

2140

NINA Rapport

Biologiske undersøkelser og resipientvurderinger i Slørdalsvassdraget

- Ungfisktellinger, bunndyrundersøkelser og problemkartlegging etter vannforskriften i 2021

Morten André Bergan



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Biologiske undersøkelser og resipientvurderinger i Slørdalsvassdraget

- Ungfisktellinger, bunndyrundersøkelser og problemkartlegging
etter vannforskriften i 2021

Morten André Bergan

Bergan, M.A. 2022. Biologiske undersøkelser og resipientvurderinger i Slørdalsvassdraget. Ungfisktellinger, bunndyrundersøkelser og problemkartlegging etter vannforskriften i 2021. NINA Rapport 2140. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, juni 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4929-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ingebrigt Uglem

ANSVARLIG SIGNATUR

Ass. forskningssjef Anne Kristin Jøranlid

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

MOWI Norway AS, Region Mid

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Idar Klungervik, Driftsleder MOWI Slørdal

FORSIDEBILDE

Nedre del av Slørdalselva under minstevannsføringsfohold og lav avrenning fra restfeltet nedstrøms demning i Slørdalsvatnet, juni 2021. Foto: ©Morten A. Bergan

NØKKELOORD

- Trøndelag
- laks
- sjørret
- ål
- bunndyr
- vassdrag
- vannforskrift/vanndirektiv
- konsesjon
- pålegg
- overvåking
- problemkartlegging
- økologisk tilstand
- miljømål
- påvirkninger
- tiltak

KEY WORDS

Mid-Norway, salmon, seatrout, eel, macroinvertebrates, river, stream, HYMO-impacts, pollution, Water Frame Directive, ecological status, mitigating measures, environmental goals

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. 2022. Biologiske undersøkelser og resipientvurderinger i Slørdalsvassdraget. Ungfisktellinger, bunndyrundersøkelser og problemkartlegging etter vannforskriften i 2021. NINA Rapport 2140. Norsk institutt for naturforskning.

Ungfiskundersøkelsene i 2021 viser at anadrom strekning av Slørdalselva har livskraftige ungfiskbestander laks og ørret/sjøørret, der laksunger er mest tallrike i fangstene. Laksunger utgjør 58,6 % av fangsten, og ørretunger 41,4 %. Laksungene domineres av årsyngel, men eldre årsklasser er tilfredsstillende representert. Dette gjelder også for andelen ørretunger i fangsten. Det er noe varierende tettheter av ungfisk i anadrom strekning av Slørdalselva. For laks og årsyngel av ørret kan dette forklares gjennom variasjon av habitater på de ulike stasjonene som er undersøkt, samt nærhet til gode gyteområder og kvaliteten på oppvekstområdene knyttet til stasjonene. For eldre ørretunger er det uklart om lave tettheter skyldes svært svake årsklasser av ørret, eller om en større andel av eldre ørretunger oppholder seg i dypere partier av elva eller vandrer ut i Nervatnet. Hvorvidt en uvanlig lav tetthet av eldre ørretunger skyldes tilfeldige variasjoner, usikkerheter ved metoden (elektrisk fiske på vadbare områder av vassdraget og vannføeringsforhold), endrede oppgangsforhold fra sjø i nedre del eller kan knyttes til andre ukjente årsaker (menneskapte eller naturlige), har vi ikke grunnlag til å konkludere videre på.

Generelt sett er ungfisktetthetene fra anadrom strekning i Slørdalselva i 2021 høyere enn funnet i tidligere undersøkelser, men sammenligningsgrunnlaget er svakt. Det er manglende tidsserie- og datagrunnlag å sammenligne med for ungfiskbestandene av laks og ørret i vassdraget, og det er vanskelig å vurdere både status og utvikling i bestandene uten dette datagrunnlaget.

Ungfisktetthetene av ørret varierer på et lavere nivå i naturlig ferskvannstasjonær strekning av Slørdalsvassdraget sammenlignet med anadrom strekning. Dette er som forventet og anses helt naturlig. Alle undersøkte stasjoner vurderes å ha livskraftige bestander av ungfisk ørret, der årsyngel ørret synes tilfredsstillende tilstede på stasjoner som har egnethet for gyting eller er lokalisert nært gyteområder. Videre er eldre ørretunger innenfor vår forventning til tetthet og forekomst i slike innlandsvassdrag. Det påvises kjønnsmoden gytefisk på flere stasjoner, og avdekker at eksempelvis nedre del av Seterelva til Slørdalsvatnet fungerer godt som gytebekk for ørret til Slørdalsvatnet. På den fragmenterte strekningen mellom demningen ved utløpet i Slørdalsvatnet og ned mot naturlige fossefall lever en fåtallig ferskvannstasjonær ørretbestand, med flere årsklasser og gytefisk. Her foregår ingen oppvandring av fisk fra nedstrøms vassdragsarealer, mens nedslipp av ørret over demningen er mulig. Dette tyder på at minstevannsføringen nedstrøms demningen er tilstrekkelig til å sikre livsvilkår for ørret gjennom året på dette elvepartiet.

Kalking av Slørdalsvatnet og etablert minstevannsføring i vassdraget nedstrøms demningen i Slørdalsvatnet synes ikke å påvirke laks og ørret/sjøørretbestander negativt i vassdraget. Ut fra dagens vurderingsgrunnlag synes kalking heller å ha en positiv effekt på fiskeproduksjonen i anadrom strekning av vassdraget. Minstevannsføringen på 120 l/s synes å ivareta viktige elvearealer med tilstrekkelig vanndekt areal. Dette er fortrinnsvis gyteområder som trolig ble tørrlagt eller bunnfrost ved forrige minstevannsførings-regime på 84 l/s (før 2010). Videre sørger relativt hyppige overløp ved demningen for at opprinnelige flomtopper fortsatt skjer, noe som er viktig for vannøkologiske forhold i vassdraget.

Samlet sett synes dagens vannbruk synes ikke å ha påvirket bestandene av laks og (sjø-) ørret negativt. Unntaket fra dette kan imidlertid være at enkelte naturlige flomtopper og høyere vannføring har lavere frekvens enn tidligere ved dagens vannavrenningsregime ved demningen i Slørdalsvatnet. Dette kan medføre vandringsproblemer i Slørdalselva ved en foss helt nede ved samløp til Åstfjorden. Problemstillingen er imidlertid sammensatt, og vanskelig å vurdere med dagens datagrunnlag, da det også er veirelaterte endringer i dette elvepartiet, og en murt betongkonstruksjon i fossen, som samlet sett gir store vandringsmessige utfordringer for oppgangsfisk av laks og sjøørret fra sjøen. Disse menneskeskapte endringene i elveløpet og endret

vannføring kan gi negativ effekt på Slørdalselvas laks og sjørretbestander. NINA anbefaler mulighetsvurderinger av tiltak ved fossen for lette vandringsveien for både laks og sjørret i flere størrelsesgrupper.

Andre viktige faktorer som kan ha betydning for bestander av laks og sjørret i anadrom strekning er ulike eldre hydromorfolgiske inngrep og endringer i vassdraget. Eksempelvis har Nervatnet blitt senket, og Hattvatnet har i dag noe oppdemmet vannspeil. Det anbefales mulighetsvurderinger av tiltak for å avbøte problematikken.

Undersøkelsene av bunndyr viser at de vannøkologiske forholdene i Slørdalsvassdraget nedstrøms Slørdalsvatnet er tilfredsstillende i 2021. Økologisk tilstand klassifiseres til minimum «God» på alle stasjoner. Bunndyrfaunaen er mangfoldig og tallrik, med god bunndyrproduksjon. Dagens vannbruk, med uttak av vann til settefiskproduksjon, fastsatt minstevannsføring på 120 l/s og tilførsel av kalk, har ikke påvirket vannmiljøet negativt på disse vassdragsstrekningene. Største antatte belastningsfaktor på vannmiljøet er trolig avrenning fra landbruk og spredt bosetting, som kan gi eutrofieringsproblemer og nedslamming, både via diffus avrenning og punktutslipp. Dette bør overvåkes. Påvirkningen er å anse som mindre problematisk i 2021, da belastningen synes godt innenfor vassdragets resipientkapasitet. Unntaket her er en mindre tilløpsbekk fra Gangstømyra, som har hatt tidligere forurensningshendelser, og som framstår forurenset også i dag.

På stasjoner ovenfor Slørdalsvatnet synes bunndyrfaunaen å vise store tegn til forsuringproblematikk ved stasjonen mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet. Her mangler flere indikatorarter for forsuring. Dette er ikke et problem i de øvrige undersøkte tilløpsvassdragene til Slørdalsvatnet.

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

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Biologiske undersøkelser	10
2.1 Ungfisktellinger	10
2.1.1 Metoder	10
2.1.2 Tidspunkter, vannføring og miljøforhold under feltarbeidet.....	12
2.2 Bunndyrundersøkelser	17
3 Problemkartlegging	22
4 Resultater	23
4.1 Ungfisk anadrom strekning.....	23
4.1.1 Fangst-, arts- og lengdefordeling.....	23
4.1.2 Tetthetsberegninger av ungfisk	26
4.1.3 Økologisk tilstandsvurdering.....	27
4.2 Ungfisk ferskvannstasjonær strekning	29
4.2.1 Fangst-, arts- og lengdefordeling.....	29
4.2.2 Tetthetsberegninger av ungfisk	31
4.2.3 Økologisk tilstandsvurdering.....	31
4.3 Bunndyrundersøkelser	32
4.3.1 Antall bunndyr per prøve og dominansforhold av bunndyrgrupper.....	32
4.3.2 Antall og mangfold av døgn-, stein- og vårfluer (EPT)	35
4.3.3 Økologisk tilstand og miljøbedømming.....	37
4.4 Problemkartlegging.....	40
4.4.1 Nedre foss - Oppgangsforholdene ved utløp i Åstfjorden	40
4.4.2 Hydromorfologiske endringer (landbruk og vannbruk)	46
4.4.3 Fastasatt minstevannsføring i anadrom strekning	52
4.4.4 Demning ved utløp fra Slørdalsvatnet og ål	55
4.4.5 Avrenning fra veirelatert arbeid	59
5 Gytegroppkartlegging i anadrom strekning	62
6 Ål i Slørdalsvassdraget	67
7 Oppsummering og konklusjon	70
7.1 Ungfisk.....	70
7.2 Bunndyr og vannmiljø	71
8 Referanser	76
9 Vedlegg - Artslister bunndyr	78

Forord

Norsk institutt for naturforskning (NINA) ble forespurt om gjøre biologiske resipientundersøkelser i Slørdalsvassdraget i 2021 av MOWI Norway AS. Undersøkelsene er en del av Statsforvalterens pålegg om overvåking av vassdragets tilstand knyttet til virksomhetens konsesjon for vannbruk. Undersøkelsene er gjennomført i tråd med vannforskriftens tilnærminger, med de retningslinjer og krav til omfang og metodikk som er omfattet av denne. Problemkartlegging og vurderinger av hydromorfologiske endringer er en del av resipientundersøkelsen, da dette er viktig i forhold til resultatolkningen av det biologiske datamaterialet og synliggjøring av tiltaksbehov knyttet til vannforskriftens miljømål. Bunndyr og ungfisk av laksefisk er anvendt som sentrale kvalitetselementer for å vurdere samlet belastning på vassdraget, herunder effekter av endring i vannavrenning og fastsatt minstevannsføringslipp, kalking av Slørdalsvatnet og/eller andre menneskeskapte belastninger i nedbørfeltet (både fysisk/tekniske inngrep og vannkjemisk belastninger). Dette er gode indikatorer på resipientforhold som bør og må belyses, og som kan ha innvirkning på vassdragets generelle vannmiljø og økologiske tilstand i dag.

Slørdalsvassdraget har en bestand av elvemusling, som også er en sentral del av overvåkingen i 2021. Elvemusling er et viktig kvalitetselement på vannmiljøtilstand, og er nært knyttet til forekomsten av laksefisk i vassdraget. Det er i denne sammenheng utarbeidet en egen NINA-rapport på status for elvemuslingen i Slørdalsvassdraget i 2021:

«Larsen, B.M. 2022. Elvemusling i Slørdalselva, Trøndelag. Miljøundersøkelse og statusbeskrivelse 2021. NINA Rapport 2144. Norsk institutt for naturforskning».

Morten André Bergan har vært prosjektleder for undersøkelsen knyttet til ungfisktellinger, bunndyrundersøkesler og generell problemkartlegging av Slørdalsvassdraget i 2021, og har utarbeidet overvåkingsprogrammet i 2021, samt gjennomført feltarbeid og datainnsamlinger. Bergan også gjennomført alle biologiske analyser og faglige vurderinger knyttet til datamaterialet (artsbestemmelser, tilstandsklassifiseringer og faglige vurderinger), både for bunndyr og ungfisk. Videre har Bergan stått for utforming av endelig NINA-rapport 2140.

NINA takker for oppdraget, og oppdragsgiver takkes for god kommunikasjon og dialog underveis i prosjektperioden.

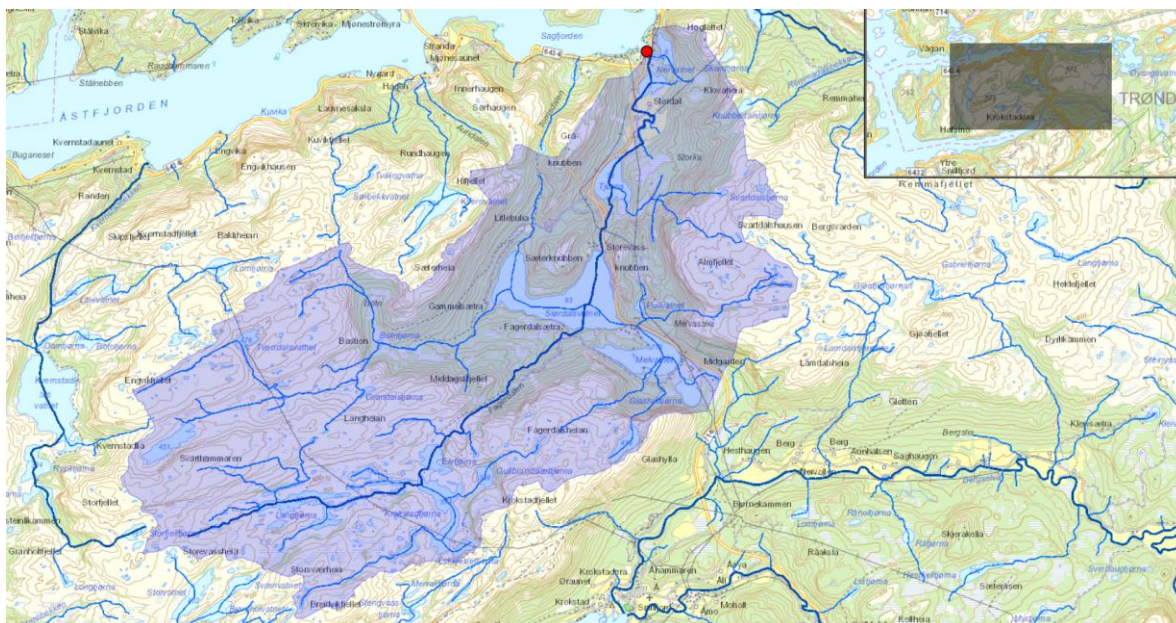
Trondheim, juni 2022



Morten André Bergan,
Forsker, NINA Trondheim

1 Innledning

Slørdalsvassdraget (definert til vannlokalitet 119-31547 i henhold til <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>) ligger i Orkland (tidl. Snillfjord) kommune i Sør-Trøndelag, og har et oppgitt samlet nedbørfelt på 34,71 av NVE (<https://atlas.nve.no>) (**figur 1**). **Tabell 1** viser nøkkelinformasjon om vassdraget, oppgitt i <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>.



Figur 1. Oversiktskart over nedbørfeltet til Slørdalsvassdraget. Rød sirkel definerer utløp til Åstfjorden. Kilde: <https://nevina.nve.no/>.

Tabell 1. Nøkkelinformasjon om Slørdalsvassdraget etter vannforskriften. Kilde: <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>.

Tilknytninger for vannlokalitet 119-31547 - Slørdalsvassdraget		
Type	ID	Navn
Vannregioner	1107	Trøndelag
Vannområder	1107-09	Søndre Fosen
Regime	119	Trondheimsleia øst: Stamnes-Agdenes fyr
Elvevannforekomster	119-221-R	Slørdalselva Tjørna - Nervatnet
Fylke	50	Trøndelag
Kommune	5059	Orkland

Den største innsjøen i nedbørfeltet er Slørdalsvatnet/Storvatnet (92 moh). Nedbørfeltet til Slørdalsvatnet er oppgitt til ca. 28 km², mens restfeltet nedstrøms Slørdalsvatnet er på ca. 7 km² (Klausen og Bjølstad 2015). Andre vatn i nedbørfeltet er Glashylltjørna (119 moh), Melvatnet (113 moh) og Tjørna (38 moh), samt flere mindre tjern uten navn. Naturlig anadrom strekning

(laks og sjøørretførende vassdragsområder) inkluderer elvestrekninger i Slørdalselva ovenfor Nervatnet, Nervatnet (5,2 moh), elvestrekninger nedstrøms Nervatnet og Hattvatnet (5,0 moh) med forbindelse via en utløpsbekk. Den naturlige anadrome strekningen i Slørdalselva stopper i et naturlig fosseparti om lag 360 meter nedstrøms Tjørna. Samlet vassdragsstrekning i Slørdalselva og Nervatnet med tilgang på laks og sjøørret utgjør i overkant av 1,8 kilometer. Elvestrekningen ovenfor Nervatnet utgjør av dette om lag 1,15 kilometer fra fossen og ned til Nervatnet. Videre utgjør elvestrekningen nedstrøms Nervatnet om lag 330 meter før utløp i Åstfjorden nedstrøms Åstfjordveien. Bekken som forbinder Hattvatnet med Slørdalselva har en naturlig anadrom strekning på i overkant av 170 meter, samt hele arealet av Hattvatnet. Det er kun utløpsbekken fra Hundholstjørna (79 moh) til Hattvatnet som potensielt kan fungere som gyteområde for ørret/sjøørret/laks i Hattvatnet, og da fortrinnsvis i nedre del ved utløp til vatnet. Nervatnet har ingen gytebekker med særlig potensiell betydning for laksefisk.

Slørdalsvatnet har bestander av ørret, røye, ål og stingsild (Johnsen mfl. 2008). Videre har anadrom strekning av Slørdalselva og Nervatnet en laks- og sjøørretbestand. Det foregår etter det vi har fått opplyst ikke offisielt sportsfiske etter laks og sjøørret i anadrom strekning av Slørdalsvassdraget i dag. Det er ikke solgt fiskekort i vassdraget siden 2019 (grunneier, pers. medd.). Fangst og fiskestatistikk fra tidligere tiår synes mangelfull (Korsen 1990, 2004) og må regnes som upålitelig. Tidligere har Slørdalselva med Nervatnet hatt det som i enkeltår beskrives som godt fiske, spesielt i 70-årene (grunneier, pers. medd.). Korsen (1990) oppgir tidligere sesongfangster på vel 200 smålaks, med vekt rundt 1,5-2 kilo, og fangst av ørret på rundt kiloen. Korsen (2004) peker videre på det ikke foreligger fiskestatistikk for vassdraget, men at det i gode år tas noen få hundre kilo laks og sjøørret. Videre oppgir Korsen (1990) at det tidligere er satt ut laks-yngel i vassdraget i privat regi.

MOWI Norway (tidligere Marine Harvest Norway AS) avdeling Slørdal er et settefiskanlegg for oppdrett av laks. Bedriften ble etablert i 1986, og anlegget har i dag konsesjon for 5 millioner sjødyktig settefisk. En grundig gjennomgang av omsøkt og tillatt produksjon er gjengitt i Johnsen mfl. (2008). I produksjonen av settefisk anvendes vann fra Slørdalsvassdraget. Vanninntaket ligger i Slørdalsvatnet (Storvatnet), som er regulert med inntil 2 meter nedtapping. Minstevannføringslapp på 120 l/s slippes via et rør fra dammen ved Slørdalsvatnet. Denne minstevannsføringen ble innført etter 2010, og erstattet et tidligere minstevannføringslapp på 84 l/s. Det er overløp ved demningen når tilsiget av vann over tid er større enn minstevannsføringslappet, typisk ved snøsmelting, langvarige nedbørsperioder og større flomsituasjoner.

Klausen og Bjølstad (2015) oppgir en gjennomsnittlig vannføring ved Slørdalsvatnet på ca. 1,20 m³/s, og et restfeltet som tilfører ca. 0,24 m³/s. Alminnelig lavvannføring for tilsig til Slørdalsvatnet er tidligere oppgitt til ca. 0,12 m³/s (Johnsen m.fl. 2008). MOWI har hatt tillatelse fra Fylkesmannen til å kalke vassdraget siden 2005 (Klausen og Bjølstad 2015). Bakgrunnen for kalkingen er å sikre god nok vannkvalitet til settefiskanlegget. Hvert år i første halvdel av juni og første halvdel av november blir Slørdalsvatnet kalket. Det oppgis at det anvendes totalt 128 tonn Biokalk 75 (kalkslurry). Kalkingen foregår ved overflatebehandling med båt, der hovedmengden av kalken blir dosert i indre del av vatnet. Det er også tilført kalkslurry i bekken mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet tidligere (Johnsen mfl. 2008).

Statsforvalteren (tidligere Fylkesmannen) har gjennom vannforskriften utstedt pålegg om vassdragsovervåking av Slørdalsvassdraget, for å påse at vannbruk og belastninger i vassdraget ikke har for stor negativ effekt på økologisk tilstand i vassdragene, og at fastsatte miljømål kan oppnås. Dette innebærer sumvurderinger av eksisterende påvirkninger i nedbørfeltet. I sammenheng med konsesjonen er dette knyttet til hvordan kalkingen har påvirket vassdragene, vannøkologiske effekter av endret vannavrenning (minstevannsføringslapp), samt andre hydromorfologiske endringer og inngrep knyttet til virksomheten og konsesjonen.

Tidligere undersøkelser i påleggs- og konsesjonssammenheng er utført i 2008 (Johnsen mfl. 2008) og i 2014 (Klausen og Bjølstad 2015). Disse undersøkelsene har fokusert på ungfisktelinger og bunndyrunderøkelser, i tillegg til prøvefiske med garn (i Slørdalsvatnet).

Overvåkingen i 2021 som omfattes av denne rapporten, inkluderer problemkartlegging knyttet til kvalitetselementene bunndyr, laksefisk og enkle vurderinger knyttet til ål. Ål er i utgangspunktet ikke med i undersøkelsesomfanget, men vi har valgt å gjøre vurderinger knyttet til denne fiskearten likevel, som følge av noe data fra bifangster og erfaringer fra feltarbeidet i 2021. I tillegg er det gjort undersøkelser av elvemusling i 2021, som er publisert i egen NINA-rapport (Larsen 2022).

Undersøkelsene i 2021 viderefører ungfisktellinger og bunndyrundersøkelser i Slørdalsvassdraget, med tilpasninger knyttet til vannforskriften, der både tidligere og nye stasjonsområder er undersøkt. Nytt for overvåkingen i 2021 er noe økt fokus på hydromorfologiske inngrep og endringer som følge av at vanndirektivet er implementert i vannforskriften i Norge. Dermed er også naturtilstand et utgangspunkt for alle vurderinger av vannmiljøet, og sumvurderinger av ulike belastninger må hensyntas. Dette betyr at både vannkjemiske og hydromorfologiske menneskeskapte belastninger av betydning for dagens økologiske tilstand skal inkluderes i de faglige vurderingene.

2 Biologiske undersøkelser

Tabell 2 viser stasjonsomfang av undersøkelser knyttet til ungfisk og bunndyr i Slørdalsvassdraget i 2021. Nærmere informasjon om stasjoner og metoder for de to biologiske kvalitetselementene er synliggjort i avsnitt **2.1 Ungfisktellinger** og **2.2 Bunndyrundersøkelser**.

Tabell 2. Oversikt over alle stasjoner for ungfisk- og bunndyrundersøkelser i Slørdalsvassdraget i 2021. Grå skraverte stasjoner er lokalisert i naturlig anadrom strekning av vassdraget.

Vassdragsbenevnelse	Kartreferanse UTM- 32 V	Dato	Ungfisk st. nr.	Bunndyr st.nr.
Slørdalselva	7037480 N, 524650 E	23.08.2021	1	1
Slørdalselva	7037480 N, 524656 E	23.08.2021	2	1
Slørdalselva	o/ stasjon 1a og 1b	23.08.2021	3	
Utløpsbekk fra Hattvatnet	7037486 N, 524661 E	23.08.2021	4a	
Utløpsbekk fra Hattvatnet	7037443 N, 524731 E	23.08.2021	4b	
Utløpsbekk fra Hattvatnet	7037473 N, 524801 E	23.08.2021	4c	
Tilløpsbekk, Slørdalselva	7037445 N, 524642 E	23.08.2021	5	
Slørdalselva	7036727 N, 524501 E	06.10.2022		2
Slørdalselva	7036713 N, 524684 E	23.08.2021	6	
Slørdalselva	7036492 N, 524635 E	23.08.2021	7	
Slørdalselva	7036390 N, 524599 E	23.08.2021	8	3
Slørdalselva	7036079 N, 524407 E	23.08.2021	9a	
Slørdalselva	7036060 N, 524389 E	23.08.2021	9b	
Slørdalsvassdraget	7035436 N, 524299 E	06.10.2021	10a	4
Slørdalsvassdraget	7034883 N, 524240 E	06.10.2021	10b	4
Seterelva til Slørdalsvatnet	7033844 N, 522790 E	06.10.2021	11a	5
Seterelva til Slørdalsvatnet	7033891 N, 522869 E	06.10.2021	11b	
Bekk fra Melvatnet til Slørdalsvatnet	7033828 N, 524823 E	23.08.2021	12a	6
Tilløpsbekk til st. 12 a	7033836 N, 524817 E	23.08.2021	12b	7

2.1 Ungfisktellinger

2.1.1 Metoder

Feltmetodikk

Undersøkelser av Slørdalsvassdragets ungfiskbestander ble utført med et bærbart elektrisk fiskeapparat av typen GeOmega FA-4, med anodestang påmontert håv på anoderingen. En separat, sirkulær fanghåv påmontert stang ble også anvendt. Undersøkelsene er i tråd med Norsk Standard (NS-EN 14011 1/2003). Kvantitativt elektrisk fiske er gjort ved at det ble fisket i en omgang på oppmålt areal på arealdefinerte stasjoner, mens kvalitative undersøkelser er foretatt på områder uten oppmåling av areal. Tetthet er estimert på stasjoner med oppmålt areal etter utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989), på grunnlag av en fastsatt, erfaringsbasert fangbarhet for elva etter en gangs overfiske. Vannføring, vannhastighet, turbiditet, vanntemperatur, habitatvariasjoner og fiskestørrelser/lengder er bestemmende for fangbarheten. Dette er justert (erfaringsbasert) for i tetthetsberegningene, derav varierende fangbarhet for de ulike årsklassene og mellom stasjoner. For 2021 varierer stasjonsvis fastsatt fangbarhet for årsyngel ørret mellom 0,4 og 0,5, mens fangbarheten for eldre ørretunger ($\geq 1+$) er bestemt til mellom 0,5-0,7. All fisk ble bedøvd med Aqui-S før lengdemåling, artsbestemmelse og øvrig håndtering. Lengdefordeling i ungfiskmaterialet dannet grunnlaget for aldersklassetilhørighet. Art ble

bestemt på bakgrunn av ytre kjennetegn. All registrert levende villfisk ble sluppet tilbake i vassdraget i live der de ble innfanget, etter at nødvendige data var registrert.

Vurderingsmetodikk

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene er vurdert fiskebiologisk, og ut fra vannforskriftens krav til miljømål og eksisterende belastninger i vassdraget. For stasjoner i anadrom strekning av Slørdalselva, inkludert sidebekker/tilløpsbekker, er det utført en økologisk tilstandsvurdering på bakgrunn av de beregnede ungfisktetthetene fra materialet høsten 2021. Vurderingen er gjennomført ved bruk av et eksisterende forslag på forventningsverdier til samlet ungfisktetthet for gitte habitatklasser i norske småvassdrag (**tabell 3**).

Tabell 3. Klassegrenser for vanntype bekker og små elver med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk/100m²) 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+) styrker en konklusjon om at bestanden er god/svært god. Bortfall av forventede aldersgrupper (f.eks. 0+) kan føre til reduksjon i en tilstandsklasse, og årsak til bortfall må vurderes.

	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

Slørdalselva må betegnes som et naturlig velegnet vassdrag for laksefisk (laks/ørret/røye), uten konkurrerende fiskearter som kan gi en lavere forventning til forekomsten (tettheten) av laksefisk. Derfor benyttes forventningsverdier til ungfisktetthet for anadrome, allopatriske bestander** i naturlig anadrom strekning av vassdraget. For materialet fra 2021 anvendes forventningsverdier knyttet til «Anadrom, habitatklasse 3», som har høyeste forventning til tetthet i vurderingssystemet. Utover dette er resultatene fra ungfisktellingerne ekspertvurdert ut fra NINAs kompetanse, og erfaringene vi har gjort fra de siste års feltarbeid i denne typen vassdrag i regionen.

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

I naturlig ferskvannstasjonær strekning av Slørdalsvassdraget er det andre forutsetninger til forventet ungfisktetthet, og en noe annerledes naturtilstand å vurdere opp mot sammenlignet med naturlig anadrom strekning. Dette skyldes flere faktorer, som blant annet et naturlig bortfall av laks på disse vassdragstrekningene, og mindre kroppsstørrelser hos gytefisk av ferskvannstasjonær ørret. For stasjoner ovenfor naturlig anadrom strekning anvendes derfor forventningsverdier knyttet til «Stasjonær, allopatrisk habitat ikke beskrevet» vist i **tabell 3**. Se for øvrig gjeldende klassifiseringsveileder (Anonym 2013), Sandlund mfl. (2013) eller Bergan mfl. (2011) for inngående forklaringer i bruk av laksefisk som miljøindikator og økologisk tilstandsvurdering.

2.1.2 Tidspunkter, vannføring og miljøforhold under feltarbeidet

Feltarbeidet for ungfisktelinger ble fordelt på to runder sensommer/høst 2021, hhv. 23.08 og 06.10. 2021. Ved undersøkelsene i august var vannføringen noe høy, med vanntemperaturer mellom 13-14 grader Celcius i anadrom strekning av Slørdalselva (**figur 2**). Vannføringen varierte mellom 145-146 l/s, i tillegg til noe overløp av vann over demningen. Dette gjorde strandnært elektrisk fiske noe utfordrende med hensyn til fangbarhet av fisk. Dataene og beregningene vurderes likevel som tilfredsstillende gitt muligheten til å kalibrere fangbarhet i tetthetsestimatene på ungfisken i materialet.



Figur 2. Vannføring i nedre del av Slørdalselva ved st. 1 for ungfisktelinger var over middels i august 2021, men god sikt og optimal vanntemperatur ga likevel gode miljøbetingelser og fangstdata. Foto: NINA.

Ved undersøkelsene i oktober var vannførings- og vannmiljøforholdene optimale for ungfisktelinger (**figur 3**). Vannføring ble oppgitt til 128,7 l/s, uten overløp over demningen. Avrenningen fra restfeltet nedstrøms var i tillegg lav, etter en periode med lite eller ingen nedbør. Vanntemperaturen ble målt til 11,0 grader Celcius på stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet.



Figur 3. Vannføring i Slørdalsvassdraget nedstrøms Slørdalsvatnet ved st. 1 var minstevannsføring og lite avrenning fra restfeltet i oktober, og sammen med god sikt og optimal vanntemperatur ga dette gode forhold for bunndyrinnsamling og ungfisktellinger. Foto: NINA.

2.1.3 Stasjoner

Naturlig anadrom strekning

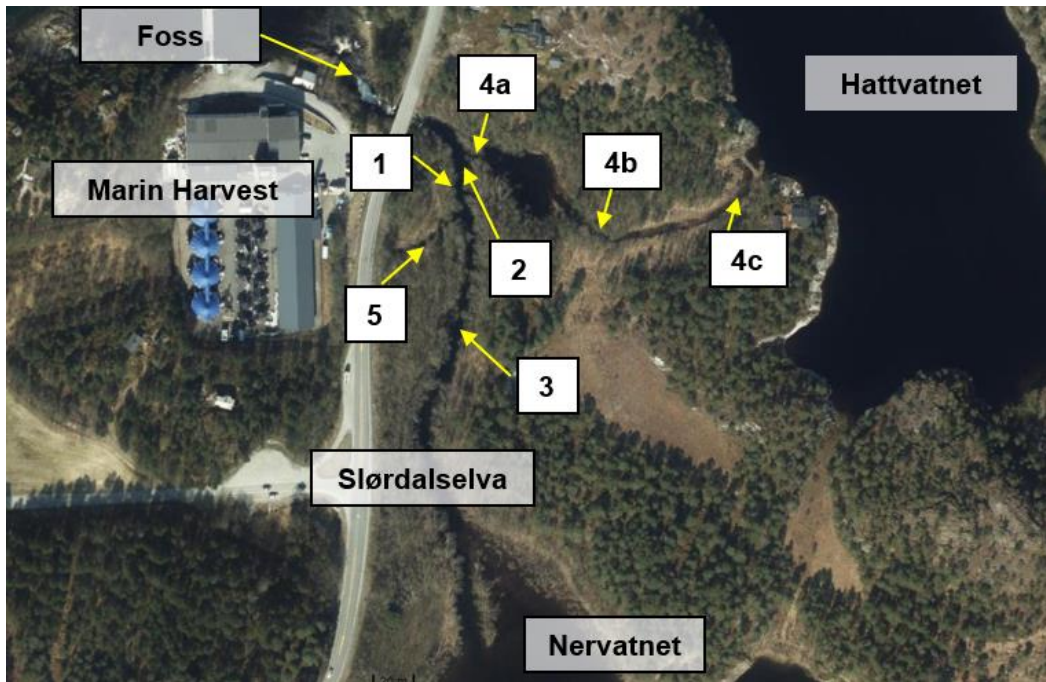
Det ble gjennomført kvantitative ungfisktellinger på fem stasjoner i naturlig anadrom strekning av Slørdalselva (st. 1, 2, 6, 7, og 8, **tabell 4** og **5**). To stasjoner ble lokalisert på elvestrekninger nedstrøms Nervatnet (**tabell 4**), og tre stasjoner ovenfor Nervatnet opp til foss (**tabell 5**). En stasjon i Slørdalselva nedstrøms Nervatnet ble også undersøkt kvalitativt for å øke kunnskapsgrunnlaget i dette partiet av vassdraget (st. 3, **tabell 4**). I tillegg ble fire stasjoner i to tilknyttede bekker i anadrom strekning undersøkt. I bekken mellom Hattvatnet og Slørdalselva ble det undersøkt tre stasjoner (st. 4a, 4b og 4c, **tabell 4**), samt en stasjon i en mindre tilløpsbekk som er lagt i rør under Fv 714 (st. 5, **tabell 4**). **Figur 4** og **5** viser omtrentlige flyfotoangivelser på stasjonene.

Tabell 4. Lokalisering og stedfesting (UTM-koordinater) av stasjoner for ungfisktellinger i Slørdalselva og tilløpsbekker nedstrøms Nervatnet høsten 2021. Anadrome strekninger.

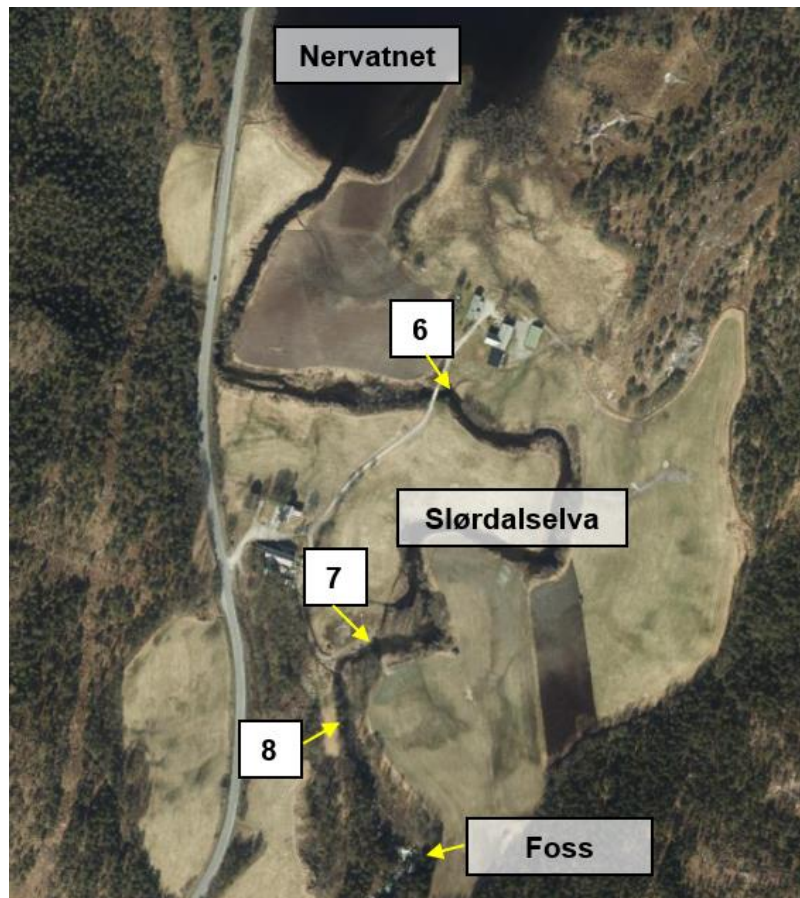
St	Vassdrag	Metode	Areal	Elveavsnitt
1	Slørdalselva	1x el.	30 m ²	Nedre del, anadrom. Ørrethabitat-elvekanter
2	Slørdalselva	1x el.	50 m ²	Nedre del, anadrom. Laksehabitat-stryk
3	Slørdalselva	Kvalitativt	-	O/ st. 1 og 2. Dypere loner/rolige partier
4a	Bekk Hattvatnet	1x el.	24 m ²	Nedre del før samløp Slørdalselva
4b	Bekk Hattvatnet	1x el.	108 m ²	Midtre del, ovenfor våtmark/dam
4c	Bekk Hattvatnet	1x el.	60 m ²	Øvre del, nedstrøms steindemming
5	Bekk Slørdalselva	1x el.	30 m ²	Nedstrøms vei før samløp Slørdalselva

Tabell 5. Lokalisering og stedfesting (UTM-koordinater) av stasjoner for ungfisktellinger i Slørdalselva og tilløpsbekker oppstrøms Nervatnet høsten 2021. Anadrome strekninger.

St	Vassdrag	Metode	Areal	Elveavsnitt
6	Slørdalselva	1x el.	80 m ²	Nedre/midtre del, ved bru private boliger
7	Slørdalselva	1x el.	60 m ²	Midtre del, ved traktorveikrysning i elva
8	Slørdalselva	1x el.	100 m ²	Øvre del, nedstrøms foss



Figur 4. Lokalisering av stasjoner for ungfiskundersøkelser i Slørdalsvassdraget nedstrøms Nervatnet. Stasjoner fra **tabell 4**. Flyfoto: <https://kart.finn.no> (2019).



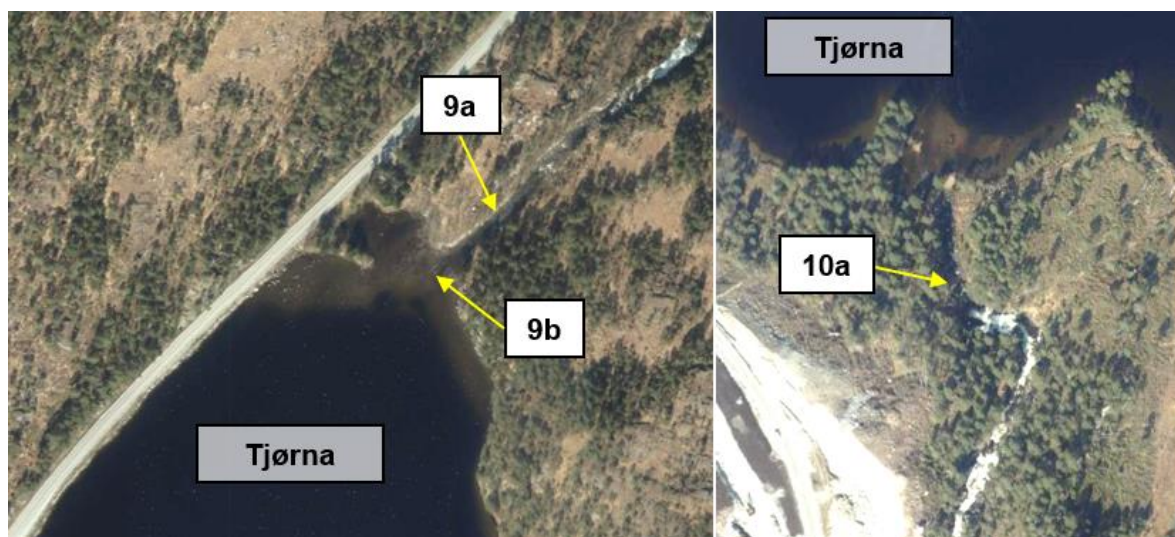
Figur 5. Lokalisering av stasjoner for ungfiskundersøkelser i Slørdalsvassdraget oppstrøms Nervatnet og nedstrøms foss. Stasjoner fra **tabell 5**. Flyfoto: <https://kart.finn.no> (2019).

Ferskvannstasjonær strekning

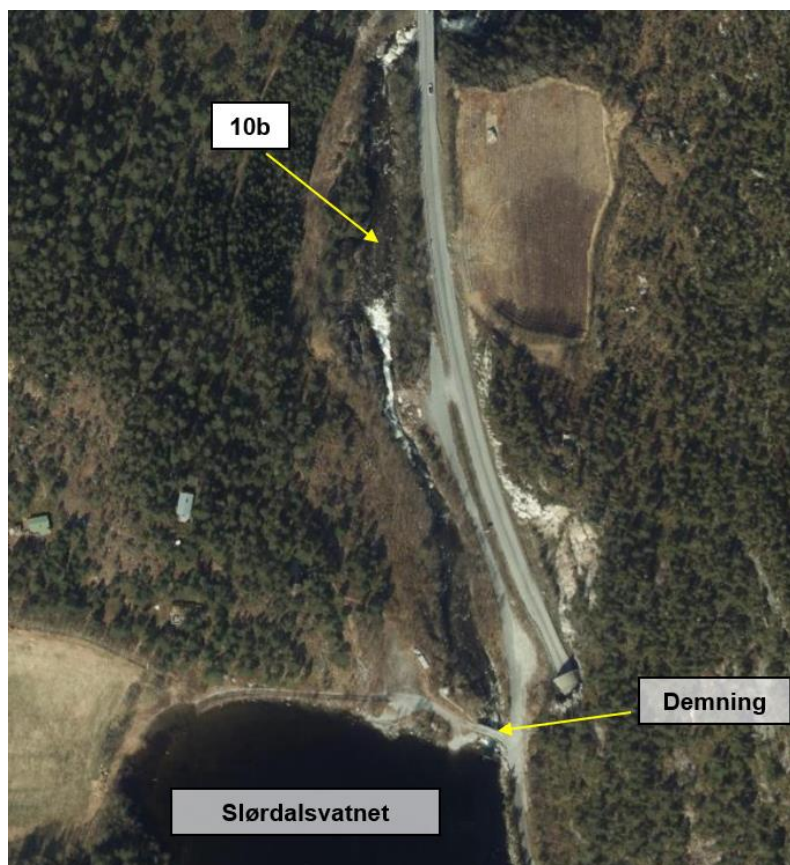
På strekningen ovenfor naturlig vandringsbarriere i foss, og nedstrøms demningen i Slørdalsvatnet, ble det undersøkt tre stasjoner (st. 9a og 9b, **tabell 6**). Videre ble det lokalisert to stasjoner på elvestrekninger mellom Tjørna og Slørdalsvatnet (st. 10a og 10b, **tabell 6**) og to stasjoner i tilløpsvassdraget Seterelva til Slørdalsvatnet (st. 11a og 11b, **tabell 6**). Avslutningsvis ble det undersøkt en stasjon i bekken mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet (st. 12a, **tabell 6**), og en stasjon like ved, i en tilløpsbekk til sistnevnte vassdrag (st. 12b, **tabell 6**). **Figur 6-9** viser omtrentlige flyfotoangivelser på stasjonene.

Tabell 6. Lokalisering og stedfesting (UTM-koordinater) av stasjoner for ungfisktellinger i Slørdalselva ovenfor naturlig anadrom strekning og opp til demning ved Slørdalsvatnet. oppstrøms Nervatnet høsten 2021. Anadrome strekninger.

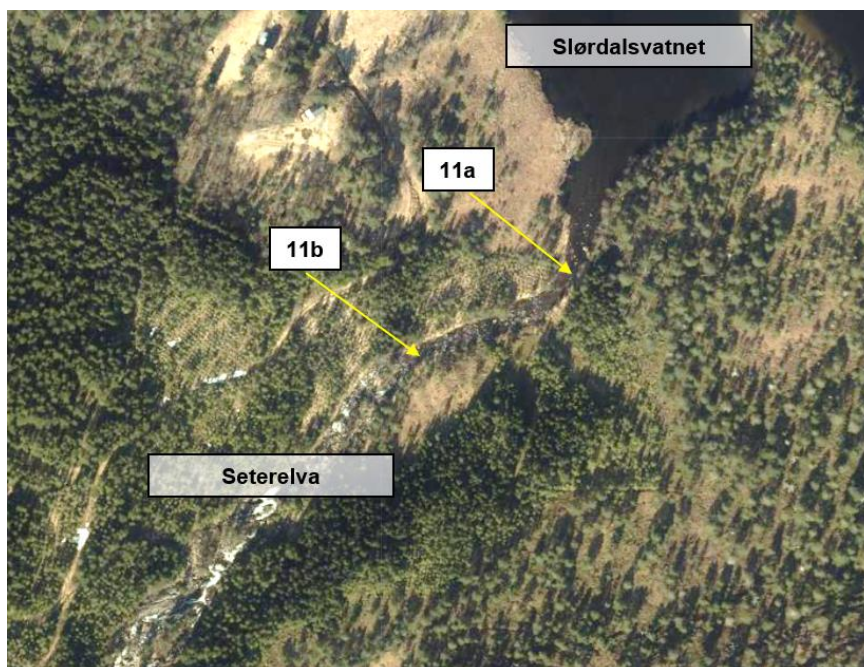
St	Vassdrag	Metode	Areal	Elveavsnitt
9a	Slørdalselva	1x el.	63 m ²	Strykstrekninger etter utløp fra Tjørna
9b	Slørdalselva	1x el.	35 m ²	I utløpsos fra Tjørna
10a	Slørdalselva	1x el.	65 m ²	Strekninger før utløp til Tjørna
10b	Slørdalselva	1x el.	140 m ²	Nedstrøms demning Slørdalsvatnet
11a	Seterelva	1x el.	92 m ²	Nedre del, før utløp Slørdalsvatnet
11b	Seterelva	1x el.	150 m ²	Midtre del, ved elvedele
12a	Bekk, Melvatnet	1x el.	60 m ²	Etter utløp Melvatnet
12b	Tilløpsbekk til st. 12a	1x el.	35 m ²	Før samløp, n/ Fv714



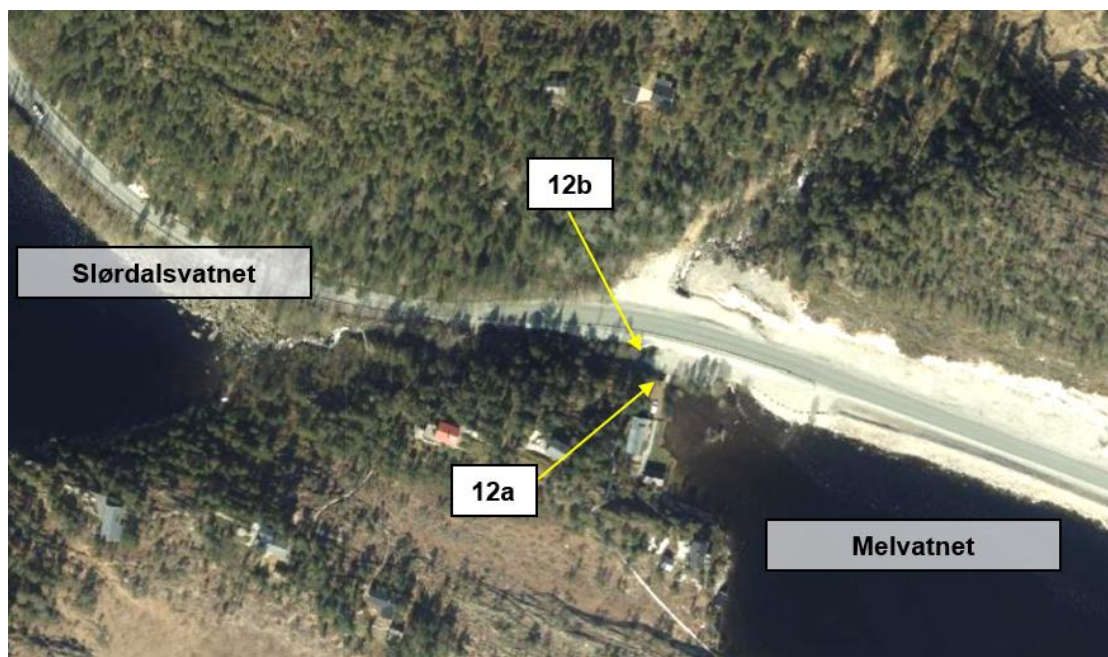
Figur 6. Lokalisering av stasjon 9a, 9b og 10a for ungfiskundersøkelser i Slørdalsvassdraget i tilknytning til Tjørna. Stasjoner fra **tabell 6**. Flyfoto: <https://kart.finn.no> (2019).



Figur 7. Lokalisering av stasjon 10b for ungfiskundersøkelser i Slørdalsvassdraget nedstrøms demning i Slørdalsvatnet. Stasjoner fra **tabell 6**. Flyfoto: <https://kart.finn.no> (2019).



Figur 8. Lokalisering av stasjon 11a og 11b for ungfiskundersøkelser i Seterelva til Slørdalsvatnet. Stasjoner fra **tabell 6**. Flyfoto: <https://kart.finn.no> (2019).



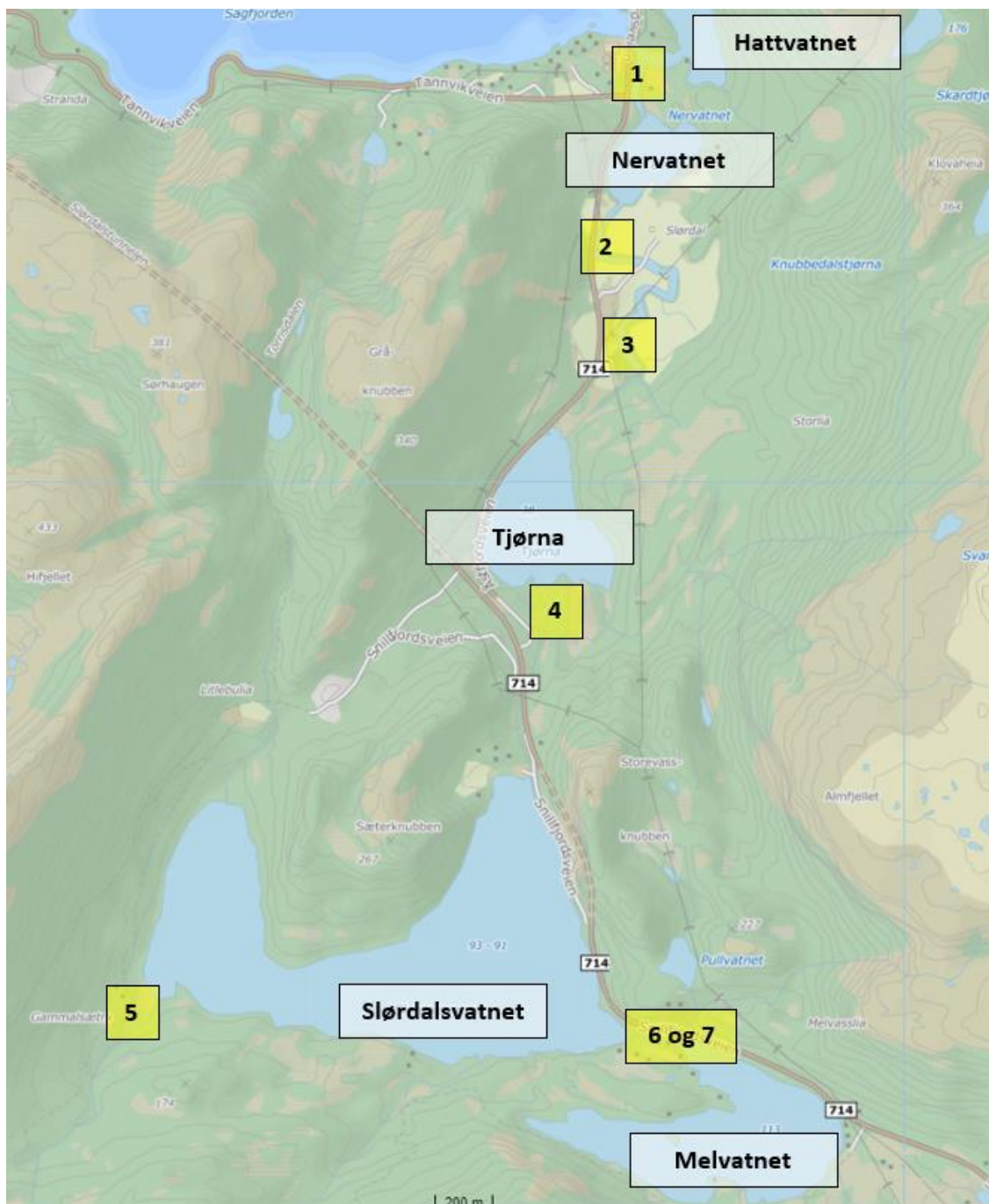
Figur 9. Lokalisering av stasjon 12a og 12b for ungfiskundersøkelser i hhv. bekken mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet (12a) og en tilløpsbekk (12b). Stasjoner fra **tabell 6**. Flyfoto: <https://kart.finn.no> (2019).

2.2 Bunndyrundersøkelser

Det ble samlet inn et bunndyrmateriale fra syv stasjoner i Slørdalsvassdraget den 6. oktober 2021. **Tabell 7** viser stasjonsnavn og kartreferanser på prøvetakingsområder i vassdraget, mens **figur 10** viser omtrentlig lokalisering på kart. Fire stasjoner ble lokalisert på elvestrekninger nedstrøms Slørdalsvatnet, hvorav tre stasjoner ble lagt til anadrom strekning av Slørdalselva (st. 1, 2 og 3), og en stasjon i utløpselva fra Slørdalsvatnet til Tjørna (st. 4). Videre ble Seterelva til Slørdalsvatnet undersøkt (st. 5), samt bekken mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet (st. 7). En tilløpsbekk til denne bekken mellom vatna ble også undersøkt (st. 6). Det var gode vannførings- og miljøforhold for innhenting av et representativt materiale fra bunndyrsamfunnet under feltarbeidet. Vannføringen var lav/middels, og for stasjon 1-4 oppgitt til 128,7 l/s nedstrøms Slørdalsvatnet, uten overløp over demningen. Avrenningen fra restfeltet nedstrøms var lav, etter en periode med lite eller ingen nedbør. Vanntemperaturen ble målt til 11,0 grader Celcius på stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet.

Tabell 7. Lokalisering og stedfesting (UTM-koordinater) av stasjoner for bunndyrundersøkelser i Slørdalsvassdraget høsten 2021.

St	Vassdrag	UTM- Euref 89 33 V	Elveavsnitt
1	Slørdalselva	7037481 N, 524652 E	Anadrom, nedstrøms Nervatnet
2	Slørdalselva	7036727 N, 524501 E	Anadrom, oppstrøms Nervatnet
3	Slørdalselva	7036400 N, 524600 E	Anadrom, oppstrøms Nervatnet
4	Slørdalsvassdraget	7035482 N, 524288 E	Ferskvannstasjonær, n/Slørdalsvatnet
5	Slørdalsvassdraget	7033876 N, 522857 E	Seterelva til Slørdalsvatnet
6	Slørdalsvassdraget	7033829 N, 524818 E	Bekk fra Melvatnet til Slørdalsvatnet
7	Slørdalsvassdraget	7033836 N, 524817 E	Tilløpsbekk til st. 6



Figur 10. Kart som viser lokaliseringer av bunndyrstasjoner fra **tabell 7** i Slørdalsvassdraget.

2.2.1 Innsamlingsmetode

Innsamlingsmetodikken følger retningslinjer angitt i gjeldende veileder for vannforskriften/vanndirektivet (Anonym 2009, 2013-revidert 2015). Den såkalte sparkemetoden (NS-ISO 7828 / NS 4719, se også Frost mfl. 1971) ble anvendt. Det benyttes her en håndholdt elvehåv med åpning 25 x 25 cm og en maskevidde i hovposen på 0,25 mm. Under prøvetakingen holdes håven ned mot bunnen av elven med åpningen mot strømmen. Bunnssubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirkvlet materiale følger med vannstrømmen og føres inn i håven. De hydromorfologiske forholdene og substrat-fordeling på elvebunnen ved de undersøkte stasjonene, karakteriseres som strykparter med elvestein og -grus i ulike størrelser. Det er ved

slike lokaliteter man vanligvis skal forvente å finne størst variasjon i bunndyrsamfunnet, samtidig som indikator-/nøkketaksa forventes å kunne leve her, dersom belastningen ikke er for stor. Grensene som er satt for å klassifisere miljøtilstanden ved hjelp av kvalitetselementet bunndyr (iht. vannforskriften) er kalibrert etter denne typen elveavsnitt, og er ikke tilpasset sakteflytende vassdragsområder.

Materialet fra hver stasjon består av 9 delprøver på 20 sekunder, som gir en innsamlingsinnsats på 3 minutter (R-3) per stasjon. Enkeltprøvene skal så godt det lar seg gjøre avspeile den variasjonen av habitater som er å finne på prøvetakingslokaliteten. Etter prøvetakingen, ble hele prøven (alt materialet- inkludert organisk materiale) fra stasjonen samlet i et glass og konservert med etanol for senere biologisk analyse (artsbestemmelse og opptelling) ved NINAs laboratorier i Trondheim. Dette gjøres etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop. Det taksonomiske nivået varierer, men individene i de tre hovedgruppene døgn - (*Ephemeroptera*), stein- (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) (såkalte EPT taksa) ble prioritert, og så langt som mulig identifisert til art/slekt. Bunndyrtettheter som er oppgitt i rapporten refererer seg til antall dyr per prøvetaking.

2.2.2 Vurdering av vannmiljø og klassifisering av økologisk tilstand

Vassdragenes bunndyrsamfunn har i lang tid vært anvendt til å vurdere vannkvalitet og forurensningstilstand (Aanes og Bækken 1989). Samtidig er denne gruppen av vannlevende smådyr et viktig næringsgrunnlag for fisken og mange av de fugleartene som oppholder seg langs vassdragene våre. De fleste arter av bunndyr er relativt stasjonære og har en lang livssyklus, ofte ett år, og vil således gjenspeile miljøpåvirkning og endringer ved en lokalitet under en lengre tidsperiode i forkant av selve prøvetakingen i vassdraget. Samfunnet av bunndyr vil skifte karakter ved økt belastning/forurensning. Rentvannskrevende arter vil forsvinne, og erstattes av organismer og bunndyrgrupper som kan tolerere de nye miljøforholdene. Ofte får vi et samfunn med en lavere diversitet (mindre variasjon/mindre mangfold), dominert av en eller noen få dyregrupper.

Naturlig drift og spredning av bunndyr innen vassdragene kan til en viss grad likevel kamuflere påvirkning i vannforekomsten. Dette gjelder spesielt hvis påvirkningen er punktutslipp, eller dersom påvirkningen opptrer kun periodevis, med kortere eller lengre perioder med mindre påvirkning. Tiden det tar å gjenopprette deler av et bunndyrsamfunn kan gå relativt raskt, fra uker til noen måneder, avhengig av belastningsgraden på strekninger ovenfor en aktuell påvirkning. Dersom vannforekomsten har «artsbanker» av rentvannskrevende arter, høyt biologisk mangfold og god bunndyrproduksjon ovenfor, vil rekolonisering skje hurtig. Dette forholdet kompliserer tolkning av resultater, og kan redusere treffsikkerheten i å vurdere miljøkvalitet på bakgrunn av bunndyrundersøkelser. Slike usikkerheter er en viktig årsak til at man som en regel bør inkludere referansestasjoner å sammenligne mot i et overvåkingsprogram av kjente, kartfestede utslippsbelastninger.

Ytre påvirkninger, som eksempelvis stor tilførsel av uorganisk finpartikulært materiale, organisk stoff, næringssalter og giftige forbindelser (tungmetaller eller andre miljøgifter), vil kunne endre bunndyrsamfunnenes oppbygning og dominansforhold, og dermed påvirke næringsgrunnlaget for fugl og fisk gjennom året. Samtidig vil vassdragets evne til selvrensing påvirkes. Dette fører videre til at evnen lokaliteten har til selv å ta hånd om nye belastninger, reduseres. Viktig informasjon om dette får vi ved å studere forhold i bunndyrfaunaen på prøvetakingslokalitetene nedstrøms utslipp; som tilstedeværelse/fravær og relativ tetthet av sentrale bunndyrgrupper og -arter (indikatorer) i samfunnet av bunndyr, og gjerne med en tett sammenligning med referansestasjonene. I denne rapporten er bunndyrfaunaen analysert, vurdert og utredet etter disse premisene. Ulike forurensnings- og miljøbedømmingsindekser er anvendt til å vurdere miljøtilstanden, samtidig som ASPT-indeks er lagt til grunn for klassifisering av økologisk tilstand etter vannforskriften. Denne indeksen kvantifiserer graden av påvirkning fra organisk stoff og eutrofiering.

ASPT-indeks

Vurderingen av forurensingsbelastning og klassifisering av økologisk tilstand baseres på ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage mfl. 1983). Indeksen gir en gjennomsnittlig forurensningstoleranse for familiene i bunndyrsamfunnet, og anvendes i et system for å kunne fastsette økologisk tilstand i vanddirektivet. ASPT-indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi skal vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vann-type. Referanseverdien (naturtilstand) er satt til 6,9 for bunnfaunaen i alle norske elver (**tabell 7**), uavhengig av vann-type, størrelse, nedbørfelt og lokalisering (kystnært, innland, lavland, eller fjell). Verdier større eller lik 6,8 tilsvarer «Svært god» økologisk tilstand, mens grenseverdien for «God» økologisk tilstand er 6.0. Verdier lavere enn 6.0, altså «Moderat» økologisk tilstand eller dårligere, skal iht vannforskriften utløse tiltak for å redusere belastning, slik at man oppnår miljømålet «God» økologisk tilstand. **Tabell 8** angir klassegrenser for ASPT-verdi for bunndyrfaunaen innenfor hver tilstandsklasse.

Tabell 8. Klassegrenser ved bruk av bunndyrfaunaen i rennende vann som kvalitetselement for økologisk tilstand etter ASPT-indeks. Tabell hentet fra Anonym (2009).

Bunnfauna i elver, ASPT klasser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT
6,9	>6,8	6,8-6,0 *	6,0-5,2	5,2-4,4	<4,4

* interkalibrerte klassegrenser

EPT-indeks

Vurdering av biologisk mangfold på lokaliteten er basert på antall taksa (art/slekt/familie) innen de tre gruppene døgn-, stein- og vårfluer (EPT). Høye indeksverdier for EPT er det når verdien ligger over 20-25. Hva som er «normalt» (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor innsamlingen skjer geografisk, til hvilken tid på året og hvilke fysiske-kjemiske parametere som ellers er bestemmende for «normal fauna». Østlandet har en rikere fauna og flere arter enn det finnes på Vestlandet, vannforekomster med en ionerik vannkvalitet har flere arter enn ionefattige og i elver har stryk- og rislepartier høyere verdier enn stilleflytende partier. Ut fra resultatene som fremkommer, utføres en vurdering av mengdemessige forhold/tettheten i grupper og av arter i bunndyrsamfunnet ut fra det som antas å være en forventet naturtilstand. Det vil også bli omtalt spesielt i rapporten hvis vi registrerer arter som er rødlistede eller regionalt sjeldne i materialet.

BMWP-indeks og ekspertvurdering av bunndyrmaterialet

Vi oppgir også beregninger knyttet til en annen forurensningsindeks, indeksverdi BMWP (Biological Monitoring Working Party) (Armitage m.fl. 1983), på bakgrunn av dataene fra bunndyrmaterialet i 2021. Denne forurensningsindeksen er en integrert del av beregningsgrunnlaget i ASPT-indeksverdien hos bunndyrsamfunnet. BMWP er en indeks hvor de ulike gruppene tillegges en verdi fra 10 til 1 etter hvilken kunnskap som finnes om artenes toleranse overfor organisk forurensning/eutrofiering. Summering av verdiene gir dermed et tall som relateres til graden av påvirkning. Jo høyere BMWP-verdien er, jo større er det samlede biologiske mangfoldet av bunndyrarter og -grupper.

Elver og bekker med god vannkvalitet har generelt BMWP-verdier fra omkring 100 eller mer (Mason 2002), og en bør forvente tilsvarende verdier eller høyere for Slørdalsvassdraget, gitt lav eller ingen belastning av vannkvaliteten. BMWP-verdier godt under 100 og ned mot 80 indikerer ofte begynnende eller økende forstyrrelser i vannmiljøet. Verdier ned mot 50 gir en klar indikasjon på markant forurensingsbelastning. BMWP-verdier under 50 og ned mot 20 angis ofte på meget sterkt forurensede lokaliteter. Dette er vassdrag som har tilnærmet ulevelige forhold for mange akvatiske livsformer, Typisk for slike lokaliteter er ulike påvirkninger er langt over vassdragets tåle- og selvrensningsevne (resipientkapasitet), eksempelvis større utslipp av

sanitærvann/kloakk, avrenning fra landbruk/silo/gjødsel, miljøgiftbelastning og tungmetallpåvirkning. Menneskeskapt fraføring av vann gjennom vannkraftregulering og annen vannbruk, som gir periodevis bunnfrysing/tørrelagging av vassdragsløp, kan også gi tilsvarende effekter som redusert vannkvalitet gir på bunndyrfaunaens BMWP-verdi.

På bakgrunn av overnevnte faglige vurderinger, og NINAs faglige kompetanse på bunndyr-/resipientundersøkelser, anvender vi **tabell 9** for gjøre en ekspertvurdert bedømming av resultatene opp mot forventede BMWP-verdier for hver enkelt stasjon.

Det presiseres at forventningsverdiene til BMWP-indeksverdier og vurderingen av miljøtilstand ikke er interkalibrert og en del av vannforskriftens forslag til klassifiseringsmetodikk, men kun en ekspertvurdering utarbeidet av NINA som støtte til øvrige indekssklassifiseringer (som ASPT-indeks) og miljøvurderinger.

Tabell 9. NINAs faglige, erfaringsbaserte klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen i små vassdrag med rennende vann etter ASPT-indeks. Tabell utarbeidet av NINA.

BMWP-indeks	
Miljøbedømming tilstand	Farge /Verdi
Svært god/Naturtilstand	>115
God	115 -99
Moderat	99- 70
Dårlig	70- 50
Svært dårlig	<50

De anvendte miljøbedømmingsindeksene kan ha lavere presisjon nedstrøms punktutslipp i vassdrag med god miljøtilstand/vannkvalitet ovenfor utslippsområdet. Dette har sammenheng med at indeksen ikke skiller på mengde bunndyr, men kun på registrerte eller ikke registrerte individer, samt at det skjer en stadig nedstrøms drift av bunndyr i vassdrag. Dette er en godt kjent svakhet ved slike forurensningsindekser. Videre er indeksene ikke alltid egnet for vurdering av «generell påvirkning». De er bedre egnet med tanke på å synliggjøre organisk belastning og eutrofierings-effekter (som følge av tilførsler av lett nedbrytbart organisk materiale og næringsaltanrikning, typisk for eksempelvis landbruksaktivitet) langs en gradient av generell økende belastning nedover et vassdrag. Indeksene kan også være mindre treffsikker ved andre påvirkninger (som plutselige/kortvarige utslipp av stoffer som gir pH-endringer/forsuring, forurensing fra tungmetaller, partikler osv), da bunndyrgrupper som er sensitive for eutrofiering/organisk belastning kan være tolerante for f.eks. tungmetallbelastning eller pH-endringer. Samtidig kan indeksene også slå ut på (naturlige og unaturlige) variasjoner i klima.

3 Problemkartlegging

Det er flere risikofaktorer for menneskeskapt påvirkning i Slørdalsvassdraget, både knyttet til hydromorfologiske inngrep og endringer, endring i naturlig vannavrenning og vannkjemiske belastninger. Overvåking og oppfølging etter vannforskriften krever at man hensyntar alle aspekter som kan ha innvirkning på økologisk tilstand, både knyttet til dagens konsesjon for vannbruk og tidligere belastninger som fortsatt er gjeldende. Forvaltningsmessig er dette også svært viktig med hensyn til hvilke tiltak som bør settes inn og hvor, for enten å oppnå fastsatte miljømål etter vannforskriften eller opprettholde oppnåelse av miljømålene.

Under problemkartlegging i 2021 er det fokusert på inngrep og endringer som kan ha endret vandringsforhold for anadrom laksefisk og ål i vassdraget, samt tidligere landbruksrelaterte inngrep og endringer, som kan ha gitt endringer i tilgjengelig areal og/eller gyte- og oppvekstforhold (livsvilkår) for fisk. Problemkartleggingen har også vurdert nedslammingssituasjonen og potensielt bidrag av finstoff til Slørdalselva knyttet til veibygging (anleggsarbeidet for nytt veianlegg og tunnel i nedbørfeltet). Videre er Slørdalselva nedstrøms demningen i Slørdalsvatnet vurdert med hensyn til dagens fastsatte minstevannføring på berørte elvestrekninger. Disse faglige vurderingene er nært knyttet til resultatene for de biologiske kvalitetselementene, spesielt ungfisk, samtidig som dette og en miljøvennlig fastsatt helårsavrenning også er et viktig kriterium for elvemuslingens livsvilkår (Larsen 2022).

Tabell 10 angir seks viktige interessepunkter og problemstillinger som er problemkartlagt og vurdert for Slørdalsvassdraget. Fokuset har vært størst på naturlig anadrome strekninger, med noe hensyntagende til øvre vassdragsområder i forhold til vandringsvei for ål og minstevannsføring for ørret/biologisk mangfold.

Slørdalselva er problemkartlagt i forbindelse med ungfisk- og bunndyrundersøkelsene 23.08 og 06.10. I tillegg er det gjort en egen forhåndsbeifaring og problemkartlegging av utvalgte interessepunkter den 11. juni 2021, som ble gjennomført etter en lengre periode med tørt vær og lite nedbør i området. Som en del av problemkartleggingen ble det også gjennomført en enkel gytegrepregistrering av utvalgte partier i naturlig anadrom strekning av Slørdalselva. Dette ble gjennomført samtidig med feltarbeidet 06.10.2021. En enkel omtale av resultater og vurderinger fra dette er gjort i et eget avsnitt (**avsnitt 5**).

Tabell 10. *Interessepunkter og hydromorfologiske problemstillinger knyttet til inngrep, endringer og belastninger i Slørdalsvassdraget.*

Nr.	Interessepunkt	Problemstillinger
1	Nedre foss	Vandringer for laksefisk/ål (oppgang fra sjø). Teknisk/fysiske endringer
2	Bekk fra Hattvatnet	Oppdemming Hattvatnet. Unaturlig tørrlegging/endret vannavrenning
3	Nervatnet/Slørdalselva	Senking av vassdrag. Avrenning landbruk, eutrofiering, nedslamming
4	Minstevannsføring	Tørrlegging, bunnfrysing. Arealtap. Endrede oppgangsforhold fra sjø
5	Demning Slørdalsvatnet	Vandringer for ål og tap av oppvekstområder oppstrøms demningen
6	Avrenning veiarbeid	Partikkelbelastning, nedslamming og belastning på elvehabitat

4 Resultater

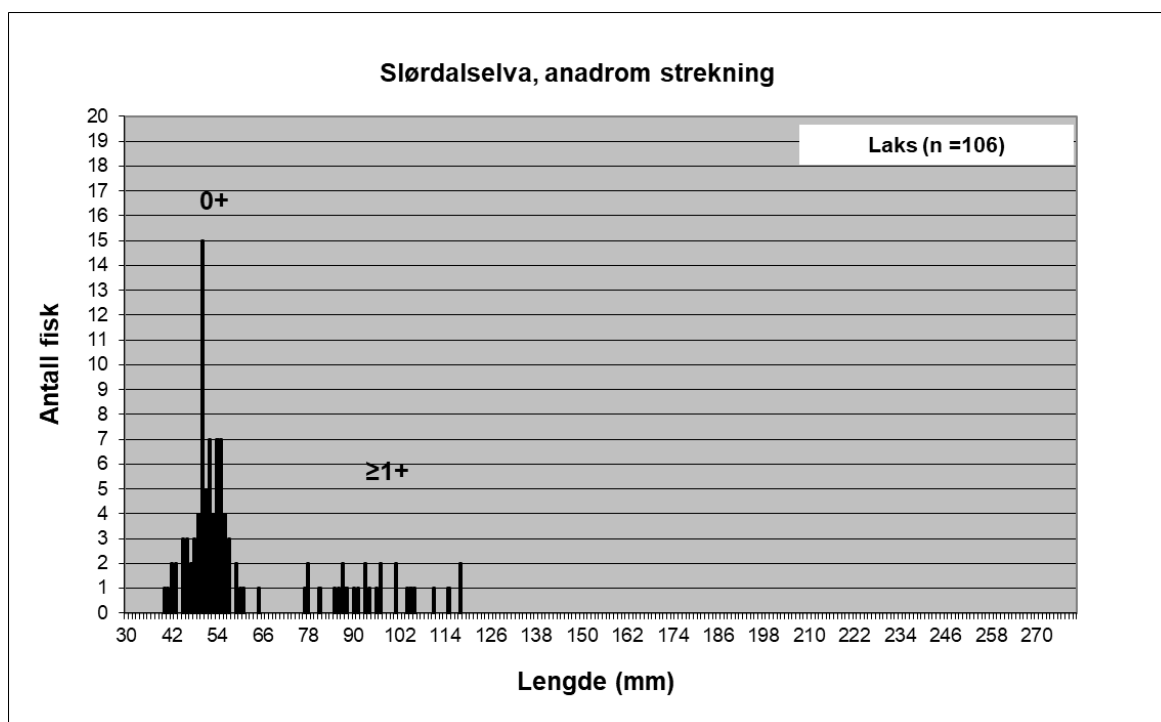
4.1 Ungfisk anadrom strekning

4.1.1 Fangst-, arts- og lengdefordeling

Samlet fangst av ungfisk av laks og ørret i anadrom strekning av Slørdalselva med sidevassdrag var totalt 181 ungfisk. Totalt avfisket areal (1 gangs overfiske) var 542 m², pluss et mindre areal (ikke oppmålt) for kvalitativ registrering. Laksunger utgjorde samlet sett 58,6 % (n=106) av totalfangst av begge arter ungfisk høsten 2021, mens ørretunger utgjorde 41,4 % (n=75).

Laksunger

Av dette totalantallet ble det fanget og registrert 106 ungfisk av laks ved de kvantitativt undersøkte stasjonene i anadrom strekning av Slørdalselva og sidevassdrag (**figur 11**).

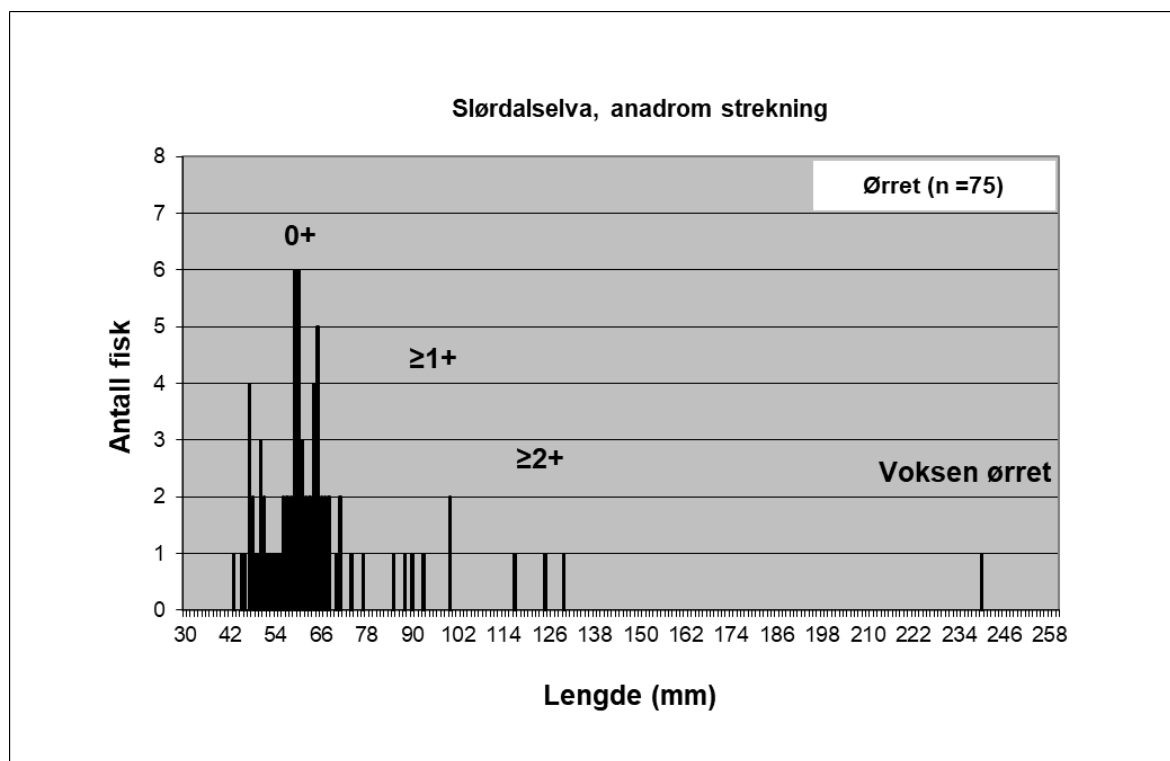


Figur 11. Antall laksunger, lengdefordeling og antatt aldersfordeling i anadrom strekning av Slørdalselva høsten 2021.

I alt var 78 (73,6 %) av 106 laksunger mellom 41-65 mm lange, tilsvarende en naturlig forventet lengde for aldersgruppen årsyngel (0+), med opphav fra gyting i 2020. Gjennomsnittslengden for antatt årsyngel av laks var 51,3 mm (**tabell 11**). De resterende 28 (20,9 %) laksungene var mellom 77-118 mm, med gjennomsnittlig lengde på 96,1 mm. Denne lengdegruppen tilhører aldersgruppen både ettåringer (1+) og eldre ($\geq 1+$) (**tabell 11**). Da all ungfisk er gjenutsatt levende, og ingen otolitter/skjellprøver er tatt for sikker aldersbestemmelse, er vanskelig å definere eksakte årsklasser på ungfisk som er ett år eller eldre.

Ørretunger

Av ørret ble det totalt fanget og registrert 74 ungfisk og en voksen ørret ved de undersøkte stasjonene i anadrom strekning av Slørdalselva (**figur 12**), inkludert kvalitative registreringer på et lite område av elva. Kvantitativt avfisket areal var totalt 320 m².



Figur 12. Antall ørret, lengdefordeling og antatt aldersfordeling i anadrom strekning av Slørdalselva høsten 2021.

Til sammen 65 ørretunger hadde lengder mellom 43-77 mm, tilsvarende en naturlig forventet lengde for aldersgruppen årsyngel (0+), med opphav fra gyting i 2020. Gjennomsnittslengden for antatt årsyngel av ørret var 59,1 mm (**tabell 11**). Ni ørretunger hadde lengder mellom 85-130 mm, med gjennomsnittlig lengde på 97,2 mm, og tilhører aldersgruppen både ettåringer (1+) og eldre ($\geq 1+$) ørretunger. Videre hadde en ørret lengde på 240 mm, og ut fra habitus vurdert som voksen ferskvannstasjonær ørret høsten 2021 (**figur 13**).

Tabell 11. Nøkkeldata for ungfisk av laks og ørret fanget på stasjoner i anadrom strekning av Slørdalselva høsten 2021.

Anadrom strekning i Slørdalselva					
Totalt	N	Aldersgr.	Høy-lav (mm)	Lengde (Gj.sn.-mm)	St.dev
Laks	78	0+	41-65	51,3	4,7
Laks	28	$\geq 1+$	77-118	96,1	12,1
Ørret	65	0+	43-77	59,1	11,8
Ørret	9	$\geq 1+$	85-130	97,2	15,4
Ørret	1	Voksen	240 mm		



Figur 13. Voksen ferskvannstasjonær ørret på 240 mm fanget under kvalitativt elfiske i Slørdalselva nedstrøms Nervatnet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 14. Øverst: Årsyngel (0+) (t.v.) og eldre laksunge ($\geq 1+$) fra Slørdalselva. Nederst: Årsyngel av laks (øverst) og årsyngel av ørret (nederst). Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

4.1.2 Tetthetsberegninger av ungfisk

På stasjoner i hovedelva Slørdalselva ble det registrert årsyngel ørret på alle stasjoner, med variasjoner i årsyngeltetthet fra 12,5 til 146,7 fisk per 100 m² (**tabell 12**). Eldre ørretunger ble ikke påvist på to stasjoner, og ble registrert med lav tetthet på øvrige stasjoner (2,5 -4,0 ørret per 100 m²). Årsyngel av laks var fraværende på to stasjoner, men ble registrert med en tetthet fra 10,0 til 106,7 fisk per 100 m² på øvrige stasjoner (**tabell 12**). For eldre laksunger varierte tetthet fra ingen fangst på en stasjon, og mellom 7,5 og 24,0 på øvrige stasjoner.

Tabell 12. Fangstdata fra stasjonsbaserte, kvantitative ungfisktellinger i Slørdalselva høsten 2021, der Areal= avfisket areal (i.o = ikke oppmålt), C1= fangst i omgang, N= tetthet pr. 100 m² og p angir fangbarhet. Fastsatt p varierer mellom stasjoner og årsklasser, og skyldes ulik fangbarhet av små/stor fisk og variasjon i egenskaper ved den enkelte stasjon (substrat, dybde, vannføring, vannfarge, begroing/elvemose, mm).

Ørret, ≥1+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	1	30 m ²	0	0,0	-
Slørdalselva	2	50 m ²	0	0,0	-
Slørdalselva	6	80 m ²	1	2,5	0,50
Slørdalselva	7	60 m ²	1	2,4	0,70
Slørdalselva	8	100 m ²	2	4,0	0,50

Ørret, 0+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	1	30 m ²	22	146,7	0,50
Slørdalselva	2	50 m ²	10	50,0	0,40
Slørdalselva	6	80 m ²	4	12,5	0,40
Slørdalselva	7	60 m ²	5	16,7	0,50
Slørdalselva	8	100 m ²	14	35,0	0,40

Laksunger, ≥1+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	1	30 m ²	0	0,0	-
Slørdalselva	2	50 m ²	6	24,0	0,50
Slørdalselva	6	80 m ²	3	7,5	0,50
Slørdalselva	7	60 m ²	8	19,0	0,70
Slørdalselva	8	100 m ²	10	20,0	0,50

Laksunger, 0+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	1	30 m ²	0	0,0	
Slørdalselva	2	50 m ²	2	10,0	0,40
Slørdalselva	6	80 m ²	34	106,3	0,40
Slørdalselva	7	60 m ²	32	106,7	0,50
Slørdalselva	8	100 m ²	10	25,0	0,40

Al ungfisk (laks og ørret), alle aldersklasser

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	1	30 m ²	22	146,7	Summert tetthet
Slørdalselva	2	50 m ²	18	84,0	Summert tetthet
Slørdalselva	6	80 m ²	42	128,8	Summert tetthet
Slørdalselva	7	60 m ²	46	144,8	Summert tetthet
Slørdalselva	8	100 m ²	36	84,0	Summert tetthet

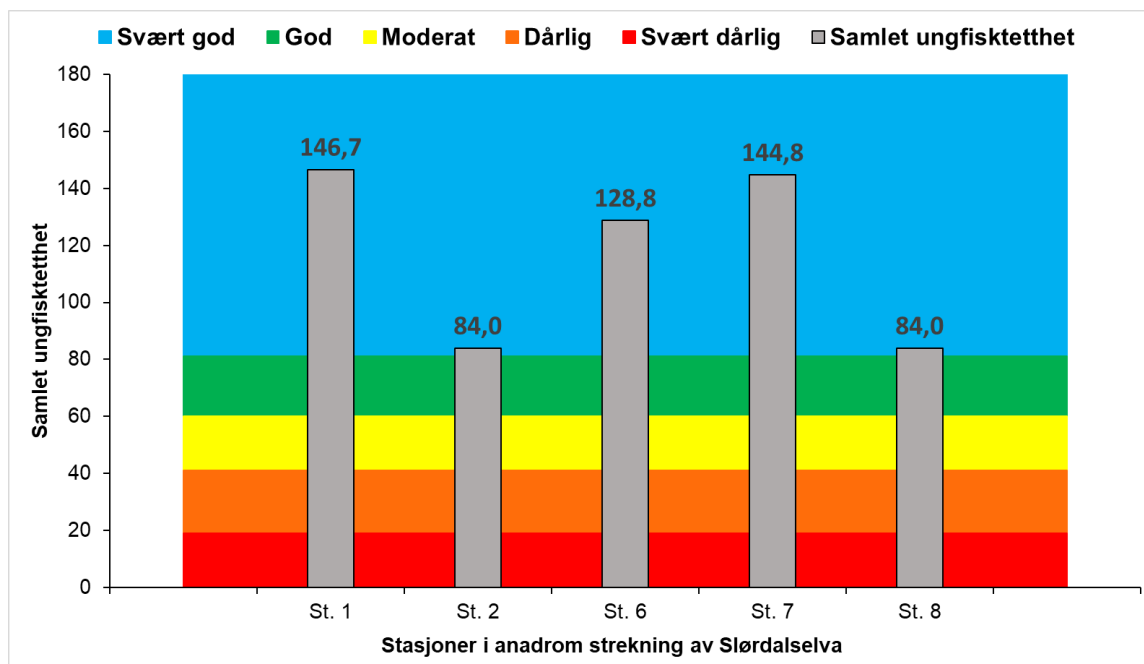
På stasjoner i bekken mellom Hattvatnet/ Slørdalselva og en mindre tilløpsbekk fra Gangstømyra var det svært liten forekomst av ungfisk ørret og laks. Eldre ørretunger var helt fraværende på alle undersøkte stasjoner, mens årsyngel ørret ble registrert med svært lave tettheter (**tabell 13**). Laksunger var også fraværende, med unntak en enkelt eldre laksunge som ble fanget ved st. 4a i bekken fra Hattvatnet, like før samløp med Slørdalselva.

Tabell 13. Fangstdata fra stasjonsbaserte, kvantitative ungfisktellinger i tilløpsbekker/sidebekker til Slørdalselva høsten 2021.

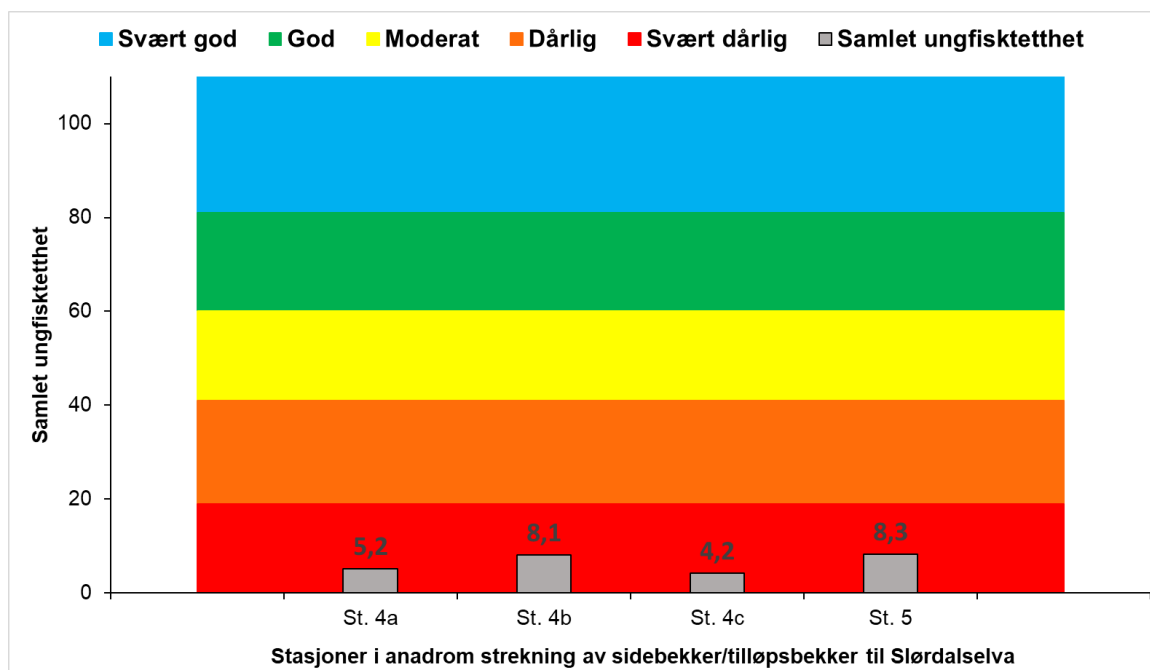
Ørret, ≥1+					
Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Bekk fra Hattvatnet, nedre	4a	24 m ²	0	0,0	
Bekk fra Hattvatnet, midtre	4b	108 m ²	0	0,0	
Bekk fra Hattvatnet, øvre	4c	60 m ²	0	0,0	
Bekk fra Gangstømyra	5	30 m ²	0	0,0	
Ørret, 0+					
Vassdrag		Areal	C1	N	P (fangbarhet)
Bekk fra Hattvatnet, nedre	4a	24 m ²	0	0,0	
Bekk fra Hattvatnet, midtre	4b	108 m ²	7	8,1	0,80
Bekk fra Hattvatnet, øvre	4c	60 m ²	2	4,2	0,80
Bekk fra Gangstømyra	5	30 m ²	2	8,3	0,80
Laksunger, ≥1+					
Vassdrag		Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Bekk fra Hattvatnet, nedre	4a	24 m ²	1	5,2	0,80
Bekk fra Hattvatnet, midtre	4b	108 m ²	0	0,0	
Bekk fra Hattvatnet, øvre	4c	60 m ²	0	0,0	
Bekk fra Gangstømyra	5	30 m ²	0	0,0	
Laksunger, 0+					
Vassdrag		Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Bekk fra Hattvatnet, nedre	4a	24 m ²	0	0,0	
Bekk fra Hattvatnet, midtre	4b	108 m ²	0	0,0	
Bekk fra Hattvatnet, øvre	4c	60 m ²	0	0,0	
Bekk fra Gangstømyra	5	30 m ²	0	0,0	
All ungfisk (laks og ørret), alle aldersklasser					
Vassdrag		Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Bekk fra Hattvatnet, nedre	4a	24 m ²	1	5,2	Sum tetthet
Bekk fra Hattvatnet, midtre	4b	108 m ²	7	8,1	Sum tetthet
Bekk fra Hattvatnet, øvre	4c	60 m ²	2	4,2	Sum tetthet
Bekk fra Gangstømyra	5	30 m ²	2	8,3	Sum tetthet

4.1.3 Økologisk tilstandsvurdering

Samlet ungfisktetthet av både laks- og ørretunger er anvendt til å gjøre en økologisk tilstandsvurdering for hovedelva Slørdalselva (**figur 15**) og sidebekker/tilløpsbekker (**figur 16**). Resultatene viser at samtlige stasjoner i hovedelva Slørdalselva oppnår en samlet ungfisktetthet som er høyere enn grenseverdien for «Svært god» økologisk tilstand (**figur 15**). For stasjoner i sidebekker/tilløpsbekker er tilstanden vesentlig dårligere, med tettheter innenfor «Svært dårlig» økologisk tilstand (**figur 16**).



Figur 15. Stolpediagram over samlet ungfisitetthet fra stasjoner i anadrom strekning av Slørdalselva. Fargekoder etter vanndirektivets femdelte fargeskala for økologisk tilstand, kalibret etter grenseverdier for habitatklasse 3 i **tabell 3**.

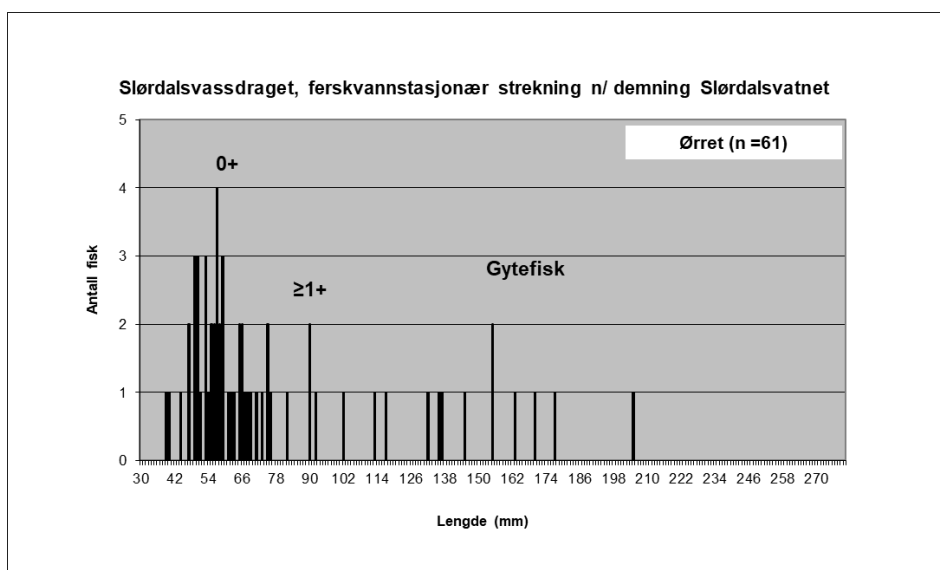


Figur 16. Stolpediagram over samlet ungfisitetthet fra stasjoner i anadrom strekning i sidebækker/tilløpsbækker til Slørdalselva. Fargekoder etter vanndirektivets femdelte fargeskala for økologisk tilstand, kalibret etter grenseverdier for habitatklasse 3 i **tabell 3**.

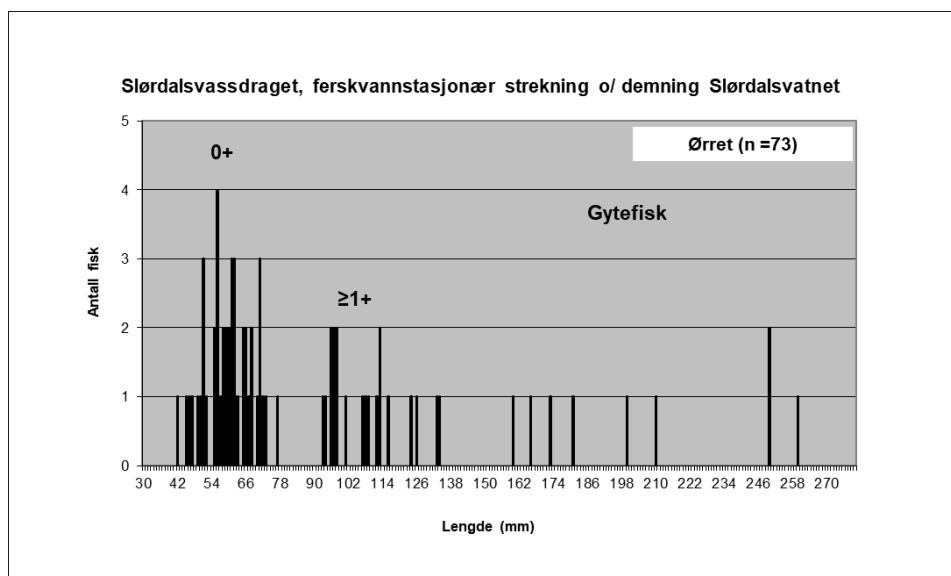
4.2 Ungfisk ferskvannstasjonær strekning

4.2.1 Fangst-, arts- og lengdefordeling

Samlet fangst av ørret (både ungfisk og voksen gytefisk) i ferskvannstasjonær strekning av Slørdalsvassdraget var totalt 134, der 61 ørret ble fanget på stasjoner nedstrøms demningen ved Slørdalsvatnet, og 73 ørret ble fanget på stasjoner ovenfor demningen (**figur 17** og **18**). Totalt avfisket areal (1 gangs overfiske) var 640 m². Antatt årsyngel av ørret hadde lengder mellom 44-82 mm (**figur 17**) på stasjoner nedstrøms demningnen i Slørdalsvatnet, og 39-77 mm på stasjoner ovenfor demningen (**figur 18**). Ettåringer og eldre ørretunger hadde lengder mellom 90 -137 mm (**figur 17** og **18**).



Figur 17. Antall ørret, lengdefordeling og antatt aldersfordeling/gytefisk på stasjoner nedstrøms demning i Slørdalsvatnet høsten 2021.



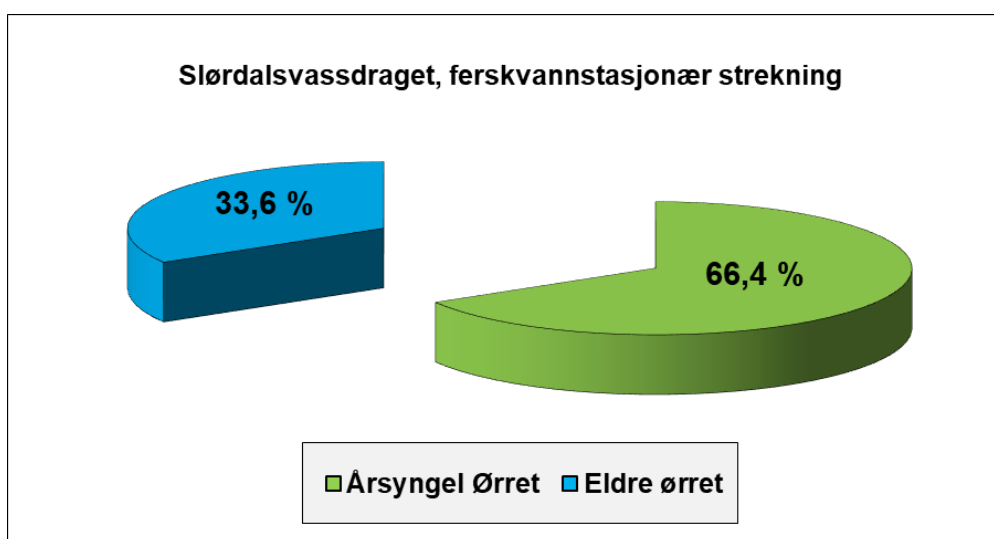
Figur 18. Antall ørret, lengdefordeling og antatt aldersfordeling/gytefisk på stasjoner nedstrøms demning i Slørdalsvatnet høsten 2021

De fleste ørret større enn 150 mm i materialet var kjønnsmoden ørret. En større andel av slike voksne, gyteklare/utgytte ørret ble spesielt fanget opp i materialet fra stasjoner i ferskvannstasjonær strekning i oktober 2021. Dette var både hanner og hunner av ørret. Minste og største gytefisk, med lengder på hhv. 145 mm til 260 mm, var hannfisk med rennende melke (**figur 19**). Minste kjønnsmodne hunnfisk som ble registrert var 160 mm, mens største kjønnsmodne hunnfisk var 250 mm.



Figur 19. Voksen, gytemoden ferskvannstasjonær ørret på 260 mm fanget i Seterelva ved st. 11b. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Årsyngel ørret utgjorde samlet sett 66,4 % av totalfangsten av fisk, mens ungfisk og voksne ørret utgjorde 33,4 % (**figur 20**).



Figur 20. Prosentfordeling mellom årsyngel ørret ($n=89$) og eldre ørret ($n=45$) i Slørdalsvassdragets ferskvannstasjonære strekninger i 2021.

4.2.2 Tetthetsberegninger av ungfisk

Tabell 14 viser beregnede tettheter for all fangst av ørret på stasjoner i naturlig ferskvannstasjonær strekning av Slørdalsvassdraget. Årsyngel ørret ble registrert på alle undersøkte stasjoner, med tettheter som varierte fra 2,9 til 60,7 årsyngel ørret per 100 m². Eldre ørretunger ble ikke registrert på stasjon 9a. Utover dette ble eldre ørret registrert på alle stasjoner, med tettheter som varierte fra 6,3 -17,6 ørret per 100 m².

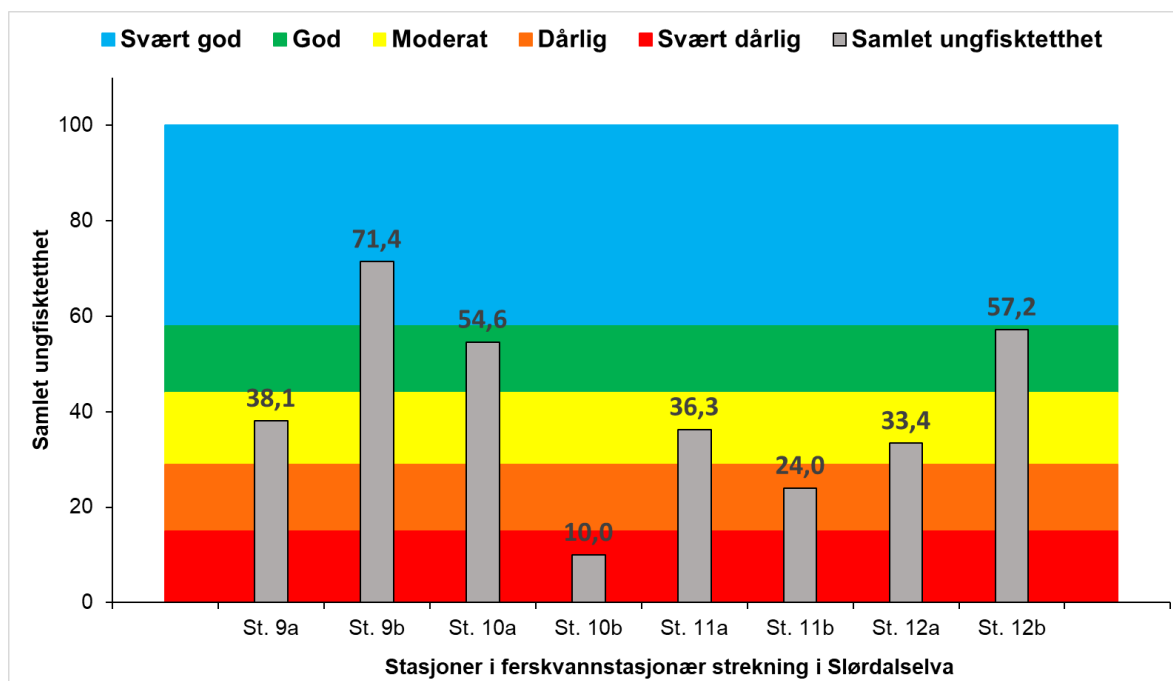
Tabell 14. Fangstdata fra stasjonsbaserte, kvantitative fisketellinger i Slørdalselva høsten 2021, der Areal= avfisket areal (i.o = ikke oppmålt), C1= fangst i omgang, N= tetthet pr. 100 m² og p = fangbarhet. Fastsatt p varierer mellom stasjoner og årsklasser, og skyldes ulik fangbarhet av små/stor fisk og variasjon i egenskaper ved den enkelte stasjon (substrat, dybde, vannføring, vannfarge, begroing/elvemose, mm).

Ørret, ≥1+					
Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	9a	63 m ²	0	0,0	
Slørdalselva	9b	35 m ²	3	10,7	0,80
Slørdalselva	10a	65 m ²	8	17,6	0,70
Slørdalselva	10b	140 m ²	7	7,1	0,70
Seterelva	11a	92 m ²	8	12,4	0,70
Seterelva	11b	150 m ²	14	13,3	0,70
Bekk, Melvatnet	12a	60 m ²	3	6,3	0,80
Tilløpsbekk til st. 12a	12b	35 m ²	4	14,3	0,80
Ørret, 0+					
Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	9a	63 m ²	12	38,1	0,50
Slørdalselva	9b	35 m ²	17	60,7	0,80
Slørdalselva	10a	65 m ²	12	36,9	0,50
Slørdalselva	10b	140 m ²	2	2,9	0,50
Seterelva	11a	92 m ²	11	23,9	0,50
Seterelva	11b	150 m ²	8	10,7	0,50
Bekk, Melvatnet	12a	60 m ²	13	27,1	0,80
Tilløpsbekk til st. 12a	12b	35 m ²	12	42,9	0,80
All Ørret, alle aldersklasser					
Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Slørdalselva	9a	63 m ²	12	38,1	Sum tetthet
Slørdalselva	9b	35 m ²	20	71,4	Sum tetthet
Slørdalselva	10a	65 m ²	20	54,5	Sum tetthet
Slørdalselva	10b	140 m ²	9	10,0	Sum tetthet
Seterelva	11a	92 m ²	19	36,3	Sum tetthet
Seterelva	11b	150 m ²	22	24,0	Sum tetthet
Bekk, Melvatnet	12a	60 m ²	16	33,4	Sum tetthet
Tilløpsbekk til st. 12a	12b	35 m ²	16	57,2	Sum tetthet

4.2.3 Økologisk tilstandsvurdering

Samlet ungfisktetthet av årsyngel ørret og eldre ørret er anvendt til å gjøre en økologisk tilstandsvurdering for stasjoner i Slørdalsvassdraget (**figur 21**) ovenfor naturlig anadrom vandringsbarriere i foss. Resultatene viser at tre stasjoner oppnår en ungfisktetthet innenfor «God» eller «Svært god» økologisk tilstandsvurdering. Stasjon 9b, 10a og 12b har tilfredsstillende ungfisktettheter,

representert ved alle forventede årsklasser av ørret, inklusive årsyngel. Tre stasjoner har noe lavere tettheter, og opp år en samlet tetthet tilsvarende «Moderat» økologisk tilstand. Avviket fra «God økologisk tilstand er likevel beskjedent, og årsyngel er ørret er tilfredstillende representert i ungfiskmaterialet fra stasjonene. To stasjoner har noe lavere tetthet av ørret enn forventning, tilsvarende hhv. «Dårlig» (st. 11b) og «Svært dårlig» (st. 10b) økologisk tilstand. Stasjon 10b er lokalisert nedstrøms og nærmest demningen i Slørdalsvatnet.



Figur 21. Stolpediagram over samlet ungfisktetthet fra stasjoner i naturlig ferskvannstasjonær strekning av Slørdalselva. Fargekoder etter vanddirektivets femdelte fargeskala for økologisk tilstand, kalibrert etter grenseverdier for « Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet» i **tabell 3**.

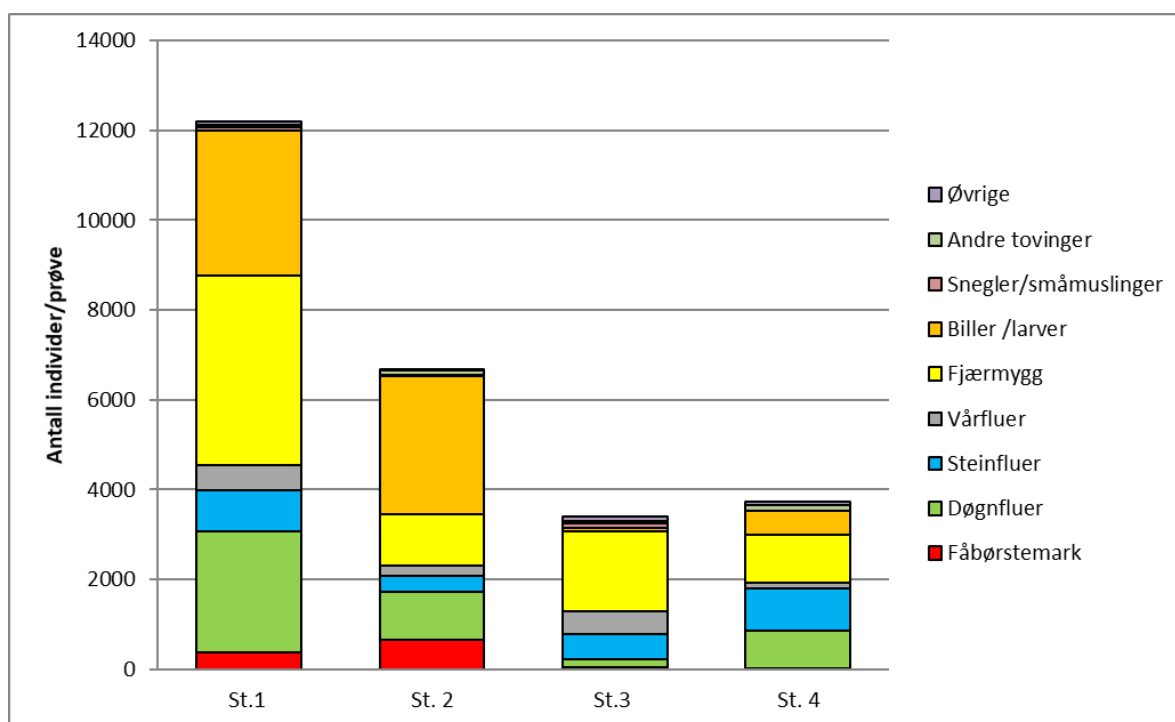
4.3 Bunndyrundersøkelser

4.3.1 Antall bunndyr per prøve og dominansforhold av bunndyrgrupper

På stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet ble høyeste antall bunndyr per prøve registrert på st. 1 nederst i Slørdalselva, med 12199 bunndyr per prøve (**tabell 15, figur 22**). Dominerende bunndyrgrupper på denne stasjonen var fjærmygg, biller/larver og døgnfluer. St. 2 hadde nest høyeste antall bunndyr per prøve (n=6679), med biller/larver som dominerende bunndyrgruppe, etterfulgt av fjærmygg og døgnfluer. St. 3 og 4, med hhv. 3391 og 3720 totalt antall bunndyr per prøve, hadde vesentlig lavere antall enn de to foregående stasjonene. Fjærmygg var dominerende bunndyrgruppe ved begge stasjoner, etterfulgt av bunndyrgruppen steinfluer (**tabell 15**).

Tabell 15. Antall bunndyr per prøve og dominansforhold (%) fordelt på bunndyrgrupper basert på prøvetakinger på stasjoner i Slørdalsvassdraget nedstrøms Slørdalsvatnet den 6. oktober 2021.

Bunndyrgrupper	Antall bunndyr				Dominansforhold			
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Fåbørstemark	384	640	32	16	3,1 %	9,6 %	0,9 %	0,4 %
Snegler/småmuslinger	76	28	112	10	0,6 %	0,4 %	3,3 %	0,3 %
Døgnfluer	2682	1076	192	835	22,0 %	16,1 %	5,7 %	22,4 %
Steinfluer	912	365	545	937	7,5 %	5,5 %	16,1 %	25,2 %
Biller /larver	3213	3080	68	517	26,3 %	46,1 %	15,0 %	3,4 %
Vårfluer	575	222	509	125	4,7 %	3,3 %	15,0 %	3,4 %
Fjærmygg	4224	1152	1792	1088	34,6 %	17,2 %	52,8 %	29,2 %
Andre tovinger	53	97	45	128	0,4 %	1,5 %	1,3 %	3,4 %
Øvrige	80	19	96	64	0,7 %	0,3 %	2,8 %	1,7 %
Sum	12199	6679	3391	3720	100 %	100 %	100 %	100 %

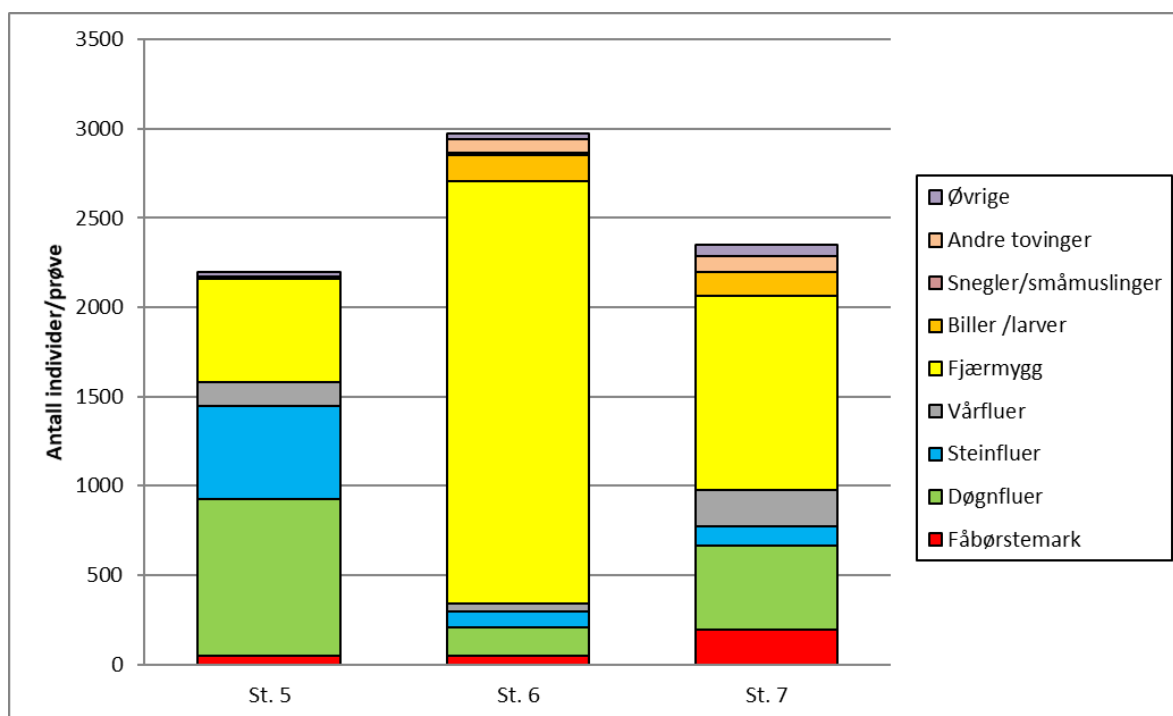


Figur 22. Antall bunndyr per prøve fordelt på ulike bunndyrgrupper fra stasjon 1-4 nedstrøms Slørdalsvatnet.

På stasjoner oppstrøms Slørdalsvatnet var antall bunndyr per prøve jevnt over vesentlig lavere enn det som ble registrert på stasjoner nedstrøms (**tabell 16, figur 23**). Antall bunndyr per prøve varierte mellom 2195 og 2974 individer, der høyeste antall bunndyr per prøve ble registrert på st. 6, lokalisert i bekken mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet, hvorav fjærmygg var dominerende bunndyrgruppe. Bunndyrgruppen døgnfluer var svært lite representert ved denne stasjonen, og utgjorde kun 5,4 % (n=161) av den totale bunndyrfaunaen. Ved de to andre stasjonene utgjorde døgnfluer hhv 39,9 % og 20 % av bunndyrfaunaen.

Tabell 16. Antall bunndyr per prøve og dominansforhold (%) fordelt på bunndyrgrupper basert på prøvetakinger på stasjoner i Slørdalsvassdraget oppstrøms Slørdalsvatnet den 6. oktober 2021.

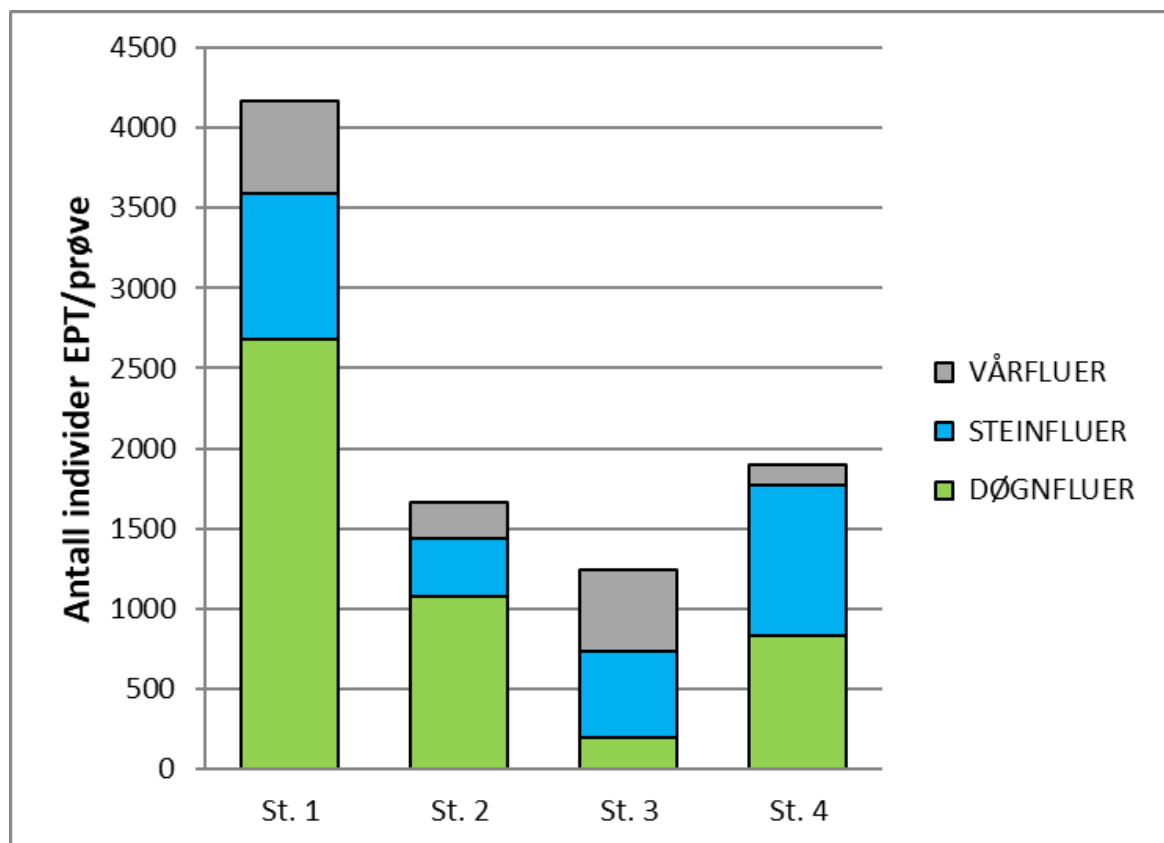
Bunndyrgrupper	Antall bunndyr			Dominansforhold		
	St. 5	St. 6	St. 7	St. 5	St. 6	St. 7
Fåbørstemark	48	48	192	2,2 %	1,6 %	8,2 %
Snegler/småmuslinger	0	12	0	0,0 %	0,4 %	0,0 %
Døgnfluer	876	161	471	39,9 %	5,4 %	20,0 %
Steinfluer	521	90	112	23,7 %	3,0 %	4,8 %
Biller /larver	0	145	136	0,0 %	4,9 %	5,8 %
Vårfluer	137	39	200	6,2 %	1,3 %	8,5 %
Fjærmygg	576	2368	1088	26,2 %	79,6 %	46,2 %
Andre tovinger	13	78	90	0,6 %	2,6 %	3,8 %
Øvrige	24	33	64	1,1 %	1,1 %	2,7 %
Sum	2195	2974	2353	100 %	100 %	100 %



Figur 23. Antall bunndyr per prøve fordelt på ulike bunndyrgrupper fra stasjoner (st. 5-7) lokalisert oppstrøms Slørdalsvatnet.

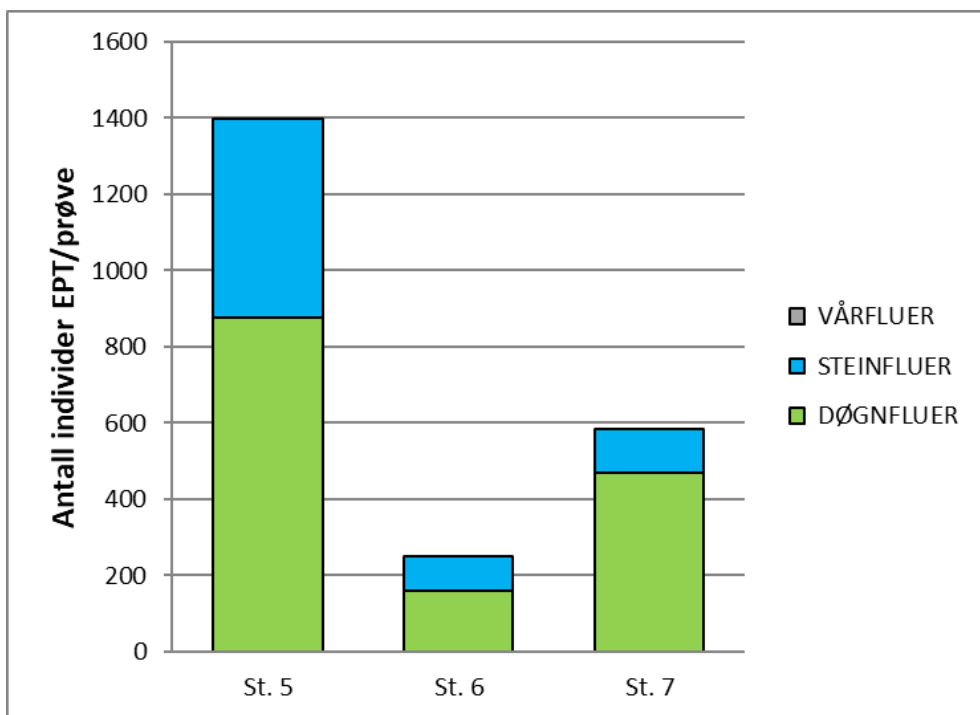
4.3.2 Antall og mangfold av døgn-, stein- og vårfluer (EPT)

Nedstrøms Slørdalsvatnet var det samlede individantallet av døgn-, stein og vårfluer (EPT) høyest ved st. 1 i Slørdalselva (**figur 24**). Dette skyldes en relativt stor økning av antallet døgnfluer (grønn søyle i **figur 24**) ved denne stasjonen sammenlignet med tre øvrige stasjonene. Antall individer av EPT reduseres med mer enn 50 % ved de tre øvrige stasjonene (st. 2, 3 og 4), der st. 3 har lavest antall.



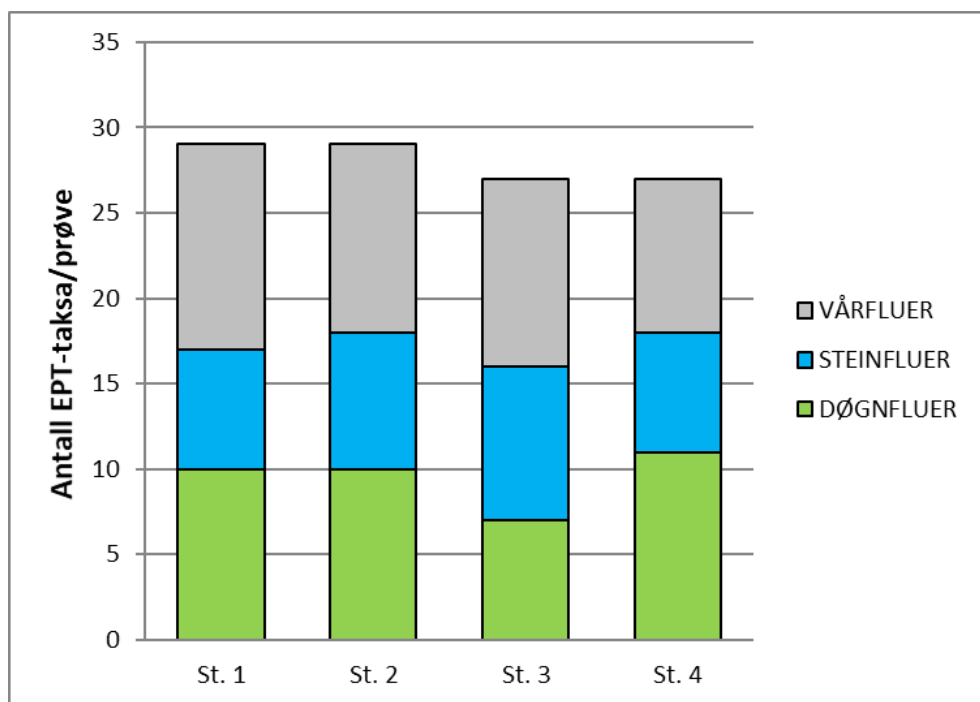
Figur 24. Andel individer av døgn-, stein- og vårfluer på stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet (st. 1-4).

Oppstrøms Slørdalsvatnet var antallet individer av døgn-, stein og vårfluer (EPT) samlet sett vesentlig lavere enn for stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet (**figur 25, tabell 16**). Spesielt lavt antall individer av EPT per prøve ble registrert ved st. 6 i utløpsbekken fra Melvatnet.



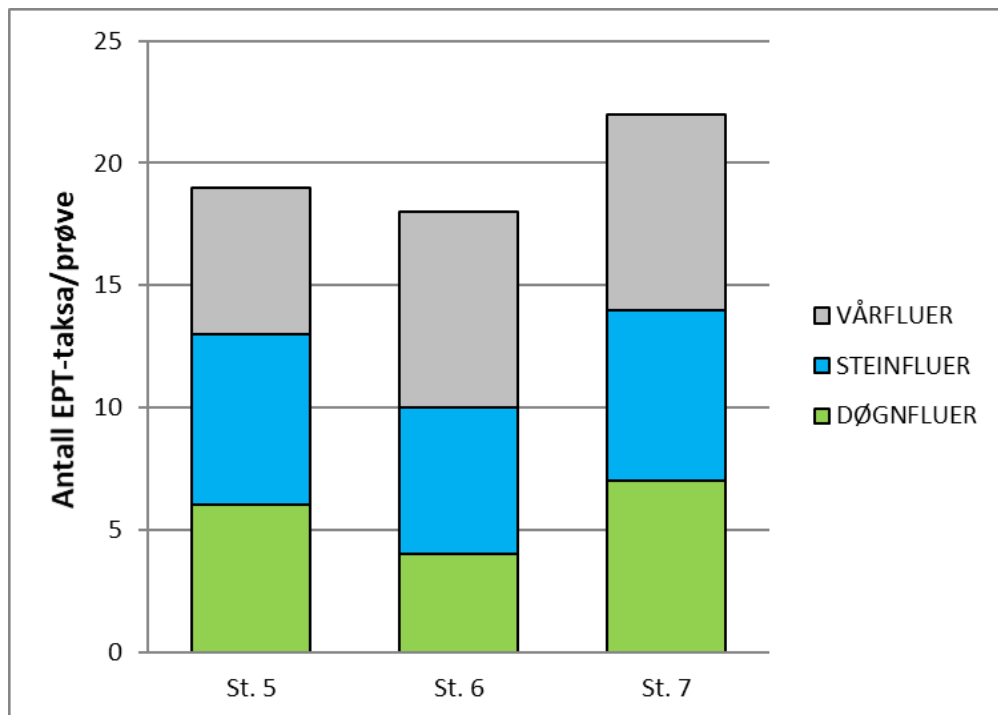
Figur 25. Andel individer av døgn-, stein- og vårfluer på stasjoner oppstrøms Slørdalsvatnet (st. 5-7).

Det biologiske mangfoldet av EPT, uttrykt ved antall ulike taksa (arter, slekter, familier) per prøve er vist i **figur 26** og **27** for stasjoner hhv. nedstrøms og oppstrøms Slørdalsvatnet. Høyest mangfold ble registrert på stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet, der variasjonen var liten, med mellom 27-29 ulike EPT per prøve (**figur 26**).



Figur 26. Biologisk mangfold av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) på stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet (st. 1-4).

På stasjoner oppstrøms Slørdalsvatnet (**figur 27**) var mangfoldet noe lavere, og mellom 18 og 22 EPT per prøve, med relativt liten variasjon mellom stasjonene.



Figur 27. Biologisk mangfold av døgn-, stein- og vårfluer på stasjoner oppstrøms Slørdalsvatnet (st. 5-7).

4.3.3 Økologisk tilstand og miljøbedømming

Tabell 17 viser en oversikt over ulike indeksverdier, økologisk tilstandsklassifisering og faglig miljøbedømming ved bruk av bunndyr som kvalitetselement i Slørdalsvassdraget høsten 2021.

Tabell 17. Samlet miljøtilstand i Slørdalsvassdraget på bakgrunn av bunndyrprøver høsten 2021. Beregnede indeksverdier og miljøtilstandsbedømming, med fargekoder for økologisk tilstand som gjenspeiler tilstandsklasser (se under tabell).

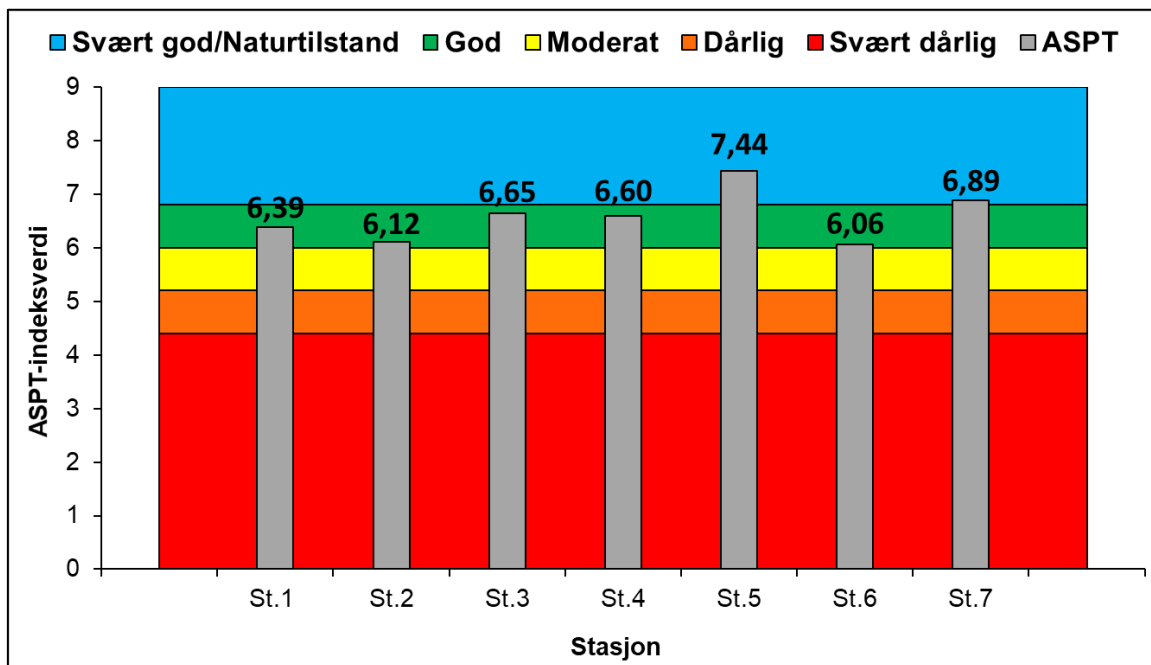
Slørdalsvassdraget	St.1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
Dato : 06.10.2021							
ASPT – indeks	6,39	6,12	6,65	6,60	7,44	6,06	6,89
BMWP – indeks	147	153	133	132	119	97	131
EPT – indeks	29	29	27	27	19	18	22
Faglig miljøbedømming	G	G	G	G	SG	M/G	SG
Aktuelle påvirkninger*	EO, V	EO, V	V	V		F	

Svært dårlig (SG)	Dårlig (D)	Moderat (M)	God (G)	Svært god (SG)
-------------------	------------	-------------	---------	----------------

*forkortelser aktuelle eller potensielle påvirkninger: EO-eutrofieringseffekter og organisk belastning, V-vannføring, F- forsuring.

Average score per taxon (ASPT- indeks)

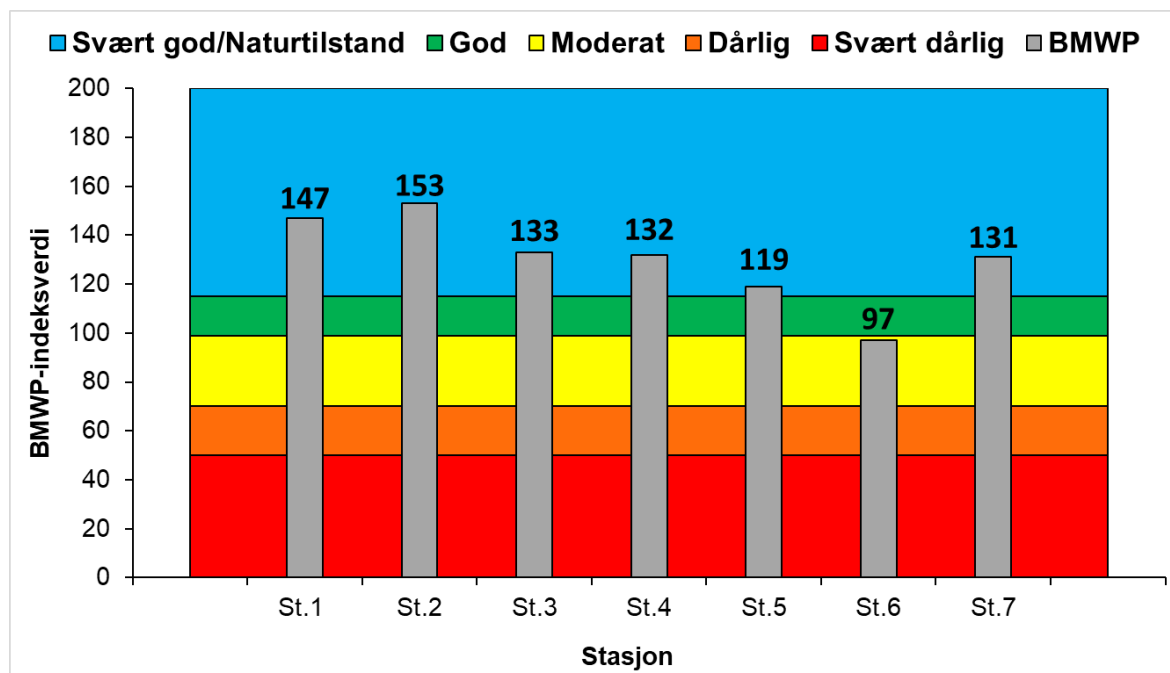
Resultatene knyttet til indeksverdiene for ASPT viste verdier over 6,0 for alle stasjoner. Dette gir en økologisk tilstandsklassifisering tilsvarende minimum «God» økologisk tilstand på alle undersøkte stasjoner i 2021 (**tabell 17, figur 28**). Fem av syv stasjoner oppnår ASPT-verdier mellom 6,06 og 6,65. Laveste verdi oppnås ved st. 6 i bekken mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet. To stasjoner ovenfor Slørdalsvatnet, hhv. st. 5 og st. 7, oppnår ASPT-indeksverdi større enn grensenivået Svært God/God, og klassifiseres til «Svært God» tilstand (**tabell 17**).



Figur 28. ASPT-verdier og tilstandsklassifisering for alle undersøkte stasjoner i Slørdalsvassdraget høsten 2021. Fargekoder i bakgrunn av figuren er kalibrert med hensyn til klassegrenser for økologisk tilstand.

Miljøbedømming: Biology Working party (BMWP-indeks)

I henhold til beskrevne kriterier og vurderinger oppgitt i **avsnitt 2.2.2**, ser vi at alle stasjoner i Slørdalsvassdraget oppnår mellom 97-153 BMWP-indekspoeng (**tabell 17** og **figur 29**).



Figur 29. BMWP-verdier og ekspertvurdert tilstandsvurdering for alle undersøkte stasjoner i Slørdalsvassdraget høsten 2021. Fargekoder i bakgrunn av figuren er kalibrert etter NINAs faglige vurdering og forventning til miljøtilstand.

Stasjoner nedstrøms Slørdalsvatnet har svært høye BMWP-verdier, som varierer mellom 132-153. Dette indikerer liten belastning over kritiske grenser på disse stasjonene, og en vann- og habitatkvalitet som gjør det mulig å opprettholde et velutviklet, mangfoldig bunndyrsamfunn og god bunndyrproduksjon i 2021. Det er en relativt stor reduksjon ned mot kritiske BMWP-verdigrenser på st. 6. Laveste verdi på 97 oppnås ved denne stasjonen, og sammenlignet med laveste nivåer (119 og 131, **figur 29**) ved øvrige stasjoner i vassdraget, er reduksjonen relativt stor. Stasjonen har bortfall av flere forventede bunndyrarter og taksa, spesielt pH-sensitive døgnfluer og andre antatt forsuringfølsomme bunndyrgrupper. Reduksjonen i BMWP-verdi ved st. 6 settes i sammenheng med ustabil vannkvalitet som trolig er knyttet til forsuringproblematikk og pH-relaterte variasjoner i vannet.

Miljøbedømming: EPT-indeks

Antall ulike taksa av døgn-, stein- og vårflyer varierer lite på de undersøkte stasjonene nedstrøms Slørdalsvatnet, og ligger mellom 27-29 EPT. Dette regnes som svært høyt for denne typen vassdrag i regionen. Antallet ulike EPT reduseres noe på stasjoner ovenfor Slørdalsvatnet, og varierer fra 18-22. Dette er likevel tilfredsstillende, og innenfor naturlig forventning til vassdrag av denne typen i regionen.

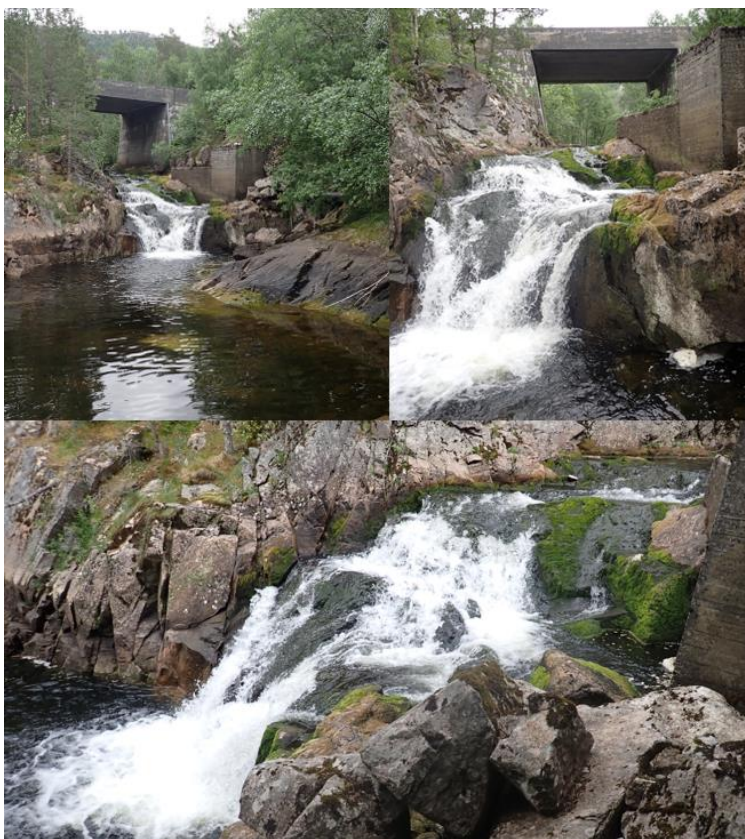
4.4 Problemkartlegging

4.4.1 Nedre foss - Oppgangsforholdene ved utløp i Åstfjorden

For Slørdalselvas anadrome bestander av laksefisk (laks og sjørret), er det flere faktorer enn vassdragets vannkjemiske miljø og habitat-/miljøkvalitet som har betydning for bestandsutviklingen for fisk og bestandsstatus i vassdraget. Oppgangsforholdene fra sjø til elv i Slørdalsvassdraget er en av disse faktorene, og som gjennom avbøtende tiltak kan bedres og dermed føre til styrking av bestandene av anadrom laksefisk i vassdraget. Dette er forhold som i liten grad er diskutert eller problematisert i de siste overvåkingsundersøkelsene av vassdragets anadrome fiskebestander (Johnsen mfl. 2008, Klausen & Bjølstad 2015), til tross for at Korsen (1990, 2004) problematiserte vandringsforholdene i elva i sin omtale av vassdraget. Korsen (1990) omtaler fossen og oppgangsforholdene på følgende vis:

«Like over flomålet er det en 2 meter høy foss. Da riksveien ble anlagt (les; Åstfjordveien) med bru over elva mellom Nervatnet og sjøen ble elva nedenfor fossen oppfylt slik at fossen nesten ble borte. Dette var en fordel for fiskeoppgangen, og i noen år etter dette – inntil elva eroderte fra fossen igjen – var det godt fiske i elva. Fossen slik den er i dag (les; 1990) representerer et hinder for oppvandrende fisk. Vassdraget burde kunne gi en betydelig større avkastning dersom nederste foss ble endret slik at oppvandrende fisk kunne passere også ved lavere vannføring. Dette vil representere små utgifter i forhold til hva som innvinnes, og bør være et tiltak som gjennomføres med det første»

Befaringer av oppgangsforholdene i nedre del av Slørdalselva på ulike vannføringer og tidevann i 2021 avdekker at fossen er et betydelig vandringshinder for oppgangsfisk av laks og sjørret i perioder (**figur 30-37**), og at noe av problemene er menneskeskapt.



Figur 30. Foto av nedre foss i Slørdalselva ved munning til Åstfjorden den 11. juni. Vannføring i Slørdalselva 125,86 l/s, og lavt tidevann (fjære sjø). Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Den 6.oktober 2021 ble det gjort visuelle vurderinger av gytefisk sjørret på oppgang i Slørdalselva. Vannføringen denne dagen var om lag 128,7 l/s (jmf. tekstmelding mottatt kl. 1745) nedstrøms Slørdalsvatnet, og lav avrenning fra restfeltet. Det ble observert et titalls sjørret i størrelser fra 0,5- 1,5 kilo som forsøkt å gå fossen den 06.10.2021. Dette var både blank fisk og fisk med godt utviklet gytedrakt. Ingen fisk, uansett størrelse, klarte nederste fall i fossen før tidevannet var nær full flo (**figur 31**). Ved full flo sto tidevannet såpass høyt at det var en relativt enkel forsering i første fall for fiskestørrelser over 0,5 kilo (**figur 32**). Opp mot ti ulike sjørret ble observert å passere nedre del av fossen, og disse stilte seg opp i kulpen nedstrøms betongkonstruksjonen. Her forsøkte de å passere det siste og vanskeligste hinderet; siste fall før elva flater ut (**figur 33**). Passeringssuksessen var lav. Det ble registrert ca 10-15 forsøk på hoppe/svømme dette partiet av fisker i ulik størrelse, og kun en fisk greide å passere. Observeringstid var ca 1,5 time.

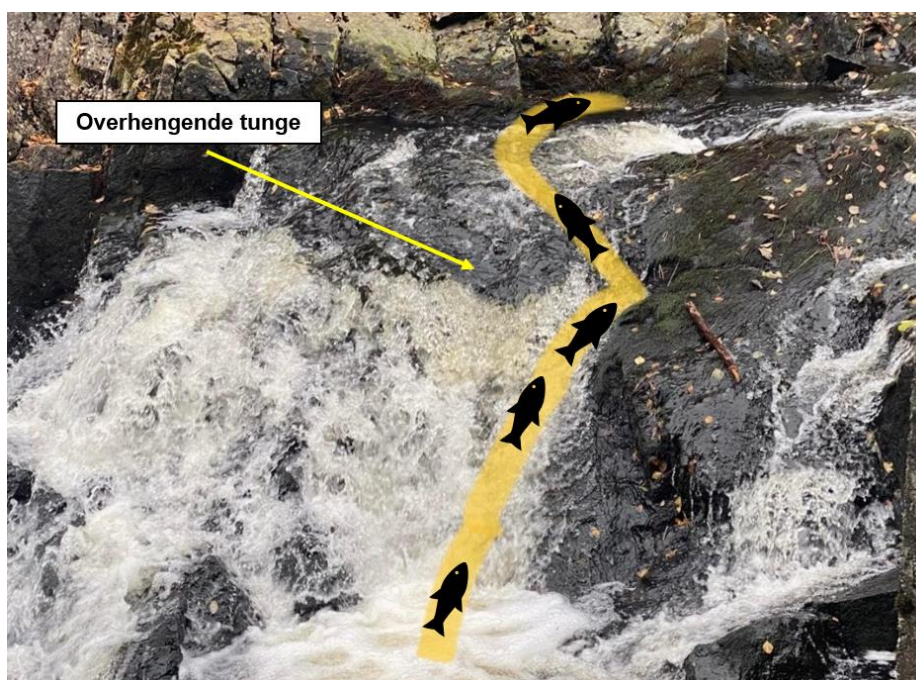


Figur 31. Sjørret (0,5-1kg) forsøker å forserer første fall i fossen på fjære 06.10.2021, uten hell. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 32. Sjørørret (ca 1 kg, ned til venstre i bildet) har forsert første fall på høyere tidevann, og er på vei til kulp nedstrøms betongkonstruksjon (til høyre i bildet). Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Som nevnt greide kun en oppgangsfisk å passere hele fossepartiet i den perioden NINA observert oppgangen. Denne fisken hoppet enkelt opp i mellomkulp på høyeste flo, og forserte siste fossefall ved å hvile i mellomkulp i mange minutter, før fisken svømte inn i siste fossestryk, fant en liten lomme med noe vanddyp, og fikk nok slag med halen til å treffe en stående bølge fra ei vannlomme midt i fossestryket. Se **figur 33** for inntegning av vandringsveien for denne fisken i siste fossefall. Dette stryket/fossefallet har en overhengende «stein-tunge» (gul pil i **figur 33**), som gjør oppgang/forbipassering ekstra vanskelig. Fisken som lyktes å passere var en sjørørret på anslagsvis om lag 0,5 - 0,8 kilo / 40-45 cm lengde.



Figur 33. Vandringsveien hos den eneste sjørørreten som ble observert å klare oppgangen i siste fosseparti den 6. oktober 2021. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Det ble også observert mindre sjørret / postsmolt (kroppslengder på 15-25 cm) som forsøkte seg på den nederste fossen (**figur 34**), men så små fiskestørrelser har trolig ingen mulighet til forbipassering, selv på full flo og optimale vannføringer/vanntemperaturer i Slørdalselva.



Figur 34. Mindre sjørret har store problemer med oppgang forbi fossepartiet nedstrøms Åstfjordveien. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Hvorvidt fossepartiet har arts- og størrelsesselektive egenskaper for anadrom laksefisk, og over tid har innvirkning på bestandsstørrelser av laks og sjørret i Slørdalselva har vi ikke data på for å kunne vurdere sikkert. Dette anses likevel som sannsynlig på basis av de visuelle registreringene høsten 2021. Ut fra vurderinger av fossen, anser vi det gunstigst å forsere dette partiet for fiskestørrelser på 1-2 kilo, altså typisk smålaks og normal kjønnsmoden sjørretstørrelse. Årsaken til dette er at det er sannsynlig at oppgangsfisk, uansett størrelse, trolig ikke hopper fossen i et sprang på mange vannføringer, da kombinasjonen av vannhastighet, fall og avstand fra nedre kulp synes ukurant. Alternativet da er å hoppe til en mindre mellomkulp nedstrøms kunstig oppsatt betongvegg i fossen (**figur 35**). Dette ble også verifisert i felt den 06.10.2021. Denne «kulpen» er så vidt liten og grunn at stor fisk kan ha vanskeligheter med å ta videre sats, for så å forsere siste hinder i fossen og etter hvert nå elveløpet med slakere, svømbar gradient under brua.



Figur 35. Blå piler viser vandringsveien for oppgangsfisk sjørret i fossen på minstevannsføring i Slørdalselva. Fossen forseres ved hopp første fall på høyeste flo sjø, til liten hvilekulp nedstrøms en oppmurt betongkonstruksjon i fossen. Neste forsering er vanskelig og sterkt vandringshindrende. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

På svært stor vannføring og gunstig vanntemperatur kan det teoretisk kanskje være mulig å forsere hele fossen i et sprang (**figur 36**), gitt riktig (stor) fiskestørrelse og nok vandringsstrang. Dette er imidlertid vanskelig å bekrefte uten data eller visuell registrering.



Figur 36. Foss i Slørdalselva ved munning til Åstfjorden den 23. august. Vannføring i Slørdalselva var 146,4 l/s, pluss noe overløp ved demning Slørdalsvatnet, og lavt tidevann. Nederste bilde viser to potensielle vandringsveier i fossen på høy vannføring (blå piler). Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Foreløpig konklusjon

Ved fjære sjø er fossen en oppgangsbarriere for anadrom laksefisk, mens ved full flo og optimal vannføring i elva, kan enkelte fiskestørrelser passere på en til flere vandringsvinduer. Det har vært oppgang av laks forbi fossen siste tre år (2019-2021). Dette bekreftes av ungfisktellingene (minst to årsklasser) og registrering av store gytegroper i Slørdalselva høsten 2021. Likevel kreves det sammenhengende tidsserier for å konkludere om det enkelte år ikke er oppgang. Ved dagens fastsatte minstevannsføring på 120-125 l/s (0,12 m³/s) i Slørdalselva, uten overløp på demningen ved Slørdalsvatnet, synes fossen å gi store vandringsproblemer for oppgangsfisk, uavhengig av tidevann. Dette gjelder begge arter (laks og sjørøret, uansett størrelse). For å anses vandringsforholdene mindre problematiske, med støtte i tilfredsstillende registreringer (bifangster) av arten under elfiske sommer og høst 2021 (se **avsnitt 6**). Det anbefales at vandringsproblematikken ved nedre foss undersøkes nærmere med hensyn til hvilke

bestandseffekter dette kan ha/ har hatt over tid for laks og sjørretbestanden i vassdraget. NINA anbefaler uansett avbøtende tiltak knyttet til å utbedre oppgangsforholdene slik de er i dag. Fortrinnsvis gjøres dette ved å fjerne eller endre betongkonstruksjonen (**figur 37**), eventuelt i tillegg til bygging av fisketrapp/spaltetrapp i betong. Sistnevnte tiltak vil trolig bedre oppgangsforholdene mer permanent over tid. Dette må imidlertid mulighetsvurderes, og med et bedre daggrunnlag enn det vi har i dag, etterfulgt av en tiltaksplan med planskisser og forslag til tekniske løsninger på dette.



Figur 37. Betongkonstruksjonen midt i den nederste fossen i Slørdalselva kan ha gjort oppgangsforholdene for anadrom laksefisk vesentlig verre enn hva opprinnelig status skulle ha vært. Det er vanskelig å visualisere seg fossen uten betongkonstruksjonen, men den har i dag smalnet av elveløpet over fossen. Dersom denne konstruksjonen ikke har en viktig funksjon i dag, bør den vurderes fjernet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

4.4.2 Hydromorfologiske endringer (landbruk og vannbruk)

Av andre endringer i Slørdalselvas anadrome strekning ser vi at det er betydelig landbrukspåvirkning, i form av senking av Nervatnet og andre eldre morfologiske inngrep eller endringer i vassdraget (**figur 38**). I perioden etter andre verdenskrig og fram til 1962, som er eldste tilgjengelige flyfoto (<https://kart.finn.no/>), er Nervatnet senket for landbruksformål. Samtidig er deler av elvestrekningene i Slørdalselva utrettet og kanalisert.



Figur 38. Utvikling i vanddekt areal i Slørdalselva. Flyfoto fra 1962 (øverst) sammenlignet med 2019-status (nederst). Flyfoto: <https://kart.finn.no/>

Det er også gjort endringer knyttet til Hattvatnet, som i 1962 var en del av Nervatnet og Slørdalselva (**figur 38**). Problemerkartleggingen i utløpsbekken fra Hattvatnet viser at den tørregges flere ganger årlig i dag (**figur 39**), med innefrysing/stranding av ørret/rogn og potensielt stor dødelighet som resultatet. Ungfiskdataene høsten 2021 viser at bekken og Hattvatnet i dag er å anse som tapt areal for anadrom laksefisk. I juni 2021 var bekken fullstendig tørrlagt, med noe vanddekt areal i et fåtall små kulper. Her sto flere årsklasser av ørretunger (**figur 40** og **41**). Denne bekken var svært vannrik i august 2021 (**figur 42**).



Figur 39. Bekk fra Hattvatnet til Slørdalselva har egnet gytesubstrat (nederst) og gode oppvekstområder (øverst), men bekken går helt tørr etter oppdemming av Hattvatnet og senking av Ner-
vatnet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 40. Det ble registrert et fåtall ørretunger i enhver liten pytt med vann i bekken fra Hattvatnet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 41. Tørrlagt bekk i juni 2021. To årsklasser ørret (gytt 2020 og 2019) ble påvist i bekkens største kulp med synlig vann den 11. juni 2021. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

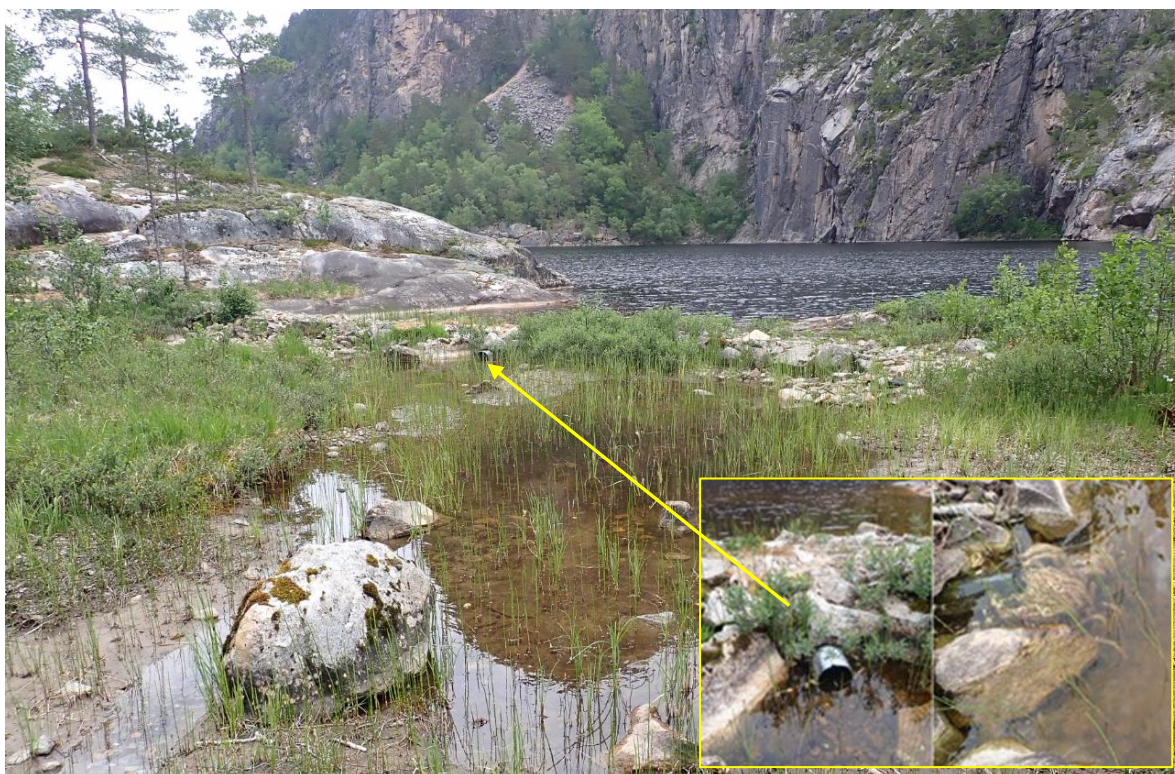


Figur 42. Samme parti som avbildet i **figur 41** i bekkens, tatt i august 2021, etter noe nedbør og vannrikt nedbørfelt, viser det som under slike forhold synes som en velegnet gytebekk for sjøørret. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Hvorvidt en unaturlig tørrlegging skyldes heving av vannstand i Hattvatnet, senking av Nervatnet eller en kombinasjon, er ikke nærmere vurdert av NINA. Det er imidlertid lagt ut en steindemning ved utløpet av Hattvatnet (**figur 43**), med et hevet utløpsrør i liten diameter (**figur 44**), som synes å forsterke disse problemene med unaturlig tidlig tørrlegging nedstrøms i dag slik vi vurderer det.



Figur 43. Demning lagt i utløp av Hattvatnet stanser vannavrenningen tidligere enn det som er naturlig avrenning. Foto: ©Morten André Bergan, NINA..



Figur 44. Hattvatnet og utløpsområdet for bekken, som synes å være demmet opp med utlagt storstein, og et hevet utløpsrør med svært liten diameter. Innfelte bilder viser røret ved utløp (t.v.) og innløp (t.h.). Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Disse endringene å ha medført endret og redusert tilgjengelig areal og habitatkvalitet for sjøvandrende bestander av laks og ørret (sjørørret) i Slørdalsvassdraget. Inngrepene har ingen konsekvenser for ål. Det ble registrert gode forekomster av stor ål (40-70 cm lengde i Hattvatnet ved elfiske langs storsteiner i strandsonen av vatnet (**figur 45**).



Figur 45. God forekomst av stor ål i storsteindominert strandlinje av Hattvatnet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Konklusjon

Det er omfattende hydromorfolgiske inngrep og endringer i Nervatnet og Hattvatnet, gjennomført for mange år siden. Dette har påvirket hele denne delen av anadrom strekning i Slørdalsvassdraget, inkludert det som i dag er bekken mellom Hattvatnet og Slørdalselva. I perioder med lite avrenning fra nedbørfeltet blir hele bekkeleiet tørrlagt, der det kun er stående vann i et fåtall grunne kulper (maks 5 cm dyp) på strekningen. I disse kulpene i utløpsbekken fra Hattvatnet ble det den 11. juni 2021 registrert både årets yngel av ørret (gytt høsten 2020), samt ettåringer (gytt høsten 2019). Opp mot utløpsrøret fra Hattvatnet og steindemningen var vanndekt areal noe større. Her ble det registrert eldre ørretunger med lav forekomst, samt flere store individer av ål (60-70 cm lange) på begge sider av storsteinforbygningen som danner demningen ved utløpet.

Samtidig har vassdraget rikelig med vann etter nedbør om høsten, og egnede gytemuligheter, slik at det er fare for at fisk (fortrinnsvis sjørret) gyter i bekken. Dette medfører at det regelmessig gytes og deponeres rogn i denne bekken, fortrinnsvis ørret/sjørret, som deretter fryser inne eller tørrlegges gjennom vinter eller påfølgende sommer. Ungfisk kan kun overleve i et par små kulper i bekken. Dette forklarer også de svært lave ungfisktetthetene i vassdraget høsten 2021, som trolig er innvandret i løpet av sommeren ved høy vannføring. Vi vurderer at dette per i dag kan skyldes kombinasjonen av at Nervatnet er senket og Hattvatnet synes å være oppdemmet med stein, der utløpsrøret fra Hattvatnet er svært underdimensjonert og plassert for høyt i demningen/forbygningen. Dermed går denne bekken i dag tørr raskere enn naturlig.

4.4.3 Fastasatt minstevannsføring i anadrom strekning

På bakgrunn av våre undersøkelser av ungfisk, bunndyr og generell problemkartlegging i 2021, synes minstevannsføringslipp på minimum 120 l/s (0,12 m³/s) i Slørdalselva nedstrøms Slørdalsvatnet å være vannmiljømessig gunstig fastsatt. Våre biologiske data fra 2021 måler på effekter av en relativt kald og tørr vinter 2020, altså året før, med uvanlig lang kuldeperiode og barfrost. Slike klimaforhold vil gi innefrysing av rogn, bunnfrysing av elveløp og svært dårlige livsvilkår for ungfisk, dersom vannavrenning er for liten for elvetversnittet og/eller ikke er tilpasset elvas morfologi. Data på ungfisk og bunndyr viser at dette ikke synes å være et problem for hovedelva Slørdalselva. Inntrykket om gunstig fastsatt minstevannsføring i vassdraget nedstrøms demningen forsterkes ytterligere gjennom våre befaringer på laveste avrenningsforhold i vassdraget sommeren 2021 og høsten 2021. Egnede gyteområder synes godt vanndekt, og oppvekstområder har tilstrekkelig vanddyp for vinteroverlevelse i elveløpet. Et naturlig sideløp (partier der vassdraget deler seg i to) i Slørdalselva ovenfor Nervatnet synes også tilstrekkelig vanndekt under minstevannsføringsforhold (**figur 46**). Dette er områder som kan være utsatt dersom vannføringen er satt for lavt, og er i dag viktige gyteområder for ørret/sjørret (se **avsnitt 5**).



Figur 46. Slørdalselva deler seg i to løp på enkelte partier, her ovenfor Nervatnet. Begge løp synes tilstrekkelig vanndekt på laveste vannføringsforhold. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Et tilsvarende elvedele i elva like før utløp til Nervatnet var også vanddekt i den minste sidegreina, og er dermed vannøkologisk ivaretatt med dagens minstevannsføringsregimet (**figur 47**). Her ble det i tillegg registrert gytegrøper av ferskvannstasjonær ørret tilhørende Tjørna (**figur 48**).



Figur 47. Slørdalselva deler seg i to løp like før samløp med Tjørna, der begge løp synes å ha årssikkert, vanddekt areal med dagens minstevannsføring. Øverst: Utløp til Tjørna for det minste løpet. Nederst: Innløp fra hovedløpet til det minste løpet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 48. Nyanlagt gytegrøp (gul pil, lysere felt) laget av oppvandrende ørret fra Tjørna i det minste elveløpet vist i foto i **figur 47**. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Ungfiskdata fra en stasjon nedstrøms demningen ved Slørdalsvatnet (altså ferskvannstasjonær strekning) er også en god indikasjon på årssikker vannføring, da strekningen her er svært fragmentert (Elva har gjel og fosser nedstrøms, og er stengt med demning oppstrøms). Ungfisktelningene fra 2021 viser at elvepartiet har livsvilkår til en bekkørretbestand med både voksne gytefisk og flere årsklasser ungfisk. Dette er noe som ikke ville vært mulig å påvise dersom minstevannføringen ikke var tilstrekkelig gjennom året.

Videre synes overløpet ved demningen i Slørdalsvatnet å fungere på en god måte for elvas vannøkologi nedstrøms (**figur 52**, t.v.), og gir vassdraget en «etterligning» av naturlig flom og evt isgangsskuring under nedbørsperioder og vårløsning/isgang. Dermed opprettholdes naturlige erosjons- og selvrensningsprosesser i vassdraget, slik at gjenøring, nedslamming og tiltetting ikke blir et stort problem for strekninger nedstrøms demningen og i anadrom strekning.



Figur 49. T.v.: Overløp i demning den 23. august. T.h.: Minstevannsføringslipp den 06. oktober (oppgitt som 128, 72 l/s på tekstmelding SMS). Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

4.4.4 Demning ved utløp fra Slørdalsvatnet og ål

Bifangst av ål under ungfisktellingerne i 2021 viser at det trolig er en tallrik ålebestand i anadrom strekning av Slørdalselva nedstrøms demningen i Slørdalsvatnet, inkludert Hattvatnet, Tjørna og Nervatnet. Øvre grense for registrering av ål i 2021 var st. 10a, som er elvestrekninger før utløp til Tjørna. Ålen er ført opp i Norsk Rødliste (Norsk rødliste for arter, se <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021>), som gir en oversikt over sårbare og truede arter og bestander. 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 utdøing, 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).

Ål ble ikke registrert på stasjoner ovenfor demningen ved Slørdalsvatnet, etter undersøkelser på om lag 4-500 m² elve-/bekkeareal fra st. 10b og oppover i vassdraget. Små ål som vandrer opp i vassdragene, kalles enten for ålefarang 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 lite undersøkt. For Slørdalselva er det ingen kunnskap om dette. Ål skal forekomme i alle ferskvannshabitater som er egnet for fisk, som raskt- og sakteflytende elvestrekninger, bekker og innsjøer. Utbredelsen er avhengig av hvor langt opp i vassdraget ålen kommer før den møter en naturlig eller menneskeskapt vandringsbarriere. Utbredelsen 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). Ålen kan ikke hoppe, og vertikale hindre som er høyere enn 50-60 % av kroppslengden kan stanse oppvandringen (Thorstad mfl. 2011). Alternativt kan den kripe rundt på land, gitt riktige forutsetninger. Ålen er kjent for å kunne ta seg fram over fuktige områder på land, og klatre opp vertikale vegger. For Slørdalsvassdraget sin del skal ål ha mulighet til å ta seg opp til ovenforliggende vann i nedbørfeltet, og vokse seg store (som gulål) der. Det er derfor en forventning om tallrike forekomster av ål i Slørdalsvatnet, Melvatnet og andre mindre vann/tjern i

nedbørfeltet, inkludert bekker og små elver, der vandringsveien skal være via Slørdalselva. Resultatene fra 2021 indikerer at dette ikke er tilfelle, og at demningen ved Slørdalsvatnet kan være til hinder for oppvandring. Nedstrøms vandringer for ål synes uproblematisk, gitt overløp i demningen i mange perioder av året, samt muligheter for nedslipp gjennom minstevannsføringsrøret.

Det er ikke mulig å kun visuelt vurdere vandringsveien for ål ved demningen på en sikker og faglig måte. Dette er knyttet til ålens evne til å forsere både til lands og til vanns ved ulike vannføringsforhold i elva. Det er likevel vanskelig å se for seg relativ enkel forbivandring ved demningen slik den er utformet (**figur 50-52**). Det er også en kryssende vei over demningen, som gjør at ålen må krype over veien dersom dette skulle være en vandringsmulighet forbi demningen utover i elveløpet. Videre er minstevannsførings-røret svevende i lufta (**figur 50**), slik at det er vanskelig å komme inn i røret for ål, jamfør ålens manglende evne til å hoppe vertikale hindre.



Figur 50. Tørrlagt demningsområde uten overløp, og tilsig av minstevannsføring gjennom et svevende rør med minimum 50 cm sprang. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 51. Foto tatt nedstrøms og oppover av demning uten overløp. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 52. Foto av demning uten overløp. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Ved overløp i demningen synes også vandringsveien vanskelig for ål. Dette er knyttet til sprang og rette vinkler i demningen der vatnet går over betongkonstruksjonen. Likevel kan det være en potensiell vandringsmulighet på svært stor vannføring og overløp ved demningen, slik forholdene var i august 2021 (**figur 53**).



Figur 53. Foto av demning med overløp av vann, og en potensiell vandringsvei for ål forbi demningen (blå inntegnet pil). Dette må avklares med grundigere undersøkelser. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Konklusjon

Vi har ikke gode nok data til å fastsette demningen som vandringsbarriere for ål, men resultatene og demningens utforming peker på at demningen kan være et problem for ålens videre vandringer i vassdraget. Dette kan gi et relativt stort tap i oppvekstareal for ål, dersom dette er tilfelle. En skal normalt forvente god forekomst av ål i alle vann og vassdrag knyttet til Slørdalsvatnets nedbørfelt ovenfor demningen, og dersom demningen stopper oppgang av ål, er dette svært uheldig for vassdragsystemet ålebestand. Løsninger på problemet er trolig ikke spesielt kostnadskrevenende. Eksempelvis kan enkle modifiseringer i demningen gjøre vandringsveiene bedre, eller det kan monteres nettingmatter («klatrematter») på partiet, som gir åleyngelen bedre feste (**figur 54**). Samtidig kan minstevannsføringsrøret senkes og legges i flukt med vanddekt areal i elva, og bekles med samme type nettingmasker (**figur 55**). Grundigere undersøkelser av ålens muligheter til å vandre forbi demningen i utløpet av Slørdalsvatnet bør gjennomføres, og bestandens status ovenfor demningen kartlegges, før endelige konklusjoner fattes.



Figur 54. Nettingmatter montert for å gi små ål/ålefaringer gi mulighet til passering forbi demning i et vassdrag i Sverige. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 55. Rør kledd med netting, som gir ålen mulighet til å «klatre røret fra motsatt side av demningen på bildet, og forbi. Lignende løsninger bør vurderes for minstevannsføringsrøret ved demningen. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

4.4.5 Avrenning fra veirelatert arbeid

NINA har befart en utløpsbekk og nærområdet knyttet til det nylig ferdigstilte veiarbeidet og byggingen av nytt veianlegg og tunnel (FV 714) for Åstfjordveien Fv 714. Bekkene er små (**figur 56**), og har begrenset funksjon for fisk/ørret, men noe betydning for biologisk mangfold.



Figur 56. Små bekker er primær-resipienter for avrenning av partikler, slam og andre relaterte stoffer fra veiarbeidet med FV 714. Flyfoto fra 2019: <https://kart.finn.no/>

Den største og mest vannrike bekken er befart i 2021 (midterste bekkeløp -blå linje- i **figur 56**). Det er relativt stor til partikkelbelastning og nedslammingsproblematikk knyttet til denne primær-resipienten, og dette skyldes avrenning og belastning fra veiarbeidet. Tilførselen av finpartikler og slam synes å ha vært omfattende, slik at bekkeløpet er fullstendig nedslammet i nedre del (**figur 57**), og en viss nedslamming er også registrerbar i strandlinja der bekken munner til Tjørna (**figur 58**).



Figur 57. Nedre del av største tilløpsbekk til Tjørna som drenerer veianlegget for Fv 714. Bekkeløpet bærer preg av unaturlig stor tilførsel av finpartikler og slam. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 58. Utløp til Tjørna og strandsonen fra største tilløpsbekk som drenerer veianlegget til Fv 714. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Konklusjon

For nedstrøms vassdragstrekninger i Tjørna, Slørdalselva og Nervatnet, er det likevel ingen synlige tegn til økt partikkelbelastning fra denne nylige veirelaterte virksomheten, og de biologiske undersøkelsene av bunndyr og ungfisk viser heller ingen tegn på denne aktuelle påvirkninger som kan knyttes til veiarbeid og avrenning fra aktiviteten. Tilsvarende konklusjoner ble også gjort av Grande (1992) i forbindelse med en større overvåking av Slørdalsvassdraget etter veitunnelbygging i 1991 i området, der dreinsvann fra tunneldriften ble sluppet ut på 20 meters dyp i Slørdalsvatnet.

Dette indikerer at den fysiske mekaniske påvirkningen veiarbeidet de siste årene har hatt kun har lokal utstrekning i tilløpsbekken (-er) og deler av strandlinja i Tjørna, og i mindre grad gitt negativ vannøkologisk effekt i Slørdalsvassdraget nedstrøms.

5 Gytegroppkartlegging i anadrom strekning

I forbindelse med bunndyrinnsamlingen og feltarbeidet den 06.oktober 2021 ble det samtidig gjort enkel gytegroptakseringer, for å få et bilde av om egnede gyteområder er anvendt til gyting denne høsten. Dette var ikke endel av undersøkelsen i 2021, men ble gjort likevel, da det viste seg at tidspunktet for bunndyrinnsamlingen passet godt inn med avsluttet gyteperiode for sjørret og/eller laks. Trolig var gytegroppvurderinger noe tidlig for laks, og observasjonene er derfor antatt mest knyttet til gyteaktivitet fra ørret/sjørret.

Foreløpig vurderes omfanget av gyting for ørret/sjørret som relativt tilfredsstillende i 2021, utfra vassdragets totale egnethet for gyting per i dag. Denne egnetheten synes derimot redusert, og bør med fordel styrkes gjennom utlegging av gytesubstrat på utvalgte partier i hele anadrom strekning av Slørdalselva. Dette bør gjennomføres gjennom utarbeiding av en tiltaksplan for utlegging av gytesubstrat

Slørdalselva nedstrøms Nervatnet

I nedre del av Slørdalsvatnet (nedstrøms Nervatnet) er det generelt sett lav egnethet for gyting, noe som skyldes underskudd på gytesubstrat, relativt stor andel begroing på steiner og store partier med moderat/sakte vannhastighet og dypere partier. De få egnede partiene som finnes i denne sonen av elva syntes likevel anvendt til gyting høsten 2021. Det ble påvist minimum to større felt med gytegroper, trolig bestående av opp av mellom 5-10 gytegroper til sammen (**figur 59**). Gytefisk i størrelse 0,5-1,5 kilo ble observert i tilknytning til gytefeltet, antagelig sjørret.



Figur 59. Gytefelt (lysere partier i bilder) i nedre del av Slørdalselva. Strekningen har underskudd av egnede gyteområder, dominert av enten finere substrat (sand) eller for grove steinstørrelser, og har høy begroing av elvemose. Elvepartiet bør styrkes for gyting ved utlegging av gytesubstrat. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

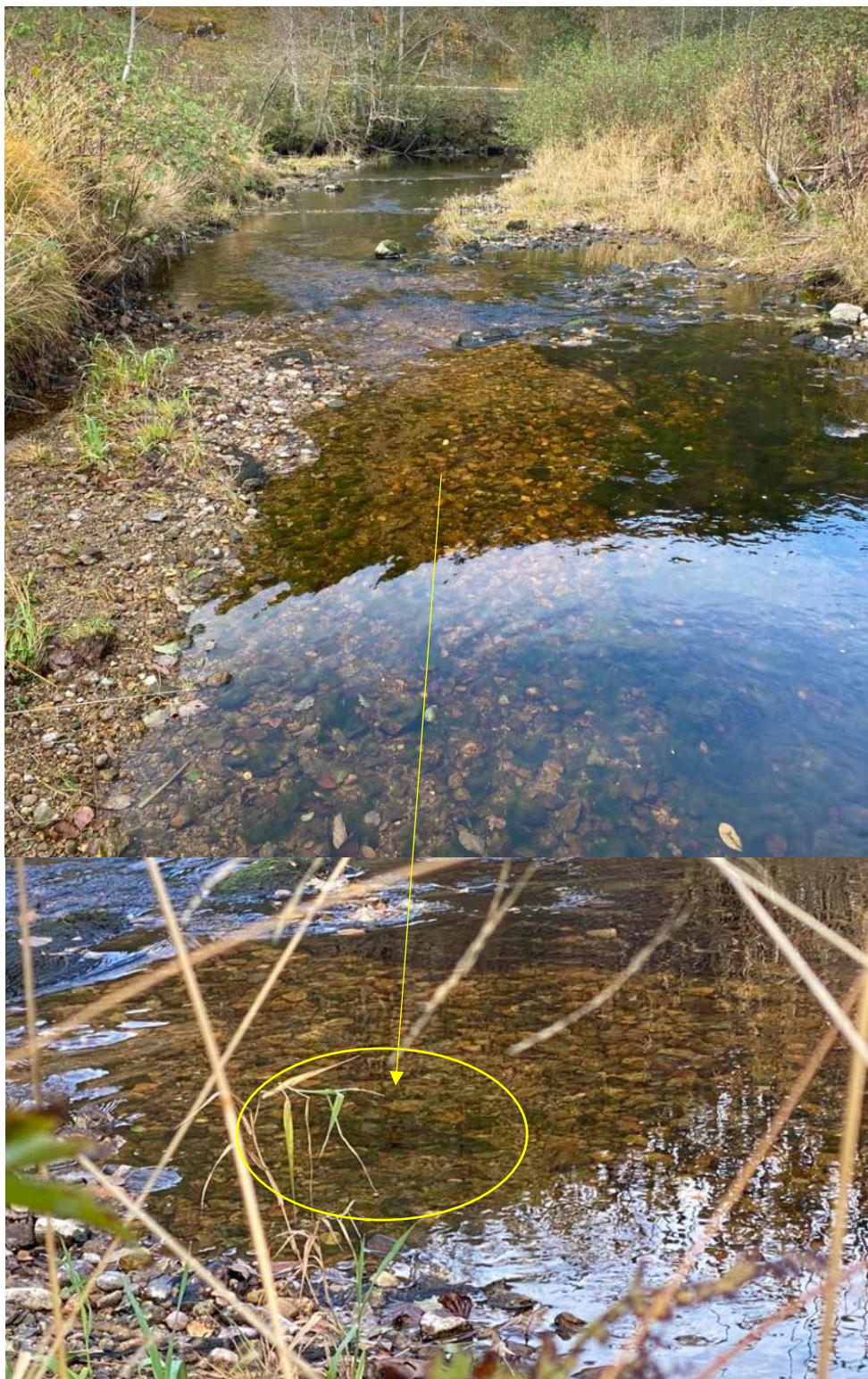
Bekken fra Hattvatnet ble fotgått hele strekning, uten tegn til gyteaktivitet. Den ble mest sannsynlig ikke anvendt til gyting av sjørret høsten 2021.

Oppstrøms Nervatnet, nedre del

Ved første strykparti med egnethet for gyting ovenfor Nervatnet ble det påvist flere gytegroper og gytefelt (**figur 60**). Trolig mellom 10-20 gytegroper befant seg i dette området, noen av dem laget av stor gytefisk (1-2 kg). Gytende ørret ble observert, men dette var svært små gytefisk, som trolig er av innlandsørret (ferskvannstasjonær) variant. Dette er var en hunn og en hann på hhv. 30-35 cm og 25-30 cm (**figur 61**).



Figur 60. To av flere gytefelt i sideløp på strekninger i nedre del av Slørdalselva ovenfor Nervatnet. Dette er det samme sideløpet som er omtalt på side 52 i rapporten, og vist i figur 46. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 61. Gytende ørret, trolig ferskvannsstasjonær ørret fra Nervatnet vurdert ut fra størrelse på fisken, på motsatt sideløp av **figur 60**, på strekninger i nedre del av Slørdalselva ovenfor Nervatnet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Oppstrøms Nervatnet, midtre del

Noen gytegrøper av anseelig størrelse ble registrert (**figur 62**), men elvepartiet synes å ha suboptimale gyteforhold og underskudd på gyteområder, generelt sett. Fisk har gytt i en miks av naturlig elvestein i elveområdet rundt en brukryssning (**figur 62, t.h.**), som synes å ha blandet seg med nylig tilført skuttstein i små størrelser, som stammer fra nylige arbeider langs elvekanten ifbm denne brukryssningen til hus/gård.



Figur 62. Gytefelt i tilknytning til brukryssning. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Oppstrøms Nervatnet, øvre del

Elvepartiet opp mot den naturlige fossen som stopper vandringer for laks og sjørret har suboptimale gyteforhold knyttet til økt helningsgrad i elva og noe stri vannføring, og stor andel grovere steinstørrelser (**figur 63 og 64**).



Figur 63. Foto tatt fra fossen, som stopper laks og sjørret i Slørdalselva, og nedover elva. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 64. Strykpartier med grove steinstørrelser gir oppvekstområder for ungfisk av laks og ørret, men er mindre egnet til gyting. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Øvre område av Slørdalselva oppstrøms Nervatnetter trolig ikke et foretrukket og viktig gyteområde for sjøørret. Dette elvepartiet er trolig et viktigere gyteområde for laks, noe som støttes i ungfiskdataene, som viser høye tetthetstall for årsyngel av laks og lav forekomst av ørret (uansett aldersklasse). Spredte, men svært få gytegrøper av fisk på 1-2 kg ble imidlertid registrert i nedre del av partiet, der elva flater mer ut, og landbruk/menneskelig aktivitet kommer inn i nedbørfeltet (**figur 65**). Halvkilos gytefisk (ørret/sjørret) ble også observert i tilknytning til ei gytegrøp på dette partiet.



Figur 65. Kun noen få, spredte gytegrøper i øvre del. Foto: Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

6 Ål i Slørdalsvassdraget

Undersøkelsene i 2021 omfattet ikke overvåkning av bestanden eller vurdering av problemstillinger knyttet til ål. Data- og kunnskapsgrunnlaget som er hentet inn i 2021 har likevel gitt noe data og informasjon om forekomsten av ål og problematikk knyttet til denne fiskearten i vassdraget, noe som vi oppsummerer kort i dette avsnittet i rapporten.

Under feltbefaringen i juni ble det registrert til dels mye stor ål i anadrom strekning av Slørdalsvassdraget. Det ble gjort enkle søk med elektrisk fiskeapparat i flere partier av hovedvassdraget (Slørdalselva), og det ble registrert og observert mellom 10-20 stk ål (lengder 20-70 cm). Under det stasjonsbaserte elektriske fisket i Slørdalsvassdraget august og oktober ble det også registrert til dels gode forekomster av ål i den naturlige anadrome strekningen av vassdraget. Det ble både fanget og observert (uten å fange) rikelig (≥ 10) med ål i størrelsesgruppene fra 20-60 cm kroppslengde. I hovedelva Slørdalselva nedstrøms demningen ble fanget en til flere ål per stasjon på st. 1, 2, 7, 8, 9a og 9b (**figur 66**).



Figur 66. Ål i ulike størrelser fra anadrom strekning av Slørdalsvassdraget. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Aktivt søk med elektrisk fiskeapparat i spesielt godt egnede ålehabitater utenom stasjonsområdene ga også god fangst, som indikerer en relativt tallrik bestand av eldre ål. Spesielt god forekomst ble registrert rundt steindemningen i Hattvatnet (se **figur 43** i **avsnitt 4.4.2**), storsteinområder langs elvesidene i Slørdalselva nedstrøms Nervatnet, og den storsteindominerte hølen nedstrøms fossen, som markerer slutten på naturlig anadrom strekning. Dette er alle habitater som er gode oppvekstområder for eldre ål, og har gode skjulområder mellom steiner, med forventning til god forekomst av arten, dersom vassdraget er et viktig leveområde for ål i dag.

Samtidig ble det også, uten særlig stor innsats, også påvist større ål både i utløpsområdet av Tjørna (**figur 67**) og i innløpsvassdraget til dette vatnet.



Figur 67. Undervannsbilde av stor ål (ca 60 cm) fra stasjon i utløpsområdet av Tjørna. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Minste ål som ble påvist var om lag 15 cm (**figur 68**). Mindre åleyngel, også kalt ålefaringer, ble ikke registrert. Dette er små-ål med kroppslengder 7-12 cm, som med størst sannsynlighet fanges på vandring oppover i vassdraget. Observasjon og fangst av denne aldersgruppen ved hjelp av elfiske kan derfor være beheftet med tilfeldigheter. Små ål kan være vanskelig å observere og fange, de glir ofte gjennom håvmaskene i tillegg. Erfaringsmessig er det størst sannsynlighet å påtreffe disse på forsommeren, under visse vanntemperaturer og vannføringsforhold, i det de vandrer opp i vassdraget fra sjøen. Sannsynligheten er også større for å fange opp denne aldersgruppen nedstrøms vandringshindre, stengsler eller barrierer for ålevandring. Det ble ikke gjort spesielt søk etter denne lengdegruppen ål i 2021.



Figur 68. Minste registrerte ål i Slørdalsvatnet ble fanget i endre del nedstrøms Nervatnet, og hadde en lengde på omlag 15 cm. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Resultatene knyttet til ål fra anadrom strekning i Slørdalsvassdraget indikerer liten eller ingen vanskeligheter med å forsere nedre foss og veiområdet før munning til Åstfjorden, og ellers gode livsbetingelser for arten på vassdragspartier nedstrøms Slørdalsvatnet. Det ble som nevnt i **avsnitt 4.4.4** ikke påvist ål på stasjoner ovenfor demningen i Slørdalsvatnet. Dette kan være tilfeldig og skyldes begrensinger i metodikken, samt knyttes til lavere innsats og omfang av undersøkt areal i dette vassdragsavsnittet. Likevel er det, som diskutert i **avsnitt 4.4.4.**, grunn til å problematisere demningen i utløpet av Slørdalsvatnet som mulig sterkt vandringshindrende for ål, med et potensiale for å stenge ål ut av alle vann, elver og bekker ovenfor demningen. Det er et relativt stort nettverk av innsjøer, vann, tjern, små elver og bekker ovenfor demningen, og dersom dette i dag er tapt oppvekstareal for ål, bør det gjøres avbøtende tiltak for å gi lettere forbivandring.

7 Oppsummering og konklusjon

7.1 Ungfisk

Ungfiskundersøkelsene i 2021 viser at anadrom strekning av Slørdalselva har livskraftige ungfiskbestander laks og ørret/sjøørret, der laksunger er mest tallrike i fangstene. Vi har ingen kunnskap om andelen sjøvandrende ørret (sjøørret) i vassdraget. Laksunger utgjør 58,6 % av fangsten, og ørretunger 41,4 %. Laksungene domineres av årsyngel, men eldre årsklasser er relativt tilfredsstillende representert. Dette gjelder også for andelen ørretunger i fangsten. Tettheten av årsyngel laks varierer fra 0 til 106,7 fisk per 100 m², og for ørret årsyngel 12,5 - 146,7 fisk per 100 m². Tilsvarende tetthet for eldre laksunger var fra 0- 24,0 fisk per 100 m². Tettheten av eldre ørretunger er svært lav, og varierer fra 0- 4,0 fisk per 100 m².

Det er varierende tettheter av ungfisk i anadrom strekning av Slørdalselva. For laks og årsyngel av ørret kan dette forklares gjennom variasjon av habitater på de ulike stasjonene som er undersøkt, samt nærhet til gode gyteområder og kvaliteten på oppvekstområdene i stasjonene. For eldre ørretunger er det uklart om lave tettheter skyldes svært svake årsklasser av ørret, eller om en større andel av eldre ørret/ørretunger oppholder seg i dypere partier av elva eller i Nervatnet. Hvorvidt lav tetthet av eldre ørretunger skyldes tilfeldige variasjoner, usikkerheter ved metoden (elektrisk fiske på vadbare områder av vassdraget og vannføringsforhold), oppgangsforholdene i nedre del eller kan knyttes til andre ukjente årsaker, menneskapede eller naturlig, har vi derfor ikke grunnlag til å konkludere på inntill videre.

Generelt sett er ungfisktetthetene fra anadrom strekning i Slørdalselva i 2021 høyere enn tidligere undersøkelser har framskaffet, men sammenligningsgrunnlaget er svakt, da tidligere undersøkelser er utført med andre metoder, annet personell og under andre miljøforhold/tidspunkter i vassdraget. Det er også manglende, sammenhengende tidsserier og datagrunnlag å sammenligne med for ungfiskbestandene av laks og ørret i vassdraget, og det er vanskelig å vurdere både status og utvikling i bestandene uten dette datagrunnlaget.

Kalking av Slørdalsvatnet og etablert minstevannsføring i vassdraget nedstrøms demningen i Slørdalsvatnet synes ikke å ha påvirket laks og ørret/sjøørretbestander negativt. Ut fra dagens vurderingsgrunnlag synes kalking heller å ha en positiv effekt på fiskeproduksjonen i anadrom strekning av vassdraget. Minstevannsføringen på 120 l/s synes å ivareta viktige elvearealer med tilstrekkelig vanndekt areal. Dette er fortrinnsvis gyteområder som trolig ble tørrlagt eller bunnfrost ved forrige minstevannsførings-regime på 84 l/s (før 2010). Andre viktige faktorer som kan ha betydning for bestander av laks og sjøørret i anadrom strekning er ulike eldre hydromorfologiske inngrep og endringer, samt til dels svært vanskelig oppgangsforhold fra sjøen i en foss. Oppgangsforholdene her kan være vanskeligere enn naturlig på grunn av tekniske endringer i fossen og effekter av eldre veibygging. Det anbefales tiltak for å lette oppgangsforholdene for laks og sjøørret fra sjøen.

Ungfisktetthetene av ørret varierer på et lavere nivå i naturlig ferskvannstasjonær strekning av Slørdalsvassdraget sammenlignet med anadrom strekning. Dette er som forventet og anses å være helt naturlig. Alle undersøkte stasjoner vurderes å ha livskraftige bestander av ungfisk ørret, der årsyngel ørret synes tilfredsstillende tilstede på stasjoner med egnethet for gyting eller lokalisering nært gyteområder. Videre er eldre ørretunger innenfor det som kan forventes med hensyn normal tetthet og forekomst i slike innlandsvassdrag. Mye av den eldre ungfisken av ørret svømmer aktivt ut i vatna fortløpende etter swim-up fra grusen på forsommeren/høsten, og vi kan ikke forvente høye tettheter av eldre ørret på stasjoner nær vatna. Videre påvises kjønnsmoden gytefisk på flere stasjoner under oktober-runden i vassdraget, og avdekker at eksempelvis nedre del av Seterelva til Slørdalsvatnet fungerer godt som gytebekk til Slørdalsvatnet. Denne bekken har også en relativt tilfredsstillende forekomst av årsyngel ørret, i tråd med forventningene som vi har til gytebekker i innlandsvassdrag. Tilsvarende tilfredsstillende

årsyngelforekomst registreres også i utløpsområdet (Slørdalselva) fra Tjørna, innløpsområdet (Slørdalselva) til Tjørna, og øvre del av bekken mellom Melvatnet og Slørdalsvatnet. På den fragmenterte strekningen mellom demningen ved utløpet i Slørdalsvatnet og ned mot naturlige fossefall lever en fåtallig ferskvannstasjonær ørretbestand, med flere årsklasser og gytefisk. Her foregår ingen oppvandring nedstrøms. Dette tyder på at minstevannsføringen nedstrøms demningen sikrer tilfredsstillende livsvilkår for ørret på dette elvepartiet.

7.2 Bunnedyr og vannmiljø

Samlet sett synes total belastning på Slørdalsvassdraget ikke å være større enn vassdragets selvrensningsevne og resipientkapasitet høsten 2021. Alle miljøbedømmingsindekser indikerer fra moderat/liten til ingen påvirkninger på bunndyrsamfunnene ved de undersøkte stasjonene i Slørdalsvassdraget. Dette er i tråd med indeksklassifiseringene, som klassifiserer alle stasjoner til minimum «God» økologisk tilstand. Andelen av rentvannskrevende steinfluer i bunndyrfaunaen er relativt høyt på alle stasjoner, samtidig som tilfredsstillende antall døgnfluer nedstrøms Slørdalsvatnet indikerer god og stabil pH og ingen problematikk knyttet til annen vannkjemisk belastning som miljøgifter eller tungmetaller. Generelt sett gir indeksklassifiseringene og de faglige vurderingene av resultatene derfor en god indikasjon på at samlet belastning fra nedbørfeltet er innenfor det vassdraget har evne til å håndtere i 2021. Samtidig viser resultater og redoksmålinger i Larsen (2022) at oksygeninnhold og habitatkvalitet for ung elvemusling er redusert trolig som følge av eutrofiering og organisk belastning (nedslamming). Selv om dette i mindre grad har påvirket økologisk tilstand for kvalitetselementet bunndyr, observeres en tydelig tendens til at økt tilførsel av næringssalter og organisk belastning fra landbruk har noe effekt på bunndyrsamfunnet på stasjon i nedre del av stasjonsnettet i bunndyrundersøkelsen. Moderate eutrofieringseffekter og næringssaltanrikning, som også gir økt heterotrof begroing og økt nedslamming av elvebunnen på disse vassdragsavsnittene, vises i bunndyrsamfunnet. Bunndyrfaunaen øker kraftig i biomasse/antall, og viser noen grad av endring strukturell sammensetning og dominansforhold, sammenlignet med stasjoner ovenfor antatt landbrukspåvirkning. Dette er typiske responser på økt næringsaltanrikning i vassdraget. Samtidig reduseres ASPT-indeksverdiene på disse to stasjonene, og man beveger seg i nærheten av tiltaksgrensen «God/Moderat» økologisk tilstand for disse to stasjonene i anadrom strekning av elva. Det er ikke gjort kildesøk eller utslippskartlegging i 2021. Årsaken er kan likevel trolig knyttes til påvirkning fra økt innslag av nærliggende landbruksaktivitet i nedbørfeltet, som fanges opp av disse to stasjonene, men ikke det øvrige stasjonsnettet. Stasjonene i nedre del fanger opp avrenning fra anslagsvis 124.000 m² dyrkamark på østre side av Slørdalsvassdraget, og om lag 50.000 m² fra vestre side. I tillegg ligger spredt bosetting på begge sider av elva på dette vassdragsavsnittet. Ut fra flyfotovurderinger kan det identifiseres mellom 7-10 potensielle tilsigspunkter (grøfter, rør og sig) med avrenning fra denne aktiviteten i nedbørfeltet. Den nederste stasjonen fanger også opp tilsig fra bekken fra Gangstømyra (se **figur 69-73**). Denne bekken er lukket fra og med Åstfjordveien, og går i en åpen kanal ned mot samløp med Slørdalselva. Vi har informasjon om at denne bekken har hatt vannkjemiske problemer i 2011 (Anon. pers. medd.), med utslipp fra ukjent kilde, stor nedslamming og økt heterotrof begroing (trolig lammehaler, *Sphaerotilus natans*, vurdert ut fra foto i **figur 69 og 70**) nedstrøms Åstfjordveien. Status i 2021 (**figur 71**) viser også noe belastning til denne bekken, fortrinnsvis synlig ved blakket vann tross tørt nedbørfelt, mye finpartikulært nedslamming i bekkeløpet ned mot samløp Slørdalselva og i Slørdalselva nært bekken, og stedvis sanitært avfall i bekkeløpet (**figur 72 og 73**).

Dette tyder i så fall på periodevis svært stor belastning av næringssalter til denne bekken, enten knyttet til periodiske punktutslipp av sanitærvann, overløp av kloakk eller andre påkoblinger til bekken fra ukjente kilder. Vi anbefaler at dette sjekkes ut nærmere (forurensningskildesøk/utslippskartlegging).



Figur 69. Punktslipp til bekken fra Gangstømyra i 2011 ga stor nedslamming og oppblomstring av heterotrof begroing, som ut fra bilder ser ut som lammehaler (S. Natans). Foto: Privat.



Figur 70. Punktslipp til bekken fra Gangstømyra i 2011 ga stor nedslamming og oppblomstring av heterotrof begroing. Foto: Privat.



Figur 71. I 2021 tyder det på at bekken fra Gangstømyra fortsatt mottar noe organisk belastning og næringsalttilførsel. Foto fra det samme området som vist i figur 71 fra 2011. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



Figur 72. Tydelig blakket vann og sanitæravfall (toalettpapir) i bekkeløpet. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.



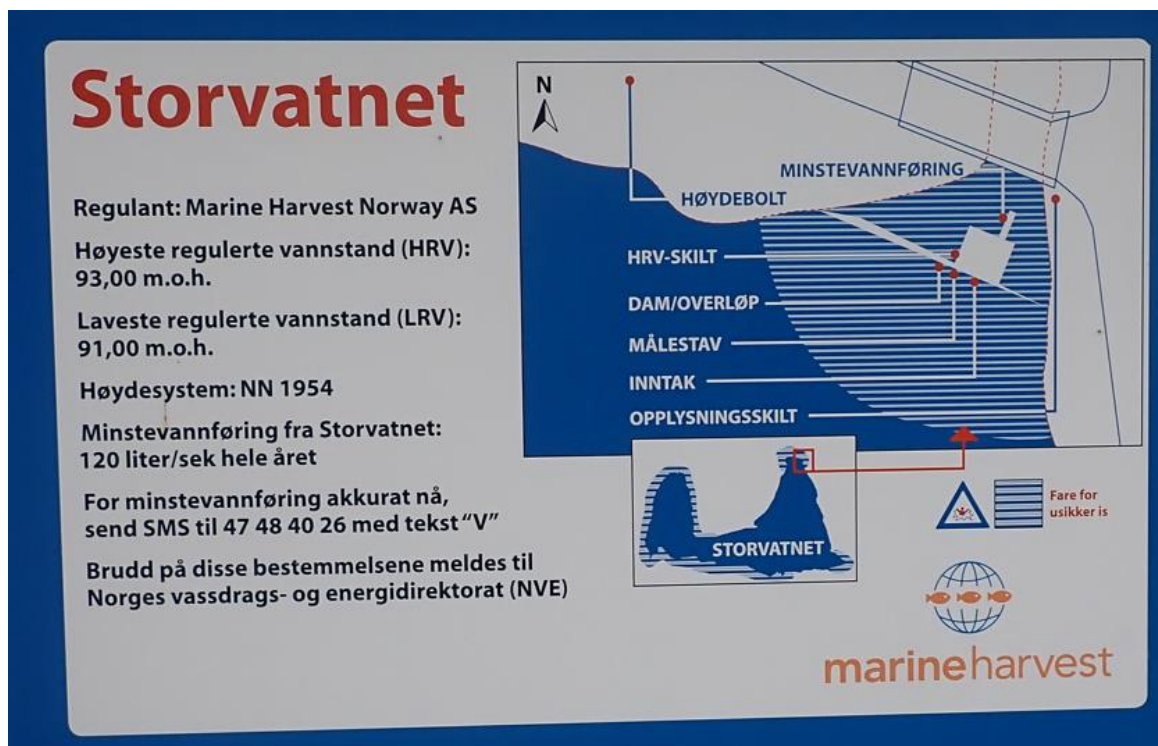
Figur 73. Noe synlig nedslamming fra bekken fra Gangstømyra ved samløp til Slørdalselva kan tyde på perioder med utslippsproblematikk til bekken. Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

Belastningen i Slørdalsvassdraget er likevel innenfor et akseptabelt nivå i 2021, noe som er best uttrykt ved at det biologiske mangfoldet samtidig øker på dette elvepartiet. I en helhetlig vurderingssammenheng med hensyn til bestander av laksefisk i anadrom strekning, synes økt bunndyrproduksjon og biologisk mangfold som følge av økt næringssalttilførsel og moderat organisk belastning, å gi større byttedyrtilgang for fisk, og et bedre næringsgrunnlag gjennom året. Larsen (2022) måler imidlertid lavt redokspotensial i de mest landbrukspåvirkede strekningene av Slørdalsvassdraget i 2021, noe som indikerer dårlig habitatkvalitet for ung elvemusling.

På stasjoner ovenfor tilførsel av kalk synes bunndyrsamfunnet i utløpsbekken fra Melvatnet å være preget av surt vannmiljø eller lignende responser knyttet til lav pH. Et interessant resultat er at døgnfluefamilien Baetidae, slekt *Baetis* sp., er svært lite representert i bunndyrfaunaen i denne bekken. Denne døgnflueslekta, og da spesielt arten *Baetis rhodani*, anses å være Norges vanligste døgnflue i rennende vann, og er svært tallrik i bekker i regionen. Arten er samtidig relativt tolerant for middels organisk belastning og begynnende eutrofiering, og blomstrer da vanligvis opp under vannøkologiske forhold (noe næringssaltanrikning og/eller organisk

belastning) tilsvarende nedre del av Slørdalselva. *Baetis rhodani* og øvrige arter i slekta er derimot sensitive for lav pH, og benyttes om en indikatorart på forsurening (Raddum & Fjellheim 1990, Bækken & Kjellberg 2004), men også tungmetallforurensning og gruvedrift (Aanes & Bergan 2009, Bergan & Aanes 2017). Det er nærliggende å knytte den beskjedne forekomsten av Baetidaer til et naturlig surere vannmiljø i Melvatnet nedbørfelt, som følge av et kystnært, myrdominert nedbørfelt med naturlig lavere pH. Samtidig domineres døgnfluene av arter/slekter familien Leptophlebiidae, som anses som mer tolerant for (naturlige) surere vannmiljø og pH-svingninger. Generelt sett er det et høyere biologisk mangfold og en mer tallrikt bunndyrsamfunn i Slørdalsvassdraget i 2021 sammenlignet med hva forrige undersøkelse av bunndyr i 2014 viste (Klausen & Bjølstad 2015). Sammenligningsgrunnlaget er likevel svært svakt og upålitelig, da forrige undersøkelse brukte forskjellig metodikk fra undersøkelsen i 2021. Innsamlingsinnsatsen var lik, men bunndyrene ble skilt fra organisk materiale i felt i 2014 (Klausen & Bjølstad 2015) for å spare tid på bearbeiding i laboratorium, for så å konserveres i etanol på glass. Denne praksisen innebærer en vesentlig risiko for å overse ulike taksa av små instars (stadium) bunndyr, som kan ha betydning for resultater og vurderinger/klassifiseringer. Dette gjelder spesielt for Slørdalselvas nedre del, som har stor bedekning av elvemose. For å få med bunndyr i mosen, må denne også tas med i bunndyrprøven.

Kalking av Slørdalsvatnet og etablert minstevannsføring i vassdraget nedstrøms demningen i Slørdalsvatnet (**figur 74**) synes ikke å ha påvirket bunndyrsamfunnene negativt i vassdraget. Årsakene til dette er knyttet til de samme faktorene som for fisk. Ut fra dagens vurderingsgrunnlag synes kalking heller å ha en positiv effekt på bunndyrsamfunnet på berørt strekning, som sammen med næringsaltanrikning, ser ut til å gi økt bunndyrproduksjon uten at dette har gått utover et høyt biologisk mangfold. Ut fra et fiskebiologisk perspektiv gir dette et større næringsgrunnlag for fisk gjennom året, og bidrar til et potensiale for større fiskeproduksjonen av laks og sjøørret i anadrom strekning av vassdraget.



Figur 74. Opplysningsplakat for regulering av Slørdalsvassdraget, oppsatt ved driftsbygging på demningen ved Slørdalsvatnet (Storvatnet). Foto: ©Morten André Bergan, NINA.

8 Referanser

- Anonym 2009. «Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften». Veileder 01:2009:
- Anonym 2013, revidert 2015. «Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver». Veileder 02:2013
- Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J.F. & Furse, M. T. (1983). "The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites." *Water Research* **17**: 333-347
- Bergan, M. A., Nøst T. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand i småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. vanndirektivet. NIVA rapport L. NR. 6224-2011. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017. Vannøkologiske undersøkelser i små vassdrag i Vannområde Orkla - Resultater fra undersøkelser av vannkvalitet og bunndyr høsten 2016 - NINA Rapport 1343. Norsk institutt for naturforskning.
- Bohlin, T. et al. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* **173**: 9-43.
- Bækken, T & G., Kjellberg. 2004. Klassifisering av surhetsgrad og vurdering av forurensning i rennende vann basert på forekomst av makrobunndyr. NIVA-rapport L.NR. 4923-2004. Norsk institutt for vannforskning.
- Fjellheim, A. og G.G. Raddum. 1990. Acid precipitation: monitoring of streams and lakes. – *The Sciences of the Total Environment*, 96.
- Frost, S., Huni A. & Kershaw, W.E. (1971). "Evaluation of a kicking technique for sampling streambottom fauna." *Canadian Journal of Zoology* **49**(2): 167-173.
- Grande, M. 1992. Vassdragsforurensning fra vegtunnelbygging i Storsvasshammeren, Snillfjord 1991. NIVA Rapport Inr. 2802-1992. Norsk institutt for vannforskning
- Johnsen, G.H., Tveranger, B., Kålås, S. 2008. Dokumentasjonsvedlegg til søknad om konsesjon for uttak av vann ved Marine Harvest Norway AS Avd. Slørdal (reg. nr. ST/Si 0004). Konsekvensutredning for fisk og elvemusling. Rådgivende Biologer AS, Rapport nr: 1123. Rådgivende Biologer.
- Klausen, T. R. & Bjølstad, O. K. H. 2015. Kjemisk og biologisk undersøkelse av Slørdalsvassdraget. Sweco rapport nr. 2/2015. Sweco.
- Korsen, I. 1990. Mindre lakse- og sjørretvassdrag i Sør-Trøndelag – En vurdering av produksjonsgrunnlaget. FMST-rapport. 2-1990. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag.
- Korsen, I. 2004. Kultiveringsplan for vassdrag i Sør-Trøndelag. Del 2: Anadrome laksefisk. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvern avdelingen, 1-347.
- Larsen, B.M. 2022. Elvemusling i Slørdalselva, Trøndelag. Miljøundersøkelse og statusbeskrivelse 2021. NINA Rapport 2144. Norsk institutt for naturforskning.
- Mason, C.F., 2002. *Biology of Freshwater Pollution*, Fourth Edition. Prentice Hall, London.
- Norsk Standard (2003) NS-EN 14011 1/2003. Vannundersøkelse - Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat.
- Norsk Standard (1994). NS-ISO 7828. "Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr."
- Norsk Standard (1988). NS 4719. 1/1988. Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.

- 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.
- 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.
- Sandlund (red.) m.fl. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratets Rapport M 22-2013. Miljødirektoratet.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wild. Managem. 22: 82-90.
- Aanes, K.J. & Bergan, M.A. 2009. Kartlegging av miljøtilstanden - Bleikvasselva, Røssågvassdraget. Tema: Miljøgifter NIVA-rapport L.NR 5887-2009. Norsk institutt for vannforskning.
- Aanes, K. J. & T. Bækken. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen. Nr. 1. Generell del. NIVA-rapport O-87119. L.nr. 2278. Norsk institutt for vannforskning.

9 Vedlegg - Artslister bunndyr

Bunndyrtaksa	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
Bivalia (Småmuslinger)							
Sphaeriidae- erte-/kulemusling	16	4	112	8		8	
Gastropoda (Snegler)							
Lymnaeidae- damsnegler	60	20		2		4	
Planorbidae- skive-/remsnegler		4					
Hirudinea (Iglar)							
<i>Glossiphonia complanata</i>			1				
<i>Helobdella stagnalis</i>		1					
Annelida (Bløtdyr)							
Oligochaeta- fåbørstemark	384	640	32	16	48	48	192
Arachnidae (Edderkoppdyr)							
Acari - midd	80	16	96	64	24	32	64
Ephemeroptera (Døgnfluer)							
<i>Ameletus inopinatus</i>			2		72		3
<i>Centroptilum luteolum</i>	16	640		352			192
Baetis sp.	16	64	8	48	192		64
<i>Baetis muticus</i>				6			
<i>Baetis niger/ muticus</i>	8	2		16		1	64
<i>Baetis niger</i>	2432	128	120	32	256	48	16
<i>Baetis rhodani</i>	20	112	32	280	320		128
Heptageniidae	2	8	8	5	8		
<i>Heptagenia sulphurea</i>	8	64	14	14	28		
Caenis sp	4						
Leptophlebiidae	112	48	8	72		16	
Leptophlebia sp.	64	8		6		96	4
Paraleptophlebia sp.		2		4			
Plecoptera (Steinfluer)							
<i>Diura nanseni</i>		1	5	5	1		
Isoperla sp.	64	48	80		24	2	28
<i>Isoperla obscura/grammatica</i>	4		2				
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		80	40	7	2		
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>					4		
<i>Brachyptera risi</i>							16
Amphinemura sp	576	128	320	896	384	4	8
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	8	12	2	16	10		
Nemoura sp	160					16	8
<i>Nemoura avicularis/cinerea</i>	96	48		1		48	4
<i>Protonemura meyeri</i>		16	8	5			
<i>Capniopsis schilleri</i>		32					
Leuctra sp			16			8	16
<i>Leuctra hippopus</i>	4		72	7	96	12	32

Bunndyrtaksa	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
Coleoptera (Biller)							
Coleoptera ubestemt (larve)						1	
Dytiscidae (vannkalver, adult)	1						
Elmidae - elvebiller (larve)	3200	3072	68	512		144	128
<i>Limnius volckmari</i>	12	6		3			
Hydraenidae -palpebiller				2			
Scirtidae- hårbiller		2					8
Sialidae , Sialis sp. (Mudderfluer)		2				1	
Trichoptera (Vårfluer)							
<i>Rhyacophila nubila</i>	6	1	36	2	3		16
Glossosomatidae						4	
Hydroptilidae	8						
Hydroptila sp.		1	16	24		2	16
<i>Ithytrichia lamellaris</i>			72	8	2		
Oxyethira sp	256	96	24		24	3	128
<i>Tinodes waeneri</i>	6	4					
Polycentropodidae	72		96	48	16	2	16
<i>Neureclipsis bimaculata</i>						12	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>			8				
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5		40	8	80	2	1
Hydropsyche sp		16	112				
<i>Hydropsyche siltalai</i>		16	48				
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	20	4	56				
<i>Lepidostoma hirtum</i>	8	32		16		10	20
Limnephilidae sp.	1	4		2			2
<i>C. villosa./ A. obscurata</i>				1			
<i>Sericostoma personatum</i>			1	16	12		1
Leptoceridae sp	64	16				4	
Leptoceridae spp	128	32					
<i>Ceraclea nigronervosa</i>	1						
Diptera (Tovinger)							
Tovingelarver, ubestemt			40	16		4	
Tipula sp.- stankelbein	7	10	1	4		6	2
Limoniidae- småstankelbein		80	4	4	5	4	16
Simuliidae- knott	40	3		96			72
Ceratopogonidae- sviknott	6	4		8	8	64	
Chironomidae- fjærmygg	4224	1152	1792	1088	576	2368	1088
Odonata (Øyenstikkere)							
<i>Cordulegaster boltonii</i>			1				
Antall bunndyr per prøve	12199	6679	3393	3720	2195	2974	2353

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: 978-82-426-4929-4

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