

Oksielva og Kvitbruelva til Saltdalselva, Nordland

- Problemkartlegging og tilstandsbeskrivelse med forslag til tiltak

Morten Andre Bergan, Hans-Christian Teien & Torstein Kristensen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

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

Oksielva og Kvitbruelva til Saltdalselva, Nordland

- Problemkartlegging og tilstandsbeskrivelse med forslag til tiltak

Morten Andre Bergan
Hans-Christian Teien
Torstein Kristensen

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. 37 s.

Trondheim, januar 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2853-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Morten Andre Bergan

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Odd Terje Sandlund

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Nordland

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Tore Vatne

Lars Sæter

FORSIDEBILDE

Bilder fra feltarbeidet i vassdragene. Foto: Morten Andre Bergan

NØKKEWORD

- Bekker
- Sjøørret
- Bunndyr
- Vannkvalitet
- Jernutfelling
- Problemkartlegging
- Tiltak

KEY WORDS

- Streams
- Seatrout
- Macroinvertebrates
- Water quality
- Mitigating measures

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

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. 37 s.

Det er gjennomført en problemkartlegging og vannøkologisk tilstandsbeskrivelse i to sidebekker, Oksielva og Kvitbruelva, til Saltdalselva i Nordland, høsten 2015. Det er registrert kraftig okerutfelling i begge bekkene, noe som potensielt kan gi negative effekter på vannmiljøet og organismene der gjennom gifteffekter og nedslamming.

Vannkjemiske analyser fra tre prøvetakingsrunder i 2015 viser at det tidvis er ekstremt høye jernverdier nær kilder i Kvitbruelva og Oksielva. Verdiene er så høye at det er lite trolig at ungfisk av laks eller ørret vil overleve lenge, eller at fisk (både ungfisk og stor gytefisk) vil vandre opp i vassdragene på disse tidspunktene. Bunndyrundersøkelsene påviste negative effekter i **Oksielva**, gjennom redusert biologisk mangfold, lavt antall bunndyr og generelt markant forstyrret bunndyrsamfunn nedstrøms problemområdene for jernutfelling. Bunndyrsamfunnet ovenfor jernpåvirkningen er lite forstyrret, med tilfredsstillende artsmangfold og god bunndyrproduksjon. De negative effektene som beskrives i resultatene kan knyttes direkte til jernutfellingen, mest sannsynlig gjennom både nedslamming av substrat, men også direkte dødelighet under tilsigstopper og utfellingsfase for jernet. I **Kvitbruelva** er nedre, jernpåvirkede strekninger sakteflytende myr/sumpområder, og uegnet for bunndyrinnsamlinger med bunndyrhåv. Trolig er det mest markante utfellingsområdet, som ligger nedstrøms jernbanen, og mellom Fv 515 / E6, ulevelig for de fleste vannorganismer i dag. Dette utgjør stort sett et våtmarks-/flom-/kroksjøområde, dvs. en svært viktig naturtype, som normalt er artsrike habitater, med stort potensiale for sjeldne og rødlistede arter innenfor flere dyregrupper. Fiskeundersøkelsene viser at **Oksielva** er godt egnet for både gyting og oppvekst av sjøørret, og det er relativt tilfredsstillende forekomster av ørretunger i flere aldersklasser i vassdraget ovenfor jernpåvirket strekning. Vassdraget er fortsatt et viktig gytevassdrag for sjøørret til Saltdalselva, med gode tettheter av årsyngel. Nedstrøms jernutfelling avtar ungfisktettheten markant, til tross for at partiet opprinnelig synes å være svært godt egnet for gyting og oppvekst av ungfisk. Årsyngel ble ikke påvist på denne strekningen, og det ble bare funnet enkeltfisk av eldre årsklasser. Resultatene viser at jernutfellingen fører til liten eller ingen produksjon av sjøørret de nederste 400-450 meter av Oksielva. Oppgangsfisk kan potensielt unnlate å gå opp i elva ved utfellingstopper. Dagens jernutfelling reduserer med stor sannsynlighet produksjonen av sjøørret i vassdraget over tid. I **Kvitbruelva** ble det påvist både laks- og ørretunger, men forekomsten er svært liten på alle de undersøkte vassdragsavsnittene. Ovenfor nedre jernpåvirket strekning framstår habitat- og miljøkvalitet tilfredsstillende, men forekomsten av laksefisk er svært lav; vesentlig lavere enn en forventet naturtilstand. Kun enkeltindivider av ungfisk ble registrert, og årsyngel mangler fullstendig i vassdraget. Dette kan tyde på en kollaps i rekrutteringen. Tilgang til de antatt viktigste gyteområdene er trolig avhengig av mye nedbør for at fisken skal kunne vandre forbi våtmarksområdene i nedre del. Oppvandringene skjer trolig skje i en periode da tilsig av jernholdig vann og jernutfelling er størst. Det er sannsynlig at vi dermed har en vannkjemisk barriere som hindrer eller stopper gytefisk som ellers ville gå opp i Kvitbruelva. Trolig skjer det ikke årlig gyting i Kvitbruelva i dag.

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

Hans-Christian Teien, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). E-post: hans-christian.teien@nmbu.no

Torstein Kristensen, Universitetet i Nordland (UIN). E-post: Torstein.Kristensen@uin.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning.....	6
1.1 Vassdragene.....	6
2 Undersøkelser i 2015.....	12
2.1 Vannkvalitet	12
2.2 Biologi	13
3 Resultater	17
3.1 Vannkvalitet	17
3.2 Ungfisk	17
3.3 Bunndyr.....	21
4 Diskusjon.....	24
4.1 Vannkvalitet	24
4.2 Biologi	24
5 Anbefalte tiltak	30
5.1 Kvitbruelva	30
5.2 Oksielva	31
6 Konklusjon	33
6.1 Vannkvalitet	33
6.2 Biologi	33
7 Referanser	34
8 Vedlegg.....	36

Forord

UiN ved Torstein Kristensen ble etter dialog og søknad, utarbeidet i samarbeid med Morten Bergan (NINA) og Hans-Christian teien (NMBU), gitt i oppdrag av Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Nordland å gjøre en undersøkelse av to sidebekker til Saltdalselva med vekt på biologiske kvalitetselementer (fisk og bunndyr) og vannkjemi. Hovedutfordringen i bekkesystemene var etter tidligere befaringer og undersøkelser identifisert som jern- (oker) utfelling. Fokus for undersøkelsene var dokumentasjon av tilstand oppstrøms og i berørte områder av bekkene, med tilhørende identifikasjon av konkrete kilder og mulige tiltak. NINA-rapporten er skrevet av Morten Andre Bergan og Torstein Kristensen, med bidrag fra Hans-Christian Teien.

Prosjektgruppa takker for god dialog og godt samarbeid i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet.

Trondheim/Bodø, mars 2016,

Morten Andre Bergan
Forsker Ferskvannsekologi, NINA

1 Innledning

Det er registrert betydelig okerutfelling i to sideelver i Saltdalsvassdraget, Oksielva og Kvitbruelva, noe som potensielt kan gi negative effekter på akvatisk vannmiljø gjennom bl.a. nedslamming og gifteffekter. Små og store sidevassdrag til Saltdalselva kan være viktige gyte- og oppvekstområder for sjørret (og laks), noe som er påpekt i tidligere undersøkelser i vassdraget (Holøymoen & Gabrielsen 2013). Saltdalselva er et regionalt og nasjonalt viktig sjørret- og laksevasdrag, og tilsigsbekker til elva skal ha god økologisk og vannkjemisk tilstand for oppnå fastsatte miljømål etter vannforskriften.

Utfelling av jern, såkalt «okerutfelling», skjer ved at toverdig jern (Fe^{2+} ioner) løst i oksygenfattig grunnvann/jordvann kommer i kontakt med oksygenrikt overflatevann. Da skjer oksidasjon til treverdige jernioner (Fe^{3+}). Fe^{3+} er lite løselig ved normal pH, og hydrolyseres og felles ut som jernhydroksid ($\text{FeOH}_3(\text{s})$). Denne tre-trinns prosessen (oksidasjon, hydrolyse og utfelling) skjer over tid, og reaksjonshastighetene avhenger også av temperatur, pH, ionestyrke og startkonsentrasjonen av Fe. Man kan derfor observere utfelling over store områder nedstrøms kilden, og ofte i større grad i områder med stillestående vann enn i hurtigrennende deler av bekkene. Prosessen skjer naturlig, men menneskelig aktivitet i jernholdige nedbørfelt kan føre til økt tilførsel og unaturlige og miljøskadelige effekter i vassdrag. Problematikken er godt kjent ifbm avrenning fra gruvedrift/gruveavgang på sulfidholdig malm og oppdyrking av myr ifbm landbruksvirksomhet, eller myrdrainering som følge av boligbygging/urbanisering. Den negative biologiske effekten av jernutfelling kan være både i form av nedslamming av vassdragshabitatet og gjennom en direkte gifteffekt av jern på akvatiske (vannlevende) organismer. I en oksideringsfase med kjemisk ustabilitet vil jernet kunne felles ut på fiskens eller bunndyrenes/andre vannorganismers gjeller, og gi såkalt «okerkvelning». Det er ønskelig fra flere hold å få kartlagt miljøeffektene av dette i de to sidevassdragene til Saltdalselva, og å finne tiltak for å redusere problemet. I tiltaksplanen for miljøtiltak langs Kvitbruelva fremgår det at det skal vurderes tiltak for å finne årsaken og hindre jernutfelling som er alvorlig i vassdraget.

Denne undersøkelsen er lagt opp med sikte på å få gjennomført en vannkjemisk og biologisk statuskartlegging av begge vassdrag, slik at man får en oppdatert beskrivelse på vann- og miljøtilstand i 2015. På bakgrunn av resultatene vil man kunne foreslå aktuelle tiltak dersom dette er formålstjenlig. Vannprøver er anvendt for å gi et bilde av vassdragenes fysiske-kjemiske vannkvalitet, bunndyr er benyttet som kvalitetselement for å beskrive vassdragenes miljøkvalitet, og ungfisk av laksefisk er benyttet for å beskrive vassdragenes tilstand, funksjon og egnethet for fisk.

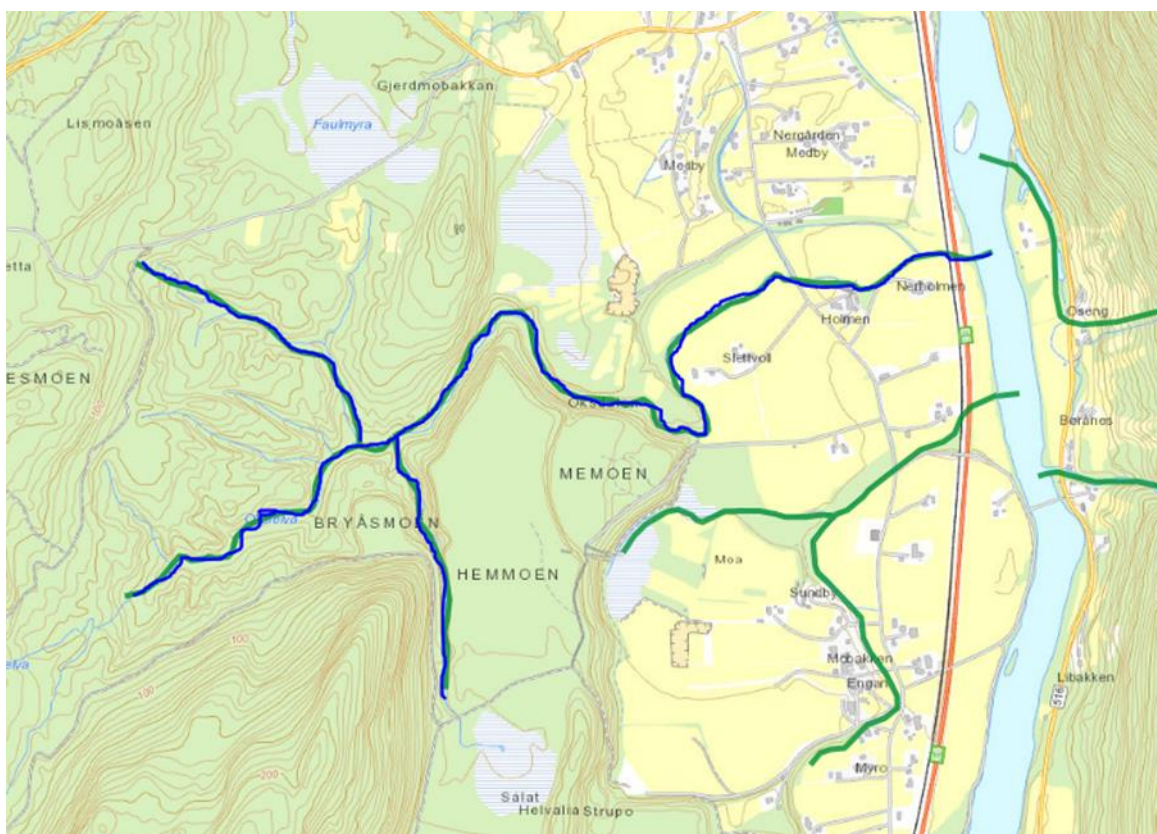
1.1 Vassdragene

Tidligere eksisterer det lite kunnskap om disse sideelvene til Saltdalselva mht forekomst av fisk, biologisk mangfold og/eller vannøkologisk miljøtilstand, med unntak av enkle ungfiskregistreringer og befaringer i Oksielva, publisert i en semesteroppgave fra Norges landbrukshøgskole (Holøymoen & Gabrielsen 2003). Begge vassdrag må betegnes som bekker, med beskjedne nedbørfelt og begrenset vannføring og bekkbredde.

Oksielva

Oksielva er ikke skilt ut og definert som egen vannforekomst i dag, men omfattes av vannforekomstnummer «163-61-R Bekker mot Rognan», dvs. en av flere bekker og mindre tilsigsvassdrag til Saltdalselva (**figur 1**). Oksielva har ingen stor vannkilde i nedbørfeltet, og har sitt utspring fra små tjern, skog og myrområder nord for Gallernebben (254 moh.). Oksielva mottar et betydelig tilsig av grunnvann på sin vei ned Grønnlidalen. Ned mot Oksdalen karakteriseres Oksielva ved urørt vassdragsløp og inngrepsfritt nedbørfelt, med en høyt utviklet kantvegetasjon bestående av overhengende trær, dødt trevirke og nedsunkne røtter. Substratet er dominert av finere kornstørrelser som sand (**figur 2**) og mindre elvegrus (0-2 cm). Grovere elvegrus og større

elvestein fins spredt. Vassdraget veksler mellom dypere kulper ($\geq 0,7$ m) og grunnere strykstrekninger. De siste om lag 900 meter før munning til Saltdalselva drenerer vassdraget intensivt drevne landbruksområder. Kantvegetasjonen er til dels intakt langs elva, og vassdraget er samlet sett ikke vesentlig endret mht. morfologi, substratsammensetning eller habitatkvalitet. Mellom kommunal vei og E6 har vassdraget partier med overveiende grovere elvegus og stein (**figur 3**). I Oksielva varierer bekkebredden mellom 2 - 4 meter ved en naturtilstand, med gjennomsnittsbredde på anslagsvis 3 meter. På de siste 900 meter før munning til Saltdalselva kan elva være noe utrettet og avsmalnet historisk, men inngrepene er så vidt gamle at dette ikke er åpenbart i dag. Før munning til Saltdalselva ved Nerholmen går elva i veikulvert under både kommunal vei, jernbane og E6. Kulvert under kommunal vei (**figur 3**) er noe ugunstig utformet for fiskevandring, men kan passerer av oppgangsfisk på flere ulike vannføringer. Det har tidligere blitt bekreftet at kulverten ifbm jernbane og E6 (**figur 17**) stoppet oppvandrende fisk pga høyt fall ved utløp (Holøymoen & Gabrielsen 2003, Anonym 2005). Dette førte til at strekninger oppstrøms var fisketomme. Tiltak er gjennomført for å bøte på dette (Anonym 2010).



Figur 1. Oksielvas definerte strekninger (blå linje) i Vann-Nett. Kartgrunnlag: <http://vann-nett.no/saksbehandler/>

Naturlig anadrom strekning i Oksielva er ikke fullstendig kartlagt. Det er ikke avdekket inngrep i vassdraget av en art som kan stoppe oppgang av fisk opp til naturlig sjøvandrende grense. Gjennom kart- og flyfotostudier antar vi at sjøvandrende laksefisk i dag kan benytte minimum 3 kilometer av bekken fra munning til Saltdalselva. Sikker kartlegging krever fotgåing og kvalitative ungfisktellinger i felt fram til første naturlige stigning/vandringsbarriere, eller fram til det punkt i vassdraget hvor det ikke lenger er naturlige livsvilkår for laksefisk (dvs. at sikker helårsavrenning opphører).



Figur 2. Oksielva. Vassdragstrekninger ovenfor dyrkamark, fra Oksidalen og oppover.



Figur 3. Øverst: Kulvert under kommunal vei. Nederst: Oksielva ovenfor E6, før munning til Salt-dalselva.

Kvitbruelva

Kvitbruelva framstår som noe mindre enn Oksielva både i bredde og vannmengde. Vassdragets hovedgrein er definert som en egen vannforekomst, med vannforekomstnummer «163-60-R Kvitbruelva Nestbyholmen». Definert vassdragstrekning utgjør nedre del av Kvitbruelva (**figur 4**). Vassdraget har sin opprinnelse fra fjell, skog og myrområder øst for Nestbyfjellet (528 moh.), og det er ingen større vannkilde i nedbørfeltet. Vassdraget renner langsmed Fv 812 i øvre deler, men mesteparten av vassdragsløp og nedbørfelt er i disse partiene relativt urørt og naturligt. Bortsett fra en veikrysning under kommunal vei («Fjellvegen») og en traktorveikrysning nedstrøms dette, renner Kvitbruelva i et lite berørt parti ned Djupdalen, der elveløpet er urørt. Her er kantvegetasjonen godt utviklet, med stedvis tett overhengende trær og buskas, og rikelig med nedsunkne trær og rotsystemer. Elvehabitatet veksler her mellom strykstrekninger og mindre kulper (dybde $\geq 0,5$ m), der elvegrus (2-6 cm) og stein (6-12 cm) dominerer, med innslag av større steinstørrelser. Bredden varierer her mellom 1,2 og 2,5 meter. Ved Høgalter/Nestbyholmen går vassdraget inn i et intensivt drevet landbruksområde, og framstår som sterkt utgrøftet, kanalisert og utgrunnet på en strekning på om lag 5-600 meter. Her er elvebredden redusert til mellom 0,5 – 1 meter. Her har vassdraget nå mistet sine opprinnelige kvaliteter, og domineres av grunne strykstrekninger med sand eller svært fin elvegrus (0-2 cm). Deretter går Kvitbruelva inn et myr- og sumpområde omkring E6 og Osøyra, før den munner i Saltdalselva i det som er eller har vært en kroksjø (avsnevret elveløp). Dagens anadrome strekning (lengde på vassdragstrekning med tilgang på sjøvandrende laksefisk) er ikke kartlagt, men er trolig minimum 2,5 kilometer fra munning til Saltdalselva, hvorav 7-900 meter i urørt vassdragsløp. Her avhenger videre oppvandring av kulvertens utforming under traktorvei, og dernest kulverten ifbm. Fjellvegen. Naturlig anadrom strekning kan slik vi vurderer det trolig være opp til 4 kilometer; til partier der vassdraget går langs Fv 812 i dag. Vassdraget må fotgås for at dette skal fastsettes med sikkerhet.



Figur 4. 163-60-R Kvitbruelva Nestbyholmen. Definert vassdragstrekning er uthøvet gult. Kartgrunnlag: <http://vann-nett.no/saksbehandler/>



Figur 5. Kvitbruelva i Djupdalen, naturlikt bekkeløp på strekninger ovenfor landbrukspåvirkede områder.

Munningsområdet til Kvitbruelva ved Osøyra (**Figur 7**) mottar tilsig fra flere mindre bekker og grøftesig med synlig jernproblematikk (**Figur 6 og 7**).



Figur 6. Utgrøftet kanal sør for Kvitbruelva, med tilsig til Osøyra.



Figur 7. Munningsområdet for Kvitbruelva ved Osøyra. Flyfoto (midten) og foto ved befaring august 2015. Flyfoto hentet fra <http://kart.finn.no/>.

2 Undersøkelser i 2015

2.1 Vannkvalitet

Tre prøvetakingsrunder med vannkjemi ble utført sommer/høst 2015 på utvalgte stasjoner (**tabell 1**) i Kvitbruelva og Oksielva, hhv. 5. august, 24. august og 4. oktober. Ved første prøvetakingstidspunkt var det relativt høy vannføring etter regnværsperiode. Ved andre prøvetakingsperiode var det tørre forhold med lite avrenning, mens tredje prøvetaking skjedde på flomvannføring etter kraftig nedbør. På alle tidspunkt ble tre prøvepunkt pr bekk undersøkt. Der det var praktisk hensiktsmessig ble biologisk og kjemisk prøvetaking foretatt på samme stasjon.

Tabell 1. Stasjoner for vannprøvetaking i Oksielva og Kvitbruelva.

Bekk	Stasjonsnummer	Koordinater	Beskrivelse
Kvitbruelva	1,1	67.08368/15.38345	Stilleflytende parti nederst i bekken før kulvert
Kvitbruelva	1,2	67.07921/15.36630	Oppstrøms kulvert gamle E6, søndre elvegrein
Kvitbruelva	1,3	67.07738/15.36958	Oppstrøms kulvert gamle E6, midtre elvegrein (kontroll)
Oksielva	2,1	67.05902/15.38484	Oppstrøms jernbanekulvert, nederst i elva
Oksielva	2,2	67.05846/15.37716	Oppstrøms kulvert, gamle E6
Oksielva	2,3	67.05542/15.37199	Oppstrøms dyrka mark (kontroll)

Vannprøver ble analysert mhp totalt innhold av Fe og Fe^{2+} (NMBU) samt pH og ledningsevne (konduktivitet) (UiN). For bestemmelse av totalt innhold av Fe ble prøver innsamlet i 20 ml plast beholder før tilsetning av HNO_3 (10 volum %) og HCL (2 volum %) og bestemt vha ICP-OES (Induktivt koplet plasma emisjons-spektroskopi). Bestemmelsesgrensen er beregnet til $3 \mu\text{g/L}$ og $105 \pm 10 \mu\text{g/L}$ målt i referansemateriale av $98,8 \mu\text{g Fe/L}$ (husstandard). For bestemmelse av Fe^{2+} ble 20 ml vannprøve tilsatt 1.10 Phenanthroline i felt før transport og måling på laboratoriet vha spektrofotometer (255 nm). Resultatene ble vurdert ut ifra erfaringsbaserte tall på jerninnhold (gode grenseverdier er ikke definert), og fra eksponeringsstudier gjennomført på laksefisk (Teien mfl. 2008)



Figur 8. Innsamlede vannprøver for pH og ledningsevne (store flasker) og Fe(II) bestemmelse (20 ml beholder med tilsatt Phenanthroline). Fargeforskjell indikerer mengde Fe (II)

2.2 Biologi

Fiskeundersøkelser

Feltarbeidet for undersøkelser av biologiske kvalitetselementer ble gjennomført i løpet 24. og 25. august 2015. Undersøkelsen ble lagt til en periode der det i forkant hadde vært tørt og fint vær over en lengre periode, med gunstige vann- og miljøforhold for denne typen undersøkelser. Bortsett fra i en utgrøftet kanal (**figur 7**), hvor det var høy turbiditet og synlig blakking med jernholdige partikler i vannmassene, så var pågående jernutfelling ikke synlig tilstede i vassdragene under feltarbeidet. Ungfisktellingene er gjennomført med bærbart elektrisk fiskeapparat (el-fiske), og ble gjennomført etter standardisert metode (Jf. NS-EN 14011). Utvalgte stasjonsområder ble undersøkt med enten én eller tre gjentatte overfiskinger med et opphold på 30 minutter mellom hver fiskeomgang (Bohlin mfl 1989). Samtlige fiskearter og -individer som ble fanget ble registrert. Fisk fra hver omgang ble oppbevart levende i en bøtte til fisket på stasjonen var avsluttet. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt fra snutespiss til naturlig utstrakt halefinne. Etter lengdemåling ble fiskene sluppet tilbake i vassdraget igjen. Det ble beregnet tetthet av yngel og ungfisk etter Zippin's (1958) metode. Tetthet på stasjoner med kun én gangs overfiske ble beregnet basert på fangbarhet (p) fra stasjoner med tre gangers overfiske i samme vassdrag.

Resultatene er diskutert i en fiskebiologisk sammenheng i forhold til vassdragenes funksjon som gyte- og oppvekstområder for laksefisk (Bergan mfl. 2011), generell miljøtilstand, habitatkvalitet og forhold knyttet til den observerte jernpåvirkningen. Dataene er videre vurdert opp mot forslag til forventningsverdier for tetthet av laksefisk i små lakse- og sjørrettførende vassdrag (Sandlund mfl. 2013) og gjeldende veileder for klassifisering av økologisk tilstand (Anonym 2013). Det kvantitative elfiskematerialet er derfor klassifisert etter **tabell 2** (under), med forventningsverdier for tetthet med kategorien «Anadrom, habitatklasse ikke beskrevet», som utgangspunkt.

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

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

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

Bunndyrundersøkelser

Bunndyr er gode miljøindikatorer i små vassdrag, og bruk av dette kvalitetselementet er en anerkjent og pålitelig tilnærming for å vurdere vann- og habitatkvalitet. Ulike grupper og arter av bunndyr har forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning og annen påvirkning (Aanes & Bækken 1989), og er derfor godt egnet som indikatorer på vassdragets helsetilstand. Samtidig er denne dyregruppen et viktig næringsgrunnlag for fisk og fuglefauna i vassdragene. Ved ytre påvirkninger vil bunndyrsamfunnet skifte karakter fra sin opprinnelige tilstand (=naturlig tilstand). Følsomme arter vil bli borte eller reduseres vesentlig, og erstattes av tolerante organismer som kan overleve med den aktuelle miljøpåvirkningen (eks. pH-endringer, nedslamming, oksygensvinn, mm.). Bunndyrfaunaens strukturelle og funksjonelle sammensetning vil endres, og næringsgrunnlaget for fisk og fugl påvirkes. Samtidig vil vassdragets resipientkapasitet (evnen til å motta forurensninger) reduseres, slik at evnen lokaliteten har til å håndtere andre forurensningstilførsler (av f.eks. næringssalter og organisk materiale; «selvrensningsevne») reduseres. Informasjon om dette får vi ved å studere bunndyrsamfunnet på prøvetakingslokalitetene, gjennom tilstedeværelse / fravær av arter, relativt tetthet av sentrale bunndyrgrupper og rentvannskrevende indikatorarter i samfunnet av bunndyr.

Innsamling av bunndyrprøver

Metoden for innsamling av bunndyr materialet var i henhold til gjeldende veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (Anonym 2013). Metoden går ut på at en holder en standard elvehåv (25 x 25 cm, maskevidde 250 µm) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven, slik at bunndyrene og annet organisk materiale blir ført av vannstrømmen inn i håven (jf. NS4719 og NS-ISO 7828). Det ble tatt tre-minutts prøver fra ulike habitater, men med dominans av områder med fortrinnsvis hurtigrennende vann og habitater med stein/grussubstrat (stryk- og rislepartier). Små kulper med finere substrat ble også inkludert i prøvetakingsarealet, dersom de fantes i stasjonsområdet. Sparkehåven ble tømt jevnlig i løpet av innsamlingstiden på tre minutter, for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling av materiale ut av håven. Hver prøve ble konserverert med etanol i felt for videre bearbeiding og taksonomisk bestemmelse ved NINAs laboratorier i Trondheim.

Bearbeiding og vurdering

Bunndyrmaterialet er vurdert etter metoder som indikerer miljøbelastning-/påvirkning. ASPT-indeksen ([Armitage mfl. 1983](#)) anvendt til klassifisering av økologiske tilstand. Indeksen er opprinnelig tilpasset Storbritannia, men viser tilfredsstillende treffsikkerhet også i Norge etter interkalibrering av grenseverdier. Den baserer seg på en rangering av et utvalg av de familiene som kan påtreffes i bunndyrsamfunnet i elver, etter deres toleranse overfor organisk belastning/næringsaltanrikning. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. ASPT-indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi skal vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vanntype. Referanseverdien er satt til 6,9 (**tabell 4**) for bunnfaunaen i elver. Denne referanseverdien skal per i dag gjelde for alle typer rennende vann iht. klassifiseringsveilederens retningslinjer for typifisering av vassdrag, men indeksen må benyttes med varsomhet i små bekker, da naturlig tilstanden er forskjellig fra større vassdrag. ASPT-verdiene og tilstandsklassene for vannforskriften er interkalibrert for bruk i større vassdrag. Vi gjør også oppmerksom på at påvirkning tilsvarende gruveavrenning, endringer i pH og lignende kan føre til at ASPT-indeksen gir feil tilstandsklassifisering. Dette fordi indikatorarter på generell påvirkning, som organisk belastning, næringsaltanrikning og eutrofiering, ikke er de samme som for metallpåvirkning, endringer i pH og lignende. Videre må ofte ASPT-indeksens tilstandsklassifisering fravikes ved punktutslipp i vassdrag som har «rene» strekninger oppstrøms utslippet. Da indeksen ikke skiller på mengde, vil drift av bunndyr ovenfra kamuflere en redusert økologisk tilstand ved å gi uttelling selv om bare enkeltindivider er påvist. I slike tilfeller må en derfor anvende større grad av ekspertvurdering av bunndyrsamfunnet, gjennom vurderinger av antall bunndyr per prøve i de ulike bunndyrgruppene og strukturell/funksjonell sammensetning av bunndyrsamfunnet, fortrinnsvis målt opp mot en referansestasjon fra lite påvirket strekning.

Tabell 3. ASPT-verdier, grenseverdier for økologisk tilstand og EQR* ved bruk av bunndyrfauna i elver.

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

Grenseverdier			
SG/G	G/M	M/D	D/SD
6,8	6*	5,2	4,4

EQR for Bunnfauna, ASPT					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
1,0	>0,99	0,99-0,87*	0,87-0,75	0,75-0,64	< 0,64

*For å lettere kunne sammenligne økologisk tilstand på tvers av indekser og kvalitetselementer, omregnes de absolutte indeksverdiene til EQR (Ecological Quality Ratio), på en skala fra 0-1.

Som følge av at ASPT-indeksen kan gi betydelige feilvurderinger i miljøtilstanden ved markante punktutslipp, oppgir vi også BMWP-indeksverdi (Armitage mfl. 1983) i denne rapporten. BMWP-indeksen er integrert (en del av beregningsgrunnlaget) i ASPT-indeksverdien hos bunndyrssamfunnet. 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), men dette kan variere mye mht. geografisk beliggenhet, vassdragsstørrelse, naturlig vannkvalitet og høyde over havet.

En annen, vanlig tilnærming til biologisk mangfold i bekker og elver er en vurdering av forekomsten av ulike indikatortaksa i samfunnet av bunndyr. En mye brukt indeks her er det totale antall EPT-arter/taksa, som tar utgangspunkt i hvor mange arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) en registrerer på lokaliteten. En reduksjon i antall EPT taksa i forhold til det en ville forvente som naturtilstand danner grunnlaget for vurderingen av påvirkning. Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i våre vannforekomster varierer mye, både etter vannforekomstens størrelse, biotopens utforming og beliggenhet (høyde over havet, nedbørfeltets geologi og geografisk beliggenhet), så systemet må brukes med forsiktighet. En beskrivelse av biologisk mangfold vha. EPT-indeksen fungerer imidlertid godt ved innbyrdes sammenligning av antall EPT-arter mellom nærliggende vassdrag, og mellom stasjoner innad i samme vassdrag (gitt lik habitatkvalitet).

Stasjoner for biologiske undersøkelser

Stasjonene som er undersøkt for biologiske kvalitetselementer følger i stor grad vannprøvetakingsstasjonene, med noen tilføyelser i stasjonsnettet. **Tabell 4** viser omfang, lokalisering og stasjonsnavn.

Tabell 4. Stasjonsomfang, lokalisering og anvendt kvalitetselement.

Vassdrag	Lokalisering	St.	UTM 33-koordinater	Bunndyr	Fisk
Kvitbruelva	Djupdalen, Urørt bekkeløp	1.6	7440012 N, 515484 E	X	X
Kvitbruelva	Opp mot Djupdalen, Kanalisert	1.5	7440179 N, 515678 E		X
Kvitbruelva	Kanalisert, ovenfor vei	1.4	7440249 N, 515894 E		X
Kvitbruelva	Kanalisert/myrområde, nedstrøms vei	1.3	7440315 N, 516026 E		X
Kanal	Navnløs. Sør for Kvitbruelva	-	7440043 N, 516039 E		X
Oksielva	Urørt strekning, Oksdalen	2.4	7451746 N, 776777 E		X
Oksielva	Urørt strekning, Oksdalen	2.3	7437602 N, 516197 E	X	X
Oksielva	Ved tilsig jern, oppstrøms vei	2.2	7437941 N, 516411 E	X	X
Oksielva	Kulp nedstrøms veikulvert	2.2b	7437941 N, 516428 E		X
Oksielva	Strykstrekninger nedstrøms vei	2.2c	7437952 N, 516472 E		X
Oksielva	Før kulvert Jernbane/E6	2.1	7438009 N, 516735 E	X	X

3 Resultater

3.1 Vannkvalitet

Det var betydelig variasjon i total jern, toverdig jern og forholdet mellom disse to (**tabell 5**). På stasjoner med lavt totalt jerninnhold kan forskjellene i metodikk gi Fe(II) verdier over 100%, men dette skyldes da måleusikkerhet. Generelt er det tidvis høy andel toverdig jern og høye totalkonsentrasjoner på enkelte stasjoner, helt opp i flere mg/l, spesielt på siste prøvetakingstidspunkt, da det var flomforhold. Det er generelt relativt høy andel Fe(II) på mange tidspunkt, noe som indikerer pågående utfelling, men også et stort potensiale for videre utfelling gitt mer tid. Verdiene for pH og ledningsevne er generelt høye, noe som indikerer en vannkilde med god bufferkapasitet.

Tabell 5. Vannkjemiske parametere på 3 måletidspunkt i Kvitbruelva (1) og Oksielva (2) på tre stasjoner i hver elv.

Dato	Stasjon	pH	µS/cm	Fe tot (mg/l)	Fe(II) (mg/l)	% Fe (II)
05.08.2015	1.1	6,74	223	0,13	0,19	149
	1.2	7,13	237	2,43	1,8	74
	1.3	7,93	287	0,18	0,15	84
	2.1	7,62	274	0,67	0,52	78
	2.2	7,97	269	0,85	0,48	57
	2.3	8,18	271	0,13	0,21	168
24.08.2015	1.1	6,92	387	na	0,08	na
	1.2	7	199,4	0,91	0,15	16
	1.3	7,6	308	0,63	0,3	48
	2.1	7,92	307	3,08	0,23	7
	2.2	7,91	316	0,18	0,12	68
	2.3	8,17	309	0,03	0,02	79
04.10.2015	1.1	7,04	183,1	0,74	0,57	77
	1.2	6,76	118,5	5,58	3,11	56
	1.3	7,84	212	1,09	0,18	17
	2.1	7,57	169,5	6,29	0,6	10
	2.2	7,73	171,5	5,84	0,21	4
	2.3	7,91	173,3	5,29	0,4	8

3.2 Ungfisk

I Kvitbruelva ble det til sammen kun fanget fire ungfisk (**figur 9**), hvorav tre ørret (antatt ett-åring) og en laks (antatt toåring eller eldre, se **figur 8**). Til sammen 420 m² ble undersøkt ved en gangs overfiske. I Oksielva ble det fanget kun ørret (**figur 10 og 11**), til sammen 47 ungfisk, på et avfisket areal på 269 m², i tillegg til to ørretunger (**figur 12**) i en større kulp nedstrøms kulvert under kommunal vei. En navnløs, kanalisert bekkestrekning sørøst for Kvitbruelva («Kanal») var fisketom. Estimert tetthet av ungfisk for hhv. Kvitbruelva og Oksielva er vist i **tabell 6**.

Tabell 6. Beregnet tetthet per stasjon (antall/100 m²) av laksefisk i sidevassdrag til Saltdalselva. Kolonne lengst til høyre er tilegnet fargekoder etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand, basert på en klassifisering etter forventningsverdier i **Tabell 1**.

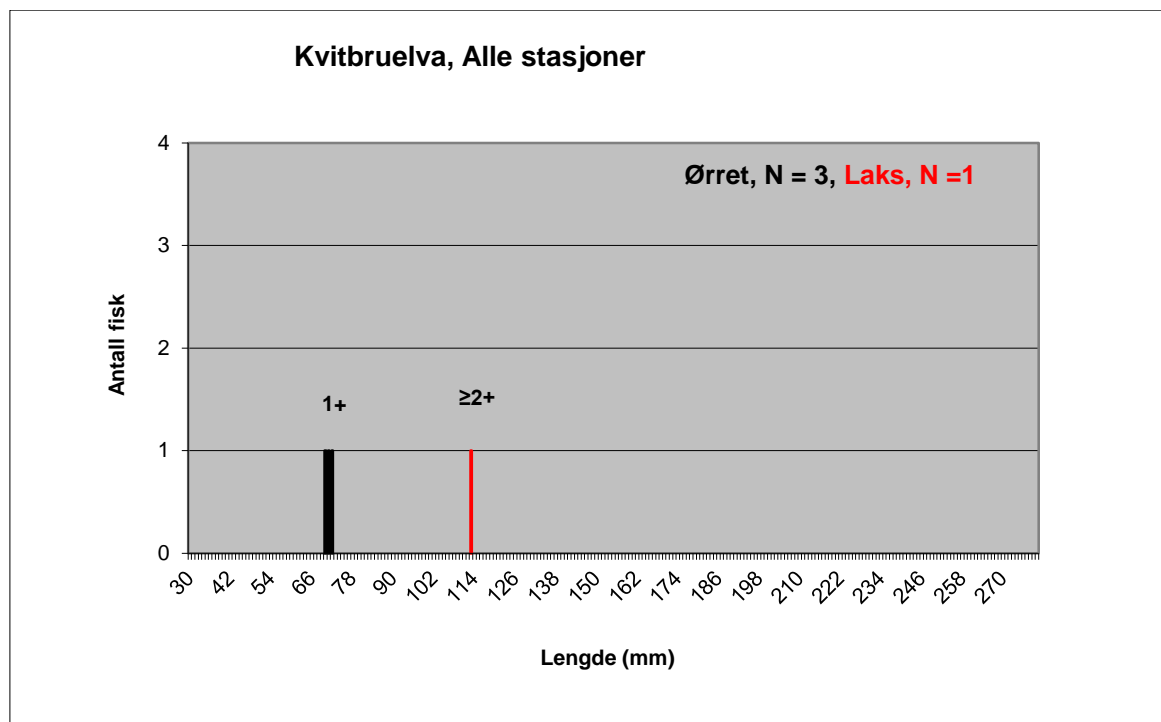
Vassdrag	St.	Laks			Ørret		Totalt
		M ²	0+	≥1+	0+	≥1+	Laks + ørret
Kvitbruelva	1-6	150*	0	0	0,0	0,8	0,8
Kvitbruelva	1-5	50*	0	2,5	0,0	0,0	2,5
Kvitbruelva	1-4	70*	0	0	0,0	1,8	1,8
Kvitbruelva	1-3	150*	0	0	0,0	0,8	0,8
Kanal	-	80*	0	0	0,0	0,0	0,0
Oksielva	2-4	24*	0	0	26,0	31,3	57,3
Oksielva	2-3	40	0	0	10,0**	35,2	64,7
Oksielva	2-2a	50	0	0	2,0	10,1	12,0
Oksielva	2-2b	100*	0	0	0,0	6,3	6,3
Oksielva	2-1	55	0	0	0,0	14,6	14,6
Kvitbruelva	Gj.snitt						1,5
Oksielva	Gj.snitt						31,0

*Kun en gangs overfiske, med fastsatt $p=0,8$ **Observert tetthet

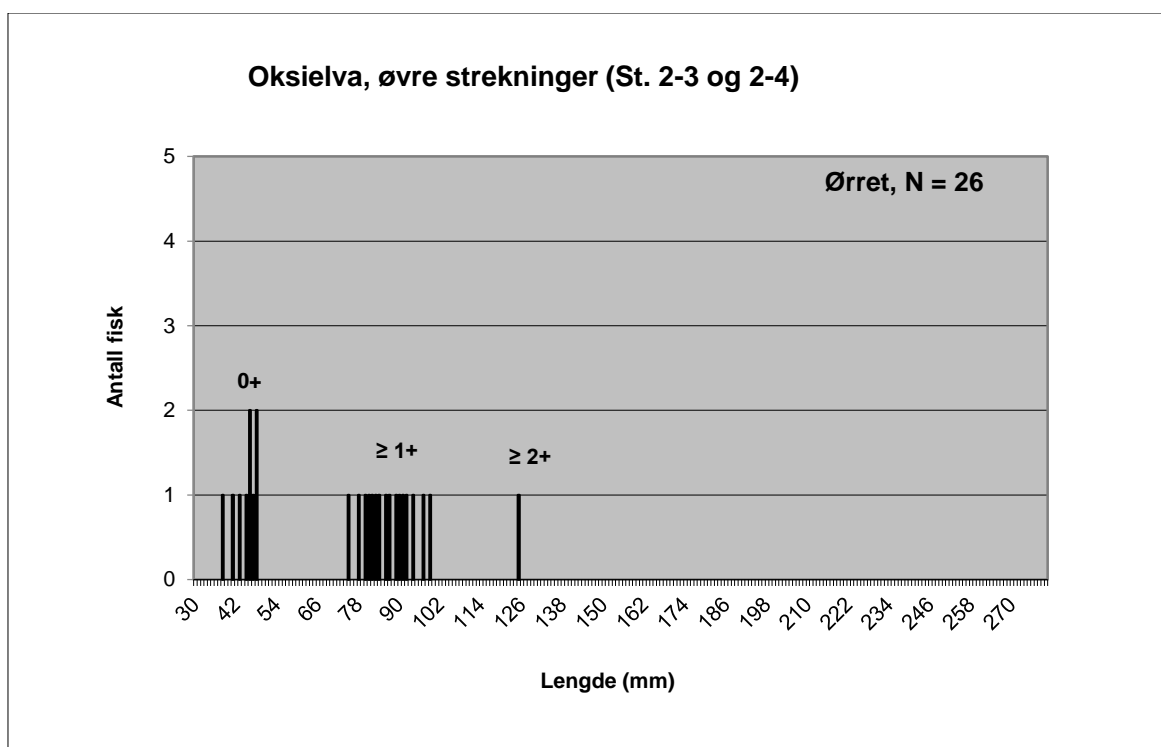
Basert på forventningsverdier til total tetthet av ungfisk i denne typen anadrome småvassdrag, oppnår kun de to øverste stasjonene i Oksielva «God økologisk tilstand» med laksefisk som kvalitetselement. Øvrige stasjoner i begge vassdrag har tettheter som tilsvarer «Svært dårlig økologisk tilstand». **Figur 9, 10 og 11** viser art, lengdefordeling og antatt alder hos ungfisken i de to vassdragene.



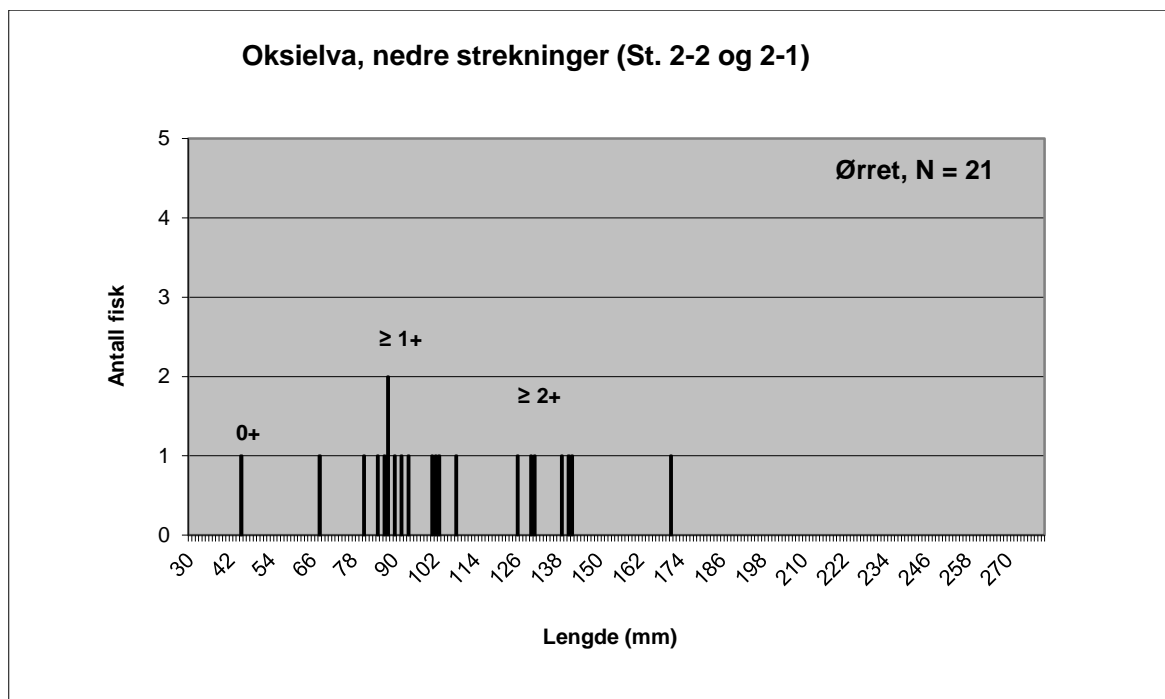
Figur 8. Laksunge fra Kvitbruelva.



Figur 9. Antall, art, lengdefordeling og antatt aldersgruppe for ungfisk fanget i Kvitbruelva. (Laks: rød, ørret: svart)



Figur 10. Antall, art, lengdefordeling og antatt aldersgruppe for ungfisk fanget på øvre strekninger av Oksielva.



Figur 11. Antall, art, lengdefordeling og antatt aldersgruppe for ungfisk fanget på nedre strekninger av Oksielva.

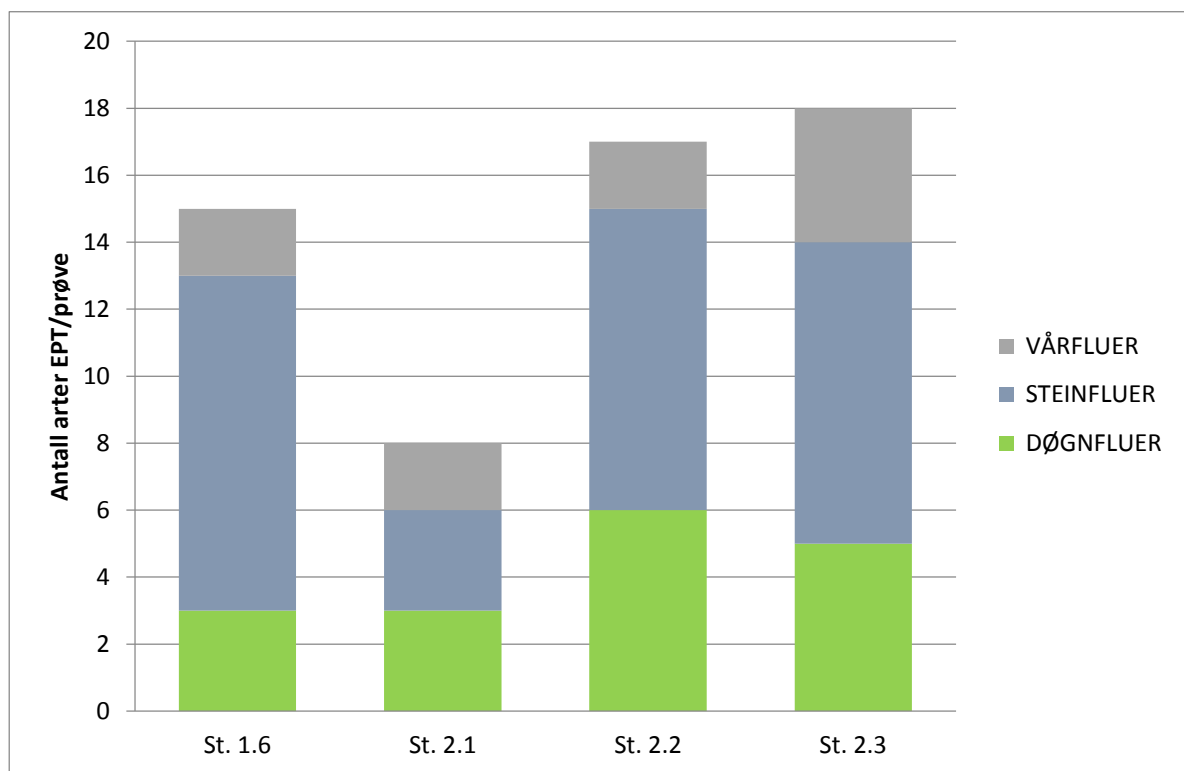
I tillegg ble kulpen (st.2-2c) nedstrøms kommunal vei avfisket. Pga. dybden var fangbarheten lav, men det ble fanget to eldre ungfisk av ørret på hhv. 179 og 139 mm (**Figur 12**).



Figur 12. Ungfisk av ørret fra kulp nedstrøms vei mellom stasjon 2.2 a og 2.2b i Oksielva.

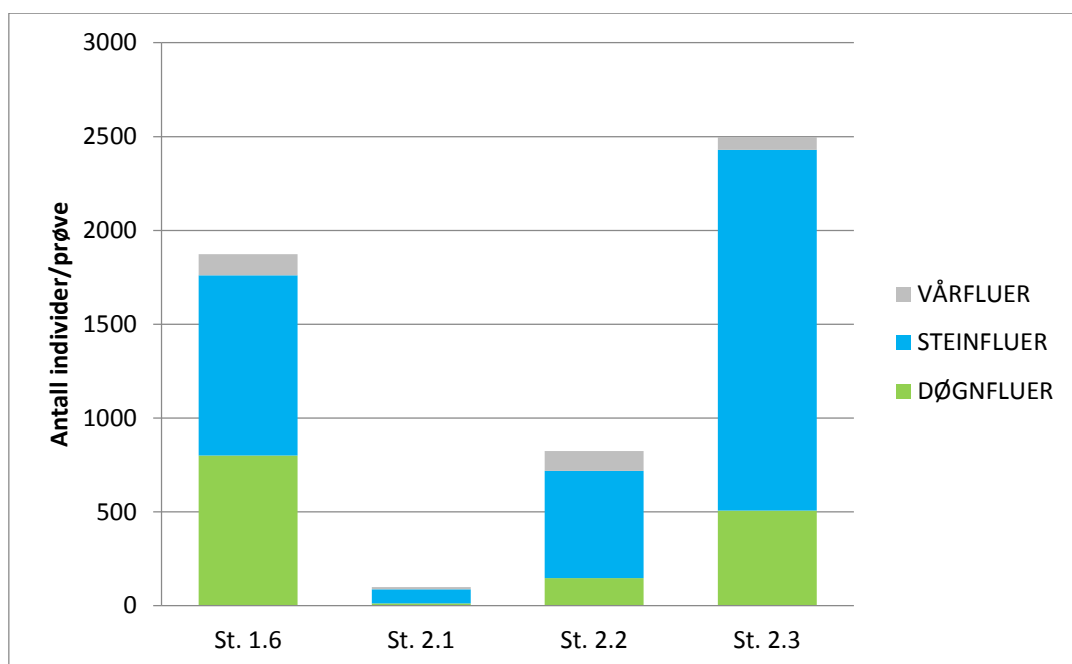
3.3 Bunndyr

Bunndyrundersøkelsene i Kvitbruelvas øvre strekninger (st.1.6) påviste 15 ulike taksa av EPT (døgn-, stein- og vårfluer) (**figur 13**), fordelt på hhv. tre døgn-, 10 stein- og to vårfluearter. Tilsvarende for Oksielvas øvre strekninger (st. 2.3) var 18 EPT, fordelt på fem døgn-, ni stein- og fire vårfluer. De to nederste stasjonene i Oksielva (st. 2.2 og 2.1) hadde hhv. 17 og åtte EPT. Nederste stasjon (st. 2.1) hadde et markant lavere mangfold av EPT, der kun tre døgn-, tre stein- og to vårfluearter ble registrert.



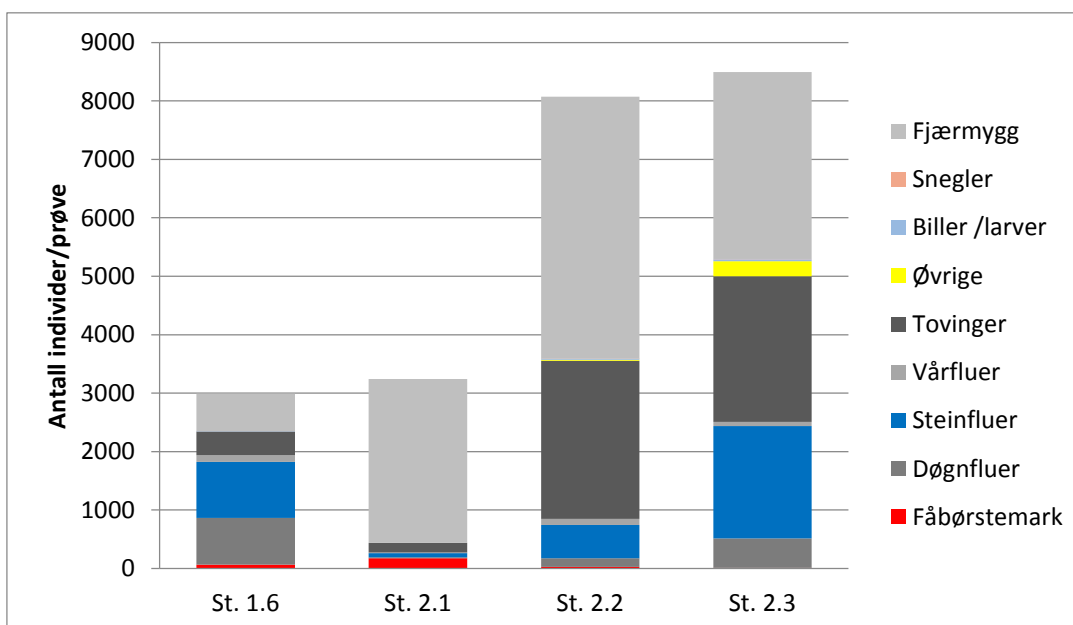
Figur 13. Antall EPT-taksa per prøve på den enkelte stasjon i Kvitbruelva og Oksielva.

Antall individer av EPT per prøve er vist i **figur 14**. Høyest antall ble påvist på øverste stasjon i Oksielva (st. 2.3), med 2498 individer per prøve. En markant nedgang ble påvist på de to nederste stasjonene (st. 2.2 og 2.1) i vassdraget, og spesielt for nederste stasjon (st. 2.1). Her ble det kun påvist 99 individer per prøve. I Kvitbruelva ovenfor jernutfellingsområdet (st. 1.6) var antall individer av EPT 1873 per prøve.



Figur 14. Antall individer av EPT per prøve i Kvitbruelva og Oksielva.

Høyest totalt antall bunndyr per prøve ble registrert på Oksielvas øverste stasjon (st. 2.3). Her ble 8494 individer påvist, der rentvannskrevende fjærmygg og ulike tovinger var dominerende bunndyrgruppe i antall per prøve (**figur 15**). I antall utgjorde EPT imidlertid en vesentlig andel av bunndyrfaunaen på dette vassdragspartiet. Nederste stasjon i Oksielva (st. 2.1) hadde vesentlig redusert bunndyrantall (3239 individer) sammenlignet med øverste, der tolerante bunndyrformer dominerte fullstendig i antall per prøve. Bunndyrgruppen fjærmygg ($n=2800$) utgjorde nærmere 90 % av det totale antall bunndyr per prøve på denne stasjonen. Kvitbruelva (st. 1.6) hadde lavest antall bunndyr per prøve, med 2989 individer, der døgn- og steinfluer var de to dominerende bunndyrgruppene i antall, med hhv 800 og 961 individer per prøve.



Figur 15. Totalt antall bunndyr per prøve ved den enkelte stasjon, og fordeling av antall individer innenfor ulike bunndyrgrupper.

Ved bruk av ASPT-indeks på bunndyrsamfunnet, oppnådde alle stasjoner en indeks-score på godt over 6, unntatt nederste stasjon (st. 2-1) i Oksielva (**tabell 7**). Her oppnådde bunndyrsamfunnet en ASPT-indeksverdi på 5,89, tilsvarende «Moderat økologisk tilstand». Øvrige stasjoner i Oksielva oppnådde 6,50 (st. 2.2) og 6,64 (st.2.3), mens St. 1.6 i Kvitbruelva oppnådde 6,50. Dette er nivåer godt over grenseverdien for «God økologisk tilstand» på 6,0.

Tabell 7. BMWP-indeksverdier, EQR-verdi og klassifisering av økologisk tilstand ved bruk av ASPT-indeks.

Vassdrag	Stasjon	BMWP	EQR	ASPT	Økologisk tilstand
Kvitbruelva	1.6	78	0,94	6,50	GOD
Oksielva	2.1	53	0,85	5,89	MODERAT
Oksielva	2.2	91	0,94	6,50	GOD
Oksielva	2.3	93	0,96	6,64	GOD

BMWP-indeksverdiene i Oksielva var høyest på stasjon 2.2 og 2.3 ovenfor jernutfellingspartiene. Her lå verdiene på hhv. 91 og 93 (**tabell 7**). BMWP-verdien gjør et markant dropp ned til 53 nedstrøms jernutfellingspunktet (st. 2.1). For bunndyrstasjonen i Kvitbruelva lå BMWP-indeksverdien på 78.

4 Diskusjon

4.1 Vannkvalitet

Ekstremt høye jernverdier nær kilder (st 1.2 og st. 2.2 i hhv Kvitbruelva og Oksielva) tilsier stor transport av toverdig jern ut i bekkene fra relativt konsentrerte kilder (sørlig bekkeløp i Kvitbruelva og grøft(er) fra nord ved st. 2.2. i Oksielva. Verdiene er så høye at det er lite trolig at ungfisk (årsyngel og eldre fiskeunger) av laks eller ørret vil overleve lenge, eller at fisk (både ungfisk og stor gytefisk) vil vandre opp i vassdragene på disse tidspunktene (Teien mfl. 2008). På siste prøvetakingstidspunkt preget overflateavrenning og partikulært jern Oksielva, og relativt lite av dette er toverdig jern.



Figur 16. Hovedkilder til jern i Oksielva (t.v.) og Kvitbruelva (t.h.) ved flomforhold i oktober 2015. Grøftetilsig fra nord er tydelig basert på farge i Oksielva (st. 2.2). Diffust tilsig fra sidene preger søndre løp av Kvitbruelva (st. 1.2)

4.2 Biologi

Ungfisk av ørret og laks

I **Kvitbruelva** ble det påvist både laks og ørret, men forekomsten er svært liten på alle de undersøkte vassdragsavsnittene. Tettheten av laksefisk i Kvitbruelva er i gjennomsnitt 1,5 ørret-/laksunge per 100 m², noe som er vesentlig lavere enn en forventet naturtilstand, til tross for å både habitat- og miljøkvaliteten er tilfredsstillende i øvre deler av vassdraget. Antatt årsyngel

(0+) ble ikke påvist, noe som indikerer at det er svikt i rekrutteringen i vassdraget. Oppgangsforholdene til de antatt viktigste gyteområdene her er derimot avhengig av mye nedbør for at fisken skal kunne gå forbi myr- og sumpområdene i nedre del. Dette er samtidig miljøforhold og tidspunkt der tilsig av jernholdig vann og jernutfelling er størst. Basert på befaringen av munningsområdet for bl.a. Kvitbruelva, og resultatene fra vannprøvetakingen, så er det på det rene at jernutfellingen her er noe av det mest framtreddende en kommer borti i norsk vassdragsnatur (**figur 17**). Denne vannmiljøtilstanden kan skape vandringsvegring for oppgangsfisk, og/eller akutt dødelighet for akvatiske organismer som oppholder seg i dette vannet i utfellingstidsperiodene ved mye nedbør.



Figur 17. Ekstrem jernutfelling i perioder ved munningsområdet for Kvitbruelva til Saltdalselva.

En kanalisert bekkestrekning sørøst for Kvitbruelva (**figur 6**) var fisketom. Denne kanalen ansees også uvelig for fisk og det meste av akvatiske organismer i dag. Bunnen er dekket av et 30-50 cm tykt jernholdig slam-lag, og utfelling av jern pågikk under feltarbeidet. Her lekker tilsynelatende betydelige mengder jernholdig vann også utenom nedbørsperioder. Kanalen har munning til det samme våtmarksområdet som Kvitbruelva.

I **Oksielva** ble det bare påvist ørretunger. Øvre strekninger, som ikke er berørt av jernutfelling eller andre forurensninger/morfologiske inngrep, hadde relativt tilfredsstillende tettheter av ungfisk, og minimum tre årsklasser tilstede. Dette viser at tiltaket ved vei- og jernbanekulverten nederst i vassdraget har ført til at gytefisk kan vandre opp i bekken ved et bredt vannføringsvindu (**figur 18**). Bekken har en varierende, noe unaturlig innbyrdes årsklassestyrke, og spesielt ørretunger med antatt alder på ett år var tallrike høsten 2015. Dette kan indikere en tilfredsstillende gyting i vassdraget høsten 2013, og svakere gyting eller lavere gytesuksess høsten 2014. Ørretunger med antatt alder på 1 år var tilstede med høyere tettheter enn årsyngel, noe som er uvanlig i normalår i lite påvirkede vassdrag med stabile gytebestander. Datagrunnlaget er for lite til å gi sikre vurderinger, men dette kan tyde på sviktende rekruttering i Oksielva enkelte år. Med dagens datagrunnlag er det ikke mulig å knytte dette med sikkerhet til jernpåvirkning, men dette kan være én sannsynlig årsak. I nedre, jernpåvirkede strekninger av Oksielva er det en svært redusert forekomst av fisk, og årsyngel påtreffes ikke. Dette kan knyttes direkte til jernutfellingsproblematikken, både som følge av sannsynlig okerovelning hos ungfisken, oksygensvinn for evt. deponert rogn, og markant nedslamming/ kitting av elvegrusen, som gjør elvepartiet er uegnet for gyting i dag (**figur 19**). Elvebunnen her er svært hardt pakket med jernslam, og slik vi ser det er det ikke mulig å få gjennomført vellykket gytegroppgraving og gyting for sjørørret eller laks.



Figur 18. Før (t.v.) og etter (t.h.) tiltak ved kulvert i nedre del av Oksielva. Foto hentet fra NVE. (<http://www.vannforeningen.no/ikbViewer/Content/808315/6%20-%20Hoseth%20-%20Nord-Norge.pdf>)



Figur 19. Opprinnelig svært godt egnet habitat for gyting i Oksielvas nederste 2-300 meter før munning til Saltdalselva er helt uten funksjon i dag. Elvebunnen er knallhard, og grus/steiner kittet fast etter langvarig nedslamming av jernpartikler.

Resultatene viser at både Kvitbruelva og Oksielva i dag har oppgang av anadrom laksefisk fra Saltdalselva, men at egenproduksjonen er eller kan være ustabil og redusert. Som følge av beskjedne størrelse, naturlig vann- og habitatkvalitet som normalt har mindre egnethet for laks, forventes sjørret å dominere vassdragene ved en naturtilstand. Laksunger skal dog kunne påtreffes i større eller mindre grad ved at de aktivt går opp i vassdragene fra hovedelva ifbm næringsvandring, uten at vi kan si noe mer om omfanget av dette. For flere norske vassdrag er dette «fenomenet» en viktig faktor for god ungfiskproduksjon av laks (Johansen mfl. 2005). Begge vassdrag er egnede gytebekker med gode oppvekstområder for sjørret, men Oksielva anses som noe bedre egnet som følge av noe mer vannrikhet, trolig som følge av større grunnvannstilsig. Tilførsel av grunnvann sikrer slik vi ser det helårsvannføring og overlevelse av rogn/ungfisk i begge vassdrag i normalår. Vassdragene er noe dominerte av finere substratstørrelser, og flere vassdragsavsnitt mangler egnede gyteområder for sjørret, men gyteområder forekommer flekkvis i hhv. øvre del av Kvitbruelva, og nedre og (trolig) øvre del av Oksielva. Øvre strekninger er ikke detaljbefart i vassdragene, men normalt øker substratstørrelser langs en gradient oppover i vassdrag beliggende denne typen bekke- og elvedaler. Begge vassdrag har beskjedent med dypere kulper. Antall kulper og dypområder er bestemmende for hvor stor andel av egenprodusert ungfisk en kan forvente å finne i vassdraget før smoltifisering skjer. I fungerende småvassdrag flytter dermed mesteparten av egenprodusert ungfisk (=overskuddet av ungfisk som det ikke er plass til i bekken) seg ut naturlig i hovedelv eller større vannkilde nedstrøms. Slike forflytninger kan skje allerede første leveår, dersom det er mangel på skjul eller dypere kulper for vinteroverlevelse (Bergan mfl. 2011). Derfor er årsyngel av ørret (eller laks) den beste indikatoren for miljøtilstand i slike mindre vannforekomster; høy tetthet av årsyngel viser at vassdraget fungerer, og at produksjonen bidrar til å rekruttere hovedelva. Bekker til Saltdalselva, med god miljøtilstand, produserer m.a.o. et større eller mindre overskudd av ungfisk i forhold til bekkens bærekapasitet, der dette overskuddet går ut i hovedelva Saltdalselva, og bidrar til å fylle elvehabitater her med ungfisk. Således kan mange små sjørretbekker derfor gi et betydelig bidrag til sjørretbestanden i større vassdrag, uten at en får fastslått dette ved ungfisk-tellinger i selve bekken.

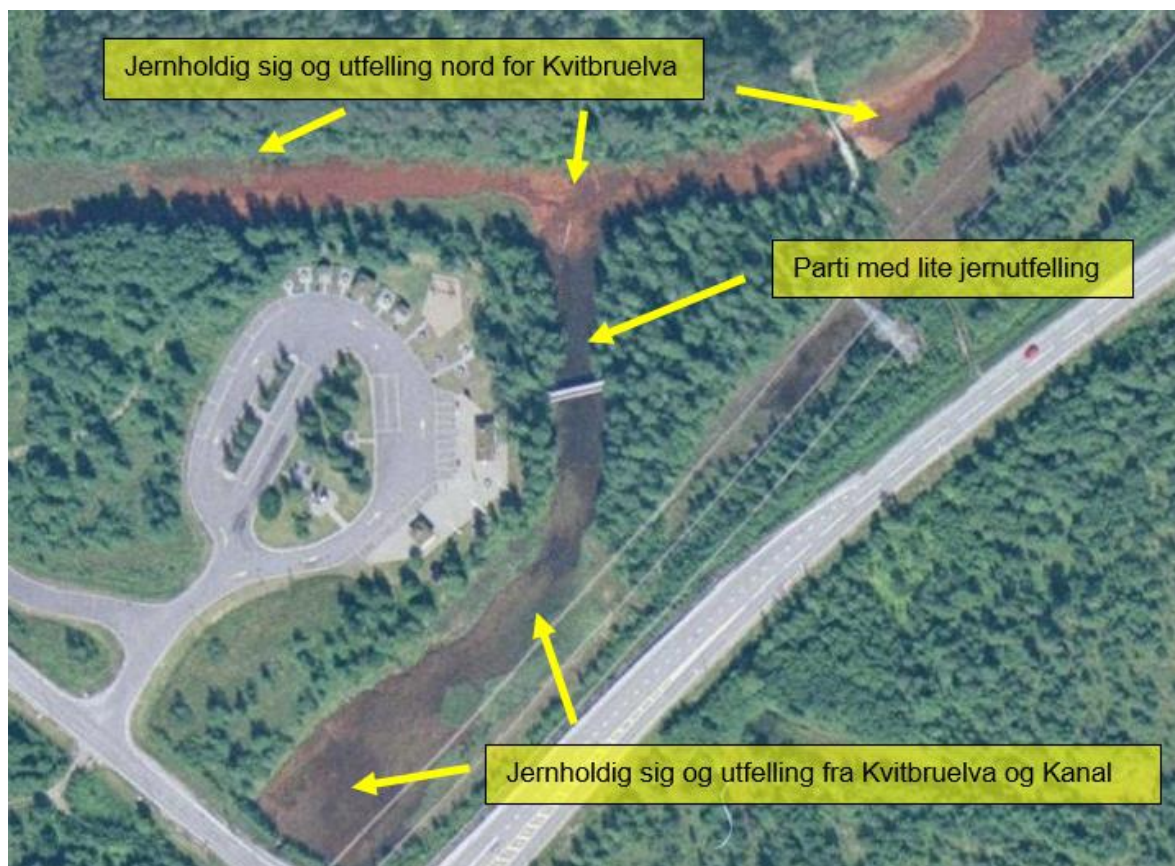
Bunndyr

Kvitbruelvas bunndyrsamfunn viser et relativt tilfredstillende biologisk mangfold og antall bunndyr per prøve på den undersøkte stasjonen ovenfor jernpåvirket strekning, der vi ikke kan peke på store forskyvninger i bunndyrfaunaens strukturelle eller funksjonelle sammensetning. Med en ASPT-indeksverdi på 6,5 klassifiseres vannforekomsten til «God økologisk tilstand». BMWP-indeksverdien på 78 er imidlertid noe lav i forhold til forventningene, og kan indikere noen grad av vannkjemisk påvirkning. Stasjonsområdet hadde i beskjedne grad en rødlig substratutfelling, noe som ikke er en uvanlig naturtilstand i enkelte bekker, og skyldes diffuse sig fra myrområder og naturlig jernutfelling i små mengder. Bunndyrfaunaens strukturelle og funksjonelle sammensetning gir ingen indikasjoner på øvrig vannkjemisk belastning av betydning, som f.eks. næring-saltanrikning (avrenning fra landbruk) eller annen organisk belastning (sanitær avrenning/kloakk). Nedre strekninger er uegnet for innsamling av bunndyr, da området er flatt, preget av sump og myr, og svært belastet med jernslam. Sakteflytende og dype sump/myrområder preger vassdragsbildet, og massiv jernutfelling «clogger» vannvegetasjon og bunnen. Vi anser dette habitatet som ulevelig for de fleste akvatiske organismer.

Verdt å merke seg er imidlertid at et lite parti (**figur 20**) i munningsområdet hadde synlig mindre jernutfelling. Området var nedstrøms jernutfellingen fra Kvitbruelva, og oppstrøms en massiv jernutfelling fra et tilsig nord for Kvitbruelva. I dette partiet med markant klarere vannfarge ble observert store mengder amfibier (rumeptroll/små frok). Utover dette framsto omkringliggende jernutfellingsområder, både oppstrøms og nedstrøms, som livløse.

Vi mener det er viktig å framheve viktigheten av naturtypen som Kvitbruelva og øvrige jernpåvirkede sig munner ut i ved Osøyra. Slike våtmarksystemer; enten det er flomløp, avsnørte elvesvinger (kroksjøer), elvesletter eller andre tilsvarende flommarksområder, kan i upåvirket tilstand beskrives som noen av verdens mest artsrike miljøer/habitater (Ward mfl. 1999), og representerer levested for en rekke sjeldne planter og truede arter. Sannsynligvis hadde dette habitatet i

Saltdalselva hatt områdets høyeste biologiske mangfold, dersom jernpåvirkningen ikke hadde vært tilstede. Menneskelig påvirkning har på verdensbasis satt sterkt press på slike områder (Tockner & Stanford 2002), også i Norge, og naturtypen er vurdert som sterkt truet (EN) i norsk rødliste for naturtyper (Mjelde 2011).



Figur 20. Avsnørt vassdragsparti med lite jernutfelling, som ga livsvilkår for amfibier høsten 2015.

For Oksielva er resultatene fra bunndyrundersøkelsene relativt entydige målt opp mot alle indekser inkludert ekspertvurderingen. Fra å ha et bunndyrssamfunn som klassifiserer den økologiske tilstanden til «God», og nært opp mot «Svært god», med tilfredsstillende biologisk mangfold av døgn-, stein- og vårfluer, høy bunndyrproduksjon og tallrike forekomster av rentvannskrevende bunndyrformer, endres bunndyrfaunaen vesentlig nedover vassdrag ned mot munning til Saltdalselva. Endringene i den strukturelle og funksjonelle sammensetningen hos bunndyrssamfunnet nedover i vassdraget gir ingen indikasjon på at næringsaltanrikning (avrenning fra landbruk) eller annen organisk belastning (sanitær avrenning/kloakk) er sannsynlige påvirkningskilder. Resultatene knyttes direkte opp mot effekter av jernpåvirkning, enten både direkte gjennom akutt giftighet, og indirekte, gjennom svært markant nedslamming.

Bunndyrstasjonen 2.2 ligger i starten av jernpåvirket strekning. Fra dette punktet og oppover har Oksielva god miljøtilstand lik st. 2.1 Et grøftet tilsig langs den kommunale veien kommer her inn i stasjonsområdet til st. 2.2, og vi får et punktutslipp av jernholdig vann. Drift av bunndyr fra overliggende rentvannsområder kamuflerer til en viss grad eventuell påvirkning fra jernpåvirkningen, samt at selve utfellingen av jern og ustabil utfellingsfase trolig ikke skjer i størst grad på disse strekningene i st. 2.2. Det rustrøde belegget på substratet er kun beskjedent til stede i stasjonsområdet. Rødlig farget slam på nedsunket kantvegetasjon begynner så vidt å gjøre seg gjeldende, men er ikke markant. Likevel ser en begynnende tegn på forstyrrelser ved bunndyrssamfunnet, ved at enkeltarter som er sensitive for jernutfelling og jernslam nå reduseres i antall per prøve. Dette indikeres kun i liten grad av ASPT-indeksen, som bl.a. ikke skiller på mengde

av indikatorarter. Økologisk tilstand klassifiseres til «God», med kun svak reduksjon i ASPT-indeksverdi sammenlignet med øverste stasjon. Trolig er tilstanden labil på stasjonen, og indeksverdien vil variere sterkt avhengig av hvor lang tid det er siden forrige tilsigsepisode (=periode med regn). Visuelt øker utfelling og slam-mengde markant fra denne stasjonen og nedover mot nedre stasjon 2.3. Allerede like nedstrøms kommunal vei og stasjon 2.2 forverres rødfargen og jernutfellingen vesentlig. Ved nederste stasjon (st. 2.3) før munning til Saltdalselva er effekten nå blitt svært framtrædende, der også ytterligere et sig fra samme område som ved stasjon 2.2 møter Oksielva. Bunndyrfaunaen er markant forstyrret og forenklet i sammensetning. Døgn-, stein- og vårfluer påtreffes kun med enkeltindivider, og det biologiske mangfoldet er vesentlig redusert. Elveavsnittet kan karakteriseres som nesten uten egen bunndyrproduksjon. Igjen viser ASPT-indeksen kun moderat utslag på denne påvirkningen, og klassifiserer den økologisk tilstanden til «Moderat». Den negative effekten synliggjøres imidlertid bedre ved bruk av BMWP-indeksverdien, som nå faller fra over 90 på de to øverste stasjonene, til 53 nedstrøms jernpåvirkningen. En BMWP-indeksverdi på 53 er å anse som svært forstyrret og forenklet bunndyr-samfunn. Til sammenligning er verdien tilsvarende bunndyrsamfunn i markant forurensede bekker av samme størrelse i Midt-Norge (Bergan 2015b, 2014a), og tilsvarende sterkt gruvebelastede (bly og sink) strekninger i Bleikvasselva (Aanes & Bergan 2009). I likhet med andre studier (Peters mfl. 2011) vurderer vi ASPT-indeks som mindre treffsikker mht. å klassifisere eller beskrive riktig miljøtilstand i jernpåvirket strekning av Oksielva. Basert på vår ekspertvurdering av miljøtilstanden, ved hjelp av strukturell og funksjonell sammensetning av bunndyrsamfunnet og sammenlignet med referansestasjonen, bedømmer vi stasjonsområdet å være svært påvirket, med en svært dårlig miljøtilstand. Bunndyrsamfunnets respons tilsvarende lignende undersøkelser foretatt i vassdrag med punktutslipp av jernholdige stoffer som jernklorid (Bergan & Aanes 2015, Bergan, 2014b), gruveavrenning (Bergan & Berger 2014, Aanes & Bergan 2009) eller nedslamming som følge av organisk belastning (Bergan 2015a, Bergan 2015b, Bergan 2013). En markant reduksjon av bunndyrgruppen døgnfluer på stasjon 2.1, fortrinnsvis arter i familien Baetidae, er en respons vi ofte ser i metallpåvirkede vassdrag, som f.eks. Bleikvasselva (Aanes & Bergan 2009). Antall bunndyr per prøve og mangfold av sensitive bunndyrformer viser at jernpåvirket strekning trolig har akutt dødelighet i perioder når tilsiget av jernholdig vann (utfellingsfase) er størst. I perioder med liten avrenning, som ved undersøkelsestidspunktet, er det liten eller ingen giftighet på elvepartiet, og bunndyrene er i ferd med å rekolonisere. Våre bunndyrundersøkelser fanger dermed opp enkeltindivider av bunndyr som er i drift fra ovenforliggende, friske områder i vassdraget. Elvebunnen er derimot svært nedslammet, og elvegrus og –stein er kittet fast i bunnen som en direkte følge av langvarig, omfattende jernutfelling. Dette har redusert habitatkvaliteten vesentlig, og mikrohulrom er ikke lenger tilstede på vassdragspartiet. Dette faktum alene reduserer det biologiske mangfoldet. Oksygensvinn forekommer med stor sannsynlighet også her, noe som heller ikke gir rom for en velutviklet bunndyrfauna. Å fastsette hvorvidt indirekte nedslamming eller direkte gifteffekter er hovedårsaken til redusert bunndyrsamfunn kan være vanskelig (OECD 2007), og ikke mulig med vårt datagrunnlag.

5 Anbefalte tiltak

Under skisserer vi ulike avbøtende tiltaksforslag som det kan være nyttig å se videre på. Våre forslag er på et overordnet nivå, og kan danne grunnlag for en videre detaljplanlegging. Dette er tiltaksforslag som kan bidra til å redusere eller fjerne okerproblematikken i de berørte vassdragene. Nivået og gjennomførbarheten vil være avhengig av ambisjonsnivået. Det vil være svært vanskelig å få fjernet okerproblematikken fullstendig, dersom en ikke har planer om å brakklegge det meste av menneskelig aktivitet i de mest problematiske områdene, og deretter restaurere tilbake de ødelagte våtmarksområdene. Slike sig av jernholdig i vann etter forstyrrelser i myr og våtmarksområder kan ha varighet på flere tiår, og vil trolig ikke opphøre av seg selv før etter lang tid. Forslagene er generelle, og må ansees som et utgangspunkt for videre utredninger for å løse problematikken i forhold til ambisjonsnivå, kostnader, gjennomføringsevne og lignende kost/nytte avveininger.

Vi anbefaler to tilnærminger til problematikken, der det ene ikke utelukker det andre: Tiltak for å redusere avrenning av jernholdig vann, som må iverksettes omkring kildene til utslippene, og tiltak for å lede det jernholdige vannet bort fra dagens resipienter, og ut i Saltdalselva, som har større resipientkapasitet.

For begge vannforekomster, men spesielt for Oksielva, anbefales det å tilføre mer gytesubstrat ovenfor jernpåvirket strekning. Oksielva har stor andel finsubstrat (sand og grusstørrelser ≤ 2 cm), og kan få økt produksjon av sjørret ved tilførsel av mer egnet gytesubstrat på strekninger som mangler dette i dag. Dette kan også fungere som et kompensasjonstiltak for de ødelagte gyteområdene i jernpåvirket strekning av vassdraget.

5.1 Kvitbruelva

Kvitbruelva og tilsigsbekker har en så vidt omfattende jernutfellingsproblematikk, at en bør gjøre nærmere befaringer, undersøkelser og kildesporing før en kan komme med gode forslag til tiltak som kan løse eller redusere problemene. Kvitbruelvas jernproblematikk er todelt i forhold til hvor i vassdraget jernutfellingen skjer. Det er i dag åpenbare vannøkologiske problemer i de nedre kroksjøområdene rundt Fv 515 og langs E6 før munning til Saltdalselva (**figur 20**), samt den sørligste tilsigsgreina (ungfiskstasjon 1.3 og navnløs kanal ovenfor veien, identisk med vannprøvestasjon 1.2 (se **figur 6** og **16**).

Vår undersøkelse mangler noe kunnskap om kildene og årsakene i Kvitbruelva med det avsnørte kroksjøsystemet og sumpområdet. Vi anbefaler at en prioriterer ytterligere kilde- og årsaks-sporing for å finne ut mer om dette. Derneft må en enten gjøre tiltak ved denne årsaken, og/eller sørge for at det jernholdige vannet ledes bort fra våtmarksområdet i nedre del før munning til Saltdalselva. Utretting og fordypning i sumpområdet vil kunne bedre oppvandringsforhold til i dag ubenyttede øvre deler av vassdraget. Ved å utsette samløp for det søndre, sterkt påvirkede, sideløpet, vil en kortere vandringsstrekning (som også er lettere å navigere for oppgangsfisk) kunne gjøre øvre deler mer tilgjengelige. Høyere vannhastighet gjennom området vil også redusere jernutfellingen før samløp med Saltdalselva, eventuelt kan søndre løp isoleres helt (eventuelt kun ved flomvannføring), og føres direkte ut i elva som har langt større resipientkapasitet. Slik vil tilførsler til krokelsystemet også reduseres betydelig. Vi anser det som svært viktig å gjenhente en tilfredstillende økologiske tilstand i kroksjø- og sumpområdet mht. denne biotopens funksjon for fugl og akvatisk biomangfold, i tillegg til sjørret.

I den navnløse kanalen med det som kan se ut som konstant jernutfelling kan det vurderes om en bør grave ut en eller flere større sedimenterings og jernutfellingsdamer ovenfor veien. Dermed får en felt ut mye av jernet tidligere, før dette når strekninger nedstrøms og i Kvitbruelva. En bør også vurdere å lede dette vannet bort fra Kvitbruelva, ved å anlegge en separat kanal med sedimenteringsdammer, med avrenning direkte i Saltdalselva. Dette vil derimot være et mer omfattende og arealkrevende inngrep.

5.2 Oksielva

Oksielvas jernproblematikk er først og fremst knyttet til de nederste 450 meter av vassdraget. Her er det en grøft som går parallelt med veien og munner ut ovenfor stasjon 2.2, og en mindre tilsigsgrein fra det samme problemområdet, med munning til Oksielva ca. 80 meter ovenfor E6. Som tidligere nevnt i rapporten kommer begge disse punktutslippene av jern fra det samme problemområdet, dvs arealer rundt Medby, og er ført i både grøft og tilsigsgrein ut i Oksielva.



Figur 21. Problemtilførsler av jernholdig vann via grøfter og tilsig (rødt) til Oksielva (blått).

Å endre eller redusere den menneskelige aktiviteten ved problemområdet, og/eller gjøre mer arealkrevende tiltak (som gjenhenting av opprinnelig nedbørfelt og restaurering av våtmark/myr), er tiltak som vil være mest hensiktsmessig. En må derimot vurdere om dette er gjennomførbart mht. kostnader og arealkrav. Anlegging av fangdammer, fordrøynings- og sedimenteringskulper eller lignende er andre aktuelle tiltak. Dette vil kreve jevnlig tømning av deponert jernslam for å ha tilsiktet effekt. Et annet aktuelt forslag, som vil skåne Oksielva, både i tillegg til nevnte tiltak og alene, kan være å plugge grøfta som går parallelt med veien ovenfor stasjon 2.2, og (i første omgang) samle all avrenning i tilsigsgreina med munning lenger nede. Dermed får en samlet størsteparten av jernavrenningen i ett konkret «problemløp». Dermed lager en et nytt, eget jernutfellingsløp, som avsnøres fra Oksielva et sted på de siste 80-90 meter i problemløpet, altså før munning til Oksielva i dag. Et nytt, mer eller mindre parallelt løp, anlegges dermed langsmed Oksielva de siste ca. 150 meter før munning til Saltdalselva, uten å være i kontakt med Oksielva. Dermed skånes Oksielva for det meste av dagens jernpåvirkning. Dette innebærer derimot anlegging av ny jernbane- og E6-krysning enten i kulvert eller rør. Mest mulig av dette løpet bør være åpent (i dagen), og ikke lukket i rør. Fangdammer, jernutfellingskulper og fordrøyningsbassenger bør prosjekteres inn i både problemløpet og nyanlagt løp, slik at mest mulig av jernutfellingen skjer før dette vannet når Saltdalselva. Saltdalselva, med sin vesentlig større resipientkapasitet enn Oksielva, vil kunne takle jernholdig vann på en bedre måte, og som ikke reduserer vassdragets økologisk tilstand nevneverdig.

Dette forslaget fortjener en nærmere vurdering, i kombinasjon med direkte tiltak ved kildene for å få ned selve avrenningen og mengden sig av jernholdig vann. Lignende tankesett og løsninger er gjennomført eller skal gjennomføres i andre vassdrag, med hensyn til å separere store vann-kjemiske belastninger fra et vassdrag med lav resipientkapasitet, og føre dette til områder med høyere resipientkapasitet. I en landbrukspåvirket bekk til Nidelva i Trondheim skal det anlegges en åpen kanal for de mest forurensende utslippene fra nedbørfeltet, og dette ledes ut i Nidelva (med større resipientkapasitet), parallelt med det eksisterende bekkeløpet (Bergan 2015a).

6 Konklusjon

6.1 Vannkvalitet

Deler av bekkene nedenfor større tilsig fra jordbruksareal har jernverdier som tilsier periodevis svært dårlige leveforhold, med høyt utfellingspotensial og pågående oksidasjon/utfelling helt ned til samløp med Saltdalselva for begge bekkene. Jernverdiene sannsynliggjør at vandringsvegning for gytefisk er sannsynlig, og akutt dødelighet for ungfish av laks og sjørret kan forekomme på utsatte vassdragspartier. Oppstrøms kildene synes vannkvaliteten å være god, med høy pH og stor bufferevne (basert på ledningsevne).

6.2 Biologi

Vi konkluderer med at både Kvitbruelva og Oksielva i dag er betydelig jernpåvirket, og dette har fått avgjørende konsekvenser for vassdragenes vannøkologi. Begge vassdrag har oppgang av anadrom laksefisk fra Saltdalselva, og denne typen vassdrag, med god grunnvannstilførsel, skulle opprinnelig hatt en viktig funksjon som gytebekker for sjørret i Saltdalselva.

Bunndyrsamfunnet fra midtre/øvre strekninger av begge vassdrag viser at miljøtilstanden her er tilfredstillende, med en vann- og habitatkvalitet som er lite påvirket, selv om Kvitbruelva kan ha noe reduksjon pga. vannkjemisk påvirkning. Miljøtilstanden i nedre deler av begge vassdragene er sterkt påvirket av jernutfelling, og er trolig i perioder ulevelig for de fleste akvatiske livsformer. Dette har ført til at vassdragene har til dels svært redusert biologisk mangfold i nedre deler, og at produksjonen av sjørret også er svært redusert eller ikke tilstede. Sannsynligvis gir jernutfellingsproblematikken ikke vesentlig negative effekter på Saltdalselvas vann- og habitatkvalitet, da jernutfellingen skjer med størst omfang i bekkene, og er kraftigst og i størst omfang under perioder med mye nedbør. Dette er miljøforhold som også fører til at Saltdalselva har høy vannføring, og dermed stor resipientkapasitet og selvrensningsevne.

Kvitbruelva har svært liten eller ingen egenproduksjon av laksefisk, men ungfish av laks og ørret fins med enkeltindivider oppover hele vassdraget. Dette er trolig ungfish som svømmer opp i vassdraget under korte perioder med lavere jernutfelling. Det var ingen gytesuksess i vassdraget høsten 2014. Årsaken til dette er mest sannsynlig at massiv jernutfelling gir vandringsvegning, eller hindrer eller stopper gytefisk fra å gå opp i vassdragets øvre strekninger, der eventuell gyting er forventet å skje. Nedre våtmarksområder og Kvitbruelvas munning til Saltdalselva er en viktig naturtype; et habitat med potensiale for rødlistede og sjeldne arter innenfor flere dyre- og plantegrupper ved en lite berørt miljøtilstand. I dag anses området som svært påvirket og uten biologisk mangfold av betydning.

Oksielva anses som et viktig gyte- og rekrutteringsområde for sjørret i Saltdalselva. Vassdraget har en varierende, men relativt tilfredsstillende, produksjon av sjørret i midtre og øvre strekninger. Tettheten av årsyngel og ettåringer er tilfredsstillende, og mye tyder på at en ukjent andel av eldre ungfish naturlig trekker nedover vassdraget og ut i Saltdalselva, hvor den vokser opp fram mot smoltifisering. Nedre strekninger har derimot ingen produksjon av sjørret til tross for opprinnelig svært god habitatkvalitet. Her har jernutfelling ført til betydelig nedslamming av gytegrus og skjulområder, og akutt dødelighet for fisk på dette partiet er sannsynlig i utfellingsfasen av jern (i perioder med mye nedbør). Dagens miljøtilstand kan også stoppe, hindre eller forsinke oppgang av gytefisk forbi jernpåvirket strekning, slik at gytesuksess på øvre strekninger reduseres eller faller bort i enkelte år. De to siste årene (2013 og 2014) har det vært vellykket sjørretgyting i øvre del av Oksielva.

Tiltak for å redusere tilførselen av jern fra utslippskildene og redusere gifteffekter i vassdragene anbefales gjennomført, i tillegg til at en bør utrede muligheten for å lage parallelle jernutfellingsløp som skåner Kvitbruelva og Oksielva for tilsiget av jern. Egne kanaler, med fangdammer, sedimenteringskulper og lignende, bør utredes. Disse holdes adskilt fra Kvitbruelva og Oksielva, og ledes ut i Saltdalselva, som har vesentlig større resipientkapasitet for å takle tilsvarende belastninger.

7 Referanser

- Anonym 2013. Klassifisering av miljøtilstand vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Direktoratetsgruppe for gjennomføringen av vanndirektivet. Veileder 02: 2013, 263s.
- Anonym 2010. Erfaringer ved restaureringstiltak i Nord-Norge. Foredrag av Knut Aune Hoseth, NVE region Nord. 42 sider.
- Anonym 2005. Helhetlig tiltaksplan for Saltdalselva. NVE faktaark nr. 2-2005. 4s.
- 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 running-water sites. *Water Research* 17:333-347.
- Bergan, M.A., 2015a. Bekk ved Tiller -Tilstandsbeskrivelse i 2015 og forslag til tiltak. - NINA Minirapport 555, 15 sider.
- Bergan, M.A. 2015b. Bunnhydrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2013. NIVA-rapport L. NR. 6784-2015. 43s.
- Bergan, M.A. 2014a. Bunnhydrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2014. - NINA Rapport 1150. 50s.
- Bergan, M.A. 2014b. Feltbefaring og biologiske undersøkelser etter uhellsutslipp av jernklorid i Vikelva. NINA-Notat 28.04.2014. 22s.
- Bergan, M.A. 2013. Bunnhydrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2012. NIVA-rapport L. NR. 6501-2013. 40s
- Bergan, M.A & Aanes, K. J. 2015. Overvåking av vannkvaliteten i Gaula ved Støren i 2013 og 2014. Resipient for Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. NIVA-rapport L. NR. 6791-2015.
- Bergan, M.A. & Berger, H. M. 2014. Vannøkologiske undersøkelser i vannområde Nea i 2012. NIVA-rapport L.NR. 6650-2014. 109s.
- Bergan, M.A., Nøst, T. H. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. vanndirektivet. NIVA-rapport L. NR. 6224-2011.
- Bohlin, T, Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – *Hydrobiologia* 173.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – *Can. J. Zool.* 49.
- Holøymoen, I. & Gabrielsen, I. 2003. Sidebekkenes betydning for sjørret i Saltdalselva. Semesteroppgave Natf340-Forvaltning av ferskvannsfisk. Institutt for naturforvaltning. Norges landbruks-høgskole. 6s.
- Johansen M, Elliott JM, Klemetsen A. 2005. A comparative study of juvenile salmon density in 20 streams throughout a very large river system in northern Norway. *Ecology of Freshwater Fish* 2005: 14: 96–110.
- Mason 2002. *Biology of Freshwater Pollution*. 4th Edition. Prentice Hall, London.
- Mjelde, M. 2011. Ferskvann, s. 69-74. I: Lindegaard, A. og Henriksen, S. (red) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- NS 4719. 1/1988. Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.
- NS-ISO 7828. 1/1994. Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr.
- OECD. 2007. SIDS initial assessment profile: iron salts category. Available from: <http://cs3-hqoecd.org/scripts/hvp/accessed 02/12/09>

- Peters, A., Crane & M. Williams, A. 2011. Effects of Iron on Benthic Macroinvertebrates Communities in the field. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 86: 591-595.
- Sandlund (red.) mfl. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratets Rapport M 22-2013, 59s.
- Teien, H-C., Garmo, Ø.A., Åtland, Å. and Salbu, B. (2008). Transformation of iron species in mixing zones and accumulation on fish gills. *Environ. Sci. Tech.* 45. 1780-1786.
- Tockner, K. & Stanford, J. A. 2002. Riverine floodplains: present state and future trends. *Environmental Conservation* 29 (3): 208-330.
- Ward, J. V., Tockner, K. & Schiemer, F. 1999. Biodiversity of floodplains in river ecosystems: ecotones and connectivity. *Regul. Rivers: Res. Mgmt.* 15: 125-139.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – *J. Wild. Managem.* 22.
- Aanes, K.J. & Bergan, M.A. 2009. Kartlegging av miljøtilstanden - Bleikvasselve, Røssågvassdraget. Tema: Miljøgifter NIVA-rapport L.NR 5887-2009. 43s.
- Aanes, K. J. & T. Bækken. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen. Nr. 1. Generell del. NIVA-rapport O-87119. L.nr. 2278. 62s.

8 Vedlegg

A) Artslister Bunndyr

Dato: 24/25 august 2015	Bunndyrstasjoner			
Bunndyrtaksa	St. 1.6	St. 2.3	St. 2.2	St. 2.1
Gastropoda (Snegler)	0	0	0	0
Planorbidae	0	4	1	0
Annelida (Bløtdyr)	0	0	0	0
Oligochaeta	64	8	24	176
Arachnidae (Edderkoppdyr)	0	0	0	0
Acari	0	256	16	0
Ephemeroptera (Døgnfluer)	0	0	0	0
Baetis sp.	32	0	8	0
<i>Alainites muticus</i>	0	40	0	0
<i>Baetis rhodani</i>	352	160	16	2
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>	0	32	24	0
<i>Baetis subalpinus</i>	416	272	72	9
<i>Epheremella mucronata</i>	0	0	4	0
<i>Epheremella aurivilli</i>	0	4	24	1
Plecoptera (Steinfluer)	0	0	0	0
Plecoptera ubestemt	480	0	0	0
<i>Diura nanseni</i>	0	0	1	0
Isoperla sp.	32	16	16	0
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	0	0	1	0
<i>Brachyptera risi</i>	96	256	0	0
Amphinemura sp.	32	0	32	0
<i>Amphinemura standfussi</i> (ad.)	1*	0	0	0
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	48	64	8	40
Nemouridae	32	1024	384	32
Nemoura sp.	128	32	0	0
<i>Protonemura meyeri</i>	0	1	0	0
Capniidae	64	256	80	4
<i>Capniopsis schilleri</i>	32	256	32	0
Leuctra sp.	16	16	16	0
Coleoptera (Biller)	0	0	0	0
Dytiscidae (larve)	8	0	0	0
<i>Elmis aenea</i>	0	0	16	0
Hydraenidae	0	32	8	0
Trichoptera (Vårfluer)	0	0	0	0
<i>Rhyacophila nubila</i>	96	64	104	1
Glossosomatidae	0	1	0	0
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	0	2	0	0
Limnephilidae sp.	16	0	2	10
<i>C. villosa/ A. obscurata</i>	0	2	0	0
Diptera (Tovinger)	0	0	0	0
Tovingelarver ubest.	16	0	0	16
Psychodidae	32	1280	512	8
Tipula sp.	0	0	0	0
Limoniidae	160	64	512	24
Simuliidae	192	896	1664	112
Ceratopogonidae	4	256	16	4
Chironomidae	640	3200	4480	2800
Sum antall bunndyr per prøve	2989	8494	8073	3239

*Adult= voksent individ

B) Detaljerte elfiske-data med fangst per omgang og avfisket areal per stasjon

Ørret, ≥1+ (Ettåringer og eldre ungfisk)

Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI	Merknad
Kvitbruelva, st. 1-6	150	1			1,0	1,0	0,8	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Kvitbruelva, st. 1-5	50	0			0,0	-	0,0	-	-	-	1*el, p fastsatt til 0,8
Kvitbruelva, st. 1-4	70	1			1,0	1,0	1,8	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Kvitbruelva, st. 1-3	150	1			1,0	1,0	0,8	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Kanal	80	0			0,0	-	0,0	-	-	-	Ingen fangst
Oksielva, st. 2-4	24	6			6,0	6,0	31,3	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Oksielva, st. 2-3	40	4	3	2	9,0	14,1	35,2	0,3	20,4	51	
Oksielva, st.2-2a	50	4	1	0	5,0	5,0	10,1	0,8	0,4	0,7	
Oksielva, st.2-2b	100	5			5,0	5,0	6,3	-	-	-	1*el, p fastsatt til 0,8
Oksielva, st.2-1	55	7	1	0	8,0	8,0	14,6	0,9	0,2	0,4	

Ørret, 0+ (Årsyngel)

Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI	Merknad
Kvitbruelva, st. 1-6	150	0			0,0	-	0,0	-	-	-	Ingen fangst
Kvitbruelva, st. 1-5	50	0			0,0	-	0,0	-	-	-	Ingen fangst
Kvitbruelva, st. 1-4	70	0			0,0	-	0,0	-	-	-	Ingen fangst
Kvitbruelva, st. 1-3	150	0			0,0	-	0,0	-	-	-	Ingen fangst
Kanal	80	0			0,0	-	0,0	-	-	-	Ingen fangst
Oksielva, st. 2-4	24	5			5,0	5,0	26,0	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Oksielva, st. 2-3	40	1	2	1	4,0	-	10,0*	-	-	-	Obs. tetthet 10,0
Oksielva, st.2-2a	50	1	0	0	1,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0	
Oksielva, st.2-2b	100	0			0,0		0,0	-	-	-	Ingen fangst
Oksielva, st.2-1	55	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	Ingen fangst

Laks, ≥1+ (Ettåringer og eldre ungfisk)

Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI	Merknad
Kvitbruelva, st. 1-5	50	1			1,0	-	2,5	-	-	-	1*el, p fastsatt til 0,8

Total Tetthet Laksefisk (Laks/ørret, alle årsklasser)

Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI	Merknad
Kvitbruelva, st. 1-6	150	1			1,0	1,0	0,8	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Kvitbruelva, st. 1-5	50	1			1,0	-	2,5	-	-	-	1*el, p fastsatt til 0,8
Kvitbruelva, st. 1-4	70	1			1,0	1,0	1,8	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Kvitbruelva, st. 1-3	150	1			1,0	1,0	0,8	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Kanal	80	0			0,0	-	0,0	-	-	-	Ingen fangst
Oksielva, st. 2-4	24	11			11,0	11,0	57,3	1,0	0,0	0	1*el, p fastsatt til 0,8
Oksielva, st. 2-3	40	5	5	3	13,0	25,9	64,7	0,2	52,7	132	
Oksielva, st. 2-2a	50	5	1	0	6,0	6,0	12,0	0,8	0,3	0,6	
Oksielva, st. 2-2b	100	5			5,0	5,0	6,3	-	-	-	1*el, p fastsatt til 0,8
Oksielva, st. 2-1	55	7	1	0	8,0	8,0	14,6	0,9	0,2	0,4	

*Forklaring til tabell: St= stasjon, Areal= avfisket areal, C1-C3 = fangst per omgang, Y= antall fanget fisk, n= tetthet på avfisket areal og N= estimert tetthet per 100 m², p = fangbarhet, ci= konfidensintervall avfisket areal og CI = konfidensintervall per 100 m².



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2853-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 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