

1930

NINA Rapport

Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune

- Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2020

Morten André 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.

Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune

- Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2020

Morten André Bergan
Karl Jan Aanes

Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2021. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2020. NINA Rapport 1930. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4707-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Morten Andre Bergan

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jøranlid

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Salten Smolt AS

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Ikke oppgitt

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Asbjørn Hagen, Miljøsjef Salten Aqua AS

FORSIDEBILDE

Vikelva høsten 2020. Foto fra stasjon 5B og opp mot samløp mellom Vervasselve og tilløpsgrein gjennom settefiskanlegget hos Salten Smolt AS. Foto: NINA.

NØKKEWORD

- Nord-Norge
- vannkvalitet
- bunndyr
- elv
- overvåking
- vanddirektivet
- vannforskrift
- miljømål

KEY WORDS

Northern Norway, water quality, macroinvertebrates, river, monitoring, Water Frame Directive, environmental goal

KONTAKTOPPLYSNINGER

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

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

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

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

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

www.nina.no

Sammendrag

Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2021. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunnundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2020. NINA Rapport 1930. Norsk institutt for naturforskning.

Ved Vikelva i Saltdal kommune har Salten Smolt AS et klekkeri- og startfôringsanlegg. I Breivik (Bodø kommune) har bedriften et påvekstanlegg som mottar yngel fra avdelingen i Vik. Vikelva er resipient for avløpsvannet fra klekkeri- og startfôringsanlegget. I tråd med konsesjon og fastsatte miljømål er det gjennomført vannkjemisk prøvetaking og bunnundersøkelser i 2020, for å overvåke miljøtilstanden og gi en oppdatert resipientvurdering.

Vannkvalitet

Gjennom undersøkelsesperioden i 2020 ble det hentet inn 20 vannprøver i perioden fra 8. januar til og med 1. oktober. Vannprøvene ble analysert for turbiditet, total fosfor og -nitrogen samt organisk innhold (BOD₅) og kimtall. De vannkemiske undersøkelsene viser at turbiditeten i Vikelva er lav med periodevis noen høyere verdier i forbindelse med vår- og høstflommer. Ut fra klassegrensene har alle stasjonene en «**Svært god**» tilstand i 2020, med unntak av stasjon 6, som oppnår «**God**» tilstand. Dette skyldes avrenning fra leirholdige jordbruksarealer oppstrøms denne stasjonen. «**God**» eller bedre tilstand i 2020 i henhold til klassegrenser i vannforskriften. Konsentrasjonene av fosfor og nitrogen var høye på høsten i 2020 (som i 2019), og vannkvaliteten tilfredsstilte da ikke vannforskriftens krav til god fysisk-kjemisk tilstand for fosfor. Dette gjaldt dels også for nitrogen på stasjonene nedstrøms bedriften. For fosfor var det også en slik periode under miljømålet våren 2020.

Fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen i utslippet følger biomassen i anlegget. Høy produksjon og biomasse på våren og høsten, før yngelen tas ut og transporteres til oppvekstanlegget i Breivika, kan tydelig avleses i resultatene fra vannprøvene nedstrøms bedriften. Renseanlegget bør kunne håndtere også disse produksjonstoppene, slik at en oppnår en akseptabel tilstand i vassdraget nedstrøms settefiskanlegget i hele produksjonsperioden og ved variasjoner i vannføringsforhold i resipienten.

Mengden lett nedbrytbart organisk materiale i avløpsvannet fra renseanlegget er kritisk med tanke på evnen til selvrensing. Belastningen må ikke overskride det som til enhver tid er tålegrensen i vassdraget. Vikelva, som i perioder av året kan ha en svært lav vannføring, er meget sårbar for slik påvirkning. Resultatene fra BOD₅ analysene viste en markert bedring i 2020 i forhold til 2018 og 2019. På stasjon 5B var maksimal verdi 0,9 mg O/l i 2020, men var 4,0 mg O/l året før. Dette kan tyde på at renseanlegget i 2020 har hatt bedre evne til å holde tilbake organisk materiale, noe som er svært positivt for vannmiljøtilstanden i Vikelva.

Utslipet av lett nedbrytbart organisk materiale ga også i 2020 økt kimtall-verdi på alle stasjonene nedstrøms anlegget, men økningen var mindre markert enn tidligere. Høyeste kimtall-verdi i 2020 på stasjon 5B var 12000 cfu/ml, mens den i 2018 og 2019 var henholdsvis 84500 og 83000 cfu/ml. Dette er en positiv utvikling, men samtidig viser dataene en markert økning på stasjon 5B i forhold til referansestasjonene 3 og 4. Denne var på henholdsvis 20, 39 og 26 ganger for midlere kimtallverdi i årene 2020, 2018 og 2019. Årsaken til denne økningen nedstrøms anlegget er innhold av lett nedbrytbart organisk materiale i avløpsvannet etter rensing (fôr-rester, fekalier fra fisk mm.).

Bunndyr

Bunndyrsamfunnet i vassdraget oppstrøms Salten Smolt AS sitt anlegg (referansestasjonene 3 og 4) er tallrikt og mangfoldig, dominert av rentvannskrevende bunndyrarter og -former, med «**God**» til «**Svært God**» økologisk tilstand i 2020. Dette gjelder for både høst – og vårperioden.

Nedstrøms utslippet fra bedriften er det noe større variasjon i bunndyrsamfunnet, men tilstanden er likevel innenfor miljømålet i 2020. Datamaterialet fra bunndyrsamfunn fra april (vårprø-

ver) viser tegn til moderat organisk belastning og næringsaltanrikning. Økologisk tilstand klassifiseres likevel til «**God**» eller «**Svært god**» ved alle stasjoner. Datamaterialet fra høsten 2020 viser også noen negative effekter knyttet til organisk belastning, nedslamming og eutrofiering/næringsaltanrikning i blandsonen til utslippet, og på stasjonene nedstrøms bedriften, men effekten er likevel kun moderat. Økologisk tilstand er derfor innenfor fastsatte miljømål («**God**» eller «**Svært god**») på alle undersøkte stasjoner.

Det er ingen tegn til forstyrrelser knyttet til utslipp av såpevann eller andre miljøgiftige kjemikalier. Det er imidlertid synlige negative effekter på bunndyrsamfunnet fra organisk belastning, nedslamming og næringsaltanrikning. Utstrekningen på den belastede strekningen i Vikelva varierer i tid og rom (mellom år og i perioder av året), avhengig av utslippsmengder og naturlig variasjon i vannføring og vannmiljøet i vannforekomsten/resipienten.

Resultatene fra overvåkingsprogrammet samlet sett viser en noe positiv utvikling i bunndyrsamfunnet det siste året, spesielt sammenlignet med perioden 2016-2017, men periodevis redusert vannmiljø gjennom året viser at situasjonen fortsatt kan være labil.

Samlet sett gir resultatene fra overvåkingsåret 2020 grunn til å vurdere at de vannøkologiske forholdene fortsatt er i risiko i resipienten. Risikoen er knyttet til perioder av året, der organisk belastning er mer enn det vassdraget kan håndtere, noe som gir økt nedslamming av elvebunnen og økt mose- og algevekst på elvesubstratet. Det anbefales å videreføre overvåkingen av vannkvalitet og bunndyr i Vikelva med samme omfang som tidligere.

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

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

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Vikelva	8
1.2.1 Hydrologi (<i>Data hentet fra Aanes, 2016</i>).....	8
1.2.2 Klima	9
1.3 Salten Smolt AS.....	11
1.4 Vannkvalitet	14
1.4.1 Materiale og metoder	14
1.4.2 Prøvetakingstasjoner	14
1.4.3 Prøvetakingsfrekvens og parametere.....	16
1.4.4 Vurdering av fysisk-kjemiske støtteparametere	17
1.5 Bunndyrundersøkelser	18
1.5.1 Metoder	19
1.5.2 Vurdering av miljøkvalitet.....	19
2 Resultater	22
2.1 Fysisk-kjemiske tilstand i 2020	22
2.1.1 Turbiditet	22
2.1.2 Næringssalter: Total fosfor og total nitrogen	23
2.2 Bunndyrundersøkelser	28
2.2.1 Våren 2020	28
2.2.2 Høsten 2020	31
2.2.3 Miljøbedømming og klassifisering av økologisk tilstand.....	33
3 Diskusjon av resultater	35
3.1 Vannkjemiske undersøkelser	35
3.2 Bunndyr.....	36
4 Konklusjon	39
4.1 Vannkvalitet	39
4.2 Bunndyr.....	40
5 Referanser	41
6 Vedlegg	43
Vedlegg A: Analyseresultater fra Vikelva i 2020	43
Vedlegg B: Bunndyrdata	47

Forord

Prosjektet "Resipientundersøkelser i Vikelva» (Saltdal kommune) startet opp våren 2016, da med NIVA ved Karl Jan Aanes som oppdragstaker, og NINA som underleverandør av biologiske data (bunndyr). Med oppdragsgiver Salten Smolt AS, avdeling Rognan, utformet Karl Jan Aanes (tidligere NIVA, nå Aa-Vann AS) et overvåkingsprogram for anleggets utslipp til vassdraget. Dette skulle tilfredstille kravene bedriften hadde fått fra Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen (Statsforvalteren) i Nordland om å hente inn data for å beskrive og gi en oppdatert miljøstatus. Overvåkingsprogrammet skulle videre vise hvilken påvirkning utslippet har og eventuelt har hatt på vannforekomsten. Data fra 2016 er tidligere rapportert i NIVA rapport L.NR. 7084-2016. Undersøkelser i perioden 2017 fram til i dag inkluderer data om både bunndyrfaunaen og vannkjemisk overvåking. I 2017-2020 er det i tillegg gjort feltundersøkelser med bruk av bærbart elektrisk fiskeapparat for kartlegging av vassdragets ungfiskbestander. For 2020-undersøkelsene er de fiskebiologiske resultatene rapportert i en egen NINA-rapport:

Bergan, M.A. & Aanes, K. J. 2021. Ungfiskundersøkelser i Vikelva ved Rognan, Saltdal kommune, i 2020. Ungfisktellinger og registrering/utfisking av rømte laksunger på elvestasjonær strekning. NINA rapport 1929. Norsk institutt for naturforskning.

Undersøkelsene som rapporteres i denne NINA-rapporten er resultater fra analyser av fysisk-kjemisk vannkvalitet og bunndyrprøvetaking, og har vært utført i perioden fra mars til september i 2020. Morten Andre Bergan (NINA) har vært prosjektleder, og har bearbeidet og analysert bunndyrmaterialet. Karl Jan Aanes (Aa-Vann AS) har gjennomført feltarbeid knyttet til bunndyrundersøkelser, bistått med biologiske vurderinger og hatt hovedansvaret for vannkjemisk overvåking og vurderinger, i tillegg til informasjon om produksjonsforhold, klima og hydrologi i rapporten. Analysene av vannprøver er gjennomført av LABORA`s analyse-laboratorium i Bodø. Bergan & Aanes har sammen stått for utforming av NINA –rapportens resultatvurderinger og konklusjoner. Miljøsjef Asbjørn Hagen ved Salten Aqua AS har vært vår kontaktperson i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet, og har bidratt med god dialog og informasjon til oss om bedriften og dens virksomhet.

Vi takker for god dialog og et godt samarbeid gjennom overvåkingsåret i 2020.

Trondheim, februar 2021



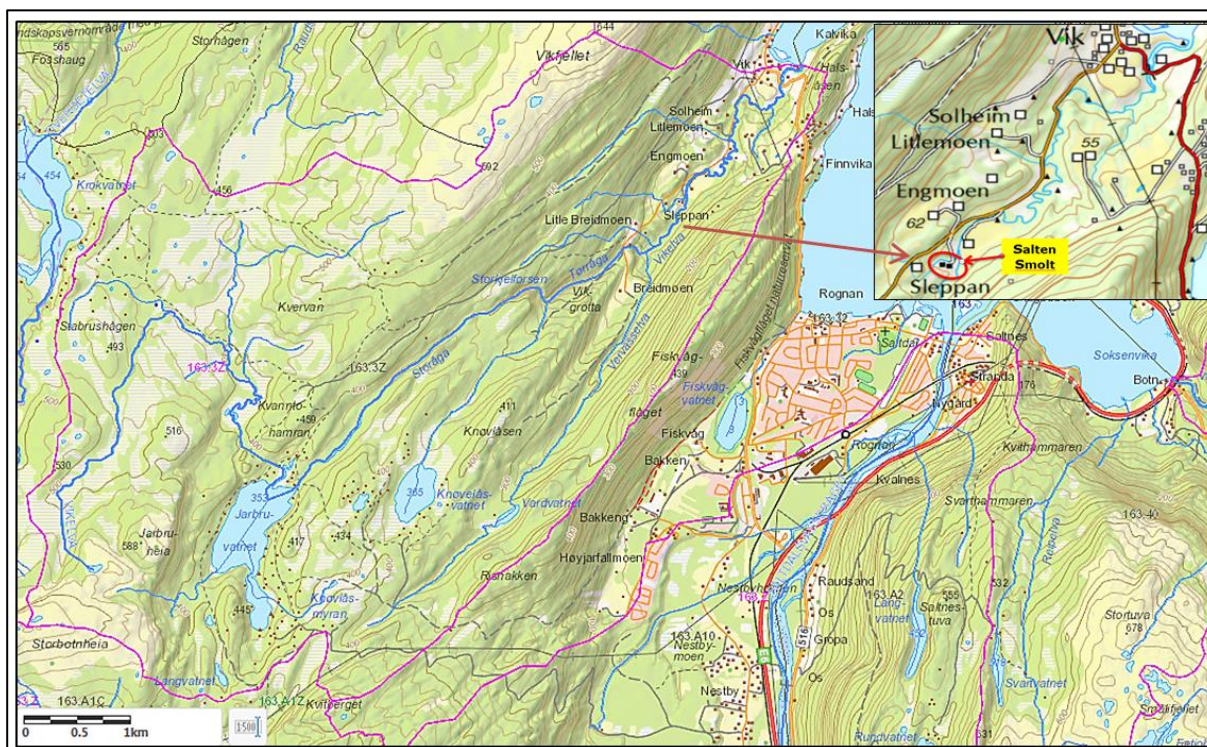
Morten Andre Bergan
Prosjektleder

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Salten Smolt AS avdeling Rognan, benytter Vikelva som resipient for avløpsvann fra et settefiskanlegg. Miljøvernavdelingen hos Statsforvalteren (tidligere Fylkesmannen) i Nordland har pålagt bedriften å gjennomføre årlige biologiske og vannkjemiske undersøkelser i vannforekomsten. Hensikten er å få oppdatert informasjon om resipientkapasitet og økologiske tilstand i vannforekomsten. Denne NINA-rapporten er en del av bedriftens overvåkningsopplegg for perioden 2015 til 2020. Tidligere undersøkelser av bunndyr og vannkvalitet er gjennomført i årene 2015 – 2019 (Halvorsen 2015, Aanes 2016, Bergan og Aanes 2017c, 2019a, 2020a). I årene 2017, 2018, 2019 og nå i 2020 er det også blitt gjennomført ungfisktellinger og fiskebiologiske vurderinger i resipienten (se Bergan & Aanes 2021), etter eget ønske fra oppdragsgiver.

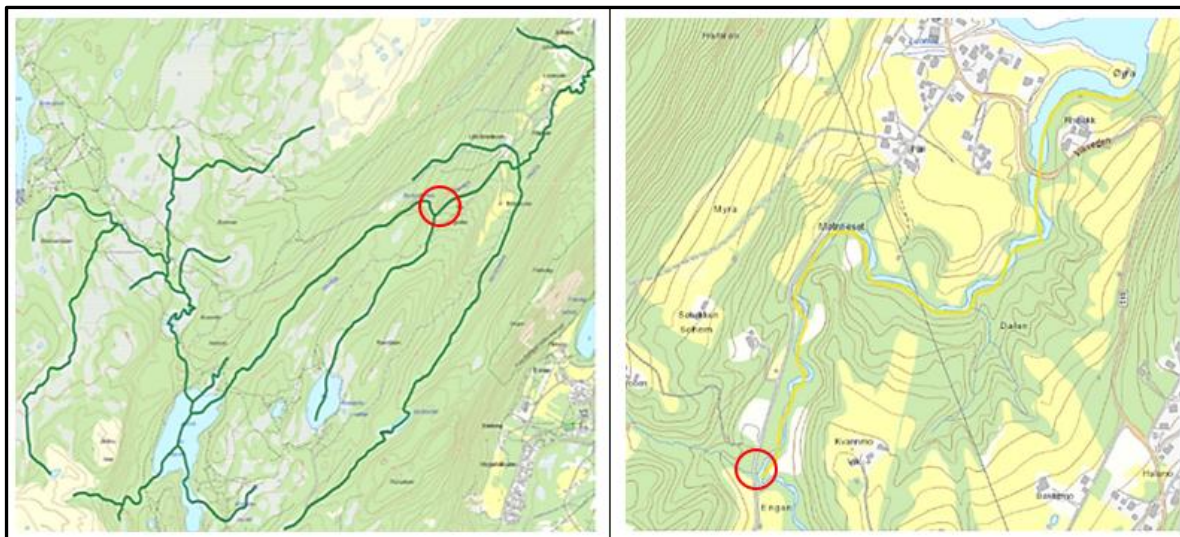
Salten Smolt AS er lokalisert ca. 5 kilometer fra kommunesenteret Rognan, i bunnen av Salt-dalsfjorden (**figur 1**). Ved Sleppan, langs bredden av Vikelva/Vervasselva, har bedriften hatt klekkeri for smoltproduksjon siden 1984. Vassdraget ble i sin tid valgt som vannkilde på grunn av spesielt god vannkvalitet (bl. a. høyt innhold av kalk), og stabil vannføring fra et større oppkomme av grunnvann like ved bedriften.



Figur 1. Kartutsnitt med nedbørfelt ($28,05 \text{ km}^2$) for Vikelva i Saltdal kommune (Kilde: Aanes 2016).

1.2 Vikelva

Vikelva tilhører vannregion Nordland og vannområde Skjerstadjorden, og er tildelt vassdragsnummer 163. Øvre strekninger i vassdraget har definert vannforekomstnummer 163-62-R etter vannforskriften (**figur 2**), og omfatter en vassdragslengde på 34,37 kilometer. Innunder denne definisjonen 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 skilt ut som egen vannforekomst, og definert til vannforekomstnummer 163- 2- R (**figur 2**).



Figur 2. Kartutsnitt over øvre del av vannforekomsten (163-62-R, til venstre) og nedre del (163-2-R, til høyre). Rød sirkel angir lokalisering av anlegget til Salten Smolt AS. 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 utløpselva fra Jarbruvatnet, renner nordøstover i et slakt løp, før et trangt juv med brattere fall og svinger kommer inn i vassdragsbildet. Denne delen av elva heter nå Storkjelforsen. Deretter avtar gradienten i elveløpet 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, og det videre løpet kalles derfor Tørråga (Arnesen 2013). Utløpselvene fra de to nevnte innsjøene samløper etterhvert med Vervasselva, omlag 3,5 km fra sjøen. Vervasselva har sin opprinnelse fra Vikdalsvatnet/Vardvatnet (301 moh) og tilløpsbekken til dette vatnet. Fra samløpet med Vervasselva kalles vassdraget deretter Vikelva ned til munningen mot sjøen.

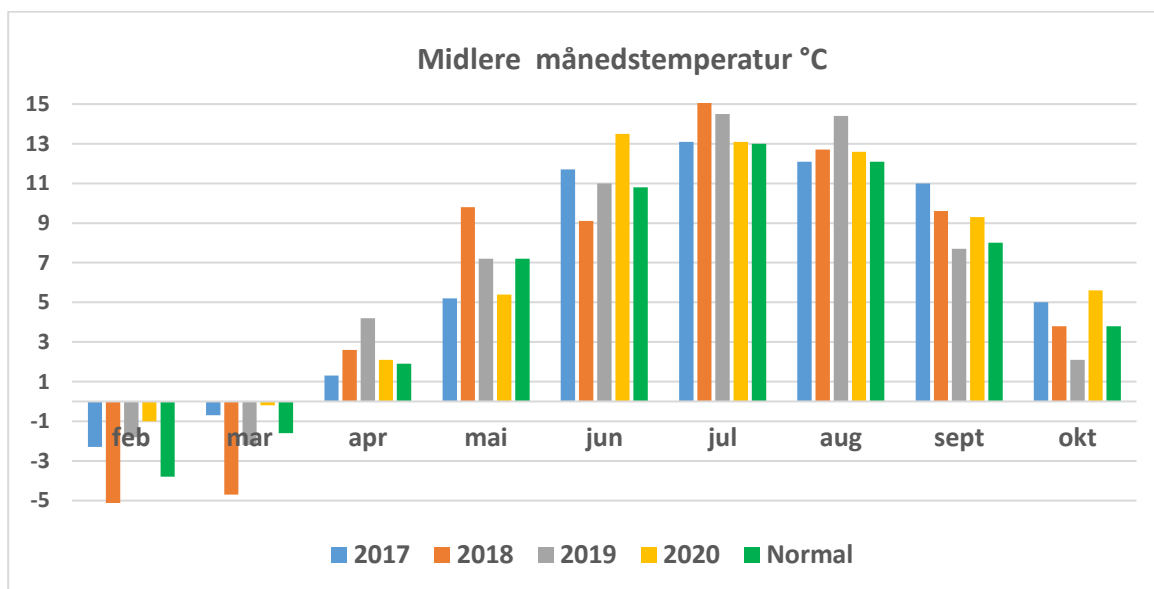
1.2.1 Hydrologi (Data hentet fra Aanes, 2016)

Vikelvas nedbørfeltet oppstrøms Salten Smolt AS er på 24,1 km². Avrenningen fra dette feltet er 28,8 liter/sekund/km², beregnet ut fra 30 års middel i perioden 1961 – 1990. Dette gir en midlere årlig vannføring på 694 liter/s forbi anlegget. 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 i nedbørfeltet, og en kan da få episoder med svært lav vannføring forbi anlegget (helt ned mot vel 1 liter/s). Dette er forhold som

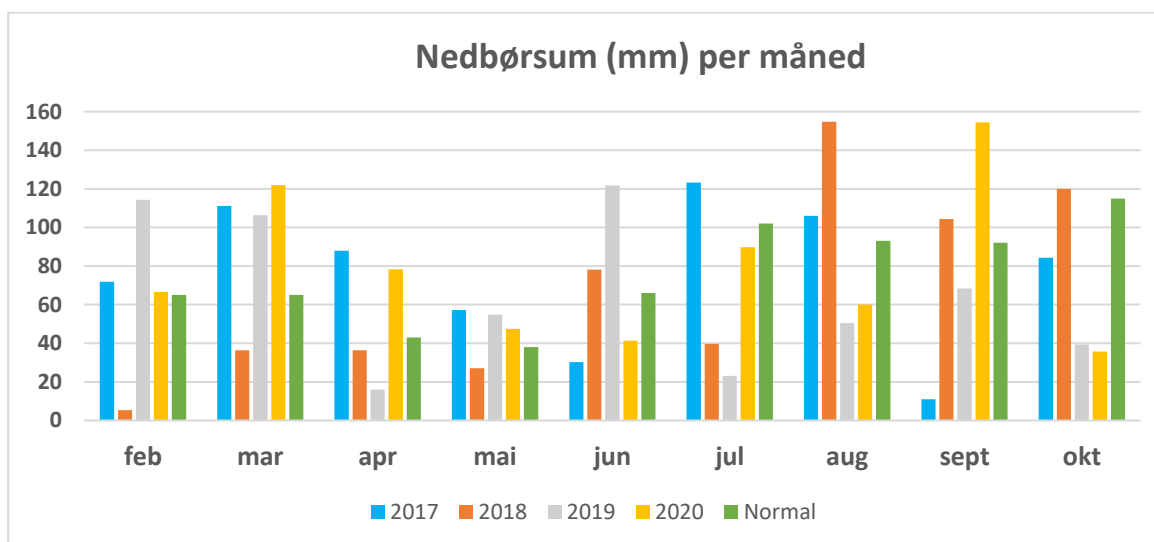
er bestemmende for vassdragets resipientkapasitet, og som krever optimale rensetekniske løsninger for å kunne håndtere slike perioder med svært lav vannføring.

1.2.2 Klima

Data om midlere månedstemperatur og nedbørsum pr. måned, er vist i **figur 3** og **figur 4** for undersøkelsesperioden. Registreringene er hentet fra Meteorologisk Institutt sin stasjon ved Rognan og er vist sammen med 30. års normalen (*Kilde: www.yr.no. Stasjon nr SN82000, Setså*).



Figur 3. Midlere månedstemperatur (basert på døgnmiddel temperatur) i perioden fra februar til oktober i 2017, 2018, 2019 og 2020 med tilsvarende normalverdi. Y-aksen viser temperatur, og x-aksen viser måneder i året. (Kilde fra www.yr.no).

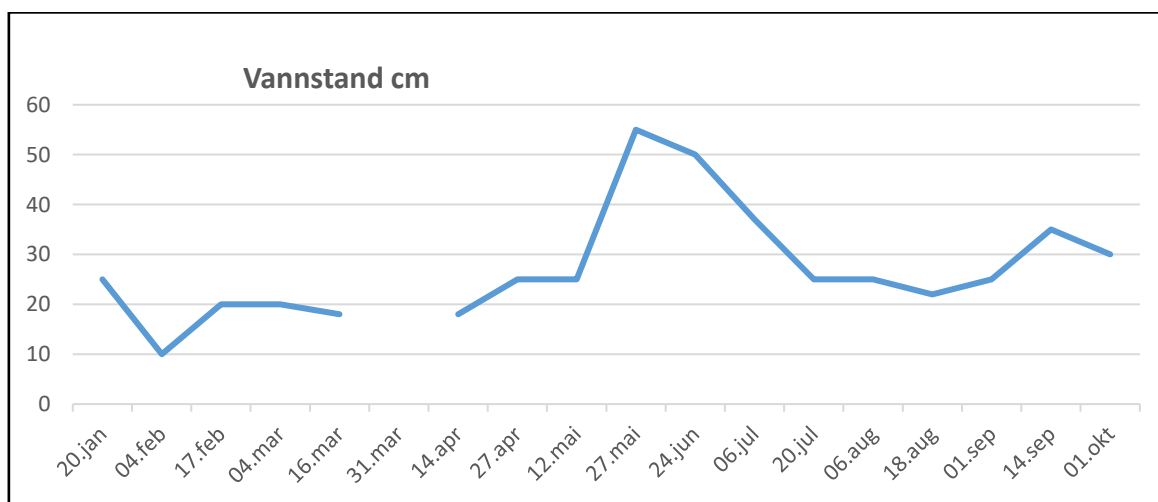


Figur 4. Månedssummer for nedbør (mm-millimeter) i perioden fra februar til oktober i 2017, 2018, 2019 og 2020 vist sammen med tilsvarende normalverdier. Y-aksen viser skala for nedbørsum (mm). Fargekoder : Blå 2017, brun 2018, grå 2019 og gul 2020. Grønnfargede stolper viser normalverdier for måneden. (Kilde fra www.yr.no).

Klimaregistreringene er hentet fra nærmeste målestasjon til Vikelva (Setså St.nr 82000). Dataene viste at lufttemperaturen gjennom overvåkingsperioden i 2020 var noe mildere i februar, mars og april, og noe kjøligere i mai, sammenlignet med normalen (**figur 3**). Sommeren var omtrent som normalt, noe varmere i juni, mens høsten (særlig september og oktober) var en god del varmere enn normalt.

Året 2020 var preget av store nedbørmengder i mars, april og mai (**figur 4**). Særlig mars var rik på nedbør, med nær det dobbelte av det som faller i et normalår. Sommermånedene juni, juli og august var tørrere enn normalt (27 %) (**figur 4**). Særlig september hadde mye nedbør i 2020, og nær det dobbelte av normalen for denne måneden. Resten av perioden var preget av et tørrere klima.

Avrenningsmønsteret bestemmes av nedbørforholdene, og er i stor grad bestemmende for vannføringen. Under perioder med lite nedbør kan vannføringen i denne vannforekomsten bli svært lav. De relativt store nedbørmengdene tidlig i 2020 ga en høy vannføring i Vikelva frem mot sommeren, og økte vassdragets resipientkapasitet i denne perioden. Det motsatte var tilfellet i juli og august, mens i september økte resipientkapasiteten igjen. Vannføringen i resipienten og kapasiteten i renseanlegget er bestemmende for om resipienten overbelastes. Særlig kritisk er det i de periodene av året da biomassen i anlegget er som størst (og mengden av lett oksyderbart materiale, og næringssalter i avløpsvannet har sin topp), dersom vannføringen samtidig er lav. I **figur 5** synliggjøres registreringer av vannstanden i vassdraget ved vannprøvetakingstidspunkt i 2020 (stasjonen er på vestsiden av Salten Smolt, nedstrøms en bro og ved st. 2B (se **figur 1**). Vannstandsdataene gir et bilde av vannførings-mønsteret i denne sidegrenen. Vannkilden er her et større oppkomme, i tillegg til bidraget fra avløpsvannet til bedriften og renseanlegget. Mønsteret og responsen på nedbør er her noe annerledes enn i Vervasselva og Vikelva nedstrøms samløpet.

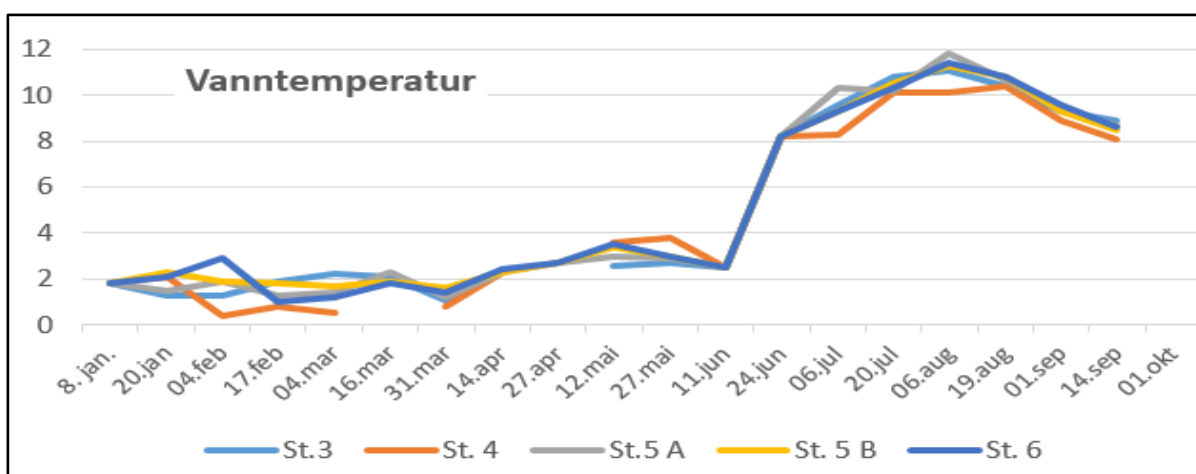


Figur 5. Vannstand (målt i centimeter) nedstrøms bro og st. 2B.

Store flommer i Vikelva vil bidra til en utvasking av avsetninger som har samlet seg på og i bunnsedimentet, og samtidig hjelpe til å rekolonisere påvirkede områder med bunndyr som kommer med vannstrømmen, fra bunndyrsamfunn som lever på og i upåvirkede områder oppstrøms utslippet. Dette er naturlige prosesser i vassdraget som bidrar til å hente igjen bunndyrfaunaen, og reetablere vassdragets evne til selvrensing (evne til å håndtere tilførsler av næringssalter og

lett nedbrytbart materiale). Er påvirkningen periodevis større enn resipientkapasiteten tilsier, vil disse organismene forsvinne igjen. Derfor er det spesielt viktig at renseanlegget har nødvendig kapasitet i kritiske perioder for vassdraget (perioder hvor høy produksjon i anlegget sammenfaller med lav vannføring i resipienten). Avløpsvannet fra renseanlegget må hele tiden ha en sammensetning/ mengde, som gjør at vassdragets resipientkapasitet ikke overbelastes.

Parallelt med innhenting av vannprøver ble vanntemperaturen målt på stasjonene, og resultatene er sammenstilt i **figur 6**. Dataene viser at vanntemperaturen var under 4 °C på stasjonene helt frem til midten av juni i 2020. Temperaturen på stasjon 3 og 5A avspeiler en noe høyere temperatur sammenlignet med st. 4 (Vervasselva). Videre oppnår Vikelva en maksimal temperatur på vannet midt i august, med 11,8 °C. Dette er å anse som en relativt lav høyeste vanntemperatur for et vassdrag, noe som kan knyttes til vassdragets stabile tilførsler av grunnvann med kaldere vann, som ikke påvirkes i like stor grad av lufttemperatur og varierende klima som vassdrag med større grad av overflateavrenning.



Figur 6. Vikelvvassdraget. Vanntemperaturer målt under prøvetaking på stasjonene i 2020. Y-aksen viser vanntemperatur (Celcius), og x-aksen viser datomålinger av vanntemperaturen på de ulike stasjonene.

1.3 Salten Smolt AS

Salten Smolt AS har i dag tillatelse til å produsere 4,5 millioner yngel i året, og produksjonen av smolt er fordelt på to anlegg: Avdeling Vik i Rognan (Saltdal kommune) med klekkeri- og anlegg for startfôring, og avdelingen i Breivik (Bodø kommune), som er et påvekstanlegg, og mottar yngel fra avdelingen i Vik når fisken er 10 – 15 gram. Anlegget i Vik ble etablert i 1984 og hadde opprinnelig en konsesjon på 250 000 smolt. Fram til år 2001 ble det produsert yngel og smolt i anlegget. Det var da også en periode hvor det ble tatt vare på stamfisk for egen rognproduksjon. Anlegget hadde i denne perioden flere eiere. 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 i Vik, for videre påvekst i Breivik. Fram til 2007 var årlig produksjon ca. 2 millioner yngel, der 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 anlegget ble kjøpt i sin helhet av Salten Havbruk. I 2012 ble uteavdelingen,

som bestod av 10 glassfiberkar fra 80-tallet dekket med teltduk, sanert. Det ble satt opp en ny hall på ca. 1000 m², med moderne kar, nytt fôringsanlegg og et opplegg for resirkulering av vann. I denne perioden ble også driftstillatelsen for Vik oppdatert av Mattilsynet, og var nå i tråd med gjeldende produksjon. Produksjonen ble endret fra opprinnelig produksjon av 250 000 smolt til ny produksjon av 4 500 000 yngel pr år. Høsten 2016 ble alle startfôringskar i Vik byttet ut. Nye rensefilter for avløpsvann fra startfôringshall ble installert, og klekkerenner og klekkebakker ble byttet ut med klekkeskap. Det ble installert ny varmpumpe til klekkeri og startfôring. I 2017 ble det i tillegg montert et eget renseanlegg for spylevann fra filtrene som skal fjerne organisk karbon, nitrogen og fosfor. Driften av renseanlegget har imidlertid hatt en del uforutsette problemer. Disse problemene er blitt rettet opp underveis, og det forventes nå en mer stabil drift.

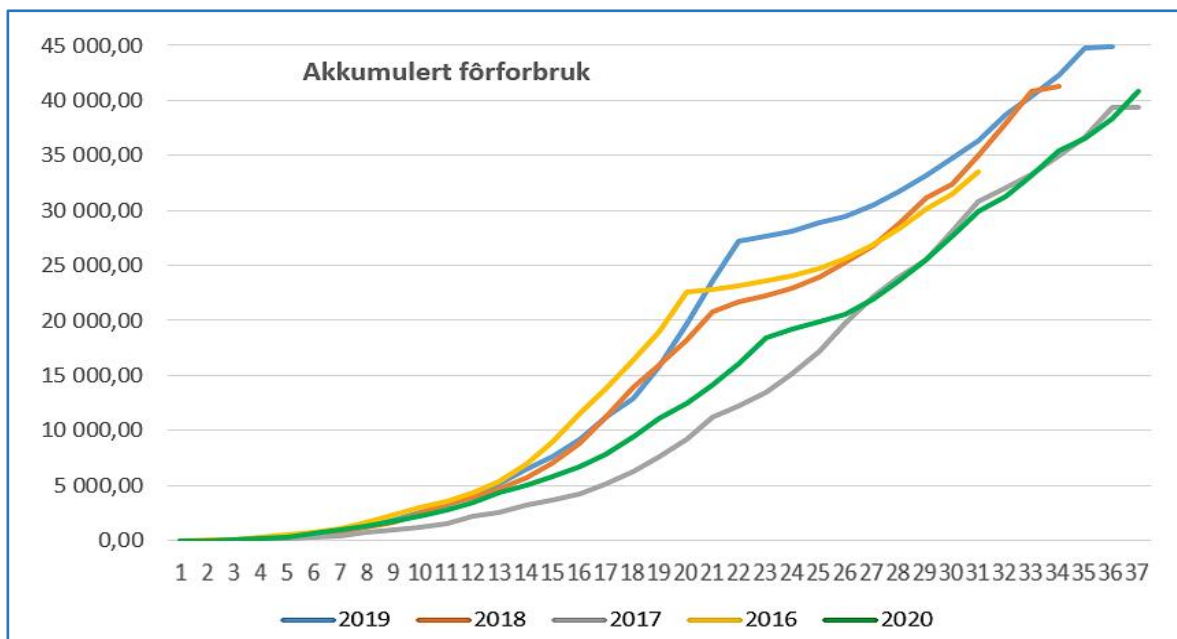
Utslippstillatelse

I 2014 fikk Salten Smolt AS en oppdatert utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Nordland. Her ble maksimal fôringsmengde satt til 30 tonn pr år. Denne økte i 2016, da det ble gitt en dispensasjon til å føre opp til 40 tonn. For produksjonsåret 2016 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. Det ble føret ca. 33,5 tonn, (**figur 7, 8 og 9**). I 2017 ble det foretatt en ny oppdatering av konsesjonen, og maksimal tillatt fôringsmengde ble satt til 45 tonn pr år. I forhold til 2016 ble det i 2017 lagt inn 4 innlegg med rogn, og ført fram til sammen 3 600 000 yngel, med en samlet biomasse på ca. 47 tonn. Det ble i 2017 brukt en fôrmengde på ca. 39,5 tonn (**figur 7**). Konsesjonen fra 2017 ble videreført i 2019, med en maksimal tillatt fôringsmengde på 45 tonn/år. Det ble i 2018 og 2019 lagt inn 2 innlegg med rogn. Biomasse- og fôrings-topp ble i 2018 og 2019 nådd henholdsvis i uke 22 – 33 og i uke 22-35. Første innlegg i 2019 hadde startfôring fra uke 3, og hadde en biomasse- og fôringstopp i slutten av mai (uke 21-22). Yngelen hadde da nådd en størrelse på ca 9 gram, og var klar for transport til avdelingen i Breivik. Samtidig hadde man da påbegynt startfôring på innlegg nummer to (**figur 7 og 8**). Andre innlegg vokste jevnt gjennom sommeren, og som normalt nådde fisken maks størrelse i august, og ble flyttet til anlegget i Breivik i uke 32 og 35. Snittvekten var da mellom 10 og 15 gram. I 2019 ble det transportert totalt 4 085 789 laksyngel fra anlegget i Vik til Breivik. Dette antallet var fordelt på 2 371 660 den 3. juni, 654 913 den 12-14. august, og 1 059 216 den 2. september. Samlet biomasse var om lag 49,7 tonn, der den samlede fôrmengden var 44 876 kg (**figur 7, 8 og 9**).

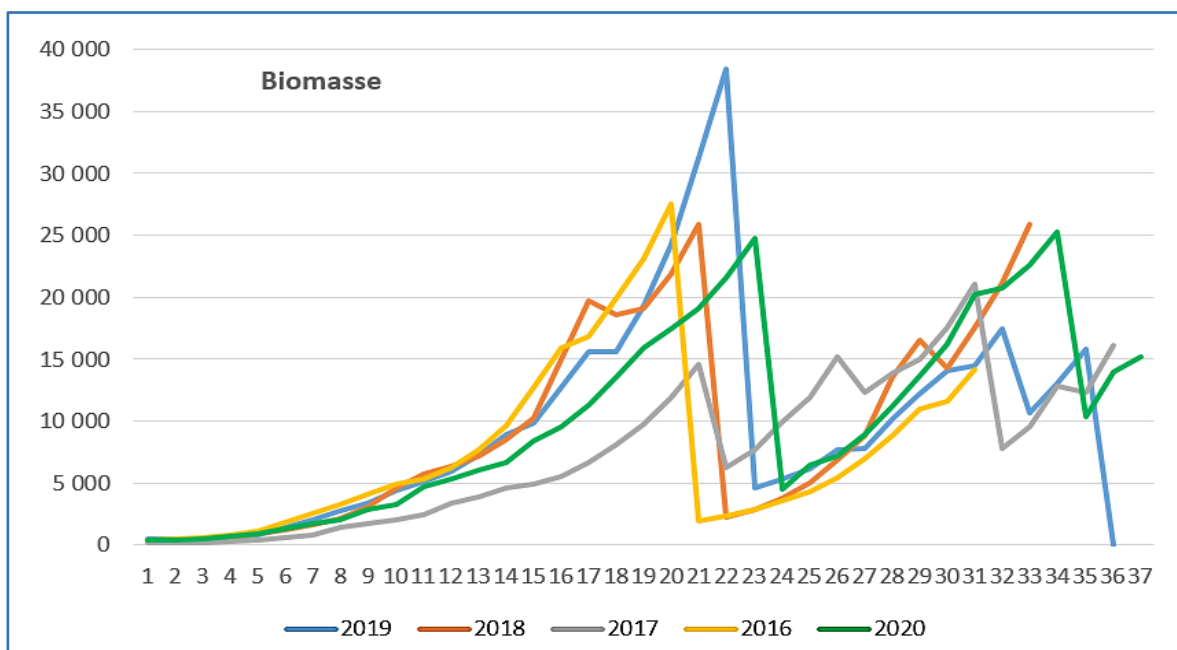
For produksjonsåret 2020 ble det lagt inn to innlegg med rogn. Biomasse- og fôrings-topp ble nådd henholdsvis i uke 23 og i uke 37. Det første innlegget i 2020 hadde startfôring fra uke 3, og hadde en biomasse- og fôringstopp i slutten av uke 23. Første innlegg hadde da nådd en størrelse på ca 10 gram, og var klar for transport til avdelingen i Breivik. Startfôringen på innlegg nummer to var på dette tidspunktet igangsatt (**figur 7 og 8**). Andre innlegg vokste jevnt gjennom sommeren, og nådde som normalt maksimal størrelse i uke 34. Fisken hadde da en snittvekt på 11 gram, og ble flyttet til anlegget i Breivik i uke 34 og 38.

I 2020 ble det transportert totalt 4 137 000 laksyngel fra anlegget i Vik til smoltanlegget i Breivik. Dette antallet var fordelt på 2 093 000 uke 23, 1 064 000 i uke 34, og 952 000 i uke 38.

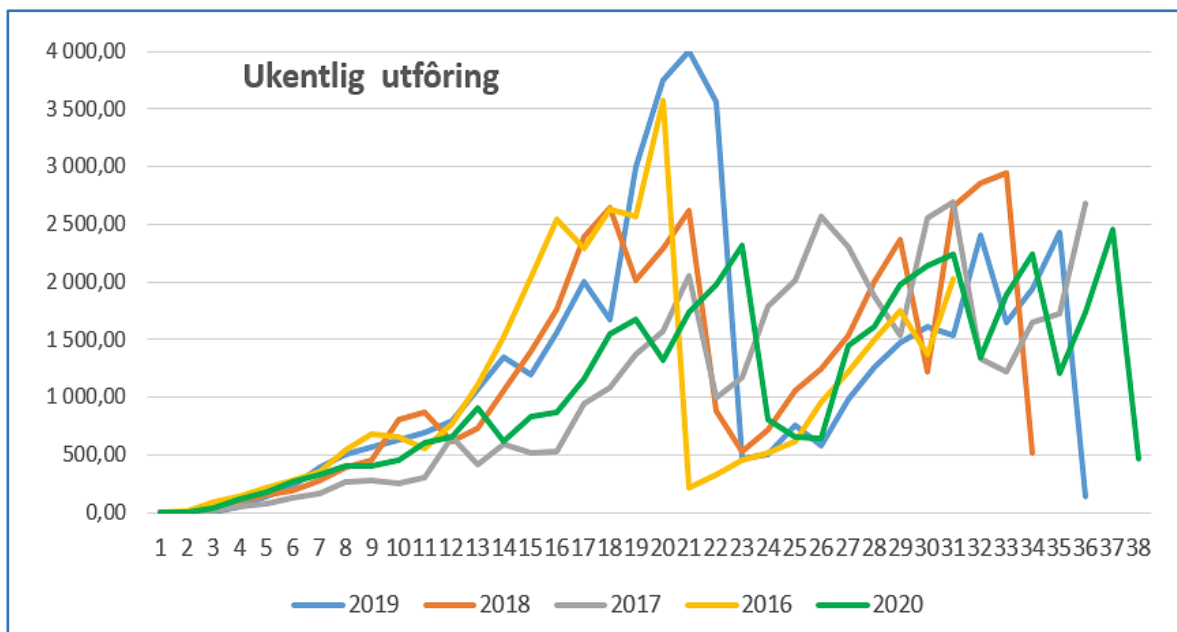
Samlet biomasse var om lag 49 tonn, der den samlede fôrmengden som var benyttet i 2020 ved anlegget i Vik var på 41 245 kg (**figur 7, 8 og 9**).



Figur 7. Akkumulert fôrforbruk (kg) i produksjonsperioden for de fem årene fra 2016 til 2020.



Figur 8. Yngelproduksjon ved anlegget i Vik: Samlet vekt (i kg) av fisk pr. uke for årene 2016 til 2020. Y-aksen viser skala for vekt i kg, og x-aksen er ukenummer i de ulike årene.



Figur 9. Fôrforbruk, vist som kg pr. uke, ved anlegget i Vik for perioden fra 2016 til 2020. Y-aksen viser skala for vekt i kg, og x-aksen viser oppgitt fôrforbruk for ukenummer i de ulike årene.

1.4 Vannkvalitet

1.4.1 Materiale og metoder

Det ble hentet inn 20 vannprøver for fysisk-kjemiske og bakterielle analyser i perioden fra den 8. januar til den 1. oktober i 2020. Overvåkingen av vannkvaliteten er lagt opp slik at den følger og avspeiler produksjonen i anlegget, og dekker den mest sårbare perioden av året.

Parallelt med at det ble samlet inn vannprøver fra vassdraget ble det også hentet inn prøver av avløpsvann ved utslippspunktene før disse løper sammen med Vikelva. Videre ble det også i 2020 hentet inn supplerende vannprøver fra flere stasjoner internt i settefiskanlegget, for å overvåke både vannstrømmene i anlegget og renseprosessene i renseanlegget. Dette materialet vil ikke bli nærmere omtalt i denne rapporten.

1.4.2 Prøvetakingstasjoner

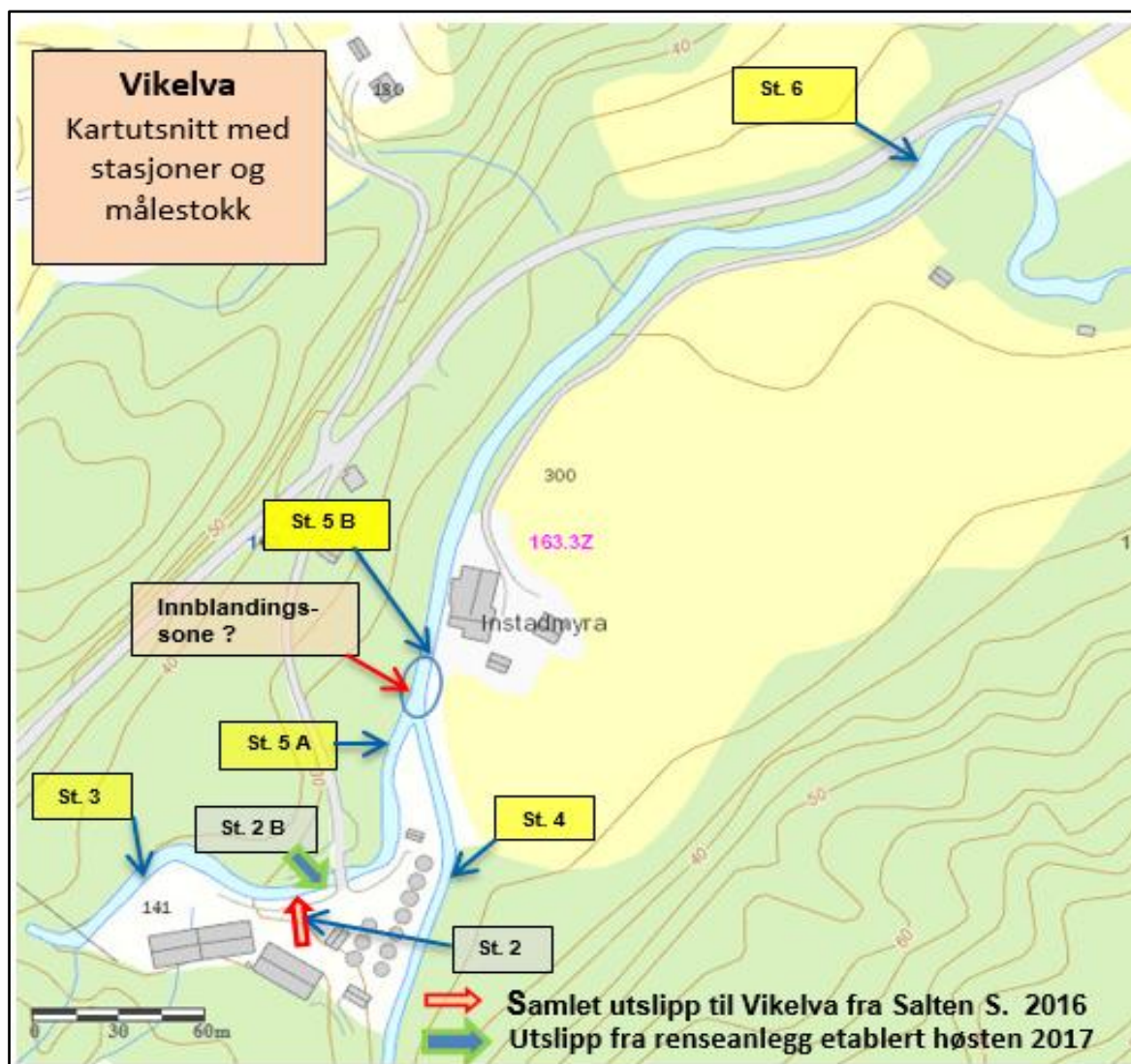
Stasjonsplasseringen er vist på kartutsnittet i **figur 10**. Stasjonene 3 og 4 er referansestasjoner, som sier noe om vannkvaliteten i vassdraget like før det passerer smoltanlegget. Nedstrøms bedriften er det plassert tre stasjoner i Vikelva, der stasjon 5 A og 5 B er lokalisert henholdsvis oppstrøms og nedstrøms tilløpet fra sidevassdraget Vervasselva. Stasjon 5 B ligger like oppstrøms et mindre gårdsbruk (ved Instadmyra) som driver med sau, og stasjon 6 er plassert ca. 300 meter nedstrøms stasjon 5 B. Stasjonenes kartreferanser er vist i **tabell 1**.

Stasjonene som ble benyttet i 2020 er identisk med stasjonsnettets i perioden 2016-2019 (Aanes 2016, Bergan & Aanes 2018, 2019 og 2020).

I forbindelse med ungfiskundersøkelsene i 2017 (Bergan & Aanes 2018) ble det etablert en ny bunndyrstasjon på anadrom strekning av Vikelva (stasjon 7, UTM 33 - Ø:516412.83250, N: 7444977,5290). Denne er ikke prøvetatt i årene etter.

Tabell 1. Oversikt over prøvestasjonene som er benyttet ved overvåkingen av Vikelva for Salten Smolt AS i årene 2016 til 2020, med kartkoordinater.

Stasjon:	St. 3	St. 4	St. 5 A	St. 5 B	St.6
Koordinat-system	EU 89, UTM sone 33				
Øst	515717.656	515821.679	515805.812	515816.39	516001.943
Nord	7444084.979	7444077.932	7444130.822	7444160.785	7444358.252



Figur 10. Vikelva. Lokalisering av prøvestasjoner benyttet ved resipientundersøkelsene i 2016-2020 (vannkjemi og bunndyr). Kartutsnitt hentet fra Aanes (2016).

1.4.3 Prøvetakingsfrekvens og parametere

Tabell 2 viser datoer for innhenting av vannprøver for analyse av fysisk- kjemiske kvalitetselementer i 2020. Vannprøvene ble hentet inn av LABORA og analysene er utført ved deres analyse-laboratorium i Bodø.

Tabell 2. Vikelva. Uttak av prøver i 2020 for analyse av fysisk-kjemiske parametere (□). Prøvetaking av bunndyrfauna (□) og fisk (□) i 2020 er også vist i tabellen.

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
08. 01. 2020	✓	✓	✓	✓	✓
20. 01	✓	✓	✓	✓	✓
04. 02	✓	✓	✓	✓	✓
17. 02	✓	✓	✓	✓	✓
04. 03	✓	✓	✓	✓	✓
16. 03	✓	✓	✓	✓	✓
31. 03	✓	✓	✓	✓	✓
14. 04	✓	✓	✓	✓	✓
27. 04	✓	✓	✓	✓	✓
12. 05	✓	✓	✓	✓	✓
27. 05	✓	✓	✓	✓	✓
11. 06	✓	✓	✓	✓	✓
24. 06	✓	✓	✓	✓	✓
06. 07	✓	✓	✓	✓	✓
20. 07	✓	✓	Feil ved prøvetaking		✓
06. 08	✓	✓	✓	✓	✓
19. 08	✓	✓	✓	✓	✓
01. 09	✓	✓	✓	✓	✓
10. 09	✓	✓	✓	✓	✓
11.09	✓	✓	✓	✓	✓
14. 09	✓	✓	✓	✓	✓
01. 10	✓	✓	✓	✓	✓

Parameterene som er benyttet for å få et bilde av den fysisk-kjemiske tilstanden er vist i **tabell 3**, sammen med data om analysemetode og analyseusikkerhet.

For å kunne typifisere vannforekomsten ble kalsium og farge prøvetatt i 2016. Parameterutvalget i 2017 er videreført i 2018, 2019 og 2020. Prøvene er analysert for turbiditet, Tot-N, Tot-P, BOD₅ og kimtall.

Tabell 3. Vikelva: Fysisk-kjemiske støtteparametere. Analysemetode og usikkerhet.

Parameter	2016	2017	2018	2019	Metode	Enhet	Måleusikkerhet
Turbiditet	x	x	x	x	Int.: basert på NS-EN ISO7027: 2016	FNU	± 25 %
TOC, totalt organisk materiale	x				NS-EN1484	mg/l	± 15 %
Total, fosfor	x	x	x	x	Int.: basert på NS-EN ISO 6878: 2004	µg/l	3-4,9: ± 1 5-9,9: 20 % 10-1000: 15 %
Total, nitrogen	x	x	x	x	NS 4743: 1993 automatisert	mg/l	0,020-2,00: 15 %
BOD5, biokjemisk oksygenforbruk	x	x	x	x	Intern: basert på NS-EN 1899-1: 1998 og NS-EN-ISO 5814: 2012	mg/l O ₂	2-9,99: 20 % 10- 6 000: 15 %
Kimtall 22 °C	x	x	x	x	NS-EN ISO 6222: 1999	Cfu/ml	0,3 (log ²)
TKB, termostabile koliforme bakterier	x				NS 4792: 1990	Cfu/ 100 ml	0,2 (log ²)

1.4.4 Vurdering av fysisk-kjemiske støtteparametere

For å vurdere den fysisk-kjemiske vannkvaliteten i vassdraget, er analyseresultatene fra vannprøvene vurdert etter kriteriesett i henhold til vannforskriften (Anonym 2018, 2019). Det er da nødvendig å bestemme vanntypen. For å fastsette denne, tas det hensyn til naturtilstanden og betydningen av humus- og kalk i vannet. På den strekningen som ble undersøkt betegnes vanntypen som klar og middels kalkrik (**tabell 4**).

Tabell 4. Typebeskrivelse og vanntype på undersøkt elveavsnitt i 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	R107	> 20	< 30	< 5	alle

Det er i vannforskriften utarbeidet et sett med kriterier og grenseverdier for fysisk-kjemiske støtteparametere knyttet til de ulike vanntypene i våre vannforekomster, som gir oss mulighet til å klassifisere avviket fra naturtilstanden. De aktuelle grenseverdiene for næringssaltene nitrogen og fosfor for den aktuelle vanntypen, er vist i **tabell 5**.

For å vurdere vannprøvenes innhold av partikulært materiale (her målt som turbiditet), er det benyttet et tidligere SFT, senere Klif's system (Andersen mfl. 1997). Dette systemet ble i sin tid utarbeidet for å vurdere og klassifisere miljøkvaliteten i våre ferskvannforekomster (**tabell 6**).

Betegnelsen "støtteparametere" som benyttes i vannforskriften om de fysisk-kjemiske variablene varsler at de har en kompletterende funksjon til de biologiske kvalitetselementene, som i

2020 har vært bunndyr og fisk. De biologiske kvalitetselementene har den sentrale funksjonen ved klassifisering av økologisk tilstand i en vannforekomst.

Tabell 5. Grenseverdier for type R107 (tidligere elvetype 7) mht. konsentrasjoner av nitrogen og fosfor.

Elve-type	Total Fosfor (Tot-P) i elver (µg/L)					
	Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
7	9	1 - 15	15 - 25	25 - 38	38 - 65	> 65

Elve-type	Total Nitrogen (Tot-N) i innsjøer og elver (µg/L)					
	Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
7	275	1 - 425	425 - 675	675 - 950	950 - 1425	> 1425

Tabell 6. Grenseverdier for miljøtilstand i ferskvann: Innhold av partikler (Andersen mfl. 1997).

Virkning av :	Parametere	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Partikler	Suspendert stoff STS mg/l	< 1,5	1,5 - 3	3 - 5	5 - 10	> 10
	Turbiditet FNU	< 0,5	0,5-1	1-2	2-5	> 5

1.5 Bunndyrundersøkelser

Det ble samlet inn et materiale fra bunndyrsamfunnet fra to perioder i 2020 (vår og høst) på de samme stasjonene som er overvåket for vannkvalitet (**tabell 2**). Vårprøver ble samlet inn på stasjonene den 27. april 2020. Tilsvarende ble høstprøvene samlet inn den 10/11. september 2020. Stasjon 3 og stasjon 4 er som nevnt lokalisert øverst i vassdraget, ovenfor anleggsbygningen(-e), i elvestrengen som går gjennom anleggsområdet (st. 3) og parallellt (st. 4) i Vervasselva. Disse stasjonene representerer referansestasjoner i overvåkingsprogrammet. Stasjonene er lokalisert oppstrøms (st.3) eller utenfor (st. 4) eventuell belastning fra Salten Smolt (se kart **figur 10**). Stasjon 5 A er lokalisert nederst i tilløpsgrein gjennom anleggsområdet, og befinner seg nærmest, og like nedstrøms, de største potensielle belastningene fra virksomheten (før eventuelle påvirkninger tynnes ut som følge av samløp med Vervasselva). Stasjon 5 B er lokalisert videre nedstrøms og etter samløpet av nevnte vassdragsgreiner. Stasjon 6 er i 2020 den nederste stasjon dette året i overvåkingsprogrammet, og er lokalisert om lag 400 meter nedstrøms Salten Smolt AS sitt anleggsområde.

1.5.1 Metoder

Innsamlingsmetodikken følger retningslinjer angitt i gjeldende veileder for vannforskriften/vann-direktivet (Anonym 2013). Den såkalte sparkemetoden (NS-ISO 7828) ble anvendt. Det benyttes her en håndholdt elvehåv med åpning 25 x 25 cm og en maskevidde i hovposen på 0,25 mm. Under prøvetakingen holdes håven ned mot bunnen av elven med åpningen mot strømmen. Bunns substratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale følger med vannstrømmen og føres inn i håven. De hydromorfologiske forholdene og substrat-fordeling på elvebunnen ved de undersøkte stasjonene, karakteriseres som strykpartier med elvestein og -grus i ulike størrelser. Det er ved slike lokaliteter man vanligvis skal forvente å finne størst variasjon i bunndyrsamfunnet, samtidig som indikator-/nøkketaksa forventes å kunne leve her, dersom belastningen ikke er for stor. Grensene som er satt for å klassifisere miljøtilstanden ved hjelp av kvalitetselementet bunndyr (iht. vannforskriften) er kalibrert etter denne typen elveavsnitt, og er ikke tilpasset sakteflytende vassdragsområder.

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

1.5.2 Vurdering av miljøkvalitet

Vassdragenes bunndyrsamfunn har i lang tid vært anvendt til å vurdere vannkvalitet og forurensningstilstand (Aanes og Bækken 1989). Samtidig er denne gruppen av vannlevende smådyr et viktig næringsgrunnlag for fisken og mange av de fugleartene som oppholder seg langs vassdragene våre. De fleste arter av bunndyr er relativt stasjonære og har en lang livssyklus, ofte ett år, og vil således gjenspeile miljøpåvirkning og endringer ved en lokalitet under en lengre tidsperiode i forkant av selve prøvetakingen i vassdraget. Samfunnet av bunndyr vil skifte karakter ved økt belastning/forurensning. Rentvanskrevende arter vil forsvinne, og erstattes av organismer og bunndyrgrupper som kan tolerere de nye miljøforholdene. Ofte får vi et samfunn med en lavere diversitet (mindre variasjon/mindre mangfold), dominert av en eller noen få dyregrupper. Ytre påvirkninger, som eksempelvis stor tilførsel av uorganisk finpartikulært materiale, organisk stoff, næringssalter og giftige forbindelser (tungmetaller eller andre miljøgifter), vil kunne endre bunndyrsamfunnenes oppbygning, og dermed påvirke næringsgrunnlaget for fugl og fisk. Samtidig vil vassdragets evne til selvrensing påvirkes, noe som videre fører til at evnen lokaliteten har til selv å ta hånd om nye belastninger reduseres. Viktig informasjon om slike forhold 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 er bunndyrfaunaen utredet og lagt til grunn for klassifisering av økologisk tilstand etter vannforskriften ved hjelp av ASPT-indeksen, som kvantifiserer graden av påvirkning fra organisk stoff og eutrofiering.

ASPT-indeks

Vurderingen av forurensingsbelastning og klassifisering av økologisk tilstand baseres på ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage mfl. 1983). Indeksen gir en gjennomsnittlig forurensningstoleranse for familiene i bunndyrksamfunnet, og anvendes i et system for å kunne fastsette økologisk tilstand i vanddirektivet. ASPT-indeksen gir en midlere toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi skal vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vann-type. Referanseverdien er satt til 6,9, for bunndyrfaunaen i alle norske elver, uavhengig av vann-type, størrelse, nedbørfelt og lokalisering (kystnært, innland, lavland, eller fjell). **Tabell 7** angir klassegrenser for ASPT-verdi for bunndyrfaunaen innenfor hver tilstandsklasse.

Tabell 7. Klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen i rennende vann etter ASPT-indeks. Tabell hentet fra Anonym (2009).

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

* interkalibrerte klassegrenser

Forholdet mellom målt verdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). Dette er en verdi mellom 0-1. For å få indeksen for alle biologiske kvalitetselementer på samme skala, er det beregnet en «normalisert» EQR (nEQR) for bunndyrmaterialet fra hver lokalitet. Klassegrenser for økologisk tilstand på de ulike stasjonene er satt i henhold til vannforskriften (Anonym 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 innsamlingen skjer geografisk, til hvilken tid på året og hvilke fysiske-kjemiske parametere som ellers er bestemmende for «normal fauna». Østlandet har en rikere fauna og flere arter enn det finnes på Vestlandet, vannforekomster med en ionerik vannkvalitet har flere arter enn ionefattige og i elver har stryk- og rislepartier høyere verdier enn stilleflytende partier. Ut fra resultatene som fremkommer blir det videre 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 også bli omtalt spesielt i rapporten hvis vi registrerer arter som er rødlistede i materialet.

BMWP-indeks

Vi oppgir også beregninger knyttet til en annen indeksverdi BMWP (Armitage m.fl. 1983) på bakgrunn av dataene om bunndyrmaterialet fra 2020. Denne indeksen er en integrert del av beregningsgrunnlaget i ASPT-indeksverdien, hos bunndyrksamfunnet. BMWP er en indeks hvor de ulike gruppene tillegges en verdi fra 10 til 1 etter hvilken kunnskap som finnes om artenes toleranse overfor organisk forurensning/eutrofiering. Summering av verdiene gir dermed et tall som relateres til graden av påvirkning. 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 2015, 2017b, Bergan 2017, 2018).

Ekspertvurdering av bunndyraterialet

De anvendte miljøbedømningsindeksene har ofte lav presisjon nedstrøms punktutslipp i vassdrag med god miljøtilstand/vannkvalitet ovenfor utslippsområdet. Dette har sammenheng med at indeksen ikke skiller på mengde bunndyr, men kun på registrerte eller ikke registrerte individer, samt at det skjer en stadig nedstrøms drift av bunndyr i vassdrag. Dette er en godt kjent svakhet ved slike forurensningsindekser. Videre er indeksene ikke alltid egnet for vurdering av «generell påvirkning». De er bedre egnet med tanke på å synliggjøre organisk belastning og eutrofierings-effekter (som følge av tilførsler av lett nedbrytbart organisk materiale og næringsaltanrikning) langs en gradient av generell belastning nedover et vassdrag. Indeksene kan være mindre treffsikker ved andre påvirkninger (som plutselige/kortvarige utslipp av stoffer som gir pH-endringer, forurensing fra tungmetaller, partikler osv). De siste årenes overvåking av Vikelva (Aanes 2016, Bergan & Aanes 2017c, 2019a, 2020a) viser at problemstillingen er aktuell for resipienten. Vår erfaring er derfor at det også er nyttig å foreta en ekspertvurdering for å vurdere miljøtilstanden dersom faglige vurderinger indikerer at indeksene tar feil. Antall bunndyr per prøve og strukturell /funksjonell sammensetning av bunndyrsamfunnet på lokaliteten er her forsøkt integrert i den erfaringsbaserte miljøbedømmingen. Det legges her større vekt på enkelte indikatorarters forekomst og tetthet (antall per prøve), og med en spesiell sammenligning mellom referansestasjon(-er) og belastede stasjoner.

Denne ekspertvurderingen er foretatt på bakgrunn av vår omfattende erfaring med tilsvarende resipientundersøkelser av bunndyrfaunaen de siste 20 - 40 årene i små og mellomstore norske vassdrag, der punktutslipp av ulike belastninger og forurensninger har gjort seg gjeldende.

2 Resultater

Dette kapittelet omtaler hovedfunn og resultater fra undersøkelsene av den fysisk-kjemiske vannmiljøkvaliteten i 2020 (**avsnitt 3.1**), samt data fra undersøkelsen av bunndyrsmfunn og økologisk tilstandsklassifisering (**avsnitt 3.2**). Resultatene fra ungfiskundersøkelsene og fiskebiologiske vurderinger i 2020 er som tidligere publisert i en egen rapport (Bergan og Aanes 2021).

2.1 Fysisk-kjemiske tilstand i 2020

Analyseresultatene fra vannprøvene som ble samlet inn i 2020 er sammenstilt i **vedlegg A**. Aritmetisk middelværdi er vist for den enkelte stasjon og parameter i **tabell 8** og i **figur 11**. Ved utregning av middelværdi, er det benyttet den halve verdien av analyseresultatet fra laboratoriet når verdien er angitt som «mindre enn (<)».

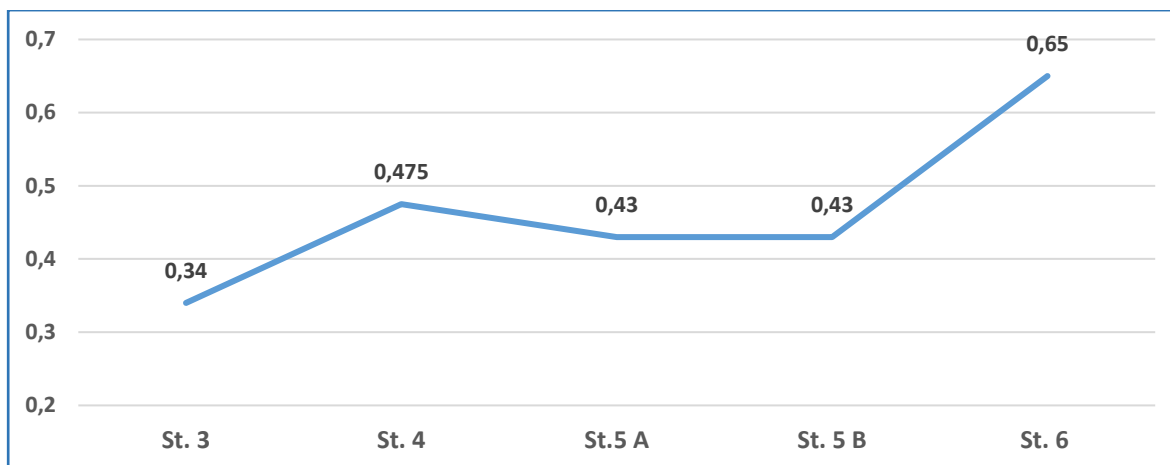
Tabell 8. Analyseresultatene fra Vikelva. Middelværdier* fra vannprøver hentet inn i 2020. Fargekoder er i henhold til klassegrensene i vannforskriften.

Stasjon:	St. 3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
Turbiditet FNU	0,34	0,475	0,43	0,43	0,65
Tot-N µgN/l	112,4	113,6	341,6	282,7	266,2
Tot-P µgP/l	1,78	2,01	22,15	16,63	16,13
BOD ₅ mg O/l	0,48	0,53	0,75	0,68	0,67
Kimtall / # cfu/ ml	342	403	16246	9740	5390

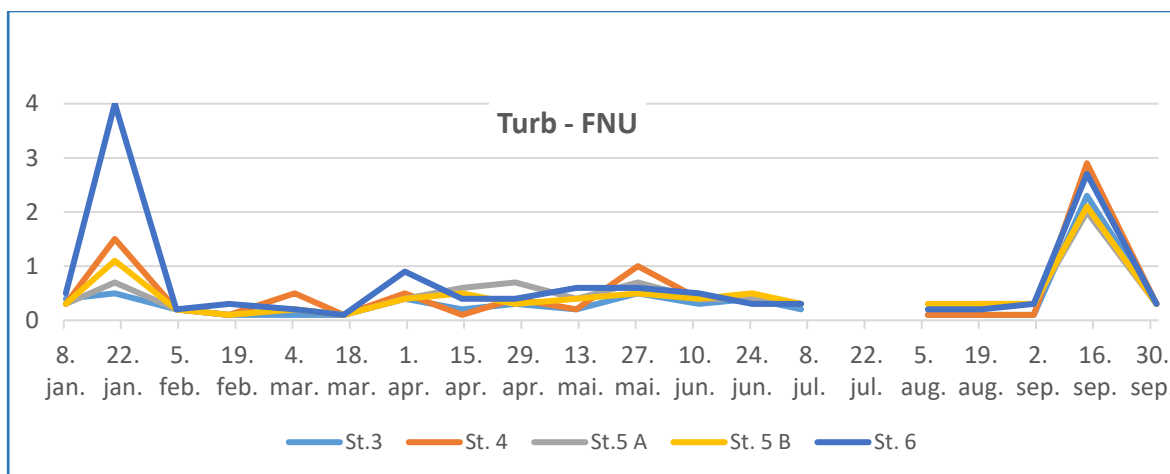
* Antatt ombytte av stasjoner/vannprøver den 20. juli (st. 5A og 5B), gjør at disse resultatene er utelatt i beregningene av middelværdier. Midlere konsentrasjon blir derved lavere enn den skulle ha vært. Det var også i 2019 (Bergan & Aanes 2020a) svakheter mht resultatene fra stasjon 5 A, da det viste seg at LABORA hadde hentet inn vannprøvene nedstrøms stasjon 5 A. Dette ga resultatene fra denne lokaliteten også usikkerhet dette året.

2.1.1 Turbiditet

Innholdet av partikulært materiale i vannprøvene ble registrert ved å måle turbiditetsverdien. **Figur 11** viser gjennomsnittsverdiene for turbiditet i 2020 (n = 19, enkeltmålinger vist i **figur 12**). Partikkeltransporten i vassdraget er vanligvis lav, og den midlere verdien var under 0,5 FNU/FTU, noe som i henhold til **tabell 6** gir en svært god tilstand på alle stasjonene unntatt stasjon 6, som får en god tilstand. Resultatene viser at den midlere verdien for stasjonene i Vikelva (**figur 11**) var sterkt påvirket av målingene som ble gjort den 22. januar og den 16. september (**figur 12**). I løpet av 2020 ble høyest turbiditet målt under en smelte- og nedbørperiode i januar på st. 4 i Vervasselva (2,9 FTU) og st. 6 i Vikelva (4,0). Høye verdier ble også målt i september, med 2,9 og 2,7 på st. 4 og 6. Høy turbiditet på st. 6 knyttes til avrenning av leirholdig vann fra jordbruksarealer oppstrøms denne stasjonen. Ellers forekommer mindre endringer av turbiditeten nedstrøms settefiskanlegget (elvepartier mellom st. 3 og 5A), som kan knyttes til utslipp av organisk partikulært materiale.



Figur 11. Midlere verdier fra stasjoner i Vikelva i 2020 for turbiditet (FNU/FTU).



Figur 12. Resultater fra turbiditetsmålinger på de ulike prøvetakingsdatoene ved alle stasjoner i Vikelva i 2020.

2.1.2 Næringsalter: Total fosfor og total nitrogen

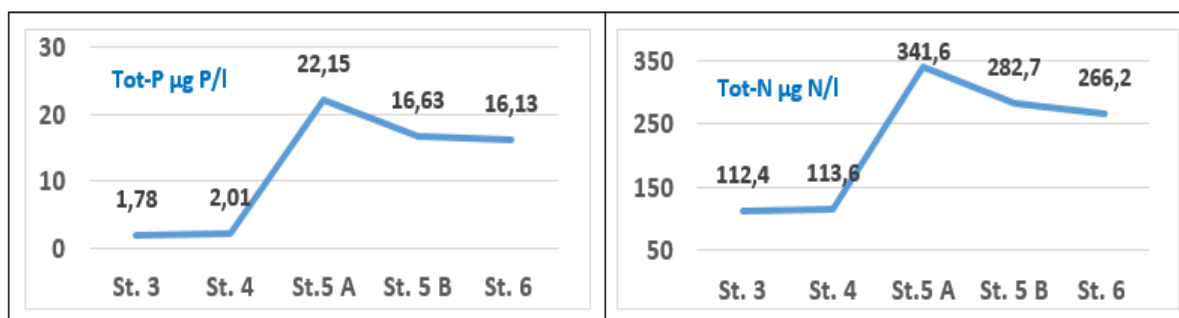
Vikelva er typifisert til en klar og middels kalkrik elvetype i henhold til vannforskriften (**tabell 4**). Tilstanden på bakgrunn av innhold av fosfor og nitrogen klassifiseres da etter kriteriene vist i **tabell 5**.

Total fosfor

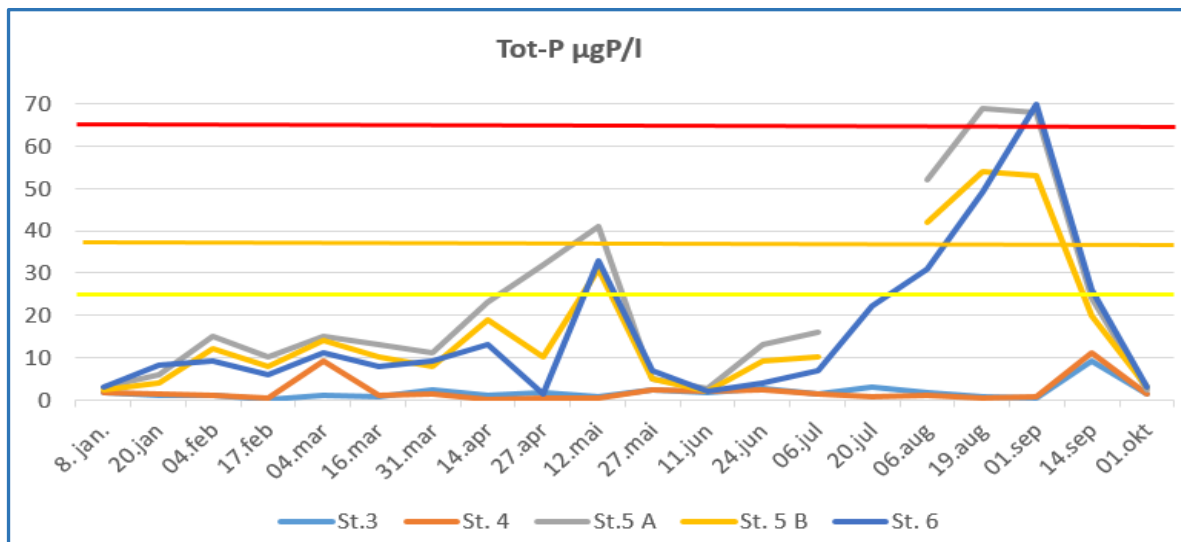
Midlere verdi for konsentrasjonen av total fosfor er vist i **tabell 8** og i **figur 13**. Enkeltresultater er samlet i **Vedlegg A** bak i rapporten og vist i **figur 14**. På grunn av feil ved prøven den 20. juli for st. 5 A, er analyseverdiene denne dagen tatt ut ved beregning av middelvei. Det antas at riktige verdier her ville ha økt middelvei noe. Grenseverdien i henhold til klassegrensene for midlere Tot-P er 25 µg P/l (**tabell 5**) mellom god og moderat tilstand. Resultatene fra 2020 viste at alle stasjonene hadde en midlere verdi for total fosfor som var lavere enn dette (**figur 13**, til venstre), men for stasjonen like nedstrøms settefiskanlegget var midlere verdi nær denne grensen. Fosforkonsentrasjonen på stasjonene 5 A, 5 B og 6 var særlig høy i slutten av hver

produksjonsperiode (**figur 14**). Kravene til til en god fysisk-kjemisk tilstand var i disse periodene ikke tilfredsstillt, tilstanden var da dårlig eller svært dårlig på stasjonen nedstrøms anlegget. Når det gjelder fosfor konsentrasjonen på stasjon 6, så er det her også et bidrag fra partikkelbundet fosfor (jord/leire- partikler) fra landbruksområder oppstrøms stasjonen.

Fosfor-konsentrasjonen følger biomassen i anlegget. I de periodene da denne var størst i 2020 var dette sammenfallende med noe mer nedbør enn normalt (**figur 4**) og derav økt vannføring, noe som betyr større fortykning. Resultatene viser at belastningen i disse periodene (**figur 14**) er langt over det som er akseptabelt og ønskelig. Renseanlegget som skal håndtere avløpsvannet fra bedriften greier ikke dette godt nok mht fosfor-innholdet i utslippet. Dette fører til at en får en tilstand som klassifiseres som moderat eller dårligere i resipienten over lengre perioder når produksjonen (=biomassen) er som størst i anlegget (**figur 14**).



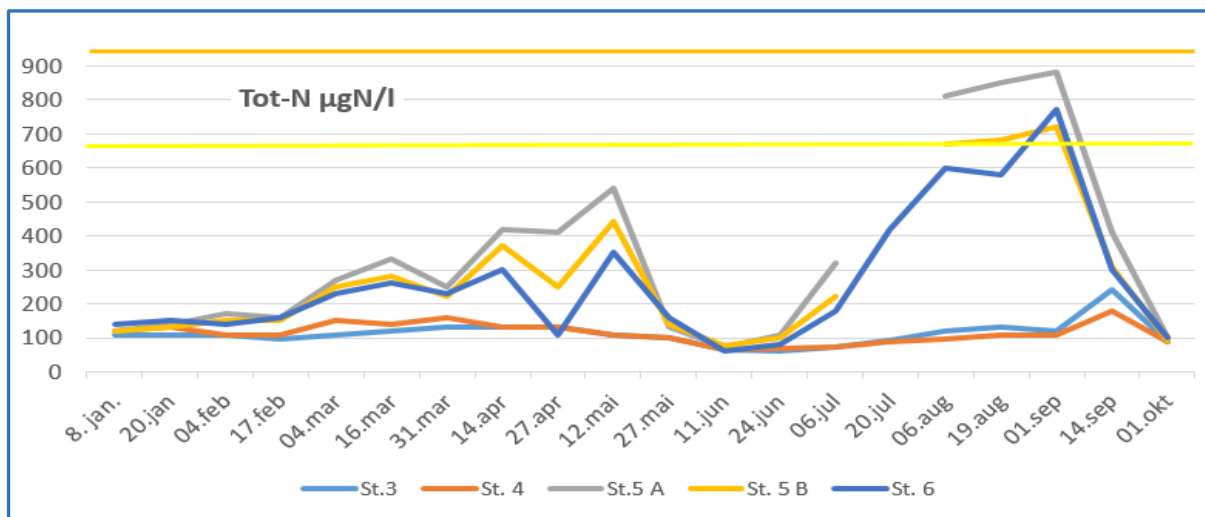
Figur 13. Midlere verdier (µg/l) for total fosfor og total nitrogen i 2020.



Figur 14. Analyseresultater (µg/l) for total fosfor i 2020 for Vikelva. Gul linje angir klassegrensen mellom god og moderat tilstand i henhold til vannforskriften. Oransje linje angir grensen mellom moderat og dårlig tilstand. Rød linje angir tilsvarende grense mellom dårlig tilstand og svært dårlig tilstand.

Total nitrogen

Midlere verdi for total nitrogen i 2020 er vist i **tabell 8** og i **figur 13**. Enkeltresultater er samlet i vedlegget bak i rapporten (**Vedlegg A**) og vist i **figur 15**. Grenseverdien mellom tilstanden god og moderat er 675 µg N/l (**tabell 5**) i henhold til klassegrensene i vannforskriften. Det betyr at den midlere konsentrasjonen av total nitrogen på stasjonene i Vikelva må være lavere enn dette nivået for å nå miljømålet (**figur 13** og **15**). Grenseverdien mellom moderat og dårlig tilstand er 950 µg N/l.



Figur 15. Vikelva. Analyseresultater for total nitrogen i 2020. Gul linje indikerer klassegrensen mellom god- og moderat tilstand, Oransje linje viser grensen mellom moderat og dårlig tilstand.

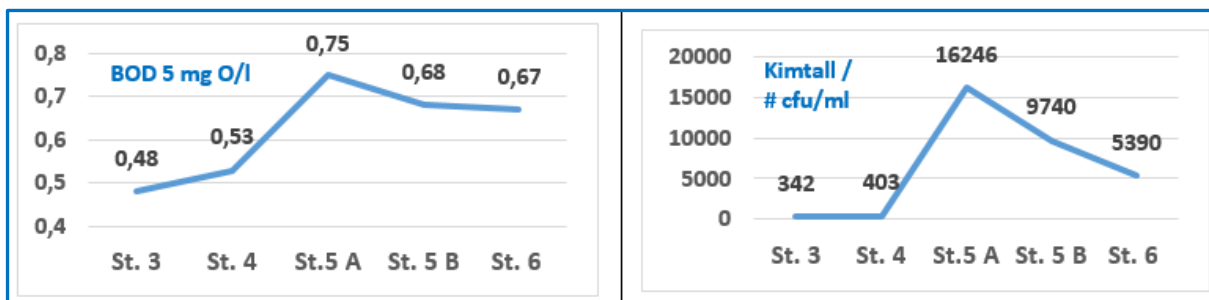
Gjennomsnittsverdiene for konsentrasjonen av total nitrogen viser at alle stasjonene i 2020 hadde en nitrogen konsentrasjon som ga god tilstand. Nitrogen-konsentrasjonen i Vikelva nedstrøms settefiskanlegget følger (som fosfor) biomassen av fisk i anlegget, og bestemmes videre av vannføringen i vannforekomsten/resipienten. Særlig høsten 2020 var konsentrasjonen av total nitrogen høy. Maksimum konsentrasjon i 2020 ble målt på stasjonene nedstrøms anlegget den 1. september, og var da henholdsvis 880, 720 og 770 µg N/l på stasjon 5 A, 5 B og 6.

Som for fosfor viser resultatene denne høsten høye verdier (**figur 14** og **15**). Konsentrasjonen av tot-N den 6. august blir klassifisert som moderat tilstand ut fra klassegrensene i vannforskriften. Konsentrasjonen i perioden fra 1. august og ut produksjonsperioden tilfredstiller ikke vannforskriftens krav til god fysisk-kjemisk tilstand for nitrogen på stasjonene nedstrøms anlegget.

3.1.3 Organisk stoff

For å kunne dokumentere belastningen av organisk stoff, ble det foretatt registreringer ved hjelp av parameteren BOF (biologisk oksygen-forbruk BOD5) og kimtall i vannprøvene fra Vikelva i 2020. Kimtall og BOD5 er de to parametrene som her gir et bilde av utslippets innhold av lett

oksiderbare forbindelser, noe som er spesielt interessant i å overvåke i resipienter som skal håndtere denne type utslipp.



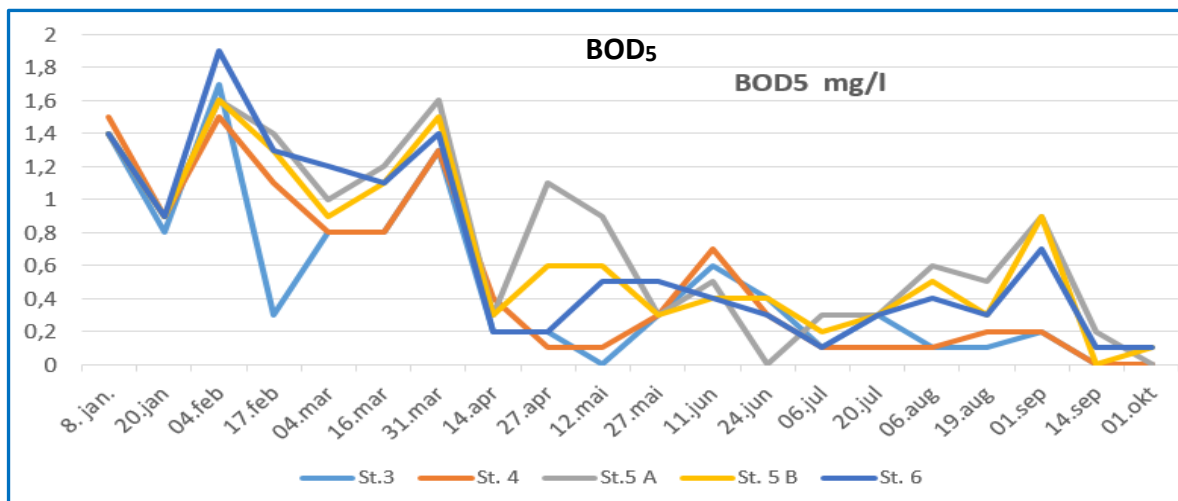
Figur 16. Midlere verdier for BOD₅ og kimtall i 2020.

BOD₅

Biologisk oksygenforbruk (BOF-BOD₅) er godt egnet til å dokumentere belastningen fra nettopp denne type utslipp, men begrenses noe ved at deteksjonsgrensen for denne parameteren er så høy som 2 mg O/l. Løsningen ble at vi fra 2017 har fått de reelle verdiene som ble avlest etter analysen, i tillegg til akkrediterte verdier, selv om disse var under deteksjonsgrensen. Dette gjorde at en bedre kunne følge utviklingen i vassdraget mht. BOF, og beregne en mer korrekt gjennomsnittsverdi for hele undersøkelsesperioden.

Resultatene for BOD₅ er sammenstilt i **vedlegg A** og midlere verdier er vist i **tabell 8** og i **figur 16**. Resultater fra enkeltmålinger er vist i **figur 17**.

Vikelva hadde relativt høye konsentrasjoner av lett oksyderbart materiale, særlig på våren. Bidraget fra settefiskanlegget i vårperioden observeres i resultatene gjennom å sammenligne analyse-verdiene fra referansestasjonene opp mot stasjoner nedstrøms anlegget. Ut fra denne sammenligningen ser det meste av av påvirkningen ut til å være bidrag fra nedbørfeltet, og knyttet til smelteperioder med høy diffus avrenning herfra. Tilsvarende forhold på høsten i 2020 viser derimot en større påvirkning fra utslippet, men konsentrasjonen er likevel relativt lav nedstrøms anlegget (< 0,9 mg O/l). Dette er betydelig lavere enn maksimumverdien (< 4,0 mg O/l) som ble målt høsten 2019 (Bergan & Aanes 2020a).



Figur 17. Analyseresultater (mg/l) for biologisk oksygenforbruk (BOD₅) i Vikelva i 2020.

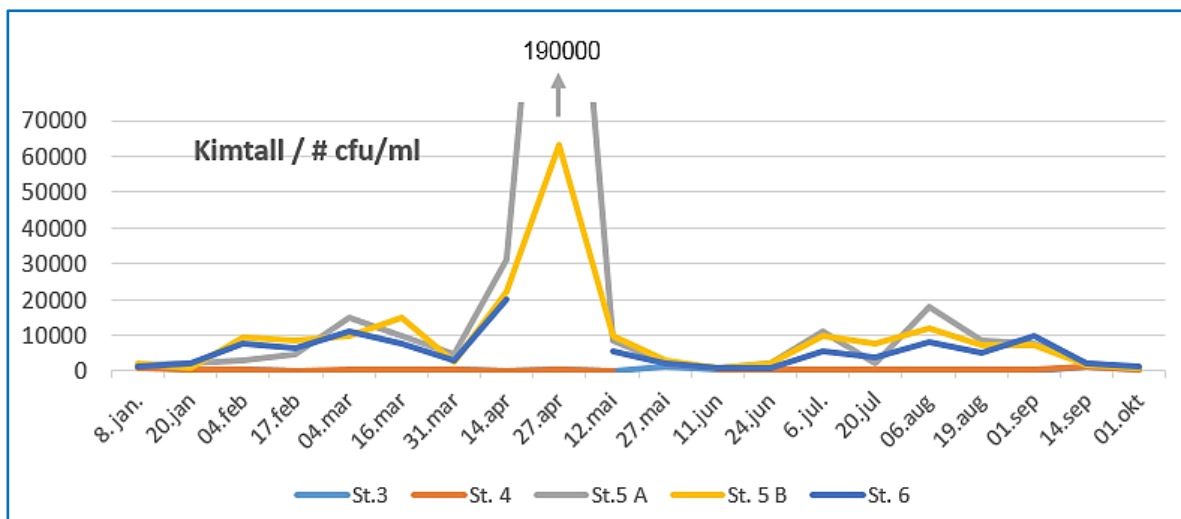
Høye verdier av lett nedbrytbart organisk materiale vil raskt gi en respons i en vannforekomst som Vikelva, blant annet ved endringer i bunndyrsmiljøets strukturelle og funksjonelle oppbygning. Dette kom tydelig frem i bunndyrresultatene fra våren 2018 og høsten 2019 (Bergan og Aanes 2019a, 2020a). Det er sentralt at renseanlegget kan håndtere store variasjoner i konsentrasjonen av lett oksyderbart materiale i avløpsvannet, for å unngå at resipienkapasiteten overbelastes, også når vannføringen er lav.

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 som under analysen dyrkes fram ved 22 °C. Høye verdier for kimtall har vanligvis ingen betydning helsemessig, og er normalt ikke sykdoms-fremkallende, men bør ikke forekomme i drikkevann. En veiledende verdi som indikerer bra drikkevannskvalitet er et kimtall som er mindre enn 100 pr. ml. Høyere verdier er akseptabelt, hvis vannprøven samtidig ikke inneholder koliforme bakterier. Høyt kimtall kan derimot gi vond lukt og smak på vannet i den varme årstiden.

Resultatene fra analysen av kimtall i 2020 er vist som midlere verdier i **tabell 8** og i **figur 16**. Enkeltresultater er samlet i **vedlegg A** og vist i **figur 18**. De to referansestasjonene oppstrøms settefiskanlegget, stasjon 3 og 4, hadde en midlere verdi for kimtall på henholdsvis 342 og 403 cfu/ml i 2020.

Utslipet fra settefiskanlegget fører til en markant økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms bedriften (**figur 18**). Særlig markert var dette på stasjonene 5 A og 5 B den 27. april, med et kimtallet på henholdsvis 190000 og 63000 cfu/ml. Økningen på stasjon 5 A var da vel 500 ganger i forhold til en midlere verdi for referansestasjonene. Store mengder lett nedbrytbart organisk stoff i avløpsvannet er årsaken til de høye kimtallene som er registrert (fôr-rester, fekalier fra fisk, mm.).



Figur 18. Analyseresultater for kimtall (cfu/ml) i Vikelva i 2020.

Verdiene for kimtall i Vikelva varierer en hel del gjennom året, og avspeiler biomassen i anlegget, men påvirkes også i stor grad av vannføringen i vannforekomsten/resipienten (dvs. fortynning). Videre kan komponenter i avløpsvannet hindre fremveksten av kimtall, og påvirke verdiene for BOD₅ (dvs. ulike kjemikalier, som eventuelt brukes i driften av anlegget og i renseprosessen).

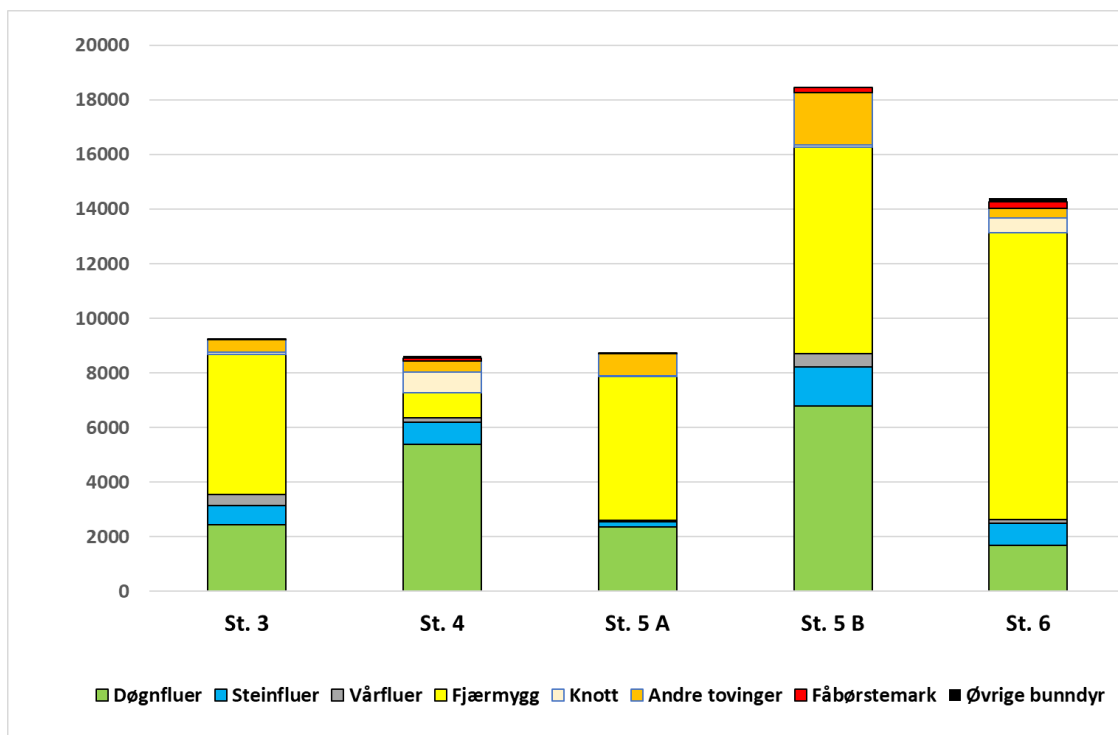
2.2 Bunndyrundersøkelser

Bunndyrdataene fra 2020 referer til to undersøkelsesperioder, henholdsvis april (vår) og september (høst). Detaljerte tabeller med artslistene og mengdeangivelser er vist i **vedlegg B**.

2.2.1 Våren 2020

I vårprøvene fra stasjonene i Vikelva/Vervasselva varierte totalt antall bunndyr mellom 8741 og 18469 individer per prøve (**figur 19**). Lavest antall bunndyr ble funnet på stasjon 4 (referansestasjon) i Vervasselva og stasjon 5-A, med hhv. 8618 og 8741 bunndyr per prøve. Høyeste antall ble funnet på stasjon 5-B i Vikelva (18469 bunndyr per prøve), som sammen med stasjon 6 (14401 bunndyr per prøve) skilte seg ut med en vesentlig høyere bunndyrproduksjon sammenlignet med øvrige stasjoner. Begge disse stasjonene ligger nedstrøms anlegget til Salten Smolt AS.

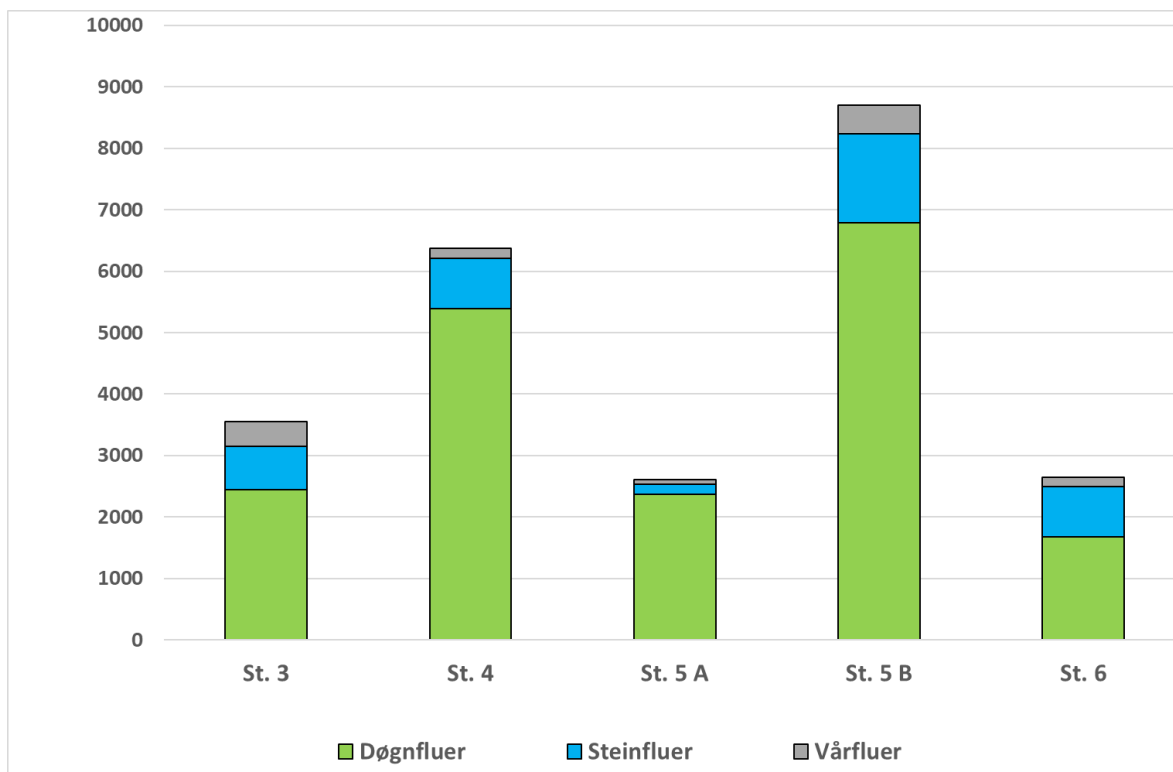
Dominerende bunndyrgrupper på alle stasjoner var døgnfluer og fjærmygg, men med noe innbyrdes variasjon i dominansforhold på den enkelte stasjon. Ved referansestasjon 4 dominerte døgnfluer foran fjærmygg. Ved alle andre stasjoner dominerte fjærmygg foran døgnfluer (**figur 19**). Stasjon 5A hadde redusert innslag av steinfluer sammenlignet med alle øvrige stasjoner, men antallet økte igjen ved stasjon 5B og 6 nedstrøms utslippet. Den normalt tolerante forurensningsindikatoren «fåbørstemark», som tidligere år har hatt enkelte svært markante oppblomstringer, hadde lav forekomst ved alle stasjoner i vassdraget våren 2020.



Figur 19. Antall individer fordelt på bunndyrgrupper per prøve på stasjoner i Vikelva våren 2020.

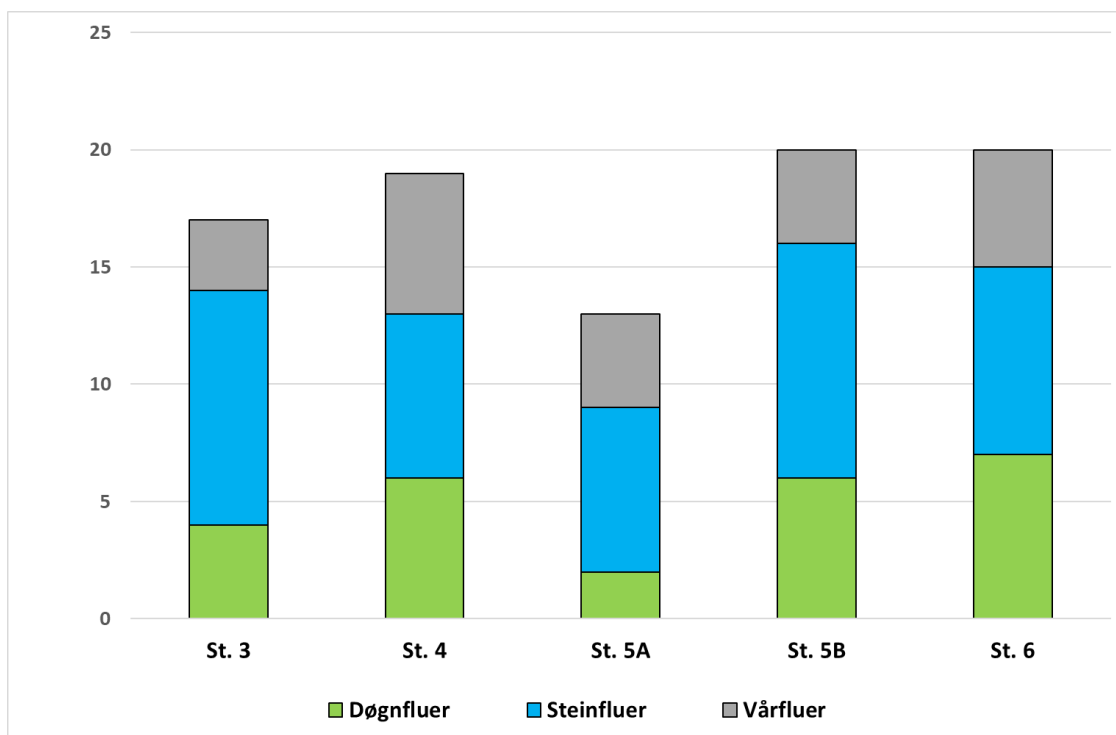
Antall individer av bunndyr innenfor gruppene døgn-, stein og vårfluer (EPT) varierte også mellom stasjonene i materialet som ble hentet inn om våren (**figur 20**). Høyest tetthet (N/individer per prøve) av EPT per prøve ble funnet ved stasjon 5-B, med 8700 individer. Dette skyldes en markant oppblomstring av døgnfluer (**figur 20**, grønn andel av søyle). Samme observasjon gjaldt for stasjon 4 (referansestasjon) i Vervasselva, med totalt 6366 individer. Ved stasjon 5A og 6

gikk antallet individer av disse tre bunndyrgruppene markant ned igjen (hvh. 2611 og 2642 individer per prøve).



Figur 20. Antall individer av døgnfluer (grønn), steinfluer (blå) og vårfluer (grå) per prøve på stasjoner i Vikelva våren 2020.

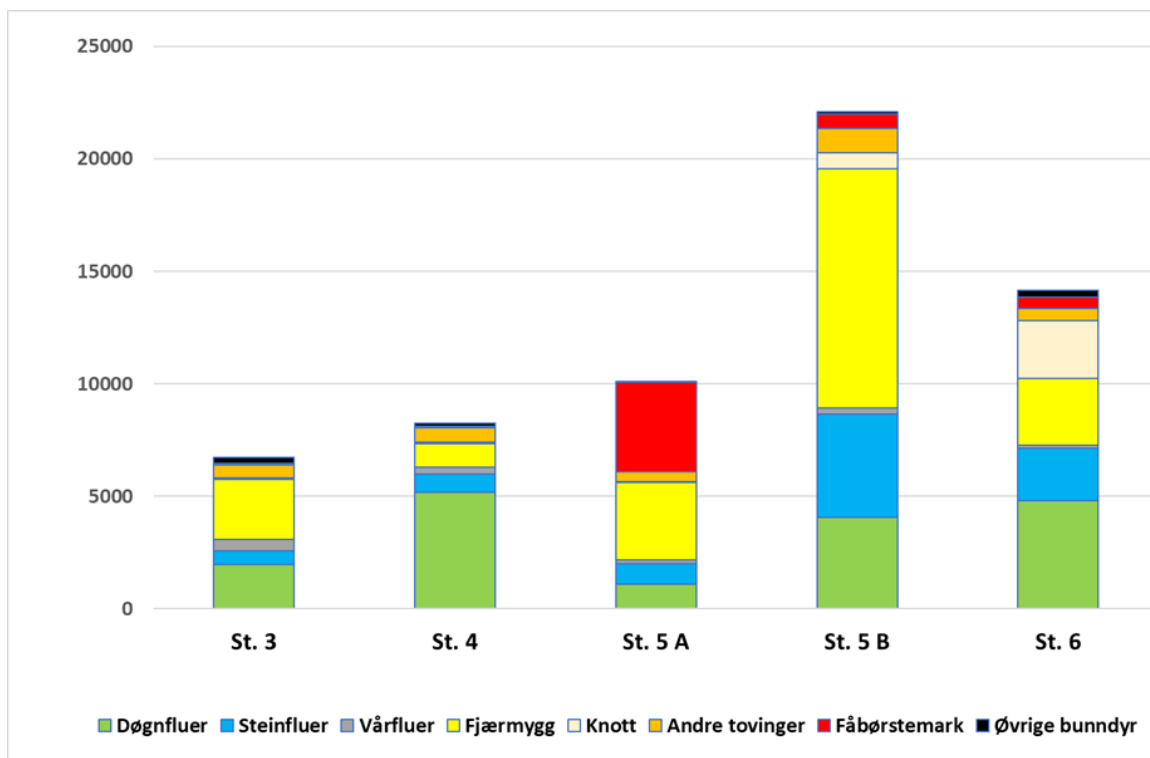
Det biologiske mangfoldet, uttrykt ved antall ulike EPT-taksa (arter/slekter/familier) som ble funnet i bunndyrprøvene, varierte fra 13 til 20 på de respektive stasjonene våren 2020 (**figur 21**). Det høyeste antallet ulike EPT-taksa ble registrert ved stasjon 5B og 6 (begge $n=20$), mens lavest antall ble funnet i blandingssonen ved stasjon 5A (**figur 21**).



Figur 21. Antall ulike taksa av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) per prøve på stasjoner i Vikelva våren 2020.

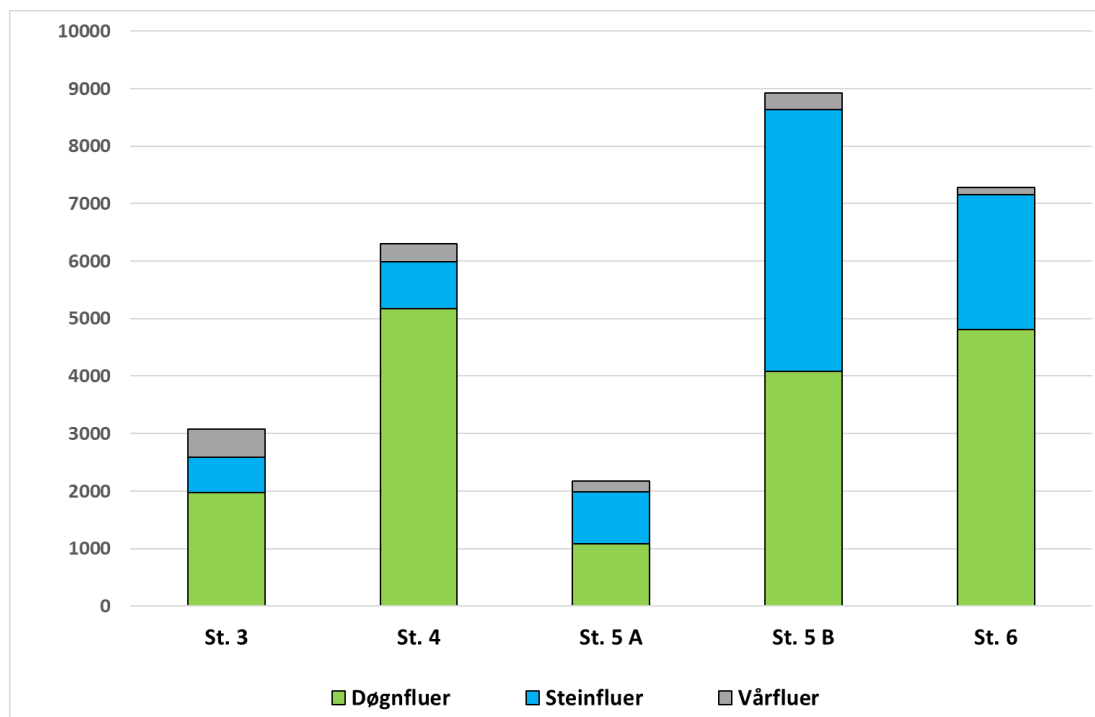
2.2.2 Høsten 2020

Resultatene fra bunndyrprøvene som ble hentet inn høsten 2020 viser en lignende tendens hos bunndyrsamfunnet som den vi registrerte i vårprøvene, men med en noe annerledes økologisk respons. Blant annet registreres noe oppblomstring av fåbørstemark på stasjon 5A nedstrøms virksomheten (**figur 22**, rød andel i søyle). I høstprøvene fra stasjonsnettet varierte totalt antall bunndyr markant ved referansestasjonene (stasjon 3 og 4) sammenlignet med stasjon 5B og 6 nedstrøms anlegget. Fra et totalt bunndyrantall på 6739 (stasjon 3) og 8258 (stasjon 4) ved referansestasjonene (**figur 22**), øker bunndyrantallet til hhv 22082 og 14158 ved stasjon 5B og 6.



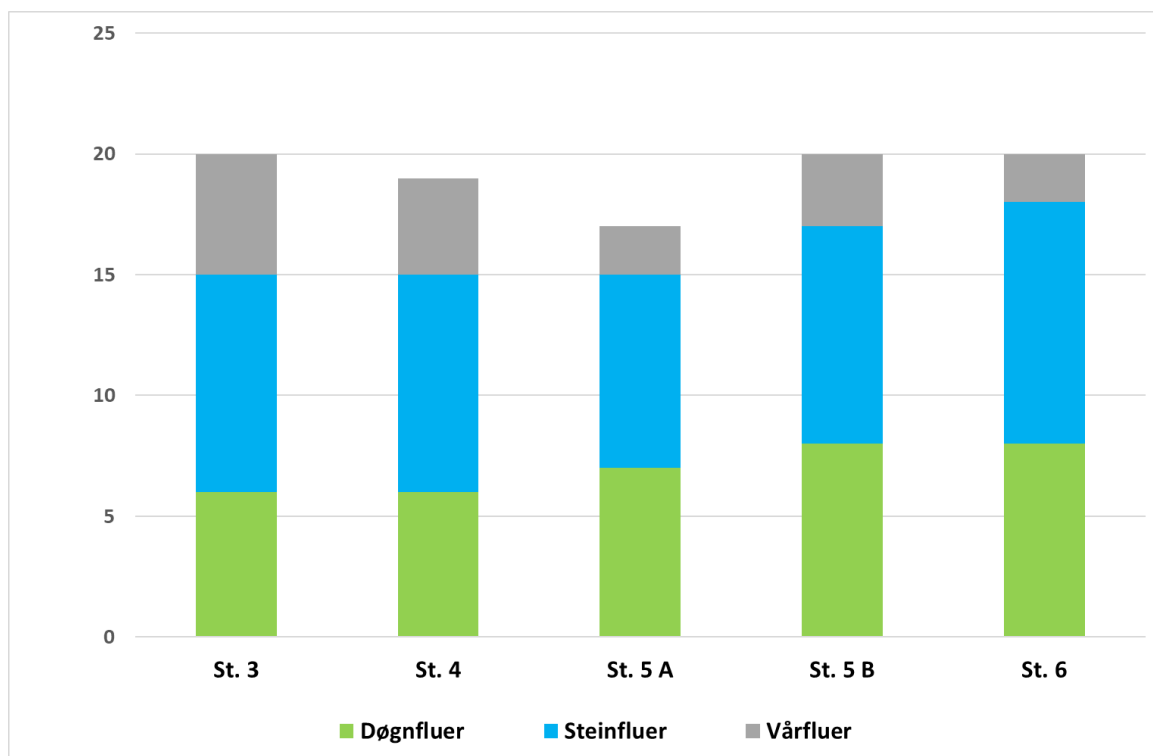
Figur 22. Antall individer fordelt på bunndyrgrupper per prøve på stasjoner i Vikelva høsten 2020.

Antallet individer av døgn-, stein og vårfluer per prøve viste stor variasjon mellom stasjonene (figur 23). Høyest antall ble funnet på stasjon 5B, med 8920 individer per prøve. Lavest antall ble funnet på stasjon 5A nærmest utslippet, med 2176 individer per prøve.



Figur 23. Antall individer per prøve av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) i Vikelva høsten 2020.

Det biologiske mangfoldet, uttrykt ved antall ulike taksa av EPT som ble påvist på stasjonene, varierte lite mellom stasjonene høsten 2020 (**figur 24**). Størst mangfold ble påvist ved stasjon 3, 5B og 6 (alle 20 EPT). Lavest EPT verdi ble registrert ved stasjon 5A, med 17 ulike EPT-taksa.



Figur 24. Antall ulike taksa per prøve av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) i Vikelva høsten 2020.

2.2.3 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 fra 2020 (**tabell 9**) viste en økologisk tilstandsklassifisering tilsvarende minimum «God» på alle stasjonene som ble undersøkt. To stasjoner (st. 5B og 6) oppnår høye ASPT-indeksverdier, og «Svært god» økologisk tilstand.

Tabell 9. Samlet miljøtilstand i Vikelva på bakgrunn av bunndyrprøver våren 2020. Beregnede indeksverdier og miljøtilstandsbedømming, med fargekoder som gjenspeiler tilstandsklasser.

Vikelva	St. 3	St. 4	St. 5 A	St. 5 B	St. 6
Dato: 27.04.2020					
ASPT – indeksverdi	6,77	6,79	6,54	7,36	7,19
EQR – Økologisk tilstand	0,98	0,98	0,95	1	1
Normalisert EQR ASPT	0,79	0,79	0,74	1	1
BMWP-indeksverdi	88	95	85	103	115
EPT-indeks	17	19	13	20	20

Høstprøvene i 2020 (**tabell 10**) viser, i likhet med vårprøvene, at den økologiske tilstanden klassifiseres til miljømålet «God» eller bedre ved alle stasjoner. Her oppnår tre stasjoner (st. 5 A, 5 B og 6) ASPT- indeksverdier tilsvarende «Svært god» økologisk tilstand.

Tabell 10. Samlet miljøtilstand i Vikelva på bakgrunn av bunndyrprøver høsten 2020. Beregnede indeksverdier og miljøtilstandsbedømming, med fargekoder som gjenspeiler tilstandsklasser.

Vikelva	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6
Dato: 09.09.2029					
ASPT – indeksverdi	6,73	6,63	6,91	6,87	6,92
EQR – Økologisk tilstand	0,98	0,96	1	1	1
Normalisert EQR ASPT	0,79	0,76	1	1	1
BMWP-indeksverdi	101	106	76	103	86
EPT-indeks	20	19	17	20	20

BMWP-indeksverdi i **tabell 9** og **10** sier noe om antallet poenggivende taksa som ligger til grunn for beregningen av ASPT- indeksverdien. Indeksen regnes ut ved å beregne poeng for hver bunndyrfamilie i materialet og gir disse poeng etter kunnskap om «motstandsdyktighet», følsomhet og toleranse mot forurensning. Alle steinfluefamilier får her fra 10 til syv poeng, mens døgnfluer oppnår mellom 10 og fire poeng, og vårfluer oppnår fra 10 til fem poeng. Lavest poenguttelling i toleransevurderingene får forurensningstolerante bunndyrgrupper som enkelte tovinger og biller (5 poeng), snegler (3 poeng), fjærmygg (2 poeng) og fåbørstemark (1 poeng). Det er i de fleste lite forurensede vannforekomster, både store (Traaen et al. 1988, Bergan & Aanes 2017) og små (Bergan 2017, 2018, Bergan & Aanes 2016) vanlig med verdier mellom 80 og 100 eller mer, samtidig som verdier langt over 100 ikke er uvanlig (Mason 2002). Verdier lavere enn 80 kan indikere vannkjemisk eller mekanisk (nedslamming) påvirkning, mens verdier ned mot 50 og under anses som sterkt påvirkede lokaliteter (Bongard & Koksvik 1989, Bergan & Aanes 2016, 2017a).

I henhold til overnevnte kriterier og vurderinger, ser vi at vårprøvene ligger mellom 85-115 BMWP-indekspoeng (**tabell 9**), og ingen store reduksjoner under overnevnte kritiske grenser på stasjoner nedstrøms utslipp fra anlegget. Dette viser at belastningene i denne periodene er innenfor selvrensningsevnen til vassdraget. Samme tendens ser vi også i høstprøvene, men nå med et markant unntak ved st. 5A i blandsonen, som oppnår 76 poeng på BMWP- indeksen høsten 2020. Dette er en verdi som indikerer for stor vannmiljøbelastning på dette vassdragspartiet i denne perioden av 2020.

3 Diskusjon av resultater

3.1 Vannkjemiske undersøkelser

Det ble hentet inn vannprøver i alt 20 ganger i 2020. Noen av vannprøveuttakene er fra tidspunkter og perioder hvor det er lav eller «ingen» aktivitet i anlegget. Resultatene fra disse periodene vil påvirke middelverdiene, som regnes ut for hele undersøkelsesperioden. Det er denne verdien som er utgangspunkt for klassifisering av kjemisk tilstand. Likevel ser dette ikke ut til å ha hatt større betydning for stasjon 5B, som har god tilstand med henysn til innholdet av nitrogen (tot-N). Tilsvarende vil den midlere fosfor - verdien (tot – P) føre til at stasjon 5A endrer klasse fra god til moderat tilstand, når prøver før og etter produksjonsperioden utelates.

For vassdragets generelle miljøtilstand er det de periodene biomassen er som størst i anlegget - når utslippet av næringssalter og lett nedbrytbart organisk materiale når sitt maksimum - som har størst betydning. Renseanlegget skal da kunne håndtere disse periodene, slik at utslippet til vannforekomsten ikke overskrider resipientkapasiteten og selvrensingsevnen. Dette er utfordrende, da vannføringen til enhver tid også medvirker, og bestemmer fortynningen av disse komponentene, og dermed setter premissene for renseanlegget. Det må håndtere store svingninger i både mengden av næringssalter og organisk materiale i avløpet, også i perioder hvor vannføringen samtidig kan bli svært lav. For å få til dette til må produksjonen i anlegget reduseres til et bærekraftig nivå, bestemt/hjulpet av et renseanlegg som kan håndtere avløpet ved å ha nødvendig rensekapasitet til å hindre at resipientkapasiteten i vassdragsavsnittet nedstrøms bedriften overbelastes (forurenses).

De vannkjemiske undersøkelsene viser at turbiditeten i Vikelva er lav med periodevis noen høye verdier i forbindelse med vår- og høstflommer. Ut fra de oppgitte klassegrensene har alle stasjonene en svært god tilstand med henysn til turbiditetsverdiene i 2020, med unntak av stasjon 6, som får god tilstand (naturlig påvirkning knyttet til avrenning fra leirholdige arealer i nedbørfeltet oppstrøms stasjonen). Det partikulære materialet som registreres på stasjonene 5A og 5B er stort sett lett nedbrytbart organisk materiale.

Gjennomsnittsverdiene i 2020 for konsentrasjonen av total fosfor og total nitrogen viser at alle stasjonene hadde verdier som i henhold til vannforskriften ga god eller bedre tilstand. For fosfor var disse svært nær moderat tilstand på stasjon 5A nedstrøms anlegget. Videre var konsentrasjonene av fosfor og nitrogen svært høye på høsten 2020 som i 2019. Vannkvaliteten fra 6. august til 1. september i 2020 tilfredstiller ikke vannforskriftens krav til god fysisk-kjemisk tilstand for fosfor, og dels også for nitrogen. For fosfor var det også en slik periode rundt 12. mai i 2020.

Særlig på høsten i 2020 var konsentrasjonene høye, og samtdig var vannføringen ikke spesielt lav. Den 19. august (1. sept.) var konsentrasjon av fosfor (tot-P) på st. 5A, 5B og 6 nedstrøms anlegget henholdsvis 69, 54 og 49 µg P/l (68, 53 og 70 µg P/l). Tilsvarende konsentrasjoner for tot-N var på st. 5A, 5B og 6 den 19. august (1. sept.) 850, 680 og 580 µg N/l (880, 720 og 770 µg P/l). Året før, i 2019, var maksimumkonsentrasjonene for total fosfor 130, 100 og 72 µg P/l, og 1800, 1500 og 1300 µg N/l for total nitrogen på stasjonene 5A, 5B og 6 den 28. august. Vannkvaliteten var da svært dårlig i henhold til klassegrensene. Verdiene i 2020 viser dermed en redusert belastning på resipienten dette året sammenlignet med fjoråret.

Det er avgjørende for denne vannforekomstens evne til selvrensing at belastningen av lett nedbrytbart organisk materiale fra bedriften ikke overskrider tålegrensen i resipienten. Stor betydning er det også at Vikelva, som i perioder kan ha svært lav vannføring, dermed er meget sårbar for slik belastning. Tidligere resultater fra BOD-analyser viste f.eks. i 2018 en uheldig utvikling i forhold til tidligere år. I 2019 var verdiene mye lik året før, men med unormalt høye verdier på høsten dette året nedstrøms anlegget (4 mg O/l). Tilsvarende BOD₅ verdier for 2020 viser en markert bedring, og maksimumverdiene den 1. september var da henholdsvis 0,9, 0,9 og 0,7 mg O/l på stasjonen 5A, 5B og 6. Dette kan tyde på at renseanlegget har hatt god evne til å holde tilbake organisk materiale fra å komme ut i vassdraget i denne perioden, noe som er svært positivt.

Høye verdier vil raskt gi en negativ respons i blant annet bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle sammensetning. Reduserte utslipp av lett nedbrytbart organisk materiale viste seg også i en bedret økologisk tilstand på disse stasjonene høsten 2020 sammenlignet med situasjonen i 2019.

Samtidig viser resultatene at utslippet av lett nedbrytbart organisk materiale fremdeles fører til en økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms settefiskanlegget. I 2018 var maksimumverdiene på stasjonene 5A og 5B henholdsvis 78000 og 84500 cfu/ml på høsten, mens i 2019 ble det målt 90000 og 83000 cfu/ml. Resultatene fra 2020 viser derimot en markert nedgang, og den maksimale verdien ble oppnådd den 6. august, med hhv. 18000 og 12000 cfu/ml på stasjon 5A og 5B.

På stasjon 5B har midlere verdi for kimtall (i forhold til tilsvarende verdi for referansestasjonene 3 og 4) en økning på 20, 39 og 26 ganger i henholdsvis 2018, 2019 og 2020. Årsaken til de høye kimtallene nedstrøms bedriften er fremdelse mye lett nedbrytbart organisk stoff i avløpsvannet etter rensing (forrester, fekalier fra fisk mm.).

Vannføring og forurensingseffekt

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. I 2020 var det mye nedbør de første månedene av året (**figur 4**), noe som ga en høy vannføring. Dette sammenfalt med den perioden da anlegget hadde fôrings-topp og høyest biomasse i 2020. Tilsvarende var forholdene på høsten dette året preget av at det kom mindre nedbørmengder enn normalt i juli og august, og en tilsvarende redusert naturlig vannføring i Vikelva. Store nedbørmengder i september ga igjen god vannføring, i siste del av produksjonsperioden. Belastningen på vassdraget var da trolig betydelig større enn på våren. Rensegraden var i perioder for dårlig og avløpsvannet som da ble sluppet ut førte til en forurensning. Belastningen var over den respientkapasiteten som Vikelva da hadde.

3.2 Bunndyr

Prøvene fra både april og september i 2020 gjenspeiler et tallrikt og relativt mangfoldig bunndyr-samfunn med stor andel forurensningsfølsomme, rentvannskrevende bunndyrarter og -former ved de to referansestasjonene 3 og 4. Referansestasjonene ligger enten oppstrøms anlegget (stasjon 3) eller parallellt med driftsbygningen (stasjon 4), dvs. vassdragsavsnitt uten belastninger eller synlige utslippsrør fra settefiskanleggsområdet. Miljøbedømmingsindeksene viser

ingen store utslag på påvirkning ved referanse-områdene, hverken vannkjemisk eller fysisk-mekanisk (nedslamming), og økologisk tilstand klassifiseres til «God», og nært «Svært god» ved begge perioder. Resultatene viser derfor liten eller ingen tegn til påvirkning på disse vassdragsavsnittene oppstrøms anlegget, uavhengig av periode på året, og er sammenfallende med tidligere års resultater (Bergan & Aanes 2017c, 2019a, 2020a). Noe variasjon i bunndyrsamfunnene mellom perioder (og tidligere år) observeres ved referansestasjonene, men dette knyttes i stor grad til naturlige variasjoner og/eller metodiske begrensninger ved prøvetakingen. Naturlige variasjoner i klima- og vannføring før feltarbeidet, og naturlig variasjon i påvekstalger (bl.a. av kiselalger, som har perioder med oppblomstring, er forhold som kan virke inn på resultatene.

Ved stasjon 5A, som ligger nærmest utslippet, viser resultatene relativt klare indikasjoner på at det er kommet inn en belastning i vassdraget. Ved stasjon 5A vises tegn på forstyrrelser i begge perioder. ASPT-indeksen slår kun moderat ut på dette i vårperioden, men gir ingen indikasjon på påvirkning i høstperioden. Bunndyrfaunaen har imidlertid et lavere mangfold enn alle øvrige stasjoner i begge perioder, og har redusert andel følsomme indikatorarter. Det er også en observert forskyvning/oppblomstring mot forurensningstolerante bunndyrformer (Aanes & Bækken 1989). Resultatene fra høstundersøkelsene i 2020 viser at bunndyrsamfunnet er preget av moderat påvirkning også ved stasjon 5B og 6, men dette er ikke entydig, og gir ikke særlig utslag på miljøbedømmingsindeksene. Bunndyrfaunaen øker signifikant i totalt antall bunndyr per prøve ved stasjon 5B og 6 sammenlignet med øvrige stasjoner, og er et tegn på moderat næringssaltanrikning og organisk belastning. For vårperioden skyldes den økte bunndyrproduksjonen fortrinnsvis oppblomstring av bunndyrgruppen fjærmygg, og til dels også døgnfluer, mens for høstperioden observeres også en økning av antall steinfluer, i tillegg økt forekomst av ulike tovinger.

For Vikelvas vassdragsavsnitt nedstrøms settefiskanlegget indikerer responsen i bunndyrfaunaen at vassdraget mottar belastning på et moderat nivå i 2020. Resultatet vurderes som en tendens til bedring sammenlignet med tidligere år, spesielt sammenlignet med årene før saneringen av miljøskadelige utslipp, og kan nå indikere at samlet belastning gjennom året er noe redusert. Bunndyrfaunaen viser likevel klare eutrofieringsrespons, med økt bunndyrproduksjon som effekt, men uten at det observeres en økologisk kollaps ved bunndyrfaunaen tilsvarende andre år (Bergan & Aanes 2017c, 2019a, 2020a). Gitt den observerte nedslammingen og økte begroingen nedstrøms anlegget, så er det imidlertid fortsatt risiko for at de vannøkologiske forholdene i Vikelva ikke møter miljøkravene fastsatt i vannforskriften. Et periodevis redusert vannmiljø, nært knyttet til naturlige klimatiske forhold og vannføring i elva kombinert med produksjonen ved anlegget, gjør at situasjonen fortsatt vurderes som noe labil.

Rekolonisering med reetablering av bunndyrsamfunn er en vanlig/naturlig egenskap ved bunndyrfaunaen i elver og bekker som mottar større eller mindre punktutslipp. Rentvannskrevende bunndyr driver med strømmen som «drift» (Bergan & Nystad 2003) fra ovenforliggende strekninger uten miljøpåvirkning, og bidrar på denne måten til å reetablere bunndyrsamfunn som er blitt skadet eller forstyrret. Slik gjenopprettes den økologiske tilstanden etterhvert, dersom belastningen er redusert eller opphørt. Forutsetningen er at belastningen på det aktuelle elveavsnittet ikke har gitt varige skader, og at det eksisterer vassdragspartier med «artsbanker» av bunndyr ovenfor belastningene. For Vikelva sin del er dette tilfelle, da det er store vassdragsområder uten særlig påvirkning i begge greiner ovenfor anlegget, som kan forsyne belastede elvestrekninger med bunndyr i drift.

Egenskapen ved naturlig rekolonisering bidrar også til et usikkerhetsmoment ved å bruke bunndyr som kvalitetselement i forhold til punktutslipp, og spesielt der utslippet ikke vedvarer over tid,

men opptrer i kortere perioder. Drift av bunndyr og en begynnende reetablering av store deler av bunndyrfaunaen kan i mange tilfeller skje relativt hurtig (Bergan 2010), i løpet av få uker eller måneder, etter en forstyrrelse. Sistnevnte er avhengig av bunndyrproduksjon og mangfold ovenfor punktutslippet, og vannføringsforhold i vassdraget etter utslippet. Lav vannføring gir mindre spredning og lengre rekoloniseringsperiode, mens flom og høy vannføring gir økning i drift av bunndyr, og hurtigere spredning. Denne mekanismen 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 metode- og vurderingssystemer i bunndyrovervåkingen. Derfor kreves det ofte en ekspertvurdering av materialet, som går utover en ukritisk og direkte bruk av indeksverdi-klassifiseringer, ved slike utslipp. Ukritisk bruk kan i enkelte tilfeller gi upresise miljøvurderinger eller grove feilklassifiseringer av den reelle helsetilstanden til vassdraget. Denne mangelen på bruk av erfaring og ekspertvurderinger er også noe av årsaken til at utslippet av miljøskadelige kjemikalier (såpevann) ikke ble oppdaget før i 2017 (Bergan & Aanes 2017c), tross bunndyrdata fra flere år i forkant (Halvorsen 2016). Derfor er det viktig å inkludere ekspertvurderinger, som er basert på mange års arbeid med bunnfaunaprøvetaking og undersøkelser av vannkvalitetsproblematikk, hvor en også hensyntar mengde og dominansforhold mellom arter og grupper, samt hvordan ulike påvirkninger endrer den strukturelle og funksjonelle utformingen av bunndyrsamfunnet på en lokalitet. Bunndyrundersøkelser er en svært sammensatt og kompleks øvelse, som krever svært lang erfaring og kunnskap om de enkelte dyregruppene og artenes livsløp og miljøkrav. Data om utformingen av bunndyrsamfunnet på referansestasjoner oppstrøms de kjente belastningene bør her gis stor vekt, gjerne større enn de eksisterende indekser/vurderingssystemer, og avviket i miljøtilstand knyttes opp mot den kjente referansesituasjonen, i motsetning til en fastsatt, generell og interkalibrert referansesituasjon.

4 Konklusjon

Vannføringen i resipienten Vikelva har mye å si for hvordan vassdraget responderer på utslippet fra settefiskanlegget. Videre er det avhengig av biomassen i anlegget, som gir store endringer i konsentrasjonen av næringssalter og lett nedbrytbart organisk materiale i utslippet. Dette er forhold som er bestemmende for både resipientforhold og miljøtilstand. Normalt starter snøsmeltingen i midten av april, og når en topp i løpet av månedsskiftet mai/juni. I 2020 var dette tilfelle, noe som ga en positiv effekt i perioden da anlegget hadde en topp i fôringen og størst biomasse av fisk. Tilsvarende var høstperioden preget av lite nedbør i august, men relativt mye i september. Resultatene viste da høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen nedstrøms utslippet, men dette var ikke tilfelle i samme grad for organisk materiale. Renseanlegget synes å ha håndtert situasjonen bra med hensyn til organisk belastning.

Undersøkelser av fysisk-kjemiske støtteparametere og bunndyrssamfunn i Vikelva i 2020 ga følgende hovedkonklusjoner:

4.1 Vannkvalitet

Vikelva har til dels store variasjoner i vannføring gjennom produksjonsperioden for settefiskanlegget, og dette fører til varierende resipientkapasitet og selvrensningsevne i vassdraget. Dette vil, sammen med varierende biomasse i settefiskanlegget og renseanleggets evne til å holde tilbake næringssalter og organisk materiale, være bestemmende for vannkvalitet og økologisk tilstand i Vikelva.

- Turbiditeten var jevnt over lav i 2020, og ut fra klassegrensene var tilstanden «**Svært god**». Avrenning av leirholdig materiale oppstrøms stasjon 6 gir økt turbiditet og «**God tilstand**».
- Vurdert ut fra kriteriesettet i vannforskriften, så ga resultatene fra overvåkingen av totalt nitrogen og fosfor et årsmiddel på henholdsvis «**Svært god**» og «**God**» tilstand nedstrøms Salten Smolt AS i 2020. Høstperioden var imidlertid utfordrende. Perioden ga konsentrasjoner av total fosfor tilsvarende «**Dårlig**» til «**Svært dårlig**» tilstand i Vikelva nedstrøms bedriften. Tilsvarende for nitrogenskonsentrasjoner var «**Moderat**» tilstand i høstperioden.
- Analysene av vannets innhold av organisk materiale, målt som biologisk oksygenforbruk (BOD₅), viser også i 2020 en markert økning nedstrøms utslippet i forhold til referansestasjonene oppstrøms. Særlig var dette tilfelle på høsten i 2020, men belastningen var langt mindre enn høsten året før (2019), noe som kan tilskrives økt rensegrad av utslippet.
- Tilførselen av lett nedbrytbart organisk materiale fører også til en markert økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms settefiskanlegget. I 2019 hadde stasjonene 5A og 5B en maks verdi for kimtall på henholdsvis 90000 og 83000 cfu/ml. Resultatene fra 2020 viser en markert nedgang og tilsvarende maksimal verdi var nå 18000 og 12000 cfu/ml.

- Resultatene fra stasjon 5B, gir i forhold til midlere verdi for referansestasjonene 3 og 4 i 2019 og 2020 et økt kimtall på henholdsvis 39 og 26 ganger. Årsaken til økt kimtall i Vikelva nedstrøms bedriften er periodevis mye lett nedbrytbart organisk stoff i avløpet etter rensing (fôr-rester, fekalier fra fisk mm.).

4.2 Bunndyr

- Bunndyrsamfunnet i vassdraget oppstrøms Salten Smolt AS sitt anlegg (referansestasjonene 3 og 4) er tallrikt og mangfoldig, dominert av rentvanskrevende bunndyrarter og -former, med «God» til «Svært God» økologisk tilstand.
- Nedstrøms utslipp fra bedriften er det noe større variasjon i bunndyrsamfunnet, men likevel «God» til «Svært god» økologisk tilstand i 2020. Det er ingen tegn til forstyrrelser knyttet til utslipp av såpevann eller andre miljøgiftige kjemikalier. Det er imidlertid synlige negative effekter på bunndyrsamfunnet fra organisk belastning, næringsaltanrikning, nedslamming og begroing. Utstrekningen på den belastede strekningen i Vikelva varierer i tid og rom (mellom år, perioder av året og avstand fra utslipp), avhengig av utslippsmengder og naturlig variasjon i vannføring og vanntemperatur/lystilgang i vannforekomsten/resipienten.
- Datamaterialet fra bunndyrprøver innhentet i april (vårprøver) 2020 viser tegn til moderat organisk belastning og næringsaltanrikning. Økologisk tilstand klassifiseres til «God» eller «Svært god» ved alle stasjoner.
- Datamaterialet fra høsten 2020 viser noen negative effekter knyttet til organisk belastning, nedslamming og eutrofiering/næringsaltanrikning i blandsonen til utslippet og på stasjonene nedstrøms anleggsområdet, men effekten er kun moderat. Økologisk tilstand er likevel innenfor fastsatte miljømål («God» eller «Svært god») på alle undersøkte stasjoner
- Resultatene fra overvåkingsprogrammet samlet sett viser en noe positiv utvikling i bunndyrsamfunnet det siste året, spesielt sammenlignet med perioden 2016-2017, men periodevis redusert vannmiljø gjennom året viser at situasjonen fortsatt kan være labil. Vannøkologiske premisser for å oppnå miljøkravene fastsatt av vannforskriften er fortsatt i risiko i resipienten.
- Nedslammings- og begroingssituasjonen (påvekst av sopp, bakterier og alger) i Vikelva nedstrøms bedriften er en effekt av økt næringssaltinnhold og organisk belastning, og bør holdes under oppsikt. Tiltak må iverksettes dersom gyteområder for ørret og strykstrekninger gror igjen. Resultater fra ungfisktellinger og utviklingen i reetableringen av ørret i vassdraget, definerer hvorvidt dette er eller blir et problem eller ikke.
- På bakgrunn av årets resultater, sammenstilt med resultater og vurderinger knyttet til parallelle ungfiskundersøkelser i 2020 (se Bergan & Aanes 2021), tilrådes fortsatt overvåking i samme omfang som siste år i 2021.

5 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. 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. <http://www.vannportalen.no>.
- Anonym. 2013. Veileder 02:2013-revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. <http://www.vannportalen.no>.
- Anonym 2018. Direktoratgruppen vanddirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver 145 s. (www.vannportalen.no)
- Anonym. 2019. Vedlegg til veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver 145 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. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. A. 2017. Bunndyrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2016. NINA Rapport 1359. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. 2018. Bunndyrovervåking i mindre vassdrag i Trondheim kommune. Undersøkelser i 2017. NINA Rapport 1488. Norsk institutt for naturforskning.
- 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 Møya renseanlegg. NIVA-rapport L. NR. 6791-2015. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017a. Vannøkologiske undersøkelser i små vassdrag i Vannområde Orkla - Resultater fra undersøkelser av vannkvalitet og bunndyr høsten 2016. NINA Rapport 1343. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Aanes, K. J. 2017b. Resipientovervåking av Ranaelva. Undersøkelser av bunndyr, vannkvalitet og ungfisktelinger i 2012 og 2016 i forbindelse med utslipp fra Rana Gruber AS. NINA Rapport 1318. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2017c. Resipientundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune 2015-2017 - Vannkjemisk overvåking og bruk av bunndyr og ungfisk av ørret som kvalitetselementer for miljøtilstand. NINA rapport 1425. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2019a. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2018. NINA rapport 1610. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2019b. Ungfiskundersøkelser i Vikelva ved Rognan, Saltdal kommune, i 2018. Ungfisktelinger og registrering/utfisking av rømte laksunger på elvestasjonær strekning. NINA rapport 1609. Norsk institutt for naturforskning.

- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2020a. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2019. NINA Rapport 1743. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2020b. Ungfiskundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune, i 2019. Ungfisktellinger av vill laksefisk og registrering/utfisking av rømte laksunger. NINA rapport 1742. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2021. Ungfiskundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune, i 2020. Ungfisktellinger av vill laksefisk og registrering/utfisking av rømte laksunger på elvestasjonær strekning. NINA rapport 1929. Norsk institutt for naturforskning.
- 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. Norsk institutt for naturforskning.
- Bongard, T & Koksvik, J. I. 1989. Lokal forurensing i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. Rapport nr. 75. Laboratoriet for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI Vitenskapsmuseet).
- 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.
- 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.
- Traaen, T., Arnekleiv, J.V., Bongard, T., Grande, M., Lindstrøm & E.A., Lingsten, L. 1988. Til-taksorientert overvåking i Gaula, Sør-Trøndelag 1986-1987. Statlig program for forurensningsovervåking, NIVA Rapport 337/88. Norsk institutt for vannforskning.
- Aanes, K. J. 2016. Vikelva, Saltdal kommune. Resipientundersøkelser for Salten Smolt AS. NIVA-rapport L.NR 7084-2016. Norsk institutt for vannforskning.
- Aanes K. J. og T. Bækken. 1989. Bruk av vassdragets bunnfauna i vannkvalitets-klassifisering. Rapport 1: Generell del. Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) og NIVA. NIVA-rap. Nr: 2278. Norsk institutt for vannforskning.
- Aanes, K.J. & Bergan, M.A. 2009. Kartlegging av miljøtilstanden - Bleikvasselva, Røssågvassdraget. Tema: Miljøgifter. NIVA-rapport L.NR 5887-2009. Norsk institutt for vannforskning.
- Aanes, K. J. & Bergan, M. A. 2016 Overvåking av avrenning fra dagbrudd. Sibelco Nordic AS, Åheim Plant. NIVA-rapport L.NR. 7088-2016. Norsk institutt for vannforskning.

6 Vedlegg

Vedlegg A: Analyseresultater fra Vikelva i 2020

Vannstand ved bro og vanntemp (t_v) ved prøvepunkt vannprøver

Dato 2020	Vannstand cm	Temperatur t _v °C				
		St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
08. 01	30	1,8				
20. 01	25	1,3	2,1	1,5	2,3	2,1
04. 02	10	1,3	0,4	1,9	1,9	2,9
17. 02	20	1,9	0,8	1,3	1,8	1,0
04. 03	20	2,2	0,5	1,4	1,7	1,2
16. 03	18	2,1		2,3	1,9	1,8
31. 03	?	1,1	0,8	1,2	1,6	1,4
14. 04	18	2,4	2,3	2,3	2,3	2,4
27. 04	25			2,7	2,7	2,7
12. 05	25	2,6	3,6	3,0	3,4	3,5
27. 05	55	2,7	3,8	2,9	3,0	3,0
24. 06	50	2,5 på alle ?				
06. 07	37	8,2 på alle ?				
20. 07	25	9,6	8,3	10,3	9,3	9,3
06. 08	25	10,8	10,1	10,2	10,5	10,3
18. 08	22	11,1	10,1	11,8	11,3	11,4
01. 09	25	10,4	10,4	10,7	10,8	10,8
14. 09	35	9,3	8,9	9,4	9,3	9,6
01. 10	30	t _v ikke målt				

Turbiditet – FNU

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
08. 01. 2020	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5
20. 01	0,5	1,5	0,7	1,1	4,0
04. 02.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
17. 02	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3
04. 03	< 0,2	0,5	0,2	0,2	0,2
16. 03	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
31. 03	0,4	0,5	0,4	0,4	0,9
14. 04	0,2	< 0,2	0,6	0,5	0,4
27. 04	0,3	0,4	0,7	0,3	0,4
12. 05	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6
27. 05	0,5	1,0	0,7	0,5	0,6
11. 06	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
24. 06	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3
06. 07	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
20. 07	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt
06. 08	< 0,2	< 0,2	0,2	0,3	0,2
19. 08	< 0,2	< 0,2	0,3	0,3	0,2
01. 09	< 0,2	< 0,2	0,3	0,3	0,3
14. 09	2,3	2,9	2,0	2,1	2,7
01. 10	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Middel	0,34	0,475	0,43	0,43	0,65
Min	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Maks	2,3*	2,9*	2,0*	2,1*	2,7*
	0,5	1,5	0,7	1,1	4,0
Antall	19	19	19	19	19

* Flom 14 sept 2020

Tot-P µgP/l

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
08. 01. 2020	1,8	1,6	3,1	2,3	3,0
20. 01	0,9	1,5	5,8	3,9	8,3
04. 02	1,0	1,1	15	12	9
17. 02	0,2	0,3	10	8	6
04. 03	1,0	9	15	14	11
16. 03	0,7	0,9	13	10	8
31. 03	2,2	1,3	11	8	9
14. 04	0,9	0,2	23	19	13
27. 04	1,6	0,5	32	10	1,4
12. 05	0,6	0,5	41	31	33
27. 05	2,3	2,3	5	5	7
11.06	1,6	2,0	2,5	1,9	1,9
24.06	2,8	2,4	13	9	4
06. 07	1,4	1,5	16	10	7
20. 07	3	0,6	18*	31*	22
06. 08	1,8	0,9	52	42	31
19. 08	0,8	0,5	69	54	49
01. 09	0,5	0,7	68	53	70
14. 09	9	11	24	20	26
01. 10	1,5	1,3	2,4	2,9	3,0
Middel	1,78	2,01	22,15	16,63	16,13
Min	0,2	0,2	2,5	1,9	1,9
Maks	3,0	9,0	69	54	70
Antall	20	20	19	19	20

*tatt ut av lab

Tot-N µgN/l

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
08. 01. 2020	110	120	120	120	140
20. 01	110	130	140	130	150
04. 02	110	110	170	150	140
17. 02	95	110	160	150	160
04. 03	110	150	270	250	230
16. 03	120	140	330	280	260
31. 03	130	160	250	220	230
14. 04	130	130	420	370	300
27. 04	130	130	410	250	110
12. 05	110	110	540	440	350
27. 05	99	100	130	140	160
11. 06	64	66	71	77	62
24. 06	62	69	110	100	81
06. 07	73	72	320	220	180
20. 07	94	87	340*	500*	420
06. 08	120	98	810	670	600
19. 08	130	110	850	680	580
01. 09	120	110	880	720	770
14. 09	240	180	410	310	300
01, 10	90	89	99	94	100
Middel	2247	2271	6490	5371	5323
Min	62	66	71	77	62
Maks	240	180	880	720	770
Antall	20	20	19	19	20

BOD₅ mg/l

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
08. 01. 2020	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4
20. 01	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
04. 02	1,7	1,5	1,6	1,6	1,9
17. 02	0,3	1,1	1,4	1,3	1,3
04. 03	0,8	0,8	1,0	0,9	1,2
16. 03	0,8	0,8	1,2	1,1	1,1
31. 03	1,3	1,3	1,6	1,5	1,4
14. 04	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2
27. 04	0,2	0,1	1,1	0,6	0,2
12. 05	0,0	0,1	0,9	0,6	0,5
27. 05	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5
11. 06	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4
24. 06	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3
06. 07	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1
20. 07	0,3	0,1	0,3	0,3	0,3
06. 08	0,1	0,1	0,6	0,5	0,4
19. 08	0,1	0,2	0,5	0,3	0,3
01. 09	0,2	0,2	0,9	0,9	0,7
14. 09	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
01. 10	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Middel	0,48	0,53	0,75	0,68	0,67
Min	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
Maks	1,7	1,5	1,6	1,6	1,9
Antall	20	20	20	20	20

Kimtall / # cfu/ml

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
08. 01. 2020	1200	870	1600	1900	1100
20. 01	440	580	1900	940	2100
04. 02	240	540	3100	9300	7500
17. 02	110	180	4800	8600	6400
04. 03	140	420	15000	10000	11000
16. 03	140	270	10000	15000	7500
31. 03	230	420	4700	2700	3000
14. 04	140	180	31000	22000	20000
27. 04	320	300	190000	6300	110
12. 05	98	140	8300	9800	5700
27. 05	1200	9100	2300	2800	2000
11. 06	510	310	720	750	640
24. 06	230	340	2200	2200	660
06. 07.	180	220	11000	10000	5600
20. 07	130	430	2300	7500	4000
06. 08	170	250	18000	12000	8000
19. 08	120	380	8300	7200	4900
01. 09	150	420	7500	7300	10000
14. 09	1100	1400	2200	1800	2300
01. 10	190	330	660	940	1400
Middel	342	403	16246	9740	5390
Min	98	140	660	750	640
Maks	1200	1400	190000	22000	20000
Antall	20	20	20	20	20

Vedlegg B: Bunndyrdata

Artslister fra bunndyrundersøkelser i Vikelva våren 2020

Prøvetakingsdato: 27.04.2020	Stasjoner i Vikelv-vassdraget					
	Bunndyrtaksa	st. 3	st. 4	st. 5 A	st. 5 B	st. 6
Annelida (Bløtdyr)						
Oligochaeta- fåbørstemark	20	128	16	192	256	
Arachnidae (Edderkoppdyr)						
Acari- midd	48	64	24	8	48	
Ephemeroptera (Døgnfluer)						
<i>Ameletus inopinatus</i>		8		68	120	
Baetis sp.	1152	512	384	896	256	
<i>Baetis muticus</i>	1	256		128	128	
<i>Baetis niger</i>					8	
<i>Baetis niger/muticus</i>	8	1024		64	16	
<i>Baetis rhodani</i>	1280	3584	1984	5632	1152	
<i>Epheremella aurivilli</i>		1		1	1	
Plecoptera (Steinfluer)						
<i>Diura nanseni</i>	6	8	1	1	5	
Isoperla sp.	2	36	3	36	16	
<i>Dinocras cephalotes</i>	3				3	
<i>Brachyptera risi</i>	320	88	112	1152	384	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	160	16	12	128	256	
Nemouridae	4	256				
Nemoura sp	80		32	32	80	
<i>Protonemura meyeri</i>	40			48		
<i>Capnia atra</i>	1		1	1		
<i>Capniopsis schilleri</i>				4	2	
Leuctra sp		384		8		
<i>Leuctra hippopus</i>	96	32	8	32	64	
Coleoptera (Biller)						
Hydraenidae -palpebiller					6	
Trichoptera (Vårfluer)						
<i>Rhyacophila fasciata</i>	1		1	1		
<i>Rhyacophila nubila</i>	384	128	48	80	40	
<i>Neureclipsis bimaculata</i>		1	1			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1			2	
<i>Limnephilus sp, cf fuscicornis</i>					1	
Apatania sp.	7	28	24	384	96	
<i>Potamophylax cingulatus</i>		2			12	
<i>Potamophylax latipennis</i>		1				
<i>Sericostoma personatum</i>				4		
Fortsettes -						

Diptera (Tovinger)					
Tovingelarver ubest	12	256	640	256	128
Psychodidae- sommerfuglmygg	384	128	112	1280	192
Tipula sp.- stankelbein	2		1		9
Limoniidae -småstankebein	48	4	64	384	16
Simuliidae- knott	96	768	24	96	528
Ceratopogonidae- sviknott	1	8	1	1	80
Chironomidae- fjærmygg	5120	896	5248	7552	10496
Antall bunndyr per prøve (R-3)	9276	8618	8741	18469	14401

Artslister fra bunndyrundersøkelser i Vikelva høsten 2020

09.09.2020	Stasjoner i Vikelv-vassdraget					
	Bunndyrtaksa	st. 3	st. 4	st. 5 A	st. 5 B	st. 6
Gastropoda (Snegler)						
Planorbidae- skive-/remsnegl					2	
Annelida (Bløtdyr)						
Oligochaeta- fåbørstemark	64	80	3968	648		512
Isopoda						
Asellus aquaticus- gråsugge			1			
Arachnidae (Edderkoppdyr)						
Acari - midd	256	96	6	96		256
Ephemeroptera (Døgnfluer)						
<i>Ameletus inopinatus</i>			32		8	16
Baetis sp.	640	1792	128	1024		2048
<i>Baetis muticus</i>	16	256	1	128		56
<i>Baetis niger/muticus</i>				1	64	896
<i>Baetis niger</i>			1			4
<i>Baetis rhodani</i>	1152	2944	768	896		1024
<i>Baetis fuscatus/scambus</i>	112	144	128	1408		512
<i>Baetis subalpinus</i>	32		48	512		256
<i>Heptagenia joermensis</i>	20		8	40		
Plecoptera (Steinfluer)						
<i>Diura nanseni</i>			52	8	48	8
Isoperla sp.			4		3	16
<i>Dinocras cephalotes</i>	9			4	1	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>			8			
<i>Brachyptera risi</i>	128	192				2
Amphinemura sp	256	128	512	384		512
<i>Amphinemura sp, cf standfussi</i>	2					
Nemouridae	64	64				
Nemoura sp			256	512		384
<i>Protonemura meyeri</i>	24	2				
Fortsettes -						

Capniidae	2		1	336	256
Capnia sp.					4
<i>Capniopsis schilleri</i>	1	112	72	1984	768
Leuctra sp	128	256	56	1280	384
<i>Leuctra hippopus</i>			1		
<i>Leuctra fusca</i>	8			10	4
Coleoptera (Biller)					
Dytiscidae (larve)		1			
<i>Elmis aenea</i>	1				
Hydraenidae -palpebiller	8	48			48
Trichoptera (Vårfluer)					
<i>Rhyacophila fasciata</i>	1		24		
<i>Rhyacophila nubila</i>	96	112	160	88	128
<i>Philopotamus montanus</i>	1				
Psychomyiidae	1				
<i>Plectrocnemia conspersa</i>				2	
Limnephilidae sp.		8			
Apatania sp.	384	192		192	8
<i>Silo pallipes</i>		1			
Diptera (Tovinger)					
Tovingelarver ubest	160			384	128
Psychodidae- sommerfuglmygg	384	512	384	640	256
Tipula sp.- stankelbein	5	4			
Limoniidae- småstankelbein		64	64	8	8
Simuliidae- knott	64	96	10	704	2560
Ceratopogonidae- sviknott	32	32	16	56	160
Chironomidae- fjærmygg	2688	1024	3456	10624	2944
Antall bunndyr per prøve (R-3)	6739	8258	10080	22082	14158

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.

1930

NINA Rapport

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4707-8

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