

Resipientundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune 2015-2017

- Vannkjemisk overvåking og bruk av bunndyr og ungfisk av ørret som kvalitetselementer for miljøtilstand

Morten Andre Bergan
Karl Jan Aanes



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Resipientundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune 2015-2017

- Vannkjemisk overvåking og bruk av bunndyr og ungfisk av ørret som kvalitetselementer for miljøtilstand

Morten Andre Bergan
Karl Jan Aanes

Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2017. Resipientundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune 2015-2017 - Vannkjemisk overvåking og bruk av bunndyr og ungfisk av ørret som kvalitetselementer for miljøtilstand. NINA Rapport 1425. 87 s.

Trondheim, desember 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3154-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Morten Andre Bergan

KVALITETSSIKRET AV

Marius Berg

ANSVARLIG SIGNATUR

Ingebrigt Uglem

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Salten Aqua AS

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Ikke oppgitt

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Asbjørn Hagen, Miljøkoordinator Salten Aqua AS

FORSIDEBILDE

Nedre del av Vikelva ved Rognan. Foto: NINA

NØKKEWORD

- Nord-Norge
- ørret og laks
- bunndyr
- resipientundersøkelse
- vannkvalitet
- elv
- overvåking
- forurensning
- utslipp
- vannforskrift

KEY WORDS

Salmonids, macroinvertebrates, river, monitoring, water quality, Water Frame Directive

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Bergan, M.A. & Aanes, K.J. 2017. Resipientundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune 2015-2017 - Vannkjemisk overvåking og bruk av bunndyr og ungfisk av ørret som kvalitetselementer for miljøtilstand. NINA Rapport 1425. 87 s.

Ved Vikelva i Saltdal kommune har Salten Smolt AS et klekkeri- og startfôringsanlegg for laks. Vikelva er resipient for avløpsvannet fra klekkeri og startfôringsanlegget. I tråd med konsesjon og fastsatte miljømål er det gjennomført vannkjemisk prøvetaking og bunndyrundersøkelser i perioden 2015-2017, for å overvåke miljøtilstanden og gi en oppdatert resipientvurdering. På initiativ fra bedriften selv ble det i 2017 også gjennomført undersøkelser av fiskebestandene i Vikelva. Denne rapporten gir en oppdatert miljøtilstandsvurdering basert på data i perioden 2015-2017, med fokus på resultater fra 2016 og 2017.

Salten Smolt AS har i dag tillatelse til å produsere 4,5 millioner yngel (definert som laksunger med vekt inntill 20 gram, i praksis 12-13 gram) i året. I 2014 fikk de en oppdatert utslippstillatelse basert på maksimal fôringsmengde på 30 tonn pr år. Denne økte i 2016 til 40 tonn. Samme år ble det lagt inn to innlegg med rogn og ført fram til sammen 4 050 000 yngel med en samlet biomasse på ca. 40 tonn. Fôrmengden i løpet av produksjonssyklusen var om lag 33 500 kg. I 2017 ble det også foretatt en oppdatering av konsesjonen der tillatt fôringsmengde ble økt til 45 tonn pr år. Det ble lagt inn fire innlegg med rogn og ført fram til sammen 3 600 000 yngel med en samlet biomasse på cirka 47 tonn dette året. Fôrmengde var om lag 39 500 kg. En større del enn tidligere ble benyttet på høsten, da det første innlegget var utsatt for teknisk svikt. Dette medførte at produksjonen ble endret med totalt fire innlegg i 2017. Biomasse- og fôrings-topp ble i 2017 nådd i uke 21, 26, 30 og 36. Flytting av yngel til Breivik skjedde i uke 22, 27, 31 og 37.

Vannføringen i resipienten har mye å si for hvordan vassdraget responderer på utslipp fra virksomheten. Normalt starter snøsmeltingen i midten av april og når en topp i løpet av månedsskiftet mai/juni. Dette sammenfaller normalt med den perioden da anlegget har fôrings-topp og at stående biomasse er som størst i anlegget. Dette var også tilfelle i 2017, men mye snø i fjellet og en kald juni ga snøsmelting over et lengre tidsrom enn det som er normalt. Høsten 2017 hadde derimot lite nedbør, der vannføringen i Vikelva var noe mindre enn i 2016. Samtidig var formengden nå økt i forhold til året før, og foringen i 2017 pågikk også fire uker lengre utover høsten. Belastningen på vassdraget ble i denne perioden betydelig større enn i 2016. Dette førte til en overbelastning i resipienten, som avspeiles i resultatene for dette året.

De vannkjemiske undersøkelsene viser at turbiditeten i Vikelva jevnt over er lav. Vannprøvene fra det nye renseanlegget viste periodevis store utslipp av partikulært materiale, og ble på bakgrunn av partikkelinnholdet klassifisert som meget dårlig. Særlig var dette tilfelle på slutten av undersøkelsesperioden. Konsentrasjonen av totalt nitrogen var lav og alle prøvepunktene i Vikelva får svært god tilstand mht nitrogen. Avløpet fra renseanlegget hadde periodevis meget høye konsentrasjoner. Tilsvarende viste overvåkingen en økt fosforbelastning på vassdraget i forhold til året før. I 2017 fikk alle stasjonene nedstrøms settefiskanlegget moderat tilstand, og miljømålet var dermed ikke oppnådd. Som for nitrogen følger fosforkonsentrasjonen veksten i biomassen i anlegget, med en topp 29. mai, og høye verdier utover høsten frem til den 22. august. Det kan se ut som om rensegraden i renseanlegget og i resten av produksjonsperioden da er blitt langt bedre, og tilførselen til vassdraget dermed avtar. Resultatene fra målinger av totalt innhold av organisk materiale viste lave verdier i 2016, der alle stasjonene i Vikelva oppnådde

da en meget god tilstand med hensyn til organisk belastning. Målinger av BOF5/ BOD₅ ble gjennomført i 2017. Resultatene viste lave verdier. Høyeste verdi ble målt på stasjonen like nedstrøms utslippet den 7. sept. Avløpsvannet fra renseanlegget viste både store svingninger og betydelige utslipp av lett nedbrytbart organisk materiale. Her ble høyeste verdi registrert den 8. august, med hele 190 mg/l. Dette er en belastning som er langt større enn vassdragets resipientkapasitet. Utslippet av lett nedbrytbart organisk materiale fører til en markant økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms i Vikelva. Verdiene for kimtall svinger en hel del gjennom året, særlig er dette tilfelle i avløpsvannet fra renseanlegget. Lave verdier på slutten av året var her noe uventet samtidig som BOF/BOD-verdiene da hadde sitt maksimum. En kan mistenke at dette kan ha sammenheng med renseprosessen/innkjøring av renseanlegget og /eller andre komponenter i avløpsvannet, som kan ha hatt en effekt som har hemmet fremveksten av kim, og/eller påvirket andre forhold i vassdraget nedstrøms.

Bunndyrundersøkelsene på stasjonene oppstrøms virksomheten viser et tallrikt og mangfoldig bunndyrsamfunn, hvor en vesentlig andel er rentvannskrevende bunndyrformer. Den økologiske tilstanden klassifiseres til «God» og «Svært god» ovenfor Salten Smolt AS, og det biologiske mangfoldet er høyt. Nedstrøms utslipp fra virksomheten viser bunndyrsamfunnet negative effekter fra organisk belastning og andre potensielt negative forhold ved utslippene. Den økologiske tilstanden og det biologiske mangfoldet reduseres derfor vesentlig nedstrøms utslippene. Dette settes i sammenheng med vannføring og produksjon/utslipp fra anlegget. Våren 2017 viser resultatene at belastningen og effektene dette hadde nedover i vannforekomsten var innenfor det en kan anse som akseptable grenser når det gjelder organisk belastning og eutrofieringseffekter. Høsten 2017 var derimot lengden på belastet elvestrekning økt, og tilstanden overskred fastsatte miljømål for Vikelva. Bunndyrsamfunnet viste også tegn til andre, betydelige påvirkninger utover organisk belastning/eutrofieringseffekter da, som trolig kan forklares ved utslipp av stoffer/kjemikalier som har hatt en giftvirkning i elva. I anadrom strekning var det ingen tegn til belastninger som kan knyttes direkte til virksomheten ved Salten Smolt AS. Undersøkelsene her gjenspeiler et tallrikt bunndyrsamfunn med tilfredstillende biologisk mangfold, med noe næringssaltanrikning og organisk belastning fra omkringliggende aktiviteter. Resultatene her viste en bunndyrfauna som var innenfor miljømålet «God» økologisk tilstand.

I 2017 var overvåkingen supplert med undersøkelser av ungfisk i Vikelva, der både anadrom og ferskvannstasjonær strekning ble undersøkt. Ungfiskbestanden av laks er noe fåtallig, har lave tetthetsnivåer, og mangler enkelte forventede årsklasser. Ørretbestanden har alle forventede aldersklasser, men med noe varierende og moderate tetthetsnivåer, der årsyngel som forventet dominerer foran eldre årsklasser. Anadrom strekning av Vikelva har svært gode naturlige betingelser for å produsere en livskraftig bestand av sjørørret, med gode oppvekstområder og godt med skjul i et naturlikt elveløp. En rekke nye og eldre leir-ras og utglidninger kan ha redusert elvas produksjonspotensiale noe, og gitt periodevis vanskelig oppgangsforhold i enkeltår. Området bærer preg av påvirkning fra finpartikulær organisk materiale og en leir-nedslammet elvebunn. Ferskvannstasjonær elvestrekning har først et parti med fosser og stryk som stopper for oppgang av sjøvandrende laksefisk, før det går over i en lengre strekning som vurderes å ha svært gode livsbetingelser for å holde en livskraftig og tallrik bestand av ørret. I dette elveavsnittet ble det gjennomført ungfisktellinger som avdekket en svært fåtallig og svak ørretbestand. Enkelte forventede årsklasser av ørret (bl.a. årsyngel og eldre gytefisk) var omtrent fraværende nedstrøms Salten Smolt AS. Resultatet er svært avvikende fra forventingen til vassdragstrekningene som ble undersøkt. Videre ble det registrert levende ungfisk av laks (lengde 8-16 cm),

ovenfor anadrom strekning der det ikke er mulig med oppgang av sjøvandrende laksefisk. Opphavet til funn av levende laksunger på denne strekningen antas med stor sikkerhet å være rømt settefisk fra Salten Smolt AS.

Det ble under el-fiske i september 2017 registrert fire døde villfisk av ørret og like mange døde laksunger i Vikelva, uten at det var noen åpenbar forklaring til dette på registreringstidspunktet. All død fisk ble påvist nedstrøms Salten Smolt AS, og fisken hadde ut fra morfologisk karakter nylig dødd. Funnet av død fisk indikerer utslipp til vassdraget med en gift-effekt, som da har hatt en akutt/subakutt dødelig virkning. Anlegget vaskes og desinfiseres to ganger i året (vår og høst) etter at fisk er blitt overført til Breivik. Ut fra opplysninger som er gitt så langt kan årsaken knyttes til utilsiktet utslipp av vaskemiddel fra settefiskanlegget. Bedriften foretar vasking av rør og vekslere med et vaskemiddel med høy Ph, som er sluppet direkte i avløpet, uten at dette avløpet er fortynnet. Det har vært en etablert praksis som nå (i løpet av 2017) har opphørt, og erstattet med daglig vask med varmt vann. Når vaskemiddel benyttes i tillegg, blir dette dosert ut slik at det skal være nøytralt. Dersom episoder med fiskedød kan knyttes til praksisen med vask/desinfisering av anlegget, gir dette en sannsynlig forklaring til at den elvestasjonære ørretbestanden i Vikelva er så sterkt redusert i dag sammenlignet med tidligere.

Videre overvåking i årene fremover vil avdekke om strakstiltakene som bedriften har innført gir ønsket effekt. I tillegg til vannkjemisk prøvetaking og bunndyrundersøkelser tilsvarende 2016 og 2017, bør den videre overvåkingen av Vikelva inkludere ungfisktellinger både i anadrom og ferskvannstasjonær strekning av vassdraget. Data fra strekninger ovenfor anlegget bør inkluderes i 2018 og 2019, for å kunne si noe om rekoloniseringstid for fiskebestanden; det vil si mulighetene for at ørretbestanden naturlig kan hente seg igjen tilsvarende et fastsatt miljømål etter vannforskriften. Med dette som bakteppe blir det svært viktig å følge med på utviklingen for fiskebestandene i hele vassdraget med referanse i resultatene og konklusjonene fra 2017.

Morten Andre Bergan, NINA (morten.bergan@nina.no)

Karl Jan Aanes, Aa-vann (post@aa-vann.no)

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	6
Forord	7
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunn.....	8
1.2 Vikelv-vassdraget.....	9
1.3 Salten Smolt AS.....	12
2 Kunnskapsstatus om Vikelvas fiskebestander	16
3 Undersøkelser i 2017	19
3.1 Materiale og metoder.....	19
3.1.1 Prøvestasjoner: Vannprøver og bunndyr.....	19
3.1.2 Prøvestasjoner: Ungfiskundersøkelser.....	21
3.1.3 Prøvetakingsfrekvens og parametere.....	23
3.1.4 Vurdering av miljøkvalitet: Fysisk-kjemiske støtteparametre.....	23
3.1.5 Vurdering av miljøkvalitet: Bunndyrundersøkelser.....	25
3.1.6 Vurdering av miljøkvalitet: Ungfiskundersøkelser.....	27
4 Resultater	29
4.1 Resultater fra overvåkingen av den fysisk-kjemiske tilstanden i 2017.....	29
3.1.1 Turbiditet.....	29
3.1.2 Næringssalter: Total nitrogen og fosfor.....	31
3.1.3 Organisk stoff.....	33
3.1.4 Kimtall og TKB.....	36
4.2 Bunndyrundersøkelser.....	38
4.2.1 Miljøbedømming og klassifisering av økologisk tilstand.....	42
4.3 Ungfisk.....	44
4.3.1 Registrering av dødfisk.....	50
4.3.2 Tetthetsberegninger, miljøbedømming og vurdering av økologisk tilstand.....	52
5 Diskusjon av resultater	53
5.1 Vannkjemiske undersøkelser.....	53
5.2 Bunndyr.....	54
5.3 Ungfisk.....	57
5.4 Dødfiskregistrering og levende laksunger i elvestasjonær strekning.....	64
6 Konklusjon	67
6.1 Videre overvåking.....	67
7 Referanser	68
Vedlegg	71
Vedlegg A: Analyseresultater Vikelva 2017.....	71
Vedlegg B: Analyseresultater Vikelva 2016.....	74
Vedlegg C: Detaljerte fangstdata fra ungfisktellinger den 11. og 12. september 2017.....	76
Vedlegg D: Bunndyrdata.....	78
Vedlegg E: Foto fra stasjoner og elveavsnitt.....	81

Forord

Prosjektet "Resipientundersøkelser i Vikelva, Saltdal kommune" er et prosjekt som startet opp våren 2016, da med NIVA ved Karl Jan Aanes som oppdragstaker, og NINA som underleverandør av biologiske data (bunndyr). Oppdragsgiver har vært Salten Aqua/Smolt AS avdeling Rognan. Karl Jan Aanes (tidligere NIVA, nå Aa-Vann) utformet i 2016 et overvåkingsopplegg for vassdraget ved klekkeriet. Dette skulle dekke de vannmiljøkrav bedriften hadde fått fra Miljøvern avdelingen ved Fylkesmannen i Nordland. Overvåkingens mandat var å fastsette en oppdatert miljøstatus, som viste hvilken påvirkning utslippene har og eventuelt har hatt på vannforekomsten. Data fra 2016 er tidligere rapportert i NIVA rapport L.NR. 7084-2016. Tidligere data har bestått av bunndyrmateriale og vannkjemisk prøvetaking. Nytt i 2017 er inkludering av ungfiskdata fra vassdragets fiskesamfunn. Undersøkelsene som rapporteres i denne NINA-rapporten har vært utført i perioden fra april til september i 2017, med Morten Andre Bergan (NINA) som prosjektleder for overvåkingen. Bergan har gjennomført feltarbeidet, bearbeidet bunndyrmaterialet og data på ungfisk. Karl Jan Aanes (Aa-Vann AS) har gjennomført feltarbeid knyttet til bunndyrundersøkelser, bistått med biologiske vurderinger og hatt hovedansvaret for vannkjemiske vurderinger. Bergan & Aanes har sammen stått for utforming av NINA –rapporten for resultatvurderinger og konklusjoner. Miljøkoordinator Asbjørn Hagen ved Salten Aqua har vært vår kontaktperson i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet, og har sammen med Daglig leder Børge Andreassen hos Salten Smolt AS, bidratt med god dialog og informasjon til oss om bedriften og dens virksomhet.

Vi takker for et godt samarbeid.

Trondheim, 20.12.2017

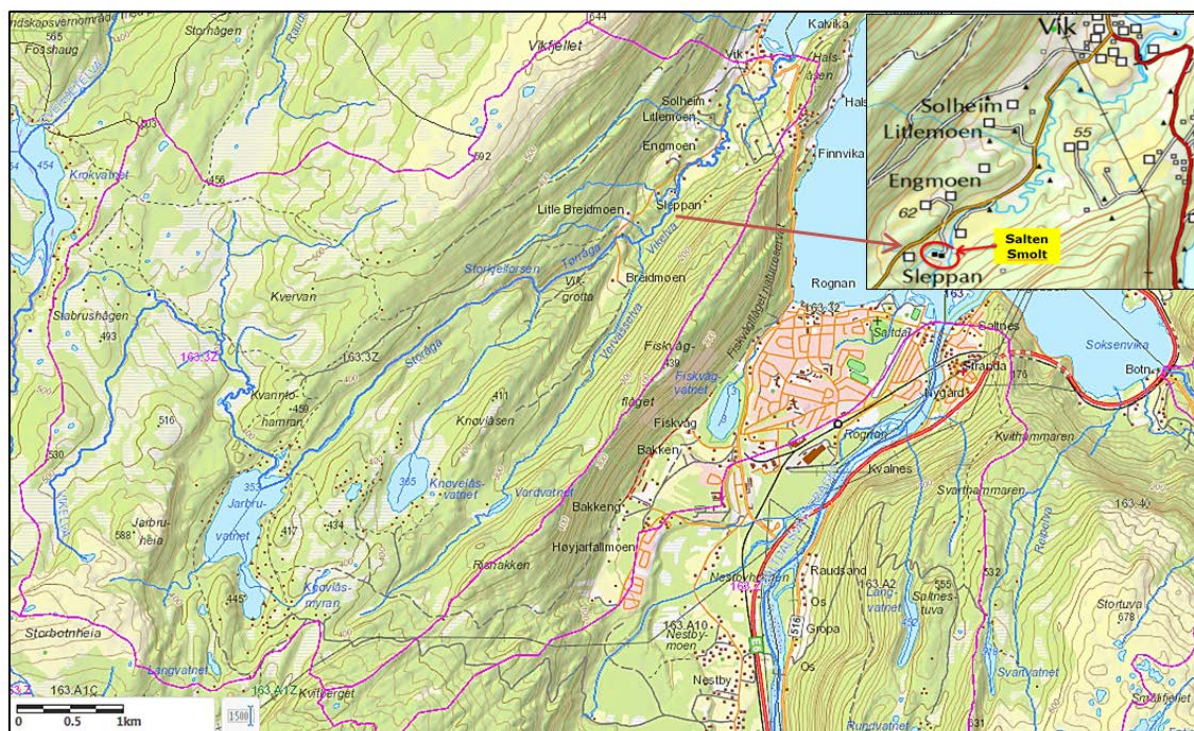
Morten Andre Bergan, NINA
Prosjektleder

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Bakgrunnen miljøundersøkelsene er et pålegg bedriften Salten Smolt AS avdeling Rognan har fått fra Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen (FM) i Nordland. Bedriften er i dette pålagt å gjennomføre biologiske og vannkjemiske undersøkelser i Vikelva, som benyttes som resipient for avløpsvannet fra settefiskanlegget. Hensikten bak krav fra FM var å få oppdatert informasjon om resipientkapasitet og dagens økologiske tilstand i vannforekomsten. Denne NINA-rapporten er en del av bedriftens overvåkningsopplegg for perioden 2015 til 2017. Tidligere undersøkelser i denne forbindelsen har inkludert prøvetaking av bunndyr og vannkvalitet (Halvorsen 2016, Aanes 2016). I 2017 er det i tillegg gjennomført ungfisktellinger og fiskebiologiske vurderinger i resipienten etter eget ønske fra oppdragsgiver Salten Smolt AS.

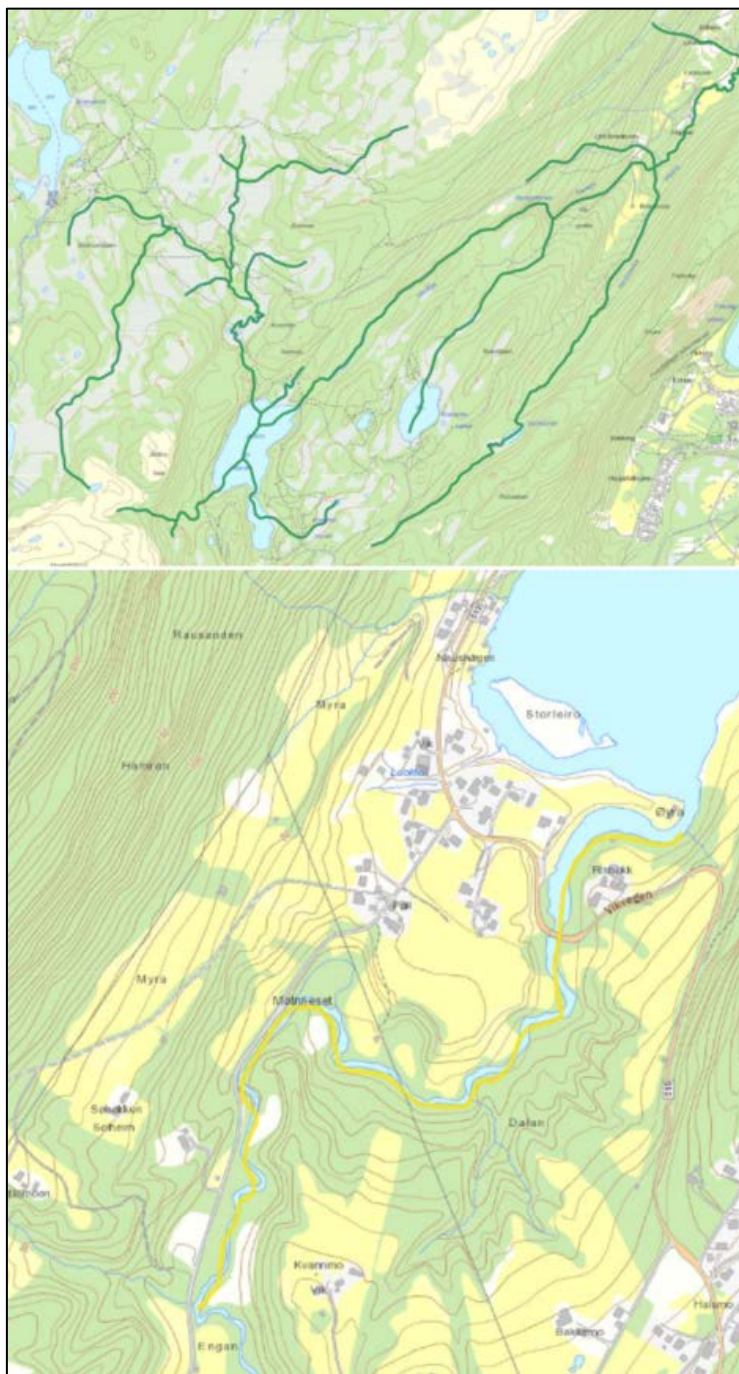
Salten Smolt AS er lokalisert ca 5 km fra kommunesenteret Rognan i bunnen av Saltdalsfjorden (**figur 1**). Bedriften har vært lokalisert på Sleppan ved Vikelva siden 1984 med klekkeri for smolt-produksjon. Dette vassdraget ble i sin tid valgt som vannkilde på grunn av en spesielt god vannkvalitet (bl. a. høyt kalkinnhold) og stabil vannføring fra et større oppkomme like ved bedriften.



Figur 1. Kartutsnitt med nedbørfelt (28,05 km²) for Vikelva i Saltdal kommune (Kilde: Aanes 2016).

1.2 Vikelv-vassdraget

Vikelva tilhører vannregion Nordland og vannområde Skjærstadjorden, og er tildelt vassdragsnummer 163. Øvre strekninger i vassdraget har definert vannforekomstnummer 163-62-R etter vannforskriften, og omfatter en vassdragslengde på 34,37 kilometer. Her inkluderes både tilløpsbekker til Jarbruvatnet, Storåga, Tørråga, utløpsbekk fra Knøvelåsvatnet, tilløpsbekk til Vardvatnet og Vervasselva, samt Vikelva helt ned til Engan og Kvanmo. Vikelva herfra, dvs de nederste 13,9 kilometer av vassdraget, er videre skilt ut som egen vannforekomst, og definert til vannforekomstnummer 163- 2- R. **Figur 2** viser vannforekomstenes definert strekninger.



Figur 2. Kartutsnitt over øvre del av vannforekomsten (163-62-R, øverst) og nedre del (163-2-R, nederst). Kartgrunnlag: <http://vann-nett.no/saksbehandler/>

Vikelva munner ut på vestsiden av Saltdalsfjorden om lag 3 km nord for Rognan. Jarbruvatnet (353 moh) og Knøvelåsvatnet (365 moh) utgjør begynnelsen på vassdraget. Storåga, som er navnet på elva fra Jarbruvatnet, renner nordøstover i et slakt løp, før et trangt juv med brattere fall og svinger kommer inn. Denne delen av elva heter nå Storkjelforsen. Deretter avtar gradienten i løpet noe, men fortsetter i et juv helt til det munner ut i Vikelvas dalføre. Stedvis forsvinner det meste av vannet i elva ned i et grottesystem, der det videre løpet derfor kalles Tørråga (Arnesen 2013). Utløpselvene fra de to nevnte innsjøene samløper etterhvert med Vervasselva omlag 3,5 km fra sjøen. Vervasselva har sin opprinnelse fra Vikdalvatnet/Vardvatnet (301 moh) og tilløpsbekk til dette vatnet. Fra samløpet med Vervasselva kalles vassdraget deretter Vikelva ned til munning mot sjøen.

1.2.1 Hydrologi (Data hentet fra Aanes, 2016)

Vikelvas nedbørsfelt oppstrøms Salten Smolt AS er på 24,1 km². Avrenningen fra feltet er beregnet ut fra 30 års middelsvannføring i perioden 1961 - 90 til å være 28,8 liter/s/km². Dette gir en midlere årlig vannføring forbi anlegget på 694 liter/s. Tilsvarende er alminnelig lavvannføring beregnet til være 1,61 liter/s/km². Midlere årsnedbør er her 1089 mm fordelt på sommer/vinter, med henholdsvis 377 og 713 mm. Sommerperioden mottar minst nedbør og en kan da få episoder med svært lav vannføring forbi anlegget (vel 1 liter/s). Tilsvarende kan også vinterhalvåret gi redsuert selvreinsningsevne (se foto under). Dette er forhold som er bestemmende for vassdragets resipientkapasitet, og som krever optimale rensetekniske løsninger (se foto av utslipp fra renseanlegget), som kan håndtere slike perioder med lav vannføring.



Foto:

Bunndyrstasjon 4 i april 2017.

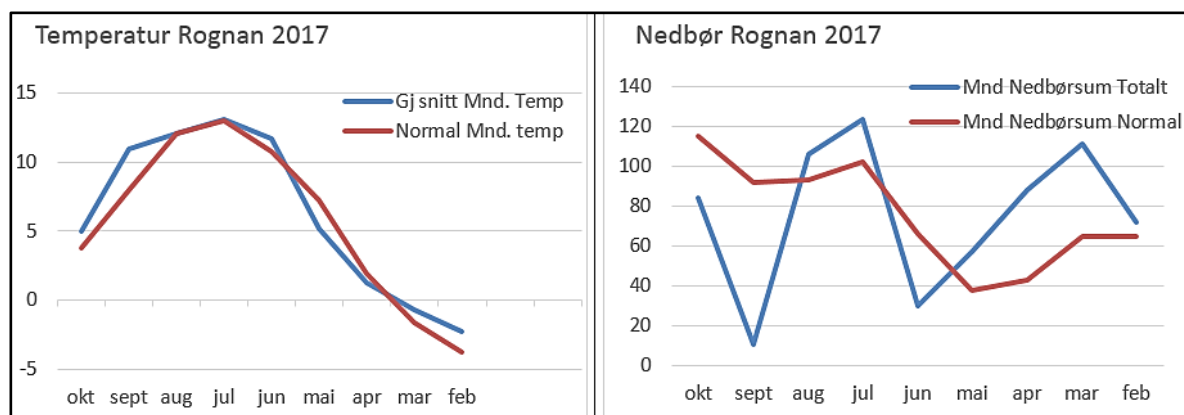
Foto: Karl Jan Aanes.



Foto: Utslipp fra renseanlegg.
Foto: Karl Jan Aanes.

1.2.2 Klima

Data om midlere månedstemperatur og nedbørsum pr. måned er vist for undersøkelsesperioden i **figur 3**. Registreringene er hentet fra Meteorologisk Institutt sin stasjon i Rognan, og er vist sammen med 30. års normalen (*Kilde: Yr.no*).



Figur 3. Midlere måneds temperatur og nedbørsum i perioden oktober til februar i 2017. Data fra yr. no.

Klimaregistreringene hentet fra nærmeste målestasjon til Vikelva viste at lufttemperaturen gjennom perioden overvåkingen pågikk i 2017 var preget av en noe kaldere vår-situasjon, mens høstperioden var en god del varmere enn det som er normalt (**figur 3**). Tilsvarende var det en god del mer nedbør under vår- og i sommerperioden i 2017, mens høstperioden var preget av langt mindre nedbør enn det som er normalsituasjonen for dette området. I september ble for eksempel maksimum nedbør på ett døgn registrert den 12/9 med bare 2,2 mm. De lave nedbørmengdene under høsten har gitt en lavere vannføring i Vikelva, noe som igjen har redusert vassdragets resipientkapasitet.

1.3 Salten Smolt AS

Salten Smolt AS har i dag tillatelse til å produsere 4,5 millioner yngel* i året, og smoltproduksjonen er fordelt på to anlegg: 1- Avdeling Vik/Rognan (Saltdal kommune), der bedriften har sitt klekkeri- og anlegg for startfôring. 2 - Avdelingen i Breivik (Bodø kommune), et påvekstanlegg som mottar yngel fra avdeling Vik når fisken er 10 – 15 gram, og fører den fram til leveringsklar smolt.

Anlegget i Vik ble etablert i 1983, og hadde opprinnelig en konsesjon på 250 000 smolt. Fram til år 2001 ble det produsert yngel og smolt i anlegget. Det var også en periode hvor det ble tatt vare på stamfisk for egen rognproduksjon. Anlegget har hatt flere i eiere siden oppstart i 1983. I 2000 ble selskapet Salten Havbruk AS (nå Salten Smolt AS) stiftet, og bygging av en påveksthall i Breivik ble påbegynt. Samtidig inngikk selskapet en leieavtale for anlegget i Vik. Fra 2001 har det kun vært produsert yngel ved anlegget i Vik, for videre påvekst i Breivik. Fram til 2007 var årlig produksjon ca. 2 mill yngel. Resterende yngel ble kjøpt inn fra eksterne produsenter. Med bakgrunn i et ønske om å bli selvforsynt med yngel, ble det i 2007 gjort en større utbygging og modernisering av anlegget i Vik. Samtidig ble leieavtalen av anlegget avsluttet og anlegg ble kjøpt i sin helhet av Salten Havbruk. I 2012 ble uteavdelingen, bestående av 10 glassfiberkar fra 80-tallet, sanert. Det ble satt opp en ny hall på cirka 1000 m² med nye moderne kar, nytt fôringsanlegg og et opplegg for resirkulering av vann. I denne perioden ble også driftstillatelsen i Vik oppdatert fra Mattilsynet, slik at den var i tråd med gjeldende produksjon. Tillatelsen ble endret fra produksjon av 250 000 smolt til 4 500 000 yngel pr år (2012). Høsten 2016 ble det gjort ytterligere forbedringer i og ved anlegget i Vik. Alle startfôringskar ble byttet ut, og nye rensefiltre for avløpsvann fra startfôringshall ble installert, klekkerenner og klekkebakker ble byttet ut med klekkeskap, og det ble installert ny varmepumpe til klekkeri og startfôring. I tillegg er det i 2017 montert et eget renseanlegg for spylevann fra filtrene som skal fjerne organisk karbon, nitrogen og fosfor. Driften av renseanlegget har hatt en del uforutsette problemer. Disse problemene er blitt utbedret og rettet opp underveis, og det forventes etter hvert en mer stabil drift.

**Yngel defineres her som laksunger med vekt inntil 20 gram produsert i anlegget. Med basis i tillatt fôr-mengde, betyr dette i praksis 12-13 gram, med lengder på 8-10 cm (Opplysninger innhentet fra Salten Smolt AS ved Asbjørn Hagen)*

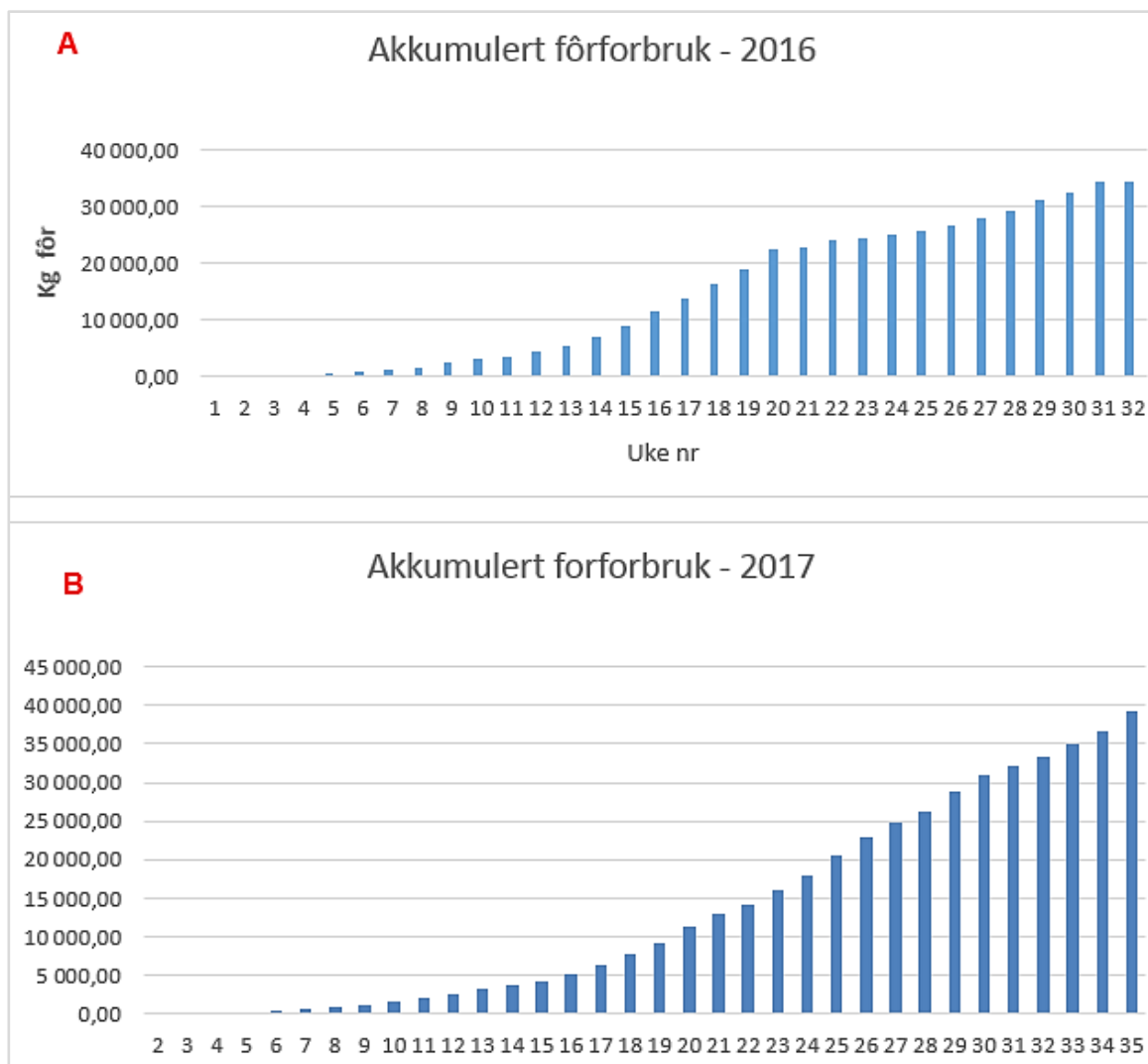
Utslippstillatelse

I 2014 fikk Salten Smolt AS en oppdatert utslippstillatelse fra FM i Nordland. Her ble maksimal fôringsmengde satt til 30 tonn pr år. Denne økte i 2016, da det ble innvilget en dispensasjon til å føre opp til 40 tonn. For produksjonsåret 2016 ble det lagt inn to rogninnlegg, og foret opp til sammen 4 050 000 yngel, med en samlet biomasse på cirka 40 tonn. Det ble føret cirka 33 500 kg (**figur 4**).

I 2017 ble det foretatt en ny oppdatering av konsesjonen og maksimal tillatt fôrings-mengde ble økt til 45 tonn pr år. Samme år ble gjort fire rogninnlegg og foret opp til sammen 3 600 000 yngel med en samlet biomasse på cirka 47 tonn. Det ble i 2017 brukt en fôrmengde på cirka 39 500 kg (**figur 4** og **5**). Det første innlegget i 2017 var utsatt for en teknisk svikt slik at omlag halvparten av plommeseckkyngelen døde. Dette medførte omlegging av produksjonen med fire rogninnlegg dette året. Biomasse- og fôrings-topp ble i 2017 nådd i uke 21, 26, 30 og 36. Flytting av yngel til Breivik skjedde i uke 22, 27, 31 og 37 (**figur 5** og **6**).

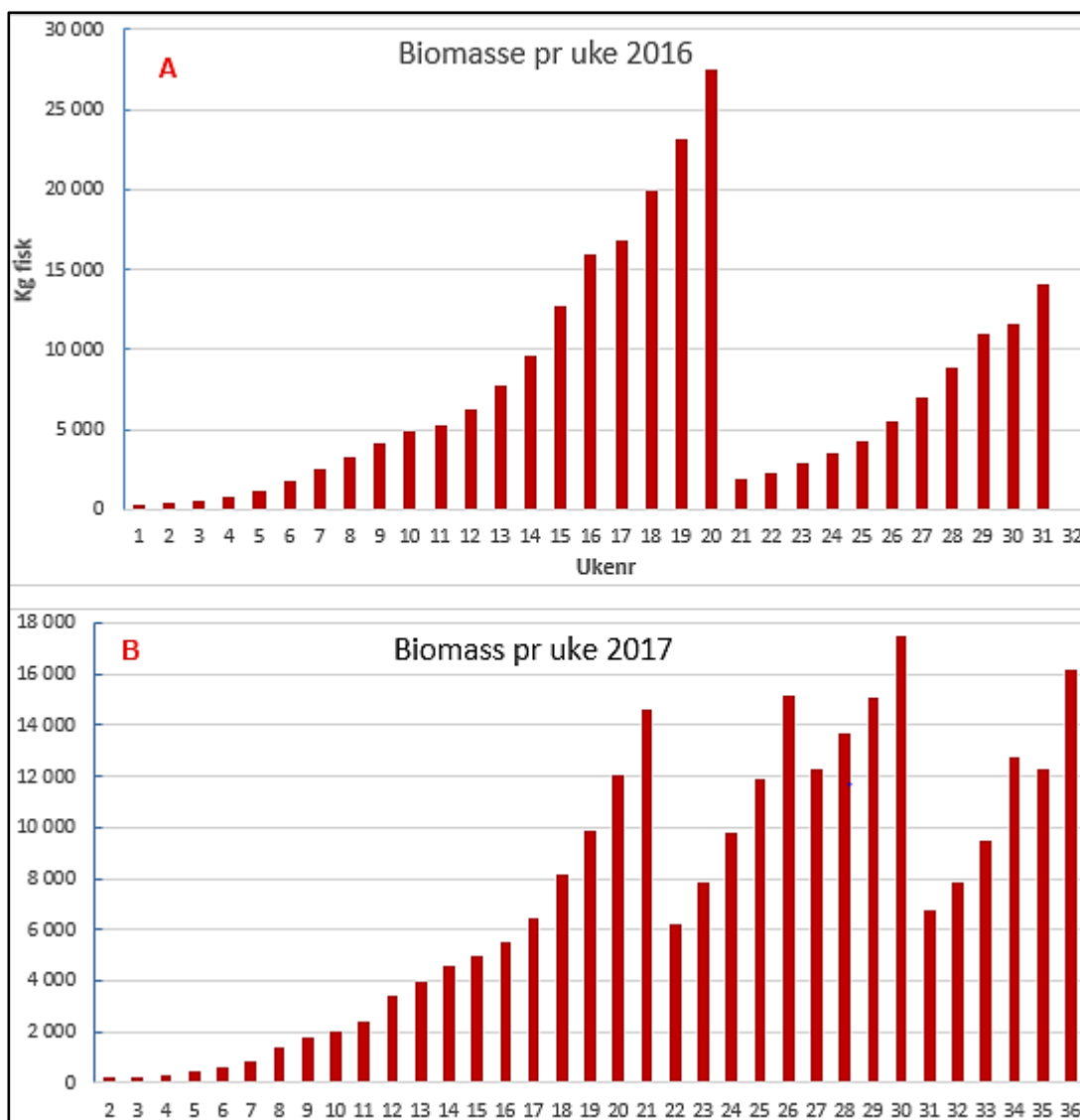
Første innlegg i 2016 hadde startfôring fra januar og hadde en biomasse- og fôringstopp i slutten av mai (**figur 4** og **5**). Første innlegg hadde i slutten av mai nådd maks størrelse og var klar for transport til avdelingen i Breivik, mens man da hadde påbegynt startfôring på innlegg nummer

to (**figur 5** og **6**). Andre innlegg vokste jevnt gjennom sommeren og hadde som normalt nådd maks størrelse i månedsskiftet august/september, og ble da flyttet til anlegget i Breivik.



Figur 4. Fôr-forbruk: Akkumulert fôr-forbruk i produksjonsperioden A: Fra uke 1 til 32 (-13. august) i 2016, og B: Fra uke 2 til 36 (10. september) i 2017.

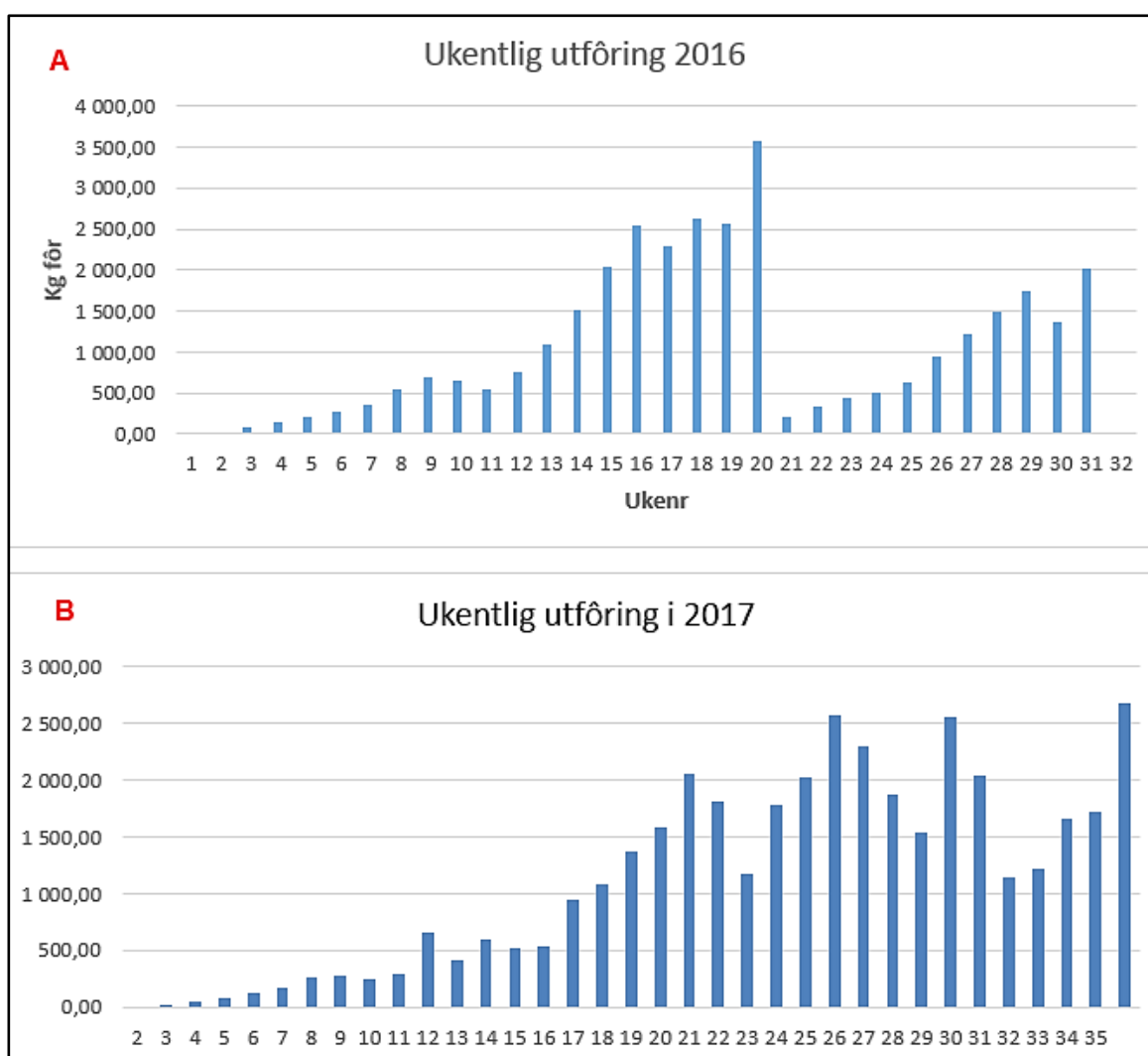
Vannføringen i resipienten har mye å si for hvordan vassdraget responderer på utslippet. Normalt starter snøsmeltingen i midten av april og når en topp i løpet av månedsskiftet mai/juni. Dette skjedde også nå i 2016, og sammenfalt med den perioden da anlegget har føringstopp og størst biomasse i anlegget. Tilsvarende skjedde i 2017, men i tillegg var det mye snø i fjellet og en kald juni, slik at snøsmeltingen strakk seg lengre ut over sommeren enn normalt (se **figur 3**). Høsten 2017 hadde lite nedbør og vannføringen var noe mindre enn i 2016. I samme tidsrom var formengden vesentlig større sammenlignet med 2016 (**figur 4**). I tillegg strakk foringen i 2017 seg fire uker lengre ut på høsten. I sum ga dette en adskillig større belastning i resipienten enn året før. Dette førte til en overbelastning, noe som vi senere kunne avlese i vassdragets bunndyrsamfunn (se resultatkapittel, diskusjon av resultater og konkluderende sammendrag).



Figur 5. Yngelproduksjon: **A:** Biomasse av fisk vist pr. uke i 2016. **B:** Tilsvarende i 2017.

Den reduserte fôrmengden i forhold til hva som ville ha vært optimalt for anlegget i Vik, resulterte i at yngelen ble flyttet betydelig tidligere i 2016 enn normalt. Fisken hadde da en snittvekt på kun 7 gram. I 2017 fikk Salten Smolt AS en ny utslippstillatelse fra FM i Nordland for anlegget i Vik. Maksimal tillatt fôrings-mengde ble i den oppdaterte konsesjonen bestemt til å være 45 tonn pr år.

For å kunne få til en optimal produksjon ved anlegget i Vik er en årlig fôrmengde på 45 tonn (ut fra bedriftens egne vurderinger) i dag ca. 70 % av hva som da vil være en nødvendig fôrmengde ved full kapasitetsutnyttelse. Dette løses i dag ved at yngelen blir flyttet betydelig tidligere enn det som ville vært normalt til anlegget i Breivik. Fisken hadde i 2017 en snittvekt på 8-12 gram da den ble flyttet. Ønsket vekt før flytting er mellom 15 og 20 gram.



Figur 6. Fôrforbruk: Kg fôr brukt uke for uke i 2016 (A) og i 2017 (B).

2 Kunnskapsstatus om Vikelvas fiskebestander

Tilgjengelige kunnskap om Vikelvas fiskebestander må betegnes som liten. Elvas potensial for laksefisk er uavklart og lite sammenfallende i eksisterende litteratur og kunnskapsgrunnlag, som varierer mye, avhengig av hvilke kilder og opplysninger man benytter seg av for vassdraget (Jørgensen 2001, Anonym 1968, 2002a, 2013b, 2015, 2017-muntlig informasjon fra kjentmann). Det foreligger ingen fangststatistikk eller lignende som er kjent, og utover lokal kjennskap og informasjon fra lokalmiljøet, eksisterer kun en tidligere undersøkelse (Jørgensen 2001) hvor ungfisk er inkludert. De nederste 900- 950 meterne av elva er oppgitt som potensielt laks og sjørrettførende fram til en naturlig foss (se foto av fossen under), som utgjør en vandringsbarriere for sjøvandrende laksefisk. Opprinnelig anadrom strekning i naturtilstand er imidlertid fastsatt til mellom 2,5 og 3 kilometer i eldre kildehenvisninger, uten videre dokumentasjon (Anonym 1968, Anonym 2013b). Eksisterende litteratur og andre opplysninger (Jørgensen 2001, Anonym 2002a) oppgir at det historisk gikk et sideløp forbi fossen og til hovedelva, og at laks og sjørret potensielt kunne vandre forbi fossepartiet i sideløpet. I dag er dette borte som følge av utfylling og oppdyrking av området, noe som kan ha ført til et tap av anadrom strekning på 2,5-3 kilometer (Anonym 2013c). Etter den første fossen inntreffer flere foss- og strykpartier, før elvas gradient igjen avtar. Det er konkludert med vanskelige oppgangsforhold for anadrom laksefisk ved de etterfølgende foss- og strykpartiene ovenfor fossen som i dag er vandringsbarriere, men det hevdes fra lokalt hold at dette partiet tidligere kunne passeres på enkelte vannføringsvinduer og av enkelte fiskestørrelser.

Det eksisterer som nevnt lite data på fiskebestander og/eller fra ungfiskundersøkelser i Vikelva. Jørgensen (2001) gjennomførte en enkel ungfisktelling og såkalt «bonitering» (vurdering av egnethet for gyting og oppvekst av laksefisk) av både anadrom og ferskvannstasjonær strekning i vassdraget i 2001. På bakgrunn resultater herfra ble det konkludert med at elva i dag har en liten ørretbestand, som trolig kun besto av ferskvannstasjonære individer («bekkørret»). Dette gjaldt i så vel ferskvannstasjonær strekning som anadrom strekning av Vikelva. Jørgensen (2001) konkluderte videre med at Vikelva ikke har stedegne bestander av anadrom laksefisk. Konklusjonene baserte seg på til dels svært lave tettheter av ungfisk av ørret og ingen fangst av laksunger, sammenfattet med en vurdering av elvas habitatkvalitet som minimal egnet. Det ble her spesielt pekt på uegnede gyteforhold og dårlige oppvekstforhold, der mangel på dype kulper for overvintring ble vektlagt. På ferskvannstasjonær strekning ble potensialet vurdert som noe bedre, men fortsatt som lavproduktivt, av de samme årsakene som i anadrom strekning. Historisk informasjon og lokalkunnskap om vassdraget beskriver et helt annet vassdrag og potensiale enn det som framgår av Jørgensen (2001). Nedre, anadrom strekning beskrives lokalt og historisk som et produktivt vassdrag dominert av sjørret (Anonym 2015, 2017).

Store og Lille Jarburvatnet ligger i vassdragets øvre nedbørfelt, og kan bidra med nedstrøms spredning av fisk (ørret) til Vervasselva/Vikelva. Vatnet er historisk oppgitt å ha en bestand av ørret, og er tidligere omtalt som et «bra fiskevann», der fisken ernærer seg bl.a. av marflo (*Gammarus lacustris*). Uttaket av fisk er i historiske kilder oppgitt som «for stort» (Anonym 1968). Dagens status er ukjent for oss, men det bedrives både isfiske og stangfiske om sommeren, der bilder viser fangster av ørret av svært god kvalitet og vekter på anslagsvis 0,5 kg -1 kg (<http://www.instabut.com/tag/jarbruvatn>). Øvre del av Vikelva ovenfor fossene hadde ifølge våre lokale opplysninger en svært tallrik historisk bestand av ørret (Anonym 2015, 2017) som lokalbefolkningen benyttet til å utøve sportsfiske etter, til rekreasjon og til dels som matauk. Det ble tidligere bedrevet fiske i kulper og holer med mark av nære beboere til elva, barn så vel som

voksne (Anonym 2017), der vanlig fangst var «et knippe stekørret på en liten time». Denne ørretbestanden ble også høstet til bruk som «agn for sjøfiske» ifølge historiske opplysninger. I nyere tid (siste par tiår) oppgis ørretbestanden å være så godt som borte fra elva, og uten at man kan peke på sikre årsaker til dette. Lokale opplysninger henviser til etableringen av settefiskanlegget nært elva i 1984 og forurensning derfra som hovedårsak til at ørretbestanden beskrives som borte fra vassdraget (Anonym 2015).

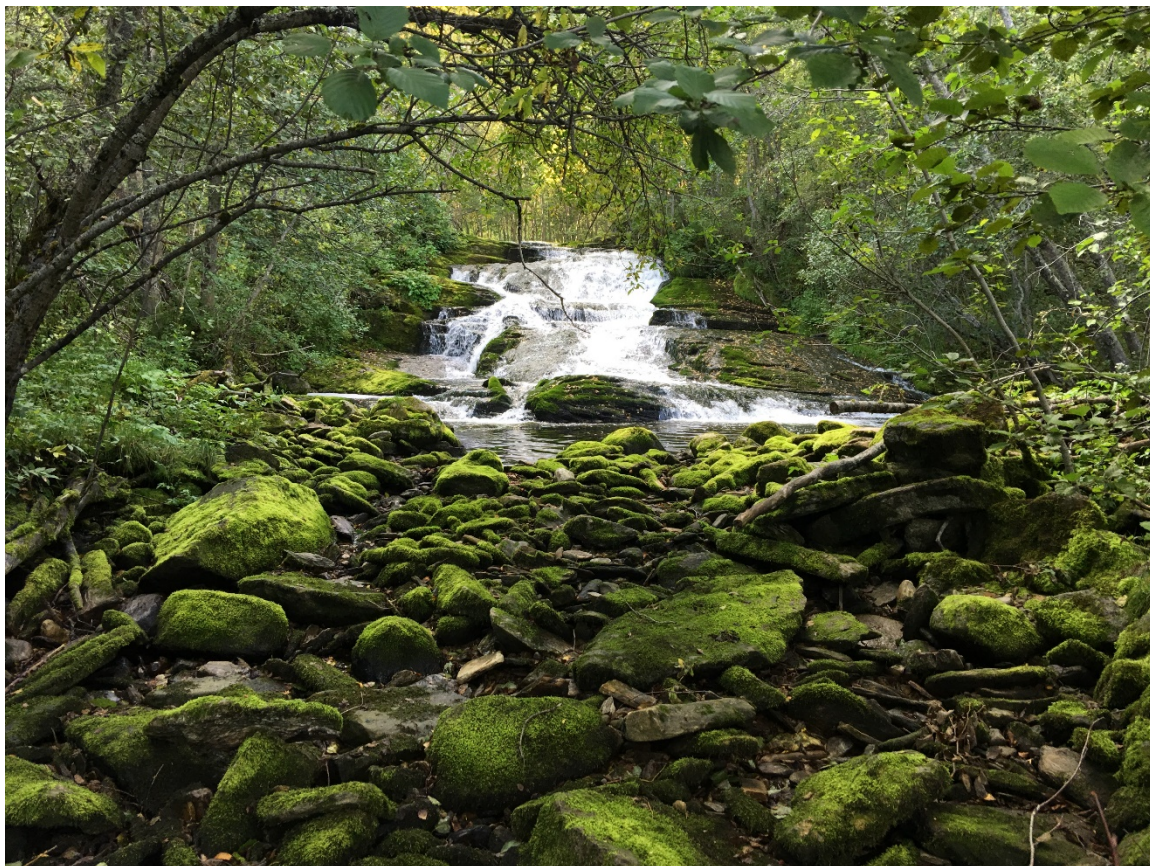


Foto: Den nederste fossen i Vikelva, som markerer slutten på dagens tilgjengelige strekning for laks og sjørørret. Foto: Morten Andre Bergan.

3 Undersøkelser i 2017

3.1 Materiale og metoder

Det ble hentet inn vannprøver for fysisk-kjemiske og bakterielle analyser 14 ganger i perioden fra den 6. februar til den 21. september i 2017. Overvåkingen av vannkvaliteten følger og avspeiler produksjonen i anlegget og dekker den mest sårbare perioden av året. Disse undersøkelsene ble supplert med et prøvemateriale fra bunndyr-samfunnene i vassdraget den 6. april samt den 11 - 12. september 2017. Ved prøvetakingen i september ble det også hentet inn et materiale fra ungfiskebestandene i vassdraget. Hensikten med overvåkingen har vært å kunne dokumentere om, og eventuelt i hvilken grad, vannforekomsten blir påvirket av Salten Smolt AS sitt utslipp til Vikelva i denne perioden. Parallelt med at det ble samlet inn vannprøver fra vassdraget ble det også hentet inn prøver av avløpsvannet ved to utslippspunktet (stasjon 2 og 2 B) før disse løper sammen med Vikelva (**figur 7**).

3.1.1 Prøvestasjoner: Vannprøver og bunndyr

Stasjonsplasseringen er vist på kartutsnittet i figur 6. Stasjonene 3 og 4 er referansestasjoner som sier noe om vannkvaliteten i vassdraget like før det passerer smoltanlegget. Vannprøver fra stasjon 2 viser hvordan avløpsvannet er sammensatt, mens prøvene fra 2 B er tatt etter at vannet har passert det nye renseanlegget. Nedstrøms bedriften er det plassert tre stasjoner i Vikelva, der stasjon 5A og 5B er lokalisert henholdsvis oppstrøms og nedstrøms tilløpet fra sidevassdraget Vervasselva. Stasjon 5B ligger like oppstrøms et mindre gårdsbruk (ved Instadmyra) som driver med sau og stasjon 6 er plassert er ca. 300 meter nedstrøms stasjon 5B. Stasjonenes kartreferanser er vist i **tabell 1**.

Stasjonene som ble benyttet i 2017 er identisk med stasjonsnettet i 2016 (Aanes 2016), bortsett fra stasjon 2B, som ble inkludert i 2017 for å innhente data på avløpsvannet fra det nye renseanlegget. I forbindelse med ungfiskundersøkelsene i september ble det etablert en ny bunndyrstasjon i anadrom strekning av Vikelva (stasjon 7 – se foto under), med kartreferanse UTM 33-Ø: 516412.83250, N: 7444977,5290.

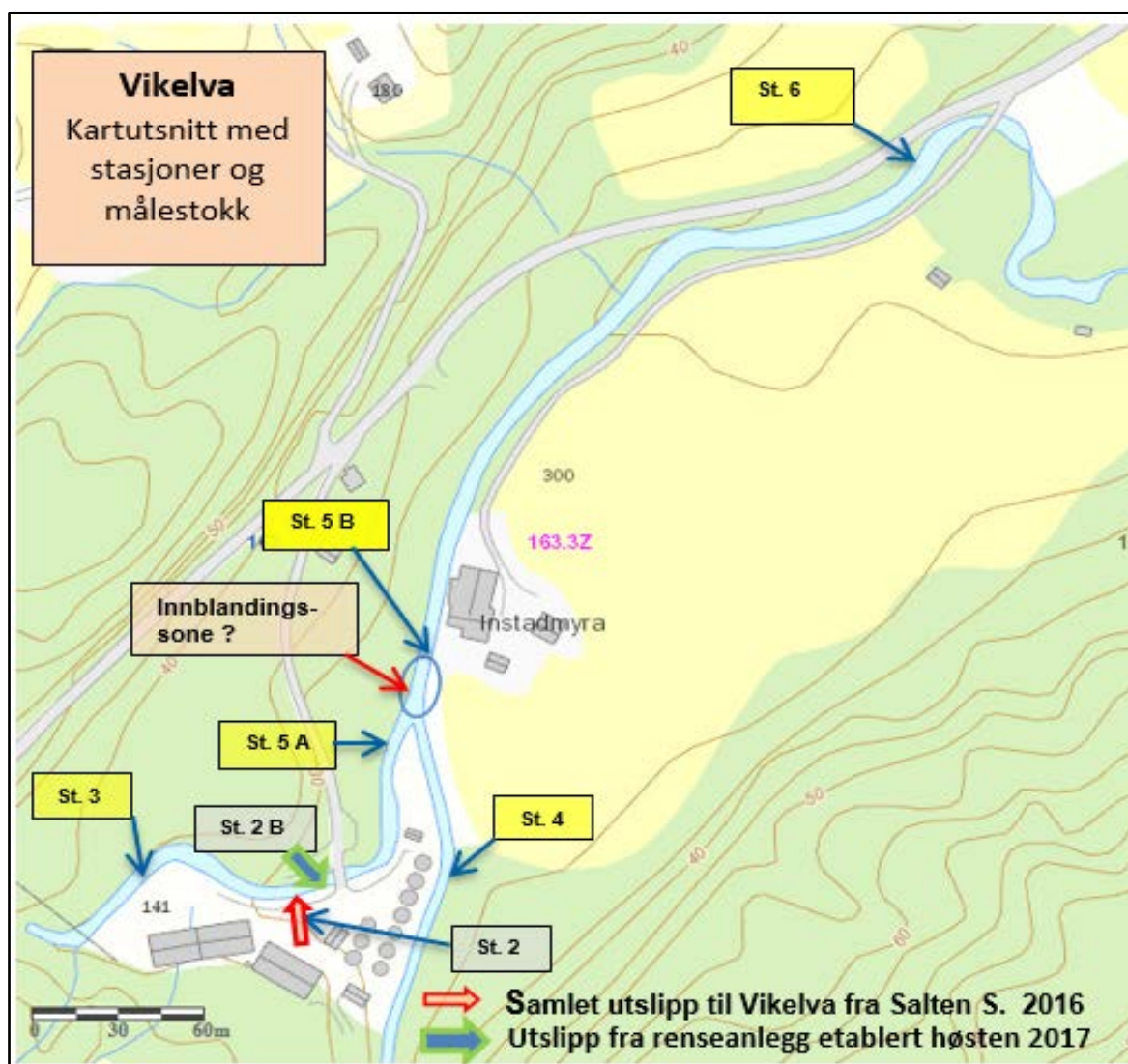


Foto: Stasjon 7 for bunndyrundersøkelser i anadrom strekning av Vikelva.
Foto: Karl Jan Aanes.

Tabell 1. Stasjoner benyttet ved undersøkelsen av Vikelva for Salten Smolt AS i 2016 og 2017.

Stasjon:	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St.6	St. 2*
Koordinat-sys-tem	EU89, UTM sone 33					
Øst	515717.656	515821.679	515805.812	515816.39	516001.943	515769.889
Nord	7444084.979	7444077.932	7444130.822	7444160.785	7444358.252	7444076.167

**Koordinatene her er knyttet til utslippspunktet for samlet avløp fra settefiskanlegget slik det var i 2016*



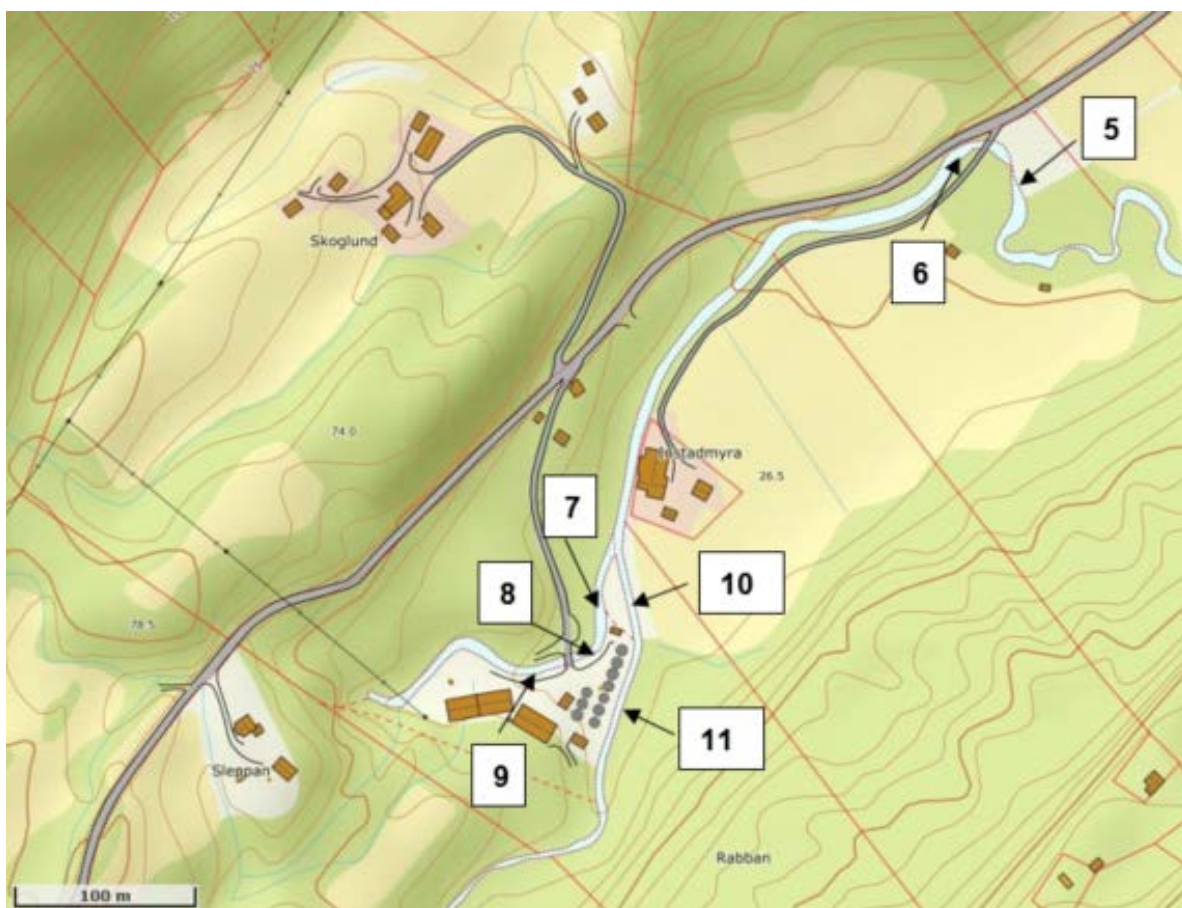
Figur 7. Vikelva. Lokalisering av prøvestasjoner benyttet ved resipientundersøkelsene i 2016 og 2017 (vannkjemi og bunndyr). Kartutsnitt hentet fra Aanes (2016).

3.1.2 Prøvestasjoner: Ungfiskundersøkelser

Det ble i alt opprettet 11 stasjoner (**figur 8** og **9**) for forenklede ungfisktellinger. Fire stasjoner ble opprettet i anadrom strekning av Vikelva, og de resterende syv stasjonene ble lokalisert i ferskvannstasjonær strekning. **Tabell 2** viser stasjoner og lokalisering, **figur 8** viser kartangivelse av stasjon 1-4 i anadrom strekning. **Figur 9** viser stasjonslokalisering i ferskvannstasjonær strekning. Ungfiskstasjon 7 og 10/11 sammenfaller med hhv. bunndyrstasjon 5B og 4. Videre sammenfaller bunndyrstasjon 6 med ungfiskstasjon 6. Foto fra stasjonsområdene og ulike elve-avsnitt som ble tatt under feltarbeidet høsten 2017, viser vannføring, sikt (vannets klarhet), habitatkvalitet og egnethet for laksefisk samt lokalitetens hydromorfologi, er vist i **Vedlegg E**.



Figur 8. Kartangivelse av stasjon 1-4 i anadrom strekning av Vikelva. Kartgrunnlag: <https://kart.fiskeridir.no/>



Figur 9. Kartangivelse stasjon 5-11 i ferskvannstasjonær strekning av Vikelva/Vervasselva. Kartgrunnlag: <https://kart.fiskeridir.no/>

Tabell 1. Stasjoner for ungfisktellinger i Vikelva i 2017.

Vassdragsnavn	Lokalisering Beliggenhet/vassdragsområde	St.	UTM 33	
			Øst	Nord
Vikelva	Anadrom strekning, første strykstrekninger	1	516670	7445023
Vikelva	Anadrom strekning, stryk oppstrøms rasområde	2	516596	7444948
Vikelva	Anadrom strekning, strykstrekninger	3	516417	7445010
Vikelva	Anadrom strekning, storsteinstryk n/foss	4	516410	7445051
Vikelva	Nedstrøms bru ved Instadmyra	5	516031	7444338
Vikelva	Oppstrøms bru ved Instadmyra	6	515999	7444352
Vikelva	Resipient før samløp, fra samløp til kanal	7	515804	7444123
Vikelva	Resipient før samløp, o/kanal til kulvert	8	515800	7444085
Vikelva	Resipient før samløp, o/kulvert til første strykfoss	9	515771	7444076
Vikelva	Vervasselva nedre, før samløp	10	515821	7444113
Vikelva	Vervasselva nedre, parallelt med driftsbygg	11	515813	7444046

3.1.3 Prøvetakingsfrekvens og parametere

I 2017 ble det hentet inn til sammen 14 vannprøver fra hver stasjon (se **figur 7**) i undersøkelsesperioden fra den 6. februar til den 21. september. For å kunne klassifisere økologisk tilstand i vannforekomsten ble det samlet inn prøver fra bunndyrsamfunnene den 6. april og 28. august i 2016. I 2017 ble disse prøvene hentet inn den 6. april og 11/12. september. Ungfiskundersøkelsene i 2017 ble gjennomført den 11. og 12. september (på stasjoner vist i **figur 8** og **9**). I tillegg ble det gjennomført registreringer av ungfisk på 4 stasjoner i Vikelvas anadrome strekning. På denne strekningen ble det også etablert en stasjon for bunndyrprøvetaking. Ungfiskundersøkelsene i vassdraget er biologiske undersøkelser utover standard prøvetakingsopplegg utformet i samarbeid med miljømyndighetene, og ble initiert av bedriften selv. Bunndyr og ungfisk er analysert ved NINAs laboratorium i Trondheim, mens de andre analysene er utført ved LABORA analyselaboratorium i Bodø.

Parametre som ble benyttet for å få et bilde av den fysisk-kjemiske vannkvaliteten, er vist i tabell 3 hentet fra Aanes (2016), der data om analysemetode og analyseusikkerhet også er presentert.

Tabell 3. Fysisk-kjemiske støtteparametere, Analysemetode og usikkerhet. Tabell hentet fra Aanes (2016).

Parameter	2016	2017	Metode	Enhet	Måleusikkerhet
Turbiditet	x	x	Mod.NS-EN ISO7027 aut.	FNU	± 0,1
TOC, totalt organisk materiale	x		NS-EN1484	mg/l	± 15 %
Total, fosfor	x	x	NS-EN ISO 6878 modifisert	µg/l	± 2
Total, nitrogen	x	x	NS 4743 modifisert	mg/l	± 0,03
BOD ₅ biokjemisk oksygenforbruk	x	x	Mod NS-EN 1899-1	mg/l O ₂	± 20%
Kimtall 22 °C	x	x	NS-EN ISO 6222	Cfu/ml	Antatt ± 50 %
TKB, termotabile koliforme bakterier	x		NS 4792	Cfu/100 ml	1-2

I 2016 ble vannprøvene analysert for termotolerante koliforme bakterier (TKB), kim-tall, turbiditet, næringssaltene nitrogen og fosfor (Tot-N og Tot-P) og organisk innhold (TOC og BOD₅). For å kunne typifisere vannforekomsten ble kalsium og farge prøvetatt i 2016. Erfaringene fra 2016 førte til noen endringer i parameterutvalget for programmet i 2017. Vannprøvene ble da analysert for turbiditet Tot-N, Tot-P, BOD₅ og kimtall.

3.1.4 Vurdering av miljøkvalitet: Fysisk-kjemiske støtteparametre

For å vurdere den fysisk-kjemiske vannkvaliteten i vassdraget er analyseresultatene fra vannprøvene vurdert etter kriteriesett i henhold til vannforskriften (Anonym 2013, 2015). Det er her nødvendig å bestemme vanntypen, og for å fastlegge denne tas det hensyn til naturtilstanden og betydningen av humus- og kalk i vannet. På den strekningen som ble undersøkt i Vikelva betegnes vanntypen som klar og middels kalkrik (**tabell 4**) ut fra målinger av fargetall og kalsiuminnhold (se **Vedlegg A**). Det undersøkte avsnittet tilhører elvetype 9 (**tabell 4**). Dette er i tråd med typifiseringen oppgitt på Vann-Nett for denne vannforekomsten (Aanes 2016).

Tabell 4. Typebeskrivelse og vanntype på det undersøkte avsnittet av Vikelva iht. vannforskriften.

Klimaregion	Typebeskrivelse	Type nr.	Kalsium mg/l	Humus mg Pt/l	TOC mg/l	Størrelse km ²
Lavland < 200 m	Middels kalkrik og klar	9	> 20	< 30	< 5	alle

Det er for norske vannforekomster laget et kriteriesett for grenseverdier for fysisk-kjemiske støtteparametre knyttet til de ulike vanntypene i vannforskriften, og som angir avviket fra naturtilstanden. Disse er for denne vanntypen vist i **tabell 5** for næringssaltene nitrogen og fosfor.

For å vurdere vannprøvenes innhold av organisk stoff (målt som TOC, BOD₅), kimtall og fekale bakterier, som termostabile koliforme bakterier (TKB), er det benyttet tidligere SFT's system (Andersen mfl. 1997), som ble utarbeidet for å vurdere og klassifisere miljøkvalitet i ferskvann (**tabell 6**). Betegnelsen "støtteparametre" benyttes i vannforskriften om fysisk-kjemiske variabler med en kompletterende funksjon til de biologiske kvalitetselementene, som i denne undersøkelsen (2017) er bunndyr og ungfisk. De biologiske kvalitetselementene har nå den sentrale funksjonen ved klassifisering av økologisk tilstand og synliggjøring av tiltaksbehov i en vannforekomst.

Tabell 5. Grenseverdier for elvetype 9 mht. konsentrasjoner av nitrogen og fosfor. Tabell hentet fra Aanes (2016).

Elve-type	Total Fosfor (Tot-P) i elver (µg/L)					
	Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
9	9	1 - 15	15 - 25	25 - 38	38 - 65	> 65
	Total Nitrogen (Tot-N) i innsjøer og elver (µg/L)					
9	325	1 - 550	550 - 775	775 - 1325	1325 - 2025	> 2025

Tabell 6. Grenseverdier for miljøtilstand i ferskvann med hensyn til innhold av partikler, organisk materiale og fekale bakterier (Andersen mfl. 1997). Tabell hentet fra Aanes (2016).

Virkning av	Parametere	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Organiske stoffer	TOC mg C/l	< 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 6,5	6,5 - 15	> 15
Tarmbakt. (TKB)	Termotol. kolif. bakt. (#/100 ml)	< 5	5 - 50	50 - 200	200 - 1000	> 1000
Partikler	Turbiditet FTU	<0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 5	> 5

3.1.5 Vurdering av miljøkvalitet: Bunndyrundersøkelser

Det ble samlet inn et materiale fra bunndyrsamfunnene på stasjonene 3, 4, 5A, 5B og 6 vår og høst 2016 og 2017, samt st. 7 høsten 2017. Dette ble gjort for å få et bilde av bunndyrsamfunnenes biologiske mangfold og funksjonelle- / strukturelle oppbygning. Innsamlingsmetodikken følger retningslinjer angitt i gjeldende veileder for vannforskriften/vanndirektivet (Anonym 2013a). Den såkalte sparkemetoden (NS-ISO 7828) ble anvendt. Det brukes da en håndholdt elvehåv med åpning 25 x 25 cm og en maskevidde på 0,25 mm. Under prøvetakingen holdes håven ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunnssubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale følger med vannstrømmen og føres inn i håven. De hydromorfologiske forholdene og substratfordeling på elvebunnen ved de undersøkte stasjonene karakteriseres av strykpartier med elvestein og -grus i ulike størrelser. Ved slike lokaliteter finner man vanligvis størst variasjon i bunndyrsamfunnet, samtidig som indikator-/nøkketaksa forventes å leve her. Grensene som er satt for å klassifisere miljøtilstanden (iht. vannforskriften) for kvalitetselementet bunndyr er kalibrert etter slike elveavsnitt, og er ikke tilpasset sakteflytende vassdragsområder.

Det var gode vannførings- og miljøforhold for innhenting av et representativt materiale fra bunndyrsamfunnet på de nevnte lokalitetene under feltarbeidet. Materialet fra hver stasjon består av 9 delprøver som hver representerer en lengde på 1m² elvebunn og samles inn i løpet av 20 sekunder. Enkeltprøvene skal så godt det lar seg gjøre avspeile den variasjonen av habitater som er å finne på lokaliteten. Når prøvetakingen var avsluttet, ble materialet fra stasjonen samlet i et glass og konserverert for senere biologisk analyse (artsbestemmelse) ved NINAs laboratorier i Trondheim. Dette gjøres etter standard prosedyrer vha. binokulær lupe og mikroskop. Det taksonomiske nivået varier, men individer i de tre hovedgruppene døgn - (*Ephemeroptera*), stein- (*Plecoptera*) og vårfluer (*Trichoptera*) (de såkalte EPT taksa) ble prioritert, og så langt som mulig identifisert til art/slekt. Bunndyrtettheter som er oppgitt i rapporten refererer seg til antall dyr per prøvetaking, der total prøvetakingsinnsats var på 3 min.

ASPT-indeks

Vurderingen av forurensingsbelastning og klassifisering av økologisk tilstand baseres på ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage mfl. 1983). Indeksen gir en gjennomsnittlig forurensningstoleranse for familiene i bunndyrsamfunnet, og indeksen anvendes som vurderings-system i vanndirektivet. ASPT verdiene for hver stasjon vurderes opp mot den generelle referanseverdien for vanntypen. Forholdet mellom målt verdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). For å få indeksene for alle biologiske kvalitetselementer på samme skala, er det beregnet en «normalisert» EQR (nEQR) for bunndyrmaterialet fra hver lokalitet. Klasse-grenser for økologisk tilstand på de ulike stasjonene er satt i henhold til vannforskriften (Anonym 2013a).

EPT-indeks

Vurdering av biologisk mangfold på lokaliteten er basert på antall taksa (art/slekt/familie) innen de tre gruppene døgn-, stein- og vårfluer (EPT). Høye indeksverdier for EPT er det når verdien ligger over 20-25. Hva som er «normalt» (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er og hvilke fysisk-kjemiske parametere som ellers er bestemmende for «normal fauna». Østlandet har en rikere fauna og flere arter enn det finnes på Vestlandet, ionerike vannkvaliteter har flere arter enn ionefattige og i elver har stryk- og rislepartier høyere verdier enn roligflytende partier. Ut fra resultatene som fremkommer blir det også gjort en vurdering av mengdemessige forhold/tettheten i grupper og av arter i samfunnet av bunndyr ut fra det som antas å være en

forventet naturtilstand. Det vil bli omtalt spesielt i rapporten hvis vi registrerer arter som er rødlistet i materialet.

BMWP-indeks

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

Ekspertvurdering av bunndyrmaterialet

De anvendte miljøbedømmingsindeksene 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. Videre er indeksene egnet for vurdering av «generell påvirkning», og er best egnet med tanke på å synliggjøre eutrofieringseffekter (som følge av organisk belastning og næringssaltanrikning), og kan være mindre treffsikker ved andre påvirkninger (som plutselige/kortvarige utslipp av stoffer som gir pH-endringer, tungmetallforurensning, osv). Bunndyrmaterialet er derfor også ekspertvurdert med hensyn til miljøtilstand, der antall bunndyr per prøve og strukturell /funksjonell sammensetning av bunndyrfaunaen er forsøkt integrert i denne erfaringsbaserte miljøbedømmingen. Ekspertvurderingen er foretatt på bakgrunn av omfattende erfaring med tilsvarende resipientundersøkelser av bunndyrfaunaen de siste 10-15 årene i norske små og mellomstore vassdrag, der ulike belastninger og forurensninger har gjort seg gjeldende.



Foto: Prøvetaking av bunndyr høsten 2017 ved stasjon 5B etter samtløp med Vervasselve. Foto: M. A. Bergan.

3.1.6 Vurdering av miljøkvalitet: Ungfiskundersøkelser

Undersøkelser av Vikelv-vassdragets fiskebestander er gjennomført ved bruk av elektrofiskeapparat. Undersøkelsene er kun gjennomført ved høstrunden den 11. og 12. september 2017. Et bærbart elektrisk fiskeapparat av typen GeOmega FA-4 ble benyttet, med anodestang påmontert håv på anoderingen. En separat, sirkulær fanghåv påmontert stang ble også benyttet. Kvantitativt elektrisk fiske er gjort ved at det ble fisket i en eller tre omganger på oppmålt areal, og følger prinsipper skissert i Bohlin m.fl. (1989), med om lag 30 minutters pause mellom hver omgang. Tetthet er estimert etter utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989), på grunnlag av avtakende fangst for hver omgang. For stasjoner med kun en gangs overfiske er det benyttet en fastsatt, gjennomsnittlig fangbarhet fra stasjoner med tre gangers overfiske, alternativt erfaringsbasert fangbarhet for denne vassdragstypen og miljøforhold. Utover dette er det også gjort fangst av ungfisk ved søk utenfor stasjonsområder. All fisk er bedøvd med Aqui-S før lengdemåling, artsbestemming og øvrig håndtering. All registrert levende villfisk er sluppet levende tilbake i vassdraget etter at nødvendige data er registrert. Rømt oppdrettsfisk eller ikke-stedegne fiskearter er avlivet. Dødfisk som ble registrert i vassdraget er tatt med til NINAs laboratorier. Lengdefordeling i ungfiskmaterialet danner grunnlaget for aldersklassetilhørighet.

Undersøkelsene ble utført på svært gode vann- og miljøforhold for denne typen ungfisktellinger. Vannføringen var lav, der sikt og værforhold var svært gode. Vanntemperaturen ble målt til å ligge mellom 8,3- 9,5 grader Celcius ved undersøkelsene, som er gunstig for denne typen ungfisktellinger.

Det er utført en økologisk tilstandsvurdering på bakgrunn av de beregnede ungfisktetthetene fra materialet høsten 2017. Vurderingen er gjennomført ved bruk av et eksisterende forslag til forventningsverdier til samlet ungfisktetthet (ørret og laks, eller begge arter sammenslått) for gitte habitatklasser i norske småvassdrag (**tabell 7**). Se gjeldende klassifiseringsveileder (Anonym 2013a) eller Sandlund mfl. (2013) for inngående forklaringer i bruk av laksefisk som miljøindikator og økologisk tilstandsvurdering. Utover dette er resultatene fra ungfisktellingerne også ekspertvurdert ut fra NINAs kompetanse på tilsvarende norske vassdrag, erfaringene fra feltarbeidet, tidligere data og lokal informasjon om elva som kunnskapsgrunnlag for en ekspertvurdert tilstandsstatus og miljøbedømming.

Tabell 7. Klassegrenser for vanntype bekker og små elver med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk/100m²) for «habitat ikke beskrevet» gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er «lite egnet», habitatklasse 2 er «egnet, habitatklasse 3 er «velegnet». Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+) styrker en konklusjon om at bestanden er god/svært god. Bortfall av forventede aldersgrupper (f.eks. 0+) kan føre til reduksjon i en tilstandsklasse, og årsak til bortfall må vurderes nøye.

	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 flere konkurrerende fiskearter

4 Resultater

Dette kapittelet omtaler resultater og hovedfunn fra fysisk-kjemiske undersøkelser av vannkvaliteten (**avsnitt 4.1**), fra undersøkelsen av bunndyrsamfunn (**avsnitt 4.2**) og ungfisk i vassdraget (**avsnitt 4.3**).

4.1 Resultater fra overvåkningen av den fysisk-kjemiske tilstanden i 2017

Analyseresultatene fra vannprøvene som ble samlet inn i 2016 (data og figurer hentet fra Aanes 2016) og 2017 er sammenstilt henholdsvis i vedlegg A og B bakerst i rapporten. Aritmetisk middelverdi for de to årene er vist for den enkelte stasjon og parameter i **tabell 8** (A og B). I utregning er det benyttet den halve verdien der den er angitt fra laboratoriet med verdien mindre enn (<).

Tabell 8. Analyseresultater Vikelva. Middelverdier fra vannprøver hentet inn i 2016 (A) og 2017 (B).

A Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
Turbiditet FNU*	0,52 (0,23)	0,99 (0,92)	1,1 (0,29)	3,68 (0,35)	0,31 (0,27)	1,78 (0,46)
Tot-N µgN/l	182	2805	199	435	304	325
Tot-P µgP/l	8,0	137,3	10,0	29,4	18,4	20,2
TOC mg/l	1,58	3,05	1,47	1,87	1,80	1,71
BOD ₅ mg O/l	1	4,1	1	1,2	1,1	1,1
Kimtall / # cfu/ml	352	83 367	309	21 814	12 954	11 576
TKB/100 ml	15,4	10,5	15,1	13,1	12,3	18,2

* Verdier i parentes er midlere verdi for 2016 uten målingen den 15. mars, se kommentarer i tekst

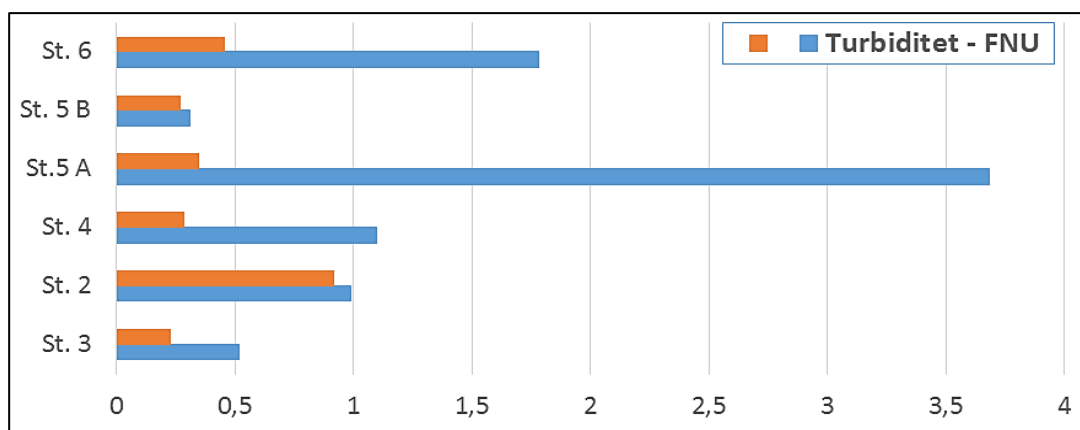
B Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 2B	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
Turbiditet FNU	0,42	0,89	5,56	0,55	0,55	0,53	0,67
Tot-N µgN/l	132	1135	8643	118	316	360	306
Tot-P µgP/l	5,2	165	624	2,6	34	34	27
BOD ₅ mg O/l	0,96	2,74	20,41	0,86	1,20	1,16	0,99
Kimtall / # cfu/ml	1355	50794	57161	522	4296	5540*	6052

* Kontaminering/ombytting av prøver ?

De to viktigste avløpene fra settefiskanlegget er prøvetatt ved stasjon 2 og 2B. Tidligere var dette samlet og ledet via utløpsrøret som ble overvåket ved hjelp av stasjon 2. Da renseanlegget kom i drift, ble det mest forurensede vannet behandlet her, før det slippes ut i vassdraget. Vannmengdene som passerer de to stasjonene varierer, men avløpet fra renseanlegget er langt mindre (i snitt 200 l/s ved 2B of 2000 l/s ved stasjon 2).

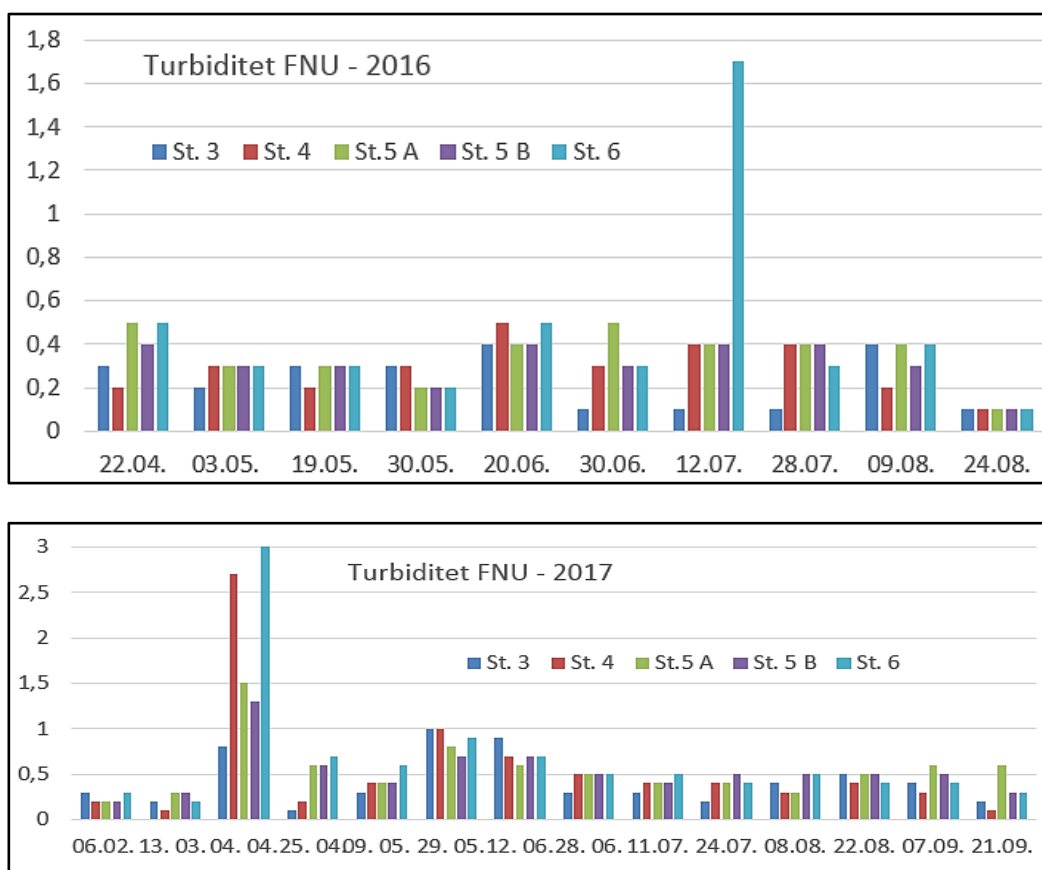
3.1.1 Turbiditet

Mengden partikulært materiale i vannprøvene er vist ved å måle turbiditesverdien. Resultatene viser at den midlere verdien i 2016 for stasjonene i Vikelva (**figur 10**) var sterkt påvirket av målingene som ble gjort den 15. mars. Det var da en flomsituasjon i vassdraget og størst turbiditet ble målt på st. 5A (37 FTU). I **figur 11** er gjennomsnittsverdiene for turbiditet vist for 2016 (n = 11) og når resultatene fra marsprøven er utelatt. Det siste gir oss et riktigere bilde av det som er normal situasjonsituasjonen store deler av året. Vi ser da at partikkeltransporten i vassdraget er lav, og på alle stasjonene var den midlere verdien under 0,5 FNU/FTU, noe som klassifiseres til meget god tilstand. Resultatet fra turbiditetmålingene i 2017 gir noe høyere verdier, men nær grensen mellom meget god og god tilstand.



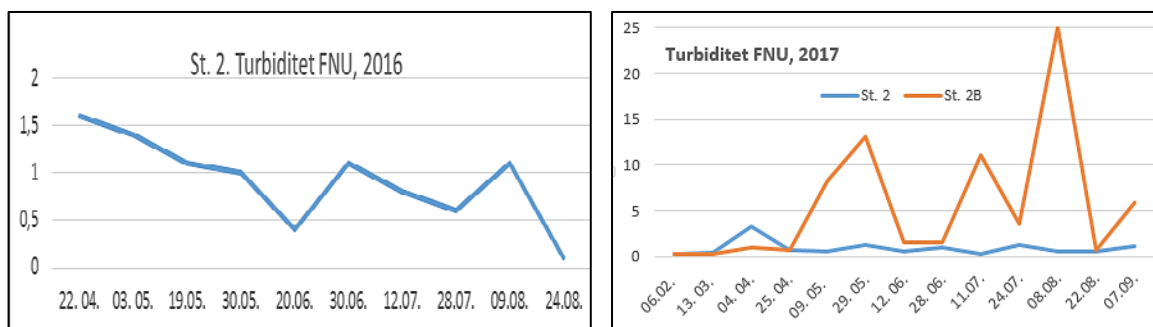
Figur 10. Resultater fra turbiditetsmålinger i 2016. Blå søyle viser midlere verdi for alle målingene, orange når verdiene fra 15. mars er utelatt

Turbiditetsverdiene fra undersøkelsesperioden i 2016 og 2017 er vist i **figur 11**, og viser med unntak av situasjonen ved enkelte flommer at partikkeltransporten er liten. Fra leirområdene oppstrøms st 6. er det enkelte episoder hvor avrenningsvannet har et økt partikkelinnhold. Tilsvarende avspeiler stasjon 5 A periodevis resuspensjon/utslipp av sedimentert materiale fra områdene like oppstrøms stasjonen. Vårflommen i 2017 kom 3 uker senere enn året før og var betydelig mindre enn i 2016.



Figur 11 . Resultater fra målinger av turbiditeten i Vikelva gjennom årene 2016 og 2017.

Resultatene fra målingene i utslippet (stasjon 2) ga en noe høyere turbiditet enn i selve vassdraget, men middel-verdien er innenfor det som klassifiseres som en god tilstand. Situasjonen i 2017 var ganske lik for denne stasjonen, men avløpet fra renseanlegget, som ble prøvetatt ved st. 2 B, hadde periodevis høye verdier for partikulært materiale (**figur 12**).



Figur 12. Turbiditetsmålinger i utslippet fra Salten Smolt AS i 2016 (st. 2) og 2017 (st. 2 og 2 B).

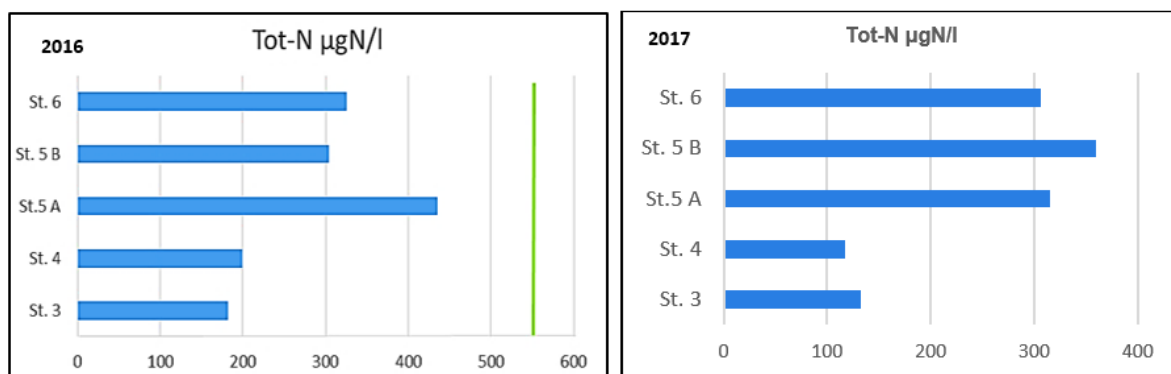
I 2017 var turbiditeten i vassdraget oppstrøms anlegget stort sett lavere enn året før, mens den hadde økt noe nedstrøms. Særlig hadde avløpsvannet som prøvetas ved stasjon 2B høye verdier på slutten av undersøkelsesperioden. Dette ga noe økt turbiditet på stasjon 5 A og B.

3.1.2 Næringssalter: Total nitrogen og fosfor

Vikelva ble typifisert til en klar og kalkrik elvetype (vanntype 9). Når vi skal klassifisere tilstand for disse fysisk-kjemiske støtteparametrene legges kriteriene for denne vanntypen til grunn.

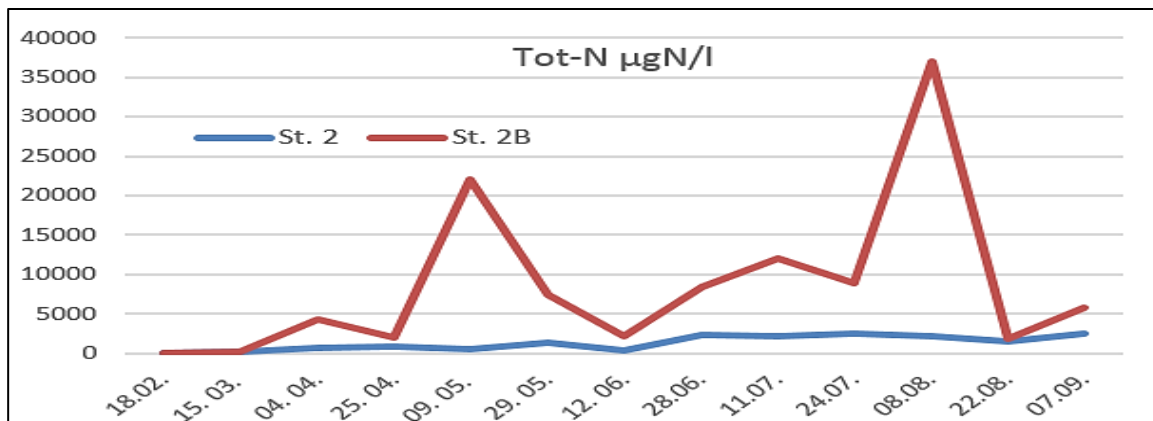
Total nitrogen

Midlere verdi for total nitrogen er vist i **tabell 8** for de to årene 2016 og 2017, og enkeltresultater er samlet i vedlegg bak i rapporten (tabell A og B). Grenseverdien mellom god og moderat tilstand er 775 µg N/l. Dette innebærer at alle stasjonene i Vikelva må ha en middelverdi som er lavere enn dette for å nå miljømålet (**figur 13**). Grenseverdien mellom svært god og god tilstand er 505 µg N/l. Gjennomsnittsverdien på stasjon 5A like nedstrøms utslippet var 435 µg N/l i 2016 og 316 µg N/l i 2017. Konsentrasjonen er da for begge årene under denne grenseverdien. Alle stasjonene i Vikelva får dermed en svært god tilstand med hensyn til nitrogen i disse to årene.



Figur 13. Vikelva. Midlere verdi for total nitrogen i perioden februar til og med august 2016 og fra februar til og med september i 2017. Grønn linje indikerer grensen mellom svært god og god tilstand.

Resultatene fra analysene av Tot-N i vannprøvene som ble hentet inn fra avløpsvannet fra Salten Smolt ved stasjon 2 og 2 B er vist i **figur 14**. Vannprøvene som ble hentet inn ved stasjon 2 viser lave og jevne konsentrasjoner av nitrogen, mens avløpsvannet fra renseanlegget viser store svingningene og periodevis meget høye konsentrasjoner. Tot-N på 2B følger en forventet utviklingen i biomassen som er i anlegget og når en maksverdi på høsten den 8. august med 37 mg/l. Prøvene som ble tatt i resten av året var lave, men kan ha sammenheng med at renseanlegget hadde vært igjennom en innkjøringsperiode og nå oppnådde forventet renseeffekt.



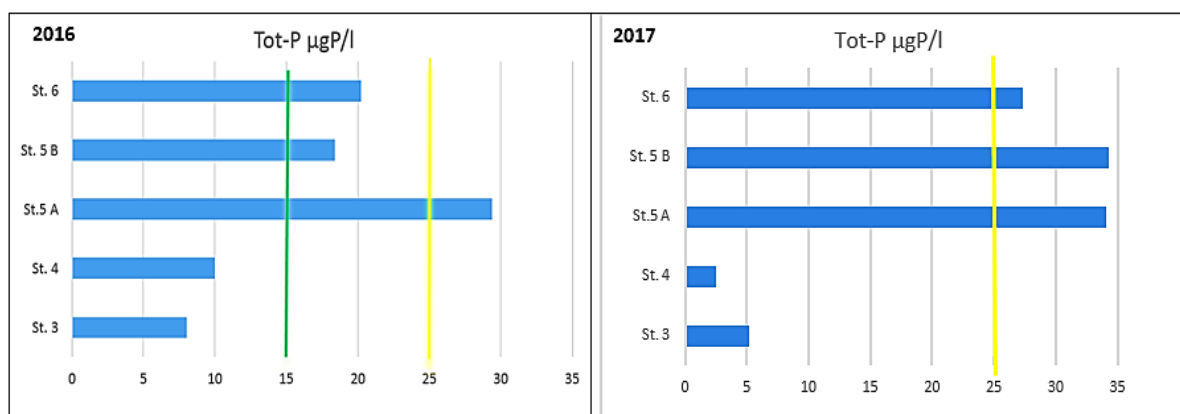
Figur 14. Resultater fra Tot-N analyser av avløpsvannet fra Salten Smolt AS målt ved stasjon 2 og 2 B i 2017

Total fosfor

Midlere verdi for konsentrasjonen av total fosfor er vist i **tabell 8**, og enkeltresultater er samlet i vedlegg bak i rapporten (tabell A og B). Grenseverdien for Tot-P mellom god og moderat tilstand er 25 µg P/l (**tabell 6**). Alle prøve punktene hadde i 2016 med unntak av stasjon 5A en middelvei som var lavere enn dette (figur 15). Grenseverdien gitt i vannforskriften mellom svært god og god tilstand er 15 µg P/l.

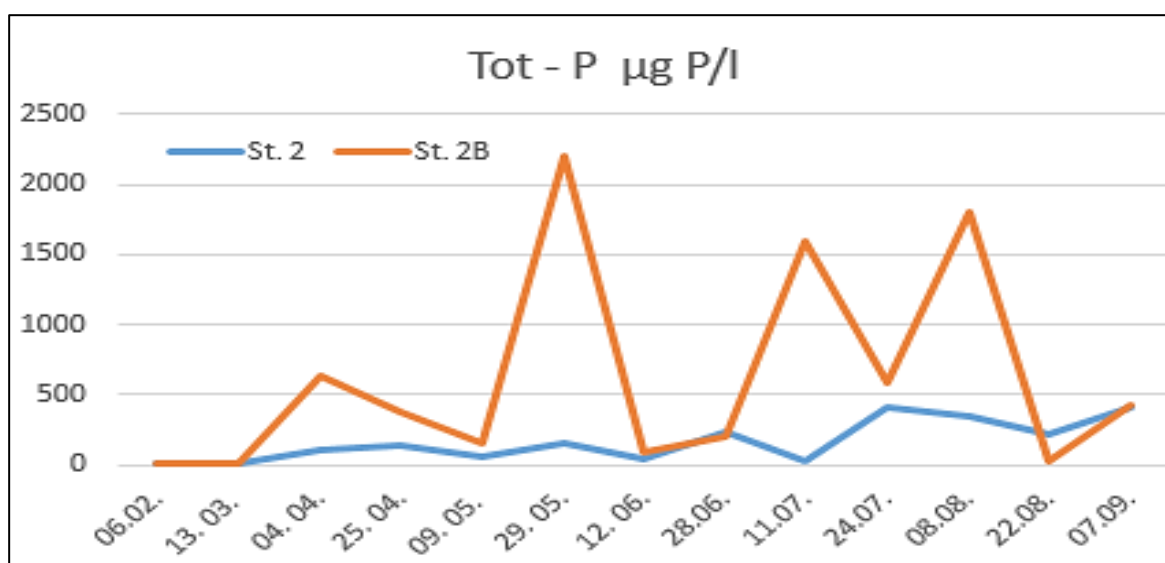
Resultatene fra overvåkingen i 2017 viser en markert økning i fosforkonsentrasjonen på stasjonene nedstrøms settefiskanlegget. Gjennomsnittsverdien på stasjon 5A like nedstrøms utslippet var 29,4 µg P/l i 2016, og 34,1 µg P/l i 2017, som da begge årene ga en moderat tilstand. Miljømålet på denne stasjonen like nedstrøms anlegget var dermed ikke oppnådd. Trolig er resultatet den 8. august ikke riktig, noe som drar ned middelveien i 2017 på 5 A. (- det ble da avlest 2,9 µg P/l mens det samtidig på stasjonen like nedstrøms ble målt 110 µg P/l).

Det var bare stasjonen nærmest anlegget som overskred miljømålet i 2016 («innblandingssonen»), mens dette var tilfelle for alle stasjonene nedstrøms anlegget i 2017, som her ble klassifisert til å ha moderat tilstand. Relativt høy produksjon i anlegget og en tørrværsperiode har nok gitt en lavere vannføring enn under en situasjon med normalnedbør, og derved en større bealstning, og mindre fortynning og resipientkapasitet.



Figur 15. Vikelva. Midlere verdi for total fosfor i perioden februar til og med august i 2016, og i 2017 fra februar til og med september. Grønn linje angir grensen i henhold til vannforskriften mellom svært god og god tilstand, mens gul linje angir tilsvarende grenseverdi mellom god og moderat tilstand.

Bidraget fra de to utslippspunktene til Vikelva som er overvåket vha. stasjonene 2 og 2B er sammenstilt i **tabell 8**, og enkeltresultater i vedlegg A og B. Vannkvaliteten med hensyn til fosfor er ganske lik for st. 2 disse to årene, mens avløpet fra renseanlegget har til dels høye konsentrasjoner av fosfor. **Figur 16** viser hvordan utviklingen i konsentrasjonen av Tot-P på stasjon 2 og 2B var gjennom undersøkelsesperioden i 2017. Som for nitrogen følger fosfor konsentrasjonen veksten i biomassen i anlegget med en topp 29. mai og høye verdier utover høsten frem til den 22. august. Det ser da ut som om rensegraden i anlegget er blitt vesentlig bedre og nå begrenser fosforutslippet ved stasjon 2B.



Figur 16. Konsentrasjonen av total fosfor gjennom undersøkelsesperioden i 2017 på stasjonene 2 og 2B.

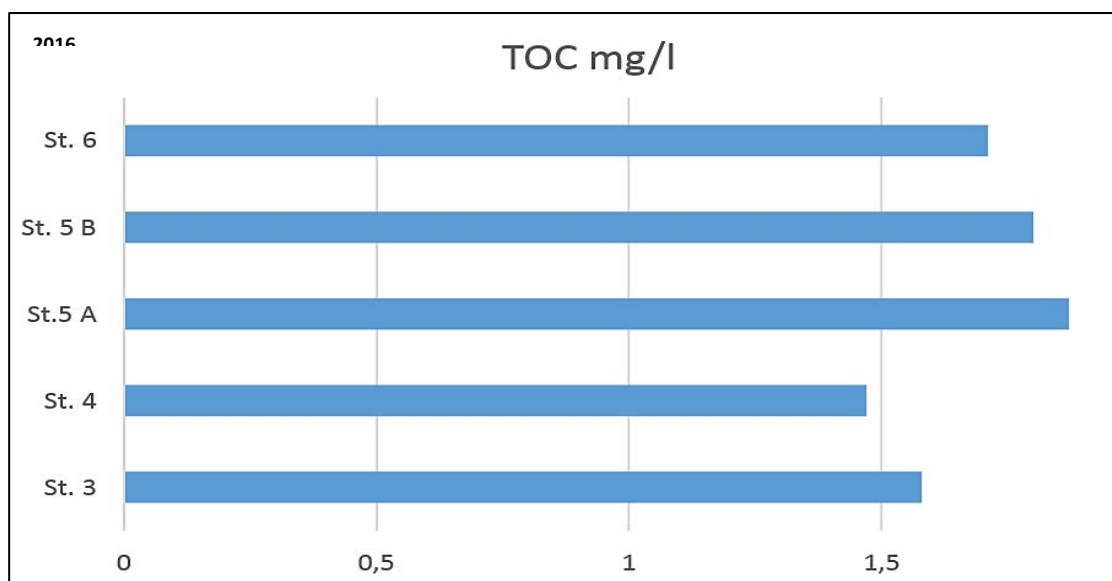
3.1.3 Organisk stoff

For å bedre kunne dokumentere belastningen fra smoltanlegget på Vikelva ble det foretatt registreringer i vannprøvene av totalt organisk karbon (TOC), biologisk oksygenforbruk (BOD_5) og kimtall i 2016. I 2017 ble TOC utelatt, mens de to andre parameterne ble videreført. Det ble

nå mulig å få til en mer detaljert rapportering og dokumentasjon av biologisk oksygenforbruk (BOD_5). Kimtall-analysene, sammen med BOD_5 -analysene, er de to parametrene som her gir et bilde av utslippets innhold av lett oksiderbare forbindelser, noe som er spesielt interessant å overvåke i forhold til resipienter som mottar avløp fra blant annet settefisk-anlegg.

TOC

Midlere innhold for TOC i vannprøvene er vist i **tabell 8** og i **figur 17**. Klassifiseringen er her gjort etter kriteriene som er gitt i tabell 6. Grenseverdiene er da mellom meget god og god tilstand 2,5 mg C/l. Alle de midlere verdiene for TOC er langt under denne verdien i 2016. Dette innebærer at alle stasjonene i Vikelva oppnår på bakgrunn av resultatene fra TOC analysene i 2016 en meget god tilstand mht. organisk belastning. Avløpsvannet fra anlegget (stasjon 2) har en midlere TOC verdi på 3,1 mg C/l, som gir god tilstand.

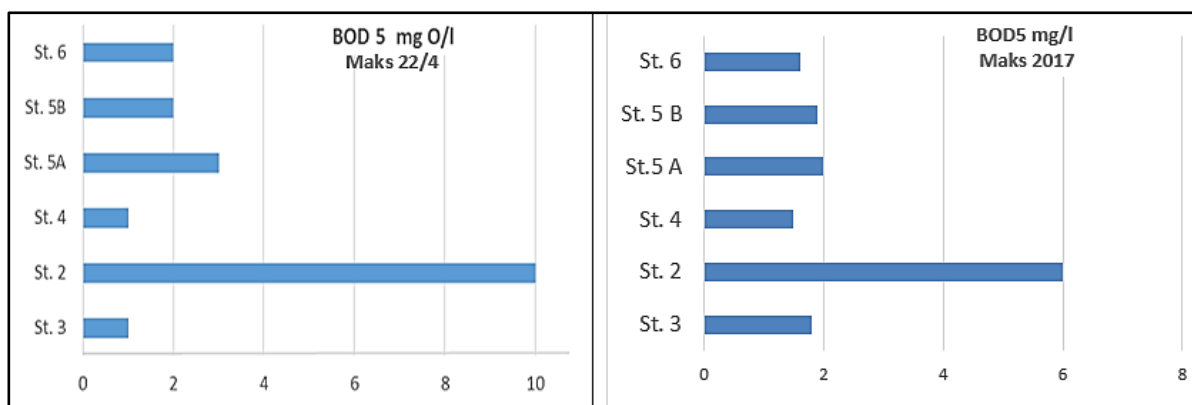


Figur 17. Vikelva 2016. Midlere verdi for totalt organisk innhold (TOC).

BOD_5

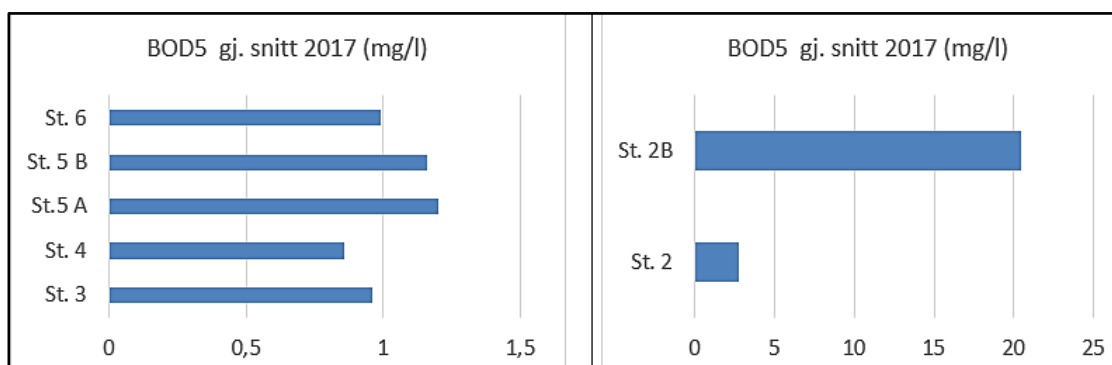
Biologisk oksygenforbruk (BOD_5 , på norsk BOF) ble tatt med som en ekstra variabel i 2016 litt ut i perioden for undersøkelsene som et i tillegg til TOC. Dette ble gjort for å få supplerende informasjon om hvor mye lett nedbrytbart organisk stoff det var i vannprøvene, da resultatene fra TOC trolig hadde gitt uventet lave verdier. Sammen ga de et sikrere bilde av konsentrasjonen av organisk stoff i vannforekomsten. Parameteren er godt egnet for å dokumentere belastningen fra nettopp denne type utslipp, men begrenses noe ved at deteksjons-grensen for BOD_5 er så høy som 2 mg O/l. Dette bedret seg i 2017 ved at vi fikk opplyst de reelle verdiene som ble avlest, noe som gjorde at vi nå bedre kunne følge utviklingen i vassdraget med hensyn til biologisk oksygenforbruk.

Resultatene i tabell A i vedlegget viser at alle verdiene fra Vikelva i 2016 var under deteksjonsgrensen på 2 mg O/l, med ett unntak den 22. april på stasjon 5A. Utslipet hadde da sin maksverdi og BOD_5 var da 10 mg O/l (**figur 18**). Det ble på bakgrunn av erfaringene fra 2016 bestemt at det var uaktuelt å videreføre målingene av konsentrasjonen av BOD_5 i Vikelva, om ikke deteksjonsgrensen ble mye lavere (f. eks. 0,5 mg O/l). Løsningen ble at vi i 2017 (i tillegg til akkrediterte verdiene) skulle også få de reelle verdiene som var avlest, selv om disse var under deteksjonsgrensen. Resultatene fra 2017 (og da de reelle verdiene som ble avlest fra analysen) er sammenstilt i tabell B i vedlegget.

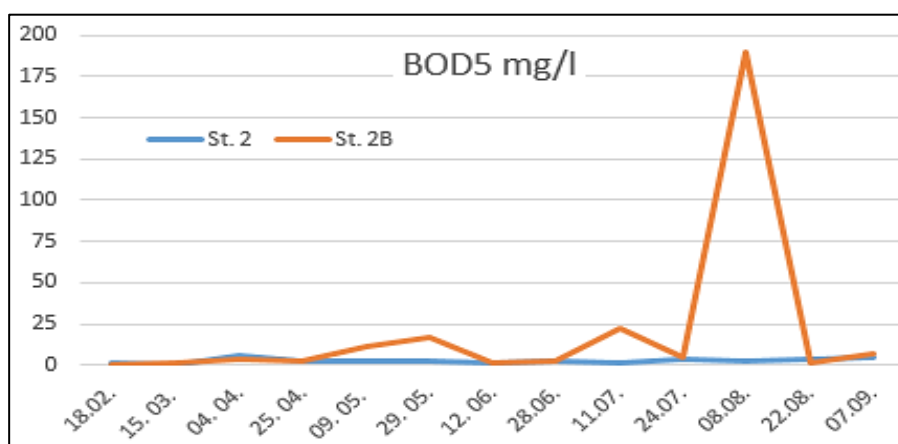


Figur 18. Figuren til høyre viser maksimum verdier for BOD₅ den 22. april i 2016. Verdiene for stasjon 3 og 4 er antatte verdier (50 % av deteksjons-grensen). Til høyre er vist maksimum verdier fra 2017.

Resultatene fra målingene av BOD₅ i 2017 er vist i **figur 18**. Verdiene som ble registrert i vassdraget er stort sett lave, med høyeste verdi registrert på stasjon 5A den 7. september, med en BOD₅ verdi på 2,0 mg O/L. Ellers viser resultatene at det via avløpet fra renseanlegget (st. 2 B) har vært både store svingninger og betydelige konsentrasjoner av lett nedbrytbart organisk materiale (**figur 20**). De store svingningene antas å kunne være knyttet til stor belastning; problemer som kan ha sammenheng med innkjøringen med renseanlegget.



Figur 19. Resultater fra målingene av BOD₅ i 2017. Midlere verdier for stasjonen i vassdraget til venstre og til høyre de to utslippene fra settefiskanlegget.



Figur 20. Resultater fra målingene av BOD₅ i 2017 i de to avløpene fra anlegget. Stasjon 2B er etter RA.

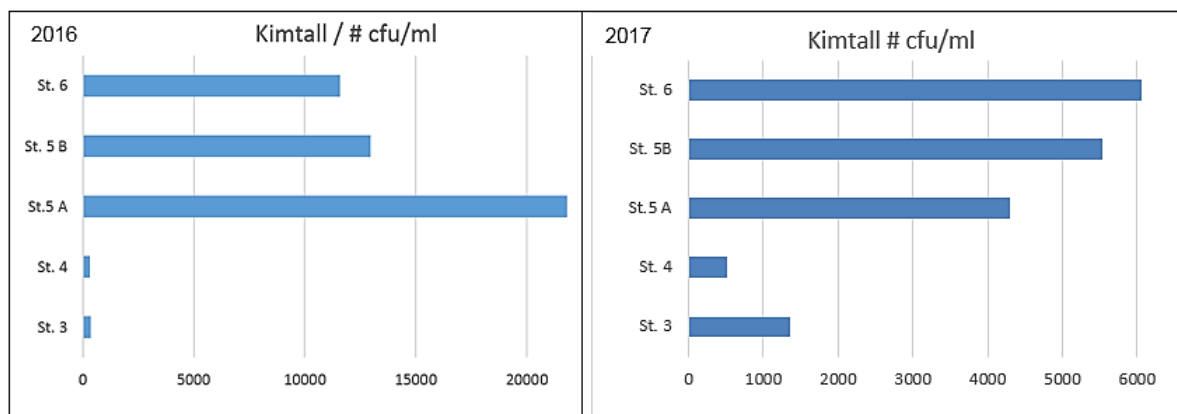
Innholdet av lett brytbart organisk materiale i vannprøvene stiger jevnt utover våren, men er langt lavere enn det som registreres utover høsten i 2017, hvor det ble registrert BOD5 verdier den 8. august på hele 190 mg/l. Ved de to neste prøvetakingene hadde var det en betydelig reduksjon (**figur 20**). Det antas at dette har sammenheng med bedre renseeffekt i renseanlegget.

3.1.4 Kimtall og TKB

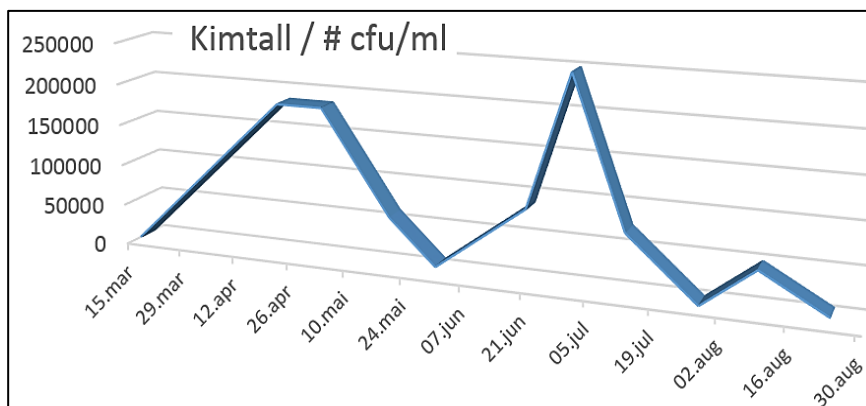
Kimtall

Kimtall er det totale antall mikroorganismer (bakterier, sopp, gjær) som påvises i 1 ml av vannprøven. Dette er organismer som lever av vannets innhold av lett nedbrytbart organisk stoff og dyrkes fram ved 22 °C. Høye verdier for kimtall har vanligvis ingen helsemessig betydning, og er normalt ikke sykdoms-fremkallende, men bør ikke forekomme i store mengder drikkevann. En veiledende verdi som indikerer et bra drikkevann er et kimtall < 100 pr. ml. Høyere verdier er akseptabelt hvis det ikke samtidig er tilstede koliforme bakterier i vannet. Høyt kimtall kan derimot gi vond lukt og smak på vannet i varme årstider.

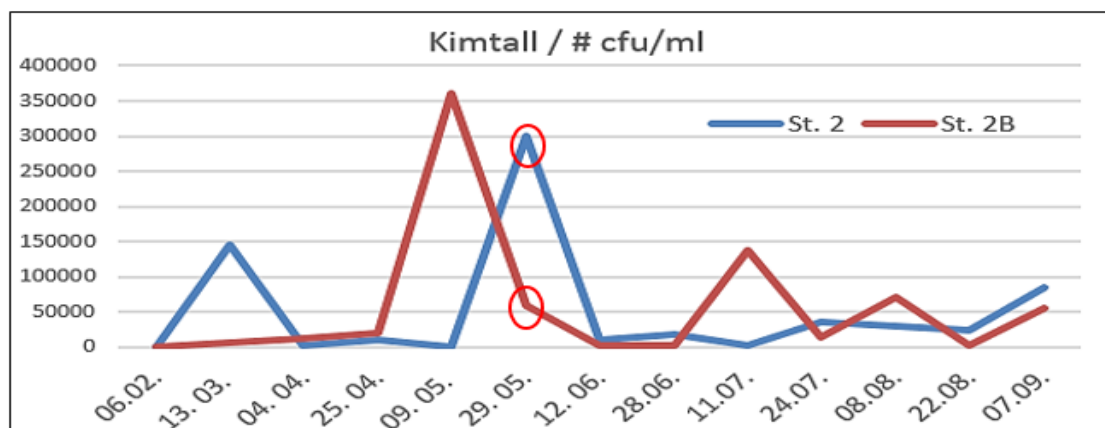
Resultatene er vist som midlere verdi for 2016 og 2017 i **tabell 8**, og enkeltresultatene er samlet i vedlegg A og B. De to referansestasjonene oppstrøms settefiskanlegget, stasjon 3 og 4, hadde i 2016 en midlere verdi for kimtall på henholdsvis 352 og 309. Tilsvarende for 2017 var 1355 og 522. Utslippet fra anlegget fører til en markant økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms (**figur 21**), særlig markert var denne i 2016. Lett nedbrytbart organisk stoff i avløpsvannet er årsaken til dette (forrester, fekalier fra fisk mm.).



Figur 21. Vikelva. Kimtall (NB: midlere verdier og ulik skala) i vannprøver samlet inn i 2016 og 2017.



Figur 22. Stasjon 2. Kimtall-verdier fra undersøkelsen i 2016.



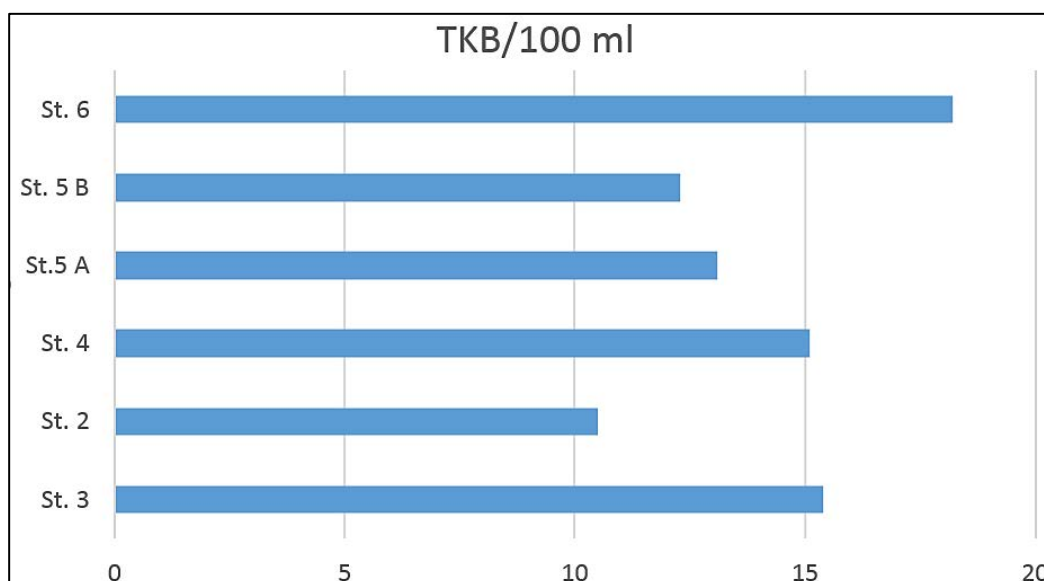
Figur 23. Stasjon 2 og 2B. Kimtall verdier i avløpsvannet fra settefiskanlegget gjennom undersøkelsesperioden fra den 6. februar til 7. september 2017. Prøvene den 29 mai er trolig byttet om.

Verdiene for kimtall svinger en hel del gjennom året, særlig er dette tilfelle på stasjon 2B (**figur 22 og 23**). Lave verdier på slutten av året var noe uventet for denne stasjonen, samtidig som BOD₅ verdiene da også har sitt maksimum. Vi er usikre på om dette kan ha en sammenheng med utslipp av kjemikalier etter rengjøring av varmevekslere og/eller om kjemikalier brukt i renseprosessen kan ha hatt en effekt og hemmet fremveksten av kim eller på biologiske forhold i vassdraget nedstrøms.

TKB

Vannprøvens innhold av termotabile koliforme bakterier (TKB) avspeiler graden av fekal forurensing i vannforekomsten fra mennesker eller varmblodige dyr. Resultatene fra analysene som ble gjort i 2016 av totalt antall TKB i vannprøvene fra Vikelva er sammenstilt i tabell A i vedlegget.

Resultatene fra 2016 viste at verdiene i lange perioder var lave (< 1) og midlere verdi for året (**figur 24**) gir alle stasjoner god tilstand i henhold til tabell 6.

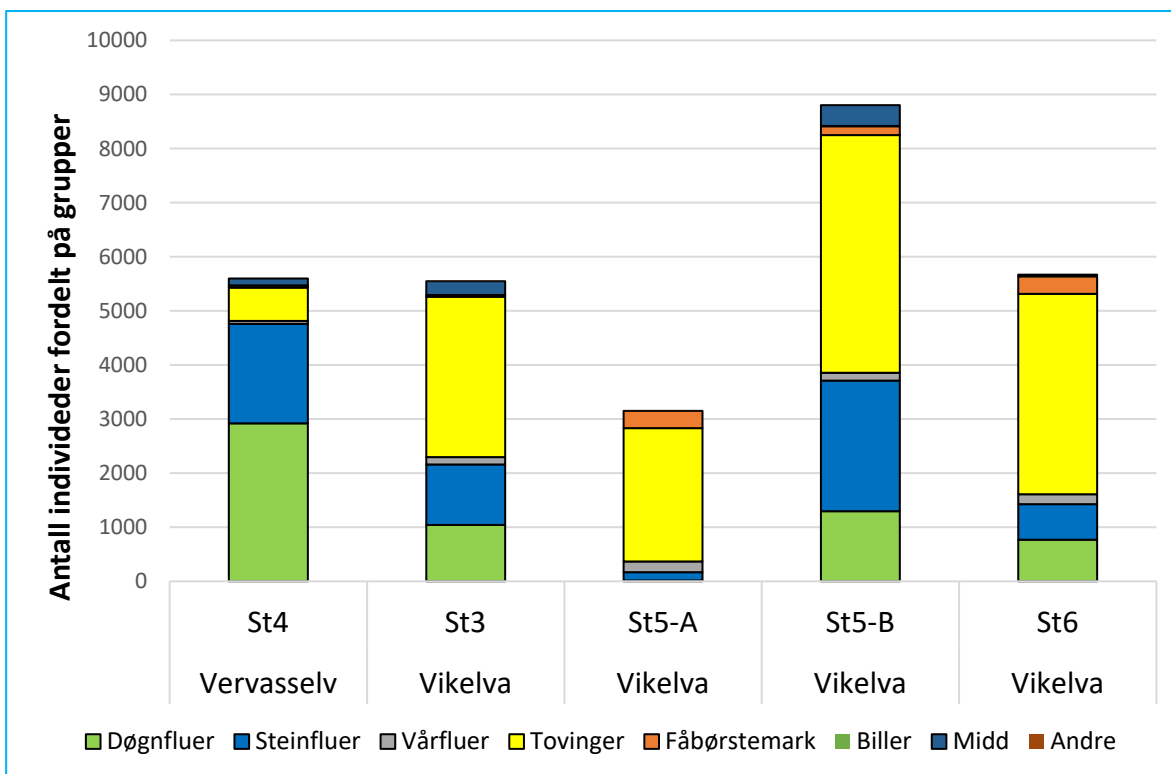


Figur 24. Vikelva. Midlere verdi for TKB i 2016.

4.2 Bunndyrundersøkelser

Vassdragenes bunndyrsamfunn har i lang tid vært anvendt til å vurdere vannkvalitet og forurensningstilstand (Aanes og Bækken 1989). Samtidig er denne gruppen av smådyr et viktig næringsgrunnlag for fisken og mye av den fuglefaunaen vi finner langs vassdragene våre. De fleste arter av bunndyr er ganske stasjonære og har en lang livssyklus, ofte ett år, og vil således gjenspeile miljøpåvirkning og endringer i denne på lokaliteten under en lengre tidsperiode i forkant av selve prøvetakingen i vassdraget. Ved økt belastning/forurensing vil samfunnet av bunndyr skifte karakter. De såkalte rentvannsartene vil forsvinne, og erstattes av organismer som kan tolerere de nye miljøforholdene. Ofte får vi et samfunn med en lavere diversitet (mindre variasjon/mindre mangfold), dominert av en eller noen få dyregrupper. Ytre påvirkninger, som f. eks. store tilførsler av uorganisk finpartikulært materiale, organisk stoff, næringssalter og giftige forbindelser (tungmetaller), vil kunne endre bunndyrsamfunnenes oppbygning, og derved påvirke næringsgrunnlaget for fugl og fisk. Samtidig vil vassdragets evne til selvrensing bli påvirket. Dette fører videre til at den evnen lokaliteten har til selv å ta hånd om nye belastninger reduseres. Informasjon om dette får vi ved å studere forhold på prøvetakingslokalitetene som tilstedeværelse/fravær og relativ tetthet av sentrale grupper og arter (indikatorer) i samfunnet av bunndyr. I denne rapporten ble bunndyrfaunaen utredet og lagt til grunn for klassifisering av økologisk tilstand sensu vannforskriften ved hjelp av ASPT-indeksen, som kvantifiserer graden av påvirkning fra organisk stoff og eutrofiering. Bunndyrdataene i 2017 referer til to undersøkelsesperioder, hhv. april og september dette året. Utgangspunktet for tabeller, figurer og resultatomtaler i rapporten er enkelt-data. Detaljerte tabeller med artslistor og mengdeangivelser i **Vedlegg D**.

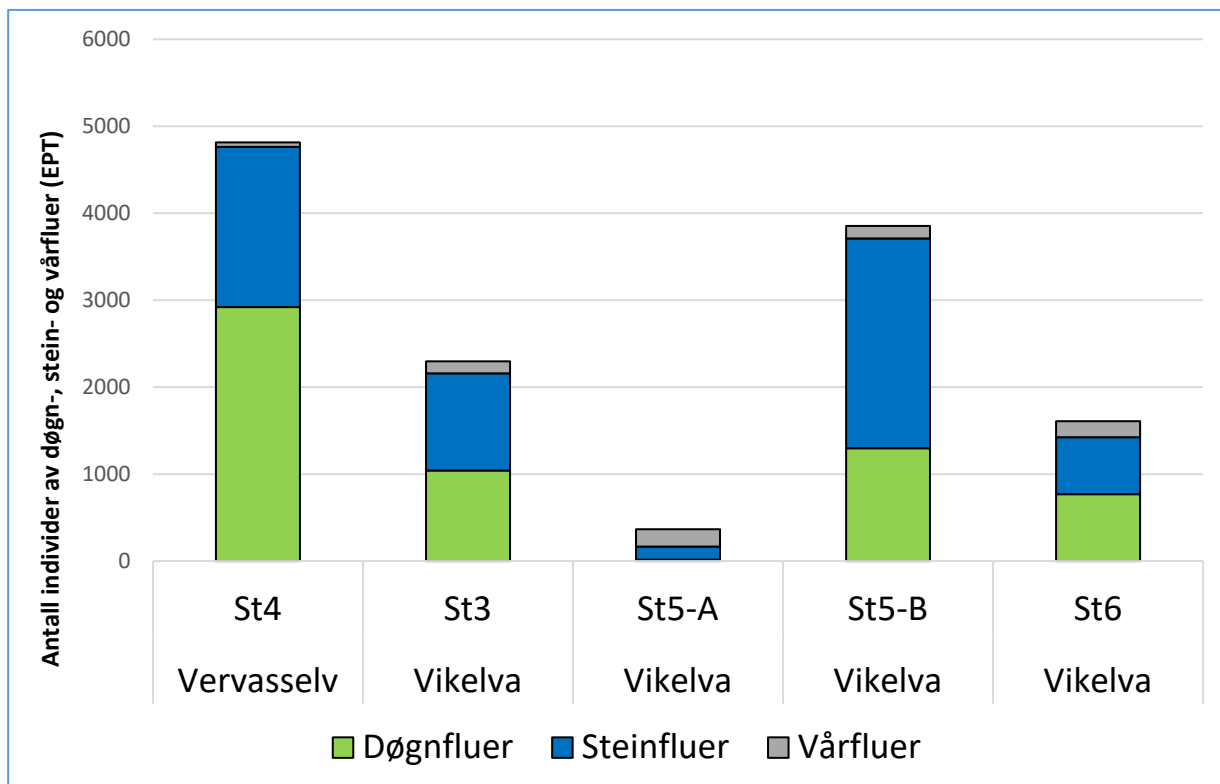
I vårprøvene som ble hentet inn den 6 april varierte totalt antall bunndyr mellom 8802 og 3154 ind. /prøve (**figur 25**).



Figur 25. Antall individer fordelt på bunndyrgrupper per prøve våren 2017.

Lavest antall bunndyr ble funnet på st. 5A, som er lokalisert nærmest utslippene fra anlegget til Salten Smolt AS. Høyeste antall ble funnet på st. 5B i Vikelva etter samtløp med Vervasselve. På de øvrige stasjonene varierte antallet lite og var mellom 5550 og 5668 ind/prøve.

Antall individer av gruppene døgn-, stein og vårfluer varierte fra 4815 (st. 4) til 367 (st. 5A) i vårprøvene. St. 5A skiller seg her markert ut fra de andre stasjonene i negativ forstand, med et langt lavere antall individer per prøve av disse gruppene (**figur 26**). Spesielt bunndyrgruppen døgnfluer er sterkt redusert i antall (**Vedlegg D**). Det ble i vårprøvene kun påvist 16 individer av døgnfluer i materialet fra 5A, som i antall tilsvarer en reduksjon på mer enn 98 % i forhold til stasjonen like oppstrøms (st. 3).



Figur 26. Antall individer fordelt på døgn-, stein- og vårfluer (EPT) per prøve våren 2017.

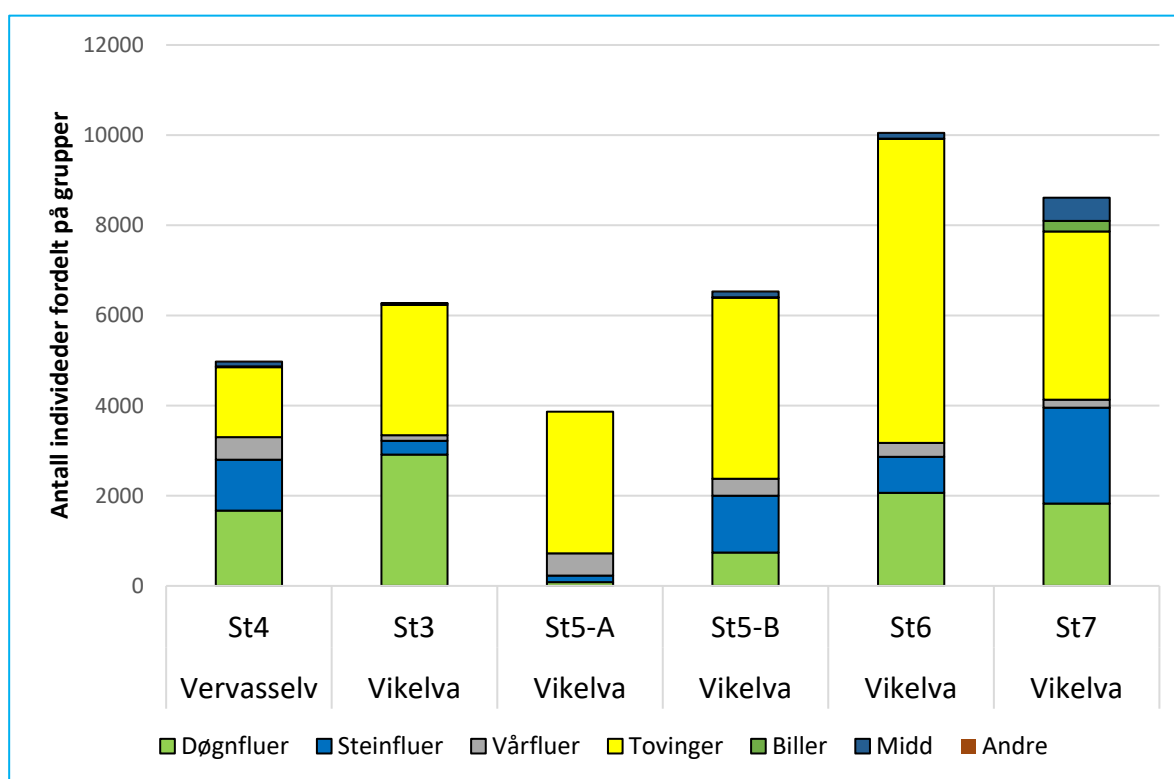
Det biologiske mangfoldet, uttrykt ved antall EPT-taksa, varierte fra 25 (st. 6) til 9 (st. 5 A) våren 2017. På de øvrige stasjonene varierte dette mellom 19 og 23 ulike EPT-taksa (**figur 30**, data presentert samlet for både vår og høstperiode).

Resultatene fra bunndyrprøvene fra høsten 2017 viser lignende tendenser som vårprøvene, men skilte seg markant ut fra vårprøvene gjennom en ekstraordinær og kraftig oppblomstring av enkelte forurensningstolerante bunndyrformer. Denne effekten synliggjøres langs en gradient nedstrøms Salten Smolt AS, og gjelder spesielt bunndyrgruppen fåbørstemark. Det er av den grunn (svært høyt antall dyr per prøve) laget en egen figur for denne gruppen (**figur 28**). Dette for å kunne synliggjøre den øvrige fordelingen av bunndyrgrupper i materiale som ble samlet inn høsten 2017 (**figur 27**). Antallet bunndyr (eksklusivt fåbørstemark) varierte da fra 3866 (St. 5A) til 10050 (st. 6). Øvrige stasjoner varierte mellom 4976 (st. 3) til 8611 (st. 7). Antall fåbørstemark viste en meget stor variasjon mellom stasjonene. Fra å ha lav dominans i materialet som ble hentet inn fra referansestasjonene (st. 3 og 4, med hhv. 16 og 96 individer), estimeres antallet

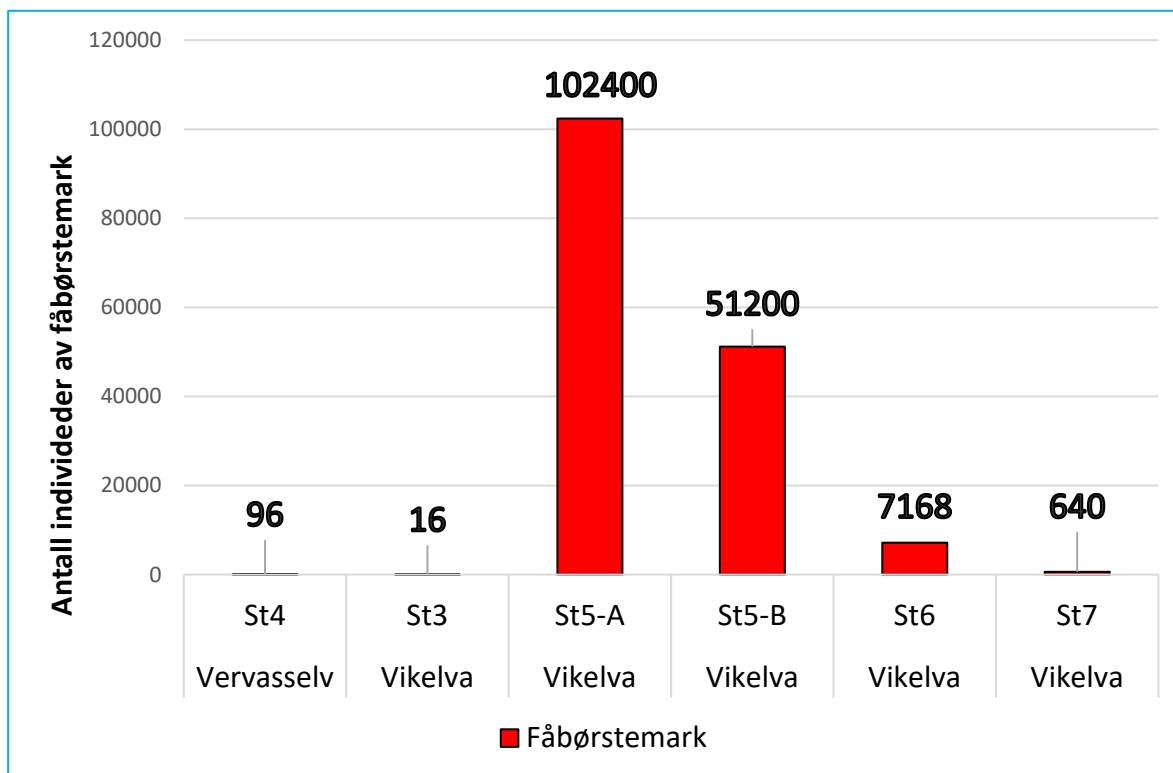
til å være > 100.000 0 ved st. 5A, og ca. 50.000 ved st. 5B og vel 7000 ved st. 6. Antallet har stabilisert seg igjen ved st. 7, til 640 ind/prøve.

Antall individer i høstprøvene av døgn-, stein og vårfluer viser samme trend som vårprøvene, og varierte fra 4131 (st. 7) til 722 (st. 5A). St. 5A (og til dels st. 5B) skiller seg også nå ut negativt ved lav tetthet av disse gruppene (figur 8). Det er her en markant reduksjon i antall døgnfluer sammenlignet referansestasjonen (st. 3) oppstrøms (**Vedlegg D**). Kun 84 individer av døgnfluer ble registrert ved st. 5A, tilsvarende er reduksjon på vel 97 % i antall sammenlignet med stasjonen oppstrøms. For st. 5B var antallet 742 individer, tilsvarende en reduksjon på nesten 75 % sammenlignet med st. 3 av døgn-, stein, og vårfluer.

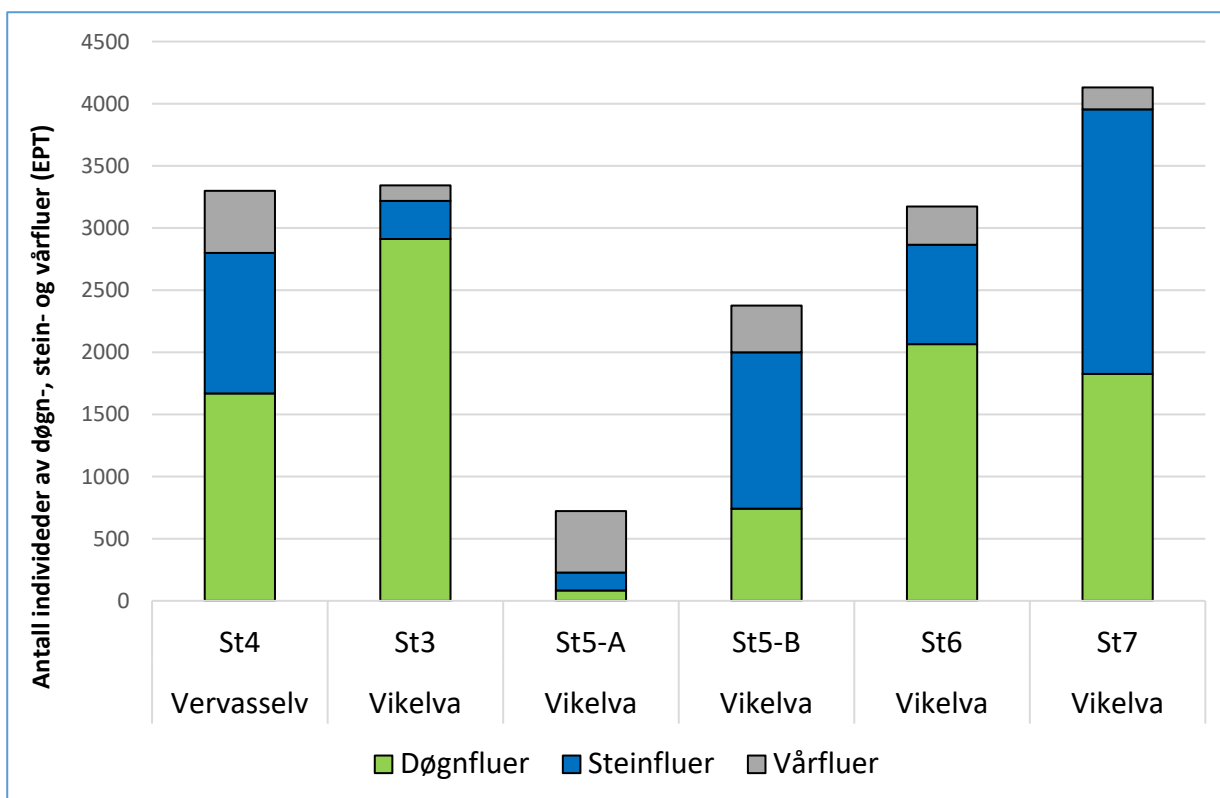
Det biologiske mangfoldet, uttrykt ved antall ulike EPT-taksa, varierte fra 26 (st. 3) til 8 (st. 5 A). Øvrige stasjoner varierte (som i april) mellom 19 og 23 ulike EPT- taksa i høstperioden (**figur 30**).



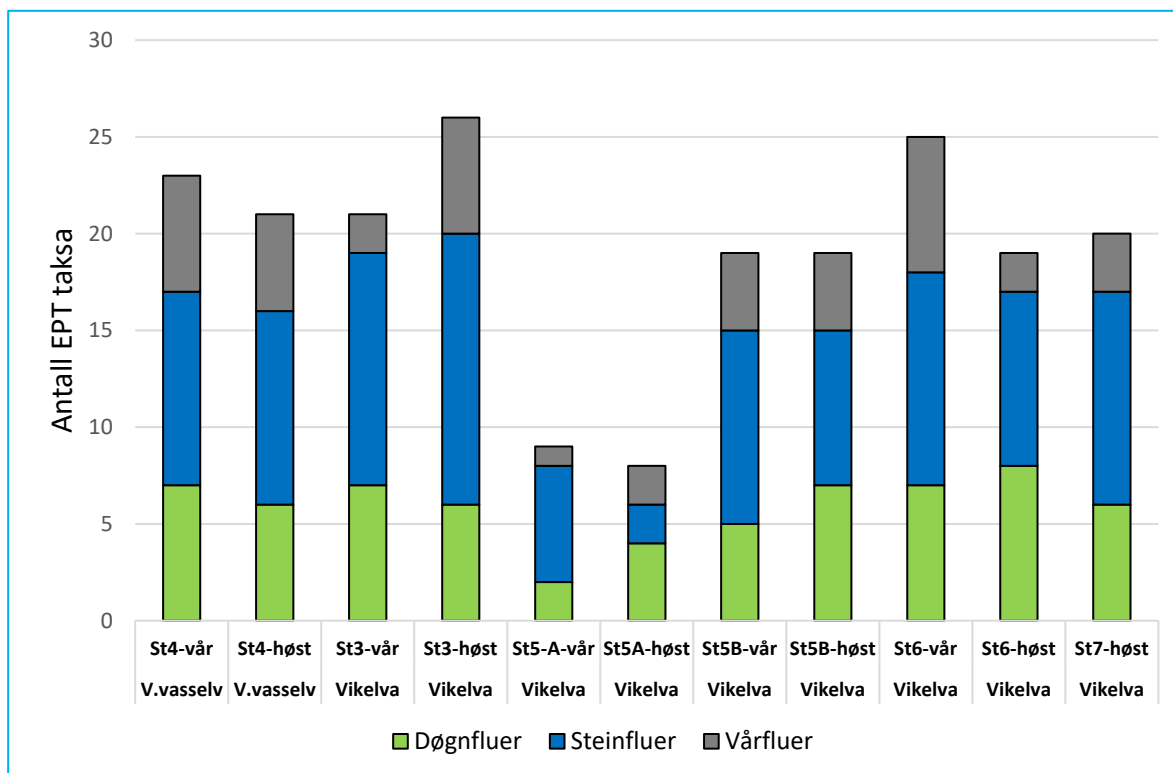
Figur 27. Antall individer fordelt på bunndyrgrupper per prøve høsten 2017.



Figur 28. Antall individer fordelt på gruppen fåbørstemark (*Oligochaeta*) per prøve høsten 2017.



Figur 29. Antall individer fordelt på døgn-, stein- og vårfluer (EPT) per prøve høsten 2017.



Figur 30. Biologisk mangfold uttrykt ved antall ulike EPT-taksa i vår- og høstprøver i 2017.

4.2.1 Miljøbedømming og klassifisering av økologisk tilstand

Tabell 9 og **10** viser en oversikt over ulike indeksverdier, økologisk tilstandsklassifisering og miljøbedømming ved bruk av bunndyr som kvalitetselement. Vårprøvene (**tabell 9**) viser at den økologiske tilstanden varierer mellom «God» og «Svært god» på alle stasjoner med unntak av st. 5A, som oppnår «Moderat» økologisk tilstand ved bruk av ASPT-indeksverdi som klassifiseringsindeks. Vår ekspertvurdering av miljøtilstanden er tilnærmet lik for de fleste stasjoner med unntak av st. 5A. Bunndyrfaunaen ved st. 5A ekspertvurderes til «Svært dårlig» miljøtilstand på bakgrunn av antall individer / dominansforhold, samt strukturell og funksjonell sammensetning av bunndyrfaunaen, dvs forhold som ikke plukkes opp av anvendte forurensningsindekser. Det synliggjøres en massiv oppblomstring av forurensningstolerante fåbørstemark (Oligochaeta) på denne elvestrekningen som styrker ekspertvurderingen ytterligere (se **figur 28**).

Tabell 9. Samlet miljøtilstand i Vikelvassdraget på bakgrunn av bunndyrprøver våren 2017. Oversikt over beregnede indeksverdier og miljøtilstandsbedømming, med fargekoder som gjenspeiler tilstandsklasser.

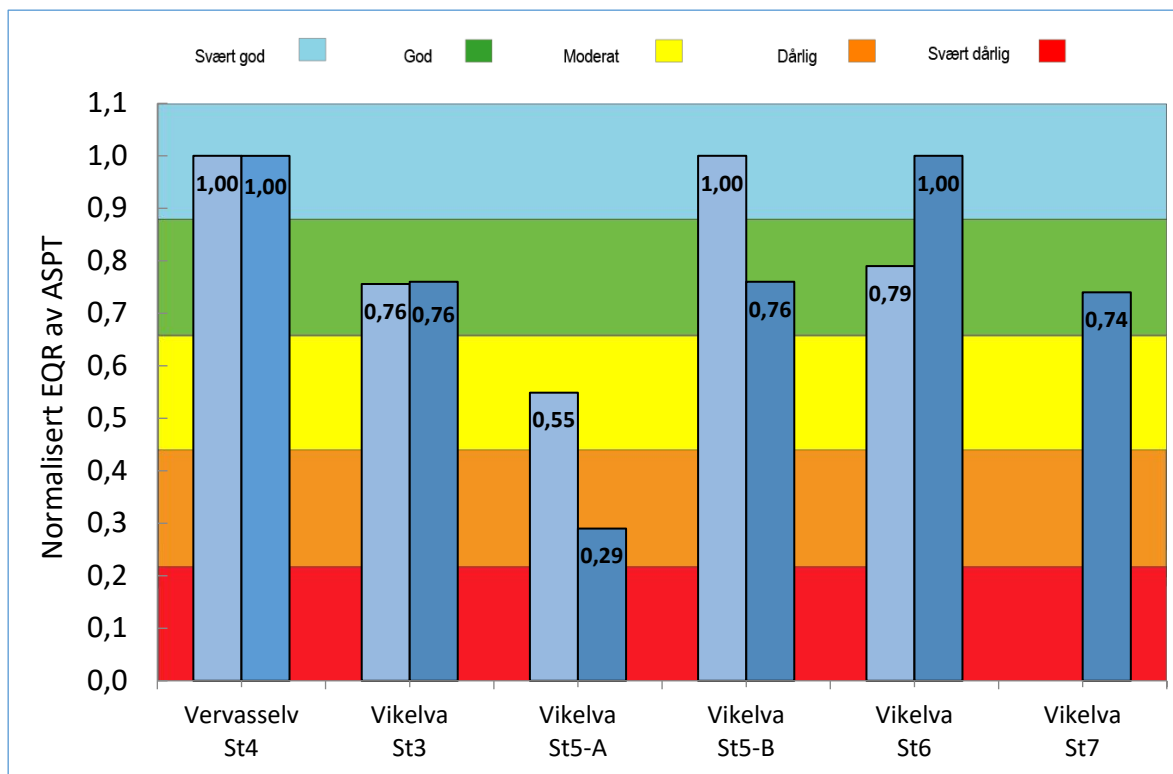
Vikelv vassdraget	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6
Dato: 6.4.2017					
ASPT – Average Score Per Taxon	6,61	7,00	5,82	7,00	6,77
EQR – Økologisk tilstand	0,96	1,01	0,82	1,01	0,98
Normalisert EQR ASPT	0,76	1	0,56	1	0,79
BMWP-indeks	119	105	64	98	88
EPT	21	22	9	19	25
Ekspertvurdert miljøbedømming	SG	SG	SD	SG/G	G

Høstprøvene i 2017 (**tabell 10**) viser (som vårprøvene) at den økologiske tilstanden varierer mellom «God» og «Svært god» på alle stasjoner med unntak av st. 5A, som oppnår «Svært dårlig» økologisk tilstand ved bruk av ASPT-indeksverdi som klassifiseringsindeks. Vår ekspertvurdering av miljøtilstanden er tilnærmet lik for de fleste stasjoner med unntak av st. 5B. Bunndyrfaunaen ved st. 5B ekspertvurderes til «Moderat» miljøtilstand på bakgrunn av antall individer, fordeling samt strukturell og funksjonell sammensetning av bunndyrfaunaen, dvs forhold som ikke plukkes opp av anvendte forurensningsindekser.

Tabell 10. Samlet miljøtilstand i Vikelvassdraget på bakgrunn av bunndyrprøver høsten 2017. Oversikt over beregnede indeksverdier og miljøtilstandsbedømming, med fargekoder som gjenspeiler tilstandsklasser.

Vikelv-vassdraget	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6	St. 7
Dato: 11/12.09.2017						
ASPT – Average Score Per Taxon	6,88	6,63	4,75	6,63	6,94	6,53
EQR – Økologisk tilstand	1,00	0,96	0,69	0,96	1,00	0,95
Normalisert EQR ASPT	1	0,76	0,29	0,76	1	0,74
BMWP-indeks	117	106	19	106	111	98
EPT	21	26	8	19	19	20
Ekspertvurdert miljøbedømming	SG	SG	SD	M	G	G

Figur 31 illustrerer verdier i **tabell 9** og **10** ved hjelp av stolpediagram over normalisert EQR (nEQR) og økologiske tilstandsklasser ut fra bunndyrfaunaen vår og høst 2017 på de ulike stasjonene.



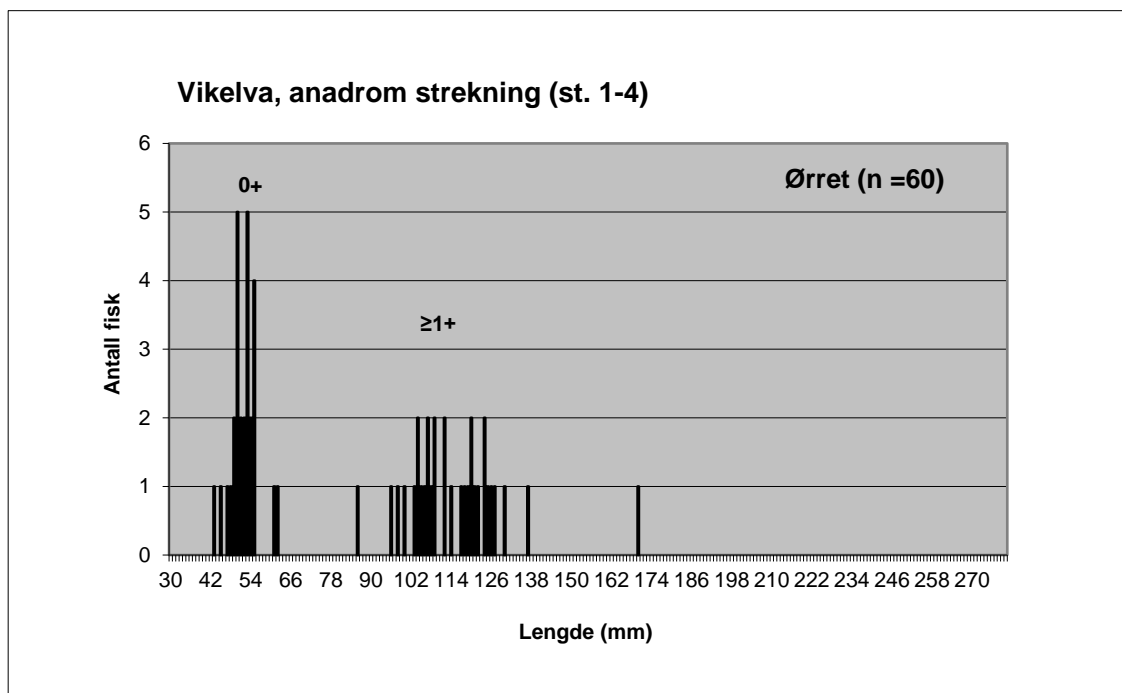
Figur 1. Økologisk tilstand klassifisert ved bruk av nEQR på bunndyrmaterialet fra 2017. Lysegrå søyler er vårprøver. Mørkegrå søyler er høstprøver. Fargekoder og grensenivåer for økologisk tilstand i bakgrunnen.

4.3 Ungfisk

Anadrom strekning

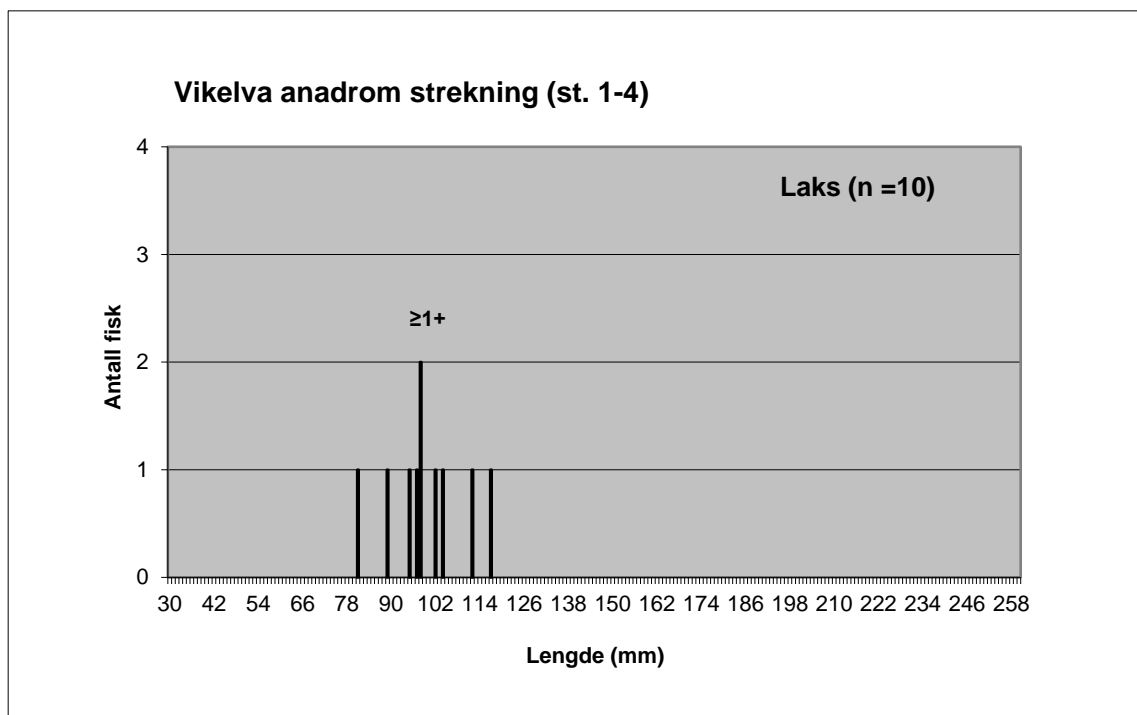
På stasjon 1 til 4 i anadrom strekning av Vikelva ble det til sammen fanget 70 ungfisk av ørret og laks. Avfisket areal (en-gangs overfiske på alle stasjoner) var 215 m².

Ørret ble registrert på alle stasjoner i anadrom strekning av Vikelva, og dominerte ungfiskbestanden sterkt foran laks. Tilsammen 60 ungfisk (**figur 32**) ble klassifisert som ørret, der 28 ørretunger hadde lengder mellom 43-62 mm, tilsvarende en naturlig forventet lengde for aldersgruppen årsyngel (0+). Resterende ørretunger (n=32) hadde lengder mellom 86- 170 mm, og tilhører aldersgruppen ettåringer og/eller eldre (≥1+). En ørret, med lengde på 137 mm, var helt sølvblank og tydelig smoltifisert ved fangsttidspunktet. Videre ble det fanget en ørret på 170 mm, som antas å være en ferskvannstasjonær gytefisk (hannfisk).



Figur 32. Antall ungfisk av ørret og lengdefordeling på stasjon 1-4 i anadrom strekning av Vikelva.

Laksunger ble registrert på tre (st. 1, 2 og 3) av fire stasjoner i anadrom strekning av Vikelva. Til sammen 10 laksunger (**figur 33**), med lengder mellom 81 mm og 117 mm, ble fanget og registrert. All ungfisk av laks klassifiseres som antatte ettåringer eller eldre, og ingen laksunger med forventet lengde tilsvarende årsyngel av laks ble påvist.

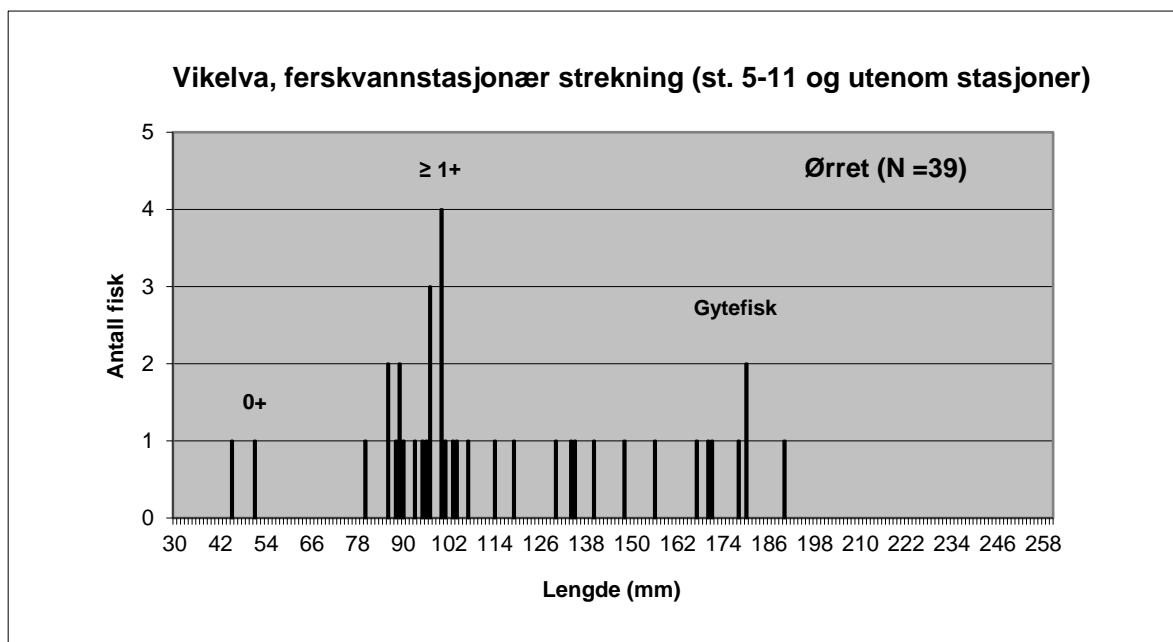


Figur 2. Antall ungfisk av laks og lengdefordeling på stasjon 1-4 i anadrom strekning av Vikelva.

Ferskvannstasjonær strekning

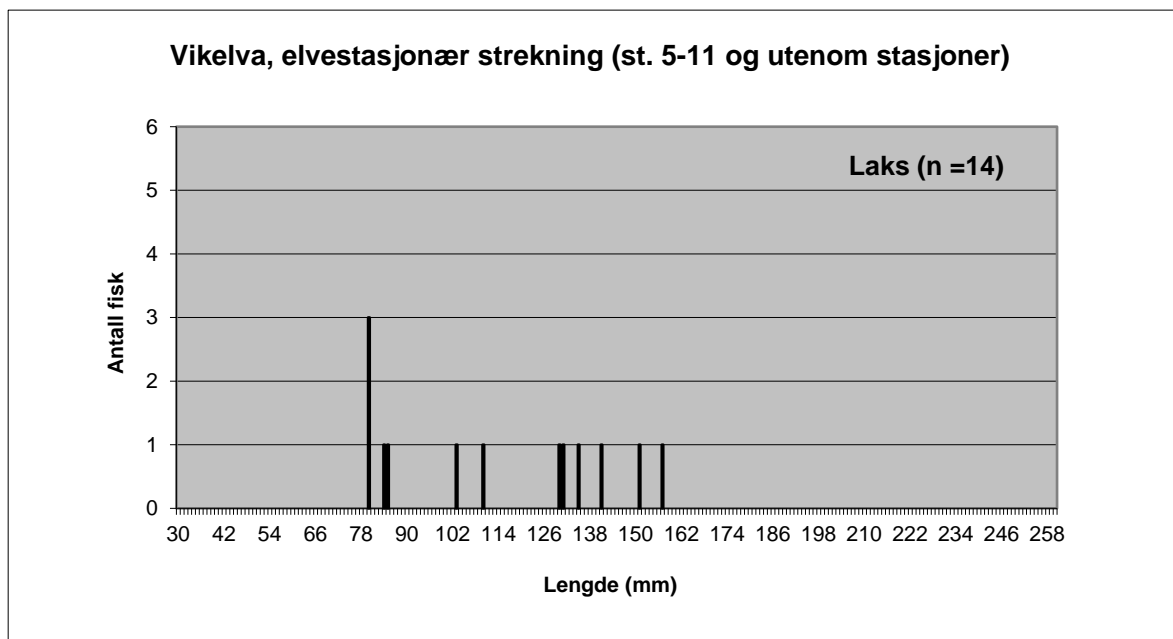
Stasjon 5 til 11 er lokalisert i ferskvannstasjonær strekning, dvs. ovenfor dagens vandringsbarrierer i foss- og strykpartier. Her ble det til sammen fanget og registrert 39 ørret (**figur 34**). Høyst uventet ble det også fanget 14 levende laksunger (**figur 35, foto 2,3 og 4**), i tillegg til det at det ble registrert dødfisk av både stedegen ørret og rømt laks (se **avsnitt 3.2.1** for detaljer). Avfisket areal (både en-gangs og tre gangs overfiske på stasjoner) i dette elveavsnittet var 730 m², samt at det ble gjort utvidet søk utenom stasjonsområdene for å fange mest mulig laksunger og registrere dødfisk.

Det ble registrert ørret på alle stasjoner i ferskvannstasjonær strekning, med unntak av stasjon 7, som er lokalisert tett opp mot en utslippskanal fra bygningen med smoltanleggets filtreringsenhet. Dette området av Vikelva nedstrøms kanalen og ned mot samløp med Vervassselva var fisketomt. Av 39 ørret ble det kun registrert to årsyngel (foto 1), med lengder på hhv. 45 og 51 mm. De øvrige 37 ørretene hadde lengder fra 80 - 190 mm, der ørret større enn 15- 16 cm antas (på bakgrunn av sekundære kjønnskarakterer) å være gytemoden, eldre fisk.



Figur 34. Antall ungfisk av ørret og lengdefordeling på stasjon 5-11 og ferskvannstasjonær strekning av Vikelva.

Laksungene (N=14) som ble fanget i ferskvannstasjonær hadde lengder fra 80 til 157 mm. Det er uklart hvilke aldersgrupper disse representerer, siden det trolig er snakk om fisk fra settefiskanlegget. **Figur 35** viser at det dreier seg om anslagsvis tre lengdegrupper laksunger, hhv. 80-85 mm, 100-110 mm og 130-157 mm. Det ble påvist laksunger ved tre av fem stasjoner høsten 2017, hhv. st. 8, 9 og 10, og det ble fanget laksunger mellom stasjon 6 og 7/8 i tillegg.



Figur 35. Antall ungfisk av laks og lengdefordeling på stasjon 5-11 og ferskvannstasjonær strekning av Vikelva.



Foto 1: En av kun to registrerte årsyngel fra ferskvannstasjonær strekning i Vikelva. Vassdragsstrekningen har omtrent ikke rekruttering i dag, til tross for gode gytemuligheter.

Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 2: Laksunge fra stasjon 8 i Vikelva. Foto: Morten Andre Bergan.

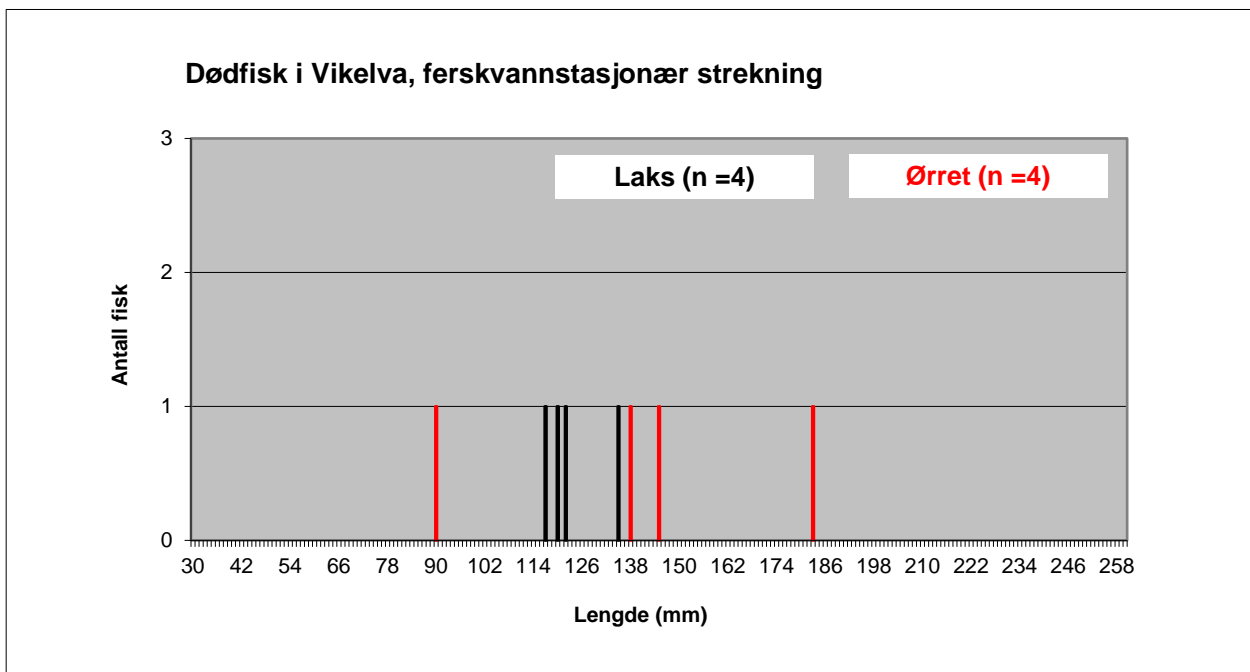


Foto 3: Laksunge (øverst) og ørretunge (nederst) fra stasjon 8. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 4: Laksunger fra stasjon 9. Foto: Morten Andre Bergan.

4.3.1 Registrering av dødfisk



Figur 36. Døde laks- og ørretunger registrert under feltarbeidet i Vikelva den 11. og 12. september 2017.

Under ungfisktellingene i Vikelva på stasjoner nedstrøms bedriften ble det påvist død villfisk av ørret og døde laksunger. Til sammen åtte døde fisker ble registrert langs elvekanten eller liggende på elvebunnen (**figur 36**, se også **foto 5-7**). Av disse åtte individene ble fire ungfisk klassifisert som stedegen ørret og fire som laks. Den døde fisken syntes å ha dødd relativt nylig, der all fisken fortsatt hadde *rigor mortis* (dødsstivhet), uten preg av sopp, forråtning (dårlig lukt) eller lignende tegn på å ha ligget lenge i vatnet. En ørret (183 mm) var trolig så vidt i live (tendens til bevegelige gjeller med ujevne mellomrom) men den lå på elvebunnen. Denne fisken var svært slimete, i likhet med de andre døde fiskene.



Foto 5: Tre døde ungfisk (ørret øverst og nederst, og laks i midten) registrert etter samtløp mellom Vervasselva/Vikelva og tilløpsgrein, dvs nedstrøms st. 10 og 7 for ungfisktellingene. Foto: Morten Andre Bergan



Foto 6: Død laksunge (øverst) og død ørret (nederst) fra stasjon 8. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 7: Døde laksunger funnet i vannkanten og på elvebunnen i Vikelva nedstrøms stasjon 7, etter samtløp med Vervasselva. Foto: Morten Andre Bergan

4.3.2 Tetthetsberegninger, miljøbedømming og vurdering av økologisk tilstand

Vedlegg C viser detaljerte fangstdata og tetthetsberegninger fra ungfisktellingene.

I anadrom strekning av Vikelva varierte tettheten av ørretunger med antatt alder $\geq 1+$ fra 12,24 (st. 2) til 28,57 individer per 100 m² (st. 1). Dette gir en gjennomsnittstetthet på 19,88 individer per 100 m² for alle stasjoner. For årsyngel varierte tetthetene mellom 4,63 til 71,43 individer per 100 m², noe som gir en gjennomsnittstetthet på 27,87 individer per 100 m². Høyeste tetthet av årsyngel ble målt på stasjon 2, mens laveste tetthet av denne aldersgruppen ble målt på stasjon 4. For laksunger var estimert tetthet vesentlig lavere i anadrom strekning, og ved stasjon 4 øverst i anadrom strekning ble det ikke påvist laks. På de øvrige stasjonene varierte tettheten mellom 5,95 og 12,24 laksunger per 100 m², der all laks var ettåringer eller eldre basert på lengdefordelingen.

Tettheten av ungfisk ørret på stasjon 5-11 i ferskvannstasjonær strekning var svært lav. Årsyngel ørret var ikke mulig å påvise ved fem av syv stasjoner, og tettheten var svært lav ved stasjonene der årsklassen ble påvist (st. 10 og st. 5, hhv 1,3 fisk per 100 m² ved begge stasjoner). Det ble også gjort utvidede søk for å påvise årsyngel av ørret, uten at dette ga resultater. Tettheten av eldre ørret varierte fra 0 ved stasjon 7 og til mellom 2,1 -7,9 på øvrige stasjoner.

Samlet ungfisktetthet (både laks og ørret i anadrom strekning, laksunger er utelatt fra ferskvannstasjonær strekning) er anvendt til miljøbedømming og vurdering av økologisk tilstand (**Tabell 11**). For stasjoner i anadrom strekning varierer tilstandsvurderingen fra «Svært god» til «Moderat» økologisk tilstand ved bruk av forventningsverdier til ungfisktetthet for denne typen anadrome vassdrag og habitatklasser. En ekspertvurdering av tilstanden samsvarer til dels med dette, men vurderer tilstandsklasse «God» for stasjon 2 i stedet for «Svært god».

For stasjon 5-11 i ferskvannstasjonær strekning oppnår alle stasjoner «Svært dårlig» økologisk tilstand, og er identisk med miljøbedømmingen basert på en ekspertvurdering. Se diskusjonskapittelet for vurderinger av resultatene utover dette.

Tabell 11. Vurdering av økologisk tilstand og miljøbedømming ved bruk av laksefisk som kvalitetselement.

Lokalitet		All laksefisk		Miljøbedømming	
Elv	St.	N/100m ²	Økologisk tilstand	Habitatklasse	Ekspertvurdering
Vikelva	1	50,0	God	Anadrom. Habitatklasse 2	God
Vikelva	2	85,7	Svært god	Anadrom. Habitatklasse 3	God
Vikelva	3	41,7	Moderat	Anadrom. Habitatklasse 3	Moderat
Vikelva	4	27,8	Moderat	Anadrom Habitatklasse 2	Moderat
Vikelva	5	1,3	Svært dårlig	Stasjonær. Allopatrisk 3	Svært dårlig
Vikelva	6	2,1	Svært dårlig	Stasjonær. Allopatrisk 3	Svært dårlig
Vikelva	7	0,0	Svært dårlig	Stasjonær. Allopatrisk 2	Svært dårlig
Vikelva	8	5,5	Svært dårlig	Stasjonær. Allopatrisk 3	Svært dårlig
Vikelva	9	3,9	Svært dårlig	Stasjonær. Allopatrisk 2	Svært dårlig
Vikelva	10	9,1	Svært dårlig	Stasjonær. Allopatrisk 3	Svært dårlig
Vikelva	11	3,3	Svært dårlig	Stasjonær. Allopatrisk 2	Svært dårlig

5 Diskusjon av resultater

5.1 Vannkjemiske undersøkelser

De vannkjemiske undersøkelsene viser at turbiditeten i Vikelva jevnt over er lav. Målingene i utslippet ved stasjon 2 ga en noe høyere turbiditet enn i selve vassdraget, men middel-verdien er innenfor det som klassifiseres som en god tilstand. Derimot viste vannprøvene fra det nye renseanlegget (st. 2B), periodevis høyt innhold av partikulært materiale, og tilstanden klassifiseres på bakgrunn av partikkelinnholdet som meget dårlig. Særlig var dette tilfelle på slutten av undersøkelsesperioden, med en maksimumverdi på 25 FNU. Det partikulære materialet er for en stor del organisk, og vil når det kommer ut i resipienten kunne gi en nedslamming som overbelaster vassdragets selvrensingsevne. Det er viktig at denne belastningen reduseres vesentlig i 2018 dersom produksjonen skal videreføres som i dag.

Renseanlegget, som hadde en del innkjøringsproblemer frem til slutten av august, håndterer det mest forurensede avløpet fra Salten Smolt AS. Vannmengdene er her betydelig mindre enn i avløpsledningen som prøvetas ved stasjon 2. Dette har betydning for den samlede belastningen på vassdraget. Vikelva har samtidig store variasjoner i vannføring, og derved også resipientkapasitet. Renseanlegget skal være den buffer som sikrer at den samlede belastningen på Vikelva ikke overskrider selvrensingsevnen og at økologisk tilstand er god eller bedre også i kritiske perioder når vannføringen er som minst.

Når det gjelder næringssalter så viste undersøkelsene både i 2016 og 2017 lave verdier for totalt nitrogen. Alle prøvepunktene i Vikelva får svært god tilstand med hensyn til nitrogen i disse to årene, vurdert etter vannforskriftens vurderingssystem. Avløpsvannet fra st. 2 viste i samme periode lave og jevne konsentrasjoner av nitrogen, men avløpet fra renseanlegget hadde store svingninger, og periodevis meget høye konsentrasjoner. Maksimum ble målt den 8. august, med 37.000 µg/l. Prøvene etter dette var uventet lave, men kan ha sammenheng med en bedring av renseffekt i renseanlegget.

For total fosfor hadde alle prøvepunktene i 2016 (med unntak av stasjon 5A like nedstrøms anlegget) en middelværdi som var under grenseverdien mellom god og moderat tilstand (25 µg P/l). Resultatene fra overvåkingen i 2017 viste en økt fosforbelastning på vassdraget, og nå fikk alle stasjonene nedstrøms anlegget en moderat tilstand. Miljømålet var dermed ikke oppnådd. Tilsvarende viste prøvene fra avløpsvannet høye, men relativt jevne verdier på st. 2 de to undersøkelsesårene, i snitt cirka 150 µg P/l. Betydelig større var mengden fosfor som kom via avløpet fra renseanlegget i 2017. Tilsvarende verdi var da 624 µg P/l. Som for nitrogen følger fosforkonsentrasjonen veksten i biomassen av fisk i anlegget, med en topp 29. mai, og høye verdier utover høsten frem til den 22. august. Det kan se ut som om rensegraden i anlegget er blitt vesentlig bedre, og at det begrenser fosfortilførselen til vassdraget i resten av året. Dette er også i samsvar med MIVANORs driftslogg i samme periode.

Kritisk for resipientens evne til selvrensing er at belastningen av lett nedbrytbart materiale ikke overskrider tålegrensen. Vi må legge på minnet at vi har med å gjøre et meget sårbart vassdrag, som i perioder kan ha svært lav vannføring. Resultatene fra målinger viste lave verdier i 2016, og alle stasjonene i Vikelva oppnådde den gang en meget god tilstand mht. organisk belastning. Tilsvarende ga analysene av avløpsvannet god tilstand. For å få bedre informasjon om den delen av det organiske materialet i avløpet som er lett nedbrytbart, ble TOC analysen byttet ut med BOF5 i 2017. Det ble også nå registrert lave verdier. Høyeste verdi på st. 5A den 7. sept. var 2,0 mg O/L. Derimot hadde avløpsvannet fra renseanlegget både store svingninger og betydelige

utslipp av lett nedbrytbart organisk materiale. Høyeste BOF5 verdier ble registrert den 8. august med hele 190 mg/l. Undersøkelsene av bunndyrsamfunnene nedstrøms viste senere at belastningen her var større enn vassdragets resipientkapasitet. De store svigningene antas å kunne være knyttet til stor belastning som følge av stor produksjon i anlegget - og problemer som kan ha sammenheng med innkjøringen med renseanlegget.

Utslipet av lett nedbrytbart organisk materiale fra anlegget fører til en markant økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms dette punktet. Særlig markert var denne i 2016 (Aanes 2016). Verdiene for kimtall svinger en hel del gjennom året, særlig er dette tilfelle på stasjon 2B i 2017. Lave verdier på slutten av året var noe uventet for denne stasjonen, samtidig som BOF-verdiene da har sitt maksimum. Det mistenkes at dette kan ha sammenheng med renseprosessen, og om utslippet fra renseanlegget kan ha hatt en effekt som hemmer fremveksten av kim og BOF5-verdiene. Maksimum kimtall på st. 2B var 360.000 den 9 mai.

5.2 Bunndyr

Prøvene fra både april og september 2017 avspeiler et tallrikt og mangfoldig bunndyrsamfunn med stor andel forurensningsfølsomme bunndyrformer ved de to referansestasjonene 3 og 4. Resultatene viser derfor svært liten eller ingen tegn til påvirkning på disse vassdragsavsnittene. Dette er våre referansestasjoner som ligger enten oppstrøms (st. 3) eller i nabovassdraget (st. 4 Vervasselve) uten belastninger fra drifts- og anleggsområdet til Salten Smolt AS. Ved stasjon 5A, som ligger nærmest utslippene, viser resultatene entydig at det er kommet inn en større belastningskilde i vassdraget. Dette vises klart i bunndyrmaterialet fra april 2017, men er mest markant og har størst effekt i materialet fra september 2017. Ved begge tidspunktene har stasjon 5A nærmest utslippene et bunndyrsamfunn med klare tegn på forstyrrelser. Samfunnet er karakterisert ved et lavt mangfold, redusert andel følsomme indikatorarter og en forskyvning mot forurensningstolerante bunndyrformer (Aanes & Bækken 1989). Resultatene fra vårundersøkelsene i 2017 viser at bunndyrsamfunnet reetablerer seg og henter seg rimelig godt inn igjen nedstrøms på stasjon 5B og 6. Dette er i tråd med fastsatte miljømål for vannforekomsten.

Rekolonisering med reetablering av bunndyrsamfunn er en vanlig egenskap ved bunndyrfaunaen i elver og bekker som mottar punktutslipp. Rentvannskrevende bunndyr som driver med strømmen (Bergan & Nystad 2003) fra ovenforliggende strekninger med god vannmiljøtilstand bidrar til å reetablere bunndyrsamfunn som er blitt skadet eller forstyrret. Forutsetningen er at belastningen på elveavsnittet ikke har gitt varige skader. Denne egenskapen bidrar også til et usikkerhetsmoment ved å bruke bunndyr som kvalitetselement i forhold til kraftige punktutslipp, og spesielt punktutslipp som ikke vedvarer over tid, men som opptrer i kortere perioder. Drift av bunndyr og reetablering av store deler av bunndyrfaunaen kan i mange tilfeller skje relativt hurtig (Bergan 2010), i løpet av uker eller måneder etter en forstyrrelse. Dette kan føre til at negative effekter kamufleres og dekkes over på en måte som ikke fanges like lett opp med de metodene vi anvender i dagens vurderingssystem i bunndyrovervåkingen. Derfor kreves det ofte noe ekspertvurdering av materialet utover direkte bruk av indeksverdi- klassifiseringer. Ukritisk bruk kan ved enkelte tilfeller gi grove eller upresise feilklassifiseringer om den generelle helsetilstanden i vassdraget. Ekspertvurderinger som er opparbeidet gjennom mange års arbeid med bunnfaunaundersøkelser og vannkvalitetsproblematikk, integrerer også mengde, og dominansforhold samt hvordan strukturell /funksjonell utforming av bunndyrfaunaen. Dette vil i mange tilfeller gi en mer presis miljøbedømming av helsetilstanden på lokaliteten.

For høstrunden anses miljøtilstanden nedstrøms anlegget som forverret. Influenssonen nedstrøms utslippene har nå en markant større utstrekning, og det observeres påvirkninger og forstyrrelser ved bunndyrfaunaen ved stasjon 5B og ved stasjon 6. Endringene i bunndyrsamfunnet på stasjon 5A, 5B og 6 er typiske effekter ved høy organisk belastning og nedslammingseffekter etter større punktutslipp (Bergan & Aanes 2015), der punktutslippene har overskredet vassdragets evne til selvrensing (resipientkapasiteten er overskredet). Det registreres en sterk reduksjon i rentvanskrevende bunndyr, selv om flere påvises med enkeltindivider, og videre er det en ekstraordinær oppblomstring av fåbørstemark. Denne bunndyrgruppen dominerer fullstendig i bunndyrsamfunnet både ved stasjon 5A, 5B og er også tallrik ved stasjon 6. Antallet fåbørstemark sammenlignet med øvrige bunndyrgrupper ved st. 5A og 5B er så vidt høyt at en må konkludere med en fullstendig endring i strukturen i bunndyrsamfunnet på elvestrekningene som er assosiert med disse to stasjonene. Slike responser ved bunndyrfaunaen er normalt forekommende ved store punktutslipp/akuttutslipp av urensset kloakk eller andre kraftige påslag av lett nedbrytbart organisk materiale og næringssalter. Avhengig av vannhastigheten, så gir denne type utslipp stor nedslamming med potensiale for oksygensvinn på elvebunnen.

Døgn-, stein- og vårfluene hadde også en kraftig reduksjon på de samme stasjonene, både i antall individer og antall taksa. For arter av stein- og vårfluer er dette ofte en forventet respons ved effekter knyttet til organisk belastning og eutrofieringseffekter, men for gruppen døgnfluer er effekten her vesentlig større enn forventet. Døgnfluer, og spesielt de mest dominerende artene i Vikelva, er normalt ikke like sensitive for denne typen organisk påvirkning og nedslamming. Eksempel her er arter i familien Baetidae, som er tallrike både på stasjoner ovenfor og et stykke nedstrøms utslippene fra Salten Smolt AS, men fins kun med et fåtall individer på st. 5A. Reduksjonen utgjør mer 95 % i antall både vår og høst. Dette kan indikere at også andre vannmiljøbelastninger utover organiske forbindelser og eutrofieringseffekter inntreffer. Den samme tendensen er også synlig i resultatene fra 2016 (Aanes 2016) og i 2015 (Halvorsen 2016).

Baetidaer og andre døgnfluer er generelt svært følsomme for f.eks. endringer i pH og oksygenforhold, metallforurensning og andre miljøgifter (Bergan mfl. 2015, Bergan mfl. 2016, Bergan & Aanes 2017b, Aanes & Bergan 2009), og resultatene kan derfor potensielt indikere andre former for forurensning utover organisk belastning. Datagrunnlaget vårt er ikke godt nok for en sikker konklusjon, men forholdet krever ytterligere avklaring, og må slik vi vurderer det også sees i sammenheng med den registrerte fiskedøden i vassdraget på samme tidspunkt.

Også tidligere bunndyrundersøkelser i Vikelva antyder moderat til stor belastning etter utslippspunktet ved anlegget, i tråd med undersøkelsene nå i 2017, men peker kun på organiske belastninger og eutrofieringseffekter (Fahle 2003, Halvorsen 2016, Aanes 2016). En undersøkelse gjennomført i 2003 av Argus miljø (Fahle 2003) finner kun mindre påvirkninger som kan knyttes til settefiskanlegget dette året, men det faglige nivået på bunndyrundersøkelsene i denne rapporten er lavt. Resipientundersøkelsene i 2016 (Aanes 2016) viste at utslippet fra virksomheten har effekter på nærområdet like nedstrøms utslippet (stasjon 5A). Bunndyrsamfunnet på denne stasjonen viste dårlig økologisk tilstand, som følge av tilførsler av lett nedbrytbart organisk materiale og næringssalter om våren, men hadde en god tilstand på høsten. De andre stasjonene nedstrøms oppnådde god økologisk tilstand både vår og høst. Bunndyrundersøkelser i Vikelva i september 2015 (Halvorsen 2016) konkluderte med stor organisk påvirkning like nedstrøms utslippspunktet fra anlegget til Salten Smolt AS. Hvor langt ned i elva påvirkningen på bunnfaunaen strakk seg ble imidlertid ikke fastslått, da kun en lokalitet nedstrøms anlegget ble prøvetatt. Ovenfor utslippspunktet var bunndyrfaunaen i 2015 rik både på arter og individer av

døgnfluer, steinfluer og vårfluer, mens rett nedstrøms anlegget var disse gruppene kraftig redusert, der bunnfaunaen var dominert av fjærmygg. Halvorsen (2016) påpekte at særlig døgnfluene var borte fra denne strekningen, og konkluderte med negativ effekt knyttet utelukkende til organisk belastning. Bunndyrgruppen døgnfluer kan samlet sett tåle relativt stor grad av organisk belastning, og flere av de vanlige og tallrike artene i Vikelva er ikke spesielt følsomme for f.eks. nedslamming. Vannkjemiske utslipp som endrer pH er imidlertid denne gruppen svært følsom for, jf. hendelsene med pH 14 og varierende grad av fortynning, med dertil fiskedød (se **avsnitt 5.4**).



Foto 8a: Nedslamming av elvebunnen som følge av overbelastning av organisk materiale ved bunndyrstasjon 5B i september 2017, etter en periode med lav/normal vannføring. Foto: Morten Andre Bergan



Foto 8b: Prøvetaking av bunndyr høsten 2017 ved stasjon 5B etter samtløp med Vervasselva. Foto: M. A. Bergan.

5.3 Ungfisk

Resultatene fra stasjon 1-4 i anadrom strekning av Vikelva viser at denne delen av elva har en til dels livskraftig ørretbestand høsten 2017, som vurderes dominert av sjøvandrende individer (sjøørret). Det er relativt klar dominans av årsyngel i datamaterialet, og det registreres svært lite eldre ungfisk større enn 15 cm og /eller antatt ferskvannstasjonær gytefisk av ørret. Dette er naturlig forekommende, og skyldes mest sannsynlig at ørretunger fra 13-14 cm og større smoltifiserer og forlater elva. Ungfisktetthetene synes delvis tilfredstillende på to av fire undersøkte stasjoner, men det forventes at denne typen anadrome vassdrag skal ha noe høyere tettheter av både årsyngel og eldre ungfisk av ørret (ved en naturtilstand) enn det vi påviste høsten 2017. Årsaken til dette er ukjent, og det foreligger ingen historiske eller nylige ungfiskdata å støtte seg til for å konkludere videre rundt dette. Noe av forklaringen til lavere tettheter av ungfisk kan potensielt knyttes til at det de senere år har gått en rekke ras og utglidninger av leire i anadrom strekning (Rostad 2013, se også foto fra feltarbeidet i 2017 nedenfor) Dette kan både ha redusert habitatkvaliteten nedstrøms som følge av nedslamming/partikkelforurensning, samtidig som kortvarige/midlertidige vandringshindre kan ha oppstått i rasområdene i etterkant.

Ungfisktellingene i anadrom strekning avdekket videre at en noe fåtallig laksebestand har tilhold i vassdraget. Høsten 2017 besto denne kun av eldre årsklasser av laksunger. Vi er ikke kjent med om denne laksen tilhører en liten stedegen laksestamme i vassdraget, eller om den skyldes tilfeldig gyting av feilvandrerer (fra Saltdalselva, andre elver eller evt. rømt oppdrettslaks) i enkeltår, eller om det er (i likhet med strekninger ovenfor fossen) individer som stammer fra settefiskanlegget. Skal en finne mer ut om dette trengs det et større datagrunnlag, DNA-analyser og flerårige undersøkesler for å komme nærmere en konklusjon. Dette inngikk ikke i vårt overvåkingsprogram for 2017.

Vikelvas anadrome strekninger er tidligere vurdert å ha svært lav egnethet og intet naturlig potensiale for både anadrom og ferskvannstasjonær laksefisk (Jørgensen 2001). Vi stiller store spørsmålsteget til denne egnethetsvurderingen, som på ingen måte sammenfaller med vår faglige, fiskebiologiske vurdering av Vikelva etter feltbefaringer høsten 2017. Vikelva har slik vi vurderer det god til svært god egnethet for anadrom laksefisk, og anses som spesielt egnet for sjørret. Sistnevnte påstand som følge av større andel marin leire, noe erosjonsproblematikk og perioder med økt suspendert finstoff (leirpartikler) i elva (Rostad 2013), noe som ofte har vist seg å være fordelaktig for sjørret versus laks (Berger mfl. 1994, 1997, 2001, Einum mfl. 2005, Bergen mfl. 2017, Bergen & Aanes 2017b).

Elva veksler mellom kulper, dypere høl og strykstrekninger, med gode gyteområder og svært gode oppvekstområder (se foto i **vedlegg E**) slik vi vurderer situasjonen høsten 2017. De øverste par hundre meterne av elva, partier nedstrøms fossen som markerer slutten på anadrom strekning, har gode til svært gode gytemuligheter, der strykstrekningene har naturlig elvestein i fordelaktig størrelser for gyting av sjørret og laks. Elva har til dels intakt morfologi, med bevart elveløp, kantvegetasjon og naturlig elvesubstrat. Høy andel av dødt trevirke, delvis eller helt nedsunket i elva, sammen med velutviklede nedsunkne rotsystemer, gir svært god skjulkapasitet. Kulper og dypområder er så vidt dype (1-1,5 meter eller mer) at de ikke er ikke vadbare på lav vannføring, og gir gode vinteroppholdsområder for ungfisk.



Foto 9a: Leirras preger elveløpet i den nedre del av Vikelva på en måte som reduserer naturlig fiskeproduksjon. Foto: Morten Andre Bergen.



Foto 9b: Leirras preger elveløpet i den nedre del av Vikelva på en måte som reduserer naturlig fiskeproduksjon. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 10: Nylige leirras og større utglidning i nedre del av Vikelva før munning til sjøen. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 11: De fleste naturlige elvesvinger har helt eller delvise utglidninger i nedre anadrom strekning av Vikelva. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto 12: Anadrom strekning av Vikelva kjennetegnes av en større andel dødt trevirke delvis eller helt nedsunket i elveløpet. Videre er det rikelig med dypområder og kulper som brytes opp av strykestreknings med velegnet gytesubstrat. Foto: Morten Andre Bergan

Av avbøtende tiltak kan man med fordel styrke gytemulighetene i anadrom strekning av elva ytterligere ved å tilføre mer gytebsubstrat. Eksisterende gyteområder kan ha fått noe reduksjon i så vel areal og kvalitet etter nevnte leirras og utglidninger i nyere tid. Utover dette anbefales det

å erosjonssikre de fleste naturlige elvesvinger i anadrom strekning av elva, da disse framstår som svært ustabile i dag, i tillegg til at de tilfører vassdraget vesentlig med finpartikulær forurensing i form av leirslam og finstoff. Det er i dag store sår i elvekantene etter tidligere (Rostad 2013) og nylige utglidninger. Vi anser noe av denne økte ustabiliteten i jordsmonnet som både naturlig og delvis menneskeskapt, sistnevnte som følge av aktiviteter nær elva knyttet til landbruk, boligbygging, vei og andre former for inngrep.

Halvorsen (2001) oppgir at det er tre fosser som i dag stopper sjøvandrende laksefisk for videre oppgang i Vikelva, og den nederste av disse om lag 700 meter fra sjøen, angis som en vandringsbarriere. Dette er i tråd med våre vurderinger høsten 2017. De to andre fossene oppgis å ligge ca 600 meter oppstrøms første foss. Halvorsen (2001) anslår det som vanskelig, men ikke umulig, for sjøvandrende laksefisk å passere disse. Videre oppgir Halvorsen (2001) at det tidligere gikk et elveløp forbi første foss og til hovedelva, men at dette sideløpet er tørrlagt som følge av oppdemning av et dyrket jorde. Sjøvandrende laksefisk kan tidligere ha benyttet dette elveløpet og vandret opp ovenfor fossene. Flyfoto av området (www.norgeibilder.no) viser dette tidligere sideløpet tydelig. I følge brev fra Fylkesmannen (Anonym 2013b) har verken NVE eller Fylkesmannen gitt tillatelse til dette inngrepet, som kan ha medført at oppvandrende fisk ikke lenger har mulighet til å vandre forbi nederste foss. Før det opprinnelige elveløpet ble avstengt er det derfor sannsynlig at sjøvandrende fisk kunne gå forbi de tre nederste fossene og ca. 2 - 2,5 km videre oppover Vikelva/Vervasselva. Det er derfor mye som tyder på at Vikelva tidligere hadde en vesentlig større bestand av sjørret, som nå er sterkt desimert. Vi er kjent med at det eksisterer planer om å få tilrettelagt for oppgang av laks og sjørret forbi de eksisterende problempunktene i Vikelva. Det bør slik vi vurderer det gjøres grundigere vurderinger rundt oppgangsforholdene i dag, og eventuelle konkrete tilpasninger for å sikre at fremtidige tiltak fungerer hensiktsmessig. Inntill videre anbefaler vi derfor å styrke gytemulighetene i dagens anadrome strekning, som er det mest fordelaktige kost/nytte tiltaket på kortere sikt.

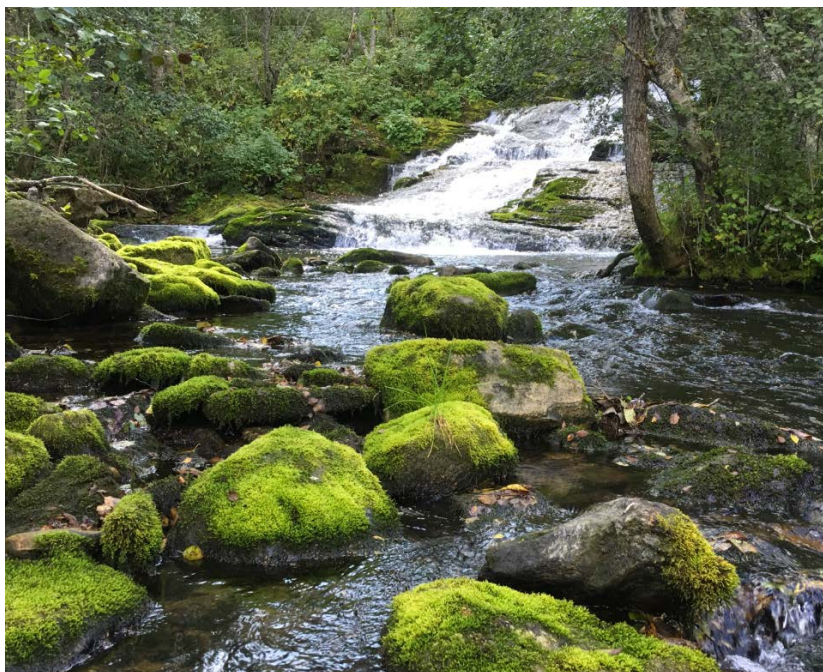


Foto 13: Nederste foss i Vikelva, som i dag markerer dagens utstrekning på anadrom elveavsnitt. Foto: Morten Andre Bergan



Foto 14: Stryk- og fossepartier ovenfor første foss i Vikelva har vanskelig naturlige oppgangsforhold for sjøvandrende laksefisk, men det utelukkes ikke at (spesielt tilpassede) laks-/sjøørretbestander historisk har hatt mulighet til å passere disse elvepartiene. Foto: Morten Andre Bergan

Stasjonsnettet for ungfisktellinger knyttet til ferskvannstasjonær strekning (st. 5-11) ovenfor dagens anadrome strekning avdekker en svært tynn og lite livskraftig bestand av elvelevende ørret. Tetthetsnivåene er unaturlig lave, årsklasser mangler fullstendig på enkelte elvepartier, og enkelte elveavsnitt er tilnærmet fisketomme. Resultatene er svært avvikende fra vår forventning til disse elvestrekningene ved en naturtilstand. Elva har her til dels optimale forutsetninger til å holde en livskraftig og tallrik ørretbestand slik vi vurderer det. Vikelva nedstrøms Salten Smolt AS har velegnet habitat for både gyting og oppvekst av ørret, med strykstrekninger som innehar svært gode gyteforhold, og lonepartier/kulper med stor hulromskapasitet. Enkelte dypere partier er ikke vadbare på lav vannføring, og gir gode vinteroppholdsområder og helårsoverlevelse for en stedegen ørretbestand. Videre er god vannkvalitet, sikker vannføring og en variert og rik bunnfauna viktige forhold for god bestand av ørret.

Våre vurderinger av Vikelvas forutsetninger og naturgitte kvaliteter er i tråd med den informasjonen vi har fra lokale kjentfolk til vassdraget og historiske opplysninger. Samtidig står disse opplysningene og vår vurdering i sterk kontrast med Jørgensen (2001), som fastslår at vassdraget ikke har egnethet for ørret/laksefisk.



Foto 15: Svært god vassdragskvalitet i Vikelva på ferskvannstasjonær strekning skal gi forventninger om en tallrik og livskraftig ørretbestand både historisk og i dag. Foto fra strekninger nedstrøms stasjon 5. Foto: Morten Andre Bergan

5.4 Dødfiskregistrering og levende laksunger i elvestasjonær strekning

Funn av dødfisk, både stedegen ørret og laksunger, og fangst av levende laksunger i Vikelva ovenfor dagens vandringsbarriere(-r) høsten 2017, var uventet og høyst unaturlig.

Det er overveiende sannsynlig at laksungene stammer fra anlegget til Salten Smolt AS, og at de er kommet ut i vassdraget enten ved drypprømminger i forbindelse med overføring fra driftsbygning/anlegg til tankbil for levende transport av settefisk til anlegget i Breivik, og/eller rømming/tap knyttet til uhell eller rutinesvikt. Under feltarbeidet høsten 2017 observerte vi at overføring av levende settefisk for videre transport skjer via en rørledning /opplegg der enkeltfisk teoretisk kan unnsnippe. Dette kan føre til at levende laksunger kommer ut i vannforekomsten, som ligger kun noen få meter fra denne overføringsplassen. Videre er det en teoretisk mulighet for at laksunger inne i anlegget ved uhellsutslipp kommer ut via sluk/utslippsrør i vassdraget. Viktig her er dobbel sikring med rist/filter iht forskrifter. Lignende funn av dødfisk i resipienter for settefisk er bl.a. tidligere dokumentert, der årsaken ble knyttet til mangel på (dobbel) sikring/rist foran utslipp fra kar/driftsbygning (Bergan 2011b).

Forekomsten og antallet av døde laks- og ørretunger i Vikelva nedstrøms utslippspunktene fra Salten Smolt AS anses som bekymringsverdig. Døde laksunger kan stamme fra anlegget, dvs ha havnet i elva som allerede døde, men døde villfisk av ørret må ha dødd som følge av en ytre påvirkning. Salten Smolt AS foretar vask- og desinfisering av oppdrettskar og driftsbygning etter hver leveringssyklus av settefisk. Dette skjer etter det vi kjenner til minimum to ganger i året, der vi har fått opplyst om det benyttes tre ulike vaske-/desinfiseringsmiddel, som hver for seg kan ha miljøskadelige effekter ved utslipp til vann. To av dem, hhv. «Aqua Hygiene Skum Gigante» (såpe, 3 % løsning) og «Aqua Des» (desinfiseringsmiddel som tørker inn karveggene) kan ifølge sine respektive datablader (Anonym 2005, Anonym 2002b) ha negative vannøkologiske effekter, gitt store nok konsentrasjoner i resipienten. «Aqua Hygiene Skum Gigante» er en basisk natriumhydroksidløsning, som oppgis å ha potensiale til å gi lokalt høy pH, med fare for fiskedød ved utslipp. «Aqua Des» er en syreblanding, og består hovedsakelig av en hydrogenperoksidløsning, eddiksyre og peredikksyre. Utslipp kan medføre lav pH, som kan gi akutt og subakutt dødelighet for fisk. Det tredje middelet som benyttes er Aco hygiene Cip Alka 14 (vaskemiddel). Vaskemiddelet har høy pH (pH 14), som kan gi økning i pH i vatnet og fiskedød (Anonym 2007). Dette vaskemiddelet har inntil nylig blitt brukt til vasking av rør og vekslere uten at avløpet har vært fortynnet, noe som vi har fått opplyst har vært en etablert praksis ved anlegget. Foreløpig informasjon tyder på at årsaken til fiskedøden kan ligge i bruken av dette middelet. I lys av de nye opplysningene om fiskedød, har praksisen nå opphørt med umiddelbart virkning, og er erstattet med daglig vask med varmt vann. Når vaskemiddelet benyttes i tillegg, doseres dette slik at det skal være nøytralt i innen avløpet når elva. Videre kunne problemer under innkjøringen av det nye renseanlegget, og da knyttet til overdosering/uhell, ført til at rensekemikalier har havnet i vassdraget og påvirket området nedstrøms negativt. Opplysninger innhentet fra operatøren av renseanlegget indikerer imidlertid at dette ikke har vært tilfelle for 2017.

Iht. lokale opplysninger (Anonym 2017) skal det være observert død fisk også i april-mai 2017 i Vikelva nedstrøms Salten Smolt AS. Opplysningene viser til observasjoner av «10-15 døde ung-fisker, trolig ørret, men enkelte fisker var veldig blanke av utseende». **Foto 16** viser et bilde av dødfisk fra hendelsen. Fisken på dette bildet kan tydelig artsbestemmes til laksunge.



Foto 16: Død laksunge fotografert i elva våren 2017 (april eller mai). Foto: Privat.

Det er uklart for oss hvor utslippet av vaske- eller desinfiseringsmiddel nøyaktig er lokalisert. Resultatene peker på utslippsrøret i kanal nedenfor driftsbygningen til anlegget (**Foto 17**). Fra dette røret kommer (etter det vi har fått opplyst) filtrert vann fra kar og spylevann fra driftsbygningen. Under feltarbeidet høsten 2017 varierte vannmengden som kom fra dette utslippsrøret fra 0 til minimum 20-30 liter i sekundet (grovt anslått). Har det vært overløp eller tømning av giftig vann via dette punktet, vil det ha påvirket biologien fra og med denne «sidekanalen» og strekninger i resipienten nedstrøms. Inntrykk under feltarbeidet ga grunn til anta at dette kunne ha vært tilfelle. Strekningene nedstrøms (st 7.) var fisketomme, mens stasjon 8 for ungfisktelinger (som starter umiddelbart oppstrøms samløpet med denne utslippskanalen) hadde forekomst av ørretunger like ovenfor dette samløpet. Dødfisk påvises kun nedstrøms samløpet, og bunndyrene (st. 5A, 5B og til dels 6) viser stor belastning opp mot samme punkt. Avbøtende tiltak og sanering av årsak er som nevnt ovenfor gjennomført av bedriften senhøsten 2017. Vi vil anbefale at forholdet følges nøye opp inntill en får bekreftet at tiltakene har ønsket effekt.



Foto 17: Utslippspunkt fra driftsbygning til kanal mellom ungfisk-stasjon 7 og 8. Foto: Morten Andre Bergan

Det er ikke mulig å si noe sikkert og entydig om hverken utstrekning, bestandseffekt eller lignende negative vannøkologiske responser en eventuell gifteffekt har på kort og/eller lang sikt for elva. Våre data er ikke gode nok, de er hverken flerårige eller over stort nok tidsrom som kan si noe om dette. Intill videre er det likevel grunn til å tolke dataene slik at eventuelle negative effekter kun (romlig/arealmessig sett) kan knyttes lokalt nedstrøms bedriften og utslippspunktet (-ene). Erfaringer ved andre studier og overvåking av lignende utslipp som gir eutrofieringseffekter, termisk forurensning (endringer i vanntemperatur i resipienten) eller andre virkninger på vannkvaliteten nedstrøms utslippspunkter i lignende vassdrag, har vist at ørret som lever i resipientene ofte trekker opp mot utslippspunktene i større ansamlinger i deler av året. Dette kan være som følge av fordelaktig byttedyrtilgjengelighet i enkelte perioder av året (oppblomstring av fjærmygg, tovinger eller andre egnede byttedyr) kombinert med gunstigere vanntemperatur for vekst/overlevelse. Fenomenet er observert i f.eks. Enganbekken til Gaula (Solem mfl. 2013, Bergan & Aanes 2015), der høyere vanntemperatur kombinert med oppblomstring av tilgjengelige byttedyremner ble knyttet til denne observasjonen, samt sidebekker til Åheimselva (Aanes & Bergan 2016), der gunstigere pH og endret vannkvalitet/vanntemperatur fra Olvin-avrenning ble knyttet til oppvandringstrang for ungfisk. Dersom slike effekter også er til stede for Vikelvas ørretbestand, betyr det at en større andel av ørretbestanden tiltrekkes utslippene, blir stående nedstrøms disse, og derfor blir eksponert av eventuelle gifteffekter i større grad enn den faktiske arealmessige utstrekningen av utslippet skulle tilsi. På sikt og over flere år blir effekten dermed en utarming av ørretbestanden i vassdraget, til tross for relativt lokal gifteffekt i arealmessig utstrekning. Siden det til enhver tid er en stedegen bekkørretbestand (av ukjent størrelse inntill videre) på vassdragsstrekninger ovenfor utslippspunktet, dør ikke bestanden helt ut, da enkelt-individer rekoloniserer gjennom nedstrøms spredning og reetablering.

6 Konklusjon

Undersøkelser av Vikelva i perioden 2015-2017 ga følgende konklusjoner:

- De vannkjemiske undersøkelsene viser at vannkvaliteten i Vikelva varierer både gjennom året og mellom år. Vikelva har store variasjoner i vannføring, og dette fører til varierende resipientkapasitet og selvrensningsevne. Sammen med varierende produksjon i settefiskanlegget til Salten Smolt AS er dette bestemmende for den samlede belastningen på Vikelva. Turbiditeten er jevnt over lav, mens organisk belastning er periodevis forhøyd. Innholdet av totalt nitrogen er stort sett lavt i hele undersøkelsesperioden, mens nivåene av totalt fosfor viser en periodevis forhøyd fosforbelastning i vassdraget.
- I kritiske perioder gjennom året, når vannføringen er som minst samtidig som produksjonen er høy, er den samlede vannkjemiske belastningen på Vikelva overskredet.
- Bunndyrsamfunnet i Vikelva er tallrikt og mangfoldig, med «God» til «Svært God» økologisk tilstand på strekninger ovenfor settefiskanlegget til Salten Smolt AS. Nedstrøms utslipp fra anlegget er det negative effekter fra både organisk belastning og andre forhold knyttet til utslipp fra virksomheten. Utstrekning på belastet strekning i Vikelva varierer mellom år, avhengig av produksjon og miljøforhold.
- Ungfiskundersøkelser i Vikelva avdekker at vassdraget har en stedegen laks og (sjø-) ørretbestand i nedre, anadrom del, og en svært fåtallig bestand av bekkørret på elvepartier i ferskvannstasjonær strekning. Ørretbestanden er redusert som følge av uheldige utslipp av miljøskadelige stoffer knyttet til virksomheten, noe som kan ha pågått over lengre tid.
- Levende ungfisk av laks ble registrert på ferskvannstasjonære strekninger i Vikelva som ikke skal ha forekomst av sjøvandrende laksefisk. Det mest nærliggende er å anta at disse laksungene har opphav fra Salten Smolt AS sitt anlegg.
- Død villfisk av ørret og døde laksunger ble funnet i Vikelva ved undersøkelsene i september 2017. Årsaken kan knyttes til utilsiktet utslipp av såpevann med høy pH.

6.1 Videre overvåking

I tillegg til å fortsette overvåkingsprogrammet for bunndyr og vannkvalitet, bør en også videre overvåking av fiskebestanden. Her bør også omfanget økes noe. Spesielt strekninger ovenfor bedriften bør i tillegg inkluderes. Ungfiskundersøkelser de neste årene vil avdekke hvorvidt de innførte endringene i vask- og desinfiseringspraksisen ved bedriften har gitt ønsket effekt, og hvorvidt det er mulig å reetablere en levedyktig ørretbestand naturlig gitt dagens utgangspunkt, eller om man bør gjennomføre ytterligere kompensierende fiskeforsterkende tiltak for å nå miljømålet for Vikelva. Dersom årsaken til fiskedød nå er sanert, vil det ta et (inntill videre) ukjent antall år før ørretbestanden er fullstendig rekolonisert. Årsyngel av ørret (og til dels ettåringer) vil være en nøkkelindikator (Bergan mfl. 2011) på helsetilstanden for elva, og en skal forvente at disse aldersklassene responderer i løpet av noen få år gjennom økt tetthet og forekomst, dersom fiskedød-problematikken nå er løst i vassdraget.

7 Referanser

- Andersen, J. R., J. L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, Vidar Lund, D. Rosseland, B. O. Rosseland og K. J. Aanes. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. – SFT rapport nr. 1468/1997. 31 s. Oppdragsgiver: Statens forurensingstilsyn (SFT).
- Anonym 1968. Sportsfiskerens Leksikon. Bind 2- Geografisk del. Omtale av «Store og Lille Jarbruvatn» på side 2461. Gyldendal Norsk Forlag AS. 2635 s.
- Anonym 2002a. Rapport etter befaring i Vikelva, Salten kommune. Juni 2002. Notat utformet av Kåre O. Myhre (Direktoratet for Naturforvaltning) og grunneier Ingvar Ramsvik. 1 sider.
- Anonym 2002b. Sikkerhetsdatablad Aco Hygiene Skum Gigante. 11 sider.
- Anonym 2005. Sikkerhetsdatablad Aqua Des. 17 sider.
- Anonym 2007. Sikkerhetsdatablad Aco Hygiene CIP ALKA 14. 7 sider.
- Anonym. 2013a. Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann. <http://www.vannportalen.no>.
- Anonym 2013b. Vurdering av søknad om tillatelse til å bygge fisketrapp/fiskepassasje i Vikelva, Saltdal kommune. Svarbrev fra FMNT til Grunneierlagene i Vikelva v/Ingvar Ramsvik. 4 sider.
- Anonym 2015. Bekymringsmelding Vikelva/Vikleira (Storleira) i Saltdal kommune. Notat fra Saltdalsfjorden fritidsfiskerlag. 2 sider.
- Anonym 2017. Samtaler med grunneiere og lokalkjente om Vikelvas historiske fiskebestander. Muntlig informasjon.
- Rostad, H. 2013. Rapport etter løsmasseskred Vikelva, Saltdal kommune. Rapport nr. 150106-01. Saltdal kommune. 13 sider.
- Arnesen, G. 2013. Kraftutbygging i Storkjelforsen –Biologiske utredninger. Ecofact rapport 307, 20 s.
- Armitage, P.D., Moss, D., Wright J.F. and Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. Water Research 17:333-347
- Bergan, M.A. 2010. Bunndyrovervåking i Ilabekken, Trondheim kommune. Undersøkelser i 2009. NIVA-rapport L. NR. 5988-2010. 29 s
- Bergan, M.A. 2011a. Bekker i Trondheim kommune. Bunndyrovervåking 2010. NIVA-rapport L. NR. 6195-2011. 34 s.
- Bergan, M. A. 2011b. Fiskebiologiske undersøkelser i vannområde Nidelva og Gaula, Vannregion Trøndelag. Yngel-/ ungfiskregistrering og vurdering av vandringshindre i sidevassdrag til Nidelva og Gaula. NIVA-rapport L- NR. 6150-2011. 50 s.
- Bergan, M.A. 2012. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2011. NIVA-rapport L. NR. 6384-2012. 42 s
- Bergan, M.A. 2013. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2012. NIVA-rapport L. NR. 6501-2013. 40s
- Bergan, M.A. 2015a. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2013. NIVA-rapport L. NR. 6784-2015. 43s.
- Bergan, M.A. 2015b. Bunndyrovervåking av mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2014. NINA Rapport 1150. 43s.
- Bergan, M. A. 2016. Bunndyrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2015. Trondheim: Norsk institutt for naturforskning 2016 (ISBN 978-82-426-2904-3) NINA rapport 1254. 44 s.
- Bergan, M. A. 2017. Bunndyrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2016.. NINA Rapport 1359. 46 s.

- Bergan, M. A. & Nystad, B. 2003. Drivfauna, bunndyr og ernæring hos Atlantisk laks (*Salmo salar*) om vinteren i Stjørdalselva, Nord-Trøndelag. Cand.scient oppgave. NTNU, Trondheim (2003). 51 sider.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2015. Overvåking av vannkvaliteten i Gaula ved Støren i 2013 og 2014. Resipient for Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. NIVA-rapport L. NR. 6791-2015.
- Bergan, M. A., Nøst T. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand i småelver og bekker. Forslag til metodikk iht. vanddirektivet. NIVA rapport L. NR. 6224-2011. 52 s.
- Bergan, M. A., Bongard, T., Forsgren, E. Hanssen, O. Jarnegren, J. 2015. Biologiske miljøundersøkelser av Sørå og Gaula etter diesel-lekkasje fra Statoilstasjonen på Klett. –NINA Rapport 1105. 76s.
- Bergan, M.A., Teien, H-C & Kristensen, T. 2016. Oksielva og Kvitbruelva til Saltdalselva, Nordland - Problemkartlegging og tilstandsbeskrivelse med forslag til tiltak. - NINA Rapport 1222. 37 s.
- Bergan, M. A., Kyrkjeeide, M. O., Gjershaug, J. O. & Solem, Ø. 2017. Biologiske mangfoldundersøkelser etter erosjonssikring og restaurering av Hofstadelva, Stjørdal – Resultater og vurderinger fra feltsesongen 2016 - NINA Rapport 1320. 49 s
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017a. Vannøkologiske undersøkelser i små vassdrag i Vannområde Orkla - Resultater fra undersøkelser av vannkvalitet og bunndyr høsten 2016 - NINA Rapport 1343. 70s.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017a. Segeråga, Rødøy og Meløy kommune - Fiskebiologiske undersøkelser i 2016 - NINA Rapport 1332. 58 sider.
- Berger, H.M., Breistein, J.B., Nøst, T.H. & Larsen, B. M. 1994. Effekter av redusert slamtilførsel på vannkvalitet, bunn- og fiskefauna i Gråelva. Forundersøkelser 1990-1992. NINA Oppdragsmelding 291: 1-35.
- Berger, H.M., Breistein, J., Larsen, B. M. & Nøst, T. 1997. Gråelva – Mindre leirslag gir mer bunndyr og fisk. NINA Oppdragsmelding 468: 1-42.
- Berger, H.M., Lamberg, A., Fleming, I.A., Hindar, K. & Fjeldstad, H. P. 2001. Etablering av gyteområder for sjøaure og laks i Gråelva i Stjørdal i Nord-Trøndelag. 1999-2000. – NINA Oppdragsmelding 678: 1-27
- Einum, S., Berger, H.M. & Kvingedal, E. 2005. Etablering av gyteområder for sjøørret og laks i Gråelva i Stjørdal, Nord-Trøndelag - Effekter på fisketetthet seks år etter. - NINA Minirapport 139: 1-17.
- Fahle, T. 2003. Resipientundersøkelse i Vikelva i Saltdal kommune. Argus-rapport nr. 2003-8. 22 sider.
- Halvorsen, G. A. 2016. Undersøkelser av vannkjemi og bunndyr i 2015 i forbindelse med Salten Smolt AS sitt anlegg i Vikelva, Saltdal kommune. LFI-rapport nr. 247. 17 sider + vedlegg.
- Jørgensen, L. 2001. Kartlegging av Vikelva, Saltdal kommune. Rapport nr. 12- 2001. Nordnorske ferskvannsbiologer. 10 s.
- Mason, C.F., 2002. Biology of Freshwater Pollution, Fourth Edition. Prentice Hall, London
- NS-ISO 7828. 1/1994. Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv akvatiske bunndyr.
- Rostad, H. 2013. Rapport etter løsmasseskred Vikelva, Saltdal kommune. Rapport nr. 150106-01. Saltdal kommune. 13 sider.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., Ugedal, O., Rognes, T., Foldvik, A., Heggberget, T.G. & Borgos, T. 2014. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget 2013. - NINA Rapport 1027. 98 sider
- Aanes, K. J. 2016. Vikelva, Saltdal kommune. Resipientundersøkelser for Salten Smolt AS. NIVA-rapport L.NR 7084-2016. 32 s.
- Aanes K. J. og D. Bækken. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitets-klassifisering. Rapport 1: Generell del. Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) og NIVA. NIVA-rap. Nr: 2278. 62 s.

Aanes, K.J. & Bergan, M.A. 2009. Kartlegging av miljøtilstanden - Bleikvasselva, Røssågavassdraget. Tema: Miljøgifter. NIVA-rapport L.NR 5887-2009. 43 s

Aanes, K. J. & Bergan, M. A. 2016 Overvåkning av avrenning fra dagbrudd. Sibelco Nordic AS, Åheim Plant. NIVA-rapport L.NR. 7088-2016. 68 s.

Vedlegg

Vedlegg A: Analyseresultater Vikelva 2017

*Resultatene fra st. 5B den 8. august er trolig feil/ (kan være byttet om med st. 5 A)

Turbiditet - FNU

Stasjon	St. 3	St. 2	St. 2B	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
06. 02. 2017	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
13. 03.	0,2	0,4	0,3	< 0,2	0,3	0,3	0,2
04. 04.	0,8	3,3	0,9	2,7	1,5	1,3	3,0
25. 04.	< 0,2	0,7	0,7	0,2	0,6	0,6	0,7
09. 05.	0,3	0,5	8,1	0,4	0,4	0,4	0,6
29. 05.	1	1,2	13	1	0,8	0,7	0,9
12. 06.	0,9	0,6	1,5	0,7	0,6	0,7	0,7
28. 06.	0,3	0,9	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5
11. 07	0,3	0,3	11	0,4	0,4	0,4	0,5
24. 07	0,2	1,2	3,5	0,4	0,4	0,5	0,4
08. 08	0,4	0,5	25	0,3	0,3	0,5	0,5
22. 08	0,5	0,6	0,7	0,4	0,5	0,5	0,4
07. 09	0,4	1,1	5,9	0,3	0,6	0,5	0,4
21. 09	0,2			< 0,2	0,6	0,3	0,3
Middel	0,42	0,89	5,56	0,55	0,55	0,53	0,67
Min	<0,2	0,2	0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2
Maks	1	3,3	25	2,7	1,5	1,3	3
Antall	14	13	13	14	14	14	14

Tot-P µg P/l

Stasjon	St. 3	St. 2	St. 2B	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
06. 02. 2017	1,3	2,4	1,3	2,3	4,5	3,5	2,7
13. 03.	2,7	12	6,0	1,5	18	12	10
04. 04.	5,0	110	640	5,0	38	28	24
25. 04.	2,3	130	380	2,1	51	43	26
09. 05.	1,9	60	160	1,6	25	19	16
29. 05.	2,4	150	2200	4	7	5,5	5,5
12. 06.	6,5	33	94	4	6	8	5
28. 06	2,7	240	200	4,0	6,5	11	8,0
11. 07	11	23	1600	2,0	42	29	22
24. 07	1,2	410	580	1,6	66	57	34
08. 08	29	340	1800	2,5	2,9	110	92
22. 08	2,4	220	32	2,0	42	35	34
07. 09	3,5	410	420	2,1	150	110	89
21. 09	0,6			1,1	18	9,0	14
Middel	5,18	164,62	624,08	2,56	34,06	34,29	27,3
Min	0,6	2,4	1,3	1,1	2,9	3,5	2,7
Maks	29	410	2200	5	150	110	92
Antall	14	13	13	14	14	14	14

Tot-N µg N/l

Stasjon	St. 3	St. 2	St. 2B	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
06. 02. 2017	110	120	110	110	130	130	130
13. 03.	150	190	150	130	230	190	180
04. 04.	160	800	4300	160	390	440	310
25. 04	170	830	2100	180	330	390	320
09. 05.	140	570	22000	150	340	350	310
29. 05.	90	1300	7400	94	110	120	110
12. 06.	96	340	2200	92	100	120	91
28. 06	92	2300	8500	100	130	180	120
11. 07	100	2200	12000	87	340	250	230
24. 07	99	2500	9000	83	570	500	320
08. 08	270	2200	37000	100	160	1100	980
22. 08	110	1500	1800	120	340	310	260
07. 09	140	2500	5800	120	1100	820	730
21. 09	120			120	150	140	190
Middel	131,93	1134,62	8643,08	117,57	315,71	360	305,79
Min	90	120	110	83	100	120	91
Maks	270	2500	37000	180	1100	1100	980
Antall	14	13	13	14	14	14	14

BOD5 mg/l

Stasjon	St. 3	St. 2	St. 2B	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
18. 02. 2017	0,6	1,0	0,6	0,8	0,7	0,5	1,2
15. 03.	0,9	0,8	1,1	0,6	1,0	0,7	0,6
04. 04.	1,7	6	4	1,3	1,7	1,9	1,2
25. 04.	0,9	2	2	0,8	1,1	1,1	0,8
09. 05.	1,5	3	11	1,5	1,8	1,7	1,5
29. 05.	0,7	2	17	0,7	0,7	0,7	0,6
12. 06.	1,2	1,4	1,3	1,0	0,8	1,1	0,7
28. 06	0,6	3	3	0,7	0,7	1,0	0,5
11. 07	1,0	1,4	22	0,9	1,6	1,5	1,3
24. 07	0,6	4	5	0,6	1,3	1,1	0,8
08. 08	1,8	2	190	0,8	1,4	1,6	1,6
22. 08	0,9	4	1,3	1,1	1,2	1,2	1,1
07. 09	0,8	5	7	0,7	2	1,6	1,2
21. 09	0,3			0,5	0,8	0,6	0,7
Middel	0,96	2,74	20,41	0,86	1,2	1,16	0,99
Min	0,3	0,8	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Maks	1,8	6	190	1,5	2	1,9	1,6
Antall	14	13	13	14	14	14	14

Kimtall # cfu/ml

Stasjon	St. 3	St. 2	St. 2B	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
06. 02. 2017	300	170	290	360	1000	1900	10700
13. 03.	982	146000	5800	1260	4800	5000	4200
04. 04.	215	1550	11500	373	3000	1190	5100
25. 04.	108	10800	19600	300	6100	4400	2600
09. 05.	174	300	360000	400	6200	4200	6300
29. 05.	600	300000	60000	400	2000	1000	700
12. 06.	420	9200	3100	400	1360	1450	800
28. 06	166	18000	3100	440	500	600	1000
11. 07	181	2400	138000	185	4800	5300	3100
24. 07	129	35000	13500	160	4000	5400	3100
08. 08	15300	30000	70000	1140	400	27200	28800
22. 08	223	22900	2200	294	1280	1820	2130
07. 09	106	84000	56000	420	22000	15000	14000
21. 09	70			1170	2710	3100	2200
Middel	1355	50794	57161	522	4296	5540	6052
Min	70	170	290	160	400	600	700
Maks	15300	300000	360000	1260	22000	27200	28800
Antall	14	13	13	14	14	14	14

Vedlegg B: Analyseresultater Vikelva 2016

pH

Dato / Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
18. 02. 2016	8,01	7,43	7,93	8,12	-	-
15. 03.	7,8	7,8	7,9	8,0	-	8,2

Ca mg/l

Dato / Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
18. 02. 2016	28,6	-	28,8	38,2	-	-
15. 03.	27,8	27,1	28,4	28,5	-	36,5

Turbiditet - FNU

Dato / Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
18. 02. 2016	-	-	-	-	-	-
15. 03.	3,4	1,7	8,7	37	-	15
22. 04.	0,3	1,6	0,2	0,5	0,4	0,5
03. 05.	0,2	1,4	0,3	0,3	0,3	0,3
19. 05	0,3	1,1	0,2	0,3	0,3	0,3
30. 05	0,3	1,0	0,3	0,2	0,2	0,2
20. 06	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5
30. 06	< 0,2	1,1	0,3	0,5	0,3	0,3
12. 07	< 0,2	0,8	0,4	0,4	0,4	1,7
28.07	< 0,2	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3
09.08	0,4	1,1	0,2	0,4	0,3	0,4
24.08	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Middel	0,52	0,99	1,1	3,68	0,31	1,78
Middel uten 15/3	0,23	0,92	0,29	0,35	0,27	0,46
Min	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Maks	3,4	1,7	8,7	37	0,4	15
Maks uten 15/3	0,4	1,6	0,5	0,5	0,4	1,7

Tot-N µg N/l

Dato / Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
18. 02. 2016	165	1170	420	265	-	-
15. 03.	690	910	850	740	-	420
22. 04.	270	3500	150	780	440	520
03. 05.	140	2600	130	230	230	200
19. 05.	81	3300	81	310	280	220
30. 05.	79	1300	70	100	92	89
20. 06	110	310	100	200	160	160
30. 06	110	15000	100	460	260	310
12. 07	130	1600	110	820	610	630
28.07	150	1800	130	820	690	620
09.08	130	2000	140	360	140	270
24.08	130	170	110	140	140	140
Middel	182	2805	199	435	304	325

Min	79	170	70	100	92	89
Maks	690	15000	850	820	690	630
Maks	< 2,0	10,0	< 2,0	3,0	2,0	2,0

Kimtall # cfu/ml

Dato / Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
18. 02. 2016	-	-	-	-	-	-
15. 03.	> 3000	> 3000	106	> 3000	-	1440
22. 04.	68	186 000	155	40 000	16 000	17 200
03. 05.	620	186 000	590	4180	6 910	7 450
19. 05	175	63 000	260	5 000	4 800	3 600
30. 05	101	9 090	205	8 500	990	2 210
20. 06	230	90 000	500	9 660	7820	6 360
30. 06	400	250 000	100	80 900	25 000	24 000
12. 07	214	75 000	410	56 000	40 000	53 000
28.07	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300
09.08	180	50 000	480	33 000	27 000	11 000
24.08	230	6300	440	1060	870	920
Middel	352	83 367	309	21 814	12 954	11 576
Min	68	> 300	100	> 300	> 300	> 300
Maks	620	250 000	590	80 900	40 000	53 000

TKB/100 ml

Dato / Stasjon:	St. 3	St. 2	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
18. 02. 2016	-	-	-	-	-	-
15. 03.	17	12	34	15	-	< 1
22. 04.	2	< 1	< 1	1	< 1	< 1
03. 05.	2	< 1	< 1	1	< 1	< 1
19. 05	1	< 1	< 1	1	3	5
30. 05	< 1	< 1	< 1	1	1	< 1
20. 06	56	60	73	55	47	71
30. 06	12	7	17	13	13	8
12. 07	60	14	12	7	4	1
28.07	13	14	9	14	22	20
09.08	5	5	18	35	31	90
24.08	< 1	1	< 1	< 1	< 1	3
Middel	15,4	10,5	15,1	13,1	12,3	18,2
Min	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Maks	60	60	73	55	47	90

Vedlegg C: Detaljerte fangstdata fra ungfisktellinger den 11. og 12. september 2017.

Ørret, ≥1+											
Vassdrag		Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Vikelva	1	60	12			12,00	12,00	28,57	0,70	0,00	0,00
Vikelva	2	35	3			3,00	3,00	12,24	0,70	0,00	0,00
Vikelva	3	48	5			5,00	5,00	14,88	0,70	0,00	0,00
Vikelva	4	72	12			12,00	12,00	23,81	0,70	0,00	0,00
Vikelva	5	80	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	6	105	1			1,00	1,00	2,10	0,70	0,43	0,40
Vikelva	7	114	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	8	111	4	2	0	6,00	6,15	5,50	0,71	0,99	0,90
Vikelva	9	102	4	0	0	4,00	4,00	3,90	1,00	0,00	0,00
Vikelva	10	126	7			7,00	7,00	7,90	0,70	1,13	0,90
Vikelva	11	92	2	1	0	3,00	3,07	3,30	0,71	0,70	0,80

Ørret, 0+											
Vassdrag		Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Vikelva	1	60	4			4,00	4,00	11,11	0,60	1,60	2,70
Vikelva	2	35	15			15,00	0,00	71,43	0,60	0,00	0,00
Vikelva	3	48	7			7,00	7,00	24,31	0,60	2,12	4,40
Vikelva	4	72	2			2,00	2,00	4,63	0,60	1,13	1,60
Vikelva	5	80	1	0	0	1,00	1,00	1,30	1,00	0,00	0,00
Vikelva	6	105	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	7	114	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	8	111	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	9	102	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	10	126	1			1,00	1,00	1,30	0,60	0,80	0,60
Vikelva	11	92	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Laksunger, ≥1+											
Vassdrag		Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Vikelva	1	60	5			5,00	5,00	11,90	0,70	0,96	1,60
Vikelva	2	35	3			3,00	0,00	12,24	0,70	0,00	0,00
Vikelva	3	48	2			2,00	2,00	5,95	0,70	0,61	1,30
Vikelva	4	72	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	5	80	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	6	105	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	7	114	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	8	111	1	1	0	2,00	2,18	2,00	0,57	1,45	1,30
Vikelva	9	102	4	3	0	7,00	7,38	7,20	0,63	1,83	1,80
Vikelva	10	126	3			0,00	0,00	3,40	0,70	0,00	0,00
Vikelva	11	92	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

All laksefisk											
Vassdrag		Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Vikelva	1	60	21			21,00	21,00	50,00	1,00	0,00	0,00
Vikelva	2	35	21			21,00	21,00	85,71	1,00	0,00	0,00
Vikelva	3	48	14			14,00	14,00	41,67	1,00	0,00	0,00
Vikelva	4	72	14			14,00	14,00	27,78	1,00	0,00	0,00
Vikelva	5	80	1	0	0	1,00	1,00	1,30	1,00	0,00	0,00
Vikelva	6	105	1			1,00	1,00	2,10	0,70	0,43	0,40
Vikelva	7	114	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	8	111	5	3	0	8,00	8,28	7,50	0,67	1,45	1,30
Vikelva	9	102	8	3	0	11,00	11,15	10,90	0,67	1,45	1,30
Vikelva	10	126	11			11,00	11,00	12,50	0,70	1,42	1,10
Vikelva	11	92	2	1	0	3,00	3,07	3,30	0,71	0,70	0,80

All laksefisk (laksunger fra ferskvannstasjonær strekning er utelatt)											
Vassdrag		Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Vikelva	1	60	21			21,00	21,00	50,00	1,00	0,00	0,00
Vikelva	2	35	21			21,00	21,00	85,71	1,00	0,00	0,00
Vikelva	3	48	14			14,00	14,00	41,67	1,00	0,00	0,00
Vikelva	4	72	14			14,00	14,00	27,78	1,00	0,00	0,00
Vikelva	5	80	1	0	0	1,00	1,00	1,30	1,00	0,00	0,00
Vikelva	6	105	1			1,00	1,00	2,10	0,70	0,43	0,40
Vikelva	7	114	0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vikelva	8	111	4	2	0	6,00	6,15	5,50	0,71	0,99	0,90
Vikelva	9	102	4	0	0	4,00	4,00	3,90	1,00	0,00	0,00
Vikelva	10	126	8			8,00	8,00	9,10	0,70	1,21	1,00
Vikelva	11	92	2	1	0	3,00	3,07	3,30	0,71	0,70	0,80

Forklaring til tabeller: Areal= avfisket areal, C1-C3 = fangst per omgang, Y= antall fanget fisk, n= tetthet på avfisket areal og N= tetthet pr. 100 m², p angir fangbarhet, ci= konfidensintervall avfisket areal og CI = konfidensintervall pr. 100 m². For stasjoner med kun en gangs overfiske er p fastsatt på bakgrunn av andre stasjoner i vassdraget og/eller basert på skjønn/ekspertvurdering mht substrat, vannføring, vanntemperatur og øvrige miljøvariabler (som f.eks. turbiditet/sikt).

Vedlegg D: Bunndyrdata

A. Artslister fra bunndyrundersøkelser i Vikelva våren 2017

Bunndyrundersøkelser 06.04.2017

Art/taksa	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6
Gastropoda (Snegler)	0	0	0	0	0
Lymnaeidae	1	0	2	0	0
Annelida (Bløtdyr)	0	0	0	0	0
Oligochaeta	32	40	320	160	320
Arachnidae (Edderkoppdyr)	0	0	0	0	0
Acari	256	128	0	384	24
Ephemeroptera (Døgnfluer)	0	0	0	0	0
Ameletus inopinatus	16	224	2	14	256
Baetis sp.	128	768	0	384	48
Alainites muticus	32	8	0	0	16
Nigrobaetis niger/Alainites muticus	64	768	0	640	224
Nigrobaetis niger	0	0	0	0	8
Baetis rhodani	768	832	14	256	192
Baetis subalpinus	32	320	0	0	0
Epheremella aurivilli	2	1	0	3	2
Plecoptera (Steinfluer)	0	0	0	0	0
Diura nanseni	1	9	3	0	9
Isoperla sp.	2	13	2	5	24
Isoperla obscura	0	1	1	4	4
Dinocras cephalotes	16	0	0	0	0
Taeniopteryx nebulosa	0	2	0	2	2
Brachyptera risi	192	640	1	1664	68
Amphinemura sp	128	0	0	0	0
Amphinemura sulcicollis	112	64	80	384	80
Nemouridae	512	1024	0	256	128
Nemoura sp	96	24	64	0	64
Protonemura meyeri	16	8	0	48	28
Capnia sp	2	0	0	0	0
Capniopsis schilleri	0	0	0	8	0
Leuctra sp	16	0	0	2	128
Leuctra hippopus	24	56	0	40	120
Coleoptera (Biller)	0	0	0	0	0
Hydraenidae	0	2	0	8	10
Scirtidae	1	0	0	0	0
Trichoptera (Vårfluer)	0	0	0	0	0
Rhyacophila fasciata	0	0	0	0	2
Rhyacophila nubila	136	40	200	120	96
Polycentropodidae	0	1	0	0	0
Plectrocnemia conspersa	0	2	0	0	0
Limnephilidae sp.	0	0	0	12	24
Apatania sp.	1	5	0	0	56

Halesus sp	0	0	0	0	1
Potamophylax cingulatus	0	3	0	8	4
Potamophylax latipennis	0	0	0	4	1
Silo pallipes	0	2	0	0	0
Diptera (Tovinger)	0	0	0	0	0
Tovingelarver ubest	384	0	128	128	256
Psychodidae	160	128	112	1024	512
Tipula sp.	4	6	1	20	1
Limoniidae	24	24	80	128	80
Simuliidae	72	16	64	640	40
Ceratopogonidae	16	56	0	24	128
Chironomidae	2304	384	2080	2432	2688
Antall bunndyr per prøve	5550	5599	3154	8802	5644

B. Artslister fra bunndyrundersøkelser høsten 2017

Bunndyrundersøkelser 11/12.09.2017

Art/taksa	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6	St. 7
Gastropoda (Snegler)	0	0	0	0	0	0
Planorbidae	0	1	0	2	1	1
Annelida (Bløtdyr)	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	16	96	102400	51200	7168	640
Arachnida (Edderkoppdyr)	0	0	0	0	0	0
Acari	8	104	0	128	128	512
Ephemeroptera (Døgnfluer)	0	0	0	0	0	0
Ameletus inopinatus	0	5	0	4	2	0
Baetis sp.	1280	896	0	16	640	128
Alainites muticus	384	32	4	64	0	512
Nigrobaetis niger/Alainites muticus	0	0	0	0	12	0
Baetis rhodani	512	96	36	48	384	384
Baetis fuscatus/scambus	320	512	12	480	768	160
Baetis subalpinus	384	128	32	128	256	640
Heptageniidae	32	0	0	0	1	0
Heptagenia dalecarlica	0	0	0	2	0	0
Epheremella aurivilli	0	0	0	0	2	2
Plecoptera (Steinfluer)	0	0	0	0	0	0
Diura nanseni	2	12	0	10	8	32
Isoperla sp.	2	32	0	0	2	40
Taeniopteryx nebulosa	0	20	0	6	56	4
Brachyptera risi	16	384	0	0	0	0
Amphinemura sp	4	0	0	0	0	0
Amphinemura sp. cf. standfussi	1	0	0	1	8	0
Nemouridae	128	32	128	0	0	896
Nemoura sp	4	0	16	72	72	320
Protonemura meyeri	2	8	0	0	0	4
Capniidae	2	64	0	1	0	0

Capnia sp	1	0	0	0	0	32
Capniopsis schilleri	16	512	0	1152	256	640
Leuctra sp	72	64	0	4	384	128
Leuctra fusca	48	2	0	12	12	32
Leuctra digitata/fusca	0	0	0	0	2	0
Coleoptera (Biller)	0	0	0	0	0	0
Dytiscidae (larve)	1	0	0	4	2	4
Elmidae, juvenile	0	0	0	0	0	80
Elmis aenea	0	0	0	0	0	24
Hydraenidae	32	20	0	4	2	128
Trichoptera (Vårfluer)	0	0	0	0	0	0
Rhyacophila fasciata	0	0	14	2	0	24
Rhyacophila nubila	112	96	480	320	60	152
Hydroptila sp.	1	0	0	0	0	0
Philopotamidae	4	0	0	0	0	0
Philopotamus montanus	2	4	0	0	0	0
Limnephilidae sp.	5	28	0	20	0	1
Apatania sp.	1	364	0	34	248	0
Diptera (Tovinger)	0	0	0	0	0	0
Tovingelarver ubest	4	0	64	96	0	120
Psychodidae	1280	640	96	384	896	768
Tipula sp.	5	8	0	4	0	4
Limoniidae	64	24	8	32	8	24
Simuliidae	48	64	0	48	80	512
Ceratopogonidae	80	48	32	128	384	128
Chironomidae	1408	768	2944	3328	5376	2176
Antall bunndyr per prøve	6289	5072	106266	57734	17218	9252

Vedlegg E: Foto fra stasjoner og elveavsnitt

C. Stasjonsfoto fra ungfisktellinger den 11/12 september 2017



Foto: Stasjonsområde 1. Strykparti med omkringliggende dypområder og lonepartier. Foto: Morten Andre Bergan.

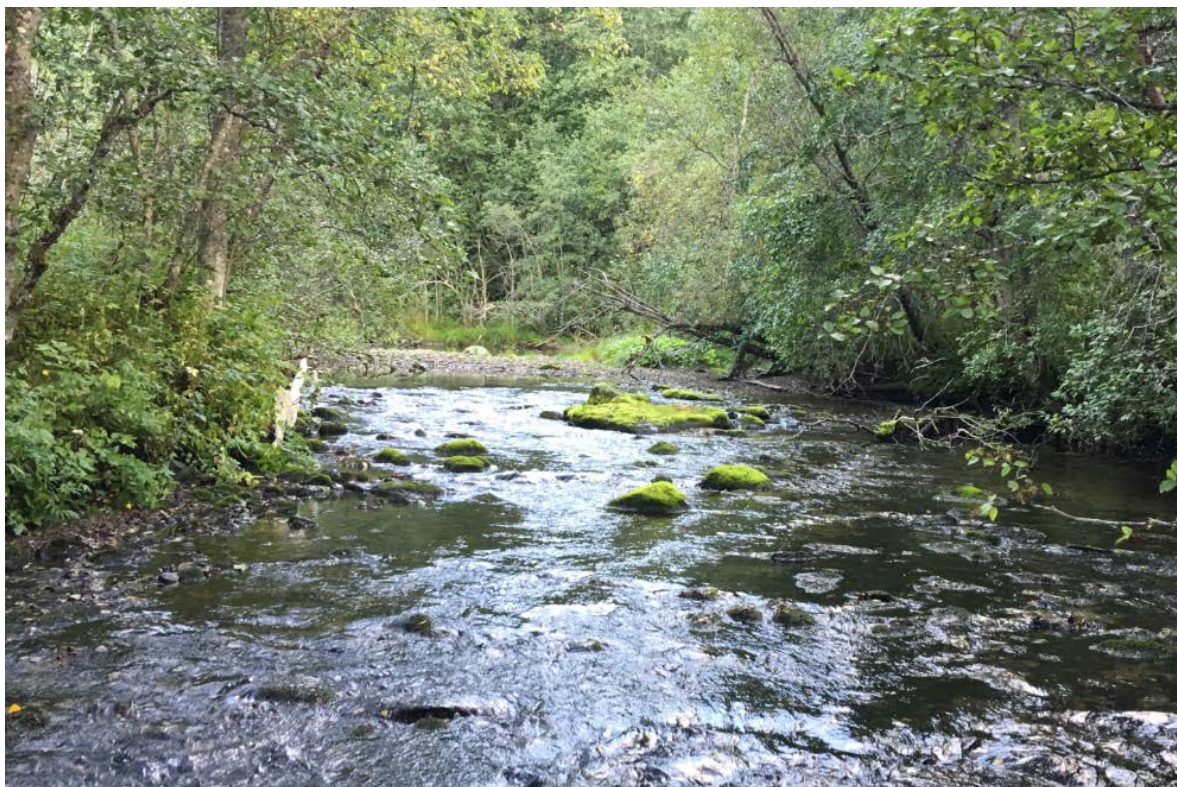


Foto. Elvepartier ovenfor stasjon 2. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto: Stasjon 3. Grunne strykpartier med elvestein og –grus. Foto: Morten Andre Bergan.

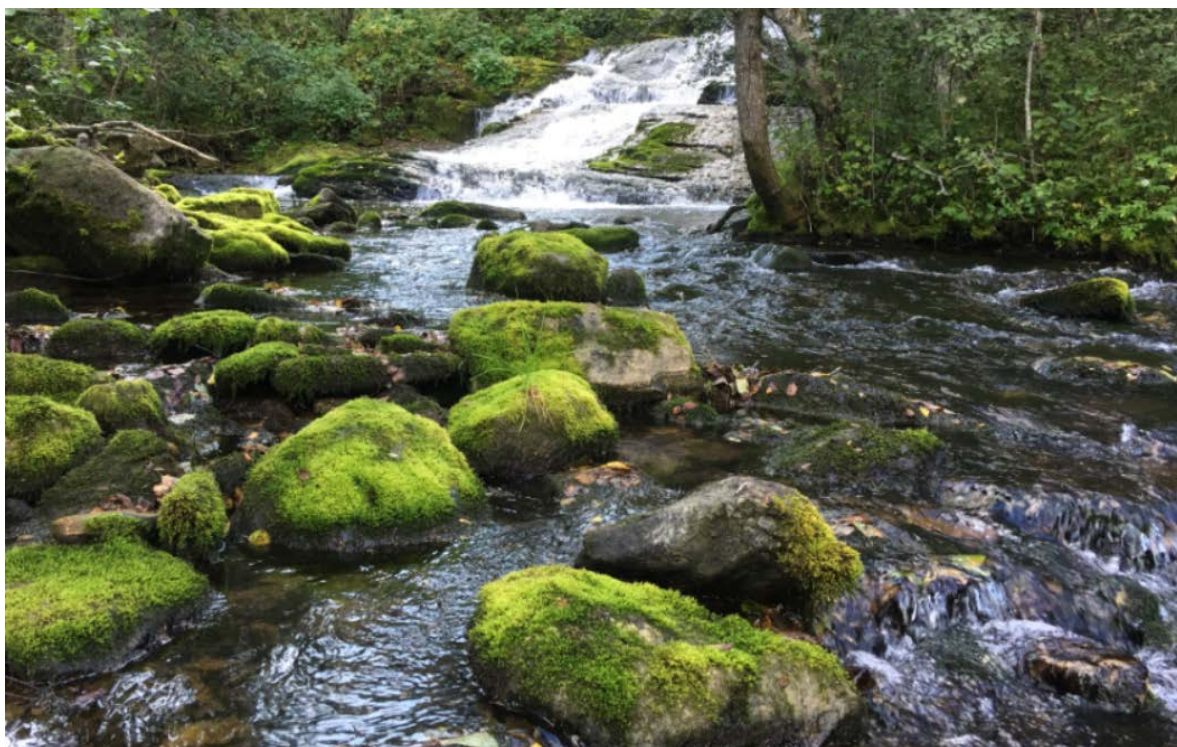


Foto: Deler av strykparti ved stasjon 4. nedstrøms foss som markerer dagens anadrome strekning. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto: Elvepartier omkring og nedstrøms stasjon 5 kjennetegnes av svært godt egnede gyteforhold, avbrutt av dypere kulper og lonepartier. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto: Elvepartier i og mellom stasjon 5 og 6, med egnet gytesubstrat. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto: Deler av stasjon 6. Foto: Morten Andre Bergan.

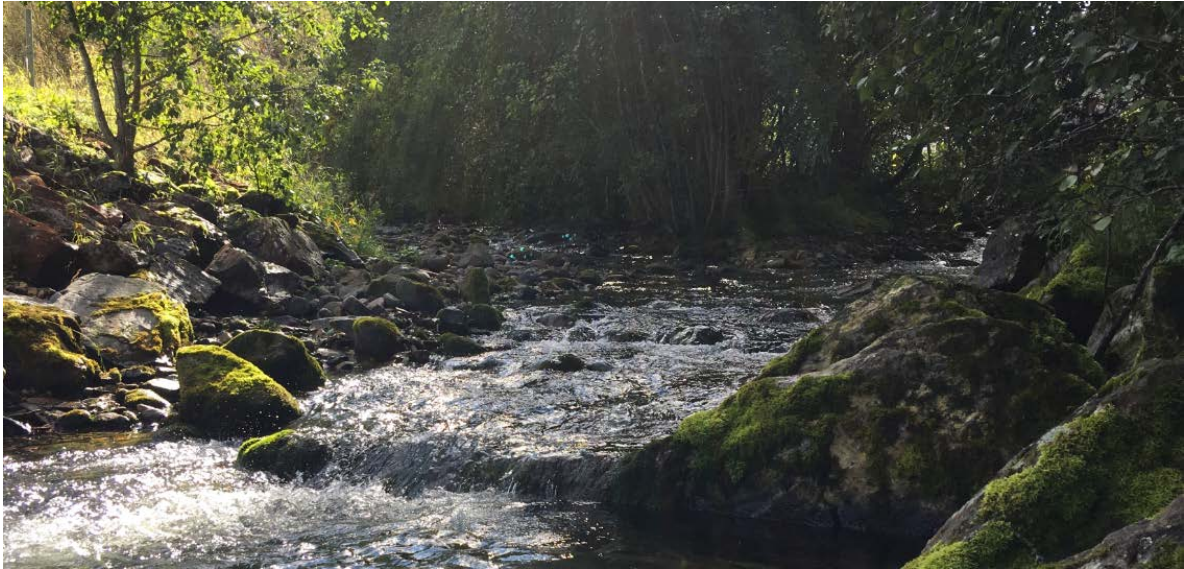


Foto: Nedstrøms stasjon 10 og 7, dvs like etter samløp Vervass- og Vikelva. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto: Deler av stasjon 8. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto: Deler av stasjon 9 i utslippsområde. Foto: Morten Andre Bergan.

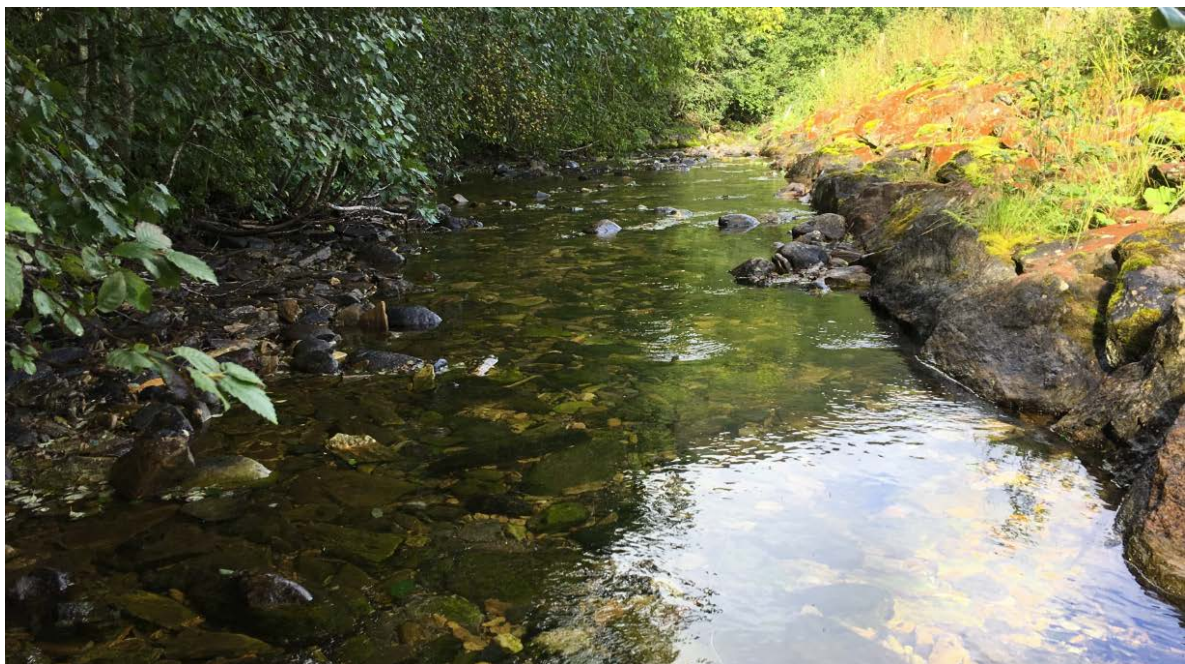


Foto: Deler av stasjon 10 før samløp. Foto: Morten Andre Bergan.



Foto: Deler av stasjon 11, som ligger i en utrettet, avsmalnet og steinsatt bekkestrekning. Foto: Morten Andre Bergan

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3154-1

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger