jernbanekrysning, høsten 2023.

5.2.3 Varmubekken

Varmubekken (122-78-R) munner ut i Gaula på vestsiden av elva, ved Varmbo på Melhus, om lag 1,2 kilometer nedstrøms Gimse bru. Opprinnelig anadrom strekning strakte seg trolig et lite stykke ovenfor Varmbuvegen (Bergan & Solem 2018), men er vanskelig å kartfeste i dag. Ovenfor Varmbuvegen er det anlagt et stort idrettsanlegg med fotballbaner, som bekken i dag går under. Det er vanskelig å avgjøre nøyaktig hvor langt sjørret kunne vandre på dette bekkepartiet før idrettsanlegget ble bygd. Etter 2011-2012 har i tillegg all gytefisk fra Gaula blitt vesentlig hindret fra å gå opp i bekken som følge av endringer ved Strandvegen (tidligere Fv735) og kulverten under denne veien (Bergan & Solem 2018). Tiltak har derimot bedret vandringsforholdene de siste årene. Varmubekken har i dag omfattende kanalisering, grøfting og senking, og bekken går som en snorrett, ensartet og monoton kanal med lite naturlig elvestein og mye nedslamming langs Statsråd Nissens veg og ned mot munning til Gaula. Det er dermed lite eller ingenting igjen av det opprinnelige bekkeløpet og dets naturlige vassdragskvaliteter. Historisk (før 1947) gikk bekken i meanderende løp i dette partiet, med dypere kulper og strykstrekninger dominert av elvestein og -grus. I tillegg til hydromorfologiske endringer har Varmubekken også i perioder vært svært vannkjemisk belastet. Det er dokumentert utslipp av urensset kloakk (Bergan 2015) rett i vassdraget. Trolig var dette resultat av overløp ved mye nedbør eller feil i avløpsløsningen knyttet til nærliggende boliger. Vi kjenner ikke til om ansvarlig myndighet (Melhus kommune) har iverksatt sanering av disse kloakkutslippene etter 2014/15.

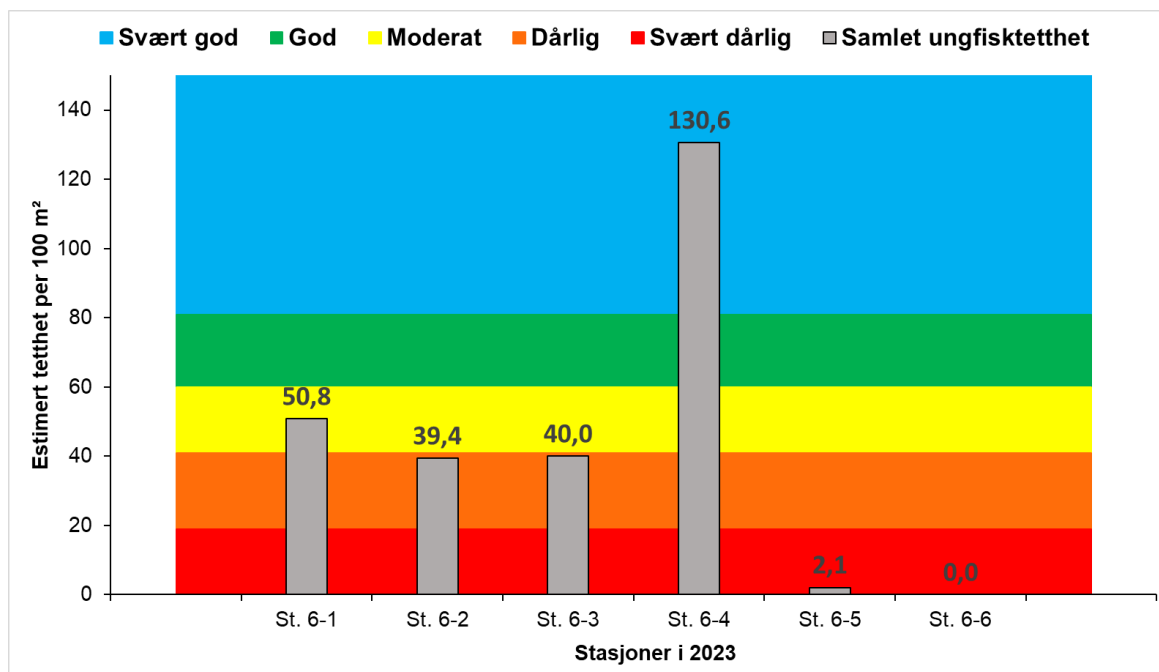
Tidligere data

Varmubekken ble undersøkt for første gang i nyere tid i 2007 (Berger mfl. 2008), da det ble påvist både laks- og sjørretunger (årsyngel og eldre ungfisk). I 2014 (Bergan 2015) ble undersøkelsen gjentatt, og resultatene viste at ungfiskbestanden mer eller mindre hadde kollapset. Årsaken ble knyttet til nylig utførte endringer og inngrep ved Strandvegen (den gang Fv 735) rett før samløp til Gaula, kombinert med utslipp av urensset kloakk direkte i bekken. Det ble avdekket kulper fulle av dopapir i bekken i 2014, nedstrøms avløpsrør fra boligbebyggelse. Resultatene

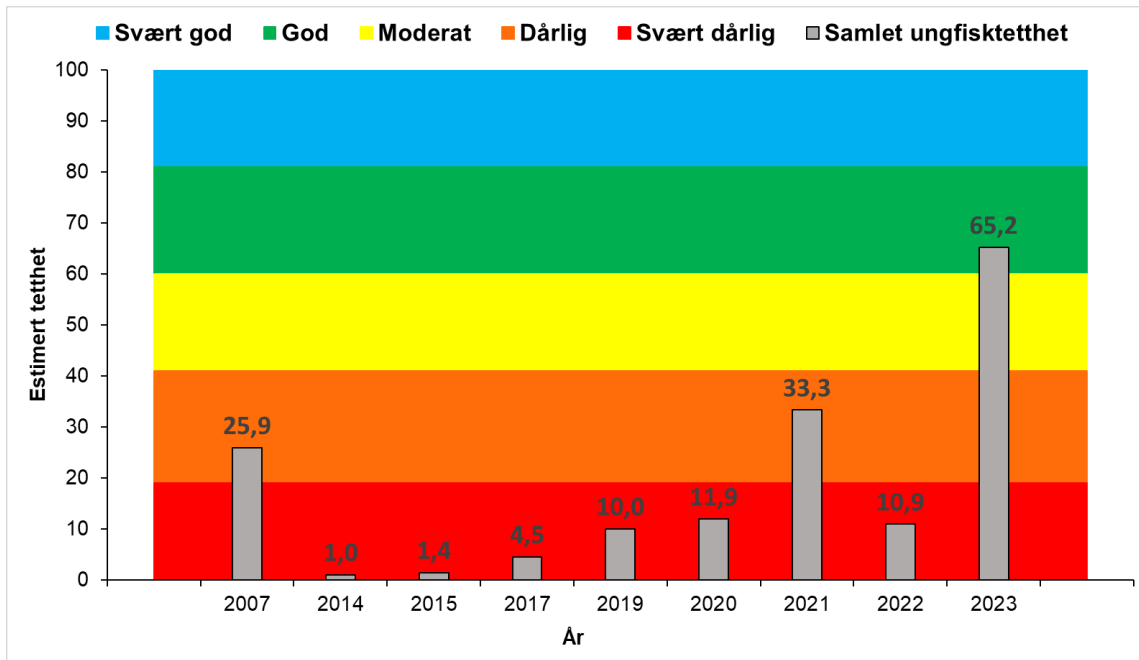
etter 2014 og fram til 2020 viser fortsatt manglende reetablering av ungfisk i Varmbubekken. Det registreres et lavt antall eldre ørretunger i bekken hvert år, mens årsyngel er omtrent fraværende. Varmbubekken er omfattet av tiltaksplaner for restaurering av sjørretbekker til Gaula (Bergan mfl. 2021a), og dette har resultert i gytesubstratutlegging og mindre habitatstyrkende tiltak i senere tid (Bergan & Solem 2022). Resultatene i 2021 viste derfor en forbedring i ungfiskbestanden i Varmbubekken ovenfor Strandvegen sammenlignet med tidligere år. Likevel ble det i 2021 avdekket nye omfattende inngrep og belastninger i anadrom strekning av bekken, som var ventet å kunne gi store negative effekter hos ungfiskbestanden i 2022 (Bergan & Solem 2022). Bekkeløpet langs Statsråd Nissens veg var grøftet ut og (om mulig) enda mer kanalisert, og en vandringshindrende veikulvert var lagt ned i bekkeløpet under denne veien (Bergan & Solem 2022, Bergan 2023). Inngrepene medførte som forventet en kollaps i ungfiskbestanden året etter (Bergan 2023).

Resultater og vurderinger i 2023

I 2023 ble det etablert et stasjonsnett på til sammen seks stasjoner (St. 6-1 til 6-6) for å synliggjøre effektene av de store inngrepene som ble gjort i Varmbubekken i 2021/22. St. 6-1 ble lagt i tiltaksområdet for utlagt gytesubstrat nedstrøms inngrepene. St. 6-2 til 6-4 langs Statsråd Nissens veg og det ødelagte bekkeløpet nedstrøms den vandringshindrende, nye veikulverten. Videre ble st. 6 – 5 anlagt oppstrøms denne kulverten, mens st. 6-6 ble lagt til strekninger oppstrøms kulverten under Varmbuvegen. Tettheten av ungfisk (laks og ørret) på enkelte stasjoner i Varmbubekken i 2023 har økt vesentlig sammenlignet med 2022 og tidligere år (**figur 32** og **33**), men variasjonen i tetthet er stor. Økologisk tilstand varierer mellom «Dårlig» og «Svært god» på stasjoner nedstrøms veikulverten under Statsråd Nissens veg, og «Svært dårlig» ovenfor Statsråd Nissens veg i 2023 (**figur 32**). Dette viser at sjørretten har vandret opp i bekken fra Gaula året før, og at (til tross for de store bekkødeleggelsene) sjørretten har hatt vellykket gyting med rogn-overlevelse i det utgrøftede bekkeløpet. Det er flekkvise stein/grus-partier i det kanalisert bekkeløpet, som teoretisk kan gi muligheter for gyting og deponering av rogn, samtidig som store deler av bekkeløpet er utgrav, kanalisert og ødelagt som gyte- og oppvekstområde for sjørret/laks.



Figur 32. Samlet tetthet av ungfisk i Varmbubekken på bekkpartier som er undersøkt i 2023.



Figur 33. Utvikling i samlet tetthet av ungfisk i Varmubekken på bekkepartier ovenfor Strandvegen og nedstrøms Statsråd Nissens veg siden første undersøkelse i 2007. Gjennomsnittstall for år med flere stasjoner.

Videre viser resultatene at ungfiskbestanden har høyest tetthet (st. 6-4) like nedstrøms den vandringshindrende veikulverten som ble lagt ned i 2021/-22. Stasjoner ovenfor kulverten (st. 6-5 og 6-6) har kollaps i ungfisktetthet. For st. 6-5 er årsaken den nye veikulverten (**figur 34** og **35**), som også var i ferd med å gå tett (**figur 34**, øverst). For st. 6-6 må også kulverten under Varmubuegen inn som årsaksfaktor (**figur 36**). Begge veikulverter må i praksis vurderes som vandringstoppende for sjørret og/eller laks per i dag.



Figur 34. Den nye kulverten under Statsråd Nissens veg i Varmubekken i 2023. Foto ovenfra og nedover i bekken. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 35. Den nye kulverten under Statsråd Nissens veg i Varmbubekken i 2023. Foto nedenfra og oppover i bekkeløpet. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 36. Kulverten under Varmbuvegen er i praksis fiskestoppende, men siden den nye kulverten under Statsråd Nissens veg allerede hindrer sjørrret fra å vandre, vises ikke dette i ungfisk-data i dag. Varmbubekken er fisketom ovenfor Varmbuvegen i dag. Foto ovenfra (øverst) og nedenfra (nederst) i bekkeløpet. Foto: @Morten Andre Bergan

Konklusjon

Det er lite å tilføye utover det som allerede er påpekt i Bergan & Solem (2022) og Bergan (2023). I lys av at det nettopp er skissert en tiltaksplan for Varmbubekken i Bergan mfl. (2021a), så er inngrepsomfanget spesielt. Bergan mfl. (2021a) framla beskrivende forslag om å restaurere bekkestrekningene som nå er permanent ødelagt. De nylige inngrepene i både vandringsvei for fisk og bekkeløpet ellers er uforenlige med denne planen. Man hadde en svært god mulighet til å restaurere viktige vassdragskvaliteter på denne strekningen av Varmbubekken med enkle grep, etter råd i Bergan mfl. (2021a). Dette kunne vært gjort samtidig som gravemaskiner, utstyr og personell var på plass i vassdraget for å gjøre arbeidene knyttet til kulvertbytter og etterfølgende utforming av nytt bekkeløp. Dette er ikke hensyntatt. Det konkluderes med at arbeidene som er gjennomført i Varmbubekken representerer mange steg tilbake fra vanlig, hensyntagende miljø- og vannforvaltningspraksis. Inngrepene er ikke i tråd med forskrifter og lover man har forpliktet seg til å følge i vernede anadrome vassdrag med sårbare bestander av laks og sjørret, som Gaula. Det er mulig å avbøte ødeleggelsene gjennom tiltak og restaurering, men da må den nye veikulverten under Statsråd Nissens veg byttes til en fiskeførende og flomhåndterende løsning, samt at naturhermende restaureringstiltak utføres så godt det lar seg gjøre på strekninger langs denne veien, og helt ned mot utløp til Gaula.

5.2.4 Kvålsbekken

Kvålsbekken har de senere år blitt berørt av utbygging av ny E6, som i dag krysser bekken med bru. Bekken er ikke blitt undersøkt av NINA siden 2015 på grunn av dette (Bergan & Solem 2016), men en tiltaksplan med anbefalinger og råd for ivaretagelse av vassdraget ifbm. veibyggingen ble utformet i 2019 (Bergan mfl. 2019). Planen ble også nevnt i Bergan mfl. (2021a). Naturlig anadrom strekning i Kvålsbekken er om lag 380 meter, der sjørret og laks opprinnelig stoppet nedstrøms en naturlig foss et stykke ovenfor jernbanekrysningen. Ungfiskregistreringer (Bergan & Solem 2016) har vist at store deler av denne strekningen ikke lenger er tilgjengelig. I dag stoppes oppvandrende fisk av kulvert under gamle E6 (Kvålsvegen, veinr. 6591 i dag) og stikkrenne under jernbane, som enten hver for seg eller samlet har ført til at en lengre strekning ikke har gyting av anadrom laksefisk. Før utbyggingen av ny E6 utgjorde også en privat/kommunal veikrysning rett før munning til Gaula et sterkt vannføringsavhengig oppgangshinder på flere vannføringer (Bergan & Arnekleiv 2009). Denne veikrysningen er i dag fjernet. Ovenfor gamle E6 og jernbane lever i dag trolig en fåtallig bekkeløvende ørretstamme (restbestand av vandrende sjørret), mens ungfiskbestanden nedstrøms har variert med de nevnte oppgangsforholdene fra Gaula. Det er dokumentert høye tettheter av både laks- og ørretunger tett opp mot nederste kulvert i munningen til Gaula (Bergan & Arnekleiv 2009). Kvålsbekken munner til et grusør-parti av Gaula, som på lave eller normale vannføringer i Gaula danner en forlengelse av Kvålsbekken.

Resultater i 2023

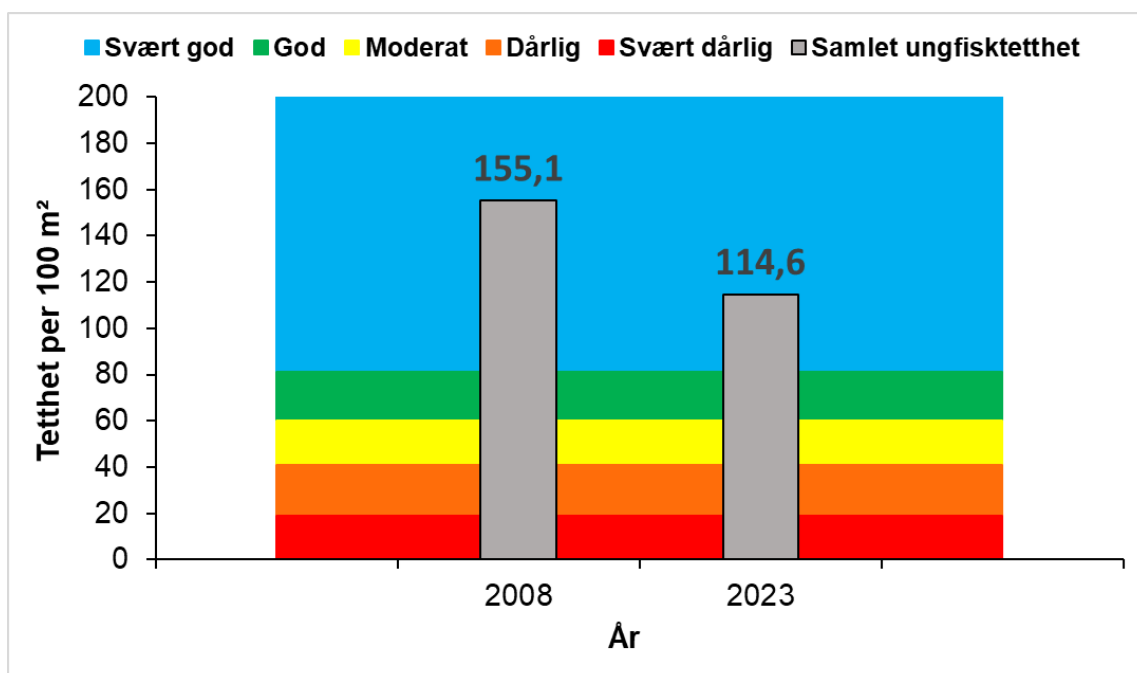
Undersøkelsene i 2023 tok sikte på å vurdere arbeidet som er gjort med Kvålsbekken (restaurering og viktige hensyntagende for laks/sjørret i tråd med eksisterende tiltaksplan) etter at dette arbeidet nå er avsluttet. NINA er kjent med at det ble gjort feil i bekkeløpsutformingen underveis i restaureringsarbeidet, og at dette ble krevd rettet (Anonym 2022a, 2022b). Dette skal slik NINA forstår det, nå være utbedret og ferdigstilt i 2023 (Anonym 2023).

Stasjonen i Kvålsbekken ble lokalisert nedstrøms gamle E6, og lagt til øvre del av det nyrestaurerte bekkeløpet (st. 7-1), i overgangen mellom bevart opprinnelig bekkeløp og nytt bekkeløp (**figur 37**). I tillegg ble det på et senere tidspunkt (24.10. 2023) gjort inspeksjon av eksisterende veikulvert under gamle E6 Kvålsvegen med hensyn til vandringsforholdene forbi denne veien, og gjort gyteoptellinger i området rundt stasjon 7-1.



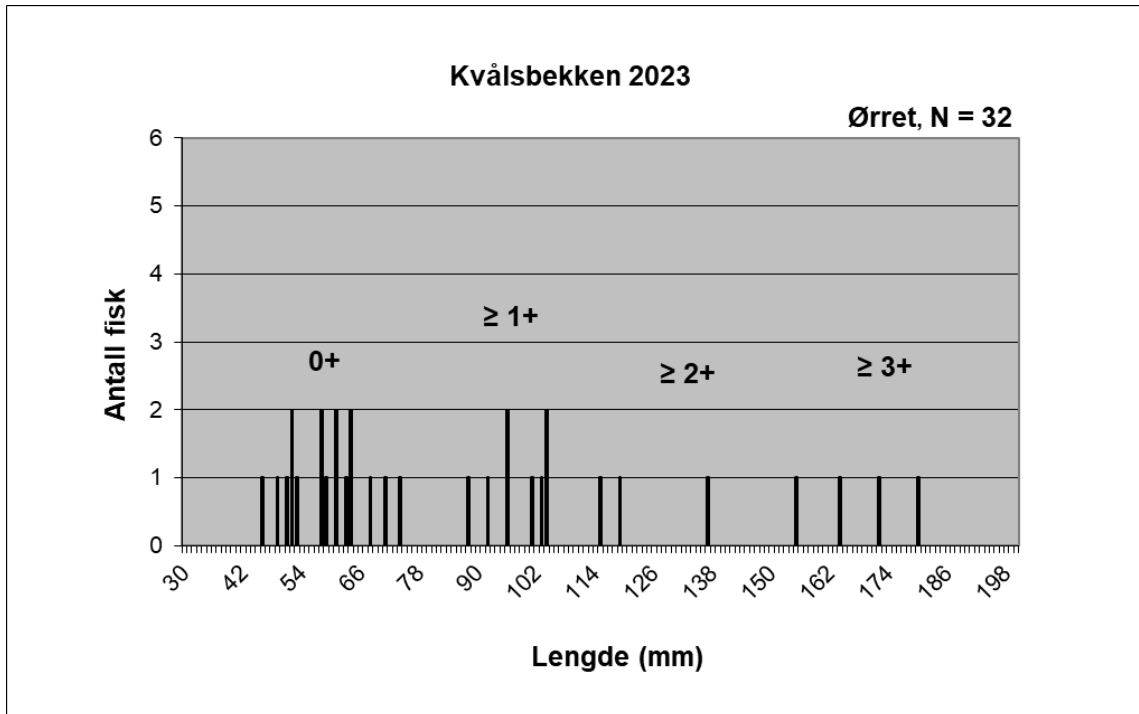
Figur 37. Stasjon 7-1 i Kvålsbekken. Foto: @Morten Andre Bergan

Resultatene fra 2023 er positive når det gjelder samlet ungfisktetthet. Kvålsbekken oppnår 114,6 ungfisk per 100 m², tilsvarende «Svært god» økologisk tilstand (**figur 38**). Sammenlignet med referansedata fra 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009) er det derimot en liten reduksjon i samlet ungfisktetthet.

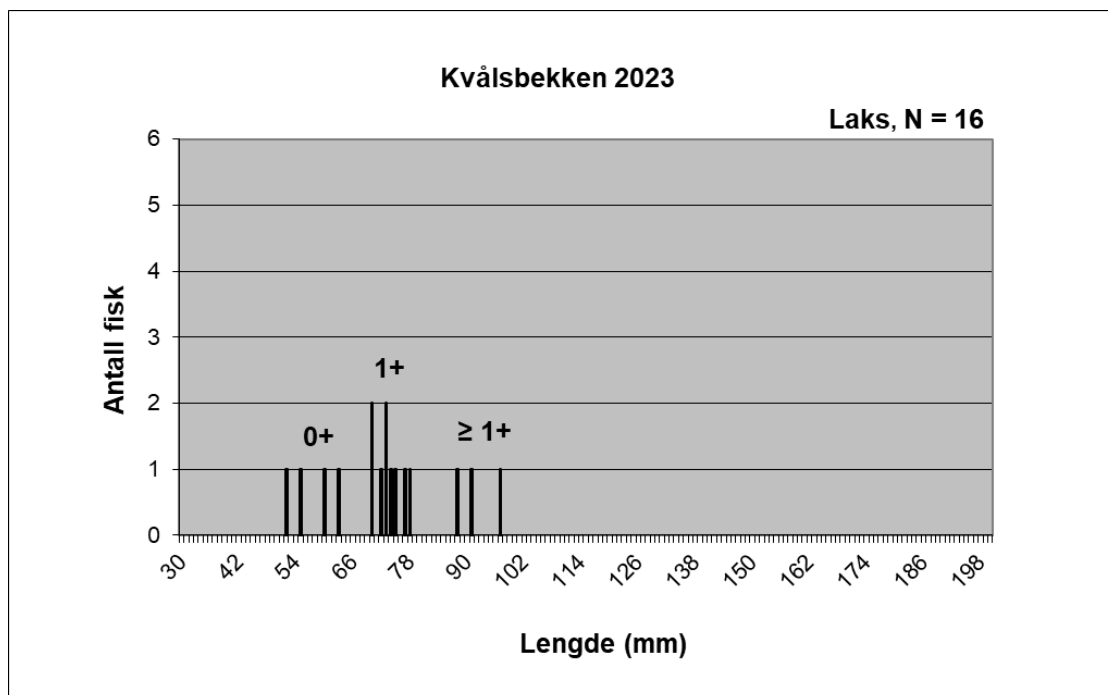


Figur 38. Samlet ungfisktetthet for Kvålsbekken i 2008 sammenlignet med 2023.

Ungfiskbestanden i restaurert strekning av Kvålsbekken i 2023 var dominert av ørret (n=32), med årsyngel som dominerende årsklasse. Det ble registrert minimum 3-4 årsklasser av ørret på stasjonen, med lengder fra 46 mm til 180 mm (**figur 39**). Videre ble det fanget 16 laksunger, med lengder fra 52 mm til 97 mm, og påvist minimum tre antatte årsklasser, inkludert årsyngel (**figur 40**).



Figur 39. Lengdefordeling av ørret fanget i Kvålsbekken i 2023.



Figur 40. Lengdefordeling av laksunger fanget i Kvålsbekken i 2023.

Resultatene fra ungfisktellingsene i 2023 viser at både sjørret og laks har fri vandringsvei i Kvålsbekken nedstrøms gamle E6, og benytter dette nyrestaurerte bekkepartiet til gyting og oppvekst med tilfredsstillende suksess. Det ble registrert flere små gytefelt, anslagsvis 4-5 gytegroper (antatt fra sjørret) i området rundt stasjon 7-1 ved gytegroptaksering 24.oktober 2023 (**figur 41**). Dette er positivt for neste års ungfiskproduksjon.



Figur 41. Flere gytefelt med gytegroper ble registrert på et avgrenset område i Kvålsbekken rundt st. 7-1 den 24.oktober 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

Det observeres ingen vannføringsavhengige, vandringshindrende forhold i det restaurerte bekkeløpet. Videre er det lagt ut egnet gytesubstrat og bedret kvaliteten på oppvekstområder for ungfisk. NINA anser restaureringsarbeidet som tilfredsstillende utført, selv om nytt bekkeløp er avsmalnet sammenlignet med naturtilstand. Det vil også være behov for ytterligere tilførsel av gytesubstrat og oppfølging av det nye bekkeløpet over tid. Enkelte bekkepartier i restaurert strekning har underskudd av gytesubstrat, samtidig som Kvålsbekken har stor sediment- og massetransport under flom. Evnen til massetransporten har økt som en følge av et vesentlig smalere bekkeløp i dag enn ved naturtilstand (**figur 42**). Videre stopper både kulvert under jernbane og gamle E6 den naturlige tilførselen av gytesubstrat fra øvre til nedre del av Kvålsbekken. Det vil derfor være et behov for å tilføre mer gytesubstrat, som bør legges i deponier for naturlig tilførsel ved flom/isgang, for lengre varighet og «naturlig», gradvis påfyll. Anslått mengde gytesubstrat er 30 m², fordelt på minst fire deponier i øvre og midtre del (**figur 37, 42 og 43**) av restaurert bekkeløp.

Vi er kjent med at Anonym (2024) også undersøkte Kvålsbekken med ungfisktellinger samme høst som NINA, men tre uker etterpå. Resultatene viste svært lave tettheter av ungfisk (Anonym 2024). Årsaken til så vidt avvikende funn sammenlignet med våre undersøkelser er uklart for oss. Dette kan ha mange forklaringer, bl.a. ulike stasjoner og omfang, ulikt mannskap og ulike metoder. Det var også en større flom i Kvålsbekken i mellom disse to undersøkelsen. Dette kan også ha hatt betydning for resultatene.



Figur 42. Det er samlet sett underskudd på gytesubstrat i restaurert strekning av Kvålsbekken, og denne statusen blir forverret etter flom og isgang de kommende årene. Foto fra oppstrøms og under brukryssningen for ny E6. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 43. Det er samlet sett underskudd på gytesubstrat i restaurert strekning av Kvålsbekken, og uten tiltak, kan denne statusen bli verre etter flom og isgang de kommende årene. Foto fra midtre del av restaurert strekning, like nedstrøms brukryssningen for ny E6. Foto: @Morten Andre Bergan

Inspeksjon av veikulverten under Kvålsvegen (Gamle E6)

Ved inspeksjon av denne kulverten den 24.10.2023 ble det avdekket forhold som NINA hverken forstår årsaken til eller hensikten med. Denne veikulverten er i utgangspunktet sterkt vandringshindrende, gitt om lag 40 meter med flat betong, lav vanddybde og høy vannhastighet (**figur 44**).



Figur 44. Veikulvert under gamle E6 Kvålsvegen. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 45. Stablede betongklosser (?) i kulvert under gamle E6. Foto: @Morten Andre Bergan

Høsten 2023 var det lagt ut betongklosser inne i kulverten (**figur 45**). Dette danner en permanent vandringsbarriere for fisk midtveis i kulverten. Videre var det montert en stål-/blikkkonstruksjon i sidene av kulverten. Restene av denne konstruksjonen var tilsynelatende kraftig forvrengt etter vann- og massepåvirkning under flom (**figur 46**). Vi er ikke kjent med bakgrunnen eller årsaken til disse to «installasjonene» i kulverten under gamle E6.



Figur 46. Blikk-konstruksjon montert i kulvertsidene under gamle E6. Foto: @Morten Andre Bergan

Konklusjon

Det blir viktig å følge opp utviklingen i Kvålsbekken i årene som kommer med tanke på restaureringsarbeidet som er gjennomført og ungfiskbestandene av laks/ørret. Det forventes at det vil oppstå endringer knyttet til tiltakene i bekkeløpet, erfaringsvis forhold som må følges opp og avbøtes underveis. Det er allerede synliggjort et behov for å tilføre mer gytesubstrat til bekkeløpet, og påpekt forhold i kulverten under gamle E6 som bør utbedres eller endres. Det vurderes at ved enkle tiltak ved kulvert under gamle E6 og stikkrenna under jernbanen, så kan både laks og sjørret utnytte hele den 380 meter lange naturlige anadrom strekningen i Kvålsbekken. Strekningen ovenfor jernbanen har svært god habitatkvalitet, og er inngrepsfrie bekkestreknings (Bergan mfl. 2019). Utover dette ansees status på restaureringsarbeidet i Kvålsbekken å være tilfredsstillende utført per 2023, noe også ungfisktellingene og registrering av gytegroper gir støtte for denne høsten.

5.2.5 Kaldvella med Bortna

Kaldvella munner ut på østsiden av Gaula ved Ler, på fiskevaldet Borten/Losen. I Kaldvella ble det i 2023 undersøkt en stasjon i nedre del oppstrøms E6 (st. 8-1), i et bekkeparti som nylig er endret i forbindelse med bygging av ny bru over vassdraget (Bergan 2023).

I tillegg ble nedre del av Bortna (st. 9-1), om lag 150 meter før samløpet med Kaldvella, undersøkt. I utgangspunktet skulle stasjonen i Bortna lokaliseres som tidligere, det vil si 20-30 meter før samløp med Kaldvella. Dette ble endret da NINA oppdaget at det foregikk anleggsarbeid i Bortna like oppstrøms. Stasjonen ble derfor bestemt flyttet, og lagt oppstrøms dette pågående arbeidet i bekken, som bl.a. besto i nedlegging av ny kulvert under Nyhusvegen. Bekkepartiene

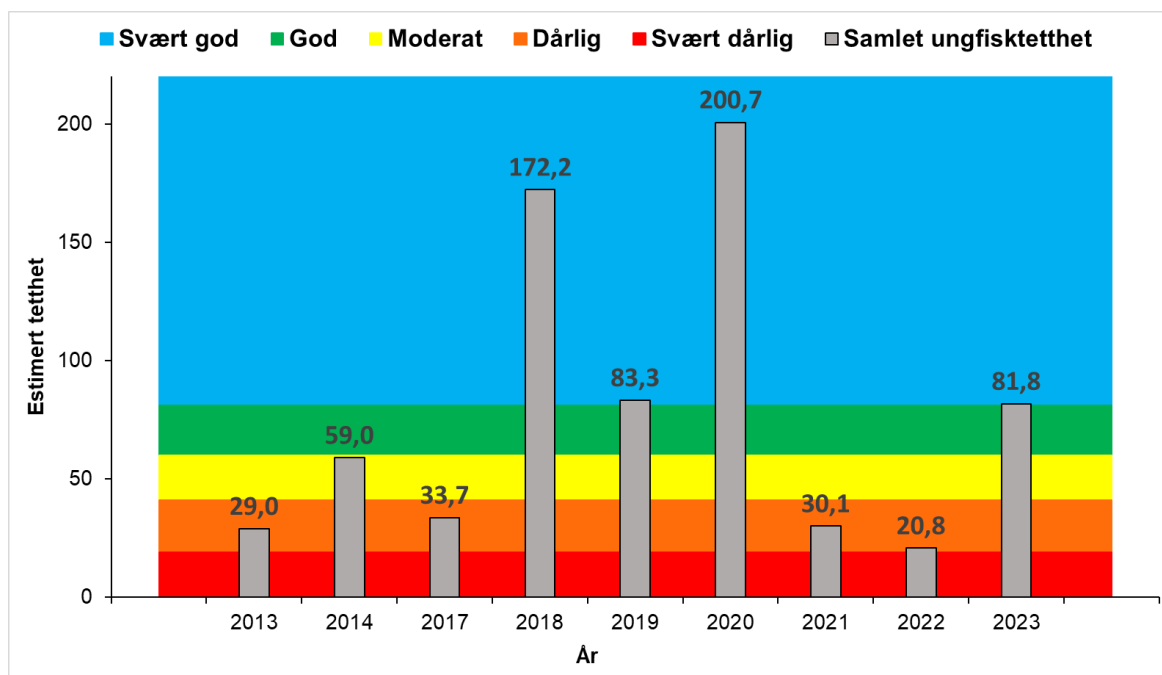
ovenfor dette anleggsarbeidet ble også befart litt senere i oktober 2023, for å avklare om sjøørreten har greid å passere den midlertidige kulvertløsningen for Nyhusvegen, samt for å vurdere de avbøtende tiltakene som dette arbeidet var pålagt å gjennomføre.

Resultater for Kaldvella i 2023

Samlet sett var ungfisktettheten ved stasjon 8-1 i Kaldvella i 2023 innenfor en forventning til grensenivået «God/Svært god» økologisk tilstand, med 81,8 ungfisk per 100 m² (**figur 47**). Årsyngelørret dominerer sterkt i fangsten, og eldre ørretunger registreres ikke. Årsyngel av laks er fraværende, og tettheten eldre ungfisk laks er på et lavt nivå (**vedlegg B**).

Ut fra data fra tidligere år i området rundt E6 (**figur 47**), så er tettheten i 2023 relativt tilfredsstillende sammenlignet med de to foregående årene. I 2021 og 2022 var samlet ungfisktetthet derimot uvanlig lave. Sammenlignet med 2018 og 2020 er tettheten i 2023 mer enn halvert.

Figur 47 viser svært store variasjoner i samlet ungfisktetthet mellom år, der andelen eldre ørretunger til enhver tid er svært lav, uavhengig av årsyngeltettheter året før (Bergan & Solem 2022, Bergan 2023). Enkeltår med god ungfisktetthet, dominert av årsyngel ørret, avdekker imidlertid at potensialet i elva er stort (Bergan 2023). Resultatene fra 2023 er i tråd med tidligere vurderinger. Samlet inngrepsomfang i Kaldvella er stort, og nedslamming og forurensingssituasjonen er uavklart. Dette har gitt vesentlig dårligere gyte- og oppvekstområder for laks og sjøørret. Hvilke faktorer som har størst betydning er uklart.



Figur 47. Samlet ungfisktetthet i Kaldvella på en stasjon nedstrøms E6 i årene 2013, 2014 og 2017-2022.

Nye inngrep i Kaldvella

I forbindelse med gravearbeidene i elveløpet og bygging av ny bru over Kaldvella, som isolert sett var en lite gunstig løsning med tanke på flom i vassdraget (**figur 48**, se også omtale i Bergan (2023)), var det som også krav om å foreta restaurering av berørte elvepartier etter dette tiltaket. Ut fra det NINA kan se, så er denne jobben kun halvferdig (**figur 49** og **50**). Det er tilført rikelig med gytesubstrat, som er i tråd med et godt avbøtende tiltak, og dette har gitt noen grad av gyting og gytesuksess. Problemet er at elveløpet mangler utlegging av storstein for å forankre gytesubstratet, og for å gjenskape gode skjul- og oppvekstområder for ungfisk etter inngrepene. Dette er et helt avgjørende tiltak for å sikre vassdragets at produksjonsevne ikke reduseres

(Bergan & Nøst 2022a, 2022b). Vi vurderer dette som en stor mangel for arbeidet i Kaldvella. Under ungfisktellningene ble 95 % av all ungfisk fanget på venstre elvebredd (sett nedover elva, se **figur 49**), som har noe gjenværende storstein i en eldre erosjonsikring langs bredden. Øvrige elveareal er å regne som uproduktivt areal, og var tilnærmet fisketomt. Status per 2023 er at man derfor har fortsatt å redusere Kaldvellas opprinnelige produksjonsevne for sjørret og laks, og bidratt til ytterligere økt samlet belastning for vassdraget (Eloranta mfl. 2019, Bergan & Solem 2018, 2022, Bergan mfl. 2021a) etter bygging av ny bru.



Figur 48. Kaldvella like ovenfor E6 i september 2022. For fisk og biologisk mangfold har Kaldvellas samlede hydromorfologiske inngrepsstatus stor negativ effekt. Bygging av ny bru i 2021, og ytterligere avsmalning av en allerede sterkt kanalisert og avsmalnet elvebredd, synes å ha økt faren for oversvømmelser av vei og boligområder nært elva. Foto hentet fra <https://www.melhus.kommune.no/>



Figur 49. Vassdragspartiet som har fått ny bru i Kaldvella har fått tilført elvestein i gytesubstratstørrelser, men mangler storstein. Det avbøtende tiltaket er derfor bare å anse som halvferdig. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 50. Vassdragspartiet som har fått ny bru i Kaldvella har blitt ytterligere avsmalnet, slik at vannhastigheten er enda høyere. Uten storstein er dette uproduktive, monotone strykstrekninger for fisk, og ytterligere et bidrag i samlet hydromorfologisk belastning på vassdraget. Foto: @Morten Andre Bergan

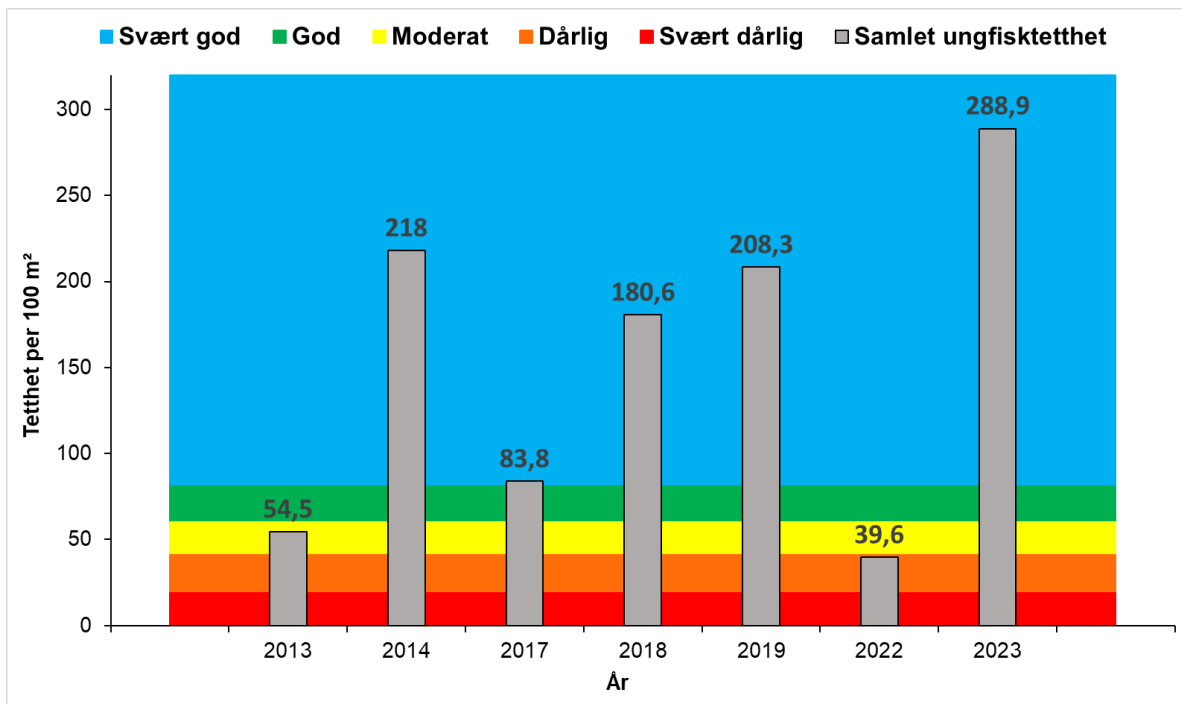
Resultater for Bortna i 2023

Resultatene for øvre del av Bortna (st. 9-1) viser en svært høy ungfisktetthet, som utelukkende består av årsyngel ørret (lengder fra 41-73 mm). Fangsten av ørret var 52 individer etter en gangs overfiske på et lite areal (30 m²), noe som ga en tetthet på 288,9 ungfisk per 100 m² og «Svært god» økologisk tilstand (**figur 51**). Årsyngeltettheten i 2023 måler på gytefiskoppgang og gytesuksess høsten 2022, og overlevelse av rogn og årsyngel fram til høsten 2023. Resultatene fastslår at de øvre delene av Bortna er særdeles viktige gyteområder for sjørørret, som har vandret opp fra Gaula, via Kaldvella og til gyteområdene i øvre del av Bortna.

Nye inngrep i Bortna

Ved undersøkelsene den 8. september 2023 pågikk et stort anleggsarbeid nedstrøms stasjonen i Bortna. Veikulverten under Nyhusvegen var i ferd med å byttes, nytt bekkeløp var oppgravd, og midlertidige løsninger var installert i bekken, midt i gytevandringstiden for sjørørret. Løsningen var planlagt å stå gjennom hele gytevandrings- og gytetiden for sjørørret i Bortna. Den midlertidige løsningen, et høyhengende plastrør, var ikke egnet for fiskevandring (**figur 52**). NINA tok kontakt med ansvarlig tiltakshaver og fikk formidlet dette. Det ble gitt beskjed om at strakstiltak måtte gjennomføres, slik at vandrende sjørørret kunne passere på vei til ovenforliggende gyteområder i Bortna. Videre gjennomførte NINA en oppfølgende befarings den 10. oktober, etter at hovedgytinga for sjørørret normalt er over i vassdraget. Det ble observert nylagde gytegroper, og sjørørret i størrelsen 1-2 kilo, oppstrøms den midlertidige, utbedrede kulvertløsningen (**figur 53**). Dette betyr at noe gytefisk har greid å passere inngrepsområdet i Bortna, og kan indikere at den midlertidige kulvertløsningen ikke stoppet oppgang av all gytefisk høsten 2023. Oppfølgende

ungfisktellinger på bekkepartier ovenfor anleggsområdet i 2024 må gjennomføres for å bekrefte eller avkrefte dette.



Figur 51. Samlet ungfisktetthet i Bortna på en stasjon like oppstrøms E6 i årene 2013, 2014 og 2017-2022 sammenlignet med data fra 2023 lenger oppe i vassdraget. (Data fra 2013 er gjennomsnittet fra to stasjoner ovenfor E6 (Solem mfl. 2014)).



Figur 52. Status i anleggsområdet for ny kulvert i Bortna den 8. september 2023. Midlertidig løsning hindrer eller stopper vandrende gytefisk. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 53. Status i anleggsområdet for ny kulvert i Bortna den 10. oktober 2023. Midlertidig løsning er forbedret. Dette ga et lavere sprang og dypere satskulp nedstrøms plastrøret, slik at noe gytefisk kunne vandre forbi. Foto: @Morten Andre Bergan

Den permanente veikulverten var ferdig anlagt ved NINAs siste befaring av Bortna i oktober 2023, og løsningen synes godkjent for å ivareta uhindrede fiskevandring, men skulle helst vært 1-2 meter bredere i tverrsnitt (**figur 54**).



Figur 54. Permanent veikulvert under Nyhusvegen ivaretar fiskevandring, men kunne med fordel vært 1-2 meter bredere. Foto den 10. oktober 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

Det er gjort avbøtende tiltak med utlegging av gytesubstrat i det berørte, nyanlagte bekkepartiet, men omfanget av gytesubstrat som er lagt ut er for lite (**figur 55**). Det utlagte laget med gytesubstrat er for tynt, og vil reduseres ytterligere ved flom og isgang. Videre er det (som for Kaldvella) stort underskudd på tilført storstein til forankring av gytesubstratet i det nye bekkeløpet.

Det ble påvist flere antatte gytegroper eller forsøk på å grave like nedstrøms den permanente veikulverten (**figur 55**), men allerede nå var det synlig leire i dagen i bekkebunnen flere steder (**figur 51**). Her har gytefisken gravd seg ned på leire under gytingen. Leire er særdeles uegnet som gytehabitat. Det anbefales, og forventes, at dette følges opp. Strekningen behøver ytterligere minimum 10-20 m² egnet gytesubstrat, og utlegging av 10-15 storstein/blokk for stabilisering substrat og bedring av oppvekstområder for ungfisk.



Figur 55. Gytefelt med to-tre gytegroper i anleggsområdet for ny permanent veikulvert under Nyhusvegen. Innfelt: Gytefisken har allerede gravd seg ned på leire under gytetiden. Foto den 10. oktober 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

Konklusjon

Resultatene fra ungfisktellingene i Bortna ovenfor Nyhusvegen er oppløftende, og viser at øvre deler av bekken er særdeles viktige gyteområder for sjørret. Dette forsterker og fastslår allerede kjent kunnskap for denne bekken. Et arbeid med ny vei og nedlegging av ny veikulvert under Nyhusvegen overså dette høsten 2023, og holdt på å ødelegge for gytingen av sjørret dette året. Midlertidige løsninger (plastrør) var vandringstoppende, men takket være tilfeldigheter og NINAs overvåking, ble avbøtende tiltak gjennomført akkurat i tide til at gytefisk av sjørret klarte å vandre forbi. Hendelsen i Bortna er påfallende lik det som skjedde i Ratbekken i 2017 (Bergan & Solem 2018), da arbeid midt i gytetiden for sjørret stengte all gytefisk ut av bekken som følge av en uegnet midlertidig løsning. Dette ga kollaps i ungfiskbestanden i etterfølgende år for Ratbekken (Bergan & Solem 2019).

Denne gangen gikk det trolig bra for Bortna, da det påvises gytefisk og gytegroper oppstrøms inngrepet den 10. oktober 2023. Likevel, dette skyldes kun tilfeldigheter og ikke god planlegging*. Den permanente veikulverten er tilfredsstillende for fiskevandring, men avbøtende tiltak med utlegging av gytesubstrat og storstein i nytt bekkeløp er for lite. Dette bør følges opp. Oppfølgende undersøkelser bør gjennomføres, og vil avklare status for dette i 2024. Siden hendelsene i Bortna høsten 2023 ikke synes å være et uheldig enkelttilfelle for Gaulavassdraget, men snarere standard ut fra mange tilvarende hendelser de siste ti årene, må NINA presisere følgende retningslinjer for arbeid i sidevassdrag til Gaula:

Ved tilsvarende, planlagte og tillatte inngrep/tiltak i sidevassdrag til Gaula **må det fra nå av aldri settes dato for anleggsarbeid og midlertidige løsninger midt i gytevandring og/eller gytetidspunkt for sjørret eller laks. Anbefalt sluttdato for anleggsarbeid bør alltid settes innen 1. september, som ofte (vannavhengig) er tidsperioden for når sjørretens vandringer opp i sidevassdragene tiltar. Vandringsperioden for sjørret er potensielt hele september måned, og hovedtidspunkt for gyting siste uke i september fram til og med første uke oktober, i Gaulavassdraget. Det er dette som bør bestemme tidspunkt for gjennomføring av anleggsarbeid i anadrome vassdrag med sårbare, vandrende bestander av laksefisk, og ikke andre hensyntagende.*

5.2.6 Kvennbekken, Kleivahammaren

Kvennbekken ved Kleivahammaren er en liten, men viktig, gytebekk for sjørret i Gaula. Bekken har munning på vestsiden av elva ved Nedre Leberg, i området Flå/Ler. Kvennbekken dannes av to mindre tilløpsgreiner. Den mest vannrike hovedgreina synes å komme hovedsakelig fra Damvatnet (200 moh) og et omkringliggende nedbørfelt. Denne greina går bratt ned Kvernhusdalen ved Kjelasen (220 moh), før den flater ut nede ved Lebergsveien. Etter om lag 70-80 meter samløper denne greina med ei tilløpsgrein fra et diffust opphav i skog- og myrområdene Milmyra nord for Damvatnet. Denne greina har trolig også betydelig grunnvanns-tilførsel, basert på den klare vannfargen som bekken har. Begge tilløpsgreiner har fram til 2021 hatt utspring fra intakte nedbørfelt med svært liten menneskelig aktivitet, vurdert ut fra flyfotoserier i perioden 1947-2021 (<https://kart.finn.no/>). Kvennbekken krysser Lebergsveien i en veikulvert som er fiskeførende før munning til Gaula, men har noe oppgangshindrende kanalisering og utrast blokk nedstrøms veien.

Historikk og kunnskapsgrunnlag

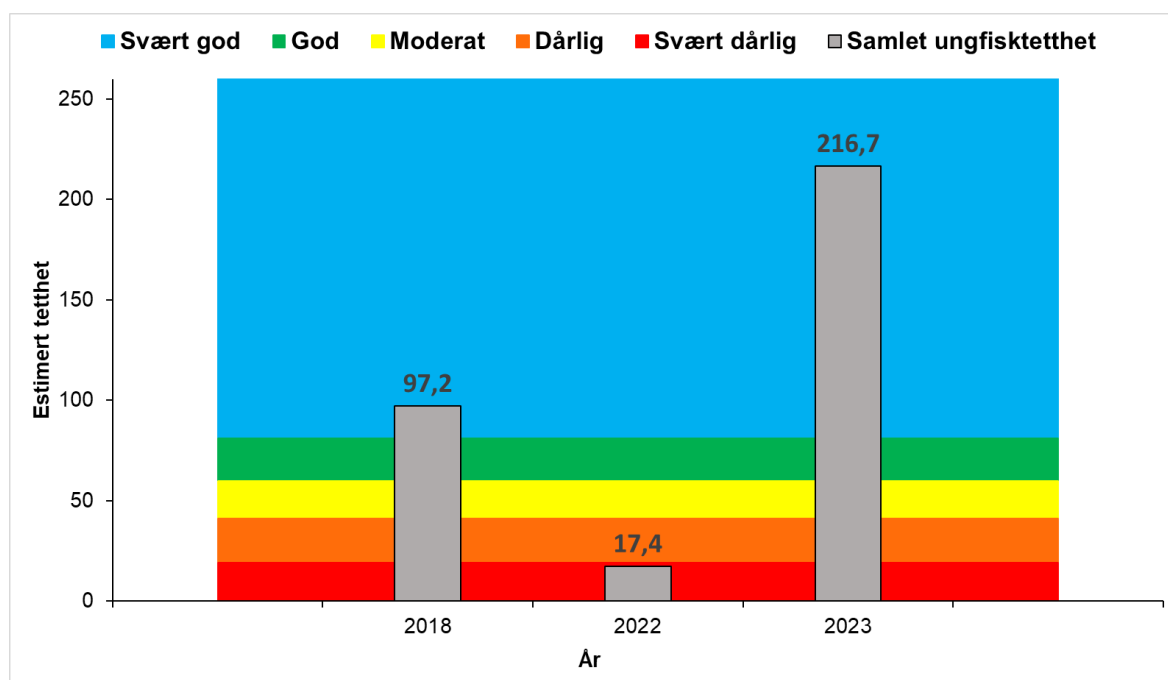
Kvennbekken er første gang omtalt i Korsen & Skotvold (1984) sin gjennomgang av mange viktige sjørretbekker til Gaula. Her beskrives vassdraget som sjørretførende i om lag 500 meter, og at det ble observert «småfisk» i bekken. Ingen undersøkelser ble foretatt av Korsen & Skotvold (1984). I nyere tid er bekken undersøkt kun sporadisk, men ingen årlig overvåking er foretatt. Anonym (2014) gjorde fiskeregistreringer i bekken i 2014, og avdekket gode forekomster av årsyngel ørret i bekken dette året. Anonym (2014) konkluderte med dette at det hadde vært gyting av sjørret i 2013. NINAs overvåkingsprogram for sidebekker i Gaula har undersøkt Kvennbekken kun to ganger i perioden 2012-2022. Dette var først i 2018 (Bergan & Solem 2019) og i 2022 (Bergan 2023). Resultatene fra 2018 avdekket en produktiv sjørretbekk, som årlig bidrar med tallrik rekruttering av årsyngel og eldre ørretunger til Gaula. Det ble registrert en årsyngeltetthet

av ørret på 97,2 fisk per 100 m². Tettheten av eldre ørretunger var lav (2,4 ørret per 100 m²), noe som anses som mer eller mindre naturlig forekommende for dette vassdraget, da mye av ørreten som produseres i denne bekken går ut i Gaula allerede i løpet av første leveår. Med unntak av kanaliserte strekninger langs Lebergsveien, ble det avdekket svært gode og naturlige bekkestrekninger i vassdraget i 2018. Disse bekkepartiene ble av Bergan & Solem (2019) omtalt som nøkkelområder, med stor grad av naturtilstand og naturlig elvesubstrat. Omfattende skogsdrift og hogst i og ved bekken i løpet av 2021/-22 forstyrret og ødela det meste av dette og resten av anadrom strekning i Kvennbekken. Ungfisketellingene i 2022 var som forventet svært nedslående. Det var jevnt over lav tetthet av ungfisk i hele vassdraget, dominert av eldre ørretunger, mens enkelte strekninger var helt fisketomme (Bergan 2023). Ved en vurdering av samlet ungfisktetthet opp mot forventningsverdier, så oppnådde tre stasjoner «Moderat» økologisk tilstand, mens tre stasjoner oppnår enten «Dårlig» og «Svært dårlig» tilstand. Siden det var registrert en kollaps i årsyngel ørret på alle stasjoner i Kvennbekken ovenfor Lebergsveien i 2022, og tydelig sammenheng med menneskeskapt nedslamming etter inngrep, åpner gjeldende forslag i klassifiseringsveilederen for en ekspertbasert, faglig vurdert degradering av tilstand (Bergan 2023). Dermed ble den økologiske tilstanden justert ned én klasse på alle stasjoner ovenfor Lebergsveien i 2022, slik at alle stasjoner ble vurdert til «Svært dårlig» og «Dårlig» økologisk tilstand i Kvennbekken.

Resultater i 2023

Undersøkelsene i 2023 ble gjennomført på kun et stasjonsområde av Kvennbekken (st.10-1), som ble lagt til et tidligere nøkkelområde for gyting av sjøørret. Hensikten var å avdekke om inngrepene og nedslammingen etter 2021/2022 fortsatt hadde negativ effekt i bekken.

Resultatene for 2023 var svært positive for Kvennbekken (**figur 56**). Tettheten av ungfisk ørret er svært høy i 2023, og domineres sterkt av årsyngel ørret (**vedlegg B**). Samtidig er tettheten av eldre ørretunger tilfredsstillende. Årsyngel av laks ble registrert, med lav tetthet. Ved en vurdering av samlet ungfisktetthet oppnås «Svært god» tilstand (**figur 56**).



Figur 56. Samlet ungfisktetthet på et nøkkelområde for gyting i Kvennbekken i 2018, 2022 og 2023.

Konklusjon for 2023

Med tanke på at Kvennbekken er en typisk gyte- og rekrutteringsbekk for sjørret til Gaula, og med tanke på tidligere ungfiskdata og kollapsen i ungfiskproduksjon i 2022 etter de siste årenes store belastninger til vassdraget, er status i 2023 svært oppløftende. Det var usikkerhet knyttet til om det var mulig å gjennomføre gyting for sjørret høsten 2022 som følge av nedslamming-statusen (Bergan 2023). Resultatene i 2023 viser at dette gikk bra, og at overlevelsen fra rogn til årsyngel siste år har vært høy.

Det siste året har vært nedbørsrik, og Kvennbekken har gjennomgått flere lengre perioder med høy vannføring og flommer. Dette har styrket vassdragets selvrensningsevne, og ført til god utvasking av slam og finstoff som var tilført bekkeløpene etter hogst og skogsdrift i 2021/2022 (Bergan 2023). Svært mye av finstoffet som lå i bekkeløpet i 2022 var spylt ut i 2023 (**figur 57**), og elvegrus og -stein var løst og lett flyttbart, som gir god egnethet for gyting. Det lå fortsatt igjen noe slam i dypere kulper og roligere partier. Dette vil med tiden også resuspenderes og fraktes videre nedover vassdraget og ut i Gaula, slik at bekken henter seg igjen til en tilnærmet førtilstand, hydromorfologisk sett.



Figur 57. Hydromorfologisk status i Kvennbekken i 2022 (øverst) og i 2023 (nederst). En vesentlig bedre nedslammingsstatus nå sammenlignet med i 2022. Foto: @Morten Andre Bergan

5.2.7 Møsta

Møsta ved Ler er undersøkt siden 2013 (Bergan 2023, Solem mfl. 2014, Bergan 2015, Bergan & Solem 2016, 2017, 2018, 2019, 2021, 2022). Vassdraget har historisk sett vært en svært viktig og produktiv sjørretbekk til Gaula, og har hatt en tallrik oppgang av gytende sjørret også i nyere tid (Anonym 2017a). Møsta er ras- og erosjonssikret flere steder de senere år etter 2013. Sikringen har vært fulgt opp av naturhermende restaurering i etterkant, slik at viktige nøkkelhabitater for sjørret er hentet tilbake, og akvatisk biologisk mangfold er ivaretatt (Bergan & Solem 2018-2022, Bergan 2023).

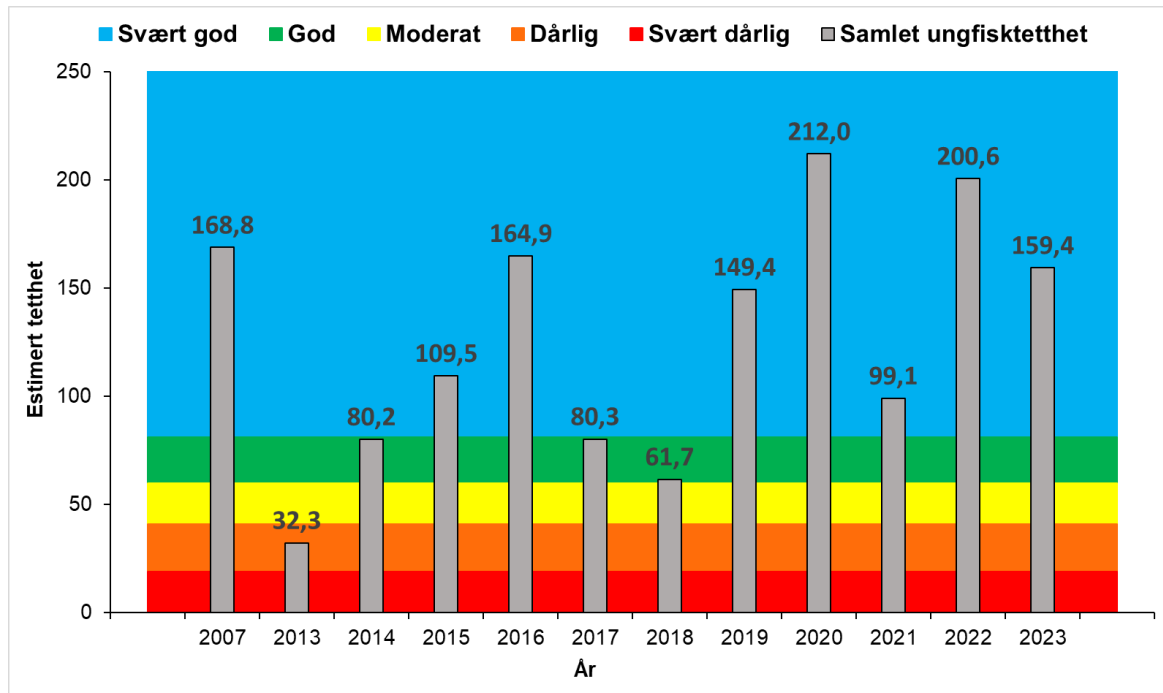
I Møsta ble det undersøkt ett stasjonsområde i 2023 (st. 11-1) den 8 september 2023, med lokalisering i sikret og restaurert strekning av bekken (**figur 58**). Lokaliteten ble også befart etter gytetiden for sjørret i Møsta (25.10.2023), for å gjøre en gytetroptelling med vurderinger av årets gytning av sjørret.



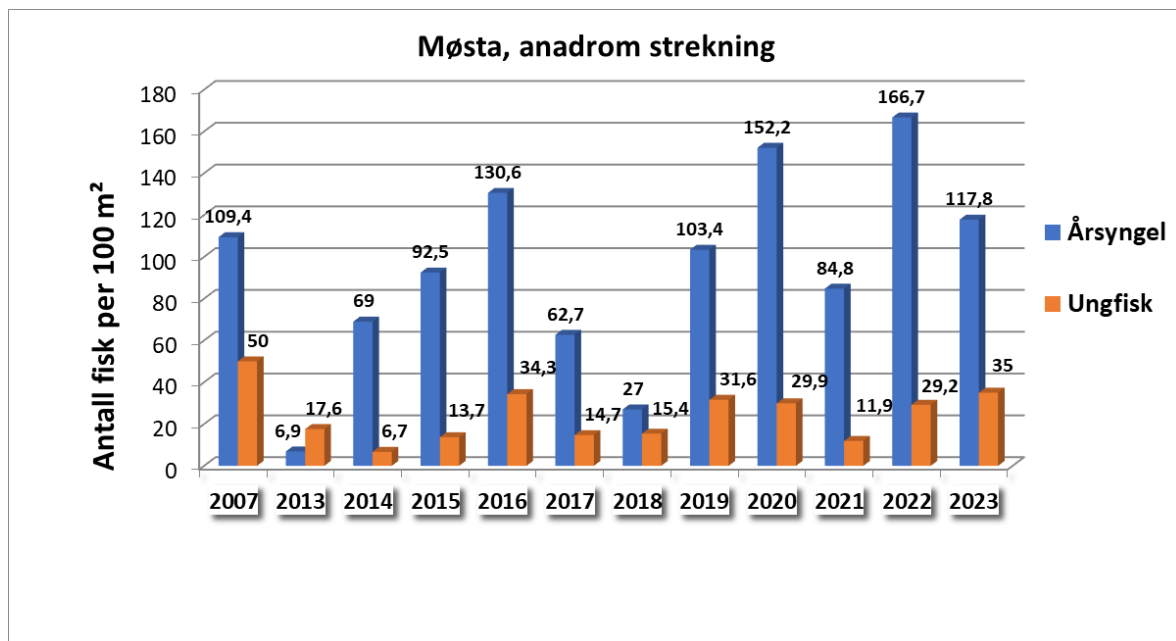
Figur 58. Møsta og stasjon 11-1 høsten 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

Resultater i 2023

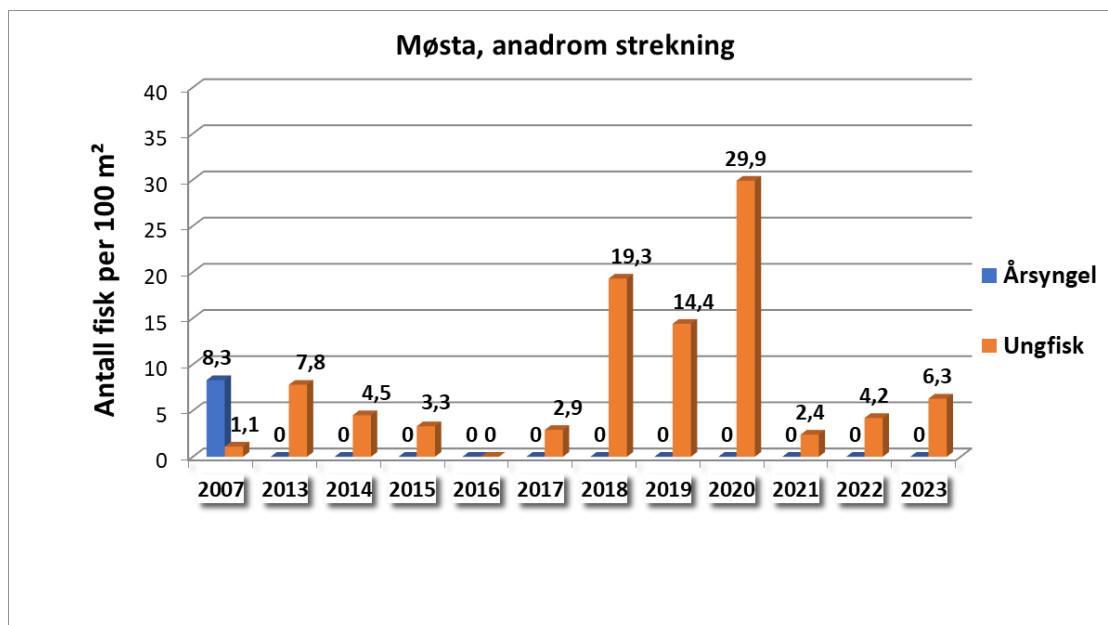
I 2023 registreres det høy samlet ungfisktetthet i Møsta (**figur 59**), dominert av årsyngel ørret (**figur 60**). Tettheten av eldre ørretunger er tilfredsstillende høy, mens forekomsten laksunger er lav (**figur 60**). Årsyngel av laks påvises ikke (**figur 61**). Økologisk tilstand vurderes som «Svært god», tilsvarende alle undersøkelsesår siden 2019 (**figur 59**).



Figur 59. Utvikling i samlet ungfisktetthet vurdert opp mot forventning til økologisk tilstand i Møstas restaurerte bekkepartier i årene 2007 og 2013-2023.



Figur 60. Utvikling i tetthet for årsyngel og ungfisk av ørret på bekkepartier i Møsta som i dag er erosjonssikret og naturlig restaurert i etterkant av sikringen. Data fra tidligere undersøkelser og fra årets ungfisktelling i 2023.



Figur 61. Utvikling i tetthet for årsyngel og ungfisk av laks på bekkepartier i Møsta som i dag er erosjonssikret og naturligt restaurert i etterkant av sikringen. Data fra tidligere undersøkelser og fra årets ungfisktelling i 2023.

Gytegroptaksering i Møsta i 2023

Den 25. oktober 2023, etter at det meste av gyteaktiviteten for sjøørret i Møsta var avsluttet, ble det gjort gytegroppregistreringer på bekkepartier omkring st. 11-1 (**figur 62**). Dette er et lite areal på i underkant av 300 m². Det ble samlet sett observert minimum to gytefelt på strykstrekninger i tilknytning til utlagt gytesubstrat. Hvert felt hadde anslagsvis flere gytegroper, men det var ikke mulig å anslå antall. I tillegg ble det registrert 4-5 enkeltstående gytegroper, laget av fiskestørrelser opp til 3-4 kilo.



Figur 62. Små gytefelt og enkeltstående gytegroper laget av stor sjøørret ble registrert i restaurert strekning av Møsta høsten 2023. Foto: @NINA.

Konklusjon

Resultatet i 2023 er svært positiv, og i tråd med de siste årenes observasjoner og registreringer av gytefisk- eller gytegroper i restaurert strekning av Møsta. De to siste årene har den registrerte gyteaktiviteten vært spesielt stor, med en vesentlig andel storvokst gytefisk (observasjoner av gytefisk og størrelse på gytegroper). De siste årenes ekstremvær og flommer synes imidlertid å ha redusert andelen gytesubstrat noe i bekkepartiene som er restaurert, samtidig som noe gradvis nedslamming av bekkesubstratet foregår. Enkelte restaurerte bekkepartier har heller ikke fått utlagt gytesubstrat i forbindelse med restaureringen, slik at potensialet for gyting synes vesentlig større enn det som er i dag. Det vurderes derfor at Møsta bør få tilført mer gytesubstrat foran gytesesongen 2024. Det foreslås å tilføre om lag 100 -150 m³ egnet gytesubstrat, der mye av dette fordeles i små deponier (hauger ned mot vannkanten for egnetilførsel ved flom), og noe legges direkte ut i vassdraget. Dette kan med fordel gjøres langs hele den veinære, lett-tilgjengelige bekkestrekningen omkring restaurert del av Møsta, inkludert ovenfor.

De siste årenes overvåking av Møsta etter restaurering viser en stabil og svært god utvikling i sjørretbestanden. Resultatene fra de tre siste årene (2019-2023) er en sikker indikasjon på at det nyrestaurerte området har fungert både som gyteområde for sjørret og oppvekstområde for yngel/ungfisk. Dette skyldes svært godt restaureringsarbeid av NVE, kombinert med frie vandringsveier fra Gaula og tilfredsstillende vannkvalitet i Møsta i tidsperioden. Videre viser resultatene at ørret dominerer ungfiskbestanden fullstendig, noe som også var formålet med restaureringen etter at sikringsarbeidene var avsluttet. Resultatene viser samtidig at laksunger vandrer opp fra nedre del av Møsta og Gaula og bruker de nyanlagte bekkepartiene som oppvekstområder, men at laks ikke anvender Møsta som gyteområde i særlig grad.

Restaureringsarbeidet i Møsta etter ras- og erosjonssikring er på nivå med andre svært vellykkede sikringstiltak utført av NVE i Midt Norge de senere år (eksempelvis Hofstadelva, se Bergan mfl. 2017, 2021b). Ekstremvær som «Gyda» i 2022, «Hans» i 2023 og andre styrtregn/flomepisoder de siste årene har ikke gitt negative effekter i restaurert strekning av Møsta. Basert på resultatene fra ungfisktellingene, og visuell vurdering av bekkeløpet, må NVEs naturlige restaurering av Møsta etter sikringstiltaket i bekken betraktes som «beste praksis». Arbeidet bør stå som et forbilledlig eksempel til etterfølgelse ved alle tilsvarende ras- og erosjonssikrende tiltak eller andre inngrep/endringer i vassdrag av betydning for laks og sjørret i Gaula (og andre elver) i årene som kommer.

5.2.8 Lynga

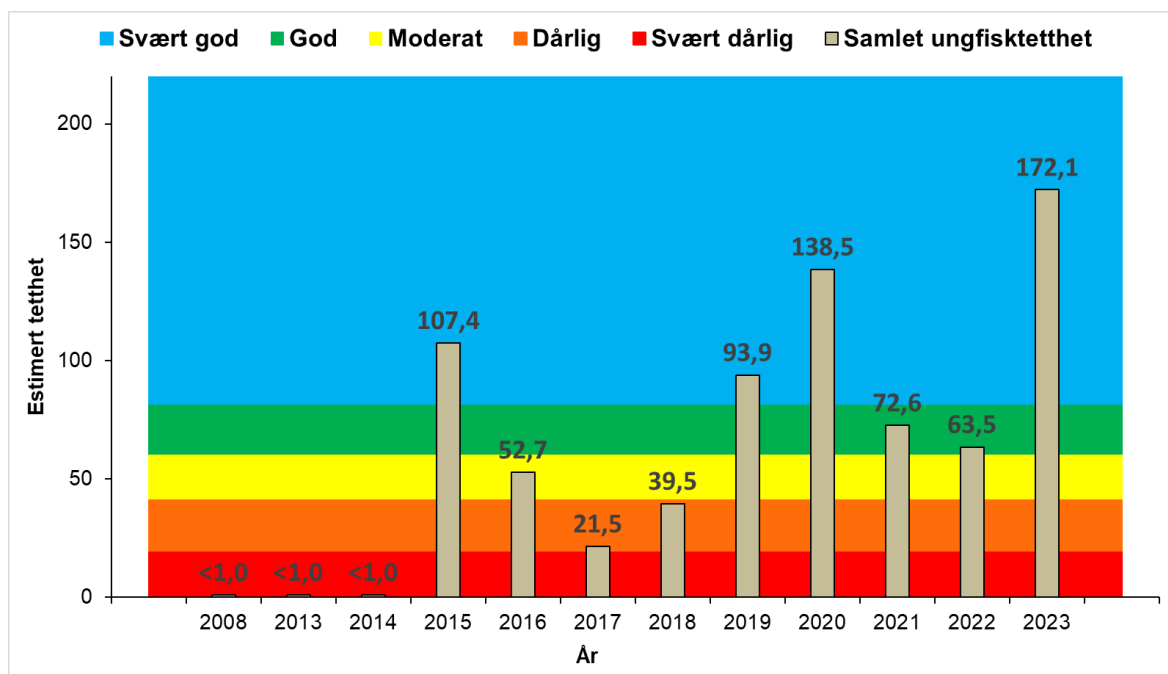
Ved Lundamo i Melhus munner sjørretbekken Lynga ut i Gaula. De første beskrivelsene av Lynga stammer fra tidlig 80-tall (Korsen & Skotvold 1984). I nyere tid ble Lynga undersøkt første gang i 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009), og er etter dette jevnlig fulgt opp fra og med 2013 (Solem mfl. 2014, Bergan 2015, Bergan & Solem 2016-2020, Bergan & Aanes 2020). Kunnskapsgrunnlaget for vassdraget de siste 10 årene er dermed godt belagt, og viser at vannforekomsten er en typisk sjørretbekk i Gaulavassdraget, der gyting av laks kun unntaksvis forekommer, fortrinnsvis i nedre del før samløp med Gaula. Etter tiltak ved vandringsveiene har sjørretmulighet til å utnytte hele anadrom strekning i dag (mer enn 1 kilometer), opp til en definert naturlig foss (Bergan & Aanes 2020). Det er i nyere tid ikke registrert årsyngel av laks, og dermed sikker gyting, ovenfor jernbane eller E6. Dette kan skyldes vanskelige oppgangsforhold i forbindelse med tiltakene (fisketrapper). Ørretunger anvender hele anadrom strekning av vassdraget som oppvekstområder. Enkeltfisk av eldre laksunger vandrer opp til bekkepartier oppstrøms E6, og registreres sporadisk enkelte år (Bergan & Aanes 2020).

I kunnskapsgrunnlaget for Lynga i perioden 2008 - 2013 fremgår det at vandringsveiene under henholdsvis jernbane og E6 var stengt for oppgang av sjøvandrende laksefisk fra Gaula før 2014 (Bergan & Arnekleiv 2009). Nedstrøms E6 og jernbane ble det funnet relativt høye tettheter av ungfisk (ørret og laks), mens det samtidig ikke ble registrert ungfisk oppstrøms E6. I praksis var dermed nærmere 90 % av opprinnelig anadrom strekning tapt for sjørret fram til 2013. I 2014

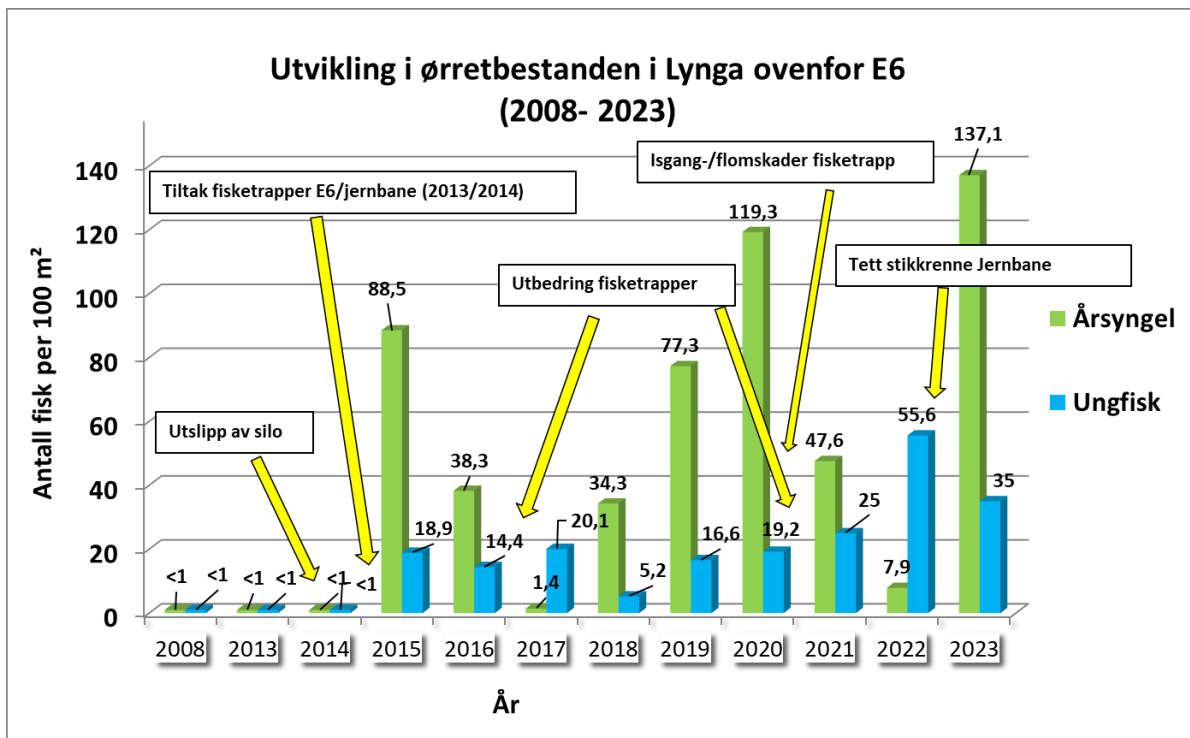
ble imidlertid begge problempunktene for fiskevandring forsøkt utbedret av Jernbaneverket/Bane Nor og Statens vegvesen, i samarbeid med NVE og lokale interesser (Solem mfl. 2014, Bergan 2015). Dersom sjørret fra Gaula nå fikk mulighet til å enkelt passere både stikkrenne under jernbane og veikulvert under E6, skulle dette gi seg utslag i økende tettheter av ørretunger (spesielt årsyngel) oppstrøms E6. Det ble samtidig avdekket til dels svært gode gyte- og oppvekstmuligheter i Lynga på strekninger oppstrøms E6, fortrinnsvis oppstrøms landbruksområdene ved veien. Her gikk bekken i et urørt vassdragslandskap, uten inngrep og endringer i bekkeløpet. I 2020 ble det gjennomført utvidete vannmiljøundersøkelser i Lynga i forbindelse med nylig oppstått avrenning fra økt aktivitet av hogst og nydyrking i nedbørfeltet samme år (Bergan & Aanes 2020). Denne aktiviteten ga akutt stor nedslamming i bekken i 2019-2020, men syntes ikke å påvirke ungfisktetthet i anadrom strekning dette året (Bergan & Aanes 2020, Bergan & Solem 2021). Resultatene fra 2021 og 2022 var ikke i tråd med en forventet god utvikling i ungfiskbestanden i Lynga ovenfor fisketrappa, og synliggjør at det fortsatt er en del igjen før gytebestanden er stor nok til å fylle hele vassdragets produksjonspotensiale, samt at det er spørsmål knyttet til om oppgangsforholdene har vært gode nok i bekken forut gytinga de siste to årene. Det har vært avdekket problemer knyttet til tett stikkrenne under jernbanen i 2022 (Bergan 2023, utbedret av NINA på stedet), og fisketrappa har hatt enkelte år med utfordringer, spesielt etter isgangsflommer (Bergan & Solem 2021, Bergan 2023).

Resultater og vurderinger i 2023

I 2023 er det undersøkt to stasjoner i anadrom strekning av Lynga, hhv. nedstrøms E6 (st. 12-1) og like oppstrøms E6 (st. 12-2). Begge stasjoner er lokalisert ovenfor hhv. fisketrappa og stikkrenne under jernbanen. Resultatene i 2023 er svært positive (**figur 63**), og viser at sjørret har passert både fisketrappa, jernbanekulverten og kulvert under E6 året før, og gjennomført vellykket gyting med god overlevelse av rogn og årsyngel. Årsyngel av ørret dominerer begge stasjoner, og tetthetene er høyest ovenfor E6 (**figur 64, vedlegg B**). Dette er et godt tegn på frie vandringsveier. Tettheten av eldre ungfisk ørret er tilfredsstillende høy (**figur 64, vedlegg B**). Samlet ungfisktetthet i Lynga ovenfor E6 er innenfor forventningsverdier til «Svært god» økologisk tilstand, og den nest høyeste tettheten som er registrert i alle år med ungfisktellinger (**figur 58**). Laksunger ble ikke påvist i 2023.



Figur 63. Samlet ungfisktetthet på bekkepartier som ligger ovenfor E6 i anadrom strekning av Lynga i perioden 2008-2023, etter at tiltak ved vandringsveiene ble gjennomført i 2014.



Figur 64. Utvikling i ungfiskbestanden av ørret i Lynga ovenfor E6 i perioden 2008-2023, med kjente faktorer som har eller kan ha hatt innvirkning på resultatene.

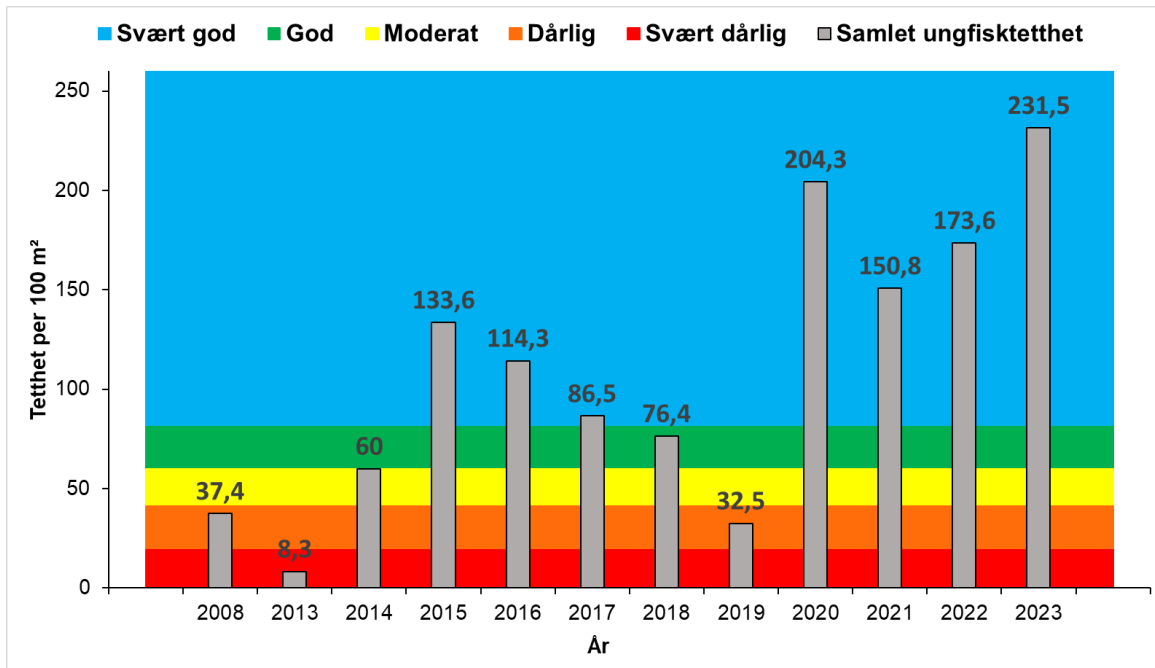
5.2.9 Ørbekken

Ørbekken, også kalt Kvernbecken/Skjerva, munner ut i Gaula ved Hovin, ovenfor Gaulfossen, og er overvåket jevnlig de siste årene. Ungfiskbestanden av ørret har variert mye, fra år med gode tettheter og mye årsyngel, til fravær av aldersklasser og sviktende gyting i enkelte år. Årsaken til fravær av årsyngel av ørret har vært knyttet opp mot svært vanskelige oppgangsmuligheter fra Gaula, som følge av storsteinfylling langs elvekanten ved munningen til bekken, smal stikkrenne under jernbane og et gitter som ofte går tett foran jernbanekulverten/stikkrenna. Problematikken er behørig omtalt og diskutert i tidligere NINA-rapporter (f.eks. Bergan & Solem 2019-2021). Laksunger er kun unntaksvis fanget i Ørbekken, noe som skyldes at ungfisk (mindre fiskestørrelser) sjelden har mulighet til å vandre forbi problemområdet ved samløpet til Gaula. Etter det vi kjenner til er rista foran jernbanekulverten rengjort rutinemessig de siste årene, noe som er en forutsetning for at også større gytefisk skal komme opp til de viktige gyteområdene ovenfor jernbanen. Det er nylig laget en forbedret fisketrapp ved samløpet mellom Ørbekken og Gaula, som er behørig omtalt i bl.a. Bergan & Solem (2022).

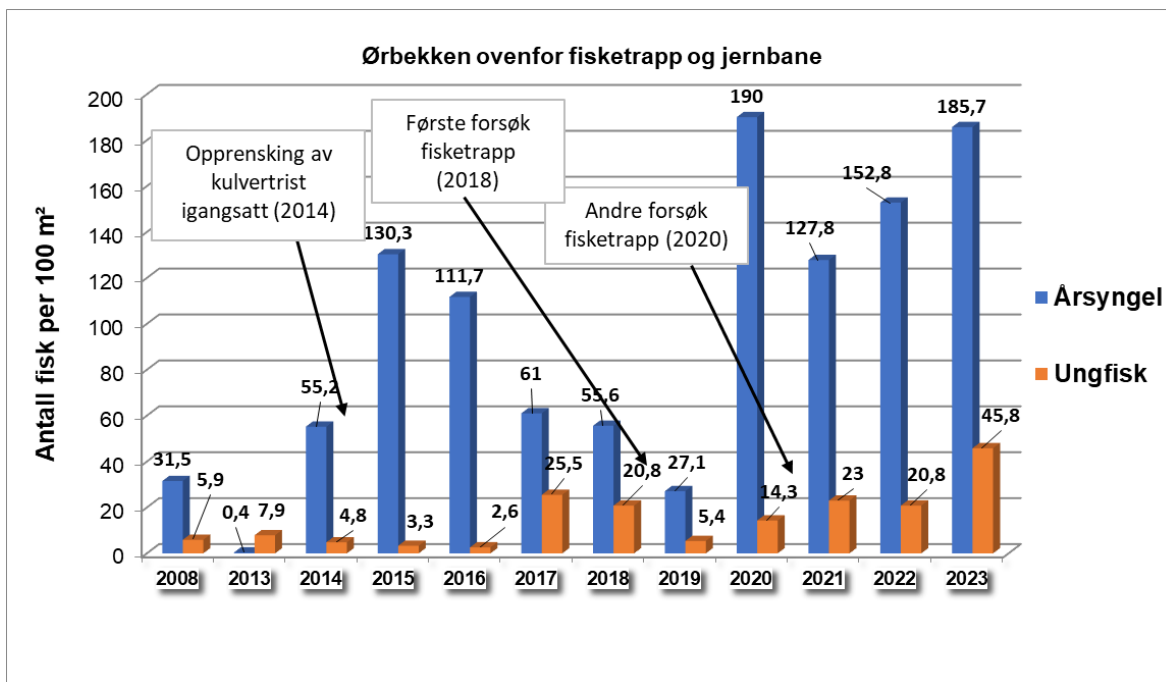
Resultater i 2023

I 2023 ble en stasjon avfisket i Ørbekken (st. 13-1), på bekkepartier ved Krokstadøran. Stasjonen er samme område som tidligere år, men flyttet til et naturlig bekkeløp nedstrøms veikrysningen Korgstadvegen/Prestvollvegen.

Ungfisktettheten i 2023 i Ørbekken er i likhet med de to foregående årene, svært tilfredsstillende, og på det høyeste nivået som hittill er registrert sammenlignet med tidligere år (**figur 65**). En samlet ungfisktetthet (kun ørret) på 231,5 per 100 m², der årsyngel dominerer sterkt i ungfiskbestanden (**figur 65**), vitner om gode oppgangsforhold og god gytesuksess for sjøørret i 2022. Dette viser at en betydelig andel gytefisk også kunne vandre opp fisketrappa og anvende egnede gyteområder i bekken høsten 2022, noe som ut fra overvåkingsdataene (årsyngeltettheter) har skjedd hvert år siden 2020 (**figur 66**).



Figur 65. Samlet ungfisitetthet på bekkepartier som ligger ovenfor jernbanekrysning og vanskelige oppgangsforhold fra Gaula i Ørbekken. Data fra en eller flere stasjoner hvert år, der gjennomsnittstetthet er anvendt for år med flere stasjoner.



Figur 66. Utvikling i ungfiskbestanden av ørret i Ørbekken ovenfor fisketrapp og jernbanekulvert E6 i perioden 2008-2023, med kjente faktorer som har eller kan ha hatt innvirkning på resultatene.

Fisketrappa etter storflommen i kjølvannet av «Hans» i august

Som nevnt innledningsvis i rapporten, gikk NVE`s målestasjon Gaulfoss på godt over 1200 m³/s i løpet av august 2023, i kjølvannet av ekstremværet «Hans» og andre styrtregneepisoder sommeren 2023. Gaula ved Hovin, dvs ved samløp med Ørbekken, flytter svært mye finsediment under slike vannføringsforhold. Dette har potensiale til å skade tekniske konstruksjoner, eller fylle igjen kulper og trinn med finsediment, i fisketrappa. En befaring av fisketrappa i forbindelse med ungfisktellingene avdekket at selve betongkonstruksjonen var uskadet av flommen, men at både trinn-kulper, nedre kulp og bekkeparti i samløp med Gaula var gjenfylt av sand. Kulp før første (nederste) terskelsprang hadde gjenøret helt, og hadde svært lav vanndybde, med stort sprang (**figur 67**).



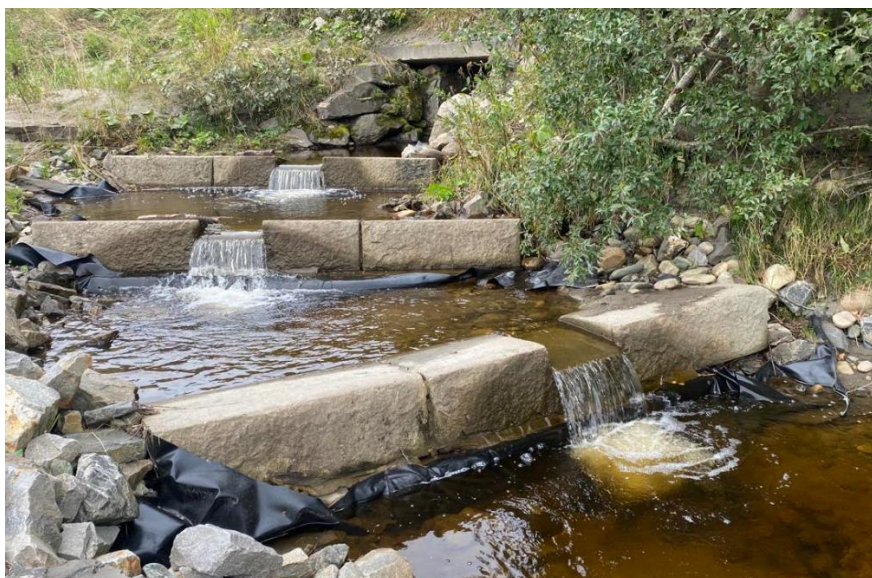
Figur 67. Nederste trinn i fisketrappa, med tidligere satskulp som nå gjenfylt av sand.
Foto: @Morten Andre Bergan

For vandrende gytefisk er det trolig ikke mulig å forsere dette spranget med så lav vanddybde nedstrøms, samtidig som Gaula har lav eller normal vannføring. Ved befaring gikk Gaula på 37 m³/s (målestasjon Gaulfoss) (**figur 67**, innfelt bilde av Gaula). Det anslås at vannføringen i Gaula må være anslagsvis 100-150 m³/s for å nå opp mot nederste terskel og gi et stort nok vanddyp til at gytefisk kan passere høsten 2023. Terskelkulp nr. 2 sett nedenfra og opp var også delvis gjenøret av sand og småstein, og hadde lav vanddybde (**figur 68**). Spranget er derimot lavere enn første (nederste) trinn, men det er vanskelig å vurdere om det er mulig for gytefisk å passere



Figur 68. Trinn to med tilknyttet kulp i fisketrappa. Foto: @Morten Andre Bergan

De øvrige terskelkulpene helt opp til jernbanekrysningen syntes dype nok til at fisk kan svømme forbi ved gode vannføringsforhold i Ørbekken (**figur 69**).



Figur 69. Tre øverste trappetrinn i fisketrappa opp mot jernbanekulverten. Foto: @Morten Andre Bergan

Konklusjon

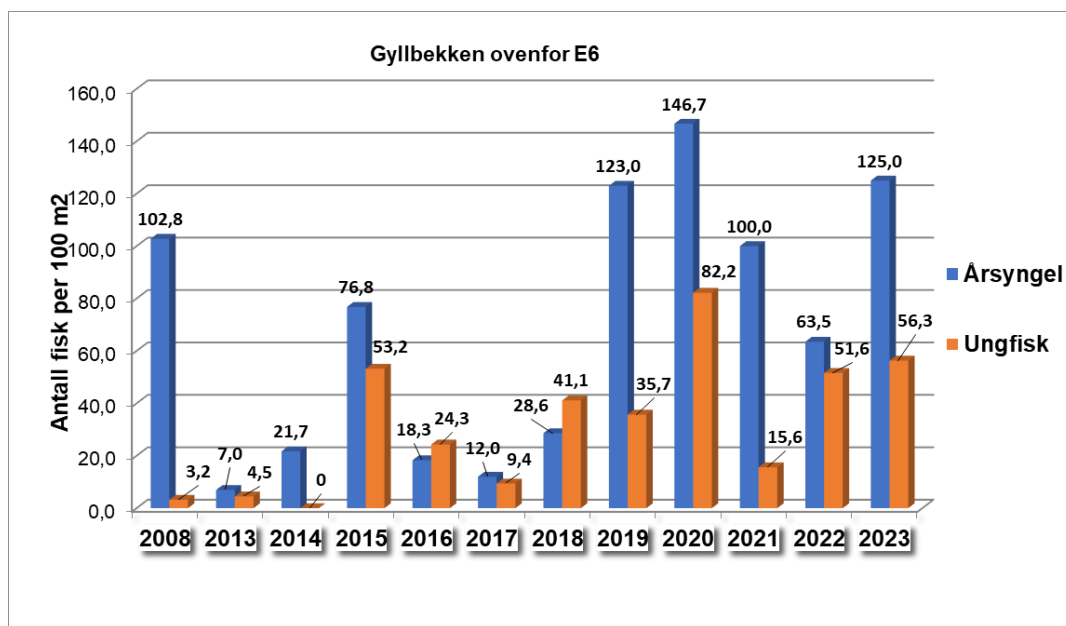
Resultatene fra 2023 og de foregående årene er svært oppløftende for Ørbekken, og viser at tiltaket med fisketrapp mellom Gaula og Ørbekken fungerer svært godt. Status for fisketrappa etter flere ekstremvær-episoder og storflom i Gaula er imidlertid bekymringsverdig. Videre overvåking vil avdekke om bekymringen er reell, ettersom gjenøring etter storflommer/ekstremvær åpenbart har gitt vanskeligere oppgangsforhold i 2023. Dersom en terskelvannføring på 150 m³ eller mer i Gaula kreves for gytefisk kunne passere fisketrappa høsten 2023, så inntraff dette ved to tilfeller før 1. oktober i 2023: 20. september (214 m³) og 23. september (231 m³) (<https://sildre.nve.no/>). Man er nå i mye større grad avhengig av stor nok vannføring i Gaula i gytevandingsperioden for å få gytefisk forbi dette partiet, dersom det ikke gjøres avbøtende tiltak i trappa. Det anbefales videre tilsyn og vedlikehold av fisketrappa behov etter storflommer i Gaula (tentativt over 1000 m³/s eller nært 5-års flom) eller etter lokalt styrtregn i Ørbekken sitt nedbørfelt.

5.2.10 Gyllbekken med tilløpsbekk

Gyllbekken ved Gyllan er overvåket jevnlig siden 2013. I tillegg finnes data fra 2008 (se Bergan & Arnekleiv 2009). Ungfisktetthetene har variert sterkt i denne perioden, noe som er satt i sammenheng med vanskelige oppgangsforhold fra Gaula, som følge av forbygning og veikulvert under det som er dagens E6. Gyllbekken har partier med bevart naturtilstand ovenfor E6 i dag; en sjeldenhet for mange sidevassdrag til Gaula. Dette er strekninger som kan bli sterkt berørt av utvidelse og bygging av ny firefelts E6. Av tekniske tegninger man har hatt innsyn i innebærer dette en fullstendig omlegging av dagens bekkeløp, inkludert hittil urørte, naturlige og bevaringsverdige bekkestrekninger. Dette er framhevet i alle NINAs overvåkingsrapport de siste årene.

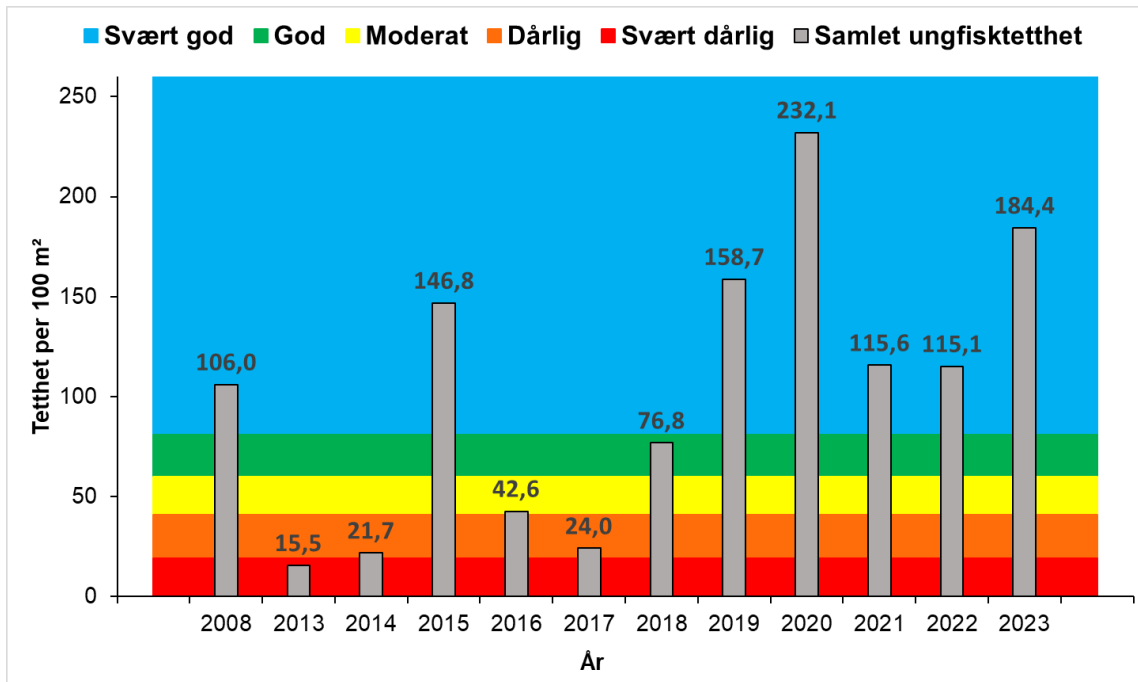
Resultater i 2023

I 2023 ble ett stasjonsområde undersøkt i Gyllbekken (st. 13-1) lik de foregående årenes overvåking. I tillegg ble en liten, navnløs sidebekk ovenfor stasjonen undersøkt, hhv. nedstrøms kryssende veikulvert (st.13-2) og oppstrøms (st. 13-3), for å få klarhet i dagens status og om den har/kan ha en funksjon som gyteområde for sjørret. Resultatene for 2023 avdekker generelt sett svært høye tettheter av ørretunger i flere årsklasser i Gyllbekken (st. 13-1), med dominans av årsyngel (**figur 70**). Samtidig var tettheten av eldre ørretunger høy (**figur 70**). En eldre laksunge (antatt ettåring, lengde 70 mm) ble påvist i 2023.



Figur 70. Ungfisktetthet av årsyngel og eldre ørret i Gyllbekken i årene 2008 og 2013- 2023 ovenfor E6. Gjennomsnittstetthet er benyttet for år med flere stasjoner.

Samlet ungfisktetthet av ørret/laks i 2023 var 184,4 fisk per 100 m², tilsvarende «Svært god» økologisk tilstand, som er det neste høyeste tetthetsnivået som er registrert i bekken siden 2008 (figur 71).



Figur 71. Samlet ungfisktetthet av ørret og laksunger i Gyllbekken i årene 2008 og 2013- 2023 ovenfor E6. Gjennomsnittstetthet er benyttet for år med flere stasjoner.

Navnløs tilløpsbekk til Gyllbekken

En sidebekk/tilløpsbekk (figur 72) til Gyllbekken, lokalisert noen titalls meter ovenfor stasjon 14-1 i hovedbekken Gyllbekken, ble befart og undersøkt i 2023. Denne sidebekken er undersøkt kun en gang tidligere (i 2017, se Bergan & Solem 2018). Det ble påvist svært lav tetthet av årsyngel ørret den gang, men vurdert å ha potensiale som gyteområde for sjørøret. I 2023 ble det opprettet to stasjoner i denne sidebekken (st. 14-2 og 14-3), lokalisert hhv. nedstrøms kulvert under Rokkmakarvegen (st. 14-2) og ovenfor denne kulverten (st. 14-3).



Figur 72. Samløp mellom en liten sidebekk og Gyllbekken. Foto: @Morten Andre Bergan

Resultater i 2023

Bekkepartiene nedstrøms kulverten under Rokkmakarvegen (**figur 73**) hadde usedvanlig høy forekomst av årsyngel ørret (**vedlegg B**). Denne bekkestrekningen er kun 35-40 meter lang før veikulverten inntreffer (**figur 73**, t.h.). Tetthetene som måles nedstrøms Rokkmakarvegen (st. 14-2) er svært høye, med hhv. 513,9 årsyngel og 6,9 eldre ørret per 100 m² (**vedlegg B**). Samtlige skjulområder og egnede habitater for årsyngel av ørret var fylt opp til bekkens bæreevne. Tettheten er noe av det høyeste som er målt i ett sidevassdrag til Gaula noen gang. Oppstrøms Rokkmakarvegen er bekken fisketom (**figur 74**). Dette skyldes at kulverten i forbindelse med veien ikke fører fisk, uansett fiskestørrelse eller art (**figur 69**).



Figur 73. Strekninger i nedre del av sidebekken (t.v.) nedstrøms veikulverten (t.h.) under Rokkmakarvegen. Veikulverten stopper fiskevandring. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 74. Bekkestrekninger ovenfor Rokkmakarvegen er fisketomme som følge av den vandringstoppende veikulverten nedstrøms. Foto: @ Morten Andre Bergan

Som påpekt hvert eneste år i overvåkingsrapportene fra Gaula, viser dataene fra 2023 at det vil være spesielt viktig å ta hensyn til Gyllbekken (**figur 75**) i arbeidet med ny E6. Man står i permanent fare for å tape vassdragets høye produksjonsevne i dag for sjørret dersom riktige hensyn ikke tas. Nytt for 2023 er at man også må hensynta en liten, grunnvannstilført sidebekk til Gyllbekken på dette partiet som berøres av vei. Bekken er liten, men ut fra data fra 2023, samtidig et svært viktig gyte- og oppvekstområde for sjørret i Gyllbekken. Her må man, samtidig med veiarbeidene knyttet til ny E6, sørge for å utbedre en kulvert under Rokkmakarvegen, slik at strekninger oppstrøms kan utnyttes til både gyting og oppvekst av sjørret tilsvarende naturtilstanden.

Bruk av naturhermende teknikker i gjenoppretting av bekkeløpet og «beste-praksis» restaureringsarbeid blir helt nødvendig for dette vassdraget (Bergan 2023). Miljømål for Gyllbekken med tilløpsbekken etter avsluttet veiarbeid fastsettes tilsvarende i dag med tanke på produksjonsevne (ungfisktetthet og alderssammensetning) av sjørret.



Figur 75. Gyllbekken i 2023, på urørte strekninger som vil bli berørt av ny firefelts E6. Foto: @Morten Andre Bergan

5.3 Midtre Gauldal kommune

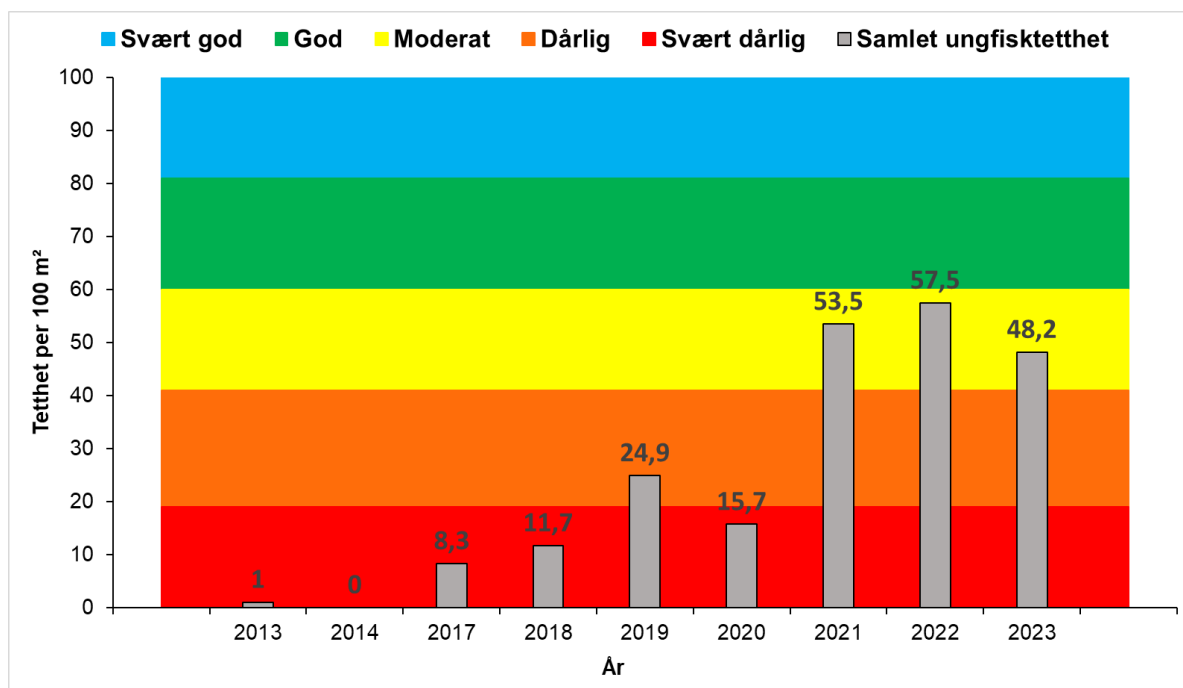
5.3.1 Enganbekken

Enganbekken har i flere år fått ekstra fokus knyttet til et årlig utslipps- og resipient-overvåkingsprogram for Norsk Kylling AS (Bergan 2019, 2020 og 2021). For utfyllende beskrivelser av Enganbekkens belastnings- og inngrepsstatus, vises det til Bergan (2021), med referanser til tidligere undersøkelsesår nevnt der. I 2022 ble Enganbekken egentlig tatt ut av overvåkingen, siden Norsk Kylling AS har flyttet sin virksomhet fra Støren, og utslipp til Gaula og Enganbekken har opphørt (Bergan 2023). NINA valgte likevel å inkludere undersøkelser i vassdraget, for å få klarhet i resultater etter bedring i vannkvalitet og nylig utførte habitattiltak i bekken (Bergan & Solem 2021, 2022, Bergan 2023).

Resultater og vurderinger i 2023

I 2023 ble det videreført en stasjon i Enganbekken (st. 15-1), nedstrøms fabrikk-/industriområdet for Norsk Kylling AS, på et utvalgt bekkeparti som tidligere år er styrket for gyting av sjørret (gytesubstratutlegging).

Resultatet i 2023 er delvis oppløftende, og viser at ørretbestanden i Enganbekken har stabilisert på et moderat nivå i ungfisktetthet et stykke nedstrøms industriområdet (st. 15-1,) etter utlegging av gytesubstrat. Dette har skjedd samtidig med at Norsk Kylling AS la ned virksomheten. Forekomst av både årsyngel laks og ørret i Enganbekken indikerer gyting av begge arter året før, men med tettheter på et moderat til lavt nivå (**figur 76**). **Figur 76** viser utviklingen i ungfiskbestanden i Enganbekken nedstrøms industriområdet i perioden 2013-2023. Samlet ungfisktetthet ligger de tre siste årene i området «Moderat» og «God» økologisk tilstand, etter å ha ligget i området «Svært dårlig» til «Dårlig» økologisk tilstand i alle år før dette (**figur 76**).



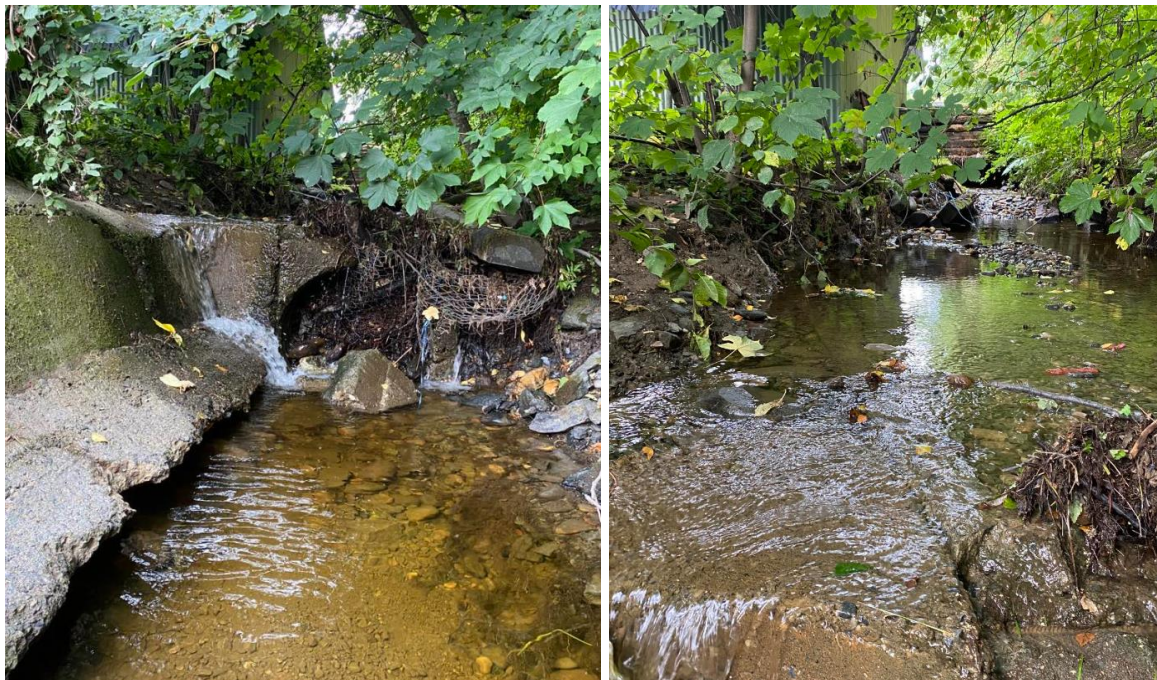
Figur 76 Gjennomsnittstettheter av all ungfisk (både laks- og ørretunger, alle årsklasser) for stasjoner i Enganbekken nedstrøms industriområde i årene 2013-2021. Data fra kun en stasjon i 2022 og 2023.

Årsaken til at Enganbekken ikke løftes opp til et høyere produksjonsnivå enn moderat er ikke fullt ut kjent, men kan ha årsak i perioder med fortsatt unaturlig høy vanntemperatur. Det ble tatt stikkprøver av vanntemperaturen under feltarbeidet den 1. september 2023. Det ble målt termisk påvirkning på bekkevannet (som alle tidligere år). Vanntemperaturen ovenfor industriområdet var 14 grader, og det ble observert flere eldre ungfisk av ørret i betongkulpen ovenfor den lukkede strekningen ved industriområdet. Nedstrøms industriområdet var vanntemperaturen 15,8 grader. En termisk påvirkning måles dermed fra og med industriområdet der Norsk Kylling AS var lokalisert, og videre nedover i bekken.

Konklusjon

Den positive utviklingen i Enganbekken skyldes hovedsakelig to faktorer, som begge er knyttet til bekkens vannmiljø. En viktig faktor er at enkeltstående utslippshendelser fra Norsk Kylling AS sin virksomhet ikke forekommer lenger. Virksomheten anvender ikke lenger bekken som resipient for sine aktiviteter, og har lagt ned produksjonen. En annen hovedfaktor er knyttet til habitatstyrkende tiltak som ble gjennomført høsten 2020 (Bergan & Solem 2021). Den negative faktoren

med utslipp av varmt vann (termisk belastning) til bekken ble antatt å være opphørt (Bergan 2023), men har fortsatt noe effekt. Videre stopper naturlig oppvandring av ungfisk og gytefisk av et tidligere omtalt inngrep (**figur 77**) like oppstrøms lukkingen under industriområdet. Det er frie vandringsveier under industriområdet, men all vandring av fisk stoppes av dette kunstige stengselet. Inngrepet har ingen funksjon i dag. Det anbefales at inngrepet saneres og fjernes, noe som er et enkelt tiltak. Et slikt tiltak vil gi muligheter til fiskevandring på strekninger oppstrøms, som potensielt kan være 100-200 meter bekkestrekning, kanskje helt opp til naturlig vandringsstopp ovenfor veien Engan i øvre del.



Figur 77. Fjerning av murt betong og fiskestengsel i bekkeløpet av Enganbekken (t.v.) kan gi muligheter for gyting og produksjon av sjørret på strekninger oppstrøms (t.h.). Bidraget i nytt tilgjengelig areal kan utgjøre 100-200 meter bekkestrekning eller mer. Foto: @ Morten Andre Bergan

5.3.2 Skårvollbekken

Skårvollbekken på Støren har vært undersøkt jevnlig siden 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009). Bekken har vært utsatt for en rekke menneskeskapte inngrep, belastninger og forurensninger i hele denne perioden, helt fram til de siste årene (Bergan 2023). Samtidig er det de siste årene gjennomført flere fiskeforsterkende tiltak i bekken ovenfor Rørosveien (Fv 30), både ved utlegging av gytesubstrat, noe større stein og trevirke/røtter i bekkeløpet for å avbøte gamle og nye degraderinger, og gjenskape gytemuligheter og oppvekstvilkår for både årsyngel og eldre ungfisk.

Utvikling siste fire år

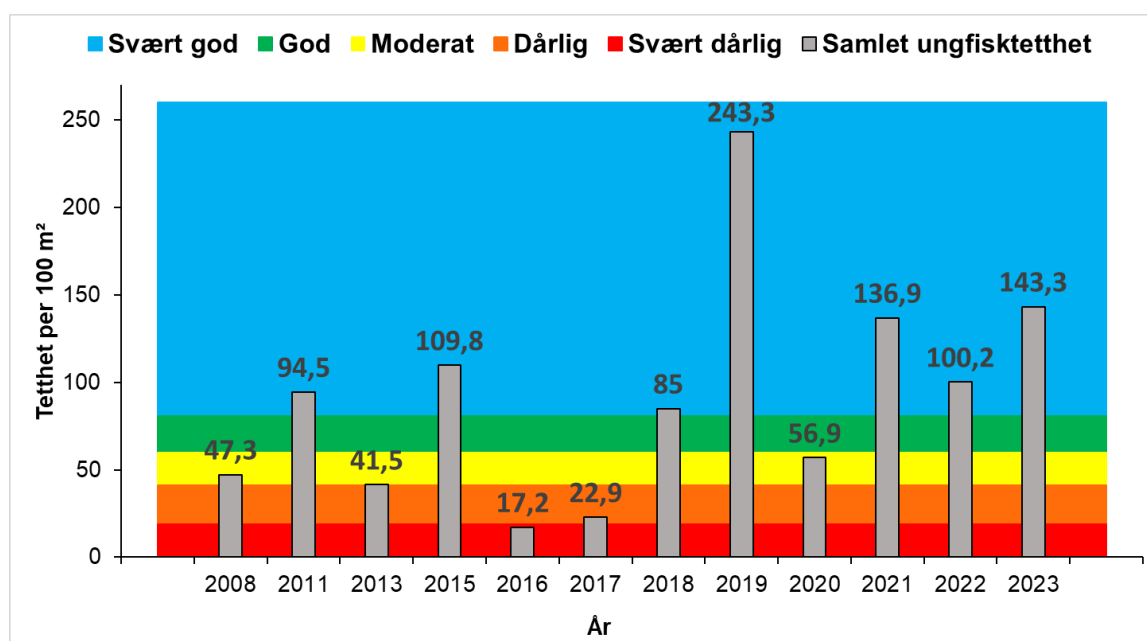
Resultatene fra og med 2019 har vist høy ungfisktetthet av ørret (**figur 78** og **79**). Dette ble knyttet til positive effekter etter nylig utførte habitattiltak (Bergan & Solem 2020). I 2020 bar resultatene preg av påvirkning fra et omfattende anleggsarbeid i nedbørfeltet til bekken, som førte til uvanlig høy partikkelforurensning og stor nedslamming (Bergan & Solem 2021). Året etter (2021) var status vesentlig bedre, med høye ungfisktettheter (Bergan & Solem 2022). Slam og finstoff fra anleggsarbeidet var fortsatt synlig i Skårvollbekken, og bidro (sammen med eldre

utgrøftinger i av bekken) fortsatt til at gyte- og oppvekstområder nedstrøms ikke hadde god kvalitet. Resultatene fra 2022 viste relativt høye årsyngeltettheter av ørret, og var positivt med tanke på bekkens selvrensningsevne for partikkelbelastning og nedslamming.

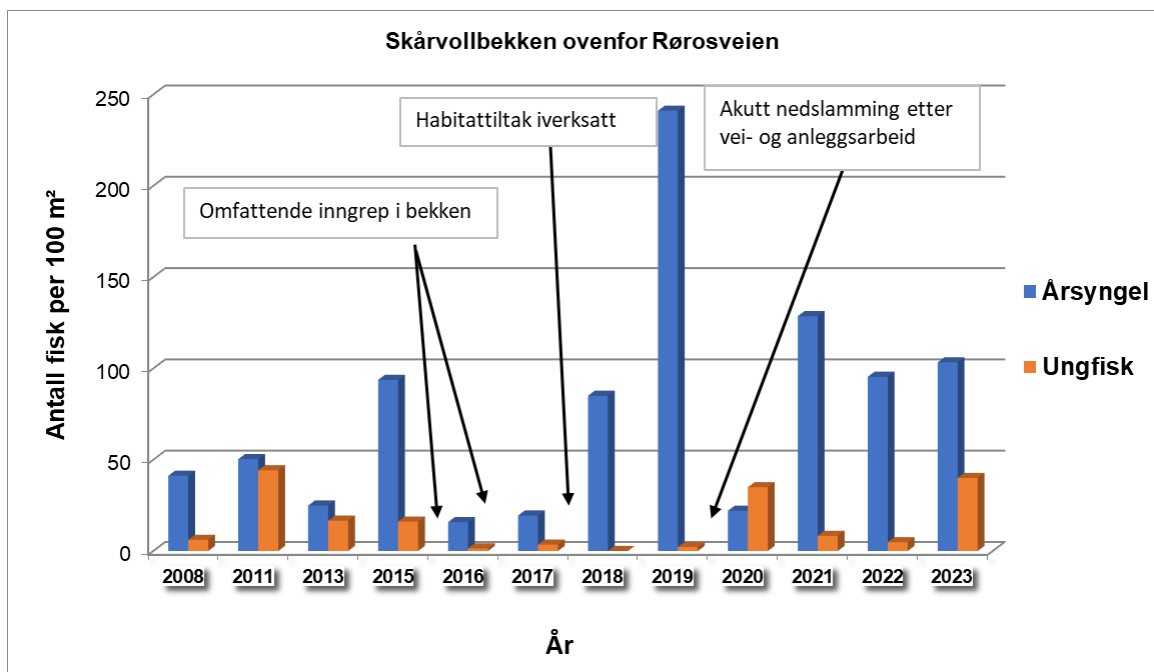
Resultater i 2023

I 2023 ble en stasjon (st. 16-1) undersøkt ved industriområdet ovenfor Rørosveien, som er i tiltaksområdet som har fått styrket gyteforholdene i Skårvollbekken. Resultatene fra 2023 viser relativt høye årsyngeltettheter av ørret (**figur 79**), og er positivt med tanke på gytefiskoppgangen i 2022 og overlevelse av rogn/årsyngel etter dette. Laksunger ble ikke påvist i 2023, og er et resultat tilsvarende de fleste tidligere år.

Samlet gjennomsnittlig ungfisktetthet i 2023 er 143,3 ungfisk per 100 m², og er innenfor forventningsverdier til «Svært god økologisk tilstand» (**figur 78**). Resultatet synliggjør generelt sett at Skårvollbekken har hatt tilgang på gytefisk ovenfor Rørosveien høsten 2022, samt at bekkeløpet også har vært forskånet for stor belastning siste år. Eldre ørretunger hadde økt tetthet i 2023 sammenlignet med mange tidligere år og året før (**figur 80**).



Figur 78. Samlet tetthet av ungfisk ørret i Skårvollbekken på stasjon(-er) ovenfor Rørosveien i perioden 2008-2023. Gjennomsnittstall for år med flere stasjoner, og enkeltverdier for år med kun en stasjon.



Figur 79. Tetthet av hhv. årsyngel og eldre ørretunger i Skårvollbekken på stasjon(-er) ovenfor Rørosveien i perioden 2008-2023. Piler angir tidsperiode for hendelser som vurderes å ha betydning for forekomsten av sjøørret i vassdraget.

All eldre ungfisk ble fanget på svært avgrensede areal av bekkeløpet, langs bekkekanter som fortsatt har noe skjul for ungfisk med lengder over 10 cm. Stasjonsområdet 16-1 er i en eldre utgrøftet, kanalisert strekning. Bekkeløpet har mistet mye naturlig skjulkapasitet, spesielt vann-dybde, og mangler naturlige strukturer (storstein, trær, røtter) som gir hulrom og skjulkapasitet for ungfisk (**figur 80**).



Figur 80. Kanalisert strekning av Skårvollbekken ved industriområde ovenfor Rørosveien i 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

Etter hvert som ørretunger oppnår kroppslengder på mer enn 7-8 cm i Skårvollbekken, trekker disse til dypere områder av bekken og/eller vandrer ut i Gaula for å vokse videre fram til smoltifisering. Skårvollbekken har fått forsterket gytehabitat gjennom utlegging av gytesubstrat etter tiltak de siste årene, men har fortsatt stort underskudd av skjul for eldre ungfisk etter gamle inngrep og endringer i bekkeløpet. Lite skjul for større ungfisk støttes av overvåkingsdataene i perioden 2008-2023, som synliggjør mange år med svært lav forekomst av eldre ørretunger (**figur 79**). Selv om tettheten av eldre ørretunger er økt i 2023, bør vassdraget få vesentlig mer tilførsel av storstein enn det som er gjort inntil nå. Steinene legges ut alene og i grupper på to-tre, både langs land og i selve bekkesenga (se tiltaksplan for Leirelva i Trondheim, Bergan & Nøst 2022b). Tiltaket vil sannsynligvis ha potensiale til å doble samlet produksjonsevne (målt i tetthet av ungfisk per 100 m².) for slike tiltaksområder i Skårvollbekken sammenlignet med i dag.

Håndtering av forurensning og avrenning fra industriområdet

Langs Skårvollbekken i industriområdet er det registrert flere tilfeller av lite miljøvennlig praksis med tanke på vannmiljøet i bekken. Det er tidligere dokumentert at bekkeløpet brukes som deponi for forurensete masser av snø fra brøyting av industriområdet (Bergan & Solem 2016), og det er hensetting av beholdere med ulike typer miljøgiftige kjemikalier helt nede ved bekkbredde (Bergan & Solem 2016).

I 2023 ble det registrert brukte beholdere med «AdBlue» som var plassert ned mot bekken (**figur 81**). Dette kjemiske stoffet anvendes i moderne dieselmotorer for å redusere utslipp av nitrogenoksid (NOx), og har oppgitt pH verdi mellom 9 og 10. Av sikkerhetsdatablad for AdBlue (Anonym 2018) heter det b.l.a. at «... åpne beholdere må lukkes forsvarlig og oppbevares stående for å unngå lekkasje. Må ikke oppbevares i umerkede beholdere. Oppbevares/håndteres slik at forurensning i miljøet unngås. Lageranlegg med oppdemming som hindrer jord- og vannforurensning i tilfelle utslipp ...».

Det anbefales at håndtering og lagring av potensielt miljøskadelige stoffer nært Skårvollbekkens bekkeløp i industriområdet følges opp av ansvarlige myndigheter.



Figur 81. Beholdere med AdBlue henslengt langs Skårvollbekken i industriområdet i 2023.
Foto: @Morten Andre Bergan

Det registreres at kantvegetasjonen aktivt holdes nede langs Skårvollbekkens bekkesider som grenser inn mot industriområdet (se utvikling i flyfoto fra 2010 og 2016 i **figur 82**, og **figur 83** for **2023**). Framvoksende busker og trær hogges jevnlig ned, slik at det blant annet blir lettere å skyve (deponere) forurensende masser fra industriområdet og ut i bekken. Eventuell annen passiv avrenning fra området renner dermed også mer uhindret ut i bekken.



Figur 82. Aktiv fjerning av kantvegetasjon langs Skårvollbekken i industriområdet avdekkes på flyfoto i 2016 (øverst) sammenlignet med 2010 (nederst). Flyfoto: <https://kart.finn.no/>



Figur 83. Glissen kantvegetasjon, som aktivt holdes nede med jevne mellomrom, i Skårvollbekken langs industriområdet i 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

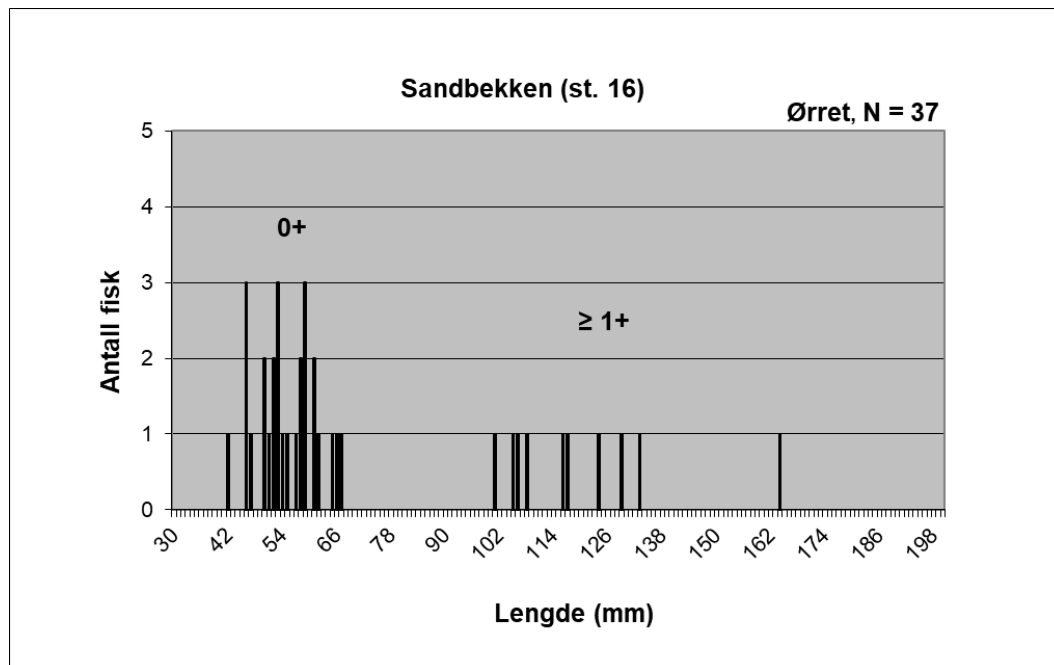
5.3.3 Sandbekken

Sandbekken er overvåket hvert år på samme stasjon siden 2013 (Solem mfl. 2014, Bergan 2015, 2022, 2023) Bergan & Solem 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021), samt at det eksisterer data fra 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009) og 2011 (Bergan 2012) fra bekken. Laksunger forekommer kun unntaksvis i Sandbekken, og bekken er å anse som en typisk sjørretbekk, med velegnede gytemuligheter, men begrensede oppvekstområder. Bekken har tidligere hatt god årsyngelproduksjon av (sjø) ørret, men har i flere enkeltår tidligere hatt sviktende rekruttering. Etter etableringen av masseuttak/steinbrudd nær bekken har det vært økt partikkelbelastning til vassdraget. Dette har ført til at habitatkvaliteten i bekken i enkelte år har vært vesentlig dårligere enn det som ble registrert før denne virksomheten ble etablert. Bekkesubstratet har i enkelte år vært limt/kittet fast, og ikke mulig å bevege, etter perioder med mye nedbør og stor avrenning fra steinbruddet. Dette har gitt dårlige gytemuligheter, og reduserte skjulmulighetene for ungfisk. Det ble derfor iverksatt tiltak ved steinbruddet i 2015/16 for å redusere avrenning av finstoff. I tillegg ble det gjennomført enkle habitatstyrkende tiltak i anadrom strekning (Bergan & Solem 2017). I dag er det etablert fangdammer, sedimenteringsbasseng, delvis bekkelukking (ovenfor anadrom strekning) og andre tiltak ved bruddet, for å redusere, lede bort og/eller fange opp finstoff og partikler før det treffer bekkeløpet og fraktes nedover vassdraget ned til anadrom strekning nedstrøms Rørosveien.

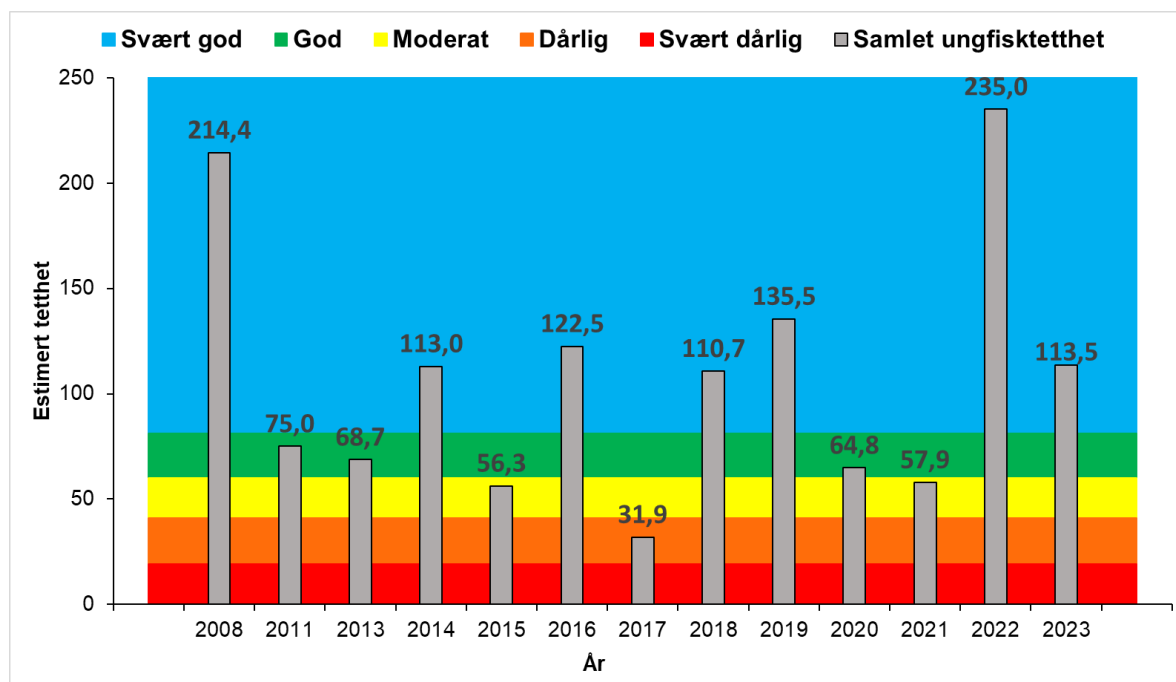
Resultater og vurderinger i 2023

I 2023 ble samme stasjon (st. 17-1) som tidligere år undersøkt. Laksunger ble ikke påvist i 2023. Ungfisktettheten av ørret er moderat høy, der fangsten domineres av årsyngel ørret (**figur 84** og **86**). Tettheten av eldre ørretunger er den nest høyeste som er registrert i overvåkingsperioden 2008-2023 (**figur 86**). Samlet ungfisktetthet i 2023 er 113, 5 fisk per 100 m², tilsvarende «Svært god» økologisk tilstand (**figur 85**). Dette er omtrent en halvering fra fjoråret, men høyere enn åtte av de 13 siste overvåkingsår (**figur 85** og **86**). Resultatene fra 2023 viser at avrenning fra

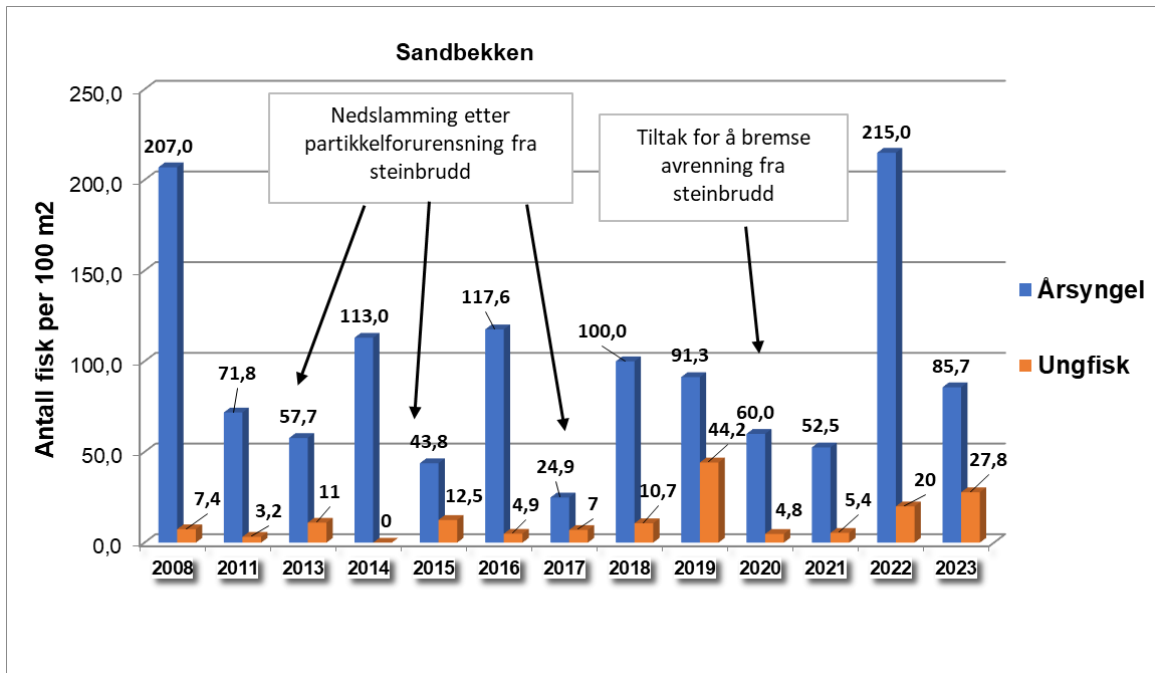
steinbruddet synes å være stabilisert det siste året, til tross for hyppig styrtregn og perioder med nye nedbør over lengre tid. Inntrykket i felt er også at bekkesubstrat synes løst og godt bevegelig. Dette støttes av ungfiskdataene de siste to årene, som viser årlig oppgang av sjørørret, vellykket gyting og god overlevelse av årsyngel/eldre ørretunger siste år. Habitatkvaliteten i bekken er tilfredsstillende, uten for mye nedslamming av finstoff fra bruddet, selv om noe silt og finstoff fra bruddet fortsatt er synlig i bekken (**figur 87**).



Figur 84. Lengdefordeling, antall og antatte aldersklasser for ørret fanget i Sandbekken nedstrøms Rørosveien i 2023.



Figur 85. Samlet ungfisktetthet på bekkepartier i Sandbekken nedstrøms Rørosveien i perioden 2008-2023.



Figur 86. Tetthet av hhv. årsyngel og eldre ørretunger i Skårvollbekken på stasjon(-er) ovenfor Rørsveien i perioden 2008-2023. Piler angir tidsperiode for hendelser som vurderes å ha betydning for forekomsten av sjøørret i vassdraget.



Figur 87. Sandbekken i 2023. Foto: @Morten André Bergan

5.3.4 Havsbakkbekken (Hansbakkbekken)

Havsbakkbekken, også kalt Hansbakkbekken på enkelte kartgrunnlag og i eldre undersøkelser (Bergan 2011), har sitt opphav i relativt urørte skog-, fjell- og myrområder ved Ølshavden (809 moh). Flere mindre bekker renner i et relativt bratt og kupert terreng forbi Rogstadvollan, og danner Havsbakkbekken etter samtløp. Bekken går bratt ned dalsiden ved Saglia, men flater betydelig ut de siste 6-700 meter før munning til Gaula ved Handkleva, som er naturlig anadrom strekning. Disse flater bekkepartiene har tidligere vært svært viktige gyte- og oppvekstområder for sjørørret i Gaula (Byskov 1986, Bergan 2012, Bergan & Solem 2022). En stor veifylling og kulvert under Rørosveien (Fv 30) har imidlertid stoppet all oppgang av laks og sjørørret i nyere tid (Byskov 1986, Bergan 2012, se arkivfoto i **figur 88**).



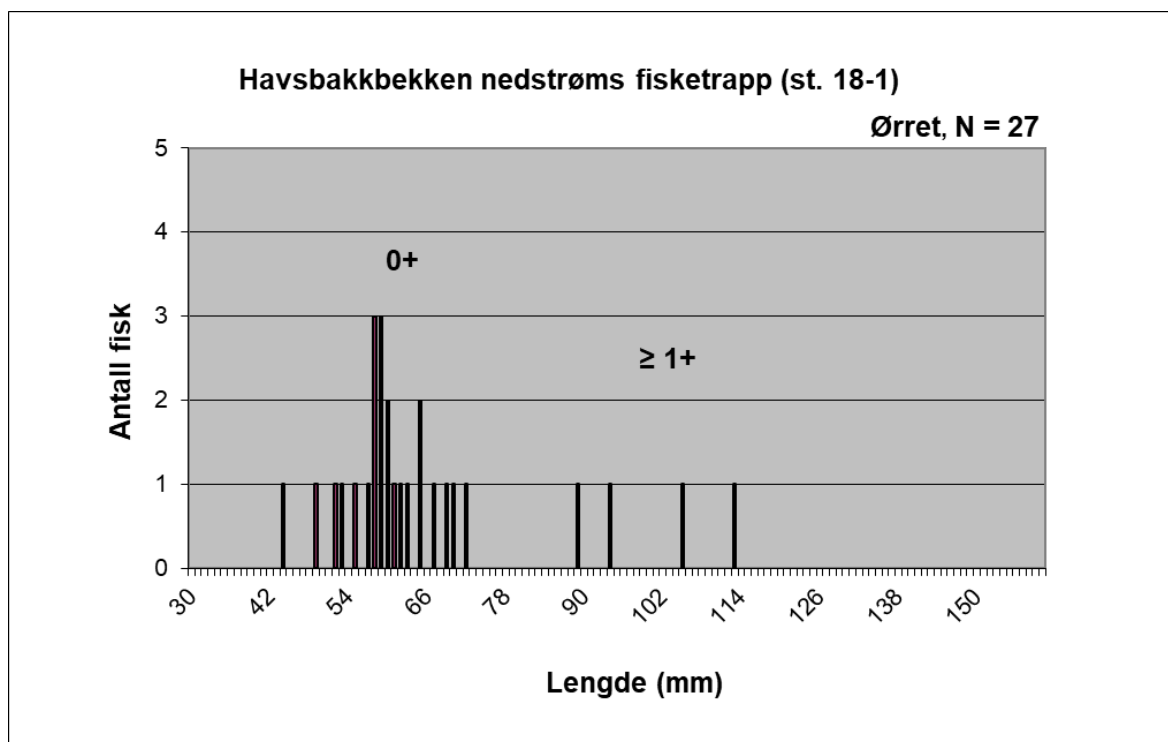
Figur 88. Veikulverten under Rørosveien, som tidligere stoppet all oppgang av sjørørret og laks i Havsbakkbekken. Arkivfoto fra 2011, som viser status før tiltak. Foto: @Morten André Bergan.

Tiltak og oppfølging

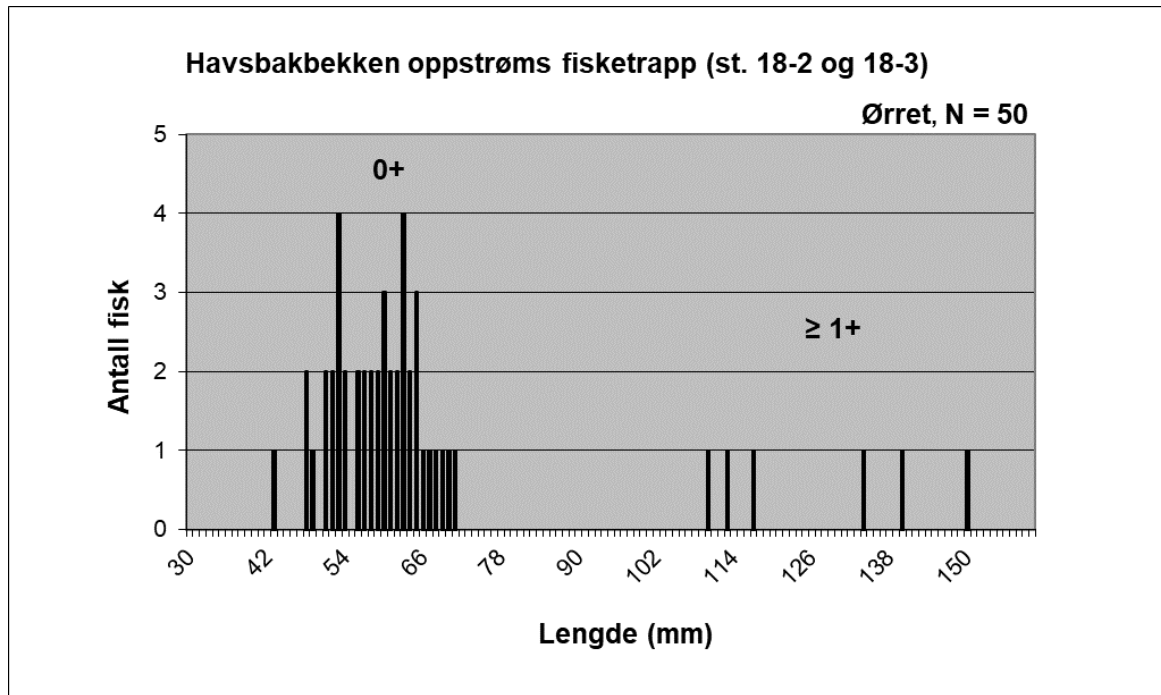
I 2020 ble det ferdigstilt fisketrapp og løsning for fiskevandring forbi Rørosveien i Havsbakkbekken, som erstatning for den vandringstoppende kulverten under veien i **figur 88**. Undersøkelsene i 2021 (Bergan & Solem 2022) var positive, og avdekket at eldre ørretunger har greid å passere trappa og kulverten under veien. Trappa ble oppført for sent (etter gytetid) i 2020 til å kunne avdekke gyting samme høst, slik at første mulighet for å avklare dette ville være ved undersøkelsene i 2022 (Bergan 2023). Resultatene fra ungfisktellningene i 2022 var positive (Bergan 2023), og i tråd med de mest optimistiske vurderingene av fisketrappa og vandringsmuligheter for sjørørret (Bergan & Solem 2022). På bakgrunn av resultatene for 2022 ble fastslått at noe sjørørret fra Gaula har gytt ovenfor den nye fisketrappa i Havsbakkbekken. Det var nå moderate årsyngeltettheter av ørret ovenfor Rørosveien, og liten ingen forskjell i årsyngeltetthet mellom stasjoner nedstrøms og oppstrøms veien og fisketrappa. Dersom utviklingen for Havsbakkbekken og tiltaket gikk riktig vei, forventet Bergan (2023) ytterligere økning i både årsyngel og eldre ørretunger i 2023.

Resultater i 2023

Tre stasjoner, med et samlet areal på 122 m², ble undersøkt i Havsbackbekken. Det ble videreført en stasjon i nedre del av bekken (st. 18-1), nedstrøms Fv 30, som fungerer som referanse for sammenligninger med tettheter ovenfor fisketrappa. Det er enkle vandringsveier fra Gaula til dette stasjonsområdet, som har både gyte- og oppvekstområder i et relativt lite berørt bekkeløp. Ovenfor Fv 30 og fisketrappa ble det etablert to stasjonsområder (st. 18-2 og 18-3) i nedre del nært veien, men i tilknytning til urørte bekkestrekninger. Det er naturlig gode gyte- og oppvekstområder på dette partiet. Resultatene viser økt samlet tetthet av ungfisk ørret sammenlignet med året før på alle stasjoner i vassdraget, der årsyngel ørret dominerer sterkt i fangstene (**figur 89** og **90**). Dette gjelder også på stasjoner ovenfor fisketrappa (**figur 90**). Ovenfor fisketrappa registreres for første gang også forekomst av ettåringer ørret (1+) (**figur 90**), som stammer fra fjorårets dokumenterte årsyngelklasse av ørret.

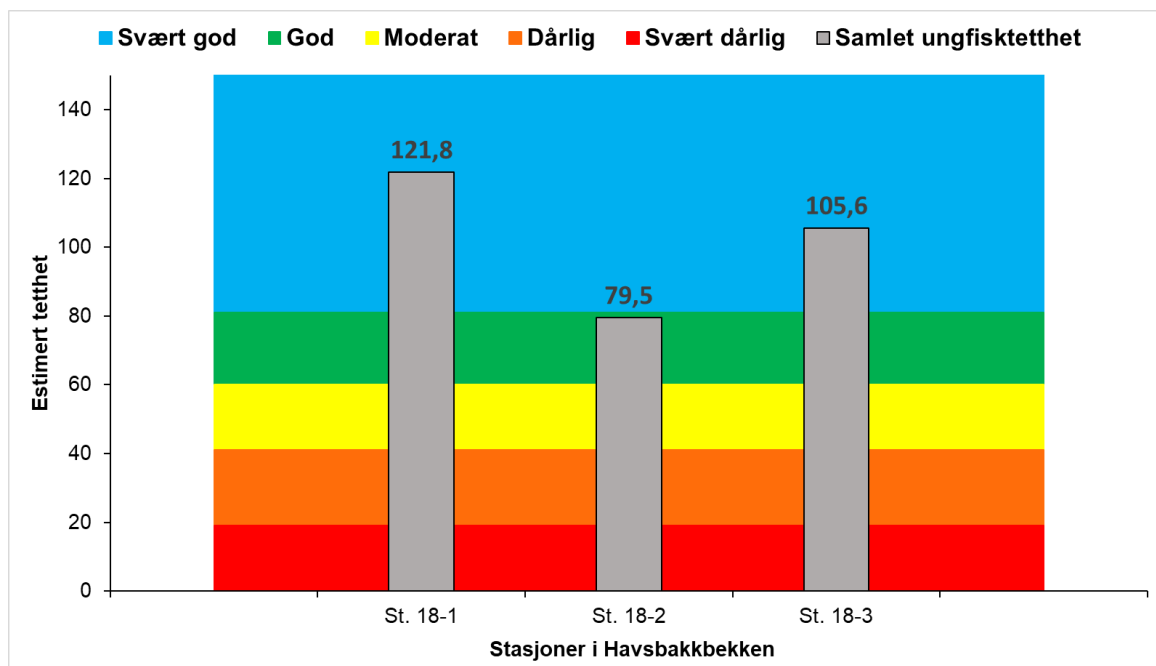


Figur 89. Lengdefordeling, antall og antatte aldersklasser for ørret fanget nedstrøms fisketrapp og Rørosveien i Havsbackbekken i 2023.



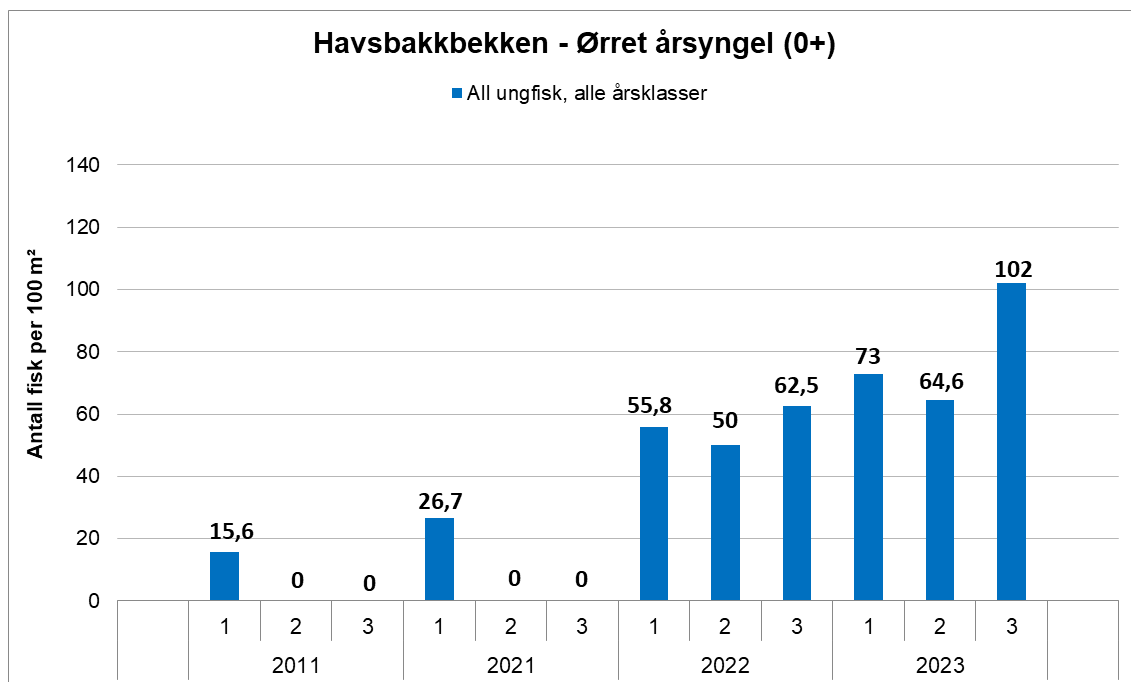
Figur 90. Lengdefordeling, antall og antatte aldersklasser for ørret fanget oppstrøms fisketrapp og Fv 30 i Havsbakkbekken.

Laksunger påvises kun nedstrøms fisketrappa. Her var det ingen eldre laksunger, men noe forekomst av årsyngel laks (lengder fra 42-48 mm, estimert til 34,9 fisk per 100 m², **vedlegg B**). Dette indikerer at det var gyting av laks i Havsbakkbekken nedstrøms fisketrappa i 2022, men ikke oppstrøms. Samlet ungfisktetthet varierer fra 121,8 ungfisk per 100 m² nedstrøms fisketrappa, til hhv. 79,5 og 105,6 ungfisk per 100 m² ovenfor fisketrappa. Dette er innenfor forventningsverdier til «Svært god» og «God» økologisk tilstand (**figur 91**).



Figur 91. Samlet ungfisktetthet på undersøkte bekkepartier i Havsbakkbekken i 2023.

I **figur 92** er tetthet av kun årsyngel ørret vist for tre stasjonsområder av bekken i to år før tiltak (2011 og 2021) og to år etter tiltak (2022 og 2023). St. 1, 2 og 3 i denne figuren tilsvarer st. 18-1, 18-2 og 18-3 i 2023. Etter tiltaket med fisketrapp har årsyngelproduksjonen av ørret, både oppstrøms og nedstrøms fisketrappa, økt vesentlig sammenlignet med status før tiltak (**figur 92**).



Figur 92. Utvikling i årsyngeltetthet av ørret i Havsbakkbekken i perioden 2011-2023.

Diskusjon av resultater

Resultatene fra 2023 er svært positive, og viser at sjøørret har gytt ovenfor fisketrappa for andre år på rad. Ungfisktetthetene, dominert av årsyngel ørret, øker langs bekkegradienten ovenfor veien, noe som beviser at strekninger ovenfor veien har hatt vellykket gyting i fjor. Dette er i tråd med de mest positive forventningene til tiltaket (Bergan 2023). Bergan (2023) pekte på en forventning til årsyngeltettheter på 100-200 fisk per 100 m² på strykpartier og grunne områder ovenfor trappa, og ≥ 20 -50 eldre ørret per 100 m² i dypere områder med skjul og gjemmesteder for større ungfisk. Denne målsettingen er man på god vei å klare i Havsbakkbekken dersom den positive utviklingen fortsetter. Laks har ikke passert fisketrappa siste år, og viser at hverken større gytefisk eller ungfisk av laks har mulighet, eller vegrer seg, å passere tiltaksområdet inntil videre.

Havsbakkbekken etter storflommen i kjølvannet av «Hans» i august

De positive resultatene kommer på tross av redusert habitatkvalitet og naturlig værhendelser som har forstyrret Havsbakkbekken det siste året. Det sannsynlig at ulike episoder med styrtregn og ekstremvær i 2023 har påvirket resultatene i Havsbakkbekken, og kan ha redusert ungfisktettheten i bekken. Som for andre vassdrag i området, så har også Havsbakkbekken fått erfare styrtregn og ekstremvær det siste året. I tillegg til at Gaula var utsatt for to store flommer i august 2023 i forkant av undersøkelsene (vannføring 902 m³/s den 08. august og 1263 m³/s den 22. august), forekom også lokalt styrtregn i nedbørfeltet til Havsbakkbekken under sistnevnte flom. Dette lokale styrtregnet ga store negative endringer i habitatkvaliteten i Havsbakkbekken. Fjorårets rene bekkeløp og -substrat med elvegus og -stein ble omfattende gjenøret av finstoff/sand tilført fra nedbørfeltet (**figur 93**). Bekkeløpet var ugjenkjennelig sammenlignet med året før, og at skjul- og hulromskapasiteten var vesentlig dårligere i 2023 (**figur 94**, nederst) sammenlignet med året før (**figur 94**, øverst). Under flommen gikk bekken med vanddekt areal opptil 10-15 meter utover sine vanlige bredder, og tilførte bekkeløpet store mengder finstoff (sand og silt) fra det som normalt er tørt land nær bekken (**figur 93**).



Figur 93. Havsbakkbekken fikk tilført store mengder finstoff (sand) fra omkringliggende tørt land, etter at bekken gikk opptil 15 meter utover sine bredder i forbindelse med styrtregn i august 2023. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 94. Bekkestrekning ovenfor Rørosveien og fisketrappa i 2022 (øverst), sammenlignet med status på samme strekning i 2023 (nederst). Foto: @Morten Andre Bergan.

Fisketrappas status i 2023

Kulpene i fisketrappa, inkludert den siste store kulp som ble anlagt nedstrøms første terskel/trappekulp, ble endret etter flommen og styrtregnet (**figur 95** og **96**). Konstruksjonen består og er uskadet, men status for fiskevandring er nå vesentlig dårligere. Denne nedre store kulp, som er oppgangsfiskens satskulp til fisketrappa, var 1-1,5 meter dyp og ikke vadbar i 2021 og -22 (**figur 95**).



Figur 95. Status for Havsbakkbekkens nederst kulp nedstrøms fisketrappa i 2021 og 2022, før ekstremvær og flom

I løpet av 2023 har kulpene blitt fylt igjen av finstoff (sand), og er ikke dypere enn 30-40 cm (**figur 96**). Alle trinn i fisketrappa er halvveis fylt med finstoff/sand (**figur 97** og **98**) i 2023, og vesentlig grunnere nå enn de to foregående årene. Hovedproblemet synes likevel å være en for grunn nedre satskulp i kombinasjon med høydespranget ved første terskel i trappa. Det er uklart om gytefisk hadde mulighet til svømme forbi trappa høsten 2023, noe som eventuelt må avdekkes i oppfølgende undersøkelser i 2024. Fisketrappa i Havsbakkbekken må (som for Ørbekken, **avsnitt 5.2.9**) ettersees og vedlikeholdes i etter storflommer i Gaula (tentativt over 1000 m³/s eller nært 5-års flom), eller etter lokalt styrtregnet i bekkens nedbørfelt.



Figur 96. Status for Havsbakkbekken's nederst kulp nedstrøms fisketrappa i 2023 og 2022, etter ekstremvær og flom. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 97. Status for første (t.v.) og siste kulp i Havsbakkbekken's fisketrapp nedstrøms Rørosveien i 2023. Foto: @Morten Andre Bergan



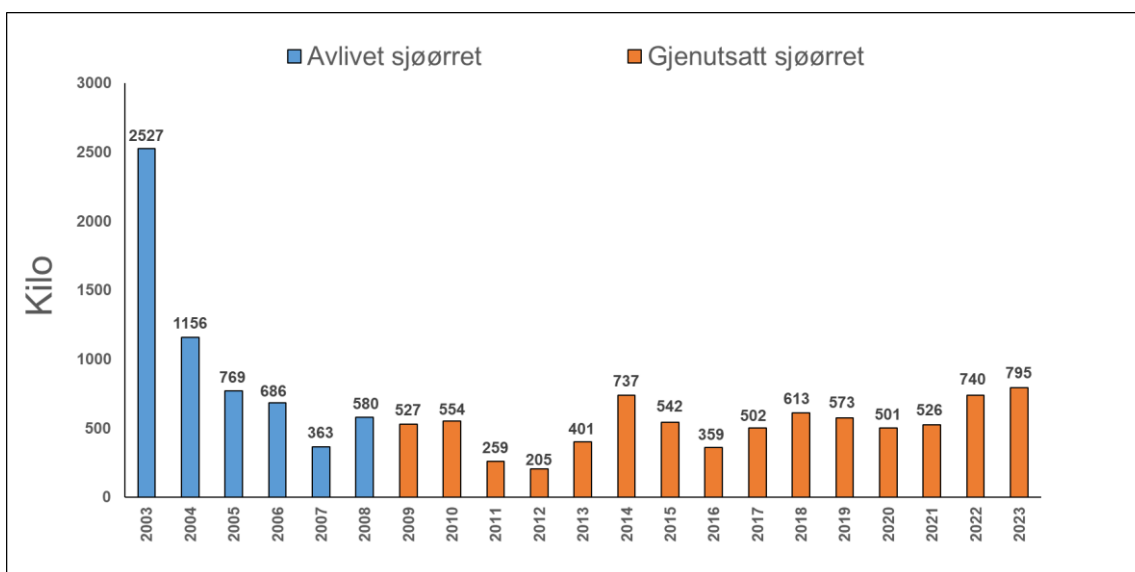
Figur 98. Status for Havsbakkebakkens fisketrapp- kulper i 2023. Foto: @Morten Andre Bergan

6 Sjørret; status i hovedelva Gaula sammenlignet med sidevassdrag

Status for ungfisk av ørret i hovedelva Gaula de siste 10 årene er vurdert som svært bekymringsverdig (Bjørnås mfl. 2024, Solem mfl. 2020-2023). Bjørnås mfl. (2024) viser til en fangst på 81 ungfisk av ørret i Gaula i 2023, etter undersøkelser på til sammen 1602 m³ fordelt på 16 stasjoner langs hele gradienten av anadrom strekning i elva. En fangst per areal-tall for ungfisk av sjørret tilsvarer 0,050 fisk per m². Tilsvarende for Sokna i 2023 var en fangst på 134 ørretunger, etter undersøkelser av fire stasjoner og 402 m² elveareal, et fangst/areal-tall på 0,333 fisk per m². For sidevassdragene i 2023 ble totalt 1200 ørretunger fanget, fordelt på 834 ørret årsyngel og 252 eldre ørretunger (parr), etter et avfisket areal på 2382 m². Dette gir et areal/fangst-tall 0,503 fisk per m², som er vesentlig høyere enn hovedelva Gaula. Dette er fangst- og forholdstall mellom hovedelv og sidevassdrag som er tilsvarende tidligere år (Bergan 2023), og fastslår de ulike sidevassdragenes relative betydning for sjørretten i Gaula også under dagens situasjon.

Sidevassdrag (elver og bekker) til Gaula synes å være avgjørende nøkkelområder for å opprettholde en livskraftig sjørretbestand i elva i dag, slik de også var svært viktige for sjørretten og Gaula ved en naturtilstand. Gjenoppbyggingen av sjørretbestanden i Gaula må slik vi vurderer det begynne i disse tilløpsbekkene, og det må rettes betydelig innsats mot både små og store restaureringstiltak. Potensialet i flere belastede enkeltbekker (som fortsatt helt eller delvis uten sjørretproduksjon) er stort. Derfor er det som tidligere nevnt laget en tiltaksplan for de fleste av sidebekkene på strekningen Støren - Gaulosen (Bergan mfl. 2021a), med forslag til ulike tiltak som i sum kan gi stor miljøgevinst og være et viktig bidrag for sjørretbestanden (Bergan mfl. 2021a).

Gaula (hovedelva) manglende produksjon av sjørret kan også reflekteres i fangststatistikken på sjørret for Gaula (**figur 1 og 99**), selv om fangststatistikk (som nevnt innledningsvis) er heftet med store usikkerheter (Gjøvik. 1981a, 1981b, Solem mfl. 2014, men se også Bergan mfl. 2021a for vurderinger av mørketall i fangst av sjørret i Gaula). Fra midten av 90-tallet har fangsttallet sunket vesentlig (**figur 1**), og fra og med 2004 har fangsten av sjørret i Gaula sunket og stabilisert seg på et svært lavt nivå (**figur 99**). Gjennomsnittsfangsten av sjørret (kilo) i perioden 2009*-2023 er om lag 523 kilo, med variasjon ned mot 205 kilo (2012) opptil 795 kilo (2023) (**figur 99**).



Figur 99. Årlig fangst (kilo) av sjørret i Gaula i perioden 2003-2023, basert på data fra Elveguiden (2023) og Lakseregisteret (2003-2022). *Sjørretfredning ble innført fra og med 2009 i Gaula, slik at all fangst etter dette året er markert som gjenutsatt.

For 30 års -perioden 1966-1995 var gjennomsnittsfangsten (kilo) om lag 2568 kilo, med bunnotering i 1982 (1052 kg) og toppnotering i 1995 (4887 kg) (**figur 1**). I denne 30- års perioden ble det forøvrig fanget mer enn 3 tonn sjørret per år i til sammen 11 sesonger (**figur 1**). Fangstutviklingen for sjørretbestanden i Gaula har vært så entydig negativ at usikkerhet knyttet til fangst-rapportering, naturlige variasjoner eller andre feilkilder ikke bør tillegges særlig vekt i vurderingene.

Dagens forvaltning av Gaula bør vurdere sjørretbestanden ut fra tidligere data på en antatt livskraftig bestand (eksempelvis før 1995), og ikke vektlegge små endringer i positiv retning etter 2009, på en bestand som allerede har kollapset. Det er derfor i denne sammenhengen viktig å ikke konkludere med at et fangsttall på nærmere 800 kilo (2023) synliggjør en livskraftig, høstbar bestand av sjørret sammenlignet med eksempelvis litt over 200 kilo (2012). Dette vil i så fall falle inn under betegnelsen «endringsblindhet» («shifting baseline syndrome», SBS). SBS er endringer (i naturen, her sjørretbestanden) som ikke oppdages fordi den skjer gradvis og/eller over lengre tid, eller fordi man bruker et uegnet sammenligningsgrunnlag (som allerede har gjennomgått en del endringer). Dette avviket i forståelsen av referanseforhold (naturtilstand, historisk tilstand) vurdert opp mot dagens tilstand kan også gjelde for oppfatningen av samlet belastning av inngrep og endringer i sidevassdragene (Bergan mfl.2024, i arbeid). En endringsblindhet kan ha bidratt til å redusere bevisstheten om gradvis degradering av elver og bekker over mange tiår, på samme måte som den allerede nevnte nedgangen i sjørretbestanden. Dermed, etter-som degraderingen av sidevassdrag ikke har blitt ansett som en viktig faktor til nedgangen i sjørretbestandene, har disse vassdragene blitt oversett eller forsømt av miljømyndighetene (Bergan mfl. 2024, i arbeid).

Per 2024 anbefales det at restaureringsaktiviteten trappes opp, og at prosjektene (vassdragene) som velges ut får større omfang enn i dag. Det gjøres mange småskala tiltak som er vellykket, men storskala gjenåpning- og restaurering av hele vassdrag har ikke skjedd. Gjenoppretting av vandringsveier, tilgang til tapt areal og styrking av gyteområder for sjørret er nøkkelfunksjonene som bør få stort fokus ved tiltak og restaurering av små sidebekker til Gaula, der vassdrag som er fullstendig lukket bør vurderes gjenåpnet i full skala (Bergan mfl. 2021a). Satsing på denne typen tiltak, og oppskalering av omfang, er utvilsomt formålstjenlig for å hente tilbake og bygge opp en livskraftig sjørretbestand i Gaula. Samtidig er gjenåpning av bekker og god flomtilpasning og et godt klimatiltak. Optimalt sett bør tiltaksplaner og andre detaljerte tiltaksforslag for hver enkelt bekk ligge som faglige grunnlag i prosessen for å oppnå best mulig økologisk gevinst, og tiltakene bør følge en overordnet prosess som vist i **avsnitt 7**.

7 Hvordan oppnå suksess med vassdragsrestaurering?

I de siste årene har flere og flere sidevassdrag til Gaula kommet over til i trinn 4 og 5 i prosessen knyttet til kunnskapsinnhenting, tilstandsvurdering, diagnostisering, tiltak og kvalitetssikring (se denne rapportens forord for nærmere beskrivelse av dette) i forbindelse med tiltak og restaurering av vassdrag. I arbeidet med å gjøre store og små tiltak er det for tiden varierende og uklar praksis i Norge, og etter det vi ser ingen krav, fastsatt mal eller standard knyttet til denne prosessen. Dermed overlates mye til tilfeldighetene, fagfolk kobles ikke inn, eller for sent inn i prosessene, og sannsynligheten for å lykkes med tiltakene reduseres. For både tiltak og «nødvendige» arbeider i sidevassdrag til Gaula har vi eksempler på begge deler de siste ti årene.

For å ha optimal suksess med restaureringsarbeider, det være seg enkle fiskeforsterkende tiltak med utlegging av gytesubstrat eller stein, fjerning av vandringshindre/-barrierer og/eller mer kompliserte arbeider med bygging av fisketrapper, fullstendig gjenåpning og/eller restaurering av bekkestrekninger, bør man følge en enkel fem-trinns gjennomføringsprosess. Her kan arbeidet i forkant, underveis og i etterkant av restaureringsarbeidene i eksempelvis Leirelva (Bergan & Nøst 2022b) eller Vikelva (Bergan & Nøst 2022a), tjene som eksempler på beste praksis i slike prosesser. Det vises spesielt til Bergan & Nøst (2022b) for beste praksis gjennomføringer før, under og etter ulike tiltak.

Kort oppsummert, så er NINAs anbefalinger å etterkomme følgende overordnede punkter for å sikre god gjennomføring og best mulig restaurering av sidevassdrag til Gaula:

1. Det må foreligge et godt nok, vitenskapelig forankret, faglig grunnlag (overvåkingsdata, data fra problemkartlegging og befaringer av fagekspertise på feltet) for tiltakene.
2. Det bør helst utarbeides en skriftlig tiltaksplan i forkant av tiltakene, med råd, forslag og skisser på prospektnivå, for de ulike tiltakene. Minst ett prosjektmøte med alle involverte (fagfolk bak tiltaksplanen, tiltakshaver og utøvende aktører, inkludert gravemaskinførere) må gjennomføres i forkant av oppstart for anleggsarbeid, samt befaring av tiltaksområdene for nevnte involverte, før man begynner arbeidet.
3. Fagfolk bak tiltaksplanen og utøvende aktører må følge opp arbeidet med befaringer underveis i anleggsfasen, der man oppklarer uklarheter og diskuterer løsninger på nye problemstillinger som eventuelt har dukket opp. Det må være kontinuerlig og direkte dialog med utøvende gravemaskinførere. Det må være lav terskel for denne dialogen for spørsmål og avklaring av usikkerheter.
4. Tilsvarende bør sluttbefaringer, det vil si når tiltakene nærmer seg slutfasen, gjøres av fagfolk bak tiltaksplanen eller andre med tilsvarende fagkompetanse. Det må også her være nær dialog med gravemaskinfører og eventuelt andre som deltar i den praktiske delen av arbeidet med restaureringen. Her har man siste mulighet for å rette opp oppståtte problemer, og gjøre små, men viktige, justeringer i restaureringsarbeidet, før maskiner/utstyr/personell trekkes ut av arbeidet.
5. Oppfølgende overvåking og kvalitetssikring, etterfulgt av avbøting, utbedring og justering av eventuelle uforutsette oppståtte problemer etter restaureringen. Det er nesten en tommelfingerregel at uforutsette problemstillinger dukker opp ved restaureringsarbeider i vassdrag (Bergan mfl. 2017, 2020, Bergan & Nøst 2023, 2024), og dette vil som oftest fanges opp gjennom pkt 5 i prosessen. Eksempelvis kan fisketrappa i Havs-bakkbekken (denne rapporten), Ørbekken (denne rapporten, Bergan & Solem 2022) eller Lynga (Bergan 2023) være gode eksempler på ulike uforutsette problemstillinger som kan dukke opp etter tiltak, som ofte krever nye tiltak eller tiltaksjusteringer. Det er også på denne måten man lærer av feil og/eller utvikler beste-praksis kunnskap i slike sammenhenger.

8 Referanser

- Anonym 2003. NS-EN 14011. Water quality – Sampling of fish with electricity. Standard Norge, Oslo, 16 sider.
- Anonym 2013. Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet. Veileder 02: 2013, 263 s.
- Anonym 2014. Supplerende undersøkelser av fisk, bunndyr og vannkvalitet i forbindelse med reguleringsplan E6 Røskaft – Skjerdingsstad. SWECO –notat, upublisert. SWECO.
- Anonym 2017a. Upublisert. Internt notat etter gytegroptaksering av øvre deler av Møsta, utarbeidet av NVE etter befaring den 23.10.2017. Befaring gjennomført av Arne Jørgen Kjøsnes (NVE) og Morten Andre Bergan (NINA). Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Anonym 2018. Sikkerhetsdatablad Air1 (AdBlue). Versjon 5.0.
- Anonym 2022a. Tiltak i vassdrag - Kvålsbekken - E6 Kvål – Melhus. 09.09.2022. Notat etter befaring 07.09.2022. Ref. nr 2020/741. Statsforvalteren i Trøndelag.
- Anonym 2022b. Nye Veier AS - krav om retting - Kvålsbekken - Melhus kommune. 07.11.2022, Ref. nr 2020/741, vedlegg 3. Statsforvalteren i Trøndelag.
- Anonym 2023. Rapport fra sluttbefaring og godkjenning av arbeidet etter vårt krav om retting i Kvålsbekken. 05.06.2023. Ref. nr 2020/741. Statsforvalteren i Trøndelag.
- Anonym 2024. E6 Kvål Melhus. Etterundersøkelser - akvatisk miljø. Årsrapport 2023. Sweco-rapport p.nr. 10209921, første utkast (20.02.2024). Sweco Norge AS.
- Berg, M. & Bergan, M.A. 2023. Problemkartleggende undersøkelser av bekker og småvassdrag i Heim kommune med laksefisk som biologiske kvalitetselement. NINA Rapport 2249. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i vannområde Nidelva og Gaula, Vann-region Trøndelag. Yngel-/ ungfiskregistrering og vurdering av vandringshindre i sidevassdrag til Nidelva og Gaula. NIVA-rapport L- NR. 6150-2011. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. A. 2012. Vannkjemisk og økologisk tilstand i små sidevassdrag til Gaula; Undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr og yngel/ungfisk i bekker i Midtre Gauldal. NIVA-rapport L. NR. 6317-2012. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. 2013. Sjøørret i Trondheimsfjorden; en utdøende ressurs. Hva betyr bekker for sjøørreten? Tidsskriftet Vann. Nummer 2, 2013. s. 175-190. ISSN 0042-2592.
- Bergan, M.A. 2015a. Fiskevandring forbi veikrysninger i små vassdrag i Sør-Trøndelag, Vannregion Trøndelag. Gjennomgang av eksisterende kartlegging, kvalitetssikring og fremskaffing av nye data for små vassdrag som krysser Statens Vegvesens prioriterte veistrekninger i Sør-Trøndelag. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. A., 2015b. Problemkartlegging og overvåking av sidevassdrag til Gaula i 2014. - NINA Minirapport 538. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. 2016. Vannøkologiske undersøkelser i Botngårdsvassdraget og utløps-/tilløpsbekker til Eidsvatnet, Bjugn kommune, i 2015. Undersøkelser av bunndyr, ungfisk og problemkartlegging i henhold til vannforskriften. - NINA Rapport 1273. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. 2018. Bunndyrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2017. - NINA Rapport 1488. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. 2019. Biologisk overvåking av Gaula ved Støren og Enganbekken i forbindelse med utslipp fra Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. Årsrapport for 2018. NINA Rapport 1597. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. 2020. Biologisk overvåking av Gaula ved Støren og Enganbekken i forbindelse med utslipp fra Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. Årsrapport for 2018. NINA Rapport 1732. Norsk institutt for naturforskning.

- Bergan, M.A. 2021. Biologisk overvåking av Gaula og Enganbekken ved Støren i forbindelse med utslippskonsesjon for Norsk Kylling AS. Ungfisktellinger og bunndyrundersøkelser i 2020. NINA Rapport 1959. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. 2022a. Bunndyrundersøkelser i bekker i Melhus kommune i 2021. Økologisk tilstandsklassifisering i utvalgte tilløpsbekker til Gaula/Gaulavassdraget. NINA Rapport 2115. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. 2022b. Biologiske undersøkelser og resipientvurderinger i Slørdalsvassdraget. Ungfisktellinger, bunndyrundersøkelser og problemkartlegging etter vannforskriften i 2021. NINA Rapport 2140. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. 2023. Tiltaksrettet problemkartlegging, oppfølging av gjennomførte tiltak og ungfisktellinger i små sjørretvassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2022. NINA Rapport 2240. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. 2023b. Bunndyrovervåking av små vassdrag i Trondheim kommune i 2022. NINA Rapport 2256. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. 2024. Bunndyrovervåking av små vassdrag i Trondheim kommune i 2023. NINA Rapport 2419. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Arnekleiv, J.V. 2009. Vurdering av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i vannområdene Nidelva og Gaula i Sør-Trøndelag 2008. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2009, 2. NTNU Vitenskapsmuseet.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2016. Problemkartlegging og overvåking av sidevassdrag til Gaula. Årsrapport 2015.- NINA Rapport 1242. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Nøst, T.H. 2017. Tappt areal og produksjonsevne for sjørretbekker i Trondheim kommune. NINA Rapport 1354. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2017. Problemkartlegging og overvåking av små sidevassdrag til Gaula, Årsrapport 2016.- NINA Rapport 1363. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2018. Problemkartlegging, ungfiskovervåking og anslag på tappt areal og redusert produksjonsevne i små sidevassdrag til Gaula. NINA Rapport 1497. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Aanes, K.J. 2018. Biologisk overvåking av Gaula ved Støren og Enganbekken i forbindelse med utslipp fra Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. Årsrapport for 2017. NINA Rapport 1495. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2019. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2018. NINA Rapport 1614. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2020. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2019. NINA Rapport 1741. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2020. Vannøkologiske undersøkelser i sidevassdraget Lynga til Gaula i Trøndelag. Undersøkelser av kvikksølv i sediment, bunndyrfauna og ungfisk i 2020 etter hogst og nydyrking av myr i øvre del av nedbørfeltet. NINA Rapport 1911. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2021. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2020. NINA Rapport 1936. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2022. Ungfiskovervåking, problemkartlegging og oppfølging av tiltak i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2021. NINA Rapport 2109. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Nøst, T. H. 2022a. Vikelva på Ranheim. Helhetlig bevarings-, tiltaks- og restaureringsplan for laks, sjørret og biologisk mangfold i anadrom strekning av elva. NINA Rapport 2154. Norsk institutt for naturforskning.

- Bergan, M.A. & Nøst, T. H. 2022b. Leirelva til Nidelva i Trondheim. Helhetlig tiltaks- og restaureringsplan for laks, sjørret og biologisk mangfold. NINA Rapport 2153. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Nøst, T. H. 2023. Kan Sjøskogbekken på Ranheim igjen få en livskraftig bestand av sjørret? Historikk, dagens tilstand og mulighetsvurderinger. NINA Rapport 2368. Norsk institutt for naturforskning
- Bergan, M. A. & Nøst, T. H. 2024. Ungfisktellinger, tiltaksrettet problemkartlegging og oppfølging av restaureringstiltak i vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2023. NINA Rapport 2420. Norsk institutt for naturforskning.
- 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. vandirektivet. NIVA-rapport L. NR. 6224-2011. Norsk institutt for vannforskning.
- Berger, H.M., Bergan, M.A., Nøst, T. & Hellem, T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag – Uprøving av metoder. Fagrapport oktober 2008. Interkommunalt Samarbeidsprosjektet (IKS) i Vannregion Trøndelag.
- Bergan, M. A., Jensås, J.G., Bremset, G., Borgos, T., Havn, T. B., Rognes, T., Skoglund, S. & Solem, Ø. 2015a. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget i 2014. - NINA Minirapport 517. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A., Bongard, T., Forsgren, E., Hanssen, O. & Järnegren, J. 2015b. Biologiske miljøundersøkelser av Sørå og Gaula etter diesel-lekkasje fra Statoilstasjonen på Klett – NINA Rapport 1105. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A., Kyrkjeeide, M. O., Gjershaug, J. O. & Solem, Ø. 2017. Biologiske mangfoldundersøkelser etter erosjonssikring og restaurering av Hofstadelva, Stjørdal – Resultater og vurderinger fra feltsesongen 2016 - NINA 1 Rapport 1320. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A., Bremset, G. & Solem, Ø. 2019. Tiltaksplan for tilløpsbekker til Gaula. Tiltak i Loddbekken og Kvålsbekken på strekningen Melhus sentrum-Kvål, med mulighetsvurdering av to mindre bekker ved Søberg. NINA Prosjektnotat 154. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A., Havn, T. B. & Bremset, G. 2020. Problemkartlegging av anadrome vassdrag i indre Bjugn fjorden våren 2020. Fokus på sjørret, laks og ål i kunnskapsgrunnlaget for marin verneplan. NINA Rapport 1848. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A., Bremset, G., Holthe, E. & Solem, Ø. 2021a. Helhetlig tiltaksplan for nedre deler av Gaulavassdraget. Delplan for utvalgte sidevassdrag og tilløpsbekker mellom Støren og Gaulosen. NINA Rapport 1830. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A., Kyrkjeeide, M. O., Mehlhoop, A. C. & Gjershaug, J. O. 2021b. Undersøkelser av biologisk mangfold i Hofstadelva, Stjørdal, etter sikringstiltak og restaurering – Sluttrapport fra perioden 2016-2019 - NINA Rapport 1804. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A., Nøst, T.H. & Sandlund, O. T. 2024, i arbeid. Sum of freshwater habitat degradation as a major driver for collapsing sea trout (*Salmo trutta L.*) stocks - A case-study from Central Norway. Manus akseptert av Tidsskriftet Vann for publisering i nummer 2, mai 2024.
- Bjørnås, K.L., Jensås, J.G., Solem, Ø. & Museth, J. 2024. Ungfiskundersøkelser i Gaula og Sokna. Årsrapport 2023. NINA Rapport 2445. Norsk institutt for naturforskning.
- Bohlin, T, Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173.
- Byskov, P., Korsen, I., & Skotvold, T. 1986. Fiskeproduksjon og forurensning i øvre Gaula. En undersøkelse av sidevassdrag til Midtre Gauldal og Holtålen kommuner. FMST-rapport. 1-1986. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.
- Eloranta, A., Thomassen, G., Bergan, M.A., Andersen, O. & Gregersen, F. 2019. Restoration potential of old dams in Norway. A pilot study of occurrence, characteristics and restoration potential in watercourses with anadromous and resident fish stocks. NINA Report 1628. Norwegian Institute for Nature Research.

- Gjøvik, J.A. 1981a. Undersøkelser av lakse- og sjøaurefisket i Gaula og Driva 1979 og 1980. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Midt-Norge, 1 - 73.
- Gjøvik, J.A. 1981b. Fiskeriundersøkelser i Gaulavassdraget (Sør-Trøndelag) 1978-80. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Midt-Norge, 1 - 74.
- Hesthagen T, Wienerroither R, Bjelland O, Byrkjedal I, Fiske P, Lynghammar A, Nedreaas K og Straube N (24.11.2021). Fisker: Vurdering av ål *Anguilla anguilla* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/1381>
- 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., Bergan, M.A., Foldvik, A., Solem, Ø., Jensås, J. & Bremset, G. 2020. Helhetlig tiltaksplan for nedre deler av Gaulavassdraget. Delplan for Gaula nedstrøms Støren. NINA Rapport 1763. Norsk institutt for naturforskning.
- Holthe, E., Berger, H.M., Berg, M. & Dag H. Karlsen 2022. Ungfiskundersøkelser i Levangerelva 2022. NINA Rapport 2182. Norsk institutt for naturforskning.
- Johansen M, Elliott JM, Klemetsen A. A comparative study of juvenile salmon density in 20 streams throughout a very large river system in Northern Norway. Ecology of Freshwater Fish 2005: 14: 96–110.
- Korsen, I. & Skotvold, T. 1984. Fiskeproduksjon og forurensning i nedre Gaula. En undersøkelse av mindre sidevassdrag i Gaula i Melhus kommune. FMST-rapport. 2-1984. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.
- Nøst, T. & Bergan, M. A. 2010. Omdisponering av vannressursene i Bennavassdraget, Melhus kommune. Tilstandsvurdering og konsekvenser for biologisk mangfold og allmenne interesser. Trondheim kommune. Miljøenheten Fagnotat 07.10. 2010. Trondheim kommune.
- Nøst, T. 2002. Vannovervåking i Trondheim i 2001. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2002/07.
- Nøst, T. 2003. Vannovervåking i Trondheim i 2002. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2003/02.
- Nøst, T. 2004. Vannovervåking i Trondheim i 2003. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2004/01.
- Nøst, T. 2005. Vannovervåking i Trondheim i 2004. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2005/01.
- Nøst, T. 2006. Vannovervåking i Trondheim i 2005. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2006/03.
- Nøst, T. 2007. Vannovervåking i Trondheim 2006. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2007/01.
- Nøst, T. 2008. Vannovervåking i Trondheim 2007. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2008/02.
- Nøst, T. 2009. Vannovervåking i Trondheim 2008. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2009/01.
- Nøst, T. 2010. Vannovervåking i Trondheim 2009. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2010/01.
- Nøst, T. 2011. Vannovervåking i Trondheim 2010. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2011/01..
- Nøst, T. 2012. Vannovervåking i Trondheim 2011. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2012/01.
- Nøst, T. 2013. Vannovervåking i Trondheim 2012. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2013/01.

- Nøst, T. 2014. Vannovervåking i Trondheim 2013. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2014/01.
- Nøst, T. 2015. Vannovervåking i Trondheim 2014. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2015/01.
- Nøst, T. 2016. Vannovervåking i Trondheim 2015. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2016/01.
- Nøst, T. 2017. Vannovervåking i Trondheim 2016. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2017/01.
- Nøst, T. 2018. Vannovervåking i Trondheim i 2017. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2018/01.
- Nøst, T. 2019. Vannovervåking i Trondheim 2018. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2019/01.
- Nøst, T. 2020. Vannovervåking i Trondheim 2019. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2020/01.
- Nøst, T. 2021. Vannovervåking i Trondheim 2020. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2021/01.
- Nøst, T. 2022. Vannovervåking i Trondheim i 2021. Resultater og vurderinger. Rapport nr. 1/TM 2022. Trondheim kommune
- Sandlund (red.). O.T., Bergan, M. A., Brabrand, Å. Diserud, O. H., Fjeldstad, H. P., Gausen, D., Hal-leraker, J. H., Haugen, T., Hegge, O., Helland, I. P., Hesthagen, T., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbak-ken, A., Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirekto-ratets Rapport M 22-2013 Miljødirektoratet.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., Ugedal, O., Rognes, T., Foldvik, A., Heggberget, T.G. & Bor-gos T. 2014. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget 2013. NINA Rapport 1027. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bongard, T., Jensås, J.G., Berg, M., Bremset, G., Borgos, T., Nielsen, L.E., Rognes, T., Skoglund, S. & Ulvan, E.M. 2016. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrap-port 2015. NINA Rapport 1220. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bækkelie, K.A.E., Jensås, Bongard, T., Berntsen, H.H., Havn, T. B., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2017. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2016. NINA Rapport 1316. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, Jensås, J.G., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2018. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2017. NINA Rapport 1414. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bremset, G., Jensås, J.G., 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. mfl. 2020. Ungfiskundersøkelser i Børsaelva og Vigda høsten 2019. NINA Rapport. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., Borgos, T., Rognes, T. & Ulvan, E.M. 2020. Ungfiskundersø-kelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2019. NINA Rapport 1765. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Ulvan, E.M., Jensås, J.G., Bergan, M.A., Saksgård, R., Hustad, J., Granmo, G.M. & Rog-nes, T. 2021. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget. Årsrapport 2020. NINA Rapport 1949. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Jensås, J.G., Havn, T.B., Museth, J., Ulvan, E.M., Bergan, M.A., Almås, P., Granmo, G.M. & Rognes, T. 2022. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget. Årsrapport 2021. NINA Rapport 2062. Norsk institutt for naturforskning.

- Solem, Ø., Bjørnås, K.L., Jensås, J.G., Ulvan, E.M., Havn, T.B., Museth, J., Bergan, M.A., Tonstad, A.M., Almås, P. & Granmo, G.M. 2023. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget. Årsrapport 2022. NINA Rapport 2252. Norsk institutt for naturforskning.
- Thorstad, E.B., Larsen, B.M., Hesthagen, T., Næsje, T.F., Poole, R., Aarestrup, K., Pedersen, M.I., Hanssen, F., Østborg, G., Økland, F., Aasestad, I. & Sandlund, O.T. 2010. Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging - en kunnskapsoppsummering. Rapport nr. 1 - 2010 Miljøbasert vannføring, 136 s. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Thorstad, E.B., Larsen, B.M., Finstad, B., Hesthagen, T., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Næsje, T.F. & Sandlund, O.T. 2011. Kunnskapsoppsummering om ål og forslag til overvåkingssystem i norske vassdrag. - NINA Rapport 661. Norsk institutt for naturforskning.
- Ugedal mfl. 2023a. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna i 2022. NINA Prosjektnotat 466. Norsk institutt for naturforskning.
- Ugedal mfl. 2023b. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra i 2022. NINA Prosjektnotat 467. Norsk institutt for naturforskning.
- Økelsrud, A. Forsman, E., Meland, S., Huskova, I.; Bergan, M. A., Teien, H-C.; Lind, O. C., Jaroszewicz, J. Kjøsnes, A., J. 2023. Sprengsteinpartikler i sikringsanlegg - effekter på vannkvalitet, bunndyr og fisk. NVE Ekstern rapport nr. 19/2023. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat 2023 (ISBN 978-82-410-2257-9).

9 Vedlegg

A Kartreferanser på stasjoner for ungfisktellinger i 2023

Nr.	Bekkenavn	Kommune	Kartreferanser 32 V
1-1	Lauglobekken	Trondheim	7024500 N, 562593 E
1-2	Lauglobekken	Trondheim	7024605 N, 562652 E
2-1	Eggbekken	Trondheim	7023407 N, 564379 E
2-2	Eggbekken	Trondheim	7023419 N, 564397 E
2-3	Eggbekken	Trondheim	7023433 N, 564410 E
3-1	Søra	Trondheim	7022001 N, 564901 E
3-2	Søra	Trondheim	7021988 N, 564935 E
3-3	Søra	Trondheim	7022021 N, 565031 E
3-4	Søra	Trondheim	7022111 N, 565119 E
4-1	Ratbekken	Melhus	7020024 N, 564407 E
4-2	Ratbekken	Melhus	7019945 N, 564515 E
4-3	Ratbekken	Melhus	7021209 N, 566843 E
4-4	Ratbekken	Melhus	7021187 N, 566885 E
5-1	Langbekken	Melhus	7019924 N, 564230 E
5-2	Langbekken	Melhus	7019025 N, 564708 E
5-3	Langbekken	Melhus	7020471 N, 566367 E
5-4	Langbekken	Melhus	7020442 N, 566407 E
6-1	Varmbubekken	Melhus	7019148 N, 563359 E
6-2	Varmbubekken	Melhus	7019148 N, 563359 E
6-3	Varmbubekken	Melhus	7019074 N, 563092 E
6-4	Varmbubekken	Melhus	7018705 N, 562987 E
6-5	Varmbubekken	Melhus	7018654 N, 562984 E
6-6	Varmbubekken	Melhus	7018611 N, 562930 E
7-1	Kvålsbekken	Melhus	7011630 N, 564580 E
8-1	Kaldvella	Melhus	7008352 N, 565575 E
9-1	Bortna	Melhus	7008672 N, 565584 E
10-1	Kvennbekken, Kleivahammaren	Melhus	7007264 N, 565027 E
11-1	Møsta	Melhus	7006980 N, 566346 E
12-1	Lynga	Melhus	7002015 N, 563466 E
12-2	Lynga	Melhus	7001988 N, 563518 E
13-1	Ørbekken (Kvernbekken/Skjerva)	Melhus	6996413 N, 562348 E
14-1	Gyllbekken	Melhus	6996414 N, 563046 E
14-2	Gyllbekken, sidebekk	Melhus	6996404 N, 563069 E
14-3	Gyllbekken, sidebekk	Melhus	6996415 N, 563114 E
15-1	Enganbekken	Midtre Gauldal	6992619 N, 564964 E
16-1	Skårvollbekken	Midtre Gauldal	6989599 N, 565662 E
17-1	Sandbekken	Midtre Gauldal	6988596 N, 566452 E
18-1	Hansbakk/Havsbakkbekken	Midtre Gauldal	6988469 N, 567305 E
18-2	Hansbakk/Havsbakkbekken	Midtre Gauldal	6988430 N, 567320 E
18-3	Hansbakk/Havsbakkbekken	Midtre Gauldal	6988374 N, 567329 E
Antall undersøkte stasjoner/ bekkestrekninger		40	

B Ungfiskdata

Detaljerte ungfiskdata fra fangst ved ungfisktellinger høsten 2023.

Forklaring til tabeller: St./Lok. nr = stasjonsnummer i rapport, Areal= avfisket areal, C1 = fangst etter en omgang, N= tetthet pr. 100 m², p angir fangbarhet.

Ørret, Ettåringer og eldre ungfisk			N=		252	
Vannforekomst (bekkenavn)	St.nr	Lok. nr	Areal	C1	N	p
Lauglobekken	1	1	40	0	0,0	-
Lauglobekken	1	2	45	11	30,6	0,8
Eggbekken	2	1	25	3	15,0	0,8
Eggbekken	2	2	25	3	15,0	0,8
Eggbekken	2	3	25	10	57,1	0,7
Søra	3	1	75	0	0,0	-
Søra	3	2	68	7	12,9	0,8
Søra	3	3	400	10	3,1	0,8
Søra	3	4	112	1	1,1	0,8
Ratbekken	4	1	40	10	31,3	0,8
Ratbekken	4	2	50	9	22,5	0,8
Ratbekken	4	3	40	15	46,9	0,8
Ratbekken	4	4	65	16	30,8	0,8
Langbekken	5	1	40	3	12,5	0,6
Langbekken	5	2	60	1	2,8	0,6
Langbekken	5	3	73	12	20,5	0,8
Langbekken	5	4	90	4	5,6	0,8
Varmbubekken	6	1	55	5	11,7	0,8
Varmbubekken	6	2	55	0	0,0	-
Varmbubekken	6	3	50	0	0,0	-
Varmbubekken	6	4	15	1	8,3	0,8
Varmbubekken	6	5	140	1	0,9	0,8
Varmbubekken	6	6	50	0	0,0	-
Kvålsbekken	7	1	60	15	31,3	0,8
Kaldvella	8	1	80	0	0,0	-
Bortna	9	1	30	0	0,0	-
Kvennbekken, Kleivahammaren	10	1	36	7	29,2	0,8
Møsta	11	1	75	21	35,0	0,8
Lynga	12	1	48	11	28,6	0,8
Lynga	12	2	25	7	35,0	0,8
Ørbekken (Kvernbecken/Skjerva)	13	1	30	11	45,8	0,8
Gyllbekken	14	1	40	18	56,3	0,8
Gyllbekken, sidebekk	14	2	18	1	6,9	0,8
Gyllbekken, sidebekk	14	3	45	0	0,0	-
Enganbekken	15	1	40	2	6,3	0,8
Skårvollbekken	16	1	50	16	40,0	0,8
Sandbekken	17	1	45	10	27,8	0,8
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	1	45	5	13,9	0,8
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	2	42	5	14,9	0,8
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	3	35	1	3,6	0,8

Ørret, Årsyngel		N=		834		
Vannforekomst (bekkenavn)	nr	Areal	C1	N	p	
Lauglobekken	1	1	40	57	237,5	0,6
Lauglobekken	1	2	45	25	92,6	0,6
Eggbekken	2	1	25	7	46,7	0,6
Eggbekken	2	2	25	32	182,9	0,7
Eggbekken	2	3	25	17	136,0	0,5
Søra	3	1	75	5	11,1	0,6
Søra	3	2	68	8	19,6	0,6
Søra	3	3	400	0	0,0	-
Søra	3	4	112	0	0,0	-
Ratbekken	4	1	40	32	133,3	0,6
Ratbekken	4	2	50	4	10,0	0,8
Ratbekken	4	3	40	17	53,1	0,8
Ratbekken	4	4	65	27	69,2	0,6
Langbekken	5	1	40	22	110,0	0,5
Langbekken	5	2	60	0	0,0	-
Langbekken	5	3	73	3	6,8	0,6
Langbekken	5	4	90	0	0,0	-
Varmbubekken	6	1	55	13	39,4	0,6
Varmbubekken	6	2	55	13	39,4	0,6
Varmbubekken	6	3	50	12	40,0	0,6
Varmbubekken	6	4	15	11	122,2	0,6
Varmbubekken	6	5	140	1	1,2	0,6
Varmbubekken	6	6	50	0	0,0	-
Kvålsbekken	7	1	60	17	47,2	0,6
Kaldvella	8	1	80	37	77,1	0,6
Bortna	9	1	30	52	288,9	0,6
Kvennbekken, Kleivahammaren	10	1	36	44	183,3	0,8
Møsta	11	1	75	53	117,8	0,6
Lynga	12	1	48	21	62,5	0,7
Lynga	12	2	25	24	137,1	0,7
Ørbekken (Kvernbecken/Skjerva)	13	1	30	39	185,7	0,7
Gyllbekken	14	1	40	35	125,0	0,7
Gyllbekken, sidebekk	14	2	18	74	513,9	0,8
Gyllbekken, sidebekk	14	3	45	0	0,0	-
Enganbekken	15	1	40	7	25,0	0,7
Skårvollbekken	16	1	50	31	103,3	0,6
Sandbekken	17	1	45	27	85,7	0,7
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	1	45	23	73	0,7
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	2	42	19	64,6	0,7
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	3	35	25	102,0	0,8

Laks, Ettåringer og eldre ungfisk		N=			72	
Vannforekomst (bekkenavn)	nr	Areal	C1	N		p
Søra	3	1	75	4	6,7	0,8
Søra	3	2	68	14	25,7	0,8
Søra	3	3	400	1	0,3	0,8
Ratbekken	4	1	40	28	87,5	0,8
Ratbekken	4	2	50	4	10,0	0,8
Kvålsbekken	7	1	60	12	25,0	0,8
Kaldvella	8	1	80	3	4,7	0,8
Møsta	11	1	75	4	6,7	0,8
Gyllbekken	14	1	40	1	3,1	0,8
Enganbekken	15	1	40	2	6,3	0,8

Laks, Årsyngel		N=			42	
Vannforekomst (bekkenavn)	nr	Areal	C1	N		p
Lauglobekken	1	1	40	9	45,0	0,5
Ratbekken	4	1	40	6	25,0	0,6
Langbekken	5	1	40	8	40,0	0,5
Kvålsbekken	7	1	60	4	11,1	0,6
Kvennbekken, Kleivahammaren	10	1	36	1	4,2	0,8
Enganbekken	15	1	40	3	10,7	0,7
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	1	45	11	34,9	0,7

Samlet tetthet Laksefisk		N=			1200	
Vannforekomst	nr	Areal	C1	N	p	
Lauglobekken	1	1	40	66	282,5	sum
Lauglobekken	1	2	45	36	123,2	sum
Eggbekken	2	1	25	10	61,7	sum
Eggbekken	2	2	25	35	197,9	sum
Eggbekken	2	3	25	27	193,1	sum
Søra	3	1	75	9	17,8	sum
Søra	3	2	68	29	58,2	sum
Søra	3	3	400	11	3,4	sum
Søra	3	4	112	1	1,1	sum
Ratbekken	4	1	40	76	277,1	sum
Ratbekken	4	2	50	17	82,5	sum
Ratbekken	4	3	40	32	100,0	sum
Ratbekken	4	4	65	43	100,0	sum
Langbekken	5	1	40	33	162,5	sum
Langbekken	5	2	60	1	2,8	sum
Langbekken	5	3	73	15	27,4	sum
Langbekken	5	4	90	4	5,6	sum
Varmbubekken	6	1	55	18	51,1	sum
Varmbubekken	6	2	55	13	39,4	sum
Varmbubekken	6	3	50	12	40,0	sum
Varmbubekken	6	4	15	12	130,5	sum
Varmbubekken	6	5	140	2	2,1	sum
Varmbubekken	6	6	50	0	0,0	sum
Kvålsbekken	7	1	60	48	114,6	sum
Kaldvella	8	1	80	40	81,8	sum
Bortna	9	1	30	52	292,5	sum
Kvennbekken, Kleivahammaren	10	1	36	52	216,7	sum
Møsta	11	1	75	78	159,5	sum
Lynga	12	1	48	32	91,1	sum
Lynga	12	2	25	31	172,1	sum
Ørbekken (Kvernbecken/Skjerva)	13	1	30	50	231,5	sum
Gyllbekken	14	1	40	53	184,4	sum
Gyllbekken, sidebekk	14	2	18	75	513,9	sum
Gyllbekken, sidebekk	14	3	45	0	0,0	sum
Enganbekken	15	1	40	14	48,3	sum
Skårvollbekken	16	1	50	47	103,3	sum
Sandbekken	17	1	45	37	113,5	sum
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	1	45	39	121,8	sum
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	2	42	24	79,5	sum
Hansbakk/Havsbakkbekken	18	3	35	26	105,6	sum

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: 978-82-426-5255-3

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