

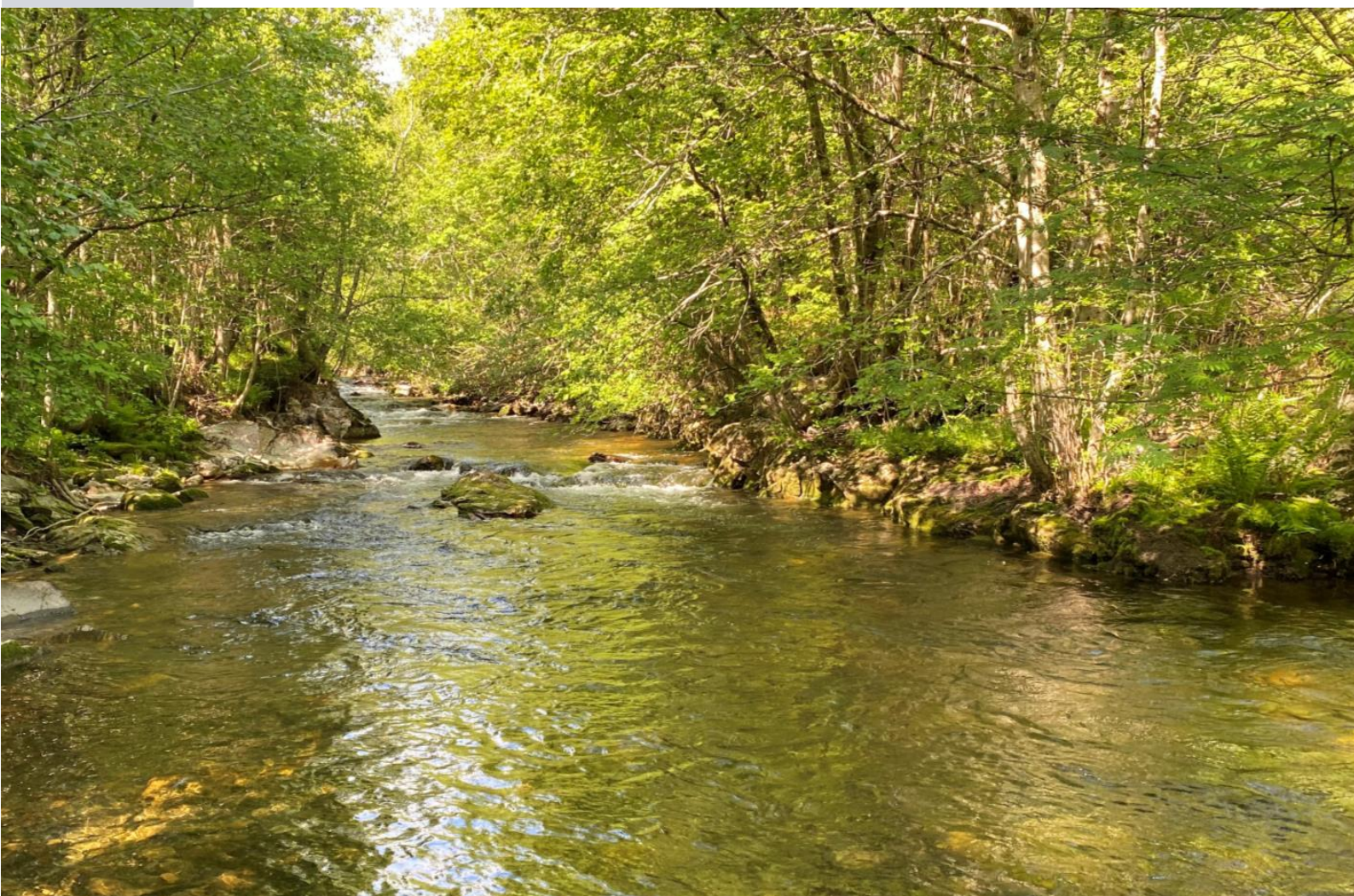
2187

NINA Rapport

Problemkartlegging av Staursetelva, Heim kommune

Undersøkelser av bunndyr og ungfisk av laks/ørret i forbindelse med avløp for nytt vannrenseanlegg

Morten André Bergan og Marius Berg



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.

Problemkartlegging av Staursetelva, Heim kommune

Undersøkelser av bunndyr og ungfisk av laks/ørret i forbindelse med avløp for nytt vannrenseanlegg

Morten André Bergan
Marius Berg

Bergan, M.A. & Berg, M. 2022. Problemkartlegging av Staursetelva, Heim kommune – Undersøkelser av bunndyr og ungfisk av laks/ørret i forbindelse med avløp for nytt vannrenseanlegg. NINA Rapport 2187. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, oktober, 2022

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4981-2

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)

Heim kommune

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Olav Aa, Heim kommune

FORSIDEBILDE

Staursetelva nedstrøms E39 om lag 200 meter ovenfor utløpet i Vinjefjorden, juni 2022 © NINA

NØKKEWORD

- Trøndelag
- Heim kommune
- sjørret
- laks
- ål
- bunndyr
- ungfisk
- vannforskrift/vannrammedirektiv
- problemkartlegging
- påvirkninger
- økologisk tilstand
- miljømål
- tiltak

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. & Berg, M. 2022. Problemkartlegging av Staursetelva, Heim kommune – Undersøkelser av bunndyr og ungfisk av laks/ørret i forbindelse med avløp for nytt vannrenseanlegg. NINA Rapport 2187. Norsk institutt for naturforskning

Staursetelva ligger i Heim kommune, og drenerer ut i Vinjefjorden, om lag 6 kilometer vest for Vinjæra. Laks og sjørret kan vandre opp til en foss drøyt to kilometer opp i vassdraget. Ovenfor fossen lever en elvestasjonær ørretbestand. Staursetelva hadde opprinnelig en rekke tilløpsbaker fra intakte myrområder og vatn i anadrom strekning, som var avgjørende for fiskeproduksjonen. Omfattende inngrep med grøfting, senking og kanalisering for landbruksformål fra starten av 1960-tallet har imidlertid ført til at Staursetelva med sidegrener er sterkt forringet med hensyn til fiskeproduksjon.

NINA har på oppdrag fra Heim kommune gjennomført resipientvurderinger av Staursetelva. Formålet med undersøkelsene har vært å vurdere effektene på det akvatiske miljøet i anadrom strekning av vassdraget ved etablering av nytt vannrenseanlegg på Staurset, med utslippspunkt av spyle-/prosessvann, der jernklorid anvendes som fellingskjemikalie. Videre er det foretatt vurderinger av miljøeffektene av dagens utslipp fra vannrenseanlegget i Tortdalsbekken, oppstrøms anadrom strekning av Staursetelva. Øvrige inngrep, endringer og belastninger er sumvurdert for vassdraget, i tråd med vannforskriften. I juni 2022 ble det gjennomført ungfisk- og bunndyrundersøkelser i Staursetelva, samt en problemkartlegging av anadrom del av vassdraget, som inkluderer dagens utslippspunkt fra vannrenseanlegget i Tortdalsbekken. Tilgjengelig litteratur fra Staursetelva i form av fagrapporter, flyfoto og annen dokumentasjon er benyttet for å underbygge funn, og belyse før og nå-situasjonen i vassdraget.

Ungfiskundersøkelsene fra 2022 viser at anadrom strekning av Staursetelva har unaturlig svake ungfiskbestander av laks og ørret/sjørret. Ørret dominerer i fangstene, men det ble også fanget laksunger ved el-fiske (10 % av totalfangst). I tillegg ble ål påvist i nedre del av elva. Samlet tetthet av laksefisk på anadrom strekning varierte fra 2,8-11,4 fisk per 100 m² elveareal («Svært dårlig» økologiske tilstand), mens referansestasjonen på stasjonær strekning hadde en estimert tetthet på 32 fisk per 100 m² elveareal («Dårlig» økologiske tilstand). I tilstandsklassifiseringen av Staursetelva, på bakgrunn av bunndyrundersøkelser i juni 2022, oppnår alle undersøkte stasjoner i Staursetelva enten «God» eller «Svært god» økologisk tilstand. Ekspertvurdering av miljøtilstanden ved den enkelte stasjon, som inkluderer en vurdering av bunndyrfaunaens mangfold, dominansforhold og strukturelle/funksjonelle sammensetning, underbygger den økologiske tilstandsklassifiseringen.

Problemkartleggingen av anadrom strekning i Staursetelva og sidevassdraget Nesbekken (med Hovdvatnet/Hovdmyrene) avdekker uvanlig store hydromorfologiske inngrep og endringer med betydning for dagens økologiske tilstand for vannforekomstene. Med hensyn til kvalitetselementet laksefisk, spesielt sjørret, synes dagens hydromorfologiske tilstand å ha redusert opprinnelig produksjonspotensiale og bestandsstørrelse i så stor grad, at omfattende tiltak (gjenåpning og restaurering) for å nærme seg miljømål etter vannforskriften synes påkrevd for vannforekomsten. Slike tiltak vil også være svært positivt for ål i vassdraget. Disse fysisk-/tekniske inngrepene er landbruksrelaterte, stammer stort sett fra tidsperioden 1950 -1970, samt at også stadig nye inngrep har bidratt til at samlet økt inngrepsomfang synes langt over det akseptable for norske vannforekomster.

Problemkartlegging av dagens utslippspunkt av prosessvann fra vannrenseanlegget i Tortdalsbekken, med enkle kvalitative bunndyrundersøkelser i felt, konkluderer med at bekken synes vannkjemisk ulevelig for bunndyr på en om lag 500 meter lang strekning nedstrøms utslippet. Resipientkapasiteten er langt på vei overskredet, og bekken er ikke i stand til selvrensing og opprettholdelse av et tilfredsstillende godt vannmiljø.

Som følge av Staursetelvas lave resipientkapasitet i mange perioder av året, og en sumvurderingen av dagens tilstand for vannforekomsten, frarådes utslipp av prosessvann med jernklorid til elva i anadrom strekning. Den beste faglige tilrådingen kan være å føre vannet direkte til sjø i egen ledning. Utslipp til sjø vil ikke gi like store negative miljøeffekter, da resipientkapasiteten er mye større enn Staursetelva. Uavhengig av fysisk lokalisering på vannrenseanlegget, så bør det prioriteres å bruke løsninger som både reduserer utslippsmengden av jernklorid i direkteutslipp til elva, og det bør planlegges sedimentasjonsbassenger eller andre fordrøynings-løsninger, som gir avgiftning og utfelling av jern, samt at jernslammet fanges opp, før dette utslippet når resipientene.

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

Marius Berg, Norsk institutt for naturforskning (NINA) Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim. Epost: marius.berg@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Anadrom strekning i Staursetvassdraget	10
1.2 Utslipp av prosessvann til Staursetelva fra Staurset Vassverk.....	11
2 Biologiske undersøkelser	14
2.1 Eksisterende kunnskapsgrunnlag	14
2.2 Tidspunkt, vannføring og øvrige miljøforhold under feltarbeidet.....	14
2.3 Ungfiskundersøkelser, feltmetodikk og vurderingskriterier	14
2.4 Bunndyrundersøkelser, feltmetodikk og vurderingskriterier	17
3 Problemkartlegging	23
4 Resultater	24
4.1 Ungfiskundersøkelser	24
4.2 Bunndyrundersøkelser	28
5 Resultatvurderinger og konklusjoner	33
5.1 Ungfiskundersøkelser	33
5.2 Bunndyrundersøkelser	35
6 Problemkartlegging	37
6.1 Tortdalsbekken	37
6.2 Inngrep og endringer i Staursetelva og tilhørende sidevassdrag	42
6.2.1 Fysiske inngrep og endringer i Staursetelva	42
6.2.2 Fysiske inngrep og endringer i Nesbekken, Hovdtjønna og Hovdmyrene	43
7 Tap av areal og produksjonevne for sjøvandrende laksefisk i Staursetvassdraget ...	52
7.1 Bakgrunn.....	52
7.2 Økologisk effekt	53
8 Resipientvurderinger knyttet til utslipp fra renseanlegg i anadrom strekning av Staursetelva	56
9 Referanser	57
10 Vedlegg	59

Forord

Staurset vassverk BA eies i dag av Heim kommune. Kilden for dagens vannverk ligger i et elveinntak i Staursetdalen. Derfra går en råvannsledning inn til et eksisterende renseanlegg. Renseanlegget benytter marmormorfilter tilsatt jernklorid i renseprosessen. Utslipet fra renseanlegget går til Tortdalsbekken lokalisert ved siden av anlegget. Bekken drenerer ut i Staursetelva om lag 700 meter nedstrøms dette punktet. Kommunen vurderer å flytte renseanlegget ned til Staurset, hvor kommunen har tomt med gode adkomstforhold fra E39. Dette innebærer at utslippet av spyle-/prosessvann fra renseanlegget flyttes lengre ned i vassdraget, og til anadrom strekning av Staursetelva. I den forbindelse tok Heim kommune ved Olav Aa kontakt med NINA, og ba om en resipientvurdering av Staursetelva knyttet til de endrede utslippsforholdene fra vannverket.

Ved hjelp av problemkartlegging, ungfisk- og bunndyrundersøkelser i elva sommeren 2022, samt annen kunnskap og litteratur fra Staursetelva, har NINA gjennomført resipientvurderinger knyttet til dagens utslippsforhold og de planlagte endringene. I tråd med vannforskriften er også øvrige inngrep, endringer og belastninger sumvurdert for vassdraget.

Feltarbeidet ble gjennomført av Morten André Bergan og Marius Berg. Bergan har vært ansvarlig for bunndyrundersøkelsene (innsamling, bearbeiding, tolkning og vurdering/tilstandsklassifisering), mens Berg har hatt ansvar for tilsvarende knyttet til ungfiskundersøkelsen. NINA-rapporten på resultater og vurderinger er utarbeidet av Bergan & Berg i samarbeid.

Vi takker for oppdraget og god dialog underveis i prosjektperioden.

NINA Trondheim, oktober 2022

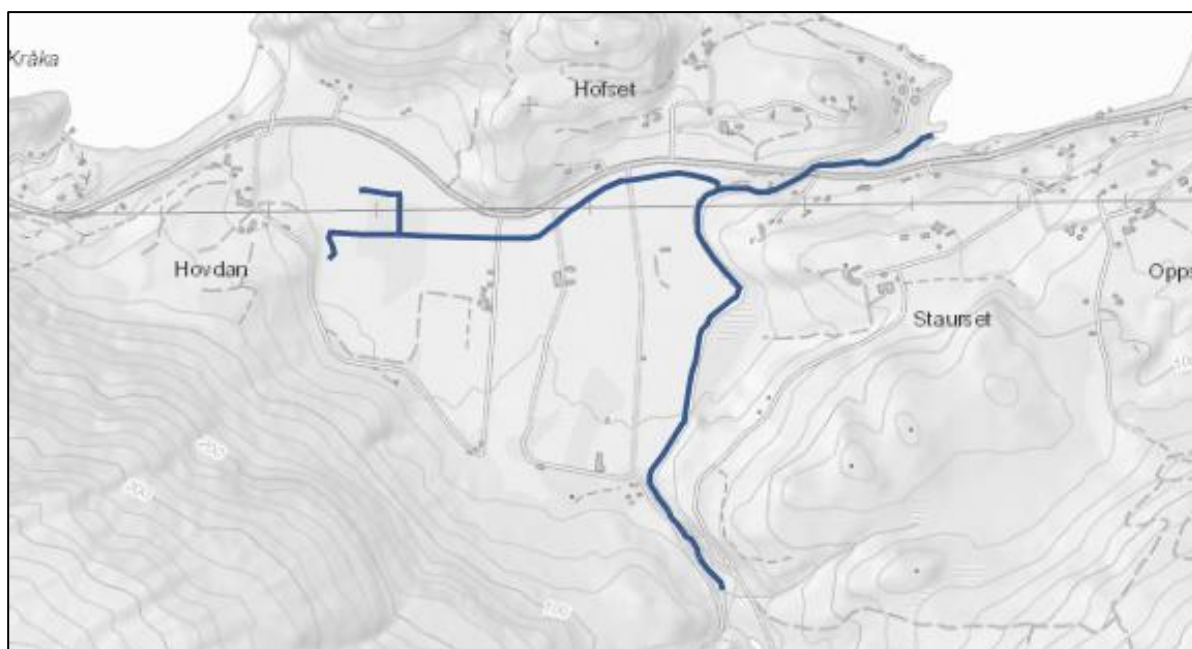


Morten André Bergan, Forsker

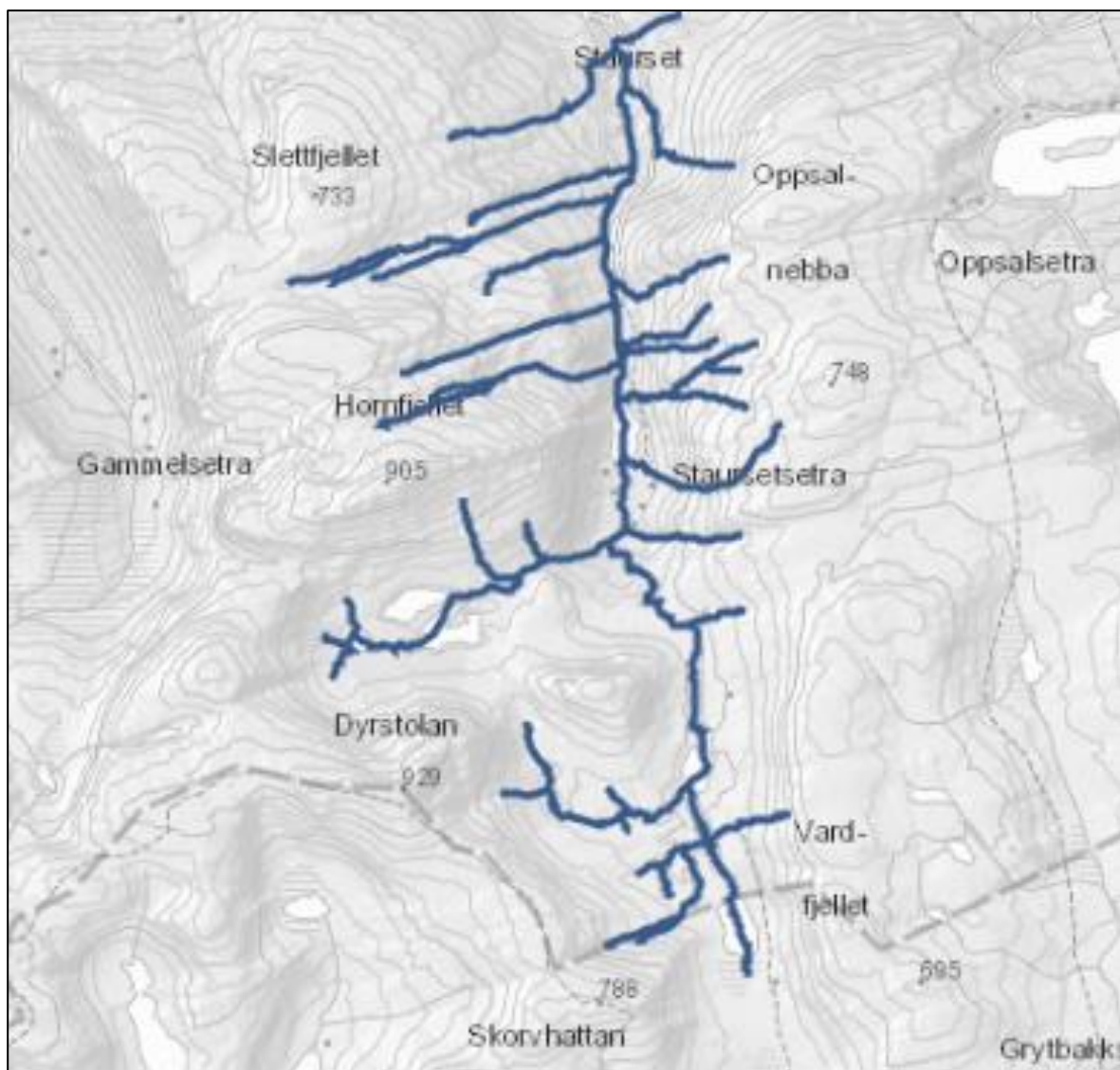
Prosjektleder, NINA Trondheim

1 Innledning

Staursetelva ligger i Heim kommune, og drenerer ut i Vinjefjorden, om lag 6 kilometer vest for Vinjødøra. Vassdraget er definert til to ulike vannforekomstnummer for henholdsvis øvre og nedre del av elva. Nedre del er definert til vannforekomstnummer 113-53-R, og strekker seg fra utløpet i fjorden og opp til utløp fra sidebekken Djupdalsbekken (**figur 1**). Det tidligere myr- og våtmarksområdet Hovdmyrene, Hovdtjønna og Nesbekken er en del av dette vannforekomstnummeret. Vannforekomstnummer 113-53-R Staursetelva øvre omfatter alle vann og sidevassdrag i det øvre nedbørfeltet til elva, fra og med samløpet med Djupdalsbekken (**figur 2**).



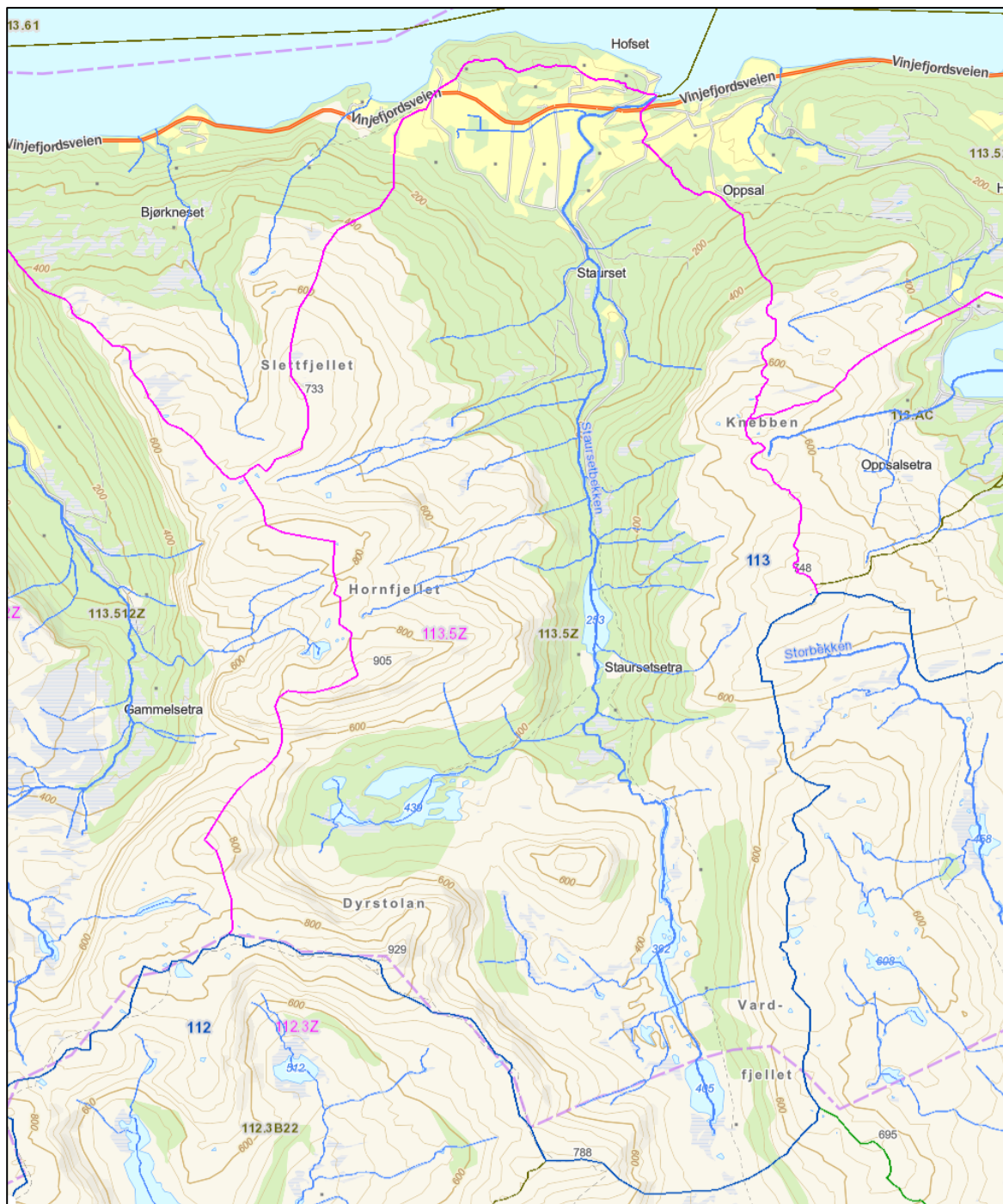
Figur 1. Vannforekomst Staursetelva nedre 113-53-R. Kart: <https://vann-nett.no/portal/>



Figur 2. Vannforekomst Staursetelva øvre 113-14-R. Kart: <https://vann-nett.no/portal/>.

Nedbørfeltet er 33,4 km² og gir en årlig middelvannføring på 1723 l/sek (**figur 3**). I øvre del av nedbørfeltet drenerer Staursetelva ut fra Jensslættvatnet (405 moh.) og videre ned til Langvatnet (392 moh.) lengst sør i nedbørfeltet. Her er Vardfjellet i øst (695 moh.), og Skorvhattan (788 moh.) med Dyrstolan (929 moh.) mot vest, en naturlig avgrensing. Lengre nord i nedbørfeltet renner Tortlibekken inn i Staursetelva fra vest. Bekken drenerer ut fra Småvassbotnen (439 moh.) med flere mindre innsjøer, som mottar tilsig av vann fra Hornfjellet (905 moh.) i nord og Kvennrotfjellet (853 moh.) i vest. Fra utløpet av Tortlibekken går Staursetelva inn i Setervatnet (253 moh.) før elva renner videre gjennom Staursetdalen. Langs Staursetdalen kommer det inn en rekke mindre sidebekker fra begge sider, før elva krysser E39 og når utløpet i Vinjefjorden.

Viktigste sidevassdrag i nedre del av vassdraget er Nesbekken, som samløper med anadrom strekning av Staursetelva om lag 6-700 meter før utløp i fjorden. Nesbekken kommer fra kilder som tidligere var et stort våtmarksområde og myr, med Hovdtjønna (13 moh.) som største vannmagasin. Denne tjønna fikk tilførsel av blant annet Kvernhusbekken og Bilobekken fra Slettfjellet (730 moh), samt små og store grunnvannstilsig i dette delfeltet. I dag er Hovdmyrene og Hovdtjønna drenert, fylt igjen og oppdyrket for landbruksformål. Nesbekken er redusert til en grøftet og senket landbrukskanal, med avrenning fra dette landbruksområdet, og munning til Staursetelva like oppstrøms E39.



Figur 3. Kart over nedbørfeltet til Staursetelva (113.5Z). Kart: <https://temakart.nve.no/tema/nedborfelt>.

Staursetelva er en typisk flomelv, med raske vannføringsendringer. Flere mindre fjellvann (totalareal > 0,7 km²) i nedbørfeltet gir en viss naturlig regulerende effekt. Et begrenset areal med myr som kan magasinere vann, kombinert med mye bart fjell, fører likevel til at vassdraget har forholdsvis raske vannstandsendringer i perioder med snøsmelting og nedbør. Ved laveste bakgrunsvannføring i tørre perioder eller vinterstid, er Staursetelva å regne som en liten bekk.

Substratet i Staursetelva er dominert av stor stein. Elva har en relativt bratt gradient (38 meter per kilometer elv), men det finnes elvestrekninger med lavere gradienter, som er egnet gytehabitat og oppvekstareal for yngre årsklasser av laks og (sjø-) ørret. Dette gjelder både ovenfor og

nedenfor anadrom strekning. I tillegg er flertallet av tilløpsbekkene i øvre deler av Staursetelva, samt tilløpsbekker til innsjøene, viktige gyteområder for stasjonær ørret.

1.1 Anadrom strekning i Staursetvassdraget

I Staursetelva skal det finnes følgende fiskearter i dag: Laks (*Salmo salar*), sjøørret/innlandsørret (*Salmo trutta*), og ål (*Anguilla anguilla*). Regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) ble satt ut i Sætervatnet på 1970-tallet og 1980-tallet (Anon. 1990). Det finnes ingen opplysninger om fangst av regnbueørret i nyere tid.

Laks og sjøørret kan vandre opp til en foss drøyt to kilometer opp i vassdraget, men nedstrøms denne naturlige barrieren er det også to fossestryk som periodevis er vandringshindrende. Disse fossestrykene kommer inn henholdsvis 400 meter og 1200 meter opp i elva fra utløpet i Vinjefjorden. Her kan likevel sjøvandrende laksefisk passere ved gitte vannføringer og vanntemperaturer. Staursetelva er ikke utbygd for kraftformål, men NVE vedtok i 2017 at Staurset-Hofset kraftverk (elvekraftverk) kunne bygges på fastsatte vilkår. Olje og energidepartementet omgjorde imidlertid dette vedtaket, og avslo søknaden fra Clemens Kraft AS av hensyn til blant annet anadrom fisk (www.nve.no/konsesjon/konsesjonsaker).

Det er lite informasjon om ål i Staursetvassdraget. Ål forserer både fosser og fall på sine vandring oppover i vassdrag, og kystnære innsjøer, vann og vassdrag med vannvei fra sjøen er viktige habitater for ål i Norge. Siden Staursetelva er knyttet til en rekke vann og vassdrag i det øvre nedbørfeltet, er det åpenbart at dette vassdragsystemet skal og kan være et svært viktig oppvekst- og leveområde for ål. Europeisk ål er ført opp i Norsk Rødliste (Norsk rødliste for arter, se <https://artsdataban-ken.no/lister/rodlisterforarter/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 å dø ut, mens i 2021 er arten vurdert til sterkt truet (EN). Norge har et stort forvaltningsansvar for ål, gjennom å representere en av de nordligste områdene for ålens utbredelse, og trolig med en tallrik samlet bestand med en stor andel hunner (Thorstad mfl. 2010, 2011).

Gamle flyfoto viser at anadrom del av Staursetelva opprinnelig hadde en rekke tilløpsbekker (Nesbekken med tilløpsgreiner) fra den gang intakte myrområder (Hovdmyrene) og vatn (Hovdtjønnen) som grenset mot elva. Samlet sett ga disse vassdragssegmentene et helt avgjørende bidrag i rekrutteringen av sjøørret i vassdraget, og trolig hadde området også betydning for laks. Faglig vurdert var disse bekkestrekningene trolig nøkkelområdene for (spesielt) sjøørretproduksjonen i hele Staurset-vassdragsystemet. Mot slutten av 1950-tallet ble om lag 1 km av hovedelva på anadrom strekning gravd ut og senket, kanalisert og forbygd. De omfattende inngrepene medførte at opprinnelige vassdragskvaliteter ble sterkt forringet med hensyn til fiskeproduksjon. I tiden fra 1960 og frem til 1975 ble samtlige sidebekker på samme strekning ødelagt/fjernet som følge av grøfting av myr for nydyrking av landbruksjord. Den aller viktigste av disse er som tidligere nevnt Nesbekken, som drenerer ut i Staursetelva rett oppstrøms E39. Bekken mottok vann fra Hovdtjønnen (0,8 km²) lokalisert om lag 650 meter fra utløpet Staursetelva og tjønnen hadde i tillegg flere innløpsbekker som ørret kunne bruke som gyte og oppvekstareal. Nesbekken er i dag en kanal for drenevann fra dyrket mark, i tillegg til at 250 meter av bekkene er lagt i rør. Hovdtjønnen er i dag erstattet med dyrket mark. Store inngrep gjennom 60 år har ført til at produktive arealer for fiskeproduksjon på lakseførende strekning er redusert til et minimum mot opprinnelig naturtilstand. Nyere flyfoto avdekker at det fortsatt skjer det nye inngrep i vassdraget.

Det foreligger ingen historisk fangststatistikk fra Staursetelva og det eksisterer videre ikke sportsfiskedata fra nyere tid, til tross for at elva har vært åpen for fiske (Anon. 2019). Fylkesmannen i Trøndelag antok tilbake i 1990 at det årlig ble tatt om lag 100 fisk i vassdraget, og at fangstene i gode år kunne være det dobbelte. Trolig er disse uoffisielle tallene kommet opp i samtaler mellom Fylkesmannen og lokalbefolkning, uten at dette er beskrevet eller dokumentert nærmere. Det opplyses videre om størst innslag av smålaks i fangstene, med dominans av fisk mellom 1,5

kg – 3,0 kg. Det eksisterer informasjon om tidligere fiskeutsettinger i elva. I 1970 ble om lag 1 000 laksyngel fra Surnadal satt ut ovenfor Stakkslettfossen (dvs. ovenfor naturlig anadrom barriere), og fisket bedret seg betraktelig 3-4 år etter utsettingen (Anon. 1990).

Det er tvilsomt om den opprinnelige stedege laksebestanden fortsatt finnes i Staursetelva. Redusert rekruttering av laks på anadrom strekning som følge av de omtalte, omfattende menneskelige inngrepene og endringene i og rundt vassdraget fra 1960-tallet og frem til i dag, kombinert med utsettinger av ikke stedege fisk, har trolig medført store genetiske endringer i restbestanden. Videre er Vinjefjorden et belastet område med hensyn til rømt oppdrettslaks, som kan ha forringet situasjonen ytterligere. Dette er imidlertid ikke undersøkt ved innsamling av referanse-materiale (ungfisk og voksenfisk) fra anadrom strekning av vassdraget

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) har klassifisert sjørretbestanden i Staursetelva ut fra tilstand og påvirkninger (Anon. 2019). Her benyttes en rekke parametere som grunnlag i vurderinger. Her nevnes miljøgifter, samferdsel, arealinngrep, landbruk, avløp, forsuring, vannkraft, lakselus og fangstpåvirkning. Ut fra disse har VRL vurdert bestandstilstanden av sjørret i Staursetelva som «Dårlig».

1.2 Utslipp av prosessvann til Staursetelva fra Staurset Vassverk

Staurset vassverk BA har opprinnelig vært et privat vannverk, men ble formelt overtatt av Hemne kommune den 01.08.2016. Etter kommunesammenslåingen i 2020 er nåværende eier Heim kommune.

Kilden for dagens vannverk ligger i et elveinntak i Staursetdalen. Derfra går en råvannsledning inn til det eksisterende renseanlegget. Renseanlegget baserer seg på såkalt «Unik- filtersystem-prosess», der en benytter et nedstrøms marmormorfilter som tilsettes jernklorid i renseprosessen. Utslipp av svært jernholdig prosess-/vaskevann går til en liten bekk, Tortdalsbekken, som er lokalisert ved siden av anlegget. Bekken renner ut i ferskvannstasjonær strekning av Staursetelva, om lag 7-800 meter nedstrøms utslippspunktet.

Det foreligger søknad om flytting av dagens vannverk og utslippspunkt for prosessvann i Tortdalsbekken. Ny plan søker om utslipp direkte til Staursetelva. Omsøkt nytt utslippspunkt er direkte ut i elva, uten fordrøyning via sidebekk, like ovenfor E39 på anadrom strekning (**figur 4**)



Figur 4. Kartutsnitt som viser plassering av dagens elveinntak og eksisterende vannbehandlingsanlegg og utslippspunkt. Lokalisering av nytt utslippspunkt og vannbehandlingsanlegg jfr. søknad er inntegnet nord på kartet.

Søknaden opplyser om at det er behov for fjerning av humus, karbonatisering og desinfeksjon ved vannbehandlingen i anlegget, og at det skal tas utgangspunkt i en vannrensprosess som kalles «moldeprosessen» for å behandle vannet. I korte trekk innebærer dette tilsetning av jernklorid, filtrering av humusfnokker i 3-media filter (antrasitt, kvartssand og marmor) og desinfeksjon ved UV-behandling. Videre opplyser søknaden om at vannforbruket til abonnentene ved vannverket er på ca. 1 l/s eller ca. 86.4 m³/d og ca. 31536 m³/år, og at spylevann-mengden (utslippet til elva) utgjør ca. 7 m³/døgn. Ved en normalsituasjon betyr dette et årlig utslipp av 2555 m³ jernholdig spylevann til Staursetelvas anadrome strekning ovenfor E39. Spylevannet skal samles i en nedgravd utjevningstank. Derfra legges en ledning med utslipp direkte til Staursetelva. Det opplyses i søknaden at tilsatt jernklorid til sammen utgjør 68 mg/l, som per døgn utgjør 5,9 kg i utslippet. I løpet av et år vil dette tilsvare 2,1 tonn ifølge søknaden, som også oppgir at alt tilsatt jern i renseprosessen vil gå til utslipp i Staursetelva.

På bakgrunn av den informasjonen vi har fått knyttet til de nye planene om utslipp av prosessvann fra vannverket, gjør denne NINA-rapporten en resipientvurdering av Staursetelva, der bunndyr og ungfisk av laksefisk er sentrale kvalitetselementer for undersøkelsene. Samtidig gjøres en vurdering av samlet menneskeskapt belastning på Staursetelva og de viktigste tilknyttede sidevassdragene, for å kunne vurdere hvorvidt utslipp av prosessvann fra vannverket bør anbefales uten at dette er i strid med gjeldende vannmiljøforvaltning (vannforskriften). Vannforskriftens krav til miljømål og økologisk tilstand er styrende for rapportens vurderinger, og naturtilstand (upåvirket tilstand) er utgangspunktet for de faglige vurderingene. I tråd med vannforskriften er derfor også eksisterende hydromorfologiske påvirkninger (fysisk-tekniske inngrep og endringer) inkludert i kunnskapsgrunnlaget så langt det lar seg gjøre, dersom påvirkningene har hatt en større betydning for dagens tilstand (for laksefisk som kvalitetselement) og/eller vassdragets resipientkapasitet (vassdragets evne til vannkjemisk selvrensing innenfor et nivå som opprettholder et godt nok vannmiljø etter vannforskriftens krav).

2 Biologiske undersøkelser

2.1 Eksisterende kunnskapsgrunnlag

Det er i nyere tid (siste 10 år) gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Staursetelva ved to anledninger. I 2013 gjennomførte Hemne kommune og NTNU Vitenskapsmuseet el-fiske nedstrøms E39. I 2021 gjennomførte NINA en problemkartlegging av anadrom strekning med ungfiskundersøkelser, men av et noe større omfang enn i undersøkelsene i 2013 (upubliserte data). Videre har NIVA vurdert økologisk tilstand med bunndyr som biologisk kvalitetselement og vannprøvetaking som fysisk-kjemisk kvalitetselement i Staursetelva (Håll m.fl. 2021).

I tillegg til våre biologiske undersøkelser gjennomført sommeren 2022, er tidligere funn og resultater, samt flyfoto og annen relevant litteratur som finnes om vassdraget, anvendt i vurderingsgrunnlaget og de faglige anbefalingene knyttet til problemstillingene som omtales i denne rapporten.

2.2 Tidspunkt, vannføring og øvrige miljøforhold under feltarbeidet

Feltarbeidet for alle feltundersøkelsene i 2022 (fisk, bunndyr og problemkartlegging) ble gjennomført 10.juni, under gode betingelser med hensyn til vannføring og værforhold (oppholdsvær og gode lysforhold). Vinteren 2022 var snørik og kombinert med en vår preget av lave temperaturer ga dette sen snøsmelting sammenlignet med et normalår. Det var sol og lettskyet vær under feltarbeidet, og Staurselvas vannfarge var svært klar. Vannføringen i Staursetelva var noe høyere enn det som antas å være optimalt, men elvas topografi (grunn uten dypere kulper eller loneområder som reduserer mulighetene for elfiske med bærbart fiskeapparat) gjorde at undersøkelsene knyttet til ungfisktellinger kunne gjennomføres på en tilfredsstillende måte. Tilsvarende gjelder også for innsamlingen av bunndyr.

Vanntemperaturen varierte fra 10,4 °C til 12,1 °C, og ligger innenfor det intervallet som er ønskelig ved utøvelse av elektrisk fiske. Ledningsevne (vannets evne til lede strøm) i hovedelva varierte fra 16,9 $\mu\text{S cm}$ til 19,9 $\mu\text{S cm}$ og lå i nedre grense med hensyn på å opprettholde god fangbarhet av ungfisk. For å kompensere for lav ledningsevne, måtte det fiskes med høyere spenning på fiskeapparatet for å oppnå samme effekt på fisken (fangbarhet).

2.3 Ungfiskundersøkelser, feltmetodikk og vurderingskriterier

Det ble gjennomført kvantitativt el-fiske på tre stasjoner i hovedelva på laks- og sjørrettførende strekning. En referansestasjon ble i tillegg lagt på stasjonær strekning i utløpsområdet av Tortdalsbekken, som er resipient for dagens vannrensaneanlegg i Staursetelva før samløp med Staursetelva. Stasjonsområdene er lokalisert til deler av vannstrengen som ansees representative med hensyn til substratsammensetning og elveklasse. Videre er det tatt hensyn til plasseringen av stasjonsområdene ved tidligere års undersøkelser, for å få et bedre sammenligningsgrunnlag. Avfisket areal ble oppmålt nøyaktig og eventuelt tørrfall ble skjønnsmessig beregnet på stedet. Alle stasjonene ble overfisket en gang på oppmålt areal. Denne tilnærmingen anses som en kostnadseffektiv, beste praksis med hensyn til at undersøkelsene har et begrenset omfang. Utbredelse av fisk, og mer lavopløselig tallfesting av tetthet over hele anadrom strekning, er en mer treffsikker tilnærming for å fastslå den generelle tilstanden på bekken/elva enn hva tettheter på en enkelt el-fiskestasjon. Fangbarheten beregnes etter forholdene på hvert stasjonsområde og forekomsten av fisk, der vanntemperatur, vannets ledningsevne, sikt, substratets størrelse og farge samt vannhastighet er de viktigste parametere. Fangbarheten av ungfisk av laks og ørret i norske elver ofte ligger innenfor området 0,4-0,6 (Forseth & Forsgren 2008), men er veldig avhengig av fiskestørrelse, faktisk fisketetthet og egenskaper ved stasjonen/vassdraget som undersøkes. Fangbarhetene til små fisk, f.eks. årsyngel (0+), kan påvirkes spesielt mye ved lave temperaturer. Videre vil tidspunktet for innsamlingen kunne påvirke tettheter av 0+, der perioden august-september er mest ideell for denne type arbeid i midt-norske vassdrag. Juni er en

uegnet undersøkelsesperiode for denne aldersklassen i Staursetelva med sidebekker, da årets yngel (fra gytingen høsten 2021) er for små (\pm 25-28 mm kroppslengde). Det presiseres derfor her at ungfiskdata innsamlet i juni 2022 tidligst signaliserer resultatet fra gytingen i 2020, ved fangst av ungfisk som tilhører lengdegruppen antatte ettåringer (1+).

Faglige vurderinger i felt med hensyn til antatt fangbarhet av de minste årsklassene, kombinert med bekkens/elvas egnethet for gyting, kan i mange tilfeller likevel sannsynliggjøre i hvor stor grad det har foregått gyting på undersøkt strekning. Utover stasjonsfiske for tetthetsberegninger av ungfisk ble det gjort søk (kvalitativt) med el-fiskeapparat på utvalgte områder med det formål og registrere årsklassesammensetningen for laks og ørret, men også påvise gyting foregående høst (2021), ved observasjoner/fangst av årets yngel (0+).

Til stedfesting i felt ble det benyttet en smarttelefon i kombinasjon med applikasjonen Norges-kart. Georeferanser med stasjonsnummer for ungfisk er vist i **tabell 1**. Beskrivelser av stasjonsområder og anvendt metodikk er vist i **tabell 2**.

Tabell 1. Georeferanser for stasjonsområdene i Staursetelva for ungfiskundersøkelser sommeren 2022. Stasjon 2 og 3 er identiske med de områdene som ble undersøkt av NINA høsten 2021.

Vassdragsavsnitt	Nord	Øst	Ungfisk st. nr.
Staursetelva, anadrom nedre	63,190969	8,861450	1
Staursetelva, anadrom midtre	63,189374	8,852600	2
Staursetelva, anadrom øvre	63,181600	8,854290	3
Staursetelva, sidebekk stasjonær nedre	63,179477	8,857729	4

Tabell 2. Beskrivelse av stasjonsområdene for ungfiskinnsamling, metodikk, areal, elveavsnitt, substrat og elveklasse. Substrat angis som S1 (dominant substrat) og S2 (sub-dominant substrat). Substratstørrelse har følgende inndeling: 1=sand (0,2 cm), 2=grus (2-12 cm), 3=stein (12-35 cm), 4=blokk (>35 cm) og 5=fjell/berg. Elveklasse kategoriseres etter dybde (> 70 cm dyp), vannhastighet (> 0,5 m/s) og helningsgrad (> 4 % helning) og deles inn i følgende klasser: Glattstrøm, kulp, grunnområde, kvitstryk og stryk. Inndelingen av substrat og elveklasser er hentet fra Forseth og Harby 2013.

Stasjon	Metode	Areal	Elveavsnitt	S1	S2	Elveklasse
1	1 x el.	88 m ²	Nedre del, anadrom.	Stein	Grus	Glattstrøm
2	1 x el.	60 m ²	Midtre del, anadrom	Stein	Grus	Glattstrøm
3	1 x el.	50 m ²	Øvre del, anadrom	Blokk	Stein	Grunnområde
4	1 x el.	125 m ²	Sidebekk, stasjonær	Grus	Stein	Grunnområde

Til undersøkelser av ungfisk ble det gjennomført et elektrisk fiske med bærbart elektrisk fiskeapparat av typen FA55 (Terik Technology AS). Metoden har bred anvendelse, fra enkel innsamling av fisk for ulike formål (eksempelvis vekst, fysiologi, eksperimentelle studier) til tetthets- og bestandsestimater (Forseth og Forsgren 2008). Før hver avfisket flate/stasjon ble «kalibreringsfunksjonen» på el-apparatet benyttet, med automatisk innstilling av det spennings (V) - og frekvensområde (Hz) som er optimalt for effektiv fangst av ungfisk på stedet. For målinger av vanntemperatur og ledningsevne (μ S/cm) ble det brukt en bærbar konduktivitetsmåler av typen WTW Cond 3110.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene er vurdert fiskebiologisk, og ut fra vannforskriftens krav til miljømål og eksisterende belastninger i vassdraget. For stasjonsområdene i Staursetelva er

det utført en økologisk tilstandsvurdering på bakgrunn av de beregnede ungfisktetthetene. 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 bekker og mindre 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.

Tabell 7.1 Klassegrenser for vanntype bekker og små elver med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m²) for "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Ved eventuelt fravær av en aldersgruppe må årsaken vurderes nøye og tilstanden eventuelt flyttes ett trinn ned.

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, hab.kl. 2	>7	7-5	4-3	3-2	<2
Anadrom sympatrisk, hab.kl. 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, hab.kl. 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 2	>3	3-2	2-1	<1	0
Stasjonær sympatrisk, hab.kl. 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

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

Staursetelva betegnes historisk sett 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 innsamlet materiale fra 2021 og 2022 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.

I naturlig ferskvannstasjonær strekning av Staursetelva er det andre forutsetninger til forventet ungfisktetthet, og en 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.

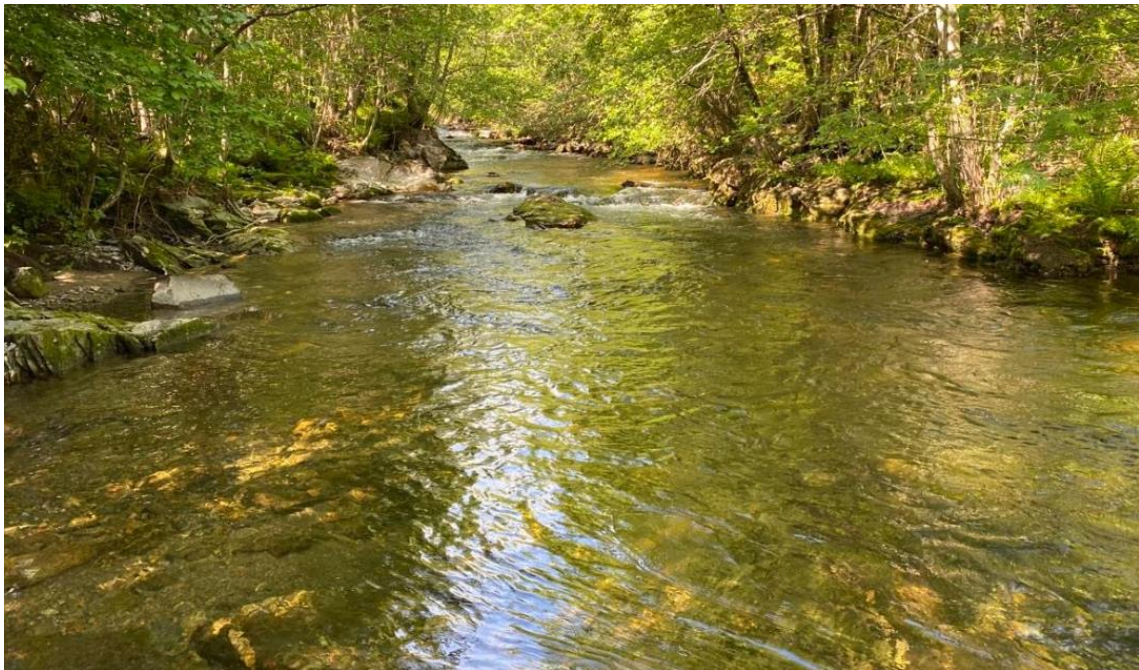
2.4 Bunndyrundersøkelser, feltmetodikk og vurderingskriterier

Med utgangspunkt i formålet for undersøkelsene, ble det etablert et stasjonsnett på tre stasjoner for innsamling av representative data fra bunndyrsamunnet i Staursetelva, langs gradienten nedre, midtre og øvre del av elva. Bunndyrinnsamlingen ble gjennomført parallelt med feltarbeidet knyttet til ungfisktellingene. **Tabell 4** viser kartreferanser for de undersøkte stasjonene.

Tabell 4. Stasjoner for bunndyrundersøkelser i Staursetelva.

St.	Vassdrag	Vassdragsparti	Kartreferanse 32 V
1	Staursetelva	Nedre	7006945 N, 493031 E
2	Staursetelva	Midtre	7006708 N, 492583 E
3	Staursetelva	Øvre (ref)	7005472 N, 492841 E

Stasjon for nedre del av Staursetelva (st. 1) ble lokalisert om lag 200 meter (elvelengde) nedstrøms brukryssingen for E39 over elva, på et elveparti med stor grad av naturtilstand (**figur 5**). Stasjonen er i det samme området som ungfiskstasjon 1. Stasjonen mottar all samlet vannkjemisk belastning fra vei, dyrkamark/landbruk, spredt bebyggelse, vannverkavrenning og annen aktivitet i nedbørfeltet til elva.



Figur 5. Stasjon 1 for bunndyrundersøkelser i Staursetelva. Foto: NINA.

Stasjon 2 i midtre del av elva ble lokalisert om lag 400-450 meter ovenfor E39, og ca 220 meter ovenfor samløpet med kanaliserte, senkede og delvis gjenlukkede Nesbekken. Stasjonen er tilsvarende stasjon 2 for ungfisktelinger. Belastning fra vei er fjernet, og øvrige belastningsfaktorer (landbruk), med unntak av vannverkavrenning, er vesentlig redusert ved denne stasjonen. Elveløpet er imidlertid sterkt endret gjennom tidligere omtalte kanalisering, senking, utgraving og forbygging (**figur 5**).



Figur 5. Stasjon 2 for bunndyrundersøkelser i Staursetelva. Foto: NINA

Stasjon 3 er lokalisert ovenfor det meste av menneskelig aktivitet i nedbørfeltet til elva, og lokalisert om lag 100 meter ovenfor utløpet av belastning (via Tortdalsbekken) fra dagens vannverk. Elveløpet har naturtilstand, og stasjonen anses som referanse for Staursetelva i dag (**figur 6**).



Figur 6. Stasjon 3 for bunndyrundersøkelser i Staursetelva. Foto: NINA

Innsamling av bunndyr og taksonomisk metodikk

Bunndyrundersøkelser gjøres for å få et bilde av det biologiske mangfoldet og funksjonelle- og strukturelle oppbygning knyttet til en eventuell påvirkning av vann- eller habitatkvaliteten. Innsamlingsmetodikken følger retningslinjer angitt i gjeldende veileder for vannforskriften/vanddirektivet (Anonym 2009, 2013 rev. 2015). Den såkalte sparkemetoden (NS-ISO 7828) ble anvendt. Det brukes en håndholdt elvehåv med åpning 25 x 25 cm og en maskevidde på 0,25 mm. Under prøvetakingen holdes håven ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunnsubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale følger med vannstrømmen og føres inn i håven. De hydromorfologiske forholdene og substratfordeling på elvebunnen ved de undersøkte stasjonene karakteriseres som strykepartier med stor andel naturlig elvestein og grus i ulike størrelser. Dette er foretrukne lokaliteter for denne typen undersøkelser, da det er her man vanligvis finner størst variasjon i bunndyrsamfunnet, samtidig som indikator-/nøkkeltaksa forventes å leve her, med forbehold om lav belastningsgrad. Grensene som er satt for å klassifisere miljøtilstanden (iht. vannforskriften) for kvalitetselementet bunndyr er kalibrert etter slike elveavsnitt for norske vassdrag, og er ikke tilpasset sakteflytende vassdragsområder med finkornet substrat (finere grus, sand, mudder, mm).

Det var som tidligere nevnt gode vannførings- og miljøforhold for innhenting av et representativt materiale fra bunndyrsamfunnet på de utvalgte lokalitetene under feltarbeidet. Enkeltprøvene skal så godt det lar seg gjøre avspeile den variasjonen av habitater som er å finne på lokaliteten og i vassdraget. Når prøvetakingen var avsluttet, ble materialet fra stasjonen samlet i et glass og konserverert for senere biologisk analyse (artsbestemmelse) ved NINAs laboratorier i Trondheim. Dette gjøres etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe. Det taksonomiske nivået varier, men individer i de tre hovedgruppene døgn - (*Ephemeroptera*), stein- (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) (de 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, der total prøvetakingsinnsats var på 3 minutter (som er standard innsamlingsinnsats ved bunndyrprøvetaking).

Tilstandsklassifisering og miljøbedømming

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 fisk 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 endrede 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, næringsalter 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 referansestasjoner. I denne rapporten er bunndyrfaunaen analysert, vurdert og utredet etter disse premissene. 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.

Average Score Per Taxon (ASPT-indeks)

Vurderingen av forurensningsbelastning og klassifisering av økologisk tilstand baseres på ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage 1983). Indeksen gir en gjennomsnittlig forurensningstoleranse for familiene i bunndyrsamfunnet, og indeksen anvendes som vurderingssystem i vanddirektivet/vannforskriften. ASPT-indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven, og ASPT-verdiene for hver stasjon vurderes opp mot den generelle referanseverdien for vanntypen.

Referanseverdien (naturtilstand) er satt til 6,9 for bunnfaunaen i alle norske elver, uavhengig av vanntype, 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 5** angir klassegrenser for ASPT-verdi for bunndyrfaunaen innenfor hver tilstandsklasse, der hver tilstandsklasse skal gjenspeile tilstandsklassens normative definisjon (**tabell 6**).

Tabell 5. Klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen i rennende vann etter ASPT-indeks. Tabell hentet fra Anonym (2009).

Bunnfauna i elver, Økologiske tilstandsklasser og grenseverdier for ASPT					
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

Ecological Quality Ratio (EQR)

Forholdet mellom målt verdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). For å få indeksene for alle biologiske kvalitetselementer på samme skala, er det beregnet en «normalisert» EQR (nEQR) for bunndyrmaterialet fra hver lokalitet. Klassegrenser for økologisk tilstand på de ulike stasjonene er satt i henhold til vannforskriften (Anonym 2013).

Antall taksa av døgn-, stein- og vårfluer (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 indekserverdier for antall EPT er det når verdien ligger over 20-25. Lave verdier ligger gjerne ned mot 10 og under dette. Hva som er «normalt» (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er og hvilke fysiske-kjemiske parametere som ellers er bestemmende for en forventet «normal fauna». Østlandet har en rikere fauna og flere arter enn det finnes på Vestlandet, ionerike vannkvaliteter har flere arter enn ionefattige og i elver har stryk- og rislepartier høyere verdier enn roligflytende partier. Ut fra resultatene som fremkommer blir det også gjort en vurdering av mengdemessige forhold/tettheten i grupper og av arter i samfunnet av bunndyr ut fra det som antas å være en forventet naturtilstand. Det vil bli omtalt spesielt i rapporten hvis det registreres arter som er rødlistet i materialet.

Biology Monitoring Working Party (BMWP-indeks)

Det oppgis også en BMWP-indeksverdi (Armitage m.fl. 1983) på bunndyrmaterialet, som er integrert (en del av beregningsgrunnlaget) i ASPT-indeksverdien, hos bunndyrsamfunnet. Dette er en indeks hvor de ulike gruppene tillegges en verdi fra 10 til 1 etter hvilken kunnskap som finnes om artens toleranse overfor organisk forurensning/eutrofiering. Summering av verdiene gir dermed et tall som relateres til graden av påvirkning. Elver med god vannkvalitet har generelt BMWP-verdier rundt 100 eller mer (Mason 2002, Bergan & Aanes 2017b), og en bør forvente tilsvarende verdier for Trongdøla. BMWP-verdier ned mot 80 indikerer økende forstyrrelser, og verdier ned mot 50 eller under gir en klar indikasjon på markant forurensningsbelastning. BMWP – verdier under 50 angis ofte på meget sterkt forurensede lokaliteter (Bongard & Koksvik 1989, Bergan & Aanes 2017a).

Ekspertvurdering av bunndyrmaterialet

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) 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, forurensing fra tungmetaller, partikler osv), da bunndyrgrupper som er sensitive for eutrofiering/organisk belastning kan være tolerante for f.eks. tungmetallbelastning eller pH-ndringer. Samtidig kan indeksene også slå ut på (naturlige) variasjoner i klima. Slike forhold kan redusere bunndyrproduksjonen og -mangfold midlertidig, og må (hvis mulig) skilles ut fra utslippsrelatert påvirkning, noe som kan være faglig utfordrende. Vår erfaring er derfor at det er nyttig å foreta en ekspertvurdering for å vurdere faktisk miljøtilstand dersom indeksene tar feil. Antall bunndyr per prøve og strukturell /funksjonell sammensetning av bunndyrsamfunnet på lokaliteten er her forsøkt integrert i den erfaringsbaserte miljøbedømmingen. Det legges her større vekt på enkelte indikatorarters forekomst og tetthet (antall per prøve), og med en spesiell sammenligning mellom referansestasjon(-er) opp mot belastede stasjoner. Store forskjeller mellom referanse-stasjoner og stasjoner i antatt belastet strekning kan overstyre indekssklassifisert tilstand, spesielt dersom andre kvalitetselementer (som f.eks. fisk) oppnår tydelig negativ respons på dagens miljøtilstand. En ekspertvurdering av bunndyrmaterialet er foretatt på bakgrunn av NINAs omfattende erfaring med tilsvarende resipientundersøkelser av bunndyrfaunaen de siste 20 - 40 årene i små og mellomstore norske vassdrag, der punktutslipp av ulike belastninger og forurensninger har gjort seg gjeldende. Vår ekspertvurdering er forankret i vannforskriftens normative definisjoner av hver enkelt økologiske tilstandsklasse (**tabell 6**).

Tabell 6. De økologiske tilstandsklassenes normative definisjoner i Vanndirektivets Anneks V.

Økologisk tilstand	Forklaring
Svært god tilstand	Dette er referansetilstanden, det vil si slik økosystemet framstår som om det er uten, eller omtrent uten, menneskelig påvirkning.
God tilstand	Påvirkningen er innen akseptable nivåer. Økosystemet er nesten intakt og er bærekraftig. Representerer EUs minimumsmål for alle vannobjekter. (Engelsk tekst: <i>There are slight changes in the composition and abundance of invertebrate taxa from the type-specific communities (som er High tilstand = referanse). The ratio of disturbance-sensitive taxa to insensitive taxa shows slight alteration from type-specific levels. The level of diversity of invertebrate taxa shows slight signs of alteration from type-specific levels).</i>
Moderat tilstand	Økosystemet viser tegn på stress som forringer mangfoldet. Usikker bærekraftighet. Vannobjektet skal derfor være gjenstand for tiltak. (Engelsk tekst: <i>The composition and abundance of invertebrate taxa differ moderately from the type-specific communities. Major taxonomic groups of the type-specific community are absent. The ratio of disturbance-sensitive taxa to insensitive taxa and the level of diversity, are substantially lower than the type-specific level and significantly lower than for good tilstand).</i>
Dårlig tilstand	Skadet økosystem med betydelig forringet mangfold i form av manglende arter og/eller oppblomstring av enkelte hardføre arter. Ikke bærekraftig.
Svært dårlig tilstand	Økosystemene er svært skadet.

3 Problemkartlegging

Utførelsen av en problemkartlegging må tilpasses hvert enkelt vassdrag, avhengig av grad av endringer, inngrepsomfang og andre belastninger, herunder fysisk og vannkjemisk. Flyfoto vil i mange tilfeller påvise historiske inngrep og endringer i nedbørsfeltet til en bekk/elv med hensyn til en rekke parametere (eksempelvis drenering av myr/skog, kanalisering, kantvegetasjon, vannkraft m.fl.), mens andre belastninger (eksempelvis akutte punktutslipp/avrenning) krever grundigere kartlegging i felt og/eller vannprøvetakinger over lengre tid. I den grad fiskesamfunnet nedstrøms et inngrep, en vandringsbarriere eller andre forhold ikke reflekterer de tetthetene av fisk og tilstedeværelse av årsklasser som forventes i bekken/elva, så er dette omtalt. I slike tilfeller anbefales det oppfølgende undersøkelser også ovenfor anadrom vandringsbarriere for å finne en årsak til de lave tetthetene av fisk. Utover målinger av ledningsevne er det ikke gjort prøvetaking av vannkvalitet og målinger på vannkjemiske forhold. Bortfall av fisk og fravær av aldersklasser i bekker/elver der det forventes livskraftige ungfiskbestander og hvor det er års-sikker vannføring, kan være en indikator på punktutslipp, ubalanse i vannkemi, nedslamming eller andre forhold som fjerner livsgrunnlaget for fisk, også ovenfor lakseførende strekning og i sideløp. Ekstreme hendelser knyttet til klima og vær må også taes med i betraktningen her, og vassdrag med lite data og/eller manglende tidsserier, vil kunne gi uklare svar og manglende årsaksforklaringer dersom resultatet ikke er som forventet. I de fleste tilfeller kreves oppfølgende undersøkelser, grundigere problemkartlegging og gjerne flere års datainnsamling (tidsserier) for å avdekke årsaker og forklaringer på resultatene fra enkeltstående år. Ut fra mandatet til undersøkelsene i Staursetelva har man valgt å fokusere problemkartleggingene på bakgrunn av følgende punkter:

Pkt. 1 - Dagens utslippspunkt i Tortdalsbekken

- Visuell vurdering av belastningsomfang etter befaring, inkludert beskrivelser av type belastning og utstrekning.
- Skjønnsmessige vurderinger av konsekvensene av dagens vannrenseanlegg på vannmiljø gjennom kvalitative undersøkelser av bunndyr og fisk i felt (stikkprøver).
- Vurderinger av denne bekken og vannmiljø-/resipientforholdene var ikke en del av den opprinnelige planen for undersøkelsene, men ble inkludert av NINA som følge av feltobservasjonene i vassdraget nedstrøms eksisterende utslipp fra renseanlegget.

Pkt. 2 - Vurderinger av inngrep i Staursetvassdraget

- Kanalisering og senking av hovedelva Staursetelva og langtidseffektene dette har hatt på vannmiljøet.
- Grøfting og fjerning av sidebekker og tjern. Størst fokus på Nesbekken, Hovdmyrene og Hovdvatnet som er historisk viktige vassdragsavsnitt i Staursetvassdraget.
- Tap i habitatkvalitet mot naturtilstand og reduksjon i produksjonsareal for fisk.
- Vurdere restaureringspotensialet i vassdraget. Det akvatiske miljøet er svært berørt av menneskeskapte inngrep der produksjonen av laksefisk i dag er veldig lav sammenlignet med naturtilstand.

Pkt. 3 – Miljøeffektene av nytt utslippspunkt

- Vurdering av plassering.
- Vurdering av mengde utslipp (antall husstander osv.), utslippsinnhold og resipientkapasitet gjennom året, samt generelle betraktninger rundt bruken av jernklorid som fellingskjemikalie og direkteutslipp til vassdrag.

4 Resultater

4.1 Ungfiskundersøkelser

Fangst-, arts- og lengdefordeling

Det ble registrert fangst av en ål, med lengde på om lag 39 cm, i Staursetelva i juni 2022. Ålen ble fanget på stasjon 1 nederst i vassdraget. Se **avsnitt 10 Vedlegg** for foto av ålen.

Samlet fangst av ungfisk av laks og ørret i anadrom strekning (stasjon 1-3) av Staursetelva var totalt 10 ungfisk i 2022. Totalt avfisket areal (1 gangs overfiske) var 198 m². Det ble fanget en eldre lakseunge (10 % av totalfangst) og ni ørretunger (90 % av totalfangst). Det ble ikke fanget årsyngel av ørret på noen av stasjonsområdene. Referansestasjonen (stasjon 4) på stasjonær strekning ga en samlet fangst på 16 ørret der avfisket areal var 125 m². Samlet tetthet av laksefisk på anadrom og stasjonær strekning var henholdsvis 5,1 fisk og 12,8 fisk per 100 m² elveareal på stasjonsområdene. Tilsvarende fangst av ungfisk av laks og ørret i anadrom strekning (stasjon 2-3) av Staursetelva i 2021 var 20 ungfisk på totalt 100 m² elveareal. Andel årsyngel (0+, gytt høsten 2020) utgjorde den gang en stor del av den samlede fangsten, med totalt 14 fisk.

På anadrom strekning av Staursetelva i 2022 (stasjon 1-3) hadde ørret (N=9) total lengder mellom 51-83 mm, tilsvarende en naturlig forventet lengde for aldersgruppen ett-åringer, med opphav fra gytingen i 2020. Det ble ikke fanget årsyngel av ørret på avfiskede stasjonsområdene (kvantitativt), men ved søk med el-fiskeapparat utenfor stasjonsområdene (kvalitativt fiske) ble det påvist årsyngel ørret (0+) på stasjon 1 (**figur 7**). Kroppslengden på den ene fisken som ble fanget var 27 mm. Den ene laksungen fanget på anadrom strekning var 93 mm og tilsvarer forventet lengde for ett-åringer, men kan også tilhøre en sentvoksende to-åringklasse. På stasjonær strekning (stasjon 4) hadde ørret (N=16) lengder mellom 60-145 mm, med gjennomsnittlig lengde på 81,4 mm. Med unntak av ett eldre individ (145 mm) tilhørte trolig resterende ørret aldersgruppen ettåringer (1+).



Figur 7. Årsyngel av ørret fanget ved søk med el-apparat i området rundt stasjon 1 (nedre elveavsnitt) i anadrom strekning av Staursetelva.

På anadrom strekning av Staursetelva i 2021 (stasjon 2-3) hadde årsyngel (0+) med opphav fra gytingen i 2020, totallengder mellom 42-65 mm (N=15). Eldre årsklasser ($\geq 1+$) ørret varierte fra 108-141 mm. Laksunger fanget på stasjon 2 varierte fra 92-117 mm og tilhørte trolig to separate årsklasser (1+ og 2+). Det ble ikke fanget årsyngel (0+) av laks dette året. Lengdefordeling på innsamlet materiale fra ungfiskundersøkelsene i 2021 og 2022 er vist i **tabell x**.

Tabell 7. Lengdefordeling på ungfisk av ørret og laks fanget på stasjoner på både anadrom strekning og stasjonær strekning av Staursetelva i juni 2022 og september 2021, oppgitt som antall fisk (N), maksimums og minimumslengde (mm) per art, gjennomsnittslengde (mm) og standardavvik

Art	Årsklasse	Anadrom strekning (stasjon 1-3) - 2022			
		N	Min-maks (mm)	Snitt (mm)	St.avvik (mm)
Ørret	0+	0	n/a	n/a	n/a
Ørret	$\geq 1+$	9	51-83	65	10,1
Laks	0+	0	n/a	n/a	n/a
Laks	$\geq 1+$	1	93	93	93
Art	Årsklasse	Stasjonær strekning (stasjon 4) - 2022			
		N	Min-maks (mm)	Snitt (mm)	St.avvik (mm)
Ørret	0+	0	n/a	n/a	n/a
Ørret	$\geq 1+$	16	60-145	81,4	18,5
Art	Årsklasse	Anadrom strekning (stasjon 2-3) - 2021			
		N	Min-maks (mm)	Snitt (mm)	St.avvik (mm)
Ørret	0+	15	42-65	52,5	7,0
Ørret	$\geq 1+$	3	108-141	123	16,7
Laks	0+		n/a	n/a	n/a
Laks	$\geq 1+$	4	92-117	110,2	12,2

Tetthetsberegninger av fisk

På stasjonsområdene i anadrom strekning av Staursetelva ble det ikke fanget årsyngel av hverken ørret eller laks i 2022. Dette er som tidligere nevnt direkte knyttet til tidspunktet for gjennomføringene av feltarbeidet og årsyngelens størrelse. Eldre årsklasser ørret ($\geq 1+$) ble påvist på alle stasjoner (stasjon 1-3), men registrert med lave tettheter (2,8 -10,0 ørret per 100 m²). Det ble registrert en eldre laksunge på stasjon 1 (1,9 laks per 100 m²). På stasjonær strekning ble det som forventet heller ikke påvist årsyngel (stasjon 4), men en noe høyere tetthet av eldre ørretunger (32 ørret per 100 m²) sammenlignet med anadrom strekning (**tabell 8**).

Tabell 8. Fangstdata fra stasjonsbaserte, kvantitative ungfisktellinger i Staursetelva 10.juni 2022, der Areal=avfisket areal i m², C1=fangst (antall) i omgang, N=tetthet per 100 m² og p angir fangbarhet. Fangbarhet varierer mellom stasjoner og årsklasser, og skyldes ulik fangbarhet av små/stor fisk og variasjon i lokale forhold ved den enkelte stasjon (substratsammensetning, dybde, vannføring, vannfarge, begroing/elvemose, lysforhold m.fl.).

Ørret, ≥1+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom nedre	1	88	5	9,5	0,6
Staursetelva, anadrom midtre	2	60	1	2,8	0,6
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	3	10	0,6
Staursetelva, sidebekk stasjonær	4	125	16	32	0,6

Ørret, 0+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom nedre	1	88	0	0	0,3
Staursetelva, anadrom midtre	2	60	0	0	0,3
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	0	0	0,3
Staursetelva, sidebekk stasjonær	4	125	0	0	0,3

Laksunger, ≥1+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom nedre	1	88	1	1,9	0,6
Staursetelva, anadrom midtre	2	60	0	0	0,6
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	0	0	0,6
Staursetelva, sidebekk stasjonær	4	125	0	0	0

All ungfisk (laks og ørret), alle aldersklasser

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom nedre	1	88	6	11,4	Summert tetthet
Staursetelva, anadrom midtre	2	60	1	2,8	Summert tetthet
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	3	10	Summert tetthet
Staursetelva, sidebekk stasjonær	4	125	16	32	Summert tetthet

Det ble fanget årsyngel av ørret på begge stasjonsområdene (stasjon 2-3) i anadrom strekning av Staursetelva i 2021 (6,7–86,7 ørret per 100 m²). Høyest tetthet ble registrert på stasjon 2. Eldre årsklasser ørret (≥1+) ble kun påvist på stasjon 3 og med lave tettheter (6,7 ørret per 100 m²). Det ble ikke funnet årsyngel av laks, men registrert fire eldre laksunger på stasjon 2 med 13,3 laks per 100 m² (**tabell 9**).

Tabell 9. Fangstdata fra stasjonsbaserte, kvantitative ungfisktellinger i Staursetelva 6.september 2021, der Areal=avfisket areal i m², C1=fangst (antall) i omgang, N=tetthet per 100 m² og p angir fangbarhet. Fangbarhet varierer mellom stasjoner og årsklasser, og skyldes ulik fangbarhet av små/stor fisk og variasjon i lokale forhold ved den enkelte stasjon (substratsammensetning, dybde, vannføring, vannfarge, begroing/elvemose, lysforhold m.fl.).

Ørret, ≥1+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom midtre	2	50	0	0	0,6
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	2	6,7	0,6

Ørret, 0+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom midtre	2	50	13	86,7	0,3
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	1	6,7	0,3

Laksunger, ≥1+

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom midtre	2	50	4	13,3	0,6
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	0	0	0,6

All ungfisk (laks og ørret), alle aldersklasser

Vassdrag	St.	Areal	C1	N	p (fangbarhet)
Staursetelva, anadrom midtre	2	50	17	100	Summert tetthet
Staursetelva, anadrom øvre	3	50	3	13,4	Summert tetthet

Økologisk tilstandsvurdering

Samlet ungfisktetthet av årsyngel ørret og eldre ørret er anvendt til å gjøre en økologisk tilstandsvurdering for stasjoner i Staursetelva (**tabell 10**). Dette er stasjoner nedstrøms dagens utslippspunkt av prosessvann i Tortdalsbekken, både ovenfor og nedenfor anadrom vandringsbarriere i foss. Vi har valgt å inkludere resultatene fra ungfiskundersøkelsene i 2021 i vurderingene.

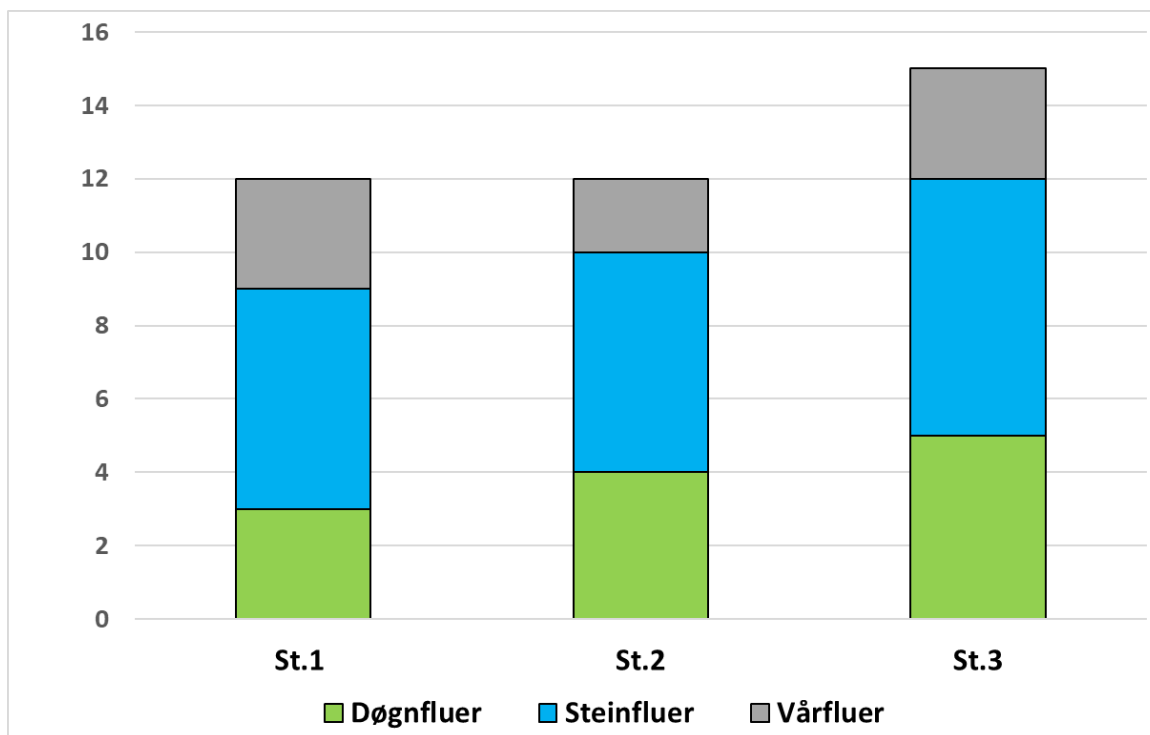
Stasjonene på anadrom strekning (st. 1-3) i 2022 oppnår «Svært dårlig» økologisk tilstand på bakgrunn av samlet ungfisktetthet. Stasjon 2 oppnådde imidlertid «God» økologisk tilstand i 2021, som i all hovedsak skyldes gode tettheter av årsyngel ørret på arealet som ble avfisket, mens stasjon 3 oppnådde «Svært dårlig» tilstand. Stasjon 4 (i 2022) lå på stasjonær strekning og oppnår «Dårlig» økologisk tilstand. Ved fravær av årsklasser av laksefisk på stasjonsområdene er tilstand satt en klasse ned.

Tabell 10. Stasjonsvis beregnet samlet tetthet av laksefisk (angitt som «Fisk/100 m²») i Staurosetelva i juni 2022 og september 2021. Samlet tetthet av all laksefisk er tilegnet fargekoder etter en fem-delt skala for klassifisering av økologisk tilstand (se kapittel 2), basert på forventningsverdier i samme tabell.

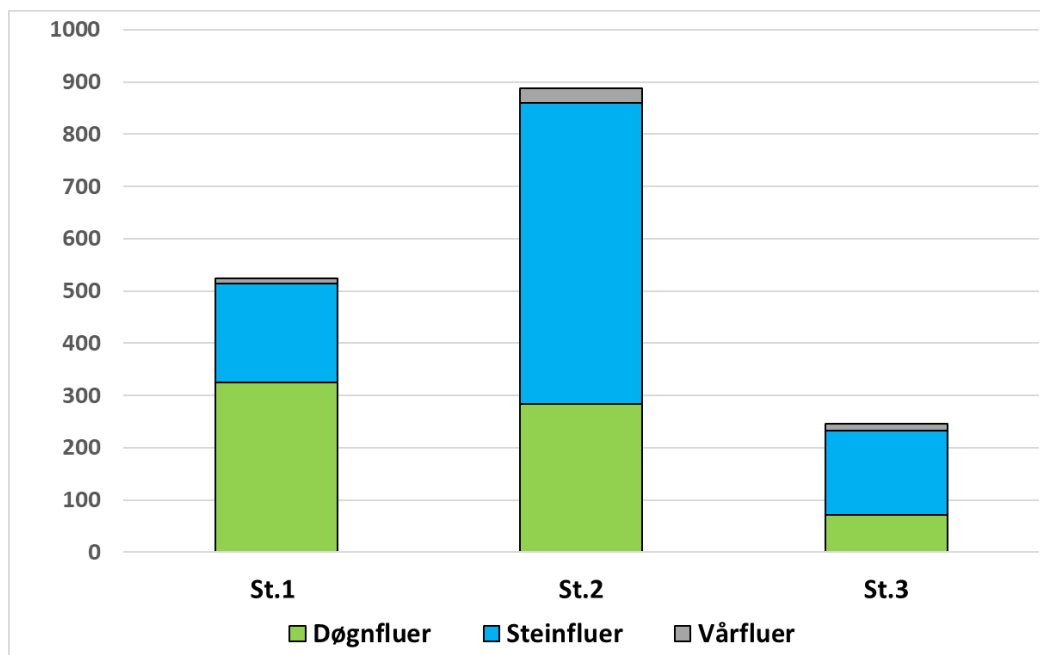
STAURSETELVA			
År	St.	Lokasjon	Ungfisk/100 m ²
2022	1	Anadrom nedre	11,4
	2	Anadrom midtre	2,8
	3	Anadrom øvre	10,0
	4	Stasjonær	32,0
2021	2	Anadrom midtre	100,0
	3	Anadrom øvre	13,4

4.2 Bunndyrundersøkelser

Det biologiske mangfoldet (antall ulike EPT-taksa) som ble registrert i bunndyrprøvene fra Staurosetelvas stasjoner varierte fra 12 til 15 (**figur 8**). Høyeste mangfold ble registrert ved st. 3 (referanse), øverst i vassdraget. Antall individer av døgn-, stein og vårfluer (**figur 9**) var lavest ved st. 3 (246), og høyest ved st. 2 (887).

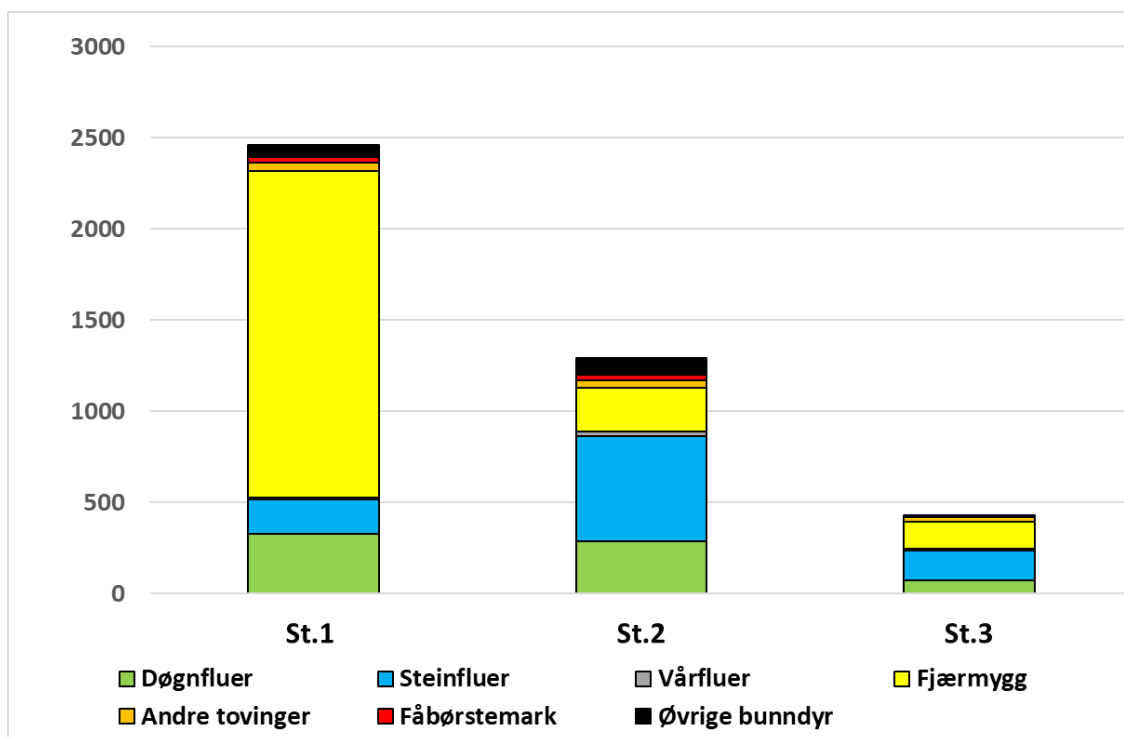


Figur 8. Biologisk mangfold av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) ved de ulike stasjonene i Staurosetelva (st. 1, 2 og 3).



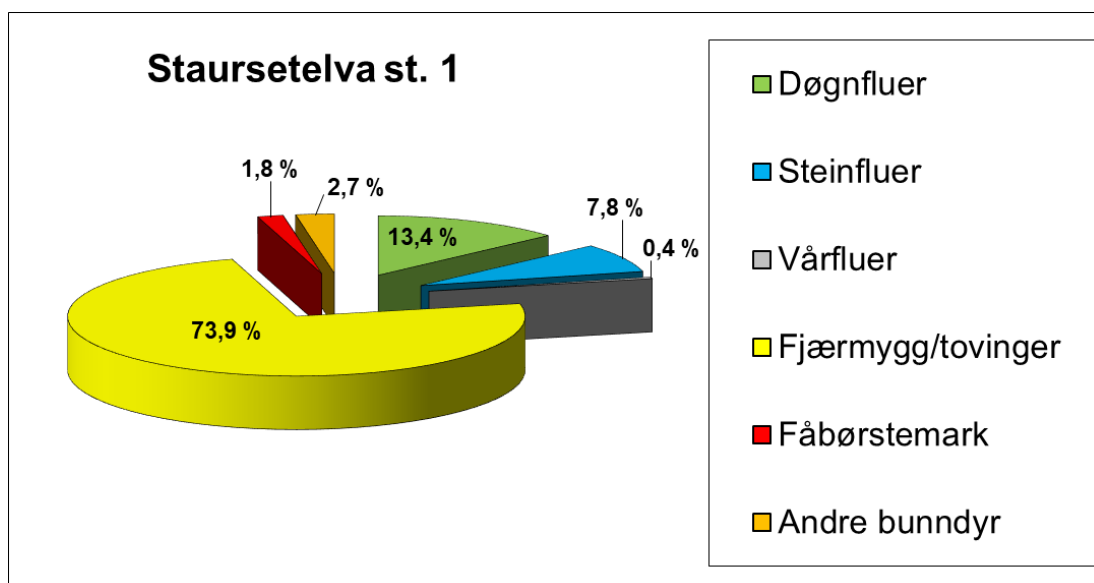
Figur 9. Antall individer av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) ved de ulike stasjonene i Staurosetelva (st. 1, 2 og 3).

Det totale antall bunndyr per prøve (**figur 10**) var lavt for alle stasjoner i Staurosetelva, og varierte mye (fra 2458 til 430 bunndyr per prøve) på stasjonene langs gradienten i elva. Høyeste antall bunndyr per prøve ble registrert ved stasjon 1 nederst i vassdraget. Antallet bunndyr avtok på stasjon 2 (N=1288), og var lavest ved øverste stasjon (st. 3, N=430).

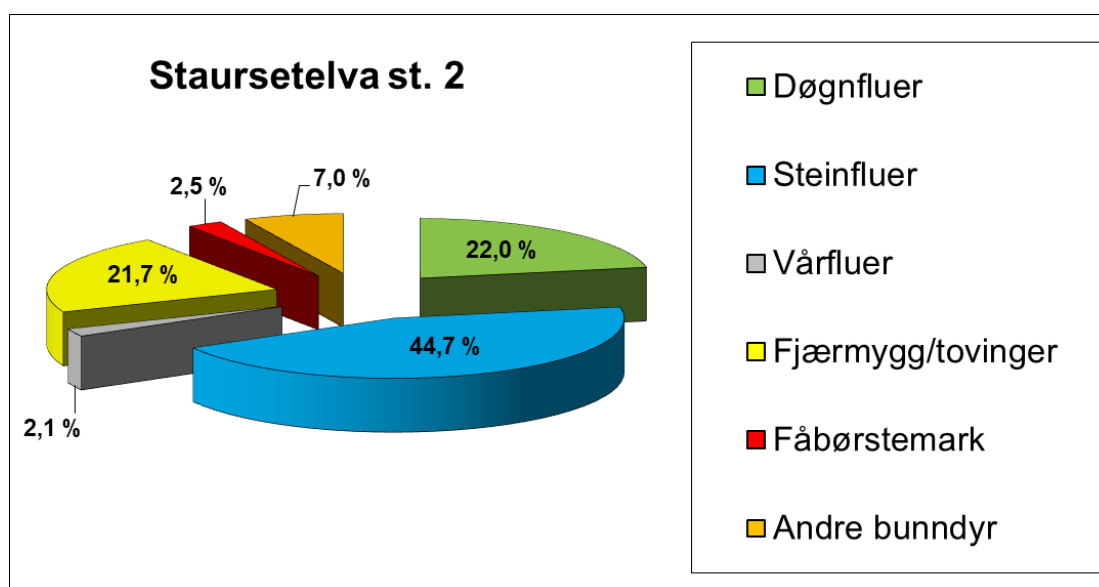


Figur 10. Antall individer av bunndyr per prøve fordelt på bunndyrgrupper fra stasjoner i Staurosetelva i juni 2022.

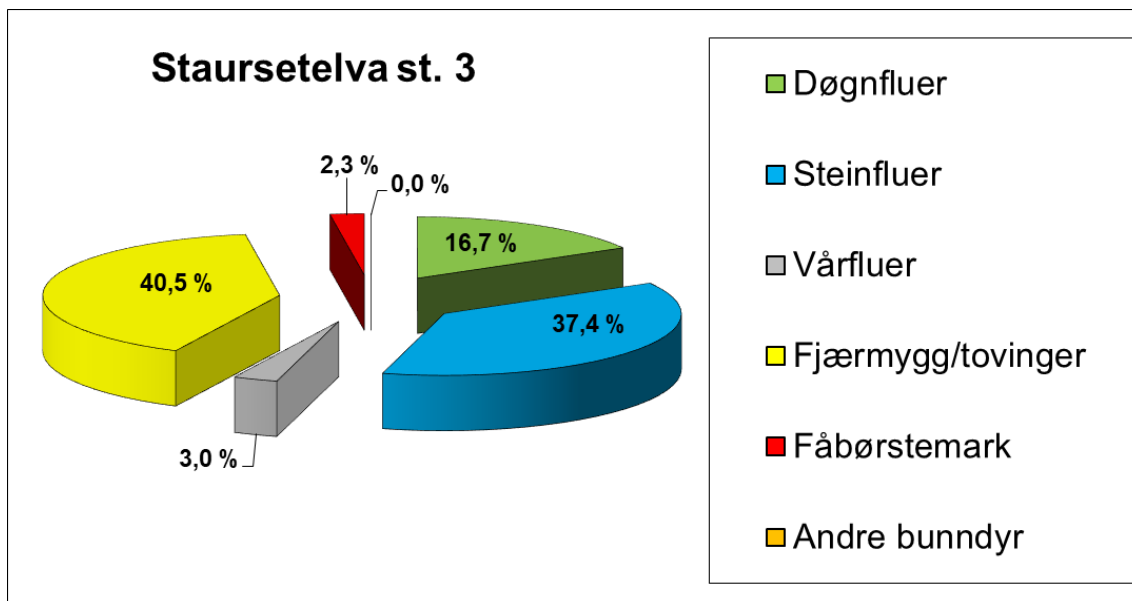
Dominansforhold (%) av de ulike bunndyrgruppene er vist i kakediagrammer i **figur 11-13**. Bunndyrgruppene fjærmygg/ovinger dominerte foran døgn- og steinfluer ved st. 1 nederst i elva, og utgjorde 73,9 % av bunndyrfaunaen. Ved st. 2 dominerte bunndyrgruppen steinfluer, og utgjorde 44,7 %, samtidig som døgnfluer og fjærmygg/ovinger utgjorde en vesentlig andel av den øvrige bunndyrfaunaen (i overkant av 20 % hver). Ved stasjon 3 øverst i elva var fjærmygg/ovinger og steinfluer omtrent like tallrike (begge rundt 40 %), samtidig som andelen døgnfluer var lavere (16,7 %). Vårfluer var fåtallige i Staursetelva, og øvrige bunndyrgrupper, inkludert antatte forurensningstolerante bunndyrformer, utgjorde en svært liten andel av det totale antallet bunndyr per prøve på alle stasjoner (**figur 11-13**).



Figur 11. Antall bunndyr per gruppe og dominansforhold (% av totalt antall) ved stasjon 1 i Staursetelva.



Figur 12. Antall bunndyr per gruppe og dominansforhold (% av totalt antall) ved stasjon 2 i Staursetelva.



Figur 13 Antall bunndyr per gruppe og dominansforhold (% av totalt antall) ved stasjon 3 i Staursetelva.

Økologisk tilstandsklassifisering og miljøbedømming

Ved å anvende tidligere beskrevne forurensningsindekser på bunndyrmaterialet, oppnår alle undersøkte stasjoner i Staursetelva enten «God» eller «Svært god» økologisk tilstand på bakgrunn av bunndyrfaunaens sammensetning og mangfold (**tabell 4**).

Tabell 1. Samlet miljøtilstandsvurdering i Staursetelva på bakgrunn av bunndyrundersøkelser i juni 2022. Oversikt over beregnede indekser som grunnlag for økologisk tilstandsklassifisering og ekspertvurdering av miljøtilstanden.

Staursetelva	St. 1	St. 2	St. 3
Dato: 05.10.2021			
ASPT – Average Score Per Taxon	6,79	6,77	7,0
EQR – Økologisk tilstand	0,98	0,98	1,01
Normalisert EQR ASPT	0,79	0,79	1
BMWP-indeks	95	88	98
EPT	12	12	15
Ekspertvurdert miljøbedømming	God	Svært God	Svært God

Oppnådde ASPT-verdier varierer mellom 6,79-7,0, som er langt over grensenivået på 6,0 for miljømålet «God økologisk tilstand». Laveste verdier oppnås på de to stasjonene som ligger i midtre (6,77) og nedre del av elva (6,79). Disse to verdiene er likevel svært nær grensenivået for «Svært god» økologisk tilstand, som er 6,8. Årsaken til at verdiene havner under denne grensa kan mest sannsynlig tilskrives undersøkelsestidspunktet (juni), som er en periode der enkelte rentvannskrevende arter er naturlig borte fra elva som følge av livssyklus. Eksempelvis registreres ikke arter innen steinfluefamilien Capniidae i juni 2022, som ble påvist i vassdraget i

2021 (Håll mfl. 2021). Vanlig forekommende arter i denne familien klekker tidlig, og begynner klekking i vassdraget allerede fra mars måned. Deretter registreres de ikke før senhøsten igjen, som nymfer. Arter innen Capniidae er ansett som rentvannskrevende. Og oppnår 10 poeng på ASPT-indeksen. Samme problemstilling gjelder også for enkelte vårfluearter, som også oppnår høy ASPT-vurdering (mellom 7-10 poeng).

BMWP-indeksen er innenfor en forventning til et lite påvirket vassdrag, med verdier som er langt over kritiske nivåer, og ikke avviker mye fra 100. Det biologiske mangfoldet i Staursetelva (EPT-indeks) er i nedre sjikt ut fra vår forventning, og varierer mellom 12-15 ulike EPT per stasjon. Dette er imidlertid ikke unormalt lavt, med tanke på at innsamlingstidspunktet gjør at mange arter ikke lar seg påvise (voksne insekter). Det ble observert flere steinfluearter som voksen på steiner og i kantvegetasjonen under feltarbeidet, og disse ble ikke bestemt til art eller slekt.

En ekspertvurdering av bunndyrmaterialet ved den enkelte stasjon, som også inkluderer en vurdering av strukturelle og funksjonelle forhold (dominansforhold mellom forurensningstolerante/rentvannskrevende arter og antall individer av de ulike taksa) justerer vannmiljøet opp til «Svært god» for midtre del av (st. 2) i Staursetelva, og beholder tilstandsklassifiseringen for de to øvrige stasjonene. Årsaken knyttes til noe lavt antall steinfluer på st. 1 i nedre del, som har økt vesentlig ved st. 2 i midtre del. Samtidig er det en vesentlig økning i antall fjærmygg på nederste stasjon. Dette er normale responser på noe forhøyd næringssaltinnhold eller organisk belastning i vannet. Vi kan ikke utelukke at responsene skyldes økt næringssalttilførsel og organisk belastning som kommer inn i nedbørfeltet mellom de to stasjonene. Dette er spesielt knyttet til Nesbekken, som i dag synes å være en belastet landbrukskanal, med vesentlig landbrukspåvirkning (næringssaltavrenning og organisk belastning). Det er ellers ingen tegn i bunndyrfaunaen i Staursetelva som vi kan tilskrive belastning fra menneskeskapt aktivitet.

5 Resultatvurderinger og konklusjoner

5.1 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelsene fra 2021 og 2022 viser at anadrom strekning av Staursetelva har u naturlig svake ungfiskbestander av laks og ørret/sjøørret. Ørret er mest tallrik i fangstene, men det er liten kunnskap om andelen sjøvandrende ørret (sjøørret) i vassdraget. Ut fra vassdragets naturlige hydromorfologi og beskaffenhet, anser vi graden av sjøvandring for ørret i elva å være naturlig stor basert på en erfaringsbasert ekspertvurdering fra tilsvarende vassdrag i regionen. Fordelingen mellom ørret og laks i fangstene var ujevnt fordelt på de undersøkte stasjonsområdene med 90 % ørret og 10 % laks i 2022, og 82 % ørret og 18 % laks i 2021. Den samlede fangsten av ungfisk for de to årene er imidlertid så lave at det må gjøres ytterligere innsamling av ungfisk på et større areal for å få et mer nøyaktig bilde av artsfordelingen.

Det ble av naturlige årsaker, og som tidligere kommentert, ikke funnet årsyngel (0+) av ørret på noen av stasjonsområdene i anadrom strekning i 2022. Ved aktivt søk med el-apparat i egnede habitater langs land ble det imidlertid påvist årsyngel, altså avkom fra gytinga høsten 2021. Dette viser at det har vært vellykket gyting i Staursetelva i fjor, men vi kan ikke si noe omfang/suksess. Få observasjoner av årsyngel kan som nevnt tilskrives at innsamlingen ble gjort forholdsvis tidlig på året etter en kald vår, med små fiskestørrelser og lav fangbarhet. Det er veldig lett å overse så små individer. Det kan heller ikke utelukkes at en del av yngelen fortsatt befant seg nede i elvegrusen, men dette skulle tilsi en svært forsinket swim-up sammenlignet med et normalår, og er derfor lite sannsynlig.

Årets yngel av ørret ble også påvist i Nesbekken, som ikke var en del av stasjonsomfanget, men som ble undersøkt kvalitativt ved problemkartleggingen. Dette viser at sjøørret trolig gjør forsøk på å bruke (spesielt) nedre del av bekken til gyting i dag, tross forringet vann- og miljøkvalitet.

Undersøkelsene i 2021 (september) ga en tilfredsstillende tetthet av årsyngel ørret (6,7-86,7 fisk per 100 m²) i Staursetelva, men kun på stasjon 2 (anadrom midtre). Undersøkelsene dette året ble gjort i september da årsyngelen, hadde betydelig større kroppsstørrelse (42-65 mm), på litt lavere vannstand, og som dermed økte fangbarheten med våre metoder. Resultatene fra ungfiskundersøkelsene i 2022 viser (uavhengig av dette) at andelen ettåringer ørret, som var årsyngel i 2021, er størrelsesgruppen som er mest representert i det innsamlede materialet. Dette tyder på at gytingen høsten 2020 ga en betydelig sterkere årsklasse av årsyngel i 2021, enn hva som var tilfelle i gytingen høsten 2021, eller at overlevelsen på rognstadiet har vært lav i 2022. Mengden gytefisk i vassdraget på høsten vil under normale omstendigheter påvirke rekrutteringen av årsyngel påfølgende år. Ytre akutte påvirkninger (menneskeskapt eller naturlig) kan dempe effekten av år med en stor gytefiskbestand ved at deponert befruktet rogn går tapt. Denne effekten kan bli ytterligere forsterket av tidligere inngrep i vannforekomsten (bla. utrettingen av elveløp og endringer i hydromorfologi), noe som er tilfelle på hele anadrom strekning i Staursetelva. Ekstremvær som eksempelvis Gyda (januar 2021) vil kunne gi u naturlig stor negativ effekt i et vassdrag som Staursetelva.

Tettheter av eldre årsklasser ørret (hovedsakelig ettåringer) var betydelig høyere på stasjonen lokalisert i stasjonær strekning sammenlignet med alle stasjoner i anadrom strekning. Dette samsvarer med forventningsverdiene til elva på det stasjonære partiet, men er uventet sammenlignet med forventningene og resultatene fra anadrom strekning. Det finnes ikke vitenskapelig grunnlag og data til å konkludere med årsakene til denne forskjellen for elva. Den store vinterflommen i januar 2022 (ekstremværet Gyda) med høy vannstand, isgang og utspylingseffekt kan ha medført redusert overlevelse i Staursetelvas anadrome strekning. Dette trenger ikke å ha gitt like store effekter i stasjonær strekning, som har et naturligt preg og mindre inngrep/endringer i elveløpet. Dette er også vurderinger som gjelder for årets yngel, som på det tidspunktet lå i elvegrusen som rogn. Ved akutte forstyrrelser i vannkjemiske forhold som medfører fiskedød ville

dette vært mulig å identifisere ved at flere årsklasser fisk hadde vært underrepresentert i fangstene. Dette er ikke tilfelle for materialet fra 2022.

Resultatene knyttet til ungfisk av laks viser at en varierende, men liten bestand av laks gyter i Staursetelva. Trolig er det kun sporadisk oppgang av laks i elva. Tettheten av eldre laksunger er lav (1,9 – 13,3 fisk per 100 m²) og det ble ikke registrert årsyngel laks i materialet fra høsten 2021

Det mangler tidsserier og datagrunnlag over utviklingen av ungfiskbestandene av laks og ørret i vassdraget, som gjør det utfordrende å vurdere dagens status. Videre kjenner man ikke til tettheten av ungfisk ved naturtilstand. Basert på vår kjennskap til produksjonspotensialet for lignende vassdrag i Midt-Norge, vurderes dette å være stort. Fysiske inngrep i Staursetelva fra tidlig på 1960-tallet og frem til i dag, med omfattende kanalisering og senking av elveleiet har endret elvas naturlige egenskaper og form, der viktige nøkkelhabitater for laks og ørret enten er redusert eller gått tapt på anadrom strekning. I hovedelva har dette ført til at potensialet for fiskeproduksjon synes å ha gått kraftig tilbake. Store fysiske inngrep i viktige sidebekker og vannkilder for sjørret har videre desimert bestanden vesentlig, sammenlignet med naturtilstand. Her framheves Nesbekken, Hovdmyrene og Hovdvatnet særskilt, som trolig var det vassdragsavsnittet der en stor andel av ørretproduksjonen opprinnelig fant sted (nøkkelhabitat).

I hovedelva finnes to oppgangshinder i form av fosser som skaper et fall/bratt gradient. Ungfiskundersøkelsene indikerer at laksefisk uten større problemer klarer å forsure den nederste av disse, lokalisert rundt vegkrysningen til E39, men at det i løpet av de tørreste periodene av året (sommerhalvåret) trolig er et hinder på enkelte vannføringer og/eller for enkelte fiskestørrelser. Det ble ikke fanget laks oppstrøms det øverste hinderet, som ligger om lag 300 meter nedstrøms anadrom barriere, i noen av årene. Det ble fanget en 0+ av ørret (2021), men det er uklart om dette individet er avkom fra sjørretgyting eller stasjonær ørret som har sluppet seg nedstrøms anadrom grense. Det er en forventning om høy tetthet av årsyngel ørret på elvepartier med tilgang på større gytefiskstørrelser (=sjøvandrende ørret). Oppgangsforholdene i den øverste av fossene/fossestrykene er trolig mer avhengig av «rett» vannføring for at fisk klarer å passere og kan også være størrelsesselektiv, der kun enkelte størrelsesgrupper klarer å gå opp. Mellomårsvariasjon i vannføring kan derfor i noe grad påvirke bruken av området oppstrøms dette punktet med hensyn til gyting og oppvekstareal for sjøvandrende laksefisk. Andre forhold som vil påvirke fiskebestandene i Staursetelva er beskatning knyttet til sportsfisket. Per i dag er elva stengt for fiske. Det foreligger imidlertid ingen fangststatistikk fra vassdraget i perioder det har vært åpent for fiske. Elva har få standplasser (kulper) for voksenfisk og et lovlig/ulovlig uttak av gytefisk nedstrøms de få områdene som finnes vil ha konsekvenser for gytebestanden. Høsten 2021 ble det observert at vegetasjonen langs elvebredden nedstrøms det øverste vandringshinderet, som åpenbart er en velegnet fiskeplass (flere kulper), var delvis nedtråkket av folk.

Det konkluderes med at sum-belastningene i Staursetelva gjennom de siste 50-60 årene har ført til en sterk tilbakegang i fiskebestanden i vassdraget. Nye inngrep vil påvirke fiskesamfunnet i elva ytterligere. Et klima i endring kan gi utslag i blant annet vannføring, som i begge ender av skalaen (flom og tørke) kan påvirke årsklassestyrken for laksefisk og produksjonsevne betydelig. Uavhengig av dette er det likevel den omfattende degraderingen av opprinnelige vassdrags- og fiskehabitatet i Staursetelva som høyst sannsynlig er årsaken til at rekrutteringen er lav i dag, og som gjør at vi finner det nødvendig å fastsette elvas resipientkapasitet til lav, og sårbar for nye ytre påvirkninger knyttet til både fysisk/tekniske inngrep/endringer og/eller ytterligere vannkjemisk belastning.

Det ble påvist ål i Staursetelva i 2022. En kan med stor grad av sikkerhet fastslå at ål anvender hele Staursetelva og ovenforliggende vann/vassdrag i nedbørfeltet som oppvekstområder, dersom den har tilgang til dette naturlig. Ål skal i utgangspunktet forekomme i nær sagt alle kyst- og fjordnære ferskvannshabitater i Norge med avrenning til sjø, og som er egnet for fisk, som raskt- og sakteflytende elvestrekninger, bekker og innsjøer/vann/tjern/dammer. Utbredelsen er avhengig av hvor langt opp i vassdraget ålen kommer før den møter en naturlig eller

menneskeskapt vandringsbarriere. Naturlig utbredelse samsvarer som regel ikke med utbredelsen av anadrome laksefisk. Ålen kan komme forbi hindre/barrierer som laks og ørret ikke kan passere, f.eks. bratte naturlige fosser 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 ålen krype rundt på land, gitt at omgivelsene er naturlige eller at andre riktige forutsetninger tilfredsstilt. Ålen er kjent for å kunne ta seg fram over fuktige områder på land, og klatre opp vertikale vegger dersom det er fuktig og overflaten ikke er for glatt.

5.2 Bunnundersøkelser

Vannkvalitet kan ha stor innvirkning på bunndyrsamfunn i vassdrag, både når det gjelder mangfold og strukturell/funksjonell sammensetning av bunndyrfaunaen. Resultatene fra bunndyrundersøkelsene vår/forsommer 2022 i Staursetelva viser at vassdraget har beskjeden belastning, både i nedre del og videre oppover i elva. Økologisk tilstand klassifisert ved ASPT-indeks avviker lite eller ingenting fra en antatt naturtilstand ved prøvetakingspunktene. Staursetelva kan karakteriseres å ha et lavt til moderat artsrikt bunndyrsamfunn i juni 2022, bestående av en stor andel rentvannskrevende bunndyrformer og arter. Bunndyrproduksjonen er relativt lav i vassdraget i juni 2022. Antallet bunndyr, og antallet ulike døgn, stein- og vårfluer er likevel ikke avvikende fra forventning, da innsamlingstidspunktet er juni, som er en periode der mange indikatorarter har enten svermet (klekket og forlatt elva som larve/nymfe) eller har for små stadier til å fanges opp i undersøkelsen. Balansen mellom forurensningstolerante og rentvannskrevende bunndyr synes lite endret eller påvirket på alle stasjoner i Staursetelva. Noe forskyvning i dominansforhold mot fjærmygg/ovinger på den nederste stasjonen kan indikere økt næringsaltanriking i den nederste delen av elva, sannsynligvis som følge av en «gjødslingseffekt» fra Nesbekken. Den økologiske tilstanden klassifiseres likevel til «God/Svært god /Naturtilstand» ved alle stasjoner. Resultatene fra 2022 gir en god indikasjon på at Staursetelvas resipientkapasitet (selvrensningsevne) foreløpig er stor nok til å håndtere dagens eventuelle belastning fra nedbørfeltet og dagens utslippsomfang fra vannverket gjennom året.

Resultatene fra juni 2022 gjenspeiler i stor grad funn i en nylig gjennomført undersøkelse av bunndyr (fra to perioder på året; vår og høst) i 2020 (Håll mfl. 2021). Resultatene herfra viste liten eller ingen belastning på bunndyrsamfunnet i øvre del av Staursetelva. Stasjonen i Håll m.fl. (2021) var lokalisert ved Mehølen, som er nedstrøms dagens utslipp fra vannverket via Tortdalsbekken. I denne undersøkelsen ble Staursetelva anvendt som referansevassdrag knyttet til (lokal) forsuringsproblematikk. Begroingsprøver fra stasjonen i Staursetelva viste likevel (noe uventet) tegn på forsuring, og ble vurdert til moderat tilstand. Årsaken ble knyttet til metodiske begrensninger ved bruk til begroingsindekser som metode. Staursetelva ligger på grensen mellom vanntype svært kalkfattig og klar (<1 mg Ca/l), og kalkfattig og klar (1-4 mg Ca/l), med en gjennomsnittlig kalsiumkonsentrasjon på 1,22 mg Ca/l (Håll mfl. 2021). Begroingsindekser er svært følsom for små variasjoner i konsentrasjonen av kalsium når vannforekomsten befinner seg i grenselandet mellom de to vanntypene. Dette kan gi store utslag i tilstandsvurderingen. Dette ble i denne studien vurdert som årsaken til at Staursetelva ble klassifisert som påvirket av forsuring (Håll mfl. 2021). Det er i denne sammenhengen viktig å være klar over at utslipp av jernklorid og jernholdig vann kan gi samme type effekter på vannmiljøet som forsuring. Hvorvidt begroingsindeksen i Håll mfl. (2021) klarte å fange opp en påvirkning av utslippet fra vannverket på et nivå som ikke fanges opp av bunndyrprøver, har vi ikke kunnskap eller data til å uttale oss om. Dette ble heller ikke diskutert i Håll mfl. (2021), trolig fordi forfatterne bak rapporten ikke var kjent med dette utslippet. Bunndyrprøvene fra Håll m.fl. (2021) og i vår undersøkelse har flere forsuringfølsomme bunndyrarter, spesielt blant døgnfluer, og det er ingen tegn til slik påvirkning i det tilgjengelige bunndyrmaterialet fra Staursetelva.

I tillegg til avrenning fra vannverket i øvre del, har nedre deler av Staursetelva risiko for veibolig- og landbruksavrenning (veisalt/oljeholdige forbindelser, organisk belastning/sanitærvann,

næringsalter og nedslamming). Dette er en samlet belastning som i så fall øker nedover elvas gradient, i takt med økt omfang/aktivitet og avrenning fra nedbørfeltet. Landbruksrelatert nedslamming registreres likevel i liten eller ingen grad i hovedelva Staursetelva og dens elvebunn forsommeren 2022. Bunndyrdataene reflekterer heller ingen vannkjemisk belastning av betydning. Det er få eller ingen tegn til at landbruk påvirker negativt i 2022-dataene, men næringsaltanrikning og organisk belastning fra Nesbekken må holdes under oppsikt. Sannsynligvis er denne bekken, som tidligere var en del av et større nettverk av våtmark og tjern, svært landbruksbelastet, og det er uklart om bekken også fører sanitærvann (kloakk) gjennom påkoblinger fra spredt bebyggelse. Dette bør avdekkes med vannprøver og bakteriologiske analyser. Se **avsnitt 6.2.2** for mer informasjon om problemkartlegging av Nesbekken, observasjoner av markant nedslamming og algeoppblomstring i bekken i juni 2022.

6 Problemkartlegging

6.1 Tortdalsbekken

Hovedresipient for dagens utslipp fra vannverket er en mindre bekk, Tortdalsbekken, som muner til Staursetelva like nedstrøms bunndyrstasjon 3. Bekken ble befart og problemkartlagt fra bekkepartiene omkring utslippspunktet, og fotgått ned til samløp med Staursetelva. Samtidig ble det gjort enkle kvalitative prøvetakinger av bunndyr på noen få utvalgte partier nedover bekken, og gjort visuelle vurderinger av bunndyr i prøvetakingsbakken. Ovenfor utslippet er Tortdalsbekken en svært ren og fin skogsbekk, uten heterotrof begroing, jernpåvirkning, slam eller annen synlig belastning (**figur 14**).



Figur 14. Tortdalsbekken like oppstrøms (5 meter) utslipp fra vannverket. Foto: @Morten Andre Bergan

Bunndyrprøvetakinger avdekker forekomster av rentvannskrevende bunndyr ovenfor utslippet, blant annet vårfluer i familien Polycentropodidae, og dermed årssikker vannføring og det som framstår som godt vannmiljø på undersøkelsesdagen.

Ved utslippspunktet endres den visuelle nedslammings- og forurensningstatusen vesentlig (**figur 15**). Det ligger mye kalkslam nedstrøms utslippsrøret og flere meter nedstrøms.



Figur 15. Tortdalsbekken like nedstrøms utslipp fra vannverket. Nedslamming av kalk (hvitt slam) som går over i jernslam (rødt). Utslippet vises i form av to rør på bildet øverst til venstre. Foto: @Morten Andre Bergan

Deretter har bekkeløpet betydelig dekning av det som trolig er utfelt treverdige jernslam, som dekker bekkeløpet fullstendig (**figur 16**).



Figur 16. Tortdalsbekken er nedslammet av utfelt jern flere hundre meter nedstrøms utslippspunktet. Foto: @Morten Andre Bergan

Jernslammet ligger som et teppe over bekkebunnen opptil flere hundre meter nedstrøms utslippspunktet, og bekkeløpet er svært rødfarget. Slammet har tettet hulrom mellom grus/steiner og kittet fast substratet (**figur 17**). Dette ble påvist ved forsøk på å bevege substratet på flere steder i bekken. Prøvetaking viser svært få bunndyr, og trolig ulevelig vannmiljø i store perioder av året på denne strekningen av Tortdalsbekken, som på undersøkelsesdagen strekker seg noen hundre meter nedstrøms utslippspunktet fra vannverket.



Figur 17. Tortdalsbakkens bunn er dekket av jernslam flere hundre meter nedstrøms utslippspunktet. Foto: @Morten Andre Bergan

I nedre del av bekken, på partier før samløp med Staursetelva, observeres en mindre grad av nedslamming, der det rødlige preget på bekkebunn og bunnsbunnsstrat er avtagende (**figur 18**). Likevel er bekken fortsatt svært påvirket av jernslam og organisk belastning sammenlignet med bekkepartiene ovenfor utslippet. Jernslammet ligger nå imellom og under steiner i bekkebunnen. Dette vises spesielt godt ved «oppvirvling» av steiner og bekkebunn i forbindelse med bunndyrprøvetakingen (**figur 19**).

Bunndyrprøvetakingen i nedre del av bekken avdekket at det nå er noe bedre livsmiljø for døgn-, stein- og vårflyer, men at antallet bunndyr synes svært lavt, og er vesentlig lavere, både i mangfold og antall, enn det som forventes i en ren skogsbekk av denne typen. Det ble talt om lag 20 individer av døgnfluearten *Baetis rhodani* i bakken, noe som viser at det er perioder med akseptabel pH og noe livsvilkår for denne bunndyrgruppen døgnflyer nederst i bekken. Arter innen *Baetis* sp, og *Baetis rhodani*, er svært sårbar for redusert pH og jern/tungmetallpåvirkning. Samtidig er de en av de hurtigste artene til å rekolonisere etter vannkjemiske hendelser, og har god toleranse for eutrofiering og organisk belastning. Av andre rentvannskrevende bunndyr ble det observert ett enkeltindivid av vårflya *Ryacophila nubila*. Dette er Norges vanligste frittlevende vårflye i rennende vann. Arten er ansett som rentvannskrevende, men likevel relativt tolerant for vannkjemisk belastning som næringssaltanrikning og nedslamming. Videre ble ett individ hver av steinfluene *Isoperla* sp. og *Leuctra* sp observert i prøvetakingsbakken. Sistnevnte steinfluer er rentvannskrevende, og følsomme for organisk belastning, næringssaltanrikning og nedslamming, men kan være tolerante for ulike typer tungmetallpåvirkning.



Figur 18. Det er visuelt sett en bedring i nedslamming og jernforekomst i nedre del av Tortdalsbekken like før samløp med Staursetelva. Foto: @Morten Andre Bergan



Figur 19. Ved bunndyrprøvetaking synliggjøres fortsatt betydelig med deponert jernslam på bekkebunnen også i nedre del av bekken. Dette ligger mellom og under steiner, og er ikke like lett synlig som lengre oppe. Trolig er jernutfelling betydelig også her under utslipp kombinert med høy vannføring i bekken. Foto: @Morten Andre Bergan

Konklusjon

På bakgrunn av problemkartlegging/befaringer av Tortdalsbekken og enkle kvalitative bunndyrundersøkelser i felt, konkluderes det med at denne bekken synes vannkjemisk ulevelig for bunndyr i et godt stykke nedstrøms dagens utslippspunkt fra vannverket. Resipientkapasiteten i bekken er langt på vei overskredet i dag, og bekken er ikke i stand til selvrensing og opprettholdelse av et godt vannmiljø. Vannmiljøet og livsvilkår for akvatiske dyr som lever i bekken varierer trolig mye, avhengig av utslippsforhold fra vannverket og vannføring i bekken. Kalkslam har slammet ned de øverste strekningene nedstrøms utslippspunktet, etterfulgt av omfattende utfelling av jernholdig vann etter dette, som sannsynligvis danner en treverdig jernslamutfelling i vannmassene. Dette jernslammet legger seg på bekkebunnen i perioder med utslipp fra vannverket. Denne typen belastning, ofte i kombinasjon med uvanlig lav pH, gjør vassdrag ulevelig for de fleste akvatiske former av bunndyr. Jernutfelling, også kalt «okerutfelling», foregår naturlig i vassdrag med myrdominert nedbørfelt, men dersom utfellingen skjer over visse unaturlige grenser, slik som i Tortdalsbekken, er dette dødelig for rentvannskrevende bunndyr. Omfattende jernutfelling kan ta livet av laksefisk som befinner seg på strekninger der jernutfelling skjer (Bergan mfl. 2016). Den kvalitative prøvetakingen viser at det kommer inn rentvannskrevende bunndyr i nedre del av bekken før samløp med Staursetelva, slik at giftvirkningen her synes noe lavere enn lenger opp i bekken. Dersom utslippet fra Tortdalsbekken er stort nok, kan dette likevel gi vannøkologiske effekter i Staursetelva. Trolig er Staursetelvas vannmengde og størrelse stor nok til å håndtere og nøytralisere dette utslippet fra Tortdalsbekken i dag. I perioder med høy vannføring i Tortdalsbekken, samtidig som Staursetelva har uvanlig lav vannføring, kan det derimot ikke utelukkes en negativ vannøkologisk effekt også i Staursetelva nedstrøms samløpet med Tortdalsbekken.

6.2 Inngrep og endringer i Staursetelva og tilhørende sidevassdrag

Problemkartleggingen av anadrom strekning i Staursetelva og sidevassdraget Nesbekken (med Hovdvatnet/Hovdmyrene) avdekker uvanlig store hydromorfologiske inngrep og endringer med betydning for dagens økologiske tilstand i vannforekomstene. Med hensyn til kvalitetselementet laksefisk, spesielt sjøørret, synes dagens hydromorfologiske tilstand å ha redusert opprinnelig produksjonspotensiale og bestandsstørrelse i så stor grad, at omfattende tiltak (gjenåpning og restaurering) for å nærmes seg miljømål etter vannforskriften vurderes som påkrevd for å nærme seg fastsatte miljømål for vannforekomsten. Disse fysisk-/tekniske inngrepene er landbruksrelaterte, stammer stort sett fra tidsperioden 1950 -1970, samt at også stadig nye inngrep har bidratt til at samlet økt inngrepsomfang synes langt over det akseptable for norske vannforekomster.

6.2.1 Fysiske inngrep og endringer i Staursetelva

Gjennom en tiårsperiode fra 1960 pågikk et stortilt arbeid i og rundt Staursetelva for å øke tilgjengelig landbruksareal for nærliggende gårdsbruk samt hindre oversvømmelse/utvasking av dyrket mark. Til sammen ble over en kilometer av Staursetelva kanalisert, der elvesenga ble senket med om lag 2,5 meter. I størrelsesorden 10 000 kubikkmeter fjell ble sprengt bort fra elveløpet og gjenbrukt til forbygninger av elvesidene. Dette tilsvarer omtrentlig 1 000 lastebiler med løs masser (Anon. 1961). Resultatet av arbeidene er omfattende hydromorfologiske endringer og tap av produksjonsareal for fisk og andre vannlevende organismer. Kanaliseringen i kombinasjon med at det naturlig tilhørende substratet i elvesenga tas bort fører til lite variasjon i mesohabitatet/elveklasser (kulper, stryk, glattstrøm etc.). Der en naturlig urørt elv meandrerer gjennom landskapet, hvor vannet finner sin naturlige vei (eksempelvis graver ut kulper/renner og vasker ut stein/grus egnet som gytesubstrat, er formålet med kanaliseringen å føre vannet raskest mulig ut i sjøen. Effekten av dette er at både produksjonsarealet og kvaliteten på opprinnelige habitatet i Staursetelva har blitt vesentlig forringet fra naturtilstanden. Det fremstår noe uklart i hvor stor grad senking av elvesenga har påvirket oppvandringen forbi fosser/strykpartier som i dag er vandringshindrende på enkelte vannføringer.

Landskapet langs Staursetelva var opprinnelig dominert av myr. Flyfoto fra før i 1960 viser at en rekke mindre bekker drenerte ut i elva på det som er dagens anadrome strekning. Store deler av arealet som grenser mot hovedelva langs østsiden var allerede dyrket opp i 1960, noe som gjør det vanskelig å rekonstruere kantvegetasjon og eventuelle sidebekker her. Det er imidlertid ingen tvil om at vesentlig produktivt areal for spesielt (sjø)-ørret er borte som følge av bekkene er tapt. Kantvegetasjonen langs anadrom strekning har historisk vært preget av at elva bukter seg gjennom en myrlendt naturtype, med lite høy vegetasjon i form av trær. I dag går det et smalt belte med blandet skog på vestsiden, mens østsiden av elva delvis har et bredere felt med skog ned mot elva (**figur 20**). Dette er positivt for fiskesamfunnet både med tanke på mattilgang (overhengende kantvegetasjon) og skjul (eksempelvis nedfall som blir liggende i elva).



Figur 20. Flyfoto fra anadrom strekning av Staursetelva i henholdsvis 1960 (til venstre) og 2019 (til høyre). Bildene er tatt med 60 års mellomrom og viser omfattende menneskeskapte påvirkninger i hovedelva og der flere sidebekker har gått tapt.

De fysiske endringene på elveløpet i Staursetelva har ført til at det i dag er et underskudd på stor stein, som gir viktige skjulplasser for eldre ungfisk og gytefisk. Dette gjelder omfattende strekninger ovenfor E39, der elva er utformet som ei spylerenne/kanal for hurtigst mulig transport av vann forbi dyrkamark. Kanaliseringen av elveløpet har tatt bort den naturlige dynamikken som man finner i et urørt elveløp, og gitt ett monotont, lavproduktivt vassdrag for laksefisk. Med hensyn til den relativt bratte gradienten på anadrom strekning i Staursetelva, har dette samtidig ført til at det er et fåtall kulper der gytefisk kan oppholde seg.

6.2.2 Fysiske inngrep og endringer i Nesbekken, Hovdtjønnna og Hovdmyrene

Like ovenfor E 39 samløper Nesbekken med Staursetelva. Nesbekken ble fotgått og problemkartlagt, samt undersøkt kvalitativt med elektrisk fiske for å avdekke hvorvidt denne bekken fortsatt har en funksjon for sjørret (**figur 21**). En kvalitativ prøvetaking av bunndyr ble også gjennomført i nedre del av bekken før samløp med Staursetelva, for å avdekke om det fortsatt er livsvilkår for bunndyr i det lille som er igjen av dette bekkesystemet.



Figur 21. Nesbekken er lukket i kulvert under bakken fra dette punktet (kartref 32 V 7006852 N, 492364 E) og opp til Hovdeset bussholdeplass; en strekning på i overkant av 240 meter i luftlinje. Det ble utført søk med elfiskeapparat fra området i bildet og nedover mot samløp med Staursetelva. Foto: @NINA

Kvalitative fiske- og bunndyrundersøkelser

Under feltundersøkelser i Nesbekken i 2021 (upublisert materiale) ble det sporadisk observert eldre årsklasser ungfisk av ørret helt opp til bekkelukkingene ved vegkrysningen til Vinjefjordsvegen, drøyt 300 meter ovenfor utløpet i Staursetelva. Et søk med el-apparat i samme område i juni 2022 endte resultatløst og det ble heller ikke visuelt observert fisk i området. På en drøyt 50 m² prøveflate om lag 100 meter fra utløpet til hovedelva ble det fanget tre ettåringer av ørret. Ved et aktivt søk med el-apparat i de nedre deler av bekken, der det fortsatt er noe bevart naturlig vassdragskvalitet og flekkvise gytemuligheter, ble det observert og påvist et fåtall årsyngel (0+) ørret (en fisk fotografert, se **figur 22** - nederst). Årsyngelen var forbi plommesekkstadiet, med lengder rundt 25-30 mm, og stammer fra gyting på dette bekkepartiet i 2021. Dette viser at sjøørreten gjør forsøk på å anvende nedre del av Nesbekken som gyteområde. De lave fangstene av ungfisk viser at produksjons-suksessen er lav, og at Nesbekken synes satt ut av spill som gyte – og oppvekstområde for anadrom laksefisk i Staursetvassdraget.



Figur 22. Lav forekomst av eldre ørretunger (øverst til venstre) ble påvist i Nesbekkens nedre deler før samløp med Staurosetelva (øverst til høyre). Et rettet søk etter årets yngel påviste noen få individer av årsyngel fra gyting i 2021 (nederst). Foto: @NINA

Den kvalitative bunndyrprøven i nedre del av Nesbekken avdekket gode forekomster av døgnfluer i slekta *Baetis*, sannsynlig dominert av *B. rhodani*, samt vårflua *R. nubila*, men ellers lavt biologisk mangfold. Begge disse bunndyrgruppene er tolerante for næringsaltanrikning, og kan øke i antall ved utslipp av moderate mengder næringsalter/organisk belastning. Det var ingen steinfluer å se i prøvetakingsbakken.

Nesbekken- Hydromorfologiske tilstand

Visuelt vurdert, med støtte i de kvalitative undersøkelsene av biologien, synes Nesbekken så godt som ødelagt som habitat for sjørret og biologisk mangfold i dag. Det gjenstår kun om lag 315 meter tilgjengelig bekkestrekning, som i dag for det meste er redusert til en senket, avsmalnet og utgrøftet landbrukskanal (**figur 23**). Øvrig vassdragsystemet er lukket og lagt i bakken under dyrkamark (se **figur 30**). Langs kanalsidene i åpen strekning er det synlige drenerør med utslipp fra både vei og landbruk /husholdning direkte til bekken (**figur 23**, øverst til høyre).



Figur 23. Store deler av Nesbekken er ødelagt som habitat for sjørret og laks i dag. Foto: @NINA

Kun de om lag 100 nederste meterne av bekken har et sparsomt innslag av naturlig elvestein, som har potensiale for å gi noe egnethet til gyting for sjørret og evt. laks. Denne avgrensede delen av bekken har også tett overhengende kantvegetasjon på begge sider som et økologisk svært viktig element i dag (**figur 24**). Det er også i dette bekkepartiet at sjørreten gjør forsøk på å gyte i (jmfør påvisning av årets yngel).



Figur 24. En kort strekning i nedre del av Nesbekken har intakt og overhengende kantvegetasjon langs begge bekkesider, der naturlige vassdrags-elementer som elvegrus- og stein til en viss grad er kommet tilbake etter 60-tallets ødeleggelse i vassdraget. Foto: @NINA

I forbindelse med den omfattende grøftingen som pågikk i hele anadrom strekning av Staursetvassdraget på 60-tallet, inkludert Nesbekken, Hovdmyrene og Hovdtjønnna, ble dagens åpne strekning i bekken kanalisert og senket helt ned til samløp med Staursetelva. Dermed ble hele bekkeløpet gravd ut, senket og kanalisert, slik at alle naturlige vassdragskvaliteter er tapt, og naturlig bekkesubstrat fjernet. Ingen avbøtende tiltak eller restaureringsgrep er etter vår vurdering gjennomført etter disse ødeleggelsene. Dette er også årsaken til at Nesbekken i dag fremstår som en landbrukskanal dominert av mudder/slam/sand. Unntaket er de nederste 100 meterne før samløp med hovedelva, der bekken har fått tilført noe naturlig elvestein i mindre størrelser, gjennom utglidninger langs bekkanten (**figur 25**) etter flom og isgangserosjon de siste tiårene. Det er dette substratet som har gitt noe gytemuligheter for sjørret i bekken siste året.



Figur 25. Økologisk viktige vassdrags-elementer, som elvegrus- og mindre elvestein har til en viss grad kommet tilbake helt nederst i Nesbekken, etter 60-tallets ødeleggelser i vassdraget. Flom og isgang de siste tiårene har vasket dette ut langs det kanaliserte bekkeløpet, og bidratt til å gi noe gytemuligheter nedstrøms på en kortere strekning av dagens åpne bekkeløp. Større stein (≥ 30 cm diameter) er i stort underskudd, etter at dette ble gravd ut av bekken på 60-tallet. Størstein er svært viktig som skjulområder for eldre ungfisk av både laks og ørret. Foto: @NINA

Større stein og blokk, som tidligere var en viktig del av Nesbekkens vannmiljø, er svært under-representert i bekkeløpet i dag. Denne steintypen er ikke kommet tilbake naturlig etter utgrøf-tingen på 60-tallet. Størstein, både alene og i grupper, er et naturlig vassdrags-element i norske vassdrag, som gir gode oppvekstområder og standplasser for ungfisk/ eldre laksefisk, og bidrar til å skape naturlig variasjon i bekkhabitater og vannmiljø. Denne kvaliteten er fjernet fra Nes-bekkens åpne bekkestrekninger i dag.

Nesbekken - Vannkjemisk tilstand

Det foreligger ingen vannkjemiske data fra Nesbekken å støtte seg til i denne vurderinger. Visuelt vurdert synes Nesbekken sterkt påvirket av organisk belastning og næringssaltanrikning fra det omkringliggende landbruket, og potensielt fra nærliggende boliger. Påvirkningene er knyttet til både diffus avrenning fra nedbørfeltet, og via drenggrøfter/rør fra vei og landbruk/husholdninger i åpen strekning (**figur 26**). Hvilke tilkoblinger og/eller utslipp som forekommer i den relativt lange lukkede strekningen har vi ikke kunnskap om. Nedslammingsgraden og kraftig begroing i solut-satte områder av bekken (**figur 27**), viser at Nesbekkens selverensningsevne er overskredet.



Figur 26. Det ble observert flere utslippsrør, både tørre (for overflatevann fra vei) og vannrike (med ukjent innhold og opphav), til dagens åpne strekning av Nesbekken. Foto: @NINA

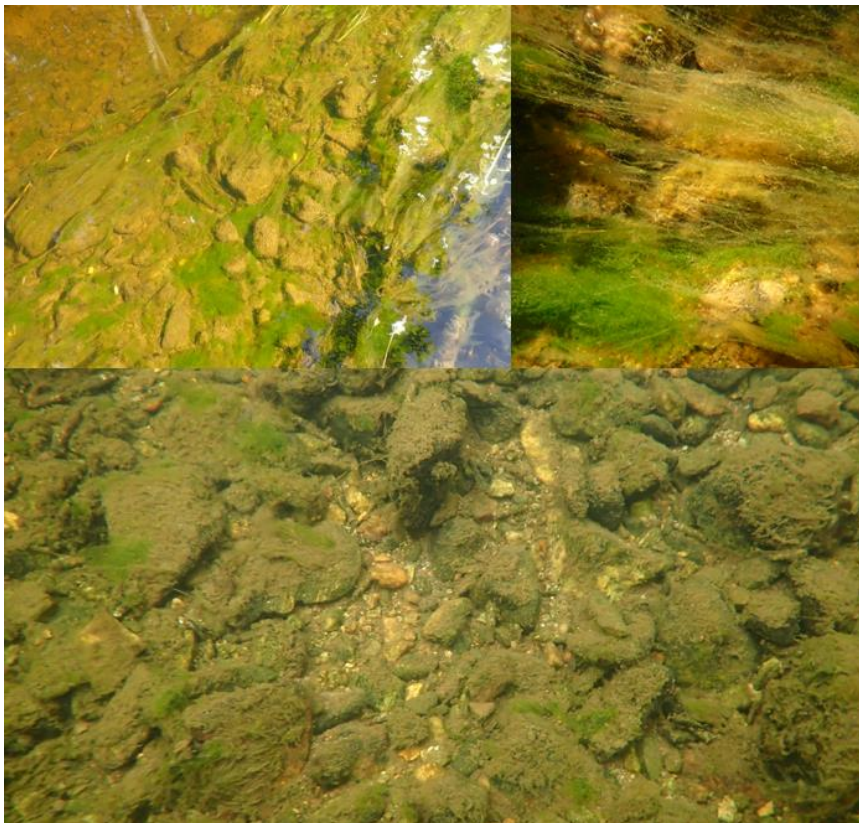
Graden av begroing og nedslamming i åpen strekning av bekken er stor (**figur 27**), spesielt på partier utsatt for sollys der kantvegetasjonen mangler.



Figur 27. Kraftig algevekst og nedslamming i Nesbekken i juni 2022. Foto: @NINA.

Som bildene viser, er det relativt stor forskjell på nedslamming og begroing på bekkepartier med mye sollys kontra skyggesider på samme bekkestrekning (**figur 28**). Dette er en veldig god

indikator på overbelastet vann-kjemisk tilstand, fortrinnsvis knyttet til for stor tilførsel av nærings-salter (nitrogen og/eller fosfor). Forskjellen er også stor i nedre del av bekken, der kantvegetasjonen er tett overhengende på begge sider (**figur 29**). Her er både begroings- og nedslammingsstatus vesentlig bedre, tross teoretisk høyere næringsaltstatus og større organisk belastning, siden bekkepartiet fanger opp all avrenning oppstrøms.



Figur 28. Foto fra samme sted i Nesbekken i juni 2022, der de øverste bilder er fra bekkeside uten kantvegetasjon og stor solinnstråling, mens nederste bildet viser motsatt bekkeside med tett overhengende kantvegetasjon i skyggeparti. Foto: @NINA.



Figur 29. Undervannsfoto fra bekkebunnen i nedre del av Nesbekken i juni 2022 (se bildet av strekningen i **figur 24**), der hele bekkeløpet har tett overhengende kantvegetasjon. Bekken har en vesentlig lavere begroings- og nedslammingsstatus på disse partiene. Foto: @NINA.

Etter problemkartlegging av Nesbekken, anses bekken i dag som et utslippspunkt av forurensning til Staursetelva. Denne belastningen bidrar til å redusere Staursetelvas samlede resipientkapasitet. Dette er spesielt kritisk ved lav vannføring i Staursetelva, typisk knyttet til tørre sommerperioder og/eller vinterperioder med barfrost og langvarig kulde. Bidraget av belastning fra Nesbekken må tas i betraktning i vurderinger knyttet til samlet belastning på Staursetelva, ved utslipp av prosessvann fra nytt utslippspunkt for vannrensaneanlegg, som er planlagt lokalisert like oppstrøms Nesbekken.



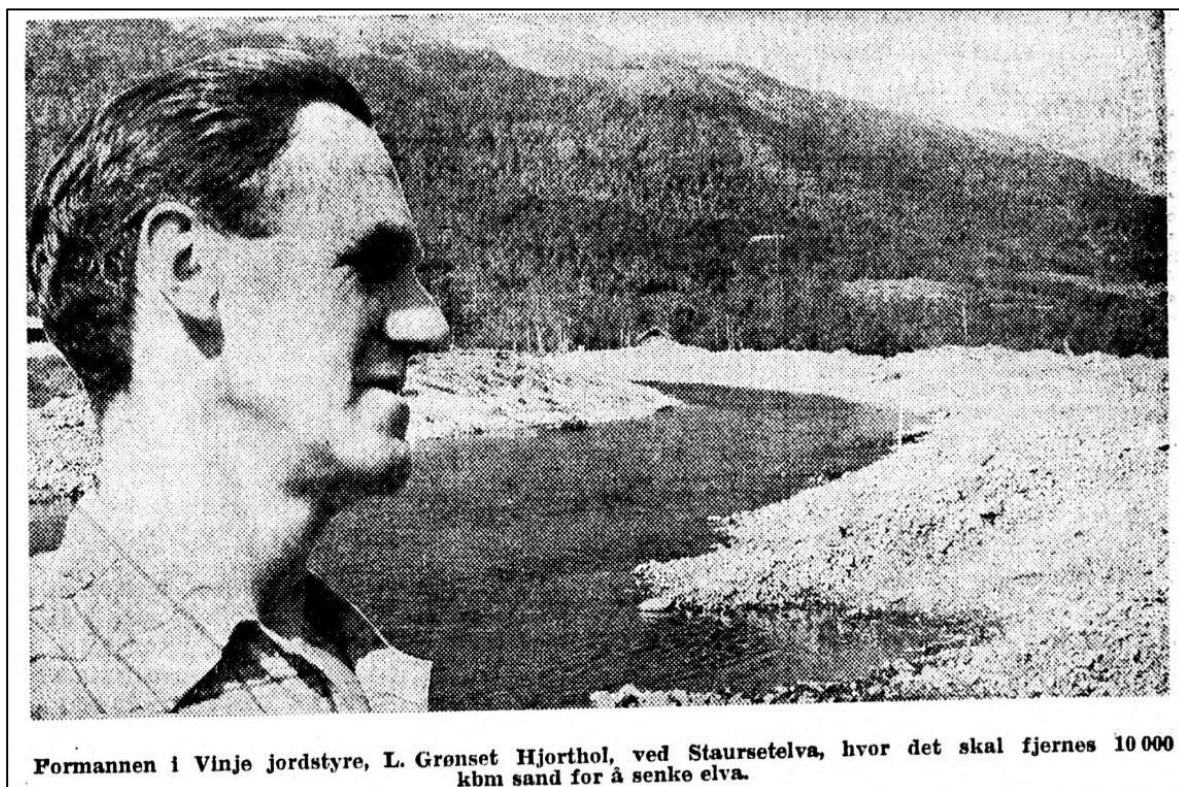
Figur 30. Nesbekken, her inntegnet med blå linje, gikk tidligere i meandrerende løp, med omfattende bekkedorgreiner, bekketilsig og tilgang til Hovdvatnet, som samlet sett ga svært viktige gyte-/oppvekstområder for sjøørret og eventuelt laks. Ved de omfattende landbruksinngrepene på 60-tallet, ble 99 % av vassdragsystemet fjernet og lagt i bakken under dyrkamark.
Foto: @NINA.

7 Tap av areal og produksjonevne for sjøvandrende laksefisk i Staursetvassdraget

Problemkartlegging av naturlig anadrom strekning av Staursetelva, inkludert Nesbekken med tilhørende vassdragsystemer Hovdvatnet, Hovdmyrene og tilknyttede tilløpsbekker, avdekker et uvanlig stort tap av areal og produksjonevne. Det er i våre undersøkelser ikke tatt høyde for å gjøre omfattende beregninger og vurderinger av denne problemstillingen, da dette ikke er en del bestillingen fra Heim kommune. Vi finner likevel omfanget og den økologiske effekten (reduksjon i bestandsstørrelse for sjøvandrende laksefisk) av disse historiske inngrepene og endringene i Staursetvassdraget så vidt viktige at de ikke kan oversees, i en samlet faglig resipientvurdering av vassdraget, og i forhold til det framtidige vannforskriftsarbeidet med vannforekomsten.

7.1 Bakgrunn

Ifølge historiske avisartikler i perioden 1957 til 1970 (Anon. 1957, 1959, 1960a, 1960b, 1960c, 1960d, 1961, 1968 og 1970) ble alle de store inngrep- og endringene i vassdraget gjennomført for landbruksformål (**figur 31**). Disse omfattende landbruksrettede ødeleggelse av vassdraget pågikk kontinuerlig gjennom en tiårsperiode mellom 1960-1970. Sommeren 1960 ble Staursetelva gravd ut og senket, og om lag 1000 kubikkmeter fjell ble sprengt bort fra elveløpet. Denne steinen ble gjenbrukt til forbygninger av elvesidene. Til sammen ble over en kilometer av Staursetelvas anadrom strekning gravd ut, kanalisert og senket 2,5 meter (Anon. 1961).



Figur 31. Foto og figurtekst hentet fra artikkel i Adresseavisen den 16.06.1960. Kilde: Nasjonalbiblioteket.

Sommeren 1960 startet arbeidet med tørrlegging av Hovdmyrene og kanalisering av Nesbekken, samt alle små sidegreiner og bekketilsig i våtmarksområdet tilknyttet dette nedbørfeltet. I de

neste årene ble Hovdmyrene tørrlagt, Nesbekken senket og kanalisert, og Hovdvatnet gradvis tømt og tørket ut. Etter hvert ble hele området omdannet til dyrket mark.



Figur 32. Utklipp fra omtaler av inngrepene i Staursetvassdraget i Adresseavisen den 16.07.1960 (øverst) og 13.06.1960 (nederst). Kilde: Nasjonalbiblioteket.

7.2 Økologisk effekt

Det er ikke gjort detaljerte beregninger av hva de tidligere inngrepene har medført av bestandsreducerende effekter på laks og sjørret i Staursetelva. På generelt grunnlag har ikke inngrepene ført til et omfattende tap av areal tilsvarende Nesbekken/Hovdvatnet. Likevel har elva tapt en del areal som følge av innsnevring og utretting av elveløpet. Produksjonsevnen bestemt av habitatkvaliteten er imidlertid vesentlig redusert sammenlignet med naturtilstand. Arealet og kvaliteten på tidligere viktige gyteområder er redusert. Videre er det tatt bort stor stein og blokk fra elveløpet, som har en viktig funksjon som skjul for eldre ungfisk og standplasser for voksenfisk.

Forbygninger og erosjonssikringer langs deler av elveløpet stopper for naturlig tilførsel av gyte-substrat etter inngrepene ved at elva ikke får grave fritt i kantene ved flommer og isgang. Vannhastigheten har økt som følge av både innsnevring av elveløpet og fjerning av storstein/blokk som tidligere lå i elva. Dette medfører at utspylingseffekten av rogn og ungfisk ved flom og isgang er unaturlig stor i dag. På bakgrunn av overnevnte og skjønnsmessige vurderinger i felt og på grunnlag av digitale kartdata, estimeres det at Staursetelva har redusert sin opprinnelige produksjonsevne av laksefisk i størrelsesorden 40 % - 60 % som følge av de fysiske inngrepene. Det bør her legges til at dette er konservative minimumsanslag og at reduksjonen i produksjonsevne kan være større.

Basert på beregninger av areal og elvestrekning/bekkestrekning i digitale kart og skjønnsmessige vurderinger av habitatkvalitet før og etter inngrepene, har effekten på laksefiskbestanden i Hovdvatnet med tilløpsbekker og Nesbekken blitt estimert. Dette vassdragsavsnittet har historisk vært svært viktig for produksjonen av laksefisk i vassdraget. Det er foretatt beregninger av tapt areal og endring i habitatkvalitet/produksjonspotensial som følge av inngrepene. Disse følger under.

Ut fra flyfoto (1960) var opprinnelig vanndekt areal i Hovdvatnet om lag 50 000 m² (0,05 km²). Da er tørrfall trukket i fra. Tilløpsbekker oppstrøms vatnet utgjorde totalt minimum 1000 meter bekkestrekning. Med en gjennomsnittsbredde på cirka 0,75 meter tilsvarer dette et areal i størrelsesorden 750 m². Nesbekken nedstrøms Hovdvatnet hadde før inngrepene en samlet lengde på 850 meter og en gjennomsnittsbredde på 3,5 meter. I tillegg bidro en tilløpsbekk til Nesbekken med ytterligere 285 meter bekkestrekning (~ 1 meters bredde). I sum ga dette en samlet bekkelengde på 1130 meter og et areal på minimum 3 250 m². Dagens lengde på Nesbekken er 687 meter, hvorav 250 meter er lagt i rør. Bredden på bekken er fortsatt ~ 3,5 meter, men det opprinnelige løpet er flyttet/endret for å gi plass til dyrket mark (**figur 33**). Nesbekken fremstår i dag som en landbrukskanal/dreneringskanal og mottar tilsig fra en rekke grøfter som er anlagt i og rundt dyrket mark. Som produksjonsområde for laksefisk regnes bekken som mer eller mindre tapt da habitatet fremstår uegnet for fisk. Tilsvarende er samtlige av tilløpsbekkene ovenfor Hovdvatnet der det tidligere kunne vandre opp fisk tapt. Vannkvaliteten i Nesbekken er ikke undersøkt, men observasjoner i felt (bla. omfattende begroing) tyder på belastning fra omkringliggende landbruk (**avsnitt 6.2.2**).



Figur 33. Flyfoto (2019) med opprinnelig bekkeløp til Nesbekken og omriss av Hovdvatnet samt tilløpsbekker inntegnet. Det er benyttet et transparent flyfoto fra 1960 for presis georeferanse av naturtilstand.

Med hensyn til tapt elve-/bekkeareal er dette redusert med 60-75 % sammenlignet med naturtilstand. Hovdvatnet hadde trolig en begrenset funksjon som gyteområde for ørret og laks, men fungerte som en «holding pool» og svært viktig oppvekstområde (skjul og mat) for eldre ungfisk, og var dermed avgjørende for å opprettholde en høy produksjon av laksefisk fra andre deler av elveavsnittet. Hovdvatnet sørget videre for at vanntilsiget til Nesbekken var stabilt gjennom året. I sum var vatnet viktigere for å optimalisere fiskeproduksjonen som foregikk i andre deler av elveavsnittet enn produksjonen i seg selv.

Tapt fiskeproduksjon i Hovdvatnet med tilløpsbekker og Nesbekken beregnes å være i størrelsesorden minimum 90-95 % sammenlignet med naturtilstand. Årsaken til dette er i stor grad knyttet til at bekken har gått fra å være høyproduktiv til nesten ikke fiskeproduksjon, siden habitatet er fullstendig degradert og uegnet.

Med hensyn til ål, som har Staursetelva som oppvekstområde, utgjorde også Hovdvatnet og tilknyttet vannvei gjennom bekker, et viktig leveområde for denne arten. Små kystnære myrvann, tjern og tilknyttede bekker gjennom våtmark/myr er å anse som hot-spot leveområder for ål langs kysten i Norge.

8 Resipientvurderinger knyttet til utslipp fra renseanlegg i anadrom strekning av Staursetelva

På bakgrunn av rapportens faglige sumvurderinger som inkluderer en helhetlig gjennomgang av helsetilstanden til Staursetelva og tilknyttede sidevassdrag i dag, sammenholdt med vår vurdering av vassdragets resipientkapasitet (selvrensningsevne, evne til å håndtere vannkjemisk belastning), frarådes det sterkt å tilføre ytterligere belastning i anadrom strekning av elva. Denne konklusjonen er også basert på vår vurdering av helsestatus i Tortdalsbekken nedstrøms dagens eksisterende utslipp, som vi anser svært uheldig, der belastning av jernklorid synes å ha fjernet det meste av livsgrunnlag for akvatiske organismer over en betydelig strekning nedstrøms punktutslippet.

Våre resultater viser at Staursetvassdraget har en svært redusert fiskebestand i dag, som er direkte knyttet til blant annet store hydromorfologiske inngrep i vassdraget fra 1960-tallet og frem til i dag. Anadrom strekning i hovedelva har likevel en akseptabel vannkvalitet og vannkjemisk status, basert på tolkningen av tilgjengelige data på bunndyrfaunaen fra elva.

Våre vurderinger er at Staursetelva har naturlig lav resipientkapasitet, som er enda lavere i dag enn opprinnelig naturtilstand, gitt omfanget av de fysiske/tekniske inngrepene i vassdraget. Utslipp av jernklorid direkte til vassdrag har potensiale for å gi stor negativ vannøkologisk effekt, dersom de naturgitte forholdene (selvrensningsevne) ikke er «dimensjonert» for å håndtere denne belastningen (Bergan mfl. 2016). Observasjonene i Tortdalsbekken illustrerer dette på en god måte, da bekken synes vannøkologisk død over en lang strekning etter dagens utslipp til bekken. Staursetelvas nedbørfelt og avrenningsmønster kan vil i perioder gi svært lav vannføring. Effekten av denne kan forsterkes ytterligere i tiden framover, gitt dagens observerte klimaendringer, som gir hyppigere innslag av ekstremvær i begge ender av skalaen, herunder ekstremtørke og (bar-)frost. I vurdering av om Staursetelvas resipientkapasitet er i stand til å håndtere økt belastning av jernklorid i direkteutslipp til elvas anadrome strekning, har elvas laveste vannføringer avgjørende betydning. Selv om et skissert framtidig utslipp oppgis å bli mindre enn dagens utslipp, kan vi ikke faglig sett tilråde et direkteutslipp av jernklorid i de oppgitte mengdene til anadrom strekning i elva. Risikoen for vannøkologisk kollaps gjennom de periodene med minst avrenning til elva synes for stor, da Staursetelva blir å regne som en liten bekk. Erfaringsgrunnlaget for utslipp av vannøkologisk helseskadelige stoffer til små vassdrag må ta utgangspunkt i periodene med lavest resipientkapasitet, og ikke gjennomsnitt, median eller andre parametere knyttet til utslippsrelaterte belastnings- eller vannavrenningsforhold. Dette har vi relativt omfattende dokumentasjon på fra andre studier, problemkartlegginger eller overvåkingsprogram på biologi i små vassdrag med vannkjemisk belastning (Bergan 2019, Bergan mfl. 2016, Bergan & Aanes 2017a, 2017b, 2019a, 2019b, 2020a, 2020b, 2021a, 2021b, 2022a, 2022b).

NINAs vannfaglige tilråding med hensyn lokalisering av nytt vannrenseanlegg og utslipp av spylevann med fellingskjemikalier/jernklorid fra vannrenseanlegget, er at utslippet optimalt sett bør føres til sjø i egen ledning. Alternativt, og uavhengig av fysisk lokalisering på anlegget, må det lages løsninger som både reduserer utslippsmengden av jernklorid i direkteutslipp til elva, og fordrøynings-/sedimentasjonsbassenger som gir utfelling og fanger opp jernslam før det når resipientene. Dette er i så fall løsninger som krever vedlikehold og ettersyn. Dersom utslippet må føres til elva, bør man velge lokalisering ut fra vassdragsavsnittenes viktighet i Staursetelva. Dette betyr at vannrenseanlegget bør lokaliseres ovenfor anadrom strekning, og lengst mulig unna viktige vassdragspartier for gyting av ørret i ferskvannstasjonær strekning.

Avslutningsvis påpeker vi at dagens eksisterende løsning, med et ufordrøyd direkteutslipp av dagens mengde jernklorid til Tortdalsbekken, ikke synes å være i tråd med oppdatert vannforvaltningspraksis i Norge (etter implementering av vanddirektivet i vannforskriften, med tilhørende miljømål).

9 Referanser

- Anon. 1957. Hovdmyrene i Vinje skal tørrlegges. Artikkel i Adresseavisen 01.10.1957.
- Anon. 1959. Vinjes jordbruksareal skal økes med 22 %. Artikkel i Adresseavisen 05.09.1959.
- Anon. 1960a. Hovdmyrene i Vinje tørrlegges i sommer. Artikkel i Adresseavisen 13.06.1960.
- Anon. 1960b. 900 mål fin ny jord til 14 gårder i Vinje - Når Hovdmyrene blir drenert. Artikkel i Adresseavisen 16.07.1960.
- Anon. 1960c. Omtale og foto av senking av Staursetelva. Adresseavisen 16.06.1960.
- Anon. 1960d. Hovdan- myrene i Vinje skal dyrkes opp. Adresseavisen 04.01.1960.
- Anon. 1968. 1968 - et godt år. Adresseavisen 27.12.1968.
- Anon. 1970. Utbyggingen av Hovde-Hofset i Hemne har kostet 3 millioner kroner. Adresseavisen 28.12.1970.
- Anon. 1988. Vannundersøkelse: Bunnfauna. Prøvetaking med elvehåv i rennende vann. NS 4719. Standard Norge, Oslo.
- Anon. 1990. Mindre Laks- og sjørretvassdrag i Sør Trøndelag. _ en vurdering av produksjonsgrunnlaget. Rapport nr. 2- 1990. Fylkesmannen i Sør Trøndelag. Miljøvernavdelingen.
- Anon.1994. Vannundersøkelse: Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr. NS-ISO 7828. Standard Norge, Oslo.
- Anon. 2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. – Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet - veileder 02:2009.
- Anon. 2013, revidert i 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver. – Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanddirektivet - veileder 02:2013.
- Anon. 2019. Klassifisering av tilstanden til 430 norske sjørretbestander. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 7, 150 s.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright J.F. and Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted run-ning - water sites. *Water Research* 17:333-347.
- Bergan, M.A., Teien, H-C & Kristensen, T. 2016. Oksielva og Kvitbruelva til Saltdalselva, Nordland - Problemkartlegging og tilstandsbeskrivelse med forslag til tiltak. - NINA Rapport 1222. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017a. Vannøkologiske undersøkelser i små vassdrag i Vannområde Orkla - Resultater fra undersøkelser av vannkvalitet og bunndyr høsten 2016 - NINA Rapport 1343. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan. M. A. 2019. Vannøkologiske resipientvurderinger av Heggstadbekken og Søra ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. NINA Prosjektnotat 140. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Aanes, K.J. 2017b. Resipientundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune 2015-2017 - Vannkjemisk overvåking og bruk av bunndyr og ungfisk av ørret som kvalitetselementer for miljøtilstand. NINA Rapport 1425. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2019a. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2018. NINA rapport 1610. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2019b. Ungfiskundersøkelser i Vikelva ved Rognan, Saltdal kommune, i 2018. Ungfisktellinger og registrering/utfisking av rømte laksunger på elvestasjo-nær strekning. NINA rapport 1609. Norsk institutt for naturforskning.

- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2020a. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2019. NINA Rapport 1743. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2020b. Ungfiskundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune, i 2019. Ungfisktellinger av vill laksefisk og registrering/utfisking av rømte laksunger. NINA rapport 1742. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2021a. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2019. NINA Rapport 1930. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2021b. Ungfiskundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune, i 2020. Ungfisktellinger av vill laksefisk og registrering/utfisking av rømte laksunger. NINA rapport 1929 Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2022a. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2021. NINA Rapport 2090. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2022b. Ungfiskundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune i 2022. Resipientvurderinger ved bruk av laksefisk som kvalitetselement for vannmiljøtilstand. NINA rapport 2091. Norsk institutt for naturforskning
- Bongard. T. & Koksvik. J.1. 1989. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1989-2.
- Forseth. T & Harby, A. 2013. Håndbok for miljødesign I regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – Can. J. Zool. 49.
- Mason, C.F., 2002. Biology of Freshwater Pollution, Fourth Edition. Prentice Hall, London
- Håll, Johnny Peter; Lindholm, Markus; Garmo, Øyvind Aaberg; Kemp, Joanna Lynn; 2021. Tiltaksrettet overvåking av vannmiljø – Wacker Chemicals Norway As 2020-2021 , Norsk institutt for vannforskning. ISBN 978-82-577-7406-6. No 7670 (48 sider)
- 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.
- Aanes K. J. og D. Bækken. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifisering. Rapport 1: Generell del. Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) og NIVA. NIVA-rapport L.NR. 2278. Norsk institutt for vannforskning.

10 Vedlegg

Registrering av ål i Staursetelva i juni 2022. Ålen var en gul-ål med lengde på om lag 39 cm (**foto 1**), og ble sluppet levende tilbake til vassdraget på samme sted som den ble fanget (**foto 2**.)



Foto 1. Ål med lengde på omkring 39 cm, fanget på stasjon 1 i Staursetelva i juni 2022. Foto: NINA.



Foto 2. Ålen ble returnert til Staursetelva i live, på samme sted som den ble fanget. Foto: NINA.

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: 978-82-426-4981-2

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