

Vannøkologiske undersøkelser i Botngårdsvassdraget og utløp-/tilløpsbekker til Eidsvatnet, Bjugn kommune, i 2015

- Undersøkelser av bunndyr, ungfisk og problemkartlegging i henhold til vannforskriften

Morten Andre Bergan



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.

Vannøkologiske undersøkelser i Botngårdsvassdraget og utløp-/tilløpsbekker til Eidsvatnet, Bjugn kommune, i 2015

- Undersøkelser av bunndyr, ungfisk og problemkartlegging i henhold til vannforskriften

Morten Andre Bergan

Bergan, M. A. 2016. Vannøkologiske undersøkelser i Botngårdsvassdraget og utløps-/tilløpsbekker til Eidsvatnet, Bjugn kommune, i 2015. Undersøkelser av bunndyr, ungfisk og problemkartlegging i henhold til vannforskriften. - NINA Rapport 1273. 52 s. + vedlegg.

Trondheim, juni 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2934-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Trygve Hesthagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Odd Terje Sandlund

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Vannområde Nordre Fosen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Ingrid Hjorth

FORSIDEBILDE

Inngrep som hindrer oppgang av laks og sjørret i Botngårdelva, og gjedde som truer stedegen laksefisk i vassdraget. Foto: M. A. Bergan

NØKKELOD

- Bjugn kommune
- Sjørret
- Laks
- Introduerte fiskearter
- Vandringshindre
- Bunndyr
- Vanndirektivet
- Miljømål

KEY WORDS

- Bjugn municipality, Norway
- Seatrout
- Salmon
- Introduced fish species
- Migration Obstacles
- Macrorinvertebrates
- Water Frame Directive (WFD)
- Environmental objectives

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

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bergan, M. A. 2016. Vannøkologiske undersøkelser i Botngårdsvassdraget og utløps-/tilløpsbekker til Eidsvatnet, Bjugn kommune, i 2015. Undersøkelser av bunndyr, ungfisk og problemkartlegging i henhold til vannforskriften. - NINA Rapport 1273. 52 s. + vedlegg.

Det er gjennomført problemkartleggende, ferskvannsbiologiske undersøkelser og kartlegging av vandringshindre- og barrierer i utløpselv og tilløpsbekker til Eidsvatnet og elver/bekker til Botngårdsvassdraget i Bjugn kommune i 2015. Undersøkelser av ungfiskbestander og bunndyrsamfunn i disse vannforekomstene er en videreføring av tilsvarende undersøkelser i 2013, som et ledd i arbeidet med å styrke kunnskapsgrunnlaget for videre forvaltning av vassdraget etter vannforskriften.

Undersøkelsene i 2015 beskriver vassdragenes helsetilstand, ved å gi en vurdering av miljøtilstand og klassifisering av økologisk tilstand gjennom bruk av laksefisk og bunndyr som kvalitets-elementer. For å ha ett oppdatert bilde av den økologiske kontinuiteten i vassdraget, dvs vandringsforhold og tilgang til anadrom strekning for sjøvandrende laksefisk, ble også mange potensielle, men til dels uavklarte, problempunkter for fiskevandring besiktiget, kartlagt og vurdert.

De ferskvannsökologiske undersøkelsene som er gjennomført i Bjugn kommune høsten 2015 avdekker flere problemstillinger som krever avbøtende tiltak for at miljømål etter vannforskriften skal være innen rekkevidde for vannforekomstene. Det er først og fremst hydromorfologiske problemstillinger som bør få størst fokus i første omgang, basert på våre resultater. Inngrep som fører til oppgangsproblemer og endringer i hydromorfologi har redusert produksjonskapasiteten til vassdragene. Tiltak for å avbøte dette anses som oppnåelige og relativt enkle. Med noen få unntak så viser de biologiske undersøkelsene av bunndyr og ungfisk at vannmiljøet (vannkvaliteten) har bedret seg vesentlig sammenlignet med eldre undersøkelser, og at ungfisk har livsvilkår i flere av de viktigste tilløpsbekker til Eidsvatnet, utløpselva fra Eidsvatnet og i elver-/bekkestrekninger i Botngårdsvassdraget. Det er allikevel tegn til eutrofieringsproblemer og organisk belastning for noen vassdrag og vassdragsstrekninger. Etablering av gjedde og spredning av denne arten utgjør en av de største risikoene for ikke å oppnå miljømål etter vannforskriften i begge de undersøkte vannforekomstene. Gjedde er en fremmed art i kystnære trøndelagsvassdrag, med stor kapasitet til å fortrenge stedegen laksefisk og annen akvatisk fauna i regionen. Spredningsfaren til andre vassdrag er overhengende. Bestandsreduserende tiltak kan gjennomføres, men er ressurskrevende og omfattende. Tiltak for å utrydde gjeddebestandene helt medfører bruk av rotenon, noe som bør vurderes grundig i forkant dersom dette skal være aktuelt.

Morten Andre Bergan, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. E-post: morten.bergan@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Områdebeskrivelse	7
2.1 Eidsvatnet med utløp- og tilløpsbekker	8
2.2 Botngårdsvassdraget	9
3 Undersøkelser og omfang i 2015	12
4 Metoder	17
4.1 Bunndyr	17
4.1.1 Innsamling	17
4.1.2 Klassifisering og vurdering	17
4.2 Ungfisktellinger	18
4.2.1 Klassifisering av økologisk tilstand	18
4.1 Vandringsforhold for anadrom laksefisk	19
5 Resultater	20
5.1 Bunndyr	20
5.2 Ungfisk av laks og ørret	22
5.2.1 Tilstandsklassifisering	23
5.2.2 Arts-, lengde og antatt aldersfordeling	24
5.3 Vandringsforhold for anadrom laksefisk	36
5.4 Gjedde og ål	37
6 Diskusjon av resultater	41
6.1 Bunndyr	41
6.2 Ungfisk	41
7 Konklusjon og forslag til tiltak	49
8 Referanser	51
9 Vedlegg	53

Forord

NINA ble forespurt om å gjøre biologiske undersøkelser og problemkartlegging i Botngårdsvassdraget og Eidsvatnets tilløps- og utløpsvassdrag. Undersøkelsene er finansiert av Vannområde Nordre Fosen, der vår kontaktperson har vært Ingrid Hjorth.

Hos NINA har forsker Morten Andre Bergan vært prosjektleder for oppdraget, og har gjennomført feltarbeidet, databearbeidingen og alle vurderinger av resultater. Bergan har også utarbeidet sluttrapporten.

NINA takker for oppdraget, og det takkes samtidig for god dialog og godt samarbeid i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet. Avslutningsvis takkes lokale kilder for nyttig informasjon om vassdragene.

Trondheim, Juni 2016



Morten Andre Bergan

1 Innledning

Vanndirektivet og vannforskriften

Gjennomføringen av EUs vanndirektiv i norsk vannforvaltning har medført ny forskrift (vannforskriften), ny organisering av vannforvaltningen i regioner, økt fokus på overvåking og undersøkelser av vannforekomster, samt metodeutvikling. Viktige føringer i vannforskriften er at forvaltning av vann skal organiseres etter nedbørfelt. Biologiske kvalitetselementer har blitt en viktig del ved klassifisering av tilstanden i en vannforekomst. I tillegg er det innført nye vannkjemiske tilnærminger og hydromorfologiske (HYMO) parametere. Målet med den nye forskriften er å etablere og sikre god økologisk og kjemisk tilstand i alle vannforekomstene. Vanndirektivet skal fremme bærekraftig bruk av vannforekomstene og vannmiljøet. Vannforvaltningen i Norge er inndelt i ni vannregioner. Sør-Trøndelag Fylkeskommune er nå vannregionmyndighet for vannregion Trøndelag.

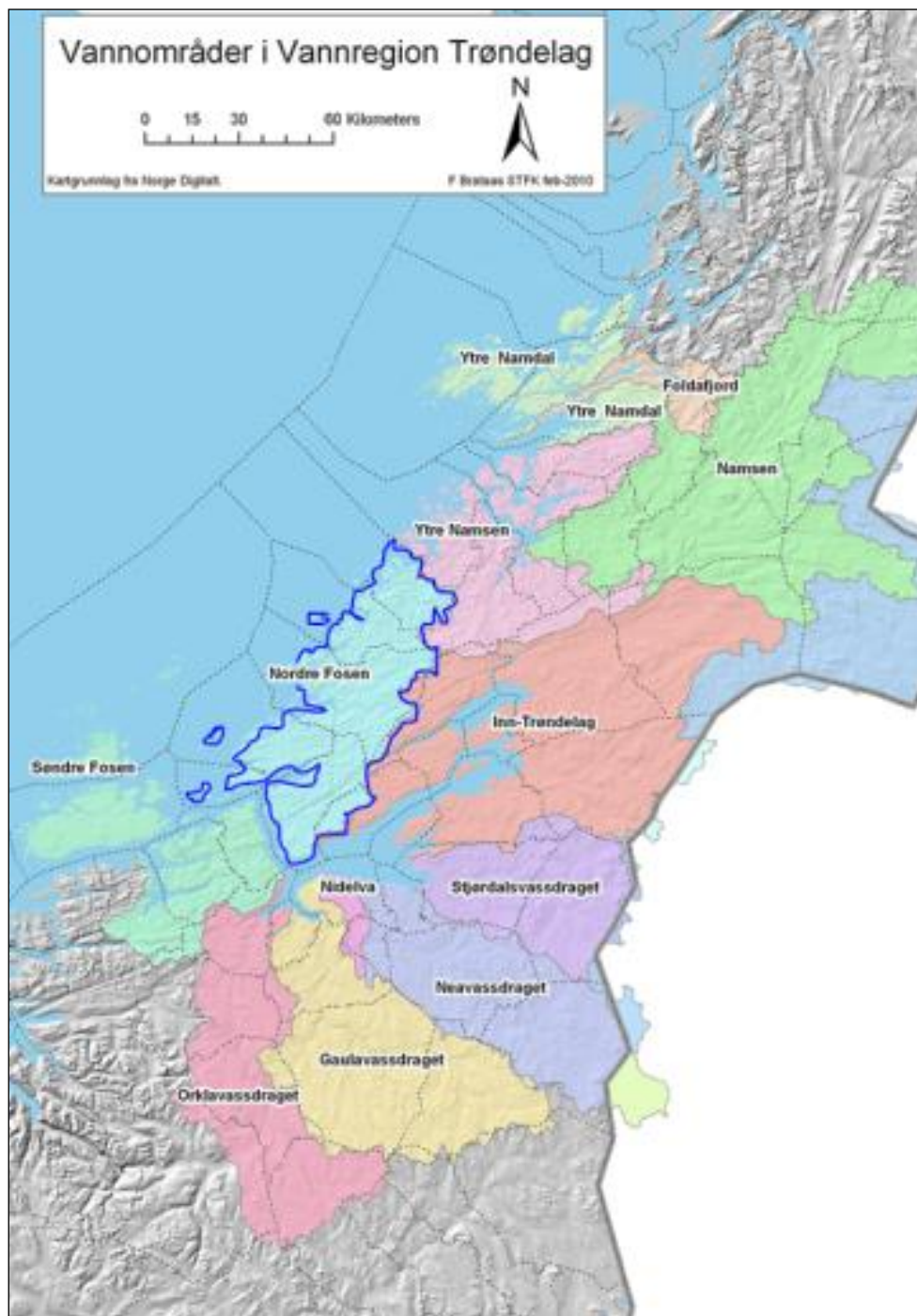
Hver vannregion skal kartlegge vannmiljøet, fastsette miljømål og kvalitetskrav og utarbeide egne forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksplaner. Som grunnlag for arbeidet med forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer skal miljøtilstanden i vannforekomstene først grovkarakteriseres ut fra miljørisiko, og deretter klassifiseres etter en femdelt skala (**figur 1**). Utgangspunktet for alle klassifiseringer og vurderinger av miljøtilstanden skal være en tilnærmet naturtilstand. Det foreligger veiledere og forslag til verktøy for å klassifisere dataene som samles inn (Anonym 2009, 2013). Dersom dataene om miljøtilstanden defineres som Moderat eller dårligere, vil det være nødvendig med tiltak for å bedre miljøtilstanden slik at vannforekomsten oppnår målet minimum «god tilstand». Intensjonen om å oppnå «god økologisk tilstand» i alle vannforekomster innen fastsatte tidsfrister skal legges til grunn for planleggingen av tiltak i vannområdene. Der miljømålet er nådd skal en påse at tilstanden ikke forringes.

Økologisk tilstandsklasse	Status iht. Miljømål
Svært god	Miljømål tilfredsstilt
God	
Moderat	Tiltak nødvendige for å nå miljømål
Dårlig	
Svært Dårlig	

Figur 1. Tilstandsklasser og miljømål knyttet til EUs vanndirektiv.

2 Områdebeskrivelse

Vannforekomstene som er undersøkt i denne rapporten er lokalisert i Sør-Trøndelag fylke og vannregion Trøndelag, og omfatter vannforekomster tilhørende vannområdet Nordre Fosen (**figur 2**). Alle vannforekomstene i denne undersøkelsen er mindre elver eller bekker tilhørende Bjugn kommune.



Figur 2. Vannområder i Vannregion Trøndelag. Vannområde Nordre Fosen med blå uthevet omriss. (Kartgrunnlag: STFK, 2010).

2.1 Eidsvatnet med utløp- og tilløpsbekker

Eidsvatn /Eidsvatnet (8-10 moh) er et lavlandsvatn som ligger i Bjugn kommune i Sør-Trøndelag. For ca 4000 år siden var Eidsvatnet en fjordarm av Stjørnfjorden (Gangås & Standahl 1989). Eidsvatn ble vernet ved kgl.rs. 23.12.83. Formålet med fredningen var å bevare et rikt og interessant fugleliv i en viktig lokalitet for vannfugl. Eidsvatnet har et oppgitt nedbørsfelt på 9,5 km² (Gangås & Standahl 1989). Hovednedbørsfeltet er fra vest – fra området Vikanmyran med Lomtjønna i Råffjellet/ Rusasetfjellet. Vatnets største målte dyp var i 1989 oppgitt til 9,0 meter, med et overflateareal på 0,64 km². Eidsvatnet forbindes med Trondheimsfjorden via Eidselva, en liten elv som går om lag 1,2 - 1,3 km gjennom dyrkamark og spredt bebyggelse, før munning til Eidsbukta nedstrøms Fv 231 (Bergan 2014). Det er ingen naturlige vandringshindre eller –barrierer for hverken ål eller sjøvandrende laksefisk i Eidselva, noe som gjør at Eidsvatnet og tilløpsbekker skal regnes som anadrome mht. sjøvandrende laksefisk (og ål). En kulvert under Fv 231 Eidsveien er imidlertid ukurant utformet, og fungerer som vandringshindrende for laksefisk på lav og middels vannføring (Bergan 2014). Effekten på ål er ukjent.

Eidsvatnet er omgitt for en stor del av flat dyrket mark, med noe spredt bebyggelse. Rundt Eidsvatnet er det betydelig jordbruksvirksomhet, hovedsaklig husdyrhold og kornproduksjon (Gangås & Standahl 1989). Vatnet har vært karakterisert som svært eutroft på 80-tallet, med noe påvirkninger fra sanitært avløpsvann (husholdningskloakk). Jordbruket var i 1988/89 oppgitt å være den største bidragsyteren til næringssaltanrikning og organisk belastning (Gangås & Standahl 1989). Vassdraget har hatt store menneskeskapte problemer siden andre verdenskrig, med eutrofieringsproblemer, hyppige episoder med fiskedød og større inngrep av hydromorfologisk art. Som følge av jordbruksformål har Eidsvatnet blitt senket to ganger, senest i 1948 (Gangås & Standahl 1989). Da ble vatnet senket 1,2 meter. Til sammen er vannstanden senket med minimum 1,5 meter. Senkingen har skjedd ved å grave opp, grøfte ut og senke utløpselva Eidselva, samtidig som denne har blitt betydelig utrettet og kanalisert

I følge Gangås & Standahl (1989) har vatnet fire hovedtilløpsbekker (status på 80-tallet). I dag er Volladalsbekken (fra øst), «Heggdalsbekken» (fra vest), Skavdalsbekken (fra nordvest) og en navnløs bekk fra Setermyra i nordre ende mer eller mindre helårsavrenning, med potensiale for laksefisk og et velutviklet biologisk mangfold av bunndyr. Eidsvatnet har opprinnelig flere tilløpsbekker med antatt sikker opprinnelig helårsavrenning, men disse har fått drenert og endret nedbørsfelt, og er i dag enten lukket under dyrkamark, eller redusert til sig eller grøfter med ustabil vannføring.

Fiskebestander i Eidsvatnet og utløps-/tilløpsbekker

Gjedde er vanlig forekommende, trolig dominerende, i Eidsvatnet i dag, der utsettingene av denne arten trolig er svært gamle (se avsnitt om Botngårdsvassdraget for mer informasjon om gjeddebestandene i Bjugn). Gjedde er en introdusert, fremmed art for vassdraget og regionen, og er å anse som en trussel for økologisk tilstand og stedegen akvatisk fauna. Naturtilstanden i Eidsvatnet og utløps-/tilløpsbekker må defineres til et fiskesamfunn dominert av laksefisk, der sjøvandrende (sjø-ørret) og ferskvannstasjonær ørret trolig dominerte opprinnelig. Laks er ikke kjent fra vassdraget historisk. Samtidig antas at ål utgjorde en større, men ukjent, andel av fiskebestandene i vassdraget. Eidsvatnet har ifølge lokal informasjon vært et meget ørretvassdrag historisk (Bergan 2014, Gangås & Standahl 1989), trolig med betydelig andel sjøvandring (sjø-ørret), og ål har tidligere vært tallrik i vassdragsystemet. Sjøørret (og ål) har hatt enkle opp- og nedvandringsveier fra sjø til Eidselva, Eidsvatnet og tilløpsbekker. Eidselva og de største tilløpsbekkene har hatt svært gode gytemuligheter for sjøørret (Bergan 2014), samtidig som oppvekstmulighetene har vært gode i Eidsvatnet og Eidselva. Det er noe historiske opplysninger om fiskebestandene i vassdraget. Av lokal informasjon har Bergan (2014) oppgitt følgende:

«Informasjon fra grunneiere tyder på et utstrakt fiske etter ørret tidligere, med normale størrelser «tre på kiloen» i utløpselva (Anonym, personlig meddelelse) I tillegg ble det gjort årlige observasjoner av store mengder ål (± 10 cm, «ålefaringer») på oppvandring i Eidsvatnet; «et fenomen som pågikk i flere dager» ifølge våre opplysninger. Vi har videre fått opplyst om at gjedde i dag dominerer fiskebestanden i vatnet, etter utsettinger fra gammelt av, trolig på 1800- tallet. Det skal være stor gjedde i vatnet i dag. Ørret er ikke fanget i vatnet på mange år (Anonym, personlig meddelelse). Det skal være utsatt ikke-stedegen ørret av Hunderørret-stamme i Eidsvatnet for ± 20 -30 år siden, har vi også fått muntlig opplyst av lokale kjentfolk»

Gangås & Standahl (1989) fastslår at «Mjøsørret» ble satt ut siste gang i 1981 i Eidsvatnet. Et prøvefiske i Eidsvatnet ble utført i sommerhalvåret i 1988 (Gangås & Standahl 1989). Prøvefisket i 1988 ga fangst av to ørret på hhv 950 gr./45,4 cm og 855 gr./43,0 cm. Begge individer ble bestemt til å ha opphav som såkalt «mjøsørret». Antatt sjøvandrende ørret ble ikke påvist eller observert. Fire individer av gjedde ble fanget, der alle var ungfisk mellom 100-140 gr./24-28 cm. Bortfall av ørret i vassdraget ble fortrinnsvis knyttet til oksygensvinn som følge av overskreden organisk belastning og næringssaltanrikning, nedslamming av gyteområder for ørreten og predasjon fra gjedde (Gangås & Standahl 1989).

Et forenklet prøvefiske over tre netter i Eidsvatnet ble utført i 2015; én vårnatt og to høstnetter ga fangst av ni mindre gjedder og én ørret (Klausen 2016). På bakgrunn av resultatet konkluderte denne rapporten med at vassdragets fiskesamfunn domineres av en småvokst gjeddebestand, der ørret i dag er svært sjelden. Videre konkluderer Klausen (2016) med at gjedde i Eidsvatnet representerer naturtilstanden for dette vassdraget, med argumentasjon om at arten trolig var innført før 1900- tallet.

Utover dette er utløpselva Eidselva og Volladalsbekken undersøkt i 2013 mht. ungfisk av laksefisk, hydromorfologiske påvirkninger og stikkprøver av vannkvalitet (Bergan 2014). Bergan (2014) pekte på store hydromorfologiske endringer i de fleste tilløpsbekker og utløpselva Eidselva som medvirkende faktorer for at en tidligere sjø- og ørretbestand er redusert. Det ble videre påpekt vannføringsavhengige oppgangsproblemer under veikulverten ved Fv 231 nederst i Eidselva, som også kan ha effekt på oppvandring av ål. Rapporten viste til at mye av øvre deler av elva i dag er uegnet habitat for gyting av ørret, som følge av tidligere utgrøfting/senking og kanalisering. Undersøkelsene i Bergan (2014) antydte at vannkvaliteten i vassdraget trolig er vesentlig bedre enn hva situasjonen var ved forrige undersøkelse i 1988. Utløpselva Eidselva ble klassifisert å ha «Moderat økologisk tilstand» ved bruk av bunndyr som kvalitetselement i 2013, der det ble vurdert at vannkvaliteten ikke var begrensende for rekruttering av laksefisk (sjø-/ørret) i Eidselva. Det ble allikevel målt forhøyde nivåer av næringssalter (nitrogen og fosfor) i utløpselvas nedre deler, tilsvarende «Dårlig» vannkjemisk tilstand.

2.2 Botngårdsvassdraget

Botngårdsvassdraget ligger i Bjugn kommune i Sør-Trøndelag. Vassdraget består av Solemsvatnet (28 moh), Kruktjønna (30 moh) og Brekkvatnet (23 moh) med inn- og utløpselver, samt Botngårdselva, som forbinder vassdragsystemet til sjøen. Botngårdselva munner ut i innerst i Bjugnfjorden. Vassdraget oppgis å ha et nedbørsfelt på totalt 25,5 km² (Standahl 1994). Hovednedbørsfeltet er fra nord - Dragaheia og øst – Vardeheia, og domineres av skog og myrområder. Rundt Solemsvatnet og Brekkvatnet er det noe jordbruksvirksomhet, hovedsaklig korn- og grasproduksjon, samt noe husdyrhold. Det forekommer en del spredt bebyggelse i nedbørsfeltet. En eldre studie av vannkvaliteten i vassdraget (Standahl 1994) beskriver vassdraget som sterkt belastet av næringssalter, fortrinnsvis nitrogen, men også fosfor. Resultatene fra studien viste økende grad av næringssaltanrikning nedover vassdraget. Nedre del av Botngårdselva oppgis å være belastet av kloakk fra spredt bebyggelse og skole på 1990-tallet (Standahl 1994), selv om måleresultatene ikke gjenspeilte dette i nevnte rapport.

Botngårdsvassdraget er betydelig endret gjennom tiden. Utløpselva Botngårdselva er til dels kanalisert og flyttet fra opprinnelig løp, og elva ble lagt i en ny kulvert under Fv 710 i 1980-årene. Ovenfor Fv 710 står rester av en eldre kraftverksdam (fra 1938 ifølge ubekreftet, lokal informasjon). Lokale kilder oppgir også at det i ca 1968 ble slått hull i den opprinnelige dammen, slik at vatnet igjen ble senket til opprinnelig nivå. Videre har vi lokale opplysninger om at utløpet av Brekkvatnet også hadde møllevirksomhet fra om lag 1860-årene, uten at vi kjenner til om dette medførte problemer for oppgang av anadrom laksefisk. Normalt kunne laks- og sjørret passere eldre kvern- og møllevirksomhet i mange norske vassdrag.

Fiskebestander i Botngårdsvassdraget

Naturtilstanden i Botngårdsvassdraget må defineres til et fiskesamfunn dominert av laksefisk, der sjøvandrende (både laks og sjørret) og ferskvannstasjonære former trolig dominerte opprinnelig. Samtidig antas at ål utgjorde en større, men ukjent, andel av fiskebestandene i vassdraget. I dag er gjedde introdusert til vassdraget. Det er uklart når gjedda ble satt ut i Botngårdsvassdraget, men det er overveiende sannsynlig at alle gjeddebestander i Bjugn-området stammer fra svært gamle utsetninger på 15/1600-tallet, for deretter å blitt spredt videre til vassdrag i omegn ved menneskelig hjelp. Det fins et brev etter fru Inger til Austrått fra 1535, der hun etterlyser to levende gjedder som den siste katolske erkebiskopen, Olav Engelbrektsson, hadde lovet henne (Austrått 1535; jf. Kleiven 2001a). Videre påpeker Hesthagen & Sandlund (2012) følgende om gjeddeforekomstene i Bjugn og Sør-Trøndelag forøvrig:

«Ifølge tradisjonen var det fru Inger til Østraatt som innførte gjedde i Eidsvatnet. Det måtte i så fall ha skjedd først på 1600-tallet. Folketradisjonen sier imidlertid at det var den siste danske katolske erkebisp i Trondheim som innførte gjedde til Trøndelag (Anonym 1949a). I så fall er Erik Walkendorf den ansvarlige, og han satt i embetet fra 1510 til 1521.»

Kanskje har alle gjeddebestander i vassdrag i Bjugn-området opphav i akkurat disse innførslene. Data på dagens fiskebestander i Botngårdsvassdraget er fåtallige, og baserer seg for det meste på lokal informasjon og opplysninger fra kjentfolk/grunneiere. Disse opplysningene beskriver Botngårdsvassdraget å ha en fåtallig, men storvokst ørretbestand, samtidig som gjedde i dag dominerer i vassdragsystemet. I Brekkvatnet og Solemsvatnet beskrives gjeddebestanden som tett, og gjedde dominerer med en tett bestand også i Kruktjønna. I denne tjønna beskrives ørreten som forsvunnet som følge av nedbeiting av gjedde. Det er tidligere fanget gjedde av anseelig størrelse i de største vatna, der vi har informasjon om fangst av gjedde på 107 cm på 50-tallet, med vanlig med fangster av gjedde på 70-80 cm (muntlige opplysninger fra Arne Hårstad). I følge våre opplysninger er det registrert oppgang og fangst av laks og sjørret til Brekkvatnet og Solemsvatnet i nyere tid, men etter anlegging av kulvert under Fv 710 beskrives fangstene å ha gått ned. Korsen (2004) oppgir at laks og sjørret kan gå opp i både Brekkvatnet og Solemsvatnet, og at naturlig anadrom strekning er om lag én kilometer i Djupelva. Videre peker Korsen (2004) på at vandringsmulighetene forbi Fv 710 har blitt dårligere, og at inngrepet må utbedres ved tiltak. Bergan (2014) beskriver også at dette inngrepet trolig utgjør et større problem mht. frie vandringveier for laks og sjørret, men denne rapporten gjør ingen videre undersøkelser for å avdekke eventuell problemer ved kulverten. Bergan (2014) oppgir videre lokal informasjon om fiskebestandene innhentet fra kjentfolk og grunneiere:

«Det er også historiske opplysninger om laks og sjørretbestander i hele vassdragsystemet, og sjørret skal være tatt på garn nylig. Disse opplysningene indikerer også at det var oppgang av laks i bl.a. Botnelva i nordre ende av Solemsvatnet. For Djupelva har vi ingen informasjon om fiskebestander historisk. Videre observeres betydelige mengder sjørret i nedre del av Botngårdselva/Bottengårdselva i perioder.»

Av andre opplysninger eller data på fiskebestandene i vassdraget ble det i september 1993 utført et prøvefiske i Botngårdsvassdraget (Standahl 1994). Det ble fisket med garn (Jensen-serie) i vannene og med bærbart elektrisk apparat i Botngårdselva. Tetthets-estimatet etter ungfisktelingen i Botngårdselva ble oppgitt til 28 laks og 54 ørret pr. 100 m² i nedre del, og 33 laks og 83

ørret pr. 100 m² i midtre del. Estimater beskrives som mindre enn forventet av Standahl (1994), som peker på ugunstige miljøforhold (mye vann) og utrent mannskap som årsak til resultatet. Solemsvatnet ble oppgitt å ha en jevn fordeling av ørret-hunner fra 20 til 35 cm, der en overveiende del av de kjønnsmodne hunnene var over 30 cm lange. Fisken ble oppgitt å ha en god kondisjon. I Brekkvatnet var hovedmengden fisk på 20-25 cm, og ble oppgitt å kjønnsmodnes tidligere (ned mot 20 cm). Standahl (1994) oppgir ikke fangst av gjedde eller laks, og diskuterer ikke hvorvidt sjøvandrende bestander av ørret ble fanget under prøvefisket.

3 Undersøkelser og omfang i 2015

De ferskvannsbiologiske undersøkelsene i 2015 tok sikte på å videreføre undersøkelsene fra 2013 (Bergan 2014), for å oppdatere og styrke kunnskapsgrunnlaget for vannøkologien i rennende vann for begge vassdragsystemer, og da i første rekke med laksefisk og bunndyr som kvalitetselementer. For begge vassdragsystemene var ungfisktellinger mest i fokus, og da hhv. bestanden av laksefisk og evt. forekomst av gjedde. Undersøkelsene i 2015 videreførte problemkartleggingen fra 2013 (Bergan 2014), i tillegg til at nye stasjoner, interessepunkter og bekkepartier/elvepartier i vassdragene ble inkludert.

Til sammen 31 stasjoner (15 stasjoner i utløpselv-/tilløpsbekker til Eidsvatnet, og 16 stasjoner i Botngårdsvassdraget) ble undersøkt mht. ungfisk, og fem stasjoner (tre i utløpselv-/tilløpsbekker til Eidsvatnet og to i Botngårdsvassdraget) ble undersøkt mht. bunndyrsamfunn.

Tabell 1 viser kartreferanser på stasjoner, antall stasjoner og anvendt kvalitetselement i tilløpsbekker til og utløpselv fra Eidsvatnet. Bilder fra stasjonsområder er vist i vedlegg B bakerst i rapporten. **Tabell 2** viser tilsvarende for Botngårdsvassdraget.

Tabell 1. Oversikt over stasjoner i utløpselva og tilløpsbekker til Eidsvatnet, anvendt kvalitetselement og kartreferanser.

Vassdragsnavn	Lokalisering	Kartreferanse (UTM 32 V)	St. nr.	Bunndyr	Ungfisk
Eidselva	N/Fv 231	7066633 N, 541494 E	1		X
Eidselva	O/Fv 231	7066697 N, 541454 E	2		X
Volladalsbekken	N/Fv 131	7067767 N, 542054 E	3		X
Volladalsbekken	N/Fv 131	7067767 N, 542054 E	4		X
Volladalsbekken	N/Fv 131	7067810 N, 542088 E	5		X
Volladalsbekken	N/Fv 131	7067831 N, 542096 E	6		X
Volladalsbekken	N/Fv 131	7067844 N, 542104 E	7		X
Volladalsbekken	N/Fv 131	7067849 N, 542123 E	8		X
Volladalsbekken	O/Fv 131	7067905 N, 542140 E	9		X
Volladalsbekken	O/Fv 131	7067974 N, 542146 E	10	X	X
Volladalsbekken	Øvre	7068472 N, 542234 E	11		X
Bekk fra Setermyra	N/Fv 131	7069146 N, 540437 E	12	X	X
Skavdalsbekken	Nedre	7068578 N, 540370 E	13	X	X
Skavdalsbekken	Midtre	7068435 N, 540094 E	14		X
Skavdalsbekken	Midtre	7068414 N, 540074 E	15		X
Skavdalsbekken	Øvre	7068396 N, 540046 E	16		X
Antall stasjoner				3	16

I Eidselva (**figur 3**) ble stasjonene lokalisert hhv. nedstrøms Fv 231 (st.1) og oppstrøms Fv 231 (st.2). Stasjon 1 er identisk med tidligere års ungfisktellinger, mens stasjon 2 ble flyttet litt lengre ovenfor Fv 231 sammenlignet med tidligere ungfisktellinger. Kart over tilløpsbekkene som er undersøkt er vist i **figur 4**. I Volladalsbekken ble fem nærliggende stasjoner (st. 3-7) lokalisert i en gradient fra munning og opp mot Fv 131. Stasjon 8-11 ble lokalisert ovenfor Fv 131, der øverste stasjon 11 ble anlagt om lag 750-800 meter før munning til Eidsvatnet. I bekk fra Setermyra ble det opprettet en stasjon (st. 12) nedstrøms krysset Skavdalsveien/Furunesveien (Fv 131). Denne bekken er lukket store deler ovenfor Fv 131. Skavdalsbekkens stasjoner fordelte seg med én nedre stasjon om lag 150 meter før munning til Eidsvatnet (st. 13), og to stasjoner like nedstrøms øvre veikrysning for Skavdalsveien (st. 14 og 15). I tillegg ble én stasjon etablert oppstrøms (st. 16) øvre veikrysning for Skavdalsveien.



Figur 3. Oversiktskart over Eidsvatnets utløpselv Eidselva. Kartgrunnlag: www.gislink.no

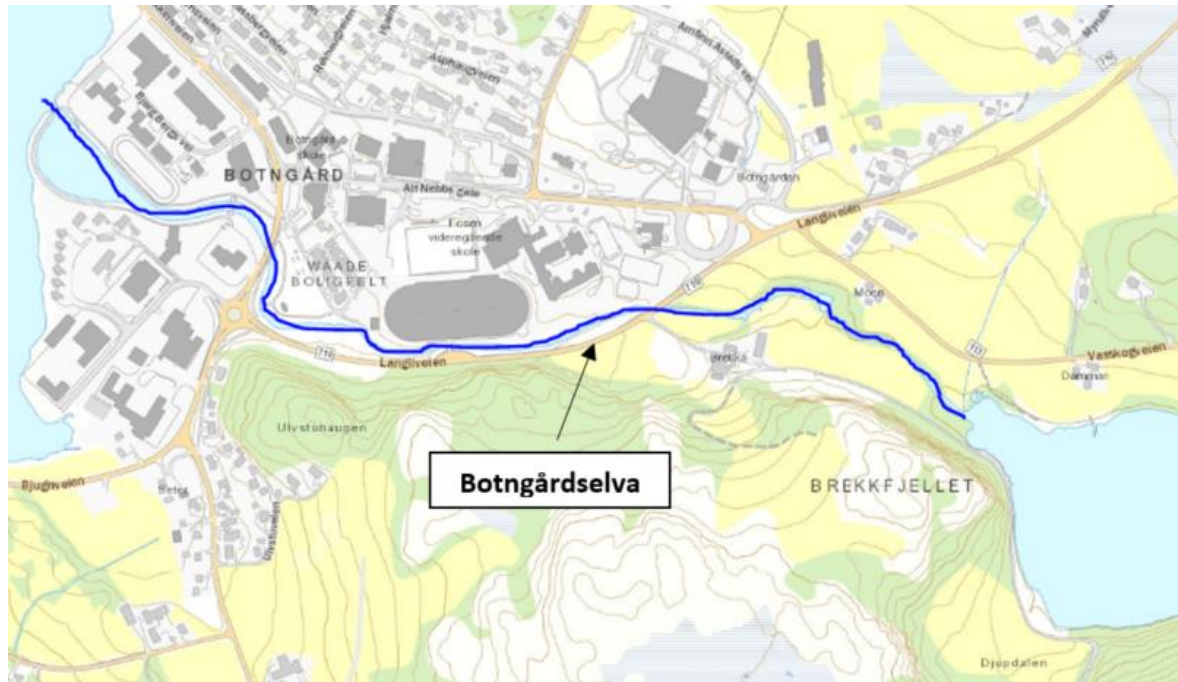


Figur 4. Oversiktskart over Eidsvatnets tilløpsbekker (gule linjer). Undersøkte bekker er navngitt. Kartgrunnlag: www.gislink.no

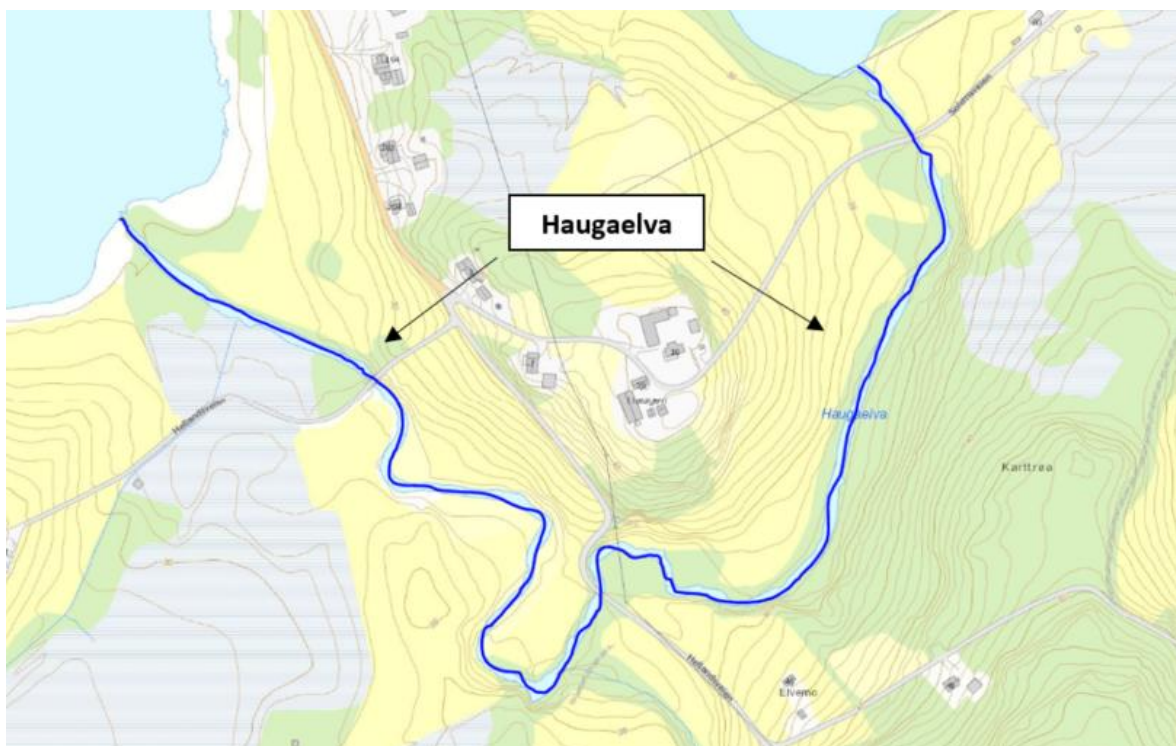
Tabell 2. Oversikt over stasjoner i Botngårdsvassdraget anvendt kvalitetselement og kartreferanser.

Vassdragsnavn	Lokalisering	Kartreferanse (UTM 32 V)	St. nr.	Bunndyr	Ungfisk
Botngårdselva	N/Fv 721	7070862 N, 540003 E	17		X
Botngårdselva	N/Fv 721	7070863 N, 540150 E	18		X
Botngårdselva	O/Fv 721	7070938 N, 540415 E	19		X
Botngårdselva	N/demning	7070973 N, 540589 E	20		X
Botngårdselva	O/demning	7070967 N, 540604 E	21		X
Haugaelva	Nedre	7070792 N, 542195 E	22		X
Haugaelva	Nedre	7070747 N, 542258 E	23	X	X
Haugaelva	Midtre	7070653 N, 542415 E	24		X
Haugaelva	Øvre	7070962 N, 542652 E	25		X
Haugaelva	Øvre	7070914 N, 542655 E	26		X
Bekk fra Kruktjønna	N/Vasskogveien	7071325 N, 541798 E	27		X
Bekk fra Kruktjønna	O/Vasskogveien	7071364 N, 541783 E	28		X
Djupelva	Nedre	7071223 N, 543005 E	29		X
Botnelva	Nedre anadrom	7072206 N, 542283 E	30	X	X
Botnelva	Midtre anadrom	7072243 N, 542308 E	31		X
Botnelva	Øvre anadrom	7072322 N, 542291 E	32		Kun søk
Botnelva	Kulp før foss	7072349 N, 542303 E	33		Kun søk
Antall stasjoner				2	15

I Botngårdselva (**figur 5**) ble to stasjoner (st. 17 og 18) lokalisert nedstrøms Fv 710, hhv. like nedstrøms fotballbanen og parallelt ved fotballbanen. To stasjoner (st.19 og 20) ble lokalisert ovenfor Fv 710, men nedstrøms restene av den eldre demningen. Ovenfor demningen ble én stasjon undersøkt (st. 21)

**Figur 5.** Oversiktskart over Botngårdselva. Kartgrunnlag: www.gislink.no

Fem stasjoner ble anlagt i Haugaelva mellom Solemsvatnet og Brekkvatnet, fra nedre del før munning til Brekkvatnet (st. 22 og 23), midtre del (st. 24) og øvre del etter utløp fra Solemsvatnet (st. 25 og 26).



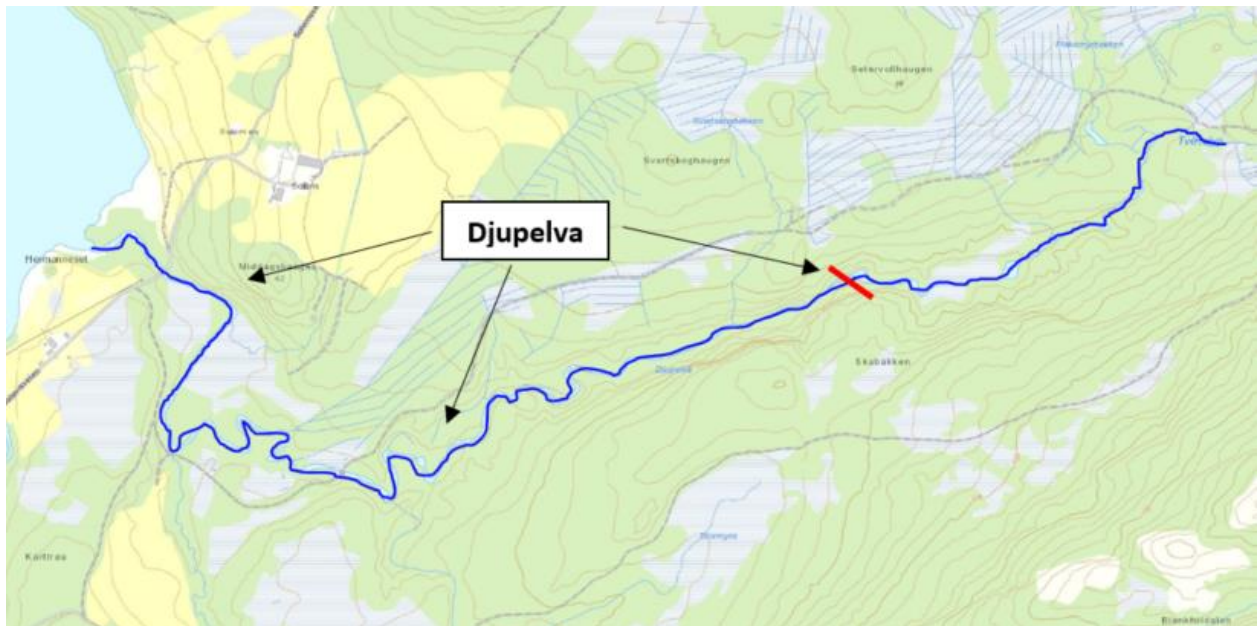
Figur 6. Oversiktskart over Haugaelva. Kartgrunnlag: www.gislink.no

I Bekk fra Kruktjønna (både store og lille Kruktjønn) ble to stasjoner, hhv. nedstrøms Vasskog veien (st. 27) og oppstrøms Vasskogveien (st. 28) undersøkt.

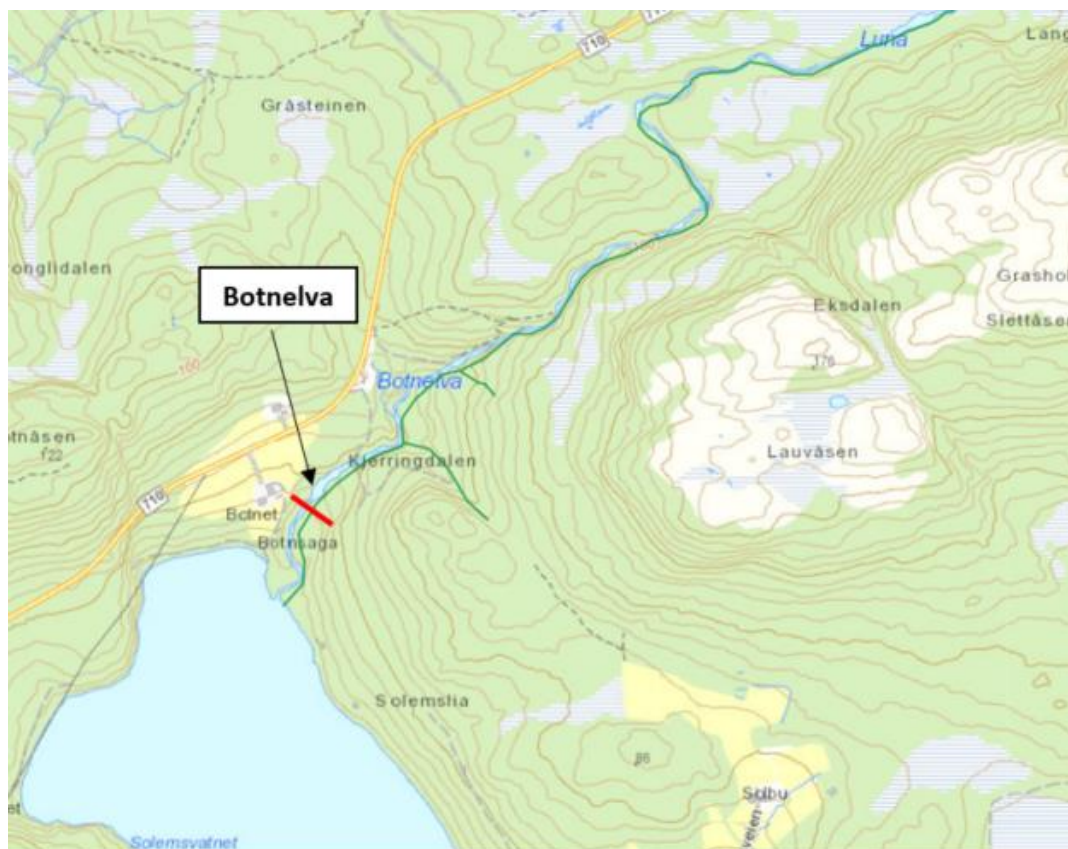


Figur 7. Oversiktskart over bekk fra Kruktjønna. Kartgrunnlag: www.gislink.no

I Djupelva (**figur 8**) ble en stasjon anlagt i nedre del av elva, på de første partier av elva som var vadbar (st. 29). Botnelva (**figur 9**) ble undersøkt med fire stasjoner i nedre del, alle i naturlig anadrom strekning.



Figur 8. Oversiktskart over Djupelva. Rød tverrlinje angir antatt naturlig vandringshinder eller –barriere i form av fossestryk. Kartgrunnlag: www.gislink.no



Figur 9. Oversiktskart over Botnelva. Rød tverrlinje angir sikker naturlig vandringsbarriere i foss. Kartgrunnlag: www.gislink.no

4 Metoder

Feltarbeidet for undersøkelsene ble utført høsten 2015. Ungfisktellinger i Eidsvatnets utløps- og tilløpsbekker ble gjennomført på datoene 17. september og 13. oktober. I Botngårdsvassdraget ble feltarbeidet utført den 17. september, samt 13, 15. og 17. oktober. Vannføringen var middels til lav på alle stasjoner, med god sikt i vatnet. Værforholdene var gode; opphold, til dels noe sol og lite vind alle dager. Vanntemperaturen var innenfor anbefalte temperaturintervall for elektrisk fiske med bærbart apparat, og varierte mellom 7 og 12 grader Celsius. Generelt sett var miljøforholdene gode til meget gode for ungfisktellinger i denne typen små og mellomstore vassdrag.

4.1 Bunndyr

4.1.1 Innsamling

Innsamling av bunndyrmaterialet er gjort i henhold til klassifiseringsveilederne (Anonym 2009, 2013). Innsamlingsmetoden er den såkalte «sparkemetoden» (Frost mfl. 1971). Metoden går ut på at en holder en elvehåv (maskevidde 250 µm) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven, slik at bunndyrene blir ført av vannstrømmen inn i håven (jf. NS4719 og NS-ISO 7828). Det ble tatt tre ett minuts prøver ($R-1 \cdot 3 = R-3$) på strykpartier i til sammen omlag ni meters lengde. Utvalgte stasjoner har fortrinnsvis et habitat karakterisert av hurtigrennende vann dominert av stein/grussubstrat, men også kulper med finere substrat er inkludert i prøvetakingsarealet, dersom det fantes på stasjonen. For hvert minutt med sparking er håven tømt for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling/tap av materiale fra håven. Hver bunndyrprøve er fiksert med etanol i felt for videre bearbeidelse og taksonomisk bestemmelse i laboratoriet.

På bakgrunn av kjente belastningstyper i vassdraget, dvs. næringssaltanrikning fra landbruk og/eller organisk forurensing fra bebyggelse, er det benyttet ASPT klassifiseringsmetodikk og EPT-indeks. Det presiseres at ASPT- indeksen kan ha lavere presisjon ved punktutslipp i vassdrag med god miljøtilstand/vannkvalitet ovenfor utslippsområdet, da indeksen ikke skiller på mengde bunndyr, men kun registrerte eller ikke registrerte individer. Dette er eventuelt påpekt i resultatvurderingen dersom dette er relevant.

4.1.2 Klassifisering og vurdering

ASPT

ASPT indeks (Average Score per Taxon) (Armitage mfl. 1983) er anvendt til klassifisering av den økologiske tilstanden i bunndyrsamfunnet.

Indeksen regner ut en tallverdi ved å foreta en rangering av et utvalg av de familiene som kan påtreffes i bunndyrsamfunnet i elver, mht. deres toleranse overfor organisk belastning/næringssaltanrikning. 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, for bunnfaunaen i elver. **Tabell 3** angir klassegrenser for ASPT-score for bunndyrfaunaen innenfor hver tilstandsklasse.

Tabell 3. Klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen i rennende vann etter ASPT-indeks. Tabell hentet fra Anonym (2009).

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

*interkalibrerte klassegrenser

For bunndyrdataene oppgir vi også BMWP-indeksverdi (Armitage mfl. 1983), som er integrert (er en del av beregningsgrunnlaget) i ASPT-indeksverdien for bunndyrsamfunnet. Dette er en

indeks hvor de ulike gruppene tillegges en verdi fra 1 til 10 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. Indeksen er et supplement til ASPT-klassifiseringen, og kan i mange tilfeller bedre indikere punktutslipp eller påvirkning som ikke fanges like lett opp av ASPT. Elver med god vannkvalitet har generelt BMWP-verdier rundt 100 eller mer (Mason 2002). En BMWP verdi på under 80 kan indikere en noe forurenset tilstand (Bongard & Koksvik 1989), og er et større avvik fra det som er karakterisert som en ren lokalitet.

Totalt antall EPT og dominansforhold i bunndyrssamfunnet

Ulike grupper og arter av bunndyr har forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning og annen påvirkning. Derfor er bunndyr meget godt egnet som indikatorer på miljøtilstand og vannkvalitet i vassdrag (Aanes & Bækken 1989). I en ren elv eller bekk, som i liten grad avviker fra naturtilstanden og har økologisk tilstand «God» eller bedre, vil man kunne forvente å finne en klar dominans av bunndyrgrupper som døgn-, stein- og vårfluer (i tillegg til andre rentvannsformer). Karakteristisk for slike lokaliteter vil være høy diversitet av arter, der følsomme taksa opptrer med tetthet større enn enkeltfunn, og det er liten forskyving av dominansforhold mot tolerante arter. Sterkt innslag av gravende og detritus-spisende bunndyrgrupper, som f.eks. børstemark, igler, midd, fjærmygg og andre tovinger som har høy toleranse ovenfor næringssaltanrikning og annen vannkjemisk belastning, vil derimot være indikatorer på forurensninger. En 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, som tar utgangspunkt i hvor mange arter/taksa 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 ved en naturtilstand danner grunnlaget for vurderingen av påvirkning. Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i våre vannforekomster varierer mye, både etter vannforekomstens størrelse, beliggenhet (høyde over havet, nedbørsfeltets geologi og geografisk beliggenhet), så systemet må brukes med forsiktighet. Bunndyrmaterialet i denne undersøkelsen er derfor vurdert opp mot ASPT-indeksen og det totale antall EPT-arter, med antall bunndyr per prøve, og dominansforhold mellom følsomme og tolerante bunndyrgrupper som underliggende støttevurderinger.

4.2 Ungfisktellinger

I 2015 ble det gjennomført ungfisktellinger vha elektrisk fiske (elfiske) med bærbart elektrisk fiskeapparat av Paulsen-type (FA4). På flere stasjoner ble det benyttet tre overfiskinger og beregning av tetthet ved hjelp av den såkalte utfangstmetoden (Zippin 1958; Bohlin mfl. 1989). Andre stasjoner ble overfisket kun én gang, der en fastsatt fangbarhet (p) ble anvendt for estimere ungfisktetthet etter Zippin (1958). Søk med elfiske-apparatet utenfor stasjonsområdene ble gjennomført i tillegg, der fangst og observasjoner av fisk er vurdert eller omtalt kvalitativt. Hovedresultatene fra ungfisktellingene (tetthetstall) er vist i **kapittel 5.2**, og vurderinger/diskusjon er foretatt i **kapittel 6.2**.

4.2.1 Klassifisering av økologisk tilstand

Sammenslått tetthet av all laksefisk fra det som er eller har vært naturlig anadrom strekning i vannforekomstene er vurdert etter forventningsverdier for ungfisktetthet, i tråd med forslag i gjeldende veileder for klassifisering av økologisk tilstand (Anonym 2013). Dette er forventningsverdier utledet fra forslag i Sandlund mfl. (2013). Det kvantitative elfiskematerialet er derfor klassifisert etter **tabell 4** (under), med forventningsverdier etter «Anadrom, habitatklasse ikke beskrevet», som et generelt utgangspunkt.

Tabell 4. Forventningsverdier for tetthet av laksefisk i små laks og sjørøttførende 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.

4.1 Vandringsforhold for anadrom laksefisk

Alle veikrysninger og andre forhold, naturlige og/eller menneskeskapte, som kan hindre eller stoppe oppgang av anadrom laksefisk i de undersøkte vassdragene, er befart høsten 2015. Slike interessepunkter (utover stasjonsområdene) som ble befart og undersøkt, er vist i **tabell 4**:

Tabell 5. Interessepunkter i inn- og utløpsvassdrag til Eidsvatnet som er befart høsten 2015.

Vassdragsnavn	Interessepunkt	Kartreferanse (32 V)
Eidselva	Veikulvert Fv 231	7066655 N, 541482 E
Volladalsbekken	Veikulvert Fv 131	7067861 N, 542130 E
Volladalsbekken	Nedstrøms Lyngsetveien. Anadrom stopp.	7068472 N, 542234 E
Skavdalsbekken	Veikulvert Skavdalsveien/sidevei, nedre	7068616 N, 540211 E
Skavdalsbekken	Veikulvert Skavdalsveien, øvre	7068407 N, 540066 E

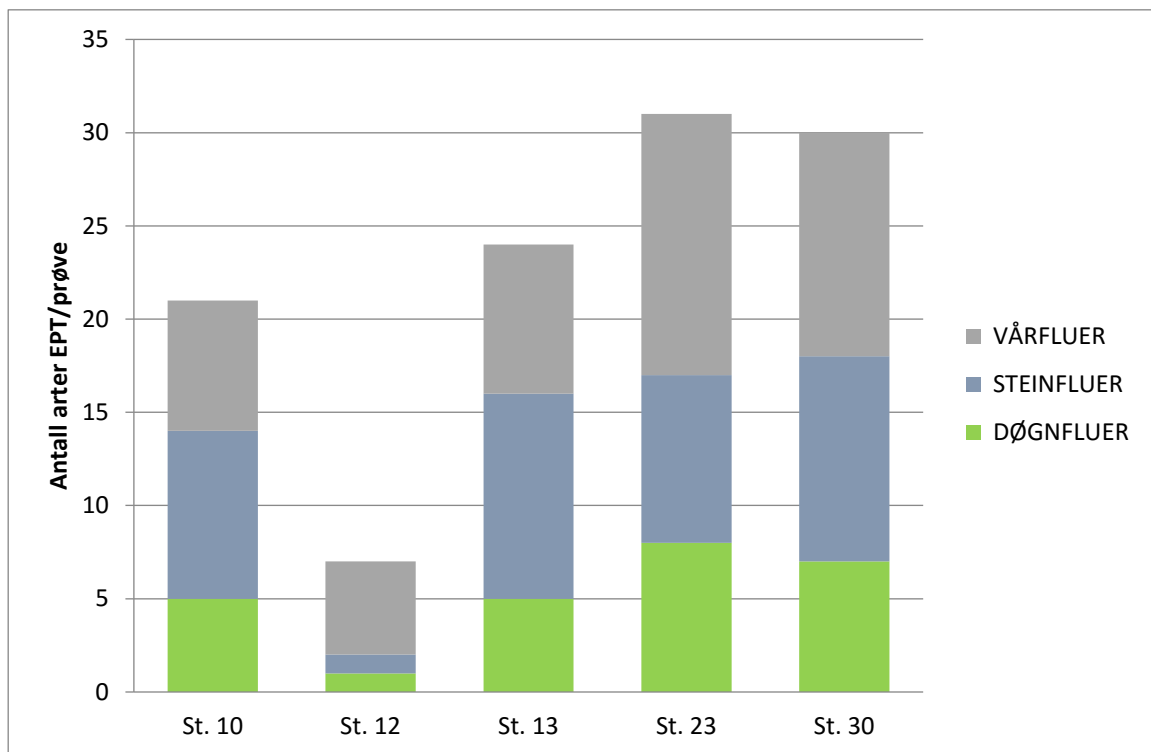
Tabell 6. Interessepunkter i Botngårdsvassdraget som er befart høsten 2015.

Vassdragsnavn	Interessepunkt	Kartreferanse (32 V)
Botngårdselva	Veikulvert Fv 710	7070936 N, 540374 E
Botngårdselva	Passeringsmuligheter ved demning	7070962 N, 540599 E
Bekk fra Kruktjønna	Veikulvert under Vasskogveien	7071331 N, 541793 E
Botnelva	Naturlige fosser og stryk	7072378 N, 542324 E

5 Resultater

5.1 Bunndyr

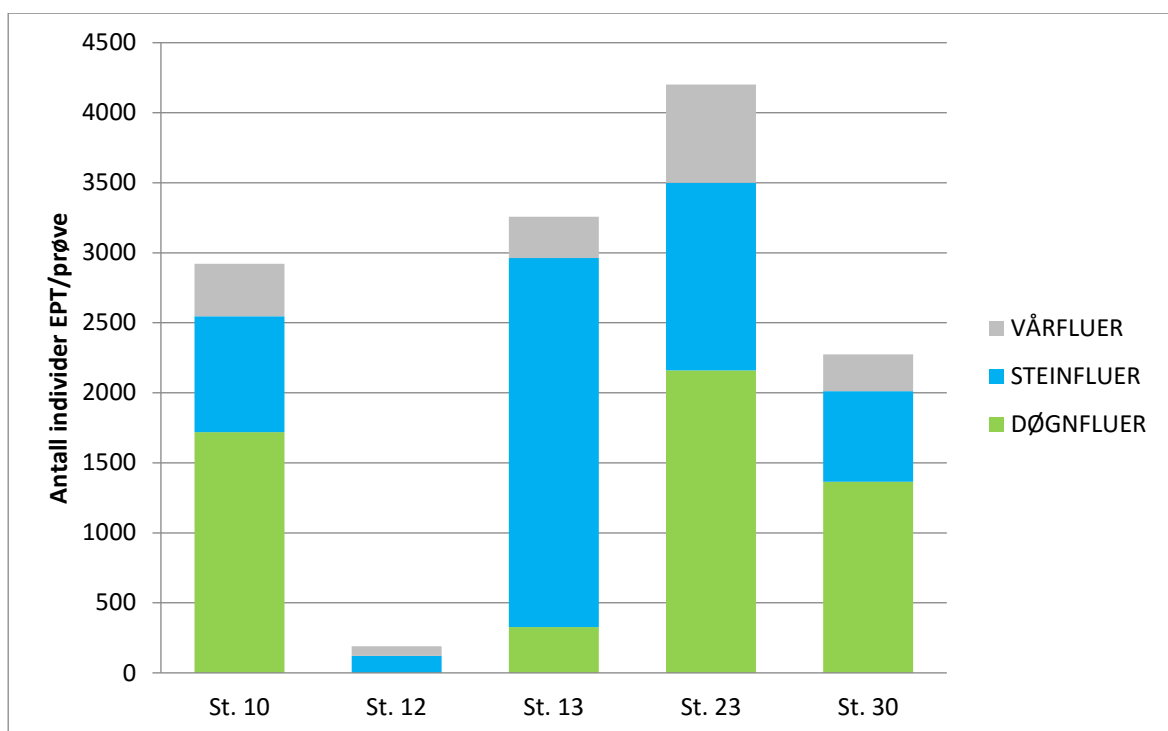
Komplette artslister med antall bunndyr per prøve for bunndyrsamfunnet på den enkelte stasjon er vist i **vedlegg D** bakerst i rapporten.



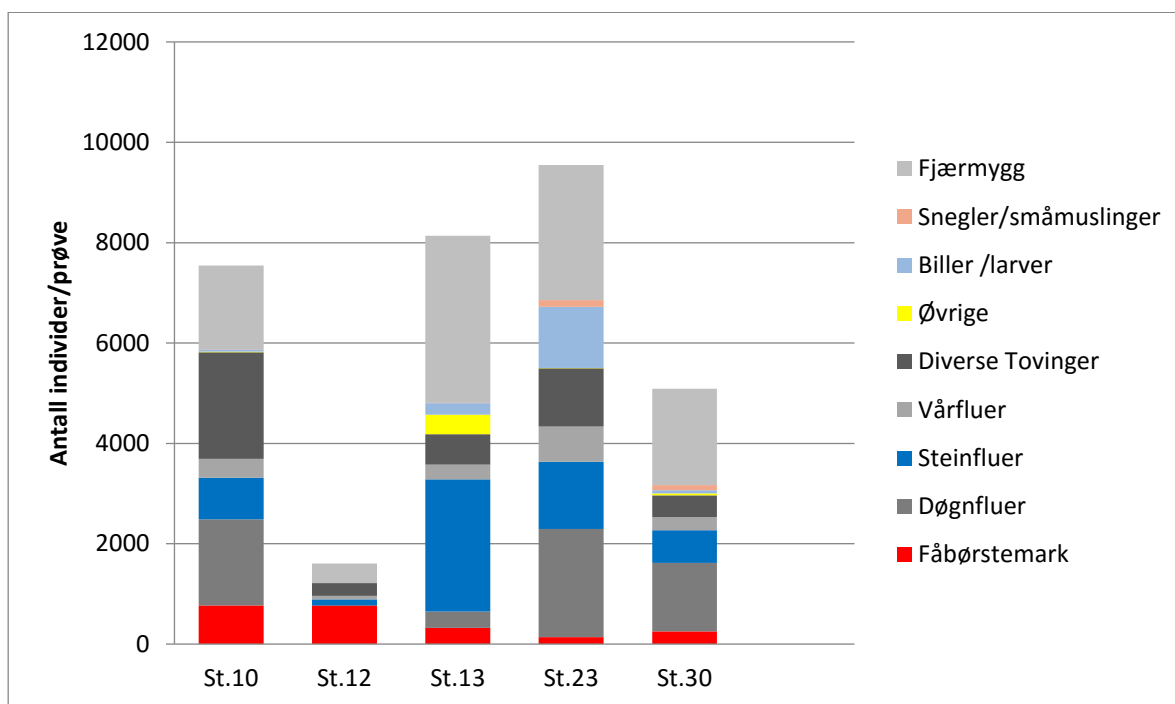
Figur 10. Stolpediagram over antall registrerte arter av døgn- (E), stein (P) og vårfluer (T) på undersøkte stasjoner i tilløpsbekker til Eidsvatnet (Volladalsbekken st. 10, Haugdalsbekken st. 12 og Skavdalsbekken st. 13) og Botngårdsvassdraget (Haugaelva st. 23 og Botnelva st. 30).

Antall ulike døgn-, stein- og vårfluetaksa (antall EPT) varierte fra syv til 31 per prøve på de undersøkte stasjonene (**figur 10**). Lavest mangfold ble påvist på stasjon 12 i Bekk fra Setermyra (syv EPT, fordelt på en døgnflue-, en steinflue- og fem vårfluearter). Høyest antall EPT ble registrert på stasjon 23 i Haugaelva. Her ble det påvist 31 ulike EPT, fordelt på åtte døgnflue-, ni steinflue- og 14 vårfluearter.

Antall individer av EPT innenfor de registrerte taksa varierte mye mellom stasjonene (**figur 11**). Lavest antall EPT-individer var knyttet til stasjon 12 i Bekk fra Setermyra, som også hadde lavest mangfold. Her ble det kun registrert 190 individer av EPT per prøve, fordelt på én døgnflue, 120 steinfluer og 69 vårfluer (jf. **figur 11**). Øvrige stasjoner hadde vesentlig høyere individantall av EPT, og varierte mellom 2275 og 4201 individer. Det høyeste individantallet av EPT per prøve ble registrert på st. 23 i Haugaelva, der det ble påvist hhv. 2162 døgnfluer, 1338 steinfluer og 702 vårfluer.



Figur 11. Stolpediagram over antall individer av døgn- (E), stein (P) og vårfluer (T) på undersøkte stasjoner i tilløpsbekker til Eidsvatnet (Volladalsbekken st. 10, Haugdalsbekken st. 12 og Skavdalsbekken st. 13) og Botngårdsvassdraget (Haugaelva st. 23 og Botnelva st. 30).



Figur 12. Stolpediagram over antall individer av ulike bunndyrformer (bunndyrfaunaens strukturelle og funksjonelle sammensetning) på undersøkte stasjoner i tilløpsbekker til Eidsvatnet (Volladalsbekken st. 10, Haugdalsbekken st. 12 og Skavdalsbekken st. 13) og Botngårdsvassdraget (Haugaelva st. 23 og Botnelva st. 30).

Det totale antall bunndyr per prøve og bunndyrfaunaens strukturelle og funksjonelle sammensetning (**figur 12** og **vedlegg D**) gir indikasjoner på stasjonsområdets bunndyrproduksjon og vannkjemisk påvirkningsgrad på et nivå som ikke nødvendigvis fanges opp av klassifiserings-systemer som ASPT. Det totale bunndyranallet varierte fra 1602 (stasjon 12) til 9546 bunndyr per prøve (stasjon 23).

Den økologiske tilstandsklassifisering (**tabell 7**) viste at fire av de fem undersøkte stasjonsområdene oppnådde enten «God» eller «Svært god økologisk tilstand», som enten er nært opp mot eller tilsvarende en forventet referansetilstand (=naturtilstand). Stasjon 12 i Bekk fra Setermyra hadde et markant avvik fra denne forventningen, ble klassifisert til «Svært dårlig» økologisk tilstand.

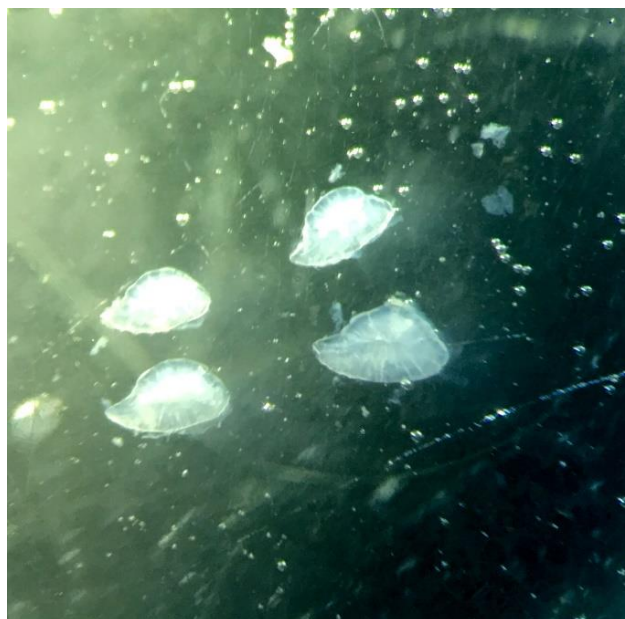
I **tabell 7** har vi valgt å inkludere BMWP-verdier for bunndyrfaunaen i tillegg. Laveste BMWP-indeksverdi ble oppnådd på stasjon 12 i Bekk fra Setermyra, med 44. Øvrige BMWP-verdier lå godt over hundre, med 164 som høyeste verdi (st. 23).

Tabell 7. Økologisk tilstandsklassifisering etter ASPT-indeksverdi. Fargekoder etter femdelte skala for økologisk tilstand (jf. **tabell 3**).

Vassdrag	St. nr.	ASPT-Indeks	BMWP	EQR
Volladalsbekken, Eidsvatnet	10	6,53	111	0,95
Bekk fra Setermyra, Eidsvatnet	12	4,40	44	0,64
Skavdalsbekken, Eidsvatnet	13	7,19	151	1,04
Haugaelva, Botngårdsvassdraget	23	6,83	164	0,99
Botnelva, Botngårdsvassdraget	30	6,79	163	0,98

5.2 Ungfisk av laks og ørret

Kapittelet omtaler data fra de kvantitative ungfisktellingene i vassdragene, fordelt på ørret og laks inndelt i årsklassene 0+ (årsyngel) og $\geq 1+$ (ettåringer eller eldre). Et lite utvalg ($n=5$) individer av ørret og laks ble aldersbestemt vha otolitter som støtte til den lengdebaserte årsklassetilhørigheten (**figur 13**).



Figur 13. Otolitter fra årsyngel (0+) av laksunger på hhv. 60 mm og (øverst t.v.) og 75 mm (nederst t.v.), og ørretunger på hhv 64 mm (øverst t.h.) og 81 mm (nederst t.h.).

5.2.1 Tilstandsklassifisering

I (tabell 8 og 9) oppgis en økologisk tilstandsklassifisering basert på total ungfisktetthet av ørret og evt. laks, med fargekoder for økologisk tilstand basert på forslag til forventningsverdier i norske småvassdrag (Anonym 2013, Sandlund mfl. 2013). Eldre, småvokst gytefisk av ferskvannstasjonær ørret er inkludert i tetthetsestimaterne.

Tabell 8. Samlet tetthet av laksefisk (laks og ørret) på den enkelte stasjon i utløp- og tilløpsbækker til Eidsvatnet. Fargekoder etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand, basert på forventningsverdier i norske småvassdrag med anadrom laksefisk.

Lokalitet/Vassdrag	St	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N/100m ²	p	ci	CI
Eidselva	1	70	43			43	43	76,8*	0,80*	0	0
Eidselva	2	68	24			24	24	44,1*	0,80*	0	0
Volladalsbekken	3	30	2	0	0	2	2	6,7	1,00	0	0
Volladalsbekken	4	30	2	0	0	2	2	6,7	1,00	0	0
Volladalsbekken	5	44	4	0	0	4	4	9,1	1,00	0	0
Volladalsbekken	6	60	4	0	0	4	4	6,7	1,00	0	0
Volladalsbekken	7	26	7	0	0	7	7	26,9	1,00	0	0
Volladalsbekken	8	24	8	0	0	8	8	33,3	1,00	0	0
Volladalsbekken	9	72	5	0	0	5	5	6,9	1,00	0	0
Volladalsbekken	10	36	4	0	0	4	4	11,1	1,00	0	0
Volladalsbekken	11	22	11	4	0	15	15	69,1	0,77	1,04	4,7
Bekk fra Setermyra	12	60	1	0	0	1	1	1,7	1,00	0	0
Skavdalsbekken	13	80	7	2	0	9	9	11,3	0,80	0,59	0,7
Skavdalsbekken	14	50	20	3	0	23	23	46,1	0,88	0,41	0,8
Skavdalsbekken	15	20	4	0	0	4	4	20,0	1,00	0	0
Skavdalsbekken	16	40	1	0	0	1	1	2,5	1,00	0	0
Gjennomsnitt alle stasjoner								23,7			

* En gangs overfiske, med fangbarhet (p) fastsatt til 0,8

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

I utløpselva fra- og tilløpsbækker til Eidsvatnet viser resultatene at to av 16 stasjoner klassifiseres til en økologisk tilstandsklasse som er innenfor fastsatte miljømål («God» eller «Svært god» økologisk tilstand (Tabell 8). Her estimeres den totale ungfisktettheten til 76,8 (st.1 Eidselva) og 69,1 (st. 11 Volladalsbekken) ungfisk per 100 m². To stasjoner i hhv. Eidselva (st. 2, 44,1 ungfisk per 100 m²) og Skavdalsbekken (St. 14, 46,1 ungfisk per 100 m²) klassifiseres til «Moderat» økologisk tilstand. Øvrige 12 stasjoner klassifiseres til enten «Dårlig» eller «Svært dårlig økologisk tilstand», med stort avvik fra forventede tetthetsnivåer av ungfisk. Her varierte ungfisktettheten fra 1,7 til 33,3 ungfisk per 100 m², der syv stasjoner hadde en total ungfisktetthet godt under 10 ungfisk per 100 m².

Tabell 9. Samlet tetthet av laksefisk (laks og ørret) på den enkelte stasjon på elve- og bekke-strekninger i Botngårdsvassdraget. Fargekoder etter EU's femdelte skala for økologisk tilstand, basert på forventningsverdier i norske småvassdrag med anadrom laksefisk.

Loaklitter/Vassdrag	St	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N/100m ²	p	ci	CI
Botngårdselva	17	62	38	20	9	67	76,3	123,1	0,5	12,3	19,8
Botngårdselva	18	42	28			28		133,3*	0,5*		
Botngårdselva	19	55	19	8	4	31	24,1	62,0	0,55	6,2	11,3
Botngårdselva	20	30	46			46		278,8*	0,55**		
Botngårdselva	21	25	7			7		56,0*	0,5*		
Haugaelva	22	84	4	2	0	6	6,2	7,3	0,71	0,99	1,2
Haugaelva	23	84	6			6		10,1*	0,71*		
Haugaelva	24	70	5			5		10,1*	0,71*		
Haugaelva	25	71	1			1		2,8*	0,71*		
Haugaelva	26	161	3			3		3,5*	0,71*		
Bekk fra Kruktjønna	27	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bekk fra Kruktjønna	28	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Djupelva	29	125	4			4		4,5	0,71*		
Botnelva	30	68	18	0	0	18	18,0	26,5	1,00	0	0
Botnelva	31	78	16	8	1	25	26,1	33,4	0,65	3,0	3,8
Gjennomsnitt alle stasjoner								50,1			

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

* En gangs overfiske, med fangbarhet (p) lik tilsvarende stasjon(-er) i samme vassdrag

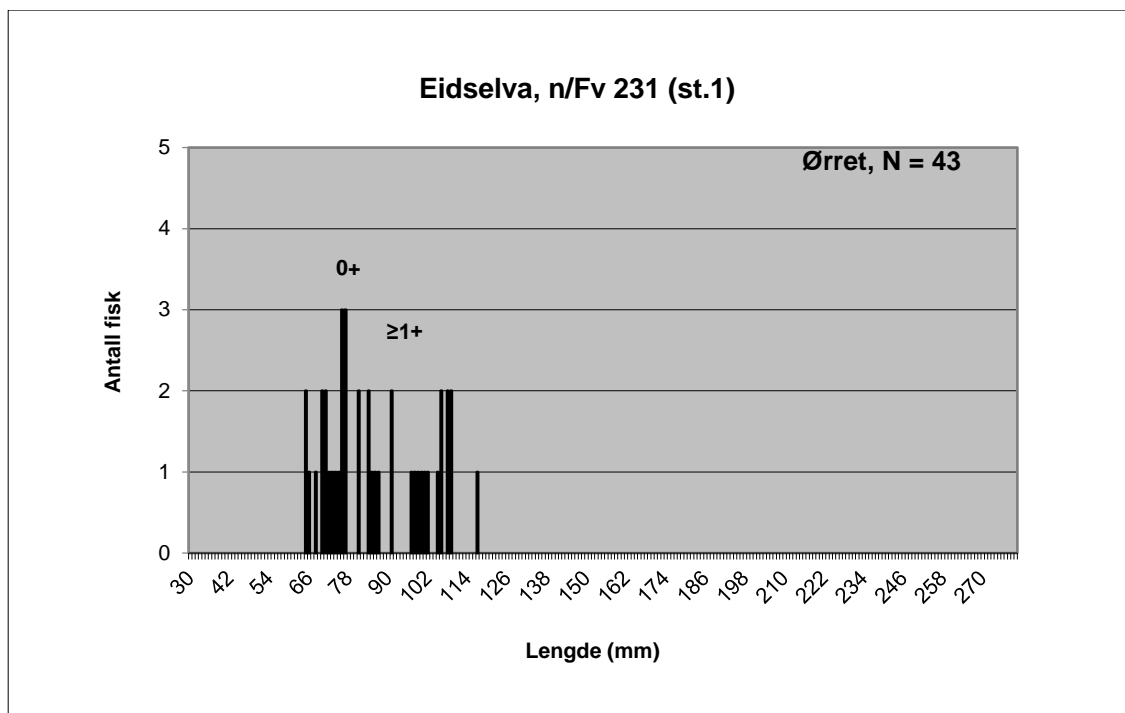
Tilsvarende for Botngårdsvassdraget (**tabell 9**) viser at fem av 15 stasjoner oppnår tilstandsklassene «God» eller «Svært god». Alle stasjonene med tilfredstillende ungfisktettheter er lokalisert i utløpselva Botngårdselva fra Brekkvatnet til sjøen. Her varierte den totale ungfisktettheten fra 62 ungfisk til 278 ungfisk per 100 m². Øvrige stasjoner oppnår reduserte tilstandsklassifiseringer, med tetthetsnivåer av ungfisk tilsvarende «Dårlig» til «Svært dårlig» økologisk tilstand, og med variasjon fra fisketomme strekninger til 33,4 ungfisk per 100 m².

5.2.2 Arts-, lengde og antatt aldersfordeling

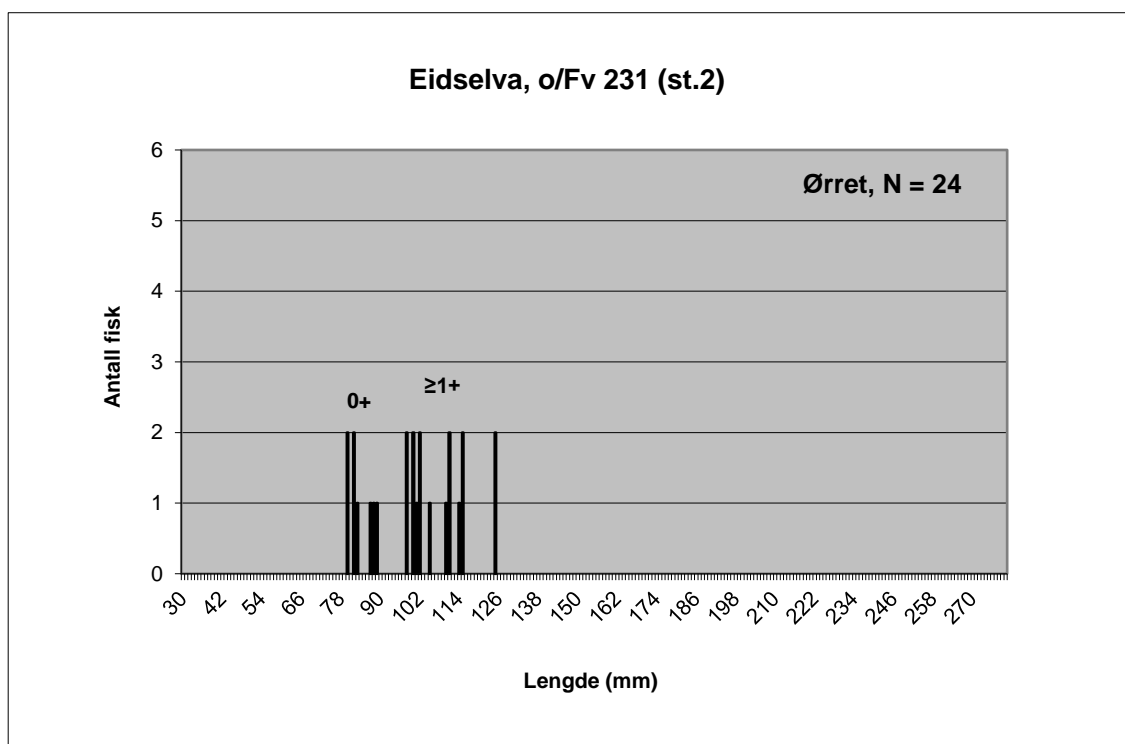
Ved den kvantitative ungfisktellingsen i utløps- og tilløpsbekker til Eidsvatnet ble det til sammen avfisket 732 m² areal, og fanget totalt 150 ungfisk av ørret. I tillegg ble seks ørret fanget utenom stasjonene. Ingen laks ble påvist.

I Botngårdsvassdraget ble det til sammen avfisket 1020 m² areal. Dette ga en fangst på til sammen 247 ungfisk av laks/ørret. I tillegg ble tre ungfisk og to eldre gytelaks fanget og målt opp utenom stasjonsområdene. Av disse 252 fiskene var 208 ørret og 44 laks.

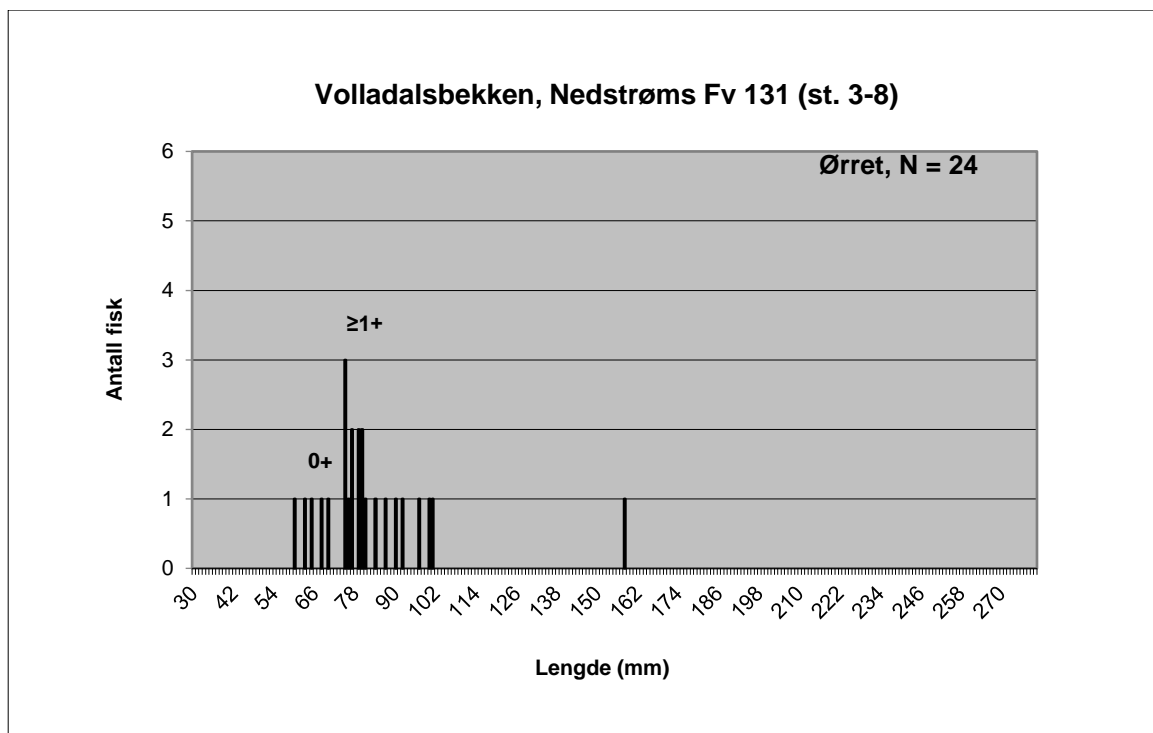
Figur 14-20 viser lengdefordelinger og antatte aldersklasser basert på lengde, for ungfisk av laks og sjørørret fanget i Eidsvatnets tilløpsbekker og utløpselv, samt foto av enkeltfisker. **Figur 21-28** viser tilsvarende for Botngårdsvassdraget. Gytelaks av ferskvannstasjonær ørret er inkludert i figurene. Foto er vist av større gytelaks eller andre relevante individer i fangstene.



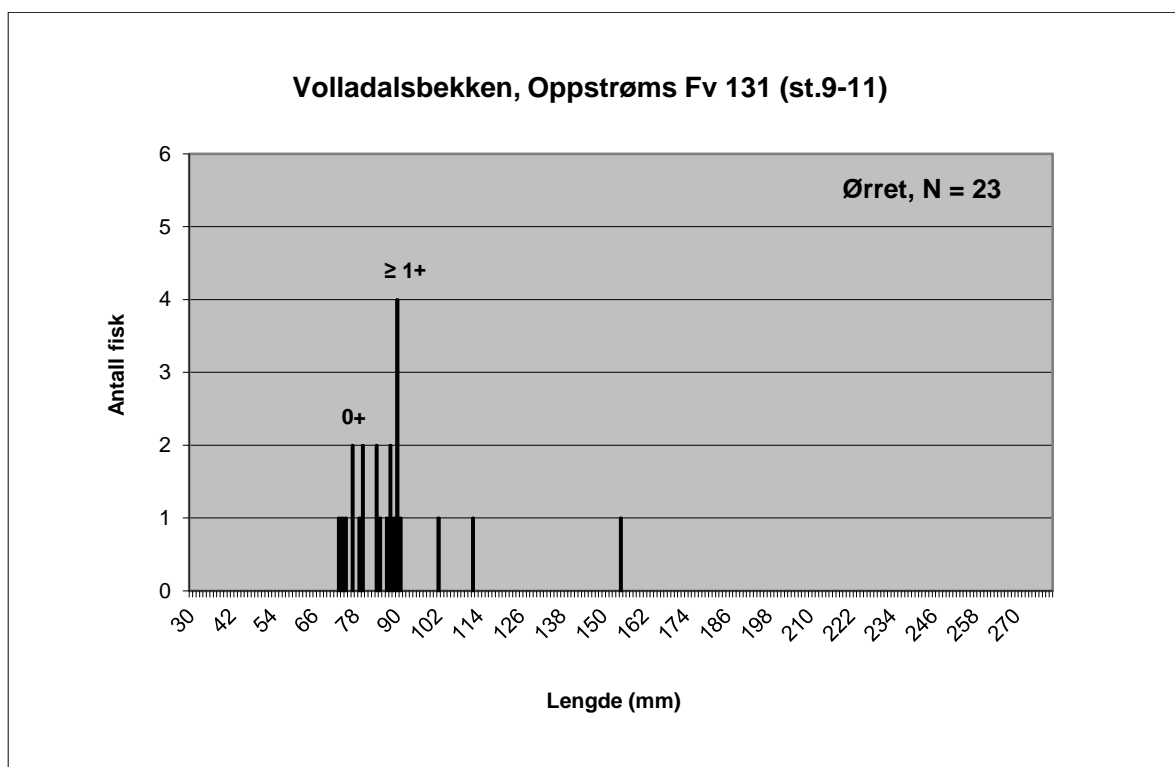
Figur 14. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 1 i Eidselva nedstrøms Fv 231.



Figur 15. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 2 i Eidselva oppstrøms Fv 231.



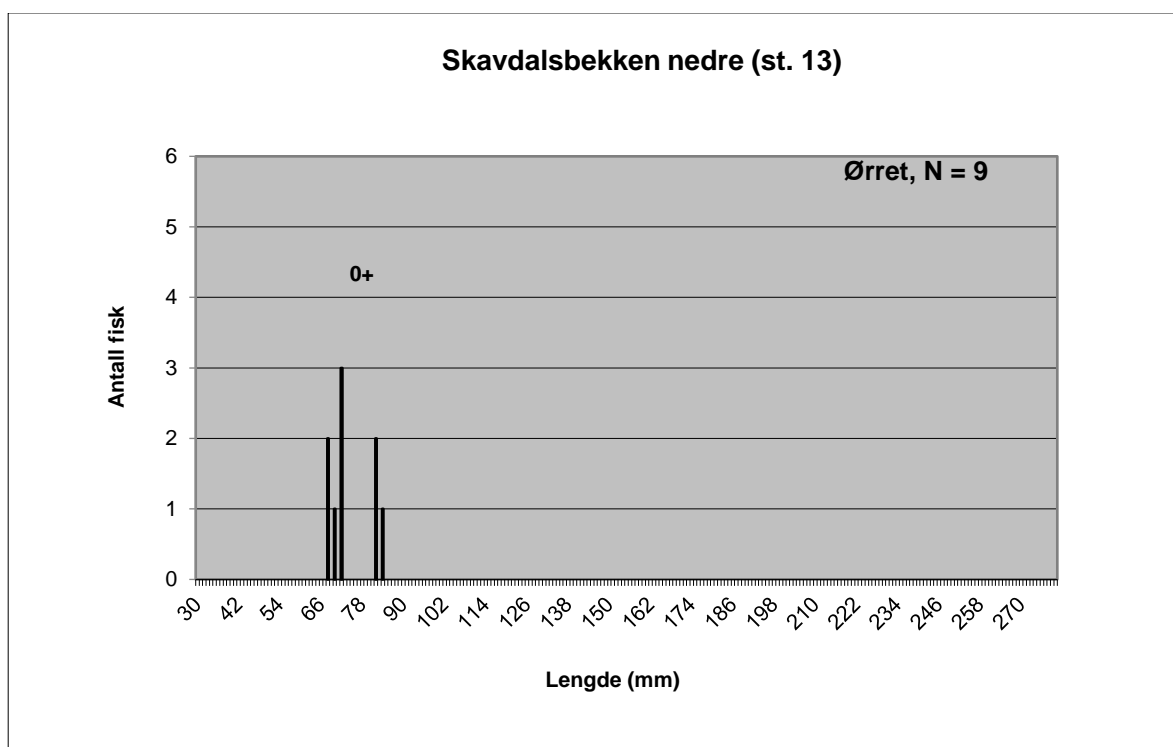
Figur 16. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 3-8 i Volladalsbekken nedstrøms Fv 131.



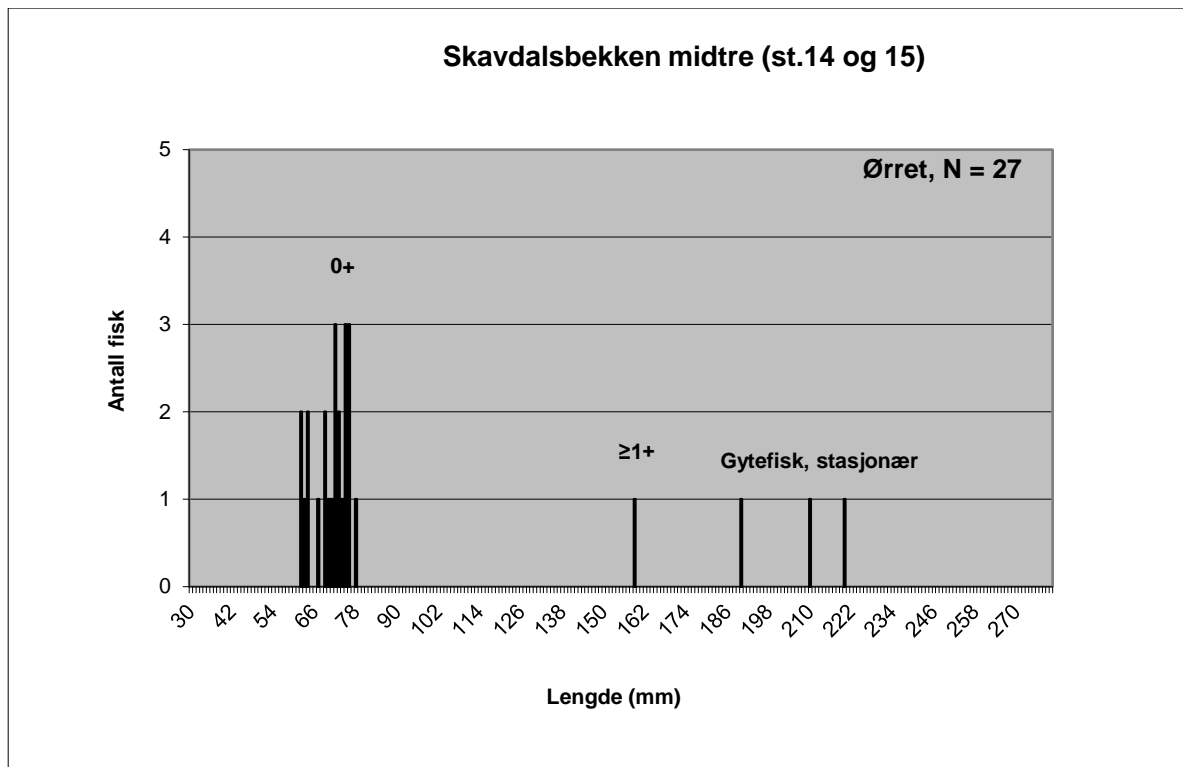
Figur 17. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 9-11 i Volladalsbekken oppstrøms Fv 131.



Figur 18. Eneste ørretunge (lengde; 128 mm) fanget i Bekk fra Setermyra. Ørreten sto i siste kulp nedstrøms kulvert under Fv 131.



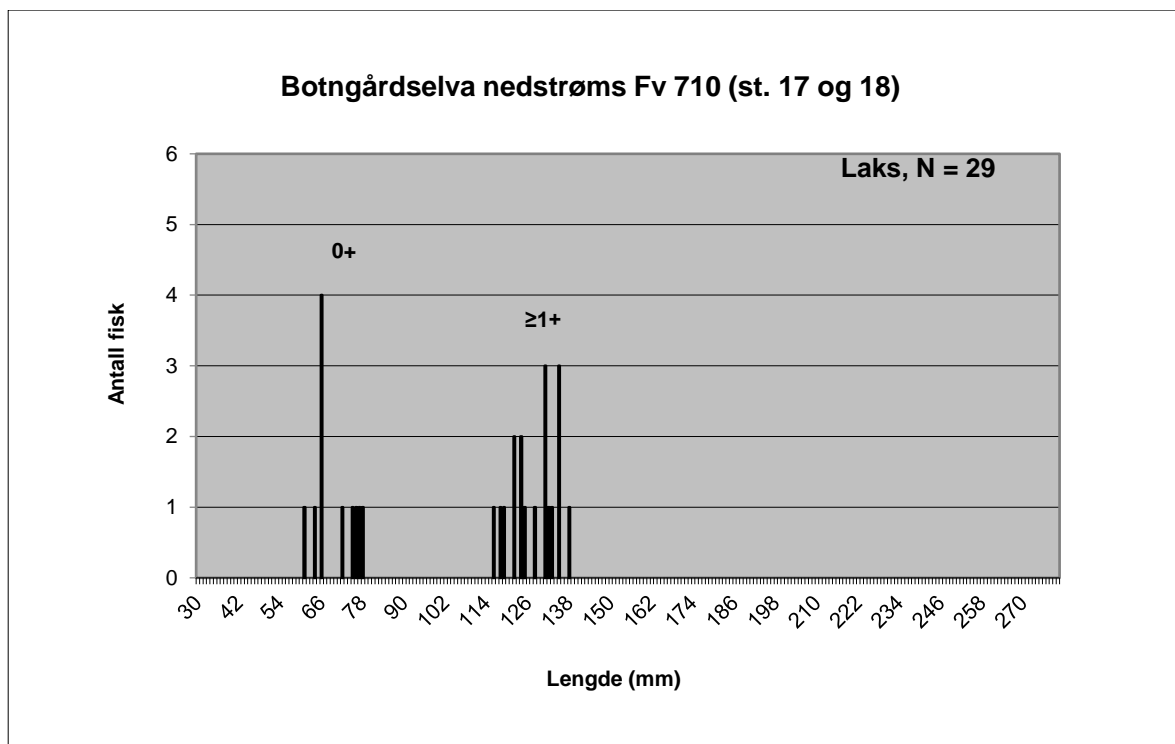
Figur 19. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 13 i Volladalsbakkens nedre strekninger før munning til Eidsvatnet.



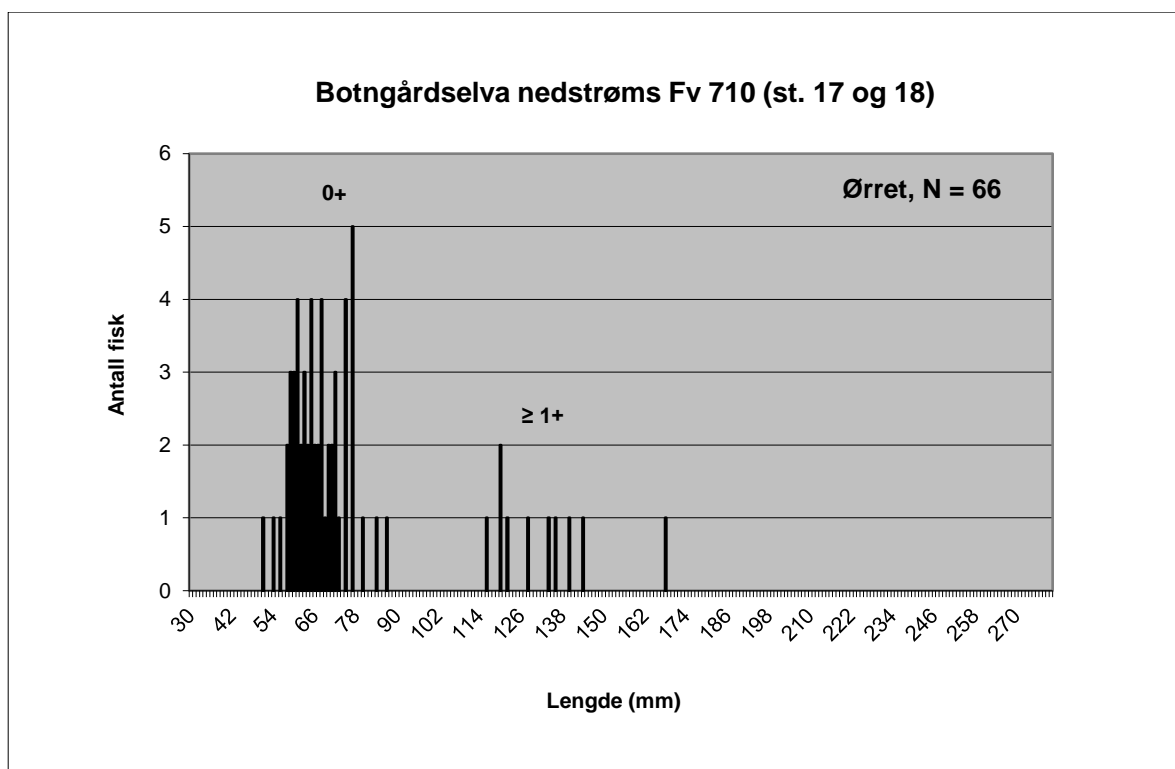
Figur 20. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 14 og 15 i Volladalsbekkens midtre strekninger før øvre veikrysning til Skavdalsveien.



Figur 21. Gytefisk (hann) av ferskvannstasjonær ørret i Volladalsbekken. Ørreten hadde en ufordøyd årsyngel ørret i munnen.



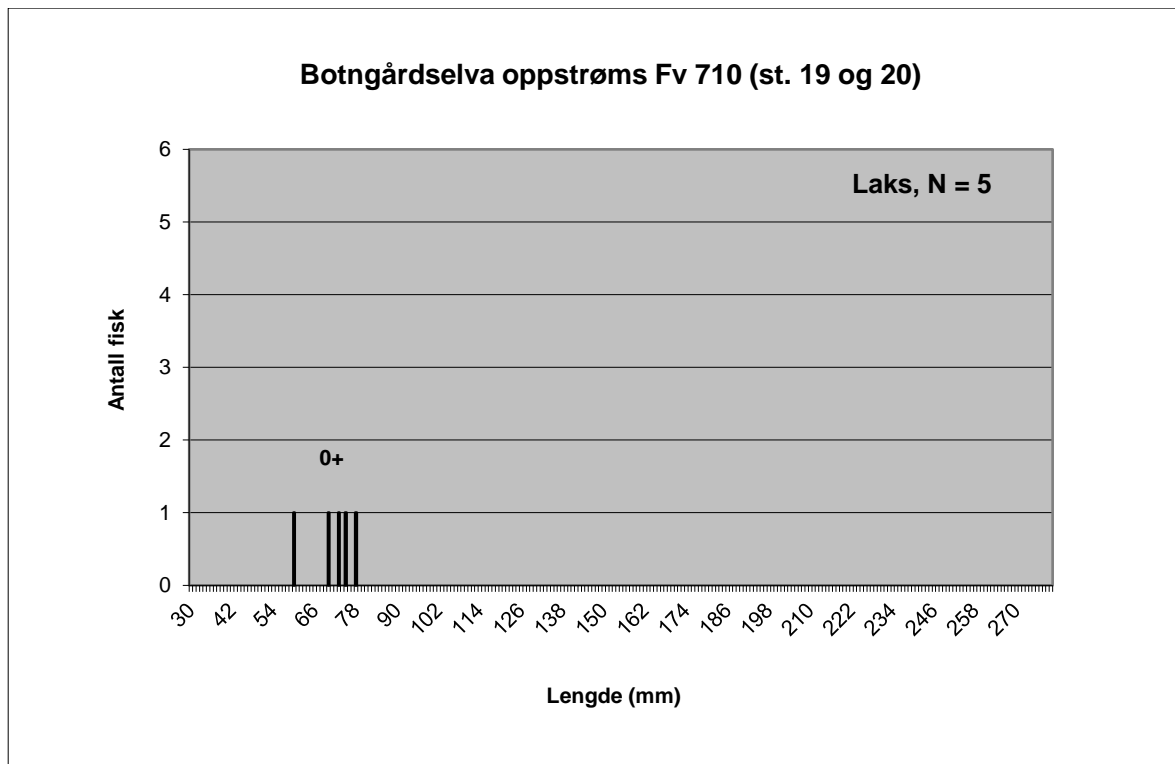
Figur 22. Antall laksunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 17 og 18 i Botngårdselva nedstrøms Fv 710.



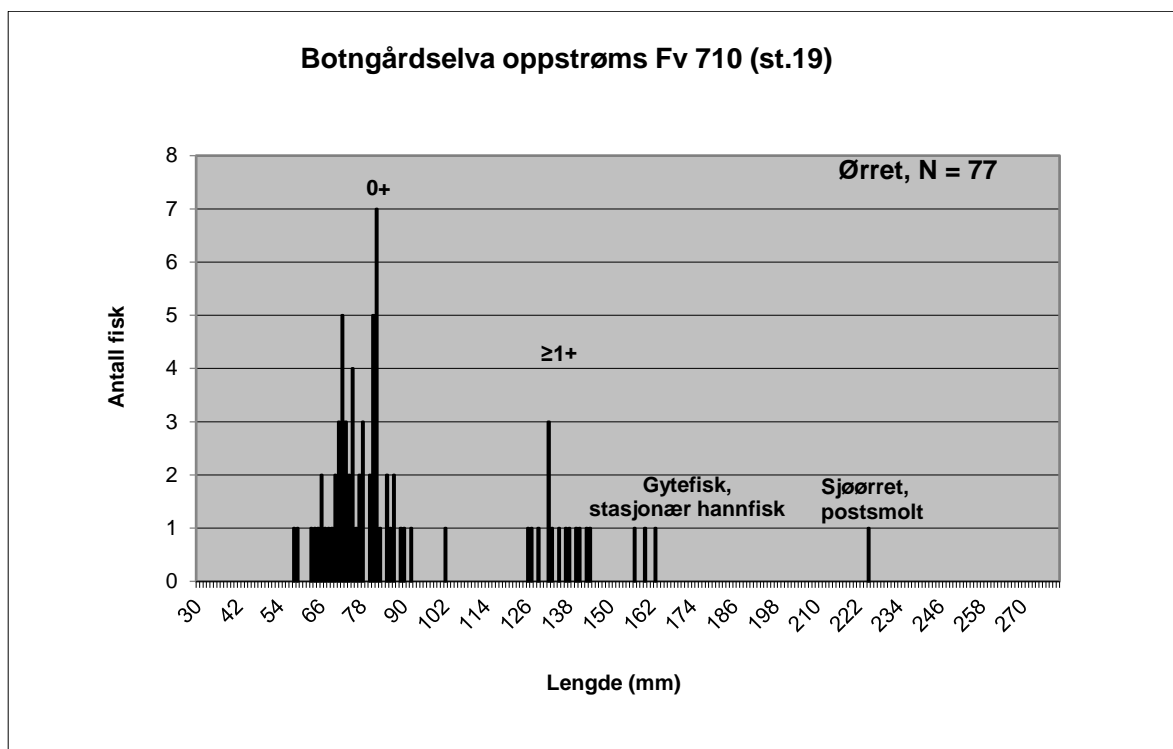
Figur 23. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 17 og 18 i Botngårdselva nedstrøms Fv 710. Større gytefisk er ikke inkludert i figuren.



Figur 24. Gytemoden hannfisk av ørret på ca 35 cm og $\pm 0,5$ kg fanget på stasjon 17 i Botngårdselva.



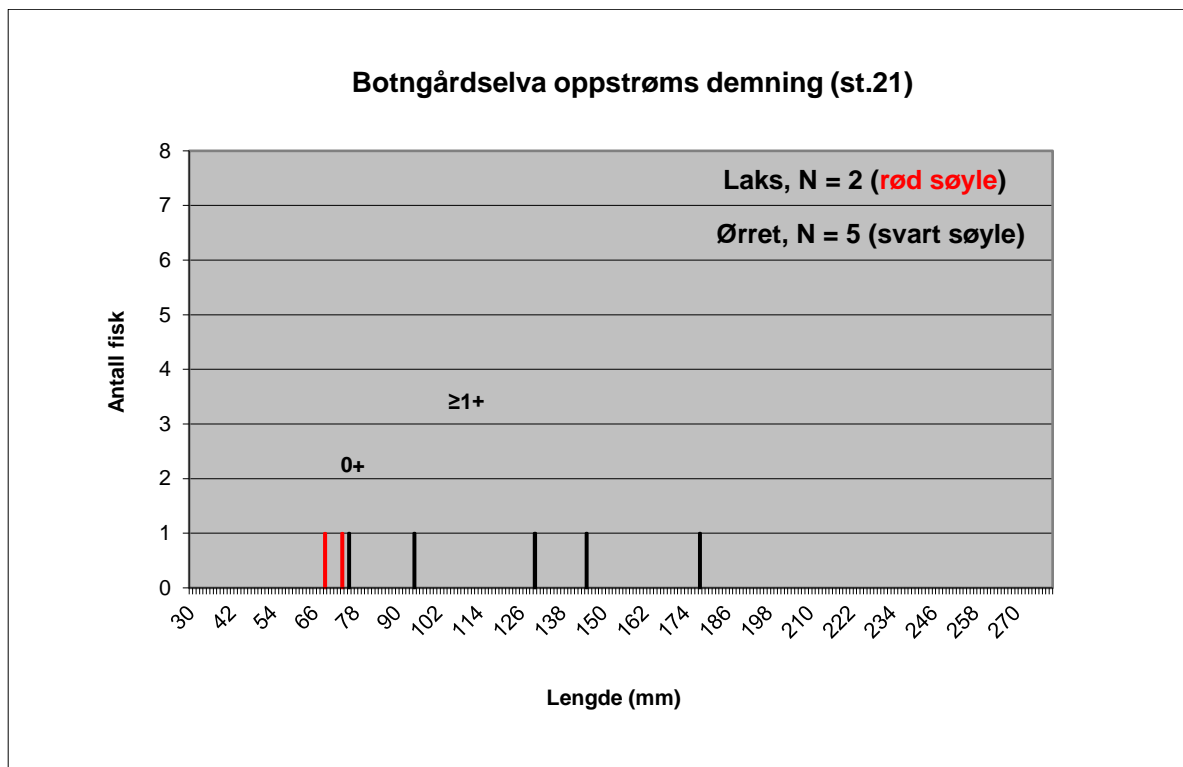
Figur 25. Antall laksunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper i Botngårdselva oppstrøms Fv 710. Basert på fangst på stasjon 19 og 20 ($N=1$), samt utvidet søk utenom stasjonsområder ($N=4$).



Figur 26. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 19 i Botngårdselva oppstrøms Fv 710. Ferskvannstasjonær gytefisk av ørret (hanner) er inkludert



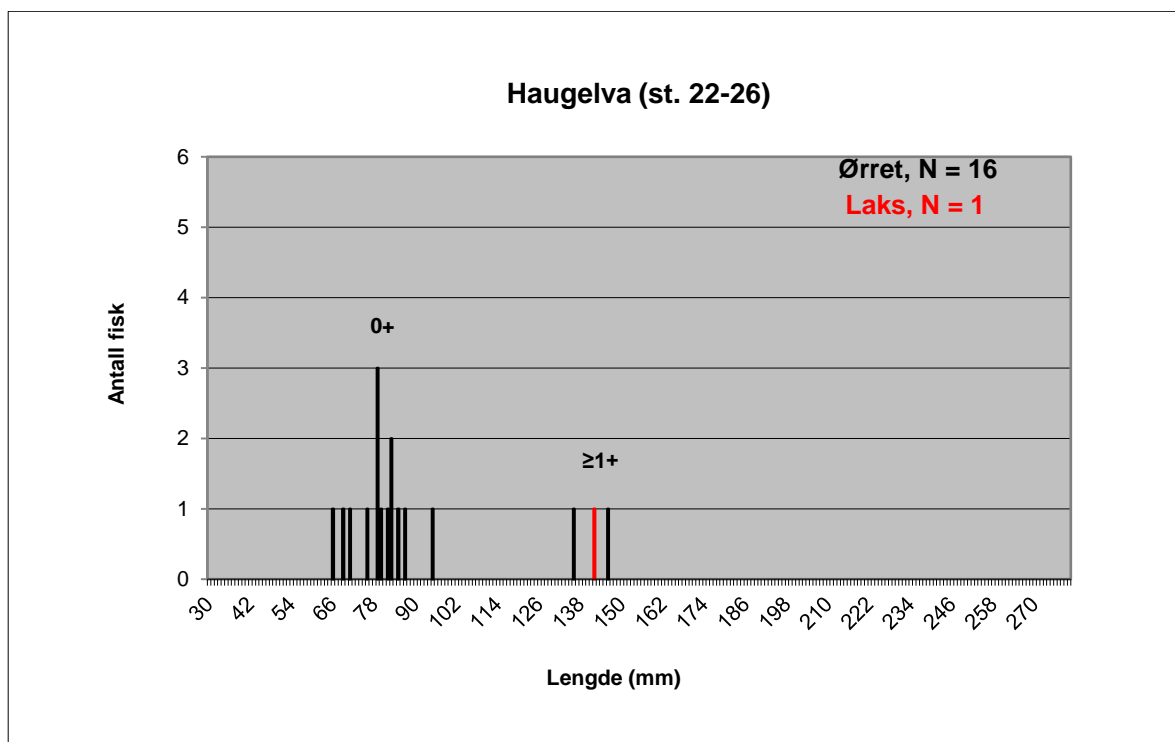
Figur 27. Luseskadet postsmolt av sjørret (225 mm lang) fra stasjon 19.



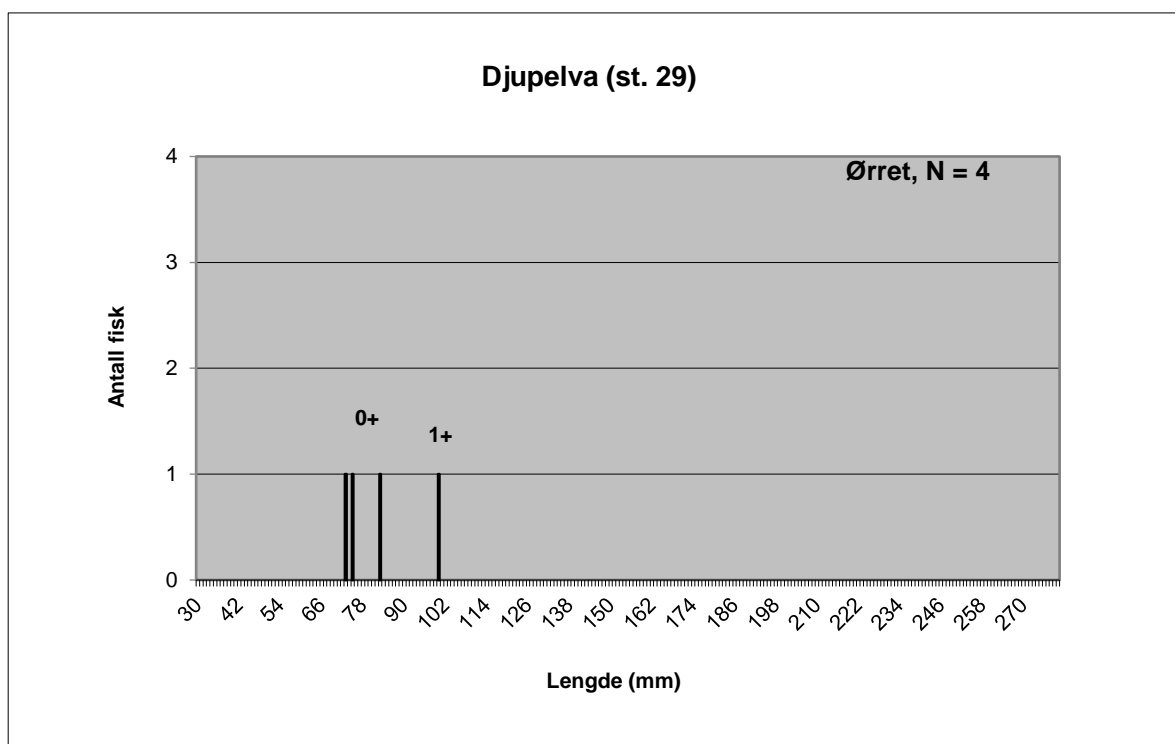
Figur 28. Antall laks- og ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 21 i Botngårdselva oppstrøms demning og Fv 710. Voksen laks ikke med i figuren.



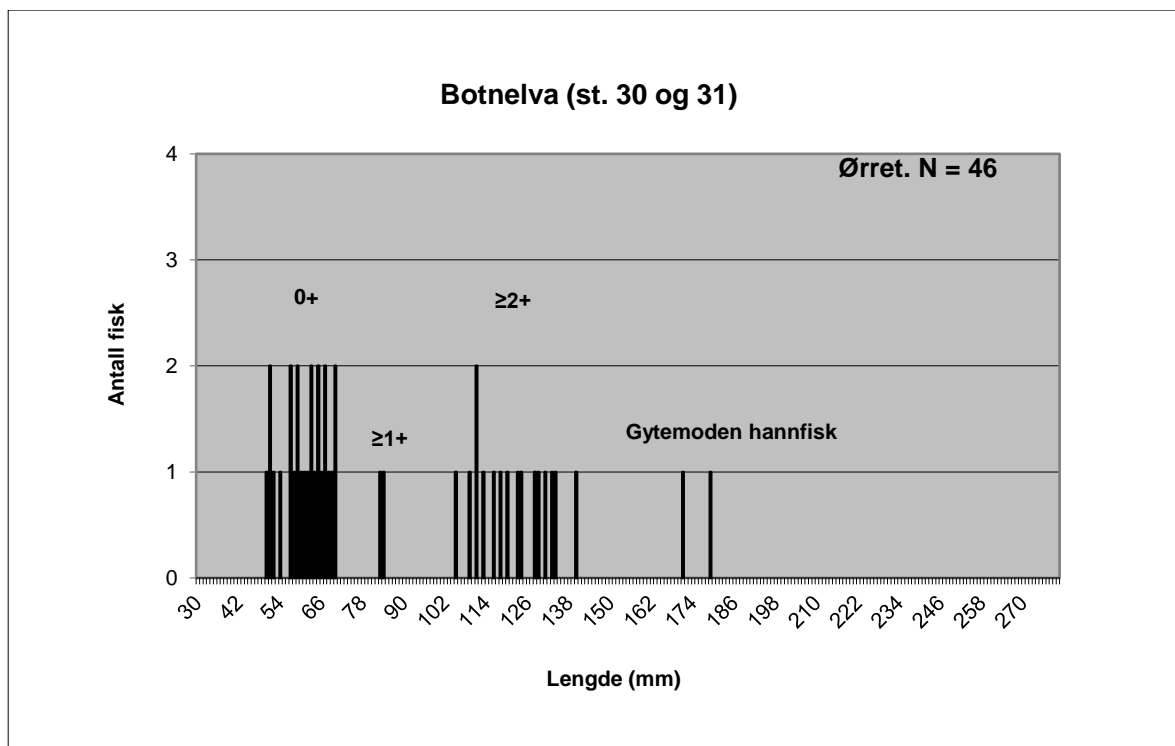
Figur 29. Øverst: Gytefisk av laks (hannfisk) på om lag 45 cm og i underkant av 1 kg fra stasjon 21 ovenfor hhv. demning og Fv 710. Nederst: Gyteparr av laks fra stasjon 26 i Haugaelva.



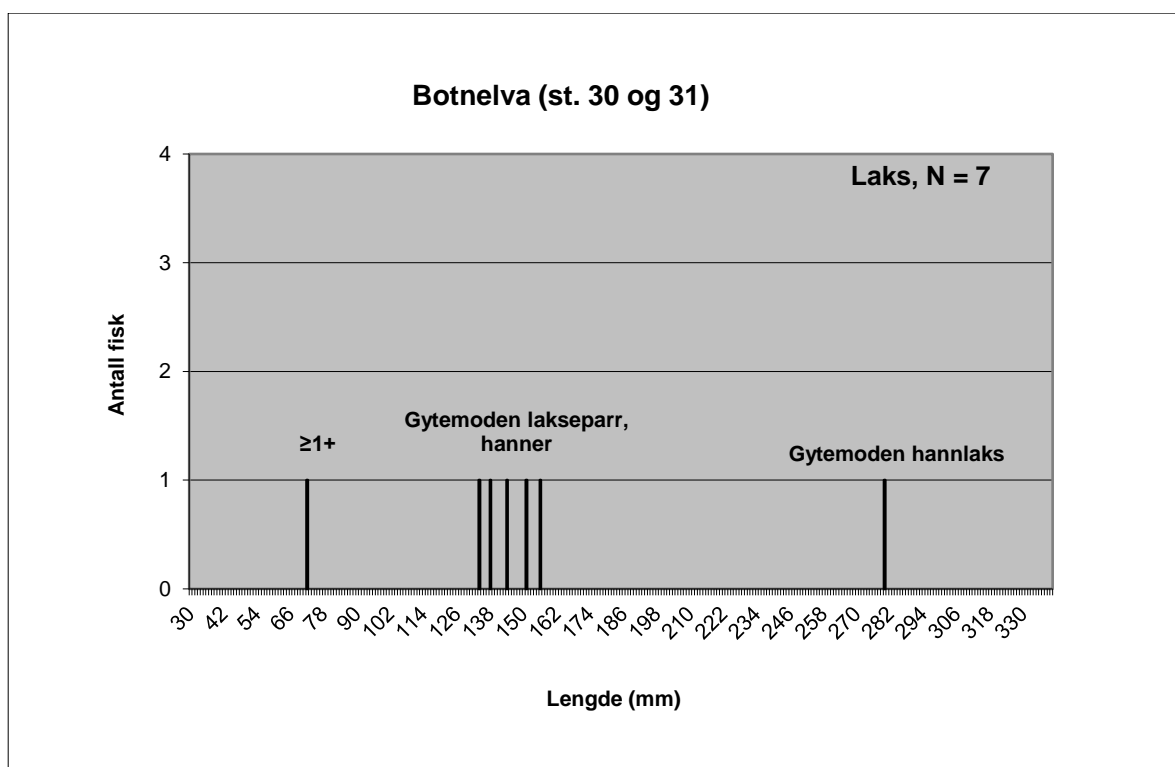
Figur 30. Antall laks- og ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 22-26 i Haugelva.



Figur 31. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 29 i Djupelva.



Figur 32. Antall ørretunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 30 og 31 i Botnelva. Ungfisk og gytefisk av ørret fra stasjon 32 og 33 er ikke med i figuren.



Figur 33. Antall laksunger, lengdefordeling og antatte aldersgrupper på stasjon 30 og 31 i Botnelva.



Figur 34. Gytemoden hannlaks på 28 cm fra Botnelva.



Figur 35. Gytemoden Lakseparr (hanner) fra Botnelva.



Figur 36. Gytefisk av ferskvannstasjonær ørret fra øvre anadrome deler av Botnelva, like nedstrøms naturlig vandringsbarriere (glattstryk over berg, skimtes i bakgrunnen av bildet).

5.3 Vandringsforhold for anadrom laksefisk

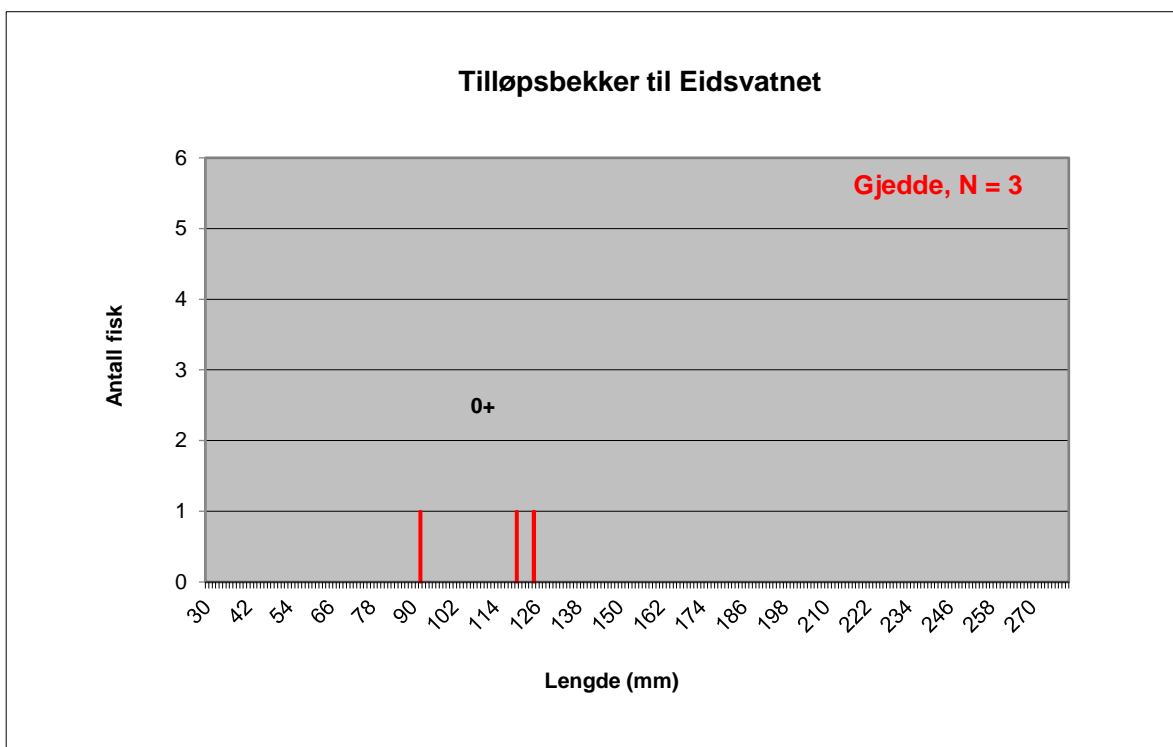
Tabell 10 viser resultatene fra våre vurderinger av vandringsmuligheten forbi de undersøkte interessepunktene i de undersøkte vannforekomstene.

Tabell 10. Interessepunkter mht. fiskevandring og statuskode for tiltak. Rød: Tiltakspiktig. Oransje: Tiltakspiktig/bør utbedres. Gul: bør utredes/overvåkes. Grønn: ingen behov for tiltak.

Vassdragsnavn	Interessepunkt	Fargekode og problematikk
Eidselva	A) Kulvert under Fv 231	Vandringshindrende, vannføringsavhengig
Volladalsbekken	B) Kulvert under Fv 131	Passerbart hinder, men bør ikke utbedres
Skavdalsbekken	C) Kulvert under grusvei	Vandringsbarriere. Bør utredes videre
Botngårdselva	D) Kulvert under Fv 710	Vandringshindrende. Tiltakspiktig
Botngårdselva	E) Gammel demning	Vandringshindrende. Bør utbedres
Bekk fra Kruktjønna	C) Kulvert under vei	Passerbart hinder, men bør ikke utbedres

5.4 Gjedde og ål

I Eidsvatnets tilløpsbekker ble det fanget til sammen tre små gjedder med størrelser på 125, 120 og 92 mm. To gjedder ble fanget på nederste stasjon i Skavdalsbekken (st. 13) før munning til Eidsvatnet (**figur 38**) og én i nedre del av Volladalsbekken. Kun ett individ av ål ble fanget på de 16 undersøkte stasjonene. Dette var en stor ål på anslagsvis omkring 80 cm, og ble fanget på stasjon 1 helt nederst i Eidselva, før veikulverten under Fv 231 og munning til sjøen.

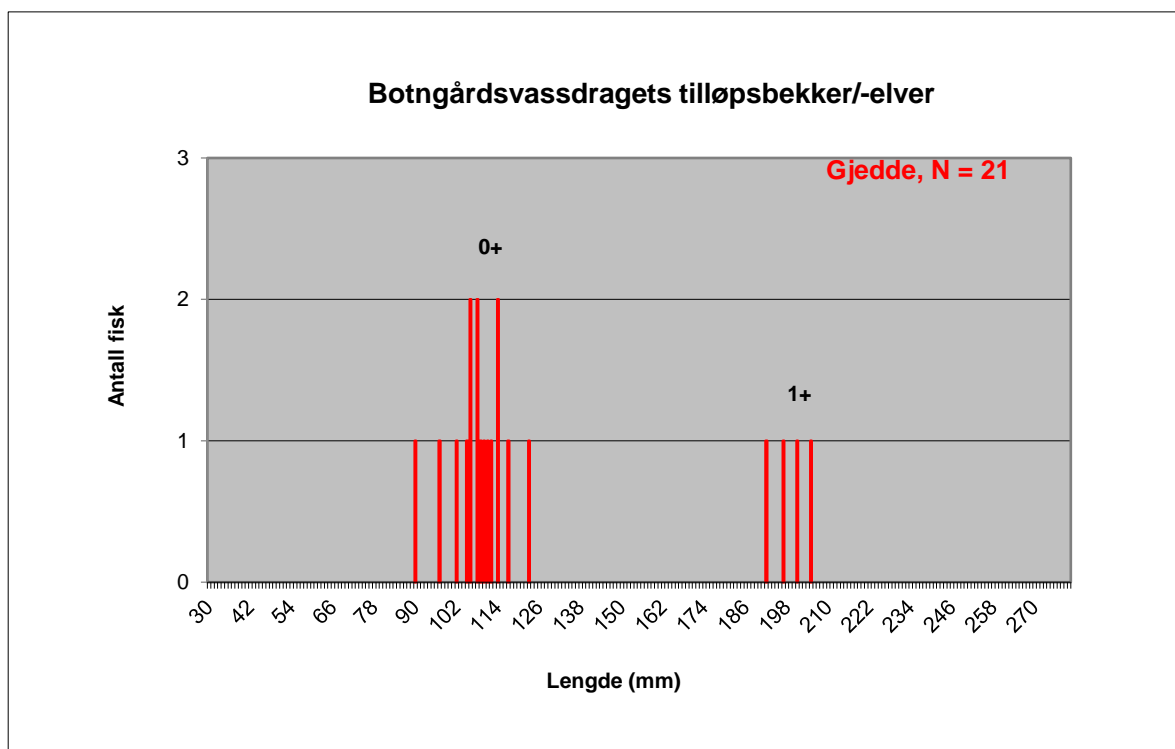


Figur 37. Antall, lengder og antatt aldersgruppe av gjedde fanget i tilløpsbekker til Eidsvatnet.



Figur 38. Årsyngel av ørret (nederst t.v.) og smågjedder fra Skavdalsbekken til Eidsvatnet.

I Botngårdsvassdraget ble det fanget til sammen 21 små gjedder, med lengder mellom 90-205 mm (**figur 31**). Ingen gjedder ble påvist i utløpselva Botngårdselva fra Brekkvatnet eller i tilløpselva Botnelva til Solemsvatnet. I Haugaelva mellom Solemsvatnet og Brekkvatnet ble 12 av 21 gjedder fanget. Åtte gjedder ble fanget i Bekk fra Kruktjønna til Brekkvatnet; alle i en kulp like nedstrøms veikulverten under Vasskogveien, som krysser bekken (st.27). En gjedde (192 mm) ble fanget på stasjonen i Djupelva til Solemsvatnet (st. 29).



Figur 39. Antall, lengder og antatt aldersgrupper av gjedde fanget i bekker i Botngårdsvassdraget.



Figur 40. Syv gjeddeunger fra st. 22 i Haugaelva før munning til Brekkvatnet.



Figur 41. Gjedde og ørretunge fra st. 24 i Haugaelva.

Til sammen 30 ål ble fanget og registrert i Botngårdsvassdraget. På stasjoner nedstrøms Fv 710 (st. 17 og 18) ble ni ål med lengder mellom 20 og 40 cm fanget. På stasjoner mellom Fv 710 og demningen (st.19 og 20) ble det fanget 10 ål med lengder mellom 8-10 og 60 cm. Det ble her observert vesentlige mengder med åleyngel på ± 10 cm, som ikke lot seg fange som følge av for grov maskestørrelse på fangsthåven. Disse (minst flere titalls) er ikke med i antall fangede og registrerte ål. Den øvrige fangsten av ål fordelte seg på to ål i Botngårdselva ovenfor demningen (st. 21), fem ål i Hugaelva mellom Brekkvatnet og Solemsvatnet, og fire ål på nederste stasjon i Botnelva før munning til Solemsvatnet; alle med lengder mellom 25 og 50 cm.



Figur 42. Stor forekomst av åleyngel (t.v.) og en del større individ (t.h.) i Botngårdselva.



Figur 43. Ål fra Botnelva til Solemsvatnet.

6 Diskusjon av resultater

6.1 Bunndyr

Tilløpsbekker til Eidsvatnet

Den økologiske tilstanden viste stor variasjon i tilløpsbekker til Eidsvatnet. Både Skavdalsbekken og Volladalsbekken hadde et bunndyrsamfunn som var relativt lite påvirket/forstyrret høsten 2015. Dette kom fram gjennom høye ASPT og BMWP-indeksverdier, samt ved en ekspertvurdering av den strukturelle/funksjonelle bunndyrs sammensetningen i prøvene. Det biologiske mangfoldet var tilfredstillende, og bunndyrsamfunnet viste ingen store forskyvninger mot tolerante bunndyrformer og arter utover noe moderat næringssaltanrikning. Resultatene fra disse to bekkene gjenspeiler at vann- og miljøkvaliteten er tilfredsstillende i store deler av året, noe som også er sammenfallende med resultatene fra vannkvalitetsmålingene (**Vedlegg C**). Disse resultatene indikerer videre at det har skjedd markant forbedring av vannkvaliteten på de undersøkte lokalitetene sammenlignet med de historiske eutrofieringsproblemene og vanddataene vi har å sammenligne med, som fortrinnsvis er stikkprøver av vannkvalitet. På 80-tallet viste disse høyde, til dels svært høye, næringssaltnivåer (Gangås & Standahl 1989).

En lokalitet skiller seg negativt ut ved bunndyrsamfunnet, og det er Bekk fra Setermyra. Her framstår bunndyrsamfunnet som svært forstyrret, med lavt biologisk mangfold og sterk dominans av tolerante bunndyrformer. Dette synliggjøres godt på både ASPT- og BMWP-indeksen. Bekkens resipientkapasitet er sterkt overskredet, og vannkvaliteten gir ikke opphav til et velutviklet bunndyrsamfunn eller livsvilkår for annen rentvannskrevende akvatisk fauna. Med en ASPT-indeksverdi på 4,40 klassifiseres vannforekomsten til «Svært dårlig» økologisk tilstand ved bunndyr som kvalitetselement. BMWP-indeksverdien er samtidig også svært lav (44), noe som indikerer sterk vannkjemisk/bakteriologisk belastning. Til sammenligning ble følgende BMWP-skala benyttet for å illustrere grad av påvirkning i Nidelva og sidebekker (Bongard & Koksvik 1989): 80-100: Lett forurenset. 50-80: Sterkt forurenset. < 50: Meget sterkt forurenset. Den reduserte miljøtilstanden (uttrykt ved bunndyr som kvalitetselement) sammenfaller godt med ungfisktellingene og de vannkjemiske målingene som ble gjort i vannforekomsten sommer/høst 2015 (**Vedlegg C**). Vannanalysene viser store periodevis utslag i bl.a. nivået på TKB, som ofte kan knyttes til kortvarige lekkasjer/punktutslipp av sanitært avløpsvann, eller tilsvarende ustabilitet tilsig fra gjødselkjellere. Siden målingene av TKB varierer mye i prøvetakingen som er gjennomført i 2015 (**Vedlegg C**), er det mindre sannsynlig at det dreier seg om et jevnt, stabilt tilsig av overnevnte. Trolig kan det være overløp eller lignende knyttet til spredt avløp og/eller gjødselkjeller, som i perioder med mye nedbør blir overbelastet og går urensset ut i bekken. Lekkasjer av silosaft fra silo eller pressaft fra opplagrede rundballer nært vassdraget kan heller ikke utelukkes. Dette er normalt forekommende risikofaktorer i små bekker i landbruksområder. og/eller spredt bebyggelse med eldre, ikke-fungerende renseløsninger for avløpsvann.

Botngårdsvassdraget

Botnelva og Haugaelva viste ingen store tegn på negativ vannkjemisk påvirkning ut fra resultatene på bunndyrundersøkelsene. Den økologiske tilstanden ble klassifisert til hhv. «God» og «Svært god» vha. ASPT-indeksen, og BMWP-verdien var høy. Det biologiske mangfoldet på begge undersøkte lokaliteter var svært høyt, blant det høyeste man kan forvente å registrere ved bunndyrundersøkelser i mindre vassdrag. Bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning, samt antall bunndyr per prøve, indikerer noe næringssaltanrikning i vassdragene, men på et nivå som ikke har negativ effekt på vannøkologien høsten 2015.

6.2 Ungfisk

Tilløpsbekker til Eidsvatnet

Resultatene fra undersøkte tilløpsbekkene til Eidsvatnet, samt utløpselva Eidselva, høsten 2015 viser at det fortsatt er gyting og rekruttering av ørret/sjørret i vassdraget. Eidselva har, tross

hydromorfologiske påvirkninger, en relativt tallrik ungfiskbestand av ørret både ovenfor og nedenfor Fv 231. Høyest ungfisktetthet ble påvist nedstrøms Fv 231, der kulverten under Fv 231 er slik vi ser det et periodisk hinder for sjørret på enkelte vannføringsforhold, og burde vært utbedret av ansvarlig tiltakshaver, som er Statens vegvesen. Iht. vannforskriften er inngrepet tiltakspiktig (Bergan 2014, Bergan 2015a). Stasjonen ovenfor Fv 231 oppnår kun «Moderat» økologisk tilstand på bakgrunn av tetthetstallene, tross god habitatkvalitet og egnet skjul- og gytemuligheter på elvestrekningen. Noe lavere forekomst av årsyngel utfra forventningen for slike vassdrag er hovedårsaken til redusert tilstand, og kan indikere sviktende gyting-/rekruttering og oppgang av sjørret året før.

Volladalsbekken til Eidsvatnet har tidligere hatt, og har fortsatt, en viktig funksjon som gytebekk for ørret/sjørret til Eidsvatnet. Nedre strekninger nedstrøms Fv 131 har redusert habitatkvalitet, og er til dels nedslammet, noe utgrunnet (fra gammelt av) og mangler derfor dypere kulper. Videre har de nederste strekningene og munningsområdet lonepartier som huser yngre årsklasser av gjedde. Ovenfor Fv 131 bedrer habitatkvaliteten seg betraktelig, og det er rikelig med egnet gytesubstrat i bekken. Ungfisktetthetene er allikevel noe lave, med en markant økning på øverste stasjon, der fortrinnsvis årsyngel dominerer. Volladalsbekken er liten, har få større kulper for helårsoverlevelse, der ungfisken mest sannsynlig trekker ut i Eidsvatnet tidlig i livssyklusen. Dette viser at Volladalsbekken har oppgang av voksen gytefisk av ørret/sjørret, og at vann- og habitatkvalitet er tilstrekkelig for at bekkens økologiske funksjon kan opprettholdes.

Bekk fra Setermyra hadde ikke livsvilkår for ørret høsten 2015, til tross for at dens habitatkvaliteter burde gi opphav til gyting. Kun en enkeltfisk ble påvist i bekken. De periodevise utslippene av sanitært avløpsvann og/eller gjødsel/silo fører til at bekken mest sannsynlig er ulevelig for ørret gjennom året, og at gyting derfor ikke forekommer. Det ligger mye rester av rundballer (plast) og bekken lukter landbruksavrenning og kloakk, men vi er ikke kjent med avrenningsproblemene lengre oppe. Bekk fra Setermyra går som kjent lukket under dyrkamark ovenfor Fv 131, og trolig har drenering eller påkoblinger fra større gårdsbruk og noe spredt bebyggelse. Det er trolig at den vannkjemiske belastningen tilkommer på disse lukkede strekningene.

Skavdalsbekken har relativt gode og intakte habitatkvaliteter for ørret, der en tett kantvegetasjon sikrer både skygge, skjul og buffer mot avrenning fra dyrkamarka i nedre del. Bekken har varierende moderat/lave tettheter av årsyngel av ørret, med en økning i tetthet opp mot dagens barriere for vandringer i kulvert under Skavdalsveien. Dette viser at det foregår gyting og rekruttering av ørret/sjørret i bekken i dag. Veikulverten har ført til at det er noe tap av strekninger oppstrøms, men vi har ikke gjort en vurdering av omfanget i denne rapporten. I bekkens største kulp, som er kunstig anlagt nedstrøms Skavdalsveien, ble det fanget flere bekkestasjonære gytefisk av ørret. Også i nedre del av Skavdalsbekken var det forekomst av yngre årsklasser av gjedde.

Botngårdsvassdraget

De høyeste samlede tettheten av ungfisk laks/ørret ble registrert i Botngårdselva, som forbinder Botngårdsvassdraget med sjøen. I elva nedstrøms Fv 710 var det et jevnere dominansforhold mellom ørret- og laksunger, der både årsyngel og eldre laksunger var tilstede med moderate til høye tettheter. Samlet tetthet av ungfisk (både ørret og laks) kan karakteriseres som jevnt over høyt i elva, noe som ga «Svært god» økologisk tilstandsklasse med ungfisk som kvalitetselement. Dette var også tilfelle ovenfor Fv 710, men da med et skifte til ørret som sterkt dominerende art. Tettheten av laksunger gikk her sterkt ned, og er en sikker indikasjon på svikt i gyting og rekruttering for laks ovenfor Fv 710 i enkelte år. Årsaken til den svært store nedgangen i laksunger ovenfor Fv 710 er umulig å fastslå med sikkerhet med så vidt lite datagrunnlag som vi har. Allikevel, kulverten ved Fv 710 (**figur 44 og 45**) har sannsynligvis en sterkt medvirkende betydning, i kombinasjon med oppgangsproblemer også ved den eldre demningen. Veikulverten er tidligere beskrevet som vandringshindrende (Bergan 2014) og tiltakspiktig (Bergan 2015a), selv om våre resultater i 2015 viser at sjøvandrende fisk strengt tatt kan passere veien dersom vannføringen er gunstig. Dette er også i tråd med tidligere vurderinger (Bergan 2014, 2015a). Den økologiske effekten over tid for sjøvandrende arter som laks og sjørret kan allikevel være

dramatisk etter slike inngrep. Vi vurderer kulverten å potensielt kunne selektere sterkt på kroppsstørrelse hos fisken som i perioder klarer å passere, der vår ekspertvurdering er at stor laks og sjørret (3 kg+) har større vanskeligheter med å passere sammenlignet med mindre fisk ($\leq 1,5$ kg). Dette fordi det er lite kulper og dypområder ved kulvertmunningen, og at vanddybden er svært lav nedstrøms og gjennom veien, i kombinasjon med høy vannhastighet over en lengre strekning. Fangst av luseinfisert, sjøvandrende postsmolt av sjørret på stasjonen ovenfor Fv 710 viser at fisk med mindre kroppsstørrelse med sikkerhet kan passere ved gunstige vannføringer/vanntemperaturer.



Figur 44. Passeringsmuligheter for laks og sjørret ved veikulvert under Fv 710 ved middels vannføring. Foto fra innside (øverst) og utgangen til kulverten (nederst) nedenfor Fv 710. Høy vannhastighet, lav vanddybde og murt betong i bunn.

Inngrepet kan potensielt påvirke laks og sjørret noe ulikt. Laks kan også (teoretisk) ha et snevrere innsigs- og oppvandringstidspunkt enn sjørret, og kan derfor ha et kortere tidsrom for forbivandring av veikulverten før gyting. Dermed minsker også sjansen for at denne arten å kunne passere. Samtidig har sjørret større variasjon i kroppsstørrelse ved gyting, fra helt ned til 0,5 kilo for førstegangsgytere, som kanskje har lettere passeringsmuligheter. I sidebekker til Skauga har Bergan (2015b) nylig dokumentert kollaps i gyting av laks i et enkeltår, ovenfor passerbare, men periodisk vandringshindrende, veikulverter. Gyting har kun skjedd nedstrøms veikulverten, til tross for at sjørret samme år har passert og gjennomført vellykket gyting. Årsaken er ukjent, men kan skyldes en mismatch mellom oppvandringstidspunkt for gytelaksen og vannføringsforhold/oppgangsforholdene ved kulverten, og/eller kroppsstørrelsen hos gytelaksen.



Figur 45. Passeringsmuligheter for laks og sjørret ved veikulvert under Fv 710. Foto fra inngangen til kulverten ovenfor Fv 710.

Ved demningen er det to passeringsmuligheter; en gjennom kulp- og fossestryket i hovedløpet (**figur 46**), og en gjennom kulverten i det vi kan kalle sideløpet (**figur 47**). Begge passasjene har trolig best passeringsmuligheter for større fisk, som følge av hard vannhastighet (hovedløp) og noe høyt sprang og høy vannhastighet (sideløp). Det ble fanget én gytefisk av sjøvandrende laks på stasjonen like ovenfor demningen; en liten hannlaks på ca. 0,8-1 kg/±45 cm, som viser at det er mulig å forsere disse problempunktene for denne fiskestørrelsen, gitt optimale vannføringsforhold. Dermed har elva to unaturlige, menneskeskapte vandringshindre med ulike selekterende egenskaper på fiskestørrelse, som potensielt bare kan passeres på bestemte vannføringer som ikke trenger å være sammenfallende for begge inngrepene. Disse samvirkende negative konsekvensene kan derfor potensielt gi tap av gyting/rekruttering oppstrøms i enkeltår, og negative økologiske effekter for sjøvandrende laksefisk over lenger tid. Effekten er vanskelig målbar med så vidt lavt datatilgang som vi har, og krever stor overvåkingsinnsats over flere år for kunne konkludere med sikkerhet. Disse to inngrepene bør allikevel ekspertvurderes til å ha en så vidt stor betydning samlet sett for vassdragsstrekningene ovenfor, at det må påregnes å utføre tiltak som letter oppgangen, slik at flere fiskestørrelser passerer lettere på et større vannføringsvindu enn i dag. Å lette oppgangen for sjøvandrende laksefisk vil være i tråd med vannforskriftens retningslinjer for å oppnå miljømål, da de opprinnelige oppgangsmulighetene i vannforekomsten var vesentlig lettere ved naturtilstand. Videre vil dette kunne styrke bestandene oppstrøms i Botngårdsvassdraget, som fra før har gjedde som en stor økologisk trussel for etablering av livskraftige bestander av laksefisk.



Figur 46. Passeringsmuligheter for laks og sjørørret ved den eldre demningen i Botngårdselva; hovedløpet.

Ål er en viktig del av fiskesamfunnet i Botngårdsvassdraget, og arten er som laks og sjørørret avhengig av oppvandringsmuligheter fra sjøen. Ålens krav til oppvandring er ulik laks og sjørørret. Det ble fanget ål i ulike størrelser i så godt som hele vassdragsystemet, men spesielt mye ål, og særlig svært små ålefaringer (åleyngel ≤ 10 cm), ble registrert ovenfor Fv 710, men nedstrøms den eldre demningen. Dette kan tyde på at FV 710 passes lett for små, oppvandrende ål, men at demningsområdet er vandringshindrende og/eller vanskelig å passere. Resultatene fra 2015 viste at det var til dels store mengder åleyngel som oppholdt seg i sideløpet nedstrøms kulverten med sprang (**figur 47**). Slike sprang er ikke mulig å forsere for ål, og kan føre til at oppvandringen blir hindret og forsinket vesentlig sammenlignet med det som er naturlig. Den økologiske konsekvensen av dette for ålebestanden er ikke kjent. Ålen må enten forsere området på land, eller ut av sideløpet og opp vannveien gjennom hovedløpet (**figur 46**). Vi har ikke kunnskap eller data om ålens oppvandring blir hindret eller forsinket vesentlig som følge av sidegreina og kulverten, men dette anses som sannsynlig. Ved eventuelle utbedringer for å lette oppvandring for laksefisk bør også ål hensyntas ved utformingen av tiltakene.



Figur 47. Passeringsmuligheter for laks og sjørret ved den eldre demningen Botngårdselva; sideløpet.

I Haugaelva er forekomsten av laksefisk svært lav, helt ned på enkeltindivider per 100 m², og kun ørretunger. Kun én eldre laksunge ble påvist; én gyteparr som befant seg på øverste stasjon før Solemsvatnet. Tetthetsnivåene av laksefisk er så vidt lave at den økologiske tilstanden klassifiseres til «Svært dårlig» for hele elva. Dette til tross for svært god og lite berørt habitatkvalitet, ingen åpenbare vannkjemiske problemer, gode gytemuligheter og høy skjulkapasitet for ungfish. Det påpekes allikevel at elva kan ha noe eutrofieringsproblemer, som synliggjøres først og fremst

gjennom stedvis gjengroing i bekkeløpet. Foruten de vanskelige oppgangsproblemene fra sjøen som medvirkende årsak også her, er forekomsten av gjedde trolig et betydelig problem for elvas ungfiskbestand av laks og ørret. Haugaelva har et habitat som er godt egnet for små gjedde, med rolige og moderate dypstrekninger, større loneområder og holer med lav vannhastighet. Tolv gjedder ble også fanget på stasjonene i elva, i tillegg til at det ble observert flere individer. Ulike studier har vist at introduksjon av gjedde i ørret- og laksevassdrag kan ha katastrofale effekter på de stedegne fiskebestandene (Brabrand 2002, 2009, Hesthagen & Sandlund 2012, Hesthagen mfl. 2014). Hesthagen & Sandlund (2012) påpeker at innførsel av gjedde ofte kan være ensbetydende med at ørretbestanden blir utryddet, og de lokale habitatforholdene kan spille en viss rolle for hvor dramatisk effekten blir (Hesthagen & Sandlund 2012). Det er ofte i grunne og mindre innsjøer at effektene på ørret kan bli mest negative. Hesthagen og Sandlund (2012) fastslår også at dersom det finnes gode gjeddehabitater i tilknytning til ørretens gyteelver, f. eks. stilleflytende og grunne vegetasjonsdekte områder, kan gjedda ha svært negativ effekt også i store og dype innsjøer.

I bekk fra Kruktjønnene (store og lille Kruktjønn) ble det kun påvist gjedde. Her ble åtte gjedder fanget, der alle sto i bekkens største kulp like nedstrøms kulverten under Vasskogveien. Bekkestrekninger ovenfor veien var fisketomme. Bekken er liten, men skal trolig fungere som gytebekk, med rikelig med egnede gyteområder ovenfor Vasskogveien. Veikulverten er passerbar for ørret i ulike størrelser, men er trolig vandringshindrende på lav vannføring. Allikevel påvises ikke ørretunger i bekken, noe som mest sannsynlig kan knyttes til forekomsten av gjedde.

I Djupelva ble det påvist lave tettheter av ørretunger. I tillegg ble det fanget en gjedde, og observert flere gjedder som ikke lot seg fange. Stasjonen var lokalisert langt nede i elva, og et stykke unna egnede gyteområder for ørret og/eller laks. De viktigste områdene for ørret (og evt. laks) i Djupelva er lenger oppe, der gradienten øker noe, og innslaget av elvegrus- og stein øker. Uten data fra disse strekningene blir vurderingsgrunnlaget vårt for lite. Djupelvas nedre strekninger er dyp, sakteflytende og ikke mulig å undersøke på en god måte med bærbart elfiske-apparat. Dette er også områder som er svært godt egnet for å huse gjedde.

I Botnelva til Solemsvatnet ble registrert lave til moderate tettheter av både laks- og ørretunger. Elva har svært godet vassdragskvaliteter for laks og ørret, men produktiv strekning før naturlig foss er beskjedne. Ørretunger dominerte fiskesamfunnet, der laksunger kun ble påvist med enkeltindivider av eldre årsklasser. Alle laksunger (n=5) som ble fanget i elva var gytemodne lakseparr i str. 133-156 mm. I tillegg ble det fanget en atypisk, gytemodne hannlaks. Denne laksen var 280 mm, og hadde rennende melke. Det er uklart om denne laksen har vært i sjøen eller er av ferskvannstasjonær type fram til den ble fanget av oss. Botnelva har kort anadrom strekning før naturlige stryk og fosser stopper oppgang. I siste kulp før strykene inntreffer sto det mye gytefisk av ørret. Dette var for en stor del gytemodne ferskvannsrørreter med størrelser på 200 - 300 mm. Botnelva er lite egnet for gjedde, med strykstrekninger og rislepartier dominert av stein og elvegrus. Dypere lonepartier eller sakteflytende/stille partier er lite representert. Gjedde ble heller ikke påvist i elva.



Figur 48. Botnelva til Solemsvatnet. Viktige gyte- og oppvekstområder for laks, men bestanden er svært tynn og sårbar.

7 Konklusjon og forslag til tiltak

De ferskvannsøkologiske undersøkelsene som er gjennomført i Bjugn kommune høsten 2015 avdekker flere problemstillinger som krever avbøtende tiltak for at miljømål etter vannforskriften skal være innen rekkevidde for vannforekomstene. Det er først og fremst hydromorfologiske problemstillinger som i første omgang bør få størst fokus, basert på våre resultater. Med ett unntak, så viser de biologiske undersøkelsene av bunndyr og ungfisk at vannmiljøet (vannkvaliteten) har bedret seg sammenlignet med tidligere undersøkelser, og at ungfisk har livsvilkår i de viktigste tilløpsbekker til Eidsvatnet, utløpselva fra Eidsvatnet og i elver-/bekkestrekninger i Botn-gårdsvassdraget.

I utløpselva Eidselva fra Eidsvatnet bør fortrinnsvis kulverten under Fv 231 utbedres, slik at sjøvandrende laksefisk av ulike størrelser og alder kan passere lettere og på et større vandringsvindu enn i dag. Veikrysningen er tidligere vurdert som vandringshindrende og tiltakspiktig etter vannforskriften (Bergan 2014, Bergan 2015a). Dataene fra undersøkelsene i 2015 støtter disse vurderingene. Samtidig bør en vurdere muligheten til å gjenhente opprinnelig vassdragskvaliteter på utgrøftet, utrettet strekning etter utløp fra Eidsvatnet. Foto av kulverten er vist i **vedlegg A** bakerst i rapporten, i tillegg til fotodokumentasjon i Bergan (2014, 2015a).

Tilløpsbekkene til Eidsvatnet har fortsatt bestander av ørret, og det foregår gyting og rekruttering på egnede bekkestrekninger med akseptabel vann- og habitatkvalitet. Disse bekkene er helt avgjørende for at ørret/sjøørretbestanden i vassdraget har overlevd fram til i dag, og er eneste årsak til at det fortsatt eksisterer en liten restbestand av stedegen laksefisk i vassdraget, etter introduksjon av gjedde og markant forurensing historisk. For å styrke livsvilkårene for ørret, bør det utføres habitatstyrkende tiltak og restaurering.

Volladalsbekken er slik vi ser det den lengste og viktigste gytebekken for ørret i dag. I Volladalsbekken bør man utrede mulighetene for å etablere flere kulper og dypere områder, som kan gi større skjulmulighet og vinteroverlevelse for ungfisk av ørret. Nedstrøms Fv 131 bør kulper graves ut og gjøres dypere, og egnet substrat for gyting av ørret bør fylles på ved inn- og utløpsstrekninger til kulpene. Strekningene her er noe nedslammet fra tidligere forurensing og erosjon, og har naturlig ingen større kulper. Videre mangler strekningene egnet gytesubstrat, som med fordel kan påfylles. Veikulverten under Fv 131 er noe (periodisk) vandringshindrende, men bør ikke utbedres av hensyn til oppstrøms spredning av gjedde (Se **vedlegg A** for foto). Trolig kan kulverten fungere som et hinder for spredning av gjedde på strekninger ovenfor veien. Ovenfor veien ble det ikke påvist gjedde, og svært viktige gyteområder for ørret befinner seg her, til tross for at intensivt drevet landbruk har utrettet, utgrunnet og redusert bekkeløpets kvaliteter, samt at kantvegetasjonen er utilstrekkelig flere steder. Dette bør avbøtes ved å anlegge flere kulper på utvalgte strekninger også her, samt la være å dyrke helt ned til bekkeløpet.

I Bekk fra Setermyra må det foretas en sporingskartlegging av utslipp og deretter sanering av utslippskilder til bekken. Den tilfører Eidsvatnet forurensning av ukjent art og omfang, trolig organisk belastning og næringssalter fra enten spredt avløp eller gjødsel, noe som også har vært hovedproblemet for Eidsvatnet de siste 50 årene. Som gytebekk for ørret har bekken en mindre vesentlig funksjon selv med renere vann, da det meste av bekken er lagt i bakken og utilgjengelig, samt at helårsvannføringen er svært begrenset.

Skavdalsbekken bør i likhet med Volladalsbekken vurderes i forhold til å anlegge flere dypere kulper. Bekken fungerer til en viss grad som gytebekk for ørret i dag, men produktivt areal er beskjedent. Allikevel, gitt dagens situasjon for ørret i Eidsvatnet, vurderes bekken som viktig. I likhet med Bekk fra Setermyra er deler av nedbørfeltet drenert, grøftet ut og/eller oppdyrket, slik at helårsvannføringen i perioder kan være liten. Dersom små bekker mister for mye av vannlagringskapasiteten i ovenforliggende myr, tjern og våtmarker, forsvinner også livsgrunnlaget for ørret. Bekken tørker ut eller bunnfryser. Hvorvidt det er hensiktsmessig å utbedre vandringsveien forbi Skavdalsveien avhenger av hvor mye areal og kvaliteten på arealet som befinner seg i bekken ovenfor veien. Dette er ikke tatt stilling til i denne rapporten.

For Botngårdsvassdraget er det også oppgangsforholdene som utgjør de viktigste tiltakene i vassdraget. Vandringsveien forbi Fv 710 og ved den eldre demningen bør endres og utformes slik at ulike fiskestørrelser passerer lettere på flere vannføringer. For alle tiltak må også vandringskrav for ål hensyntas.

Botngårdselva har en tallrik ungfiskbestand av ørret, der sjørret benytter elva til gyting og oppvekst. Laks er relativt tallrik nedstrøms Fv 710, men bestanden går svært drastisk ned ovenfor Fv 710. Årsaken må knyttes til veikulverten (**figur 44** og **45**) og den eldre demningen (**figur 46** og **47**), der begge har ulike, vandringshindrende egenskaper for oppgangsfisk av laks.

Elve- og bekkestrekninger i Haugaelva har svært reduserte bestander av ungfisk av ørret, og kun en laksunge (gyteparr) ble påvist. Gjedde dominerer sakteflytende og dypere partier. I bekken fra Kruktjønna er ørret utryddet til fordel for gjedde. Djupelva er trolig det viktigste gyte- og oppvekstområde for ørret i Botngårdsvassdraget som følge av antatt lengde på anadrom strekning, intakt nedbørsfelt og lite endret vassdragshabitat. Her må stasjonsnettet utvides i øvre deler for å gi mer data om situasjonen i vassdraget i dag. Nedre deler av elva har en ungfiskbestand av ørret på et lavt nivå, med godt egnede områder for gjedde i dypere partier av elva.

Botnelva har en bestand av både ørret og laks. Ørretunger dominerer vassdraget, der innslaget av laks er svært tynt. All ungfisk av laks er eldre individer med alder $\geq 1+$, og alle var kjønnsmodne gyteparr. Resultatet tyder på sviktende gyting og rekruttering av laks i elva, og kan knyttes til de nevnte oppgangsproblemer nedstrøms og den antatt tallrike gjeddebestanden i Sol-emsvatnet.

Gjedde representerer trolig det største vannøkologiske problemet for stedegen laksefisk i begge vassdragsystemer. Gjedda har etablert en tallrik bestand i både Eidsvatnet og Botngårdsvassdraget, og har i samvirke med de øvrige menneskeskapte påvirkninger som har vært eller er til stede, ført til at bestander av stedegen laksefisk i dag er på et minimum i begge vassdrag. Klausen (2016) argumenterer (for Eidsvatnets del) med at gjedde representerer naturoilstanden for vassdraget, med henvisning til at innførselen har skjedd langt tilbake i tid. Dette er slik vi ser det en svært alvorlig feilkonklusjon, noe som potensielt skaper aksept for at gjedde skal ha naturlige bestander i kystnære vassdrag i Trøndelag. Vi konkluderer motsatt mht. gjedde i Bjugn og andre kystnære vassdrag i Trøndelag; den er en risiko-art for stedegen fiskefauna, og en fremmed, innført og svartelistet art i vann og vassdrag i Bjugn kommune. Tiltak for å utrydde, bekjempe eller redusere bestandene må til enhver tid vurderes, i tråd med vannforskriften, og hensynet til faren for videre spredning til andre vassdrag er svært viktig. Samtidig innebærer dette at man styrker oppvandringsmuligheter, vann- og habitatkvaliteten for stedegne fiskearter der gjedda er innført, som i dette tilfellet er laks, ørret/sjørret og ål.

Gjedda i de undersøkte vassdragene i Bjugn kan vanskelig utryddes gjennom utfisking eller andre metoder, men bestandene kan reduseres gjennom ulike tiltak. Fullstendig utrydding vil trolig kreve bruk av rotenon. Rotenon er et drastisk tiltak, men anbefales som en siste utvei for å utrydde gjedda i vassdrag i Bjugn for godt. Rotenon anbefales kun dersom gode avbøtende tiltak planlegges i forkant, og et godt kunnskapsgrunnlag om vannforekomstene og akvatisk fauna ligger til grunn. Her anbefales det å hente erfaringer fra Trondheim kommunes arbeid før, under og etter rotenonbehandlingen av Bymarka høsten 2016, for å fjerne karpefiskens mort (*Rutilus rutilus*) og gjedde.

8 Referanser

Anonym 1949. (A.V.) Hvem førte gjedda til Trøndelag. – Fiskesport 13: 44-45.

Anonym 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 01:2009: 181 s.

Anonym 2012. Kjemiske og økologiske undersøkelser i vassdrag i Sør-Trøndelag 2011. Sweco-rapport nr. 1. Oppdragsnummer 581341. 25 s + Vedlegg.

Anonym 2013. Revidert klassifiseringsveileder. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 02:2013: 263 s.

Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J.F. & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. – Water Research 17: 333-347.

Austrått, I. til (Jnger Ottis dotther) 1535. Brev. – Trykt i Diplomatarium Norvegicum nr. 617. 2 s.

Bergan, M. A. 2015a. Fiskevandring forbi veikrysninger i små vassdrag i Sør-Trøndelag, Vannregion Trøndelag - Gjennomgang og kvalitetssikring av eksisterende kartlegging, fremskaffing av nye data, kostnadsberegning og forslag til tiltak ved Statens vegvesens prioriterte veistrekninger i Sør-Trøndelag. – NINA Rapport 1141. 104 s.

Bergan, M.A. 2015b. -Vannøkologiske undersøkelser i utvalgte sidebekker til Skauga i 2015. Problemkartlegging og tilnærming til vannforskriften. – NINA Minirapport 593, 51 s.

Bergan, M. A. 2014. Vannøkologiske undersøkelser i vannområde Nordre Fosen i 2013. – NIVA-rapport L.NR. 6705-2014. 89 s.

Bergan, M. A., Nøst T. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand i småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. vanndirektivet. – NIVA rapport L. NR. 6224-2011. 52 s.

Bohlin, T, Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173: 9-43.

Brabrand, Å. 2009. Tetthet av ørretunger i tilløpselver til Krøderen og i Hallingdalselva. – Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 267. 15 s.

Brabrand, Å. 2002. Miljøfaglige undersøkelser i Øyeren 1994-2000. Langtidsutvikling og forvaltning av fiskesamfunn. – Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo 207. 161 s.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – Can. J. Zool. 49 (2): 167-173.

Hesthagen, T., Sandlund, O.T., Finstad, A. & Johnsen, B.O. 2014. The impact of introduced pike (*Esox lucius* L.) on allopatric brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small stream. – Hydrobiologia, 744, 223–233.

Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 2012. Gjerdde, sørv og suter: sta-tus, vektorer og tiltak mot uønsket spredning. – NINA Rapport 669. 45 s.

Kleiven, E. 2001. Supplerande opplysningar til spørsmålet om karuss *Carassius carassius* er ein innført fiskeart, og noko om karpe *Cyprinus carpio*. – Fauna 54: 48-57.

Klausen, T. R. 2016. Undersøkelser I Eidsvatnet. SWECO-rapport nr. 1. Oppdrag nr. 15841001. NS (Norsk Standard) 1994. "Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr." NS-ISO 7828.

NS 4719. 1/1988. Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.

Sandlund, O. T. (red.) m.fl. 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. – Miljødirektoratets Rapport M 22-2013. 59 s.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – J. Wild. Managem. 22. 82-90.

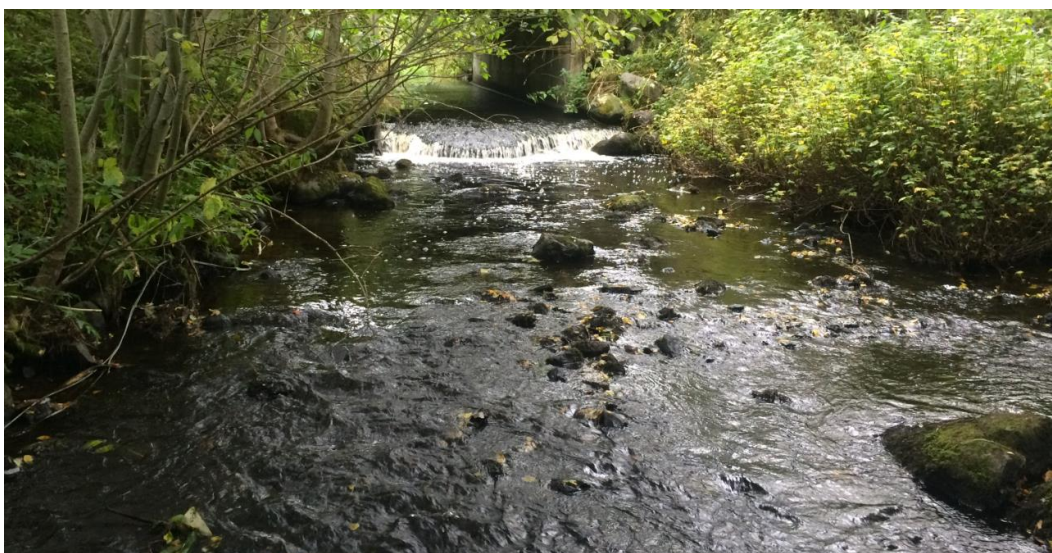
Aanes, K. J. & Bækken, T. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitetsklassifiseringen. Nr. 1. Generell del. – NIVA-rapport O-87119. L.nr. 2278. 62 s.

9 Vedlegg

Vedlegg A)

1. Foto fra stasjonsområder og vassdragspartier i utløpselva Eidselva og tilløpsbeker til Eidsvatnet høsten 2015.

St. 1 Eidselva, nedstrøms Fv 231



1. Foto opp mot Veikrysning under Fv 231.



2. Foto ned mot munning til Eidsbukta. Rundball ligger midt elveløpet.



3. Vanndybde på betongbunn i veikulvert under Fv 231 ved middels vannføring.

St. 2 Eidselva, oppstrøms Fv 231



4. Foto opp mot øvre del av stasjon.

St. 3 og 4 Volladalsbekken før munning til Eidsvatnet



5. Foto opp fra munning til Eidsvatnet.



6. Foto ned mot munning til Eidsvatnet

St. 5, 6, 7 og 8 i Volladalsbekken nedstrøms Fv 131



7. Stasjon 5.



8. Stasjon 6.



9. Stasjon 7.



10. Stasjon 8.



11. Veikulvert under Fv 131 i Volladalsbekken

St. 9 og 10 i Volladalsbekken ovenfor Fv 131



12. Bekkepartier rundt stasjon 9 like ovenfor Fv 131.



13. Stasjon 10.

St. 11 i øvre deler av Volladalsbekken ovenfor Fv 131



14. Stasjon 11.



15. Stasjonsområde 11 og fangst av årsyngel ørret.

St. 12 i Bekk fra Setermyra



16. Stasjonsområde 12. Foto fra kulvert og nedover bekken.

St. 13-16 i Skavdalsbekken



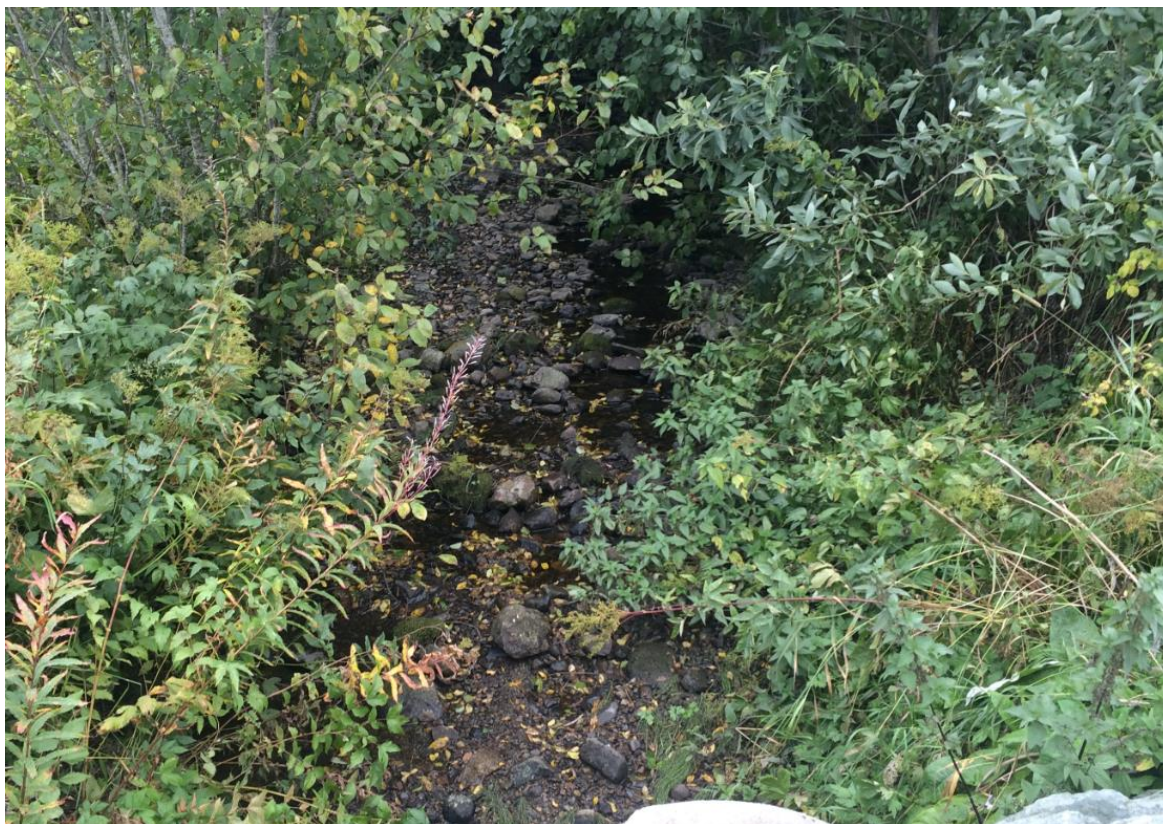
17. Stasjon 13 i nedre del av Skavdalsbekken.



18. Stasjon 14 (strykstrekninger ned strøms kulp) og st. 15 (kulp).



19. Stasjon 15 (kulp) og veikulvert under grusvei.



20. Nedre del av stasjon 16 ovenfor grusvei.

2. Foto fra stasjonsområder og vassdragspartier i Botngårdsvassdraget høsten 2015.

St. 17-21 i Botngårdselva



1. Stasjon 17 i nedre del av Botngårdselva



2. Tre ulike utslippsrør med ukjent omfang og innhold ved bekkepartier omkring stasjon 17.



3. Stasjonsområde 18 i Botngårdselva.



4. Stasjonsområde 19 i Botngårdselva.



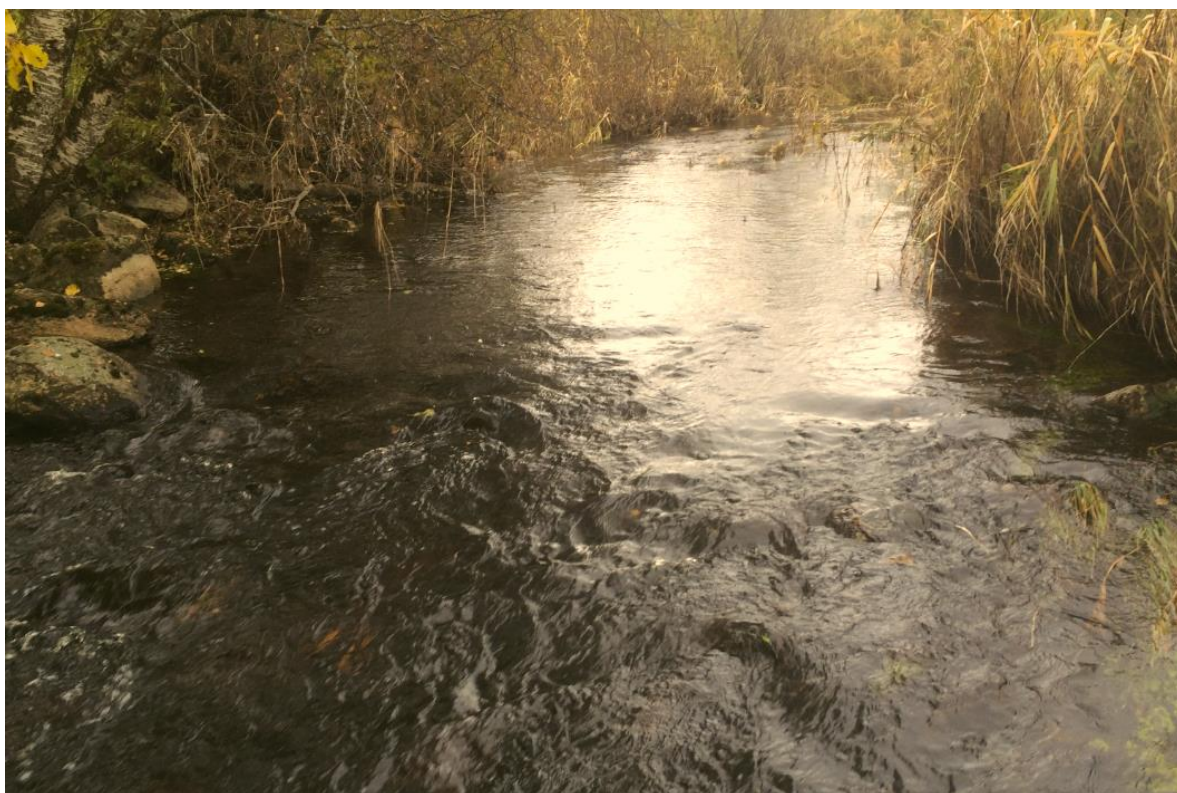
5. Stasjon 20 i Botngårdselva.



6. Deler av stasjon 21 i Botngårdselva.



7. Stasjon 22 i Haugaelva



8. Stasjon 23 i Haugaelva



9. Stasjon 24 i Haugaelva.



10. Deler av stasjon 25 i Haugaelva.



11. Stasjon 26 i Haugaelva.



12. Stasjon 27 i Bekk fra Kruktjønna.



13. Deler av stasjon 28 i bekk fra Kruktjønna.



14. Stasjon 29 i Djupelva.



15. Stasjon 30 i Botnelva.



16. Stasjon 31 i Botnelva



17. Stasjon 32 (øverst) og 33 (nederst) i Botnelva.

Vedlegg B) Vannkvalitet. Utvalgte prøvetakingsresultater fra sommerhalvåret 2015, utført av Rissa Kommune.

03. juni 2015

2015-5001-2

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Eidselva

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	24	cfu/100ml	
Farge	NS-EN ISO 7887	70	mg Pt/l	±11
Kalsium	NS-EN ISO 7980	11	mg Ca/l	A10) ±0,99
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	21	µg P/l	A10) ±2,10
Totalnitrogen	NS 4743	0,59	mg N/l	A10) ±0,06

2015-5001-4

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Bekk fra setermyra

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	6100	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	15	mg Ca/l	A10) ±1,40
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	56	µg P/l	A10) ±2,80
Totalnitrogen	NS 4743	1,1	mg N/l	A10) ±0,11
*Farge	NS-EN ISO 7887	221	mg Pt/l	

2015-5001-5

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Volldalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	50	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	5,9	mg Ca/l	A10) ±0,53
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	33	µg P/l	A10) ±1,70
Totalnitrogen	NS 4743	0,98	mg N/l	A10) ±0,10
*Farge	NS-EN ISO 7887	135	mg Pt/l	

2015-5001-7

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Skavdalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	210	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	8,8	mg Ca/l	A10) ±0,79
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	33	µg P/l	A10) ±1,70
Totalnitrogen	NS 4743	1,2	mg N/l	A10) ±0,12
*Farge	NS-EN ISO 7887	140	mg Pt/l	

29. juni 2016

2015-5963-2

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 29.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Skavdalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	600	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	13	mg Ca/l	A10) ±1,20
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	81	µg P/l	A10) ±4,10
Totalnitrogen	NS 4743	1,2	mg N/l	A10) ±0,12
*Farge	NS-EN ISO 7887	133	mg Pt/l	

2015-5963-5

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 29.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Bekk fra Setermyra

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	790	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	32	mg Ca/l	A10) ±2,90
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	220	µg P/l	A10) ±11,00
Totalnitrogen	NS 4743	2,8	mg N/l	A10) ±0,28
*Farge	NS-EN ISO 7887	176	mg Pt/l	

2015-5963-6

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 29.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Volledalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	310	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	7,0	mg Ca/l	A10) ±0,63
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	63	µg P/l	A10) ±3,20
Totalnitrogen	NS 4743	1,2	mg N/l	A10) ±0,12
*Farge	NS-EN ISO 7887	133	mg Pt/l	

2015-5963-8

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 29.06.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Eidselva

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	38	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	13	mg Ca/l	A10) ±1,20
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	28	µg P/l	A10) ±2,80
Totalnitrogen	NS 4743	0,71	mg N/l	A10) ±0,07
Farge	NS-EN ISO 7887	81	mg Pt/l	±13

03. august 2015

2015-7116-2

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Volledalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	140	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	8,2	mg Ca/l	A10) ±0,82
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	82	µg P/l	A10) ±4,10
Totalnitrogen	NS 4743	1,7	mg N/l	A10) ±0,17
*Farge	NS-EN ISO 7887	164	mg Pt/l	

2015-7116-3

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Bekk fra Setermyra

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	280	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	35	mg Ca/l	A10) ±3,50
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	170	µg P/l	A10) ±8,30
Totalnitrogen	NS 4743	3,1	mg N/l	A10) ±0,31
*Farge	NS-EN ISO 7887	193	mg Pt/l	

2015-7116-5

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Skavdalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	>1000	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	9,4	mg Ca/l	A10) ±0,94
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	71	µg P/l	A10) ±3,60
Totalnitrogen	NS 4743	1,5	mg N/l	A10) ±0,15
*Farge	NS-EN ISO 7887	272	mg Pt/l	

2015-7116-7

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 03.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Eidselva oppstrøms Fv231

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	75	cfu/100ml	
Farge	NS-EN ISO 7887	84	mg Pt/l	±13
Kalsium	NS-EN ISO 7980	11	mg Ca/l	A10) ±1,10
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	29	µg P/l	A10) ±2,90
Totalnitrogen	NS 4743	0,78	mg N/l	A10) ±0,08

24. august 2015

2015-7728-2

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 24.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Volledalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	300	cfu/100ml	
Farge	NS-EN ISO 7887	91	mg Pt/l	±15
Kalsium	NS-EN ISO 7980	22	mg Ca/l	A10) ±2,20
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	130	µg P/l	A10) ±6,40
Totalnitrogen	NS 4743	1,8	mg N/l	A10) ±0,18

2015-7728-3

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 24.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Bekk fra Setermyra

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	290	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	43	mg Ca/l	A10) ±4,30
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	150	µg P/l	A10) ±7,70
Totalnitrogen	NS 4743	2,2	mg N/l	A10) ±0,22
*Farge	NS-EN ISO 7887	109	mg Pt/l	

2015-7728-6

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 24.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Skavdalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	550	cfu/100ml	
Farge	NS-EN ISO 7887	71	mg Pt/l	±11
Kalsium	NS-EN ISO 7980	22	mg Ca/l	A10) ±2,20
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	82	µg P/l	A10) ±4,10
Totalnitrogen	NS 4743	1,6	mg N/l	A10) ±0,16

2015-7728-8

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 24.08.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Eidselva oppstrøms Fv231

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	160	cfu/100ml	
Farge	NS-EN ISO 7887	72	mg Pt/l	±12
Kalsium	NS-EN ISO 7980	13	mg Ca/l	A10) ±1,30
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	31	µg P/l	A10) ±1,60
Totalnitrogen	NS 4743	0,79	mg N/l	A10) ±0,08

28. september 2015

2015-9039-2

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 28.09.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Bekk fra Setermyra

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	1000	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	14	mg Ca/l	A10) ±1,40
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	91	µg P/l	A10) ±4,60
Totalnitrogen	NS 4743	1,4	mg N/l	A10) ±0,14
*Farge	NS-EN ISO 7887	265	mg Pt/l	

2015-9039-3

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 28.09.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Eidselva oppstrøms FV231

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	75	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	11	mg Ca/l	A10) ±1,10
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	49	µg P/l	A10) ±2,50
Totalnitrogen	NS 4743	0,93	mg N/l	A10) ±0,09
*Farge	NS-EN ISO 7887	110	mg Pt/l	

2015-9039-7

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 28.09.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Volledalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	110	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	5,8	mg Ca/l	A10) ±0,58
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	32	µg P/l	A10) ±1,60
Totalnitrogen	NS 4743	1,1	mg N/l	A10) ±0,11
*Farge	NS-EN ISO 7887	243	mg Pt/l	

2015-9039-8

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 28.09.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Skavdalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	300	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	7,1	mg Ca/l	A10) ±0,71
Totalfosfor	NS-EN ISO 15681-2	29	µg P/l	A10) ±2,90
Totalnitrogen	NS 4743	1,2	mg N/l	A10) ±0,12
*Farge	NS-EN ISO 7887	225	mg Pt/l	

19. oktober 2015

2015-9809-2

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 19.10.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Bekk fra Setermyra

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	250	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	15	mg Ca/l	A10) ±1,50
Totalnitrogen	NS 4743	1,0	mg N/l	A10) ±0,10
*Farge	NS-EN ISO 7887	193	mg Pt/l	
Totalfosfor	²⁶⁾ NS-EN ISO 15681-2	57	µg P/l	A10)

2015-9809-3

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 19.10.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Eidselva oppstrøms FV231

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	21	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	10	mg Ca/l	A10) ±1,00
Totalnitrogen	NS 4743	0,89	mg N/l	A10) ±0,09
*Farge	NS-EN ISO 7887	133	mg Pt/l	
Totalfosfor	²⁶⁾ NS-EN ISO 15681-2	61	µg P/l	A10)

2015-9809-5

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 19.10.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Volledalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	24	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	7,7	mg Ca/l	A10) ±0,77
Totalnitrogen	NS 4743	0,89	mg N/l	A10) ±0,09
*Farge	NS-EN ISO 7887	162	mg Pt/l	
Totalfosfor	26) NS-EN ISO 15681-2	30	µg P/l	A10)

2015-9809-8

Bekkeovervåkning

Tatt ut: 19.10.15

Merket: Bjugn kommune

Referanse: Skavdalsbekken

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
*Termot. koliforme bakterier MF	NS 4792	55	cfu/100ml	
Kalsium	NS-EN ISO 7980	18	mg Ca/l	A10) ±1,80
Totalnitrogen	NS 4743	0,99	mg N/l	A10) ±0,10
*Farge	NS-EN ISO 7887	141	mg Pt/l	
Totalfosfor	26) NS-EN ISO 15681-2	21	µg P/l	A10)



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: 978-82-426-2934-0

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