

Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune

- Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2019

Morten Andre Bergan
Karl Jan Aanes



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune

- Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2019

Morten Andre Bergan
Karl Jan Aanes

Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2020. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2019. NINA Rapport 1743. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, januar 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3498-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Morten Andre Bergan

KVALITETSSIKRET AV

Marius Berg

ANSVARLIG SIGNATUR

Ingebrigt Uglem

OPPDRAAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Salten smolt AS

OPPDRAAGSGIVERS REFERANSE

Ikke oppgitt

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Asbjørn Hagen, Miljøsjeff Salten smolt AS

FORSIDEBILDE

Prøvetaking av stasjon 5b i Vikelva høsten 2019. Foto: NINA

NØKKELOD

- Nord-Norge
- vannkvalitet
- bunndyr
- elv
- overvåking
- vanndirektivet
- 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
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

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

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

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

www.nina.no

Sammendrag

Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2020. Vannøkologiske resipientundersøkelser av Vikelva i Saltdal kommune - Bunndyrundersøkelser og overvåking av vannkvalitet i 2018. NINA Rapport 1743. 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 bunndyrundersøkelser i 2019, for å overvåke miljøtilstanden og gi en oppdatert resipientvurdering.

De vannkemiske undersøkelsene viser at turbiditeten i Vikelva jevnt over var lav i 2019, der midlere års-verdi tilsvarte en god tilstand på alle stasjoner, unntatt stasjon 6, som påvirkes av leirholdig avrenning fra nedbørfeltet. Dette er også tilfelle for den midlere konsentrasjonen av total fosfor og – nitrogen, men for stasjonene nedstrøms anlegget var verdien svært nær å gi en moderat tilstand. I perioden fra 1. august til 17. september var det en betydelig økning i næringssaltinnhold. Vannkvaliteten ble i samme periode endret fra moderat til svært dårlig på stasjon 5 B, og miljømålet var dermed ikke oppnådd høsten 2019. Maksimumsverdier var henholdsvis 100 µg P/l og 1500 µg N/l på denne stasjonen. Fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen i utslippet følger biomassen i anlegget. Høy produksjon på høsten, kombinert med lite nedbør, ga mindre fortykning i vassdraget, og en dårligere resipientkapasitet i 2019, sammenlignet med en situasjon med normalnedbør. Renseanlegget bør kunne håndtere slike situasjoner slik at en oppnår en akseptabel tilstand i vassdraget nedstrøms settefiskanlegget selv ved variasjoner i vannføringsforhold, som har vist seg å være forholdsvis normalt for resipienten.

Biologisk oksygenforbruk (BOD₅) og verdier for kimtall er variabler som er godt egnet til å dokumentere belastningen fra nettopp denne type utslipp. Særlig høsten 2019 hadde Vikelva høye konsentrasjoner av lett oksyderbart materiale, med maksimumsverdier på 4,0 mg O/l på stasjonen 5A og 5B. Tilsvarende maksimum-verdier på våren var 1,9 mg O/l. Høye verdier av BOD₅ vil raskt kunne avleses i bunndyrsamfunnets struktur og funksjonelle oppbygning, noe som var tydelig i høstprøvene. Tilsvarende som for næringssaltene fosfor og nitrogen, er det viktig at renseanlegget også har tilstrekkelig kapasitet med hensyn til organisk tilførsel, for å unngå at vassdragets overbelastes. Utslipp av lett nedbrytbart organisk materiale fører til en markant økning i kimtallsverdien på stasjonene i Vikelva nedstrøms settefiskanlegget. På de to referansestasjonene oppstrøms settefiskanlegget ble det registrert maksimumsverdier for kimtall på henholdsvis 1400 og på 1000 cfu/ml i 2019, mens tilsvarende verdi på stasjon 5B var 83000 cfu/ml. Lett nedbrytbart organisk stoff i avløpsvannet er årsaken til de høye kimtallene nedstrøms bedriften og stammer fra for-rester, fekalier fra fisk m.m.

Bunndyrprøvene fra både april og september 2019 i Vikelva gjenspeiler et tallrikt og mangfoldig bunndyrsamfunn med en stor andel forurensningsfølsomme, rentvannskrevende bunndyrarter og -former ved de to referansestasjonene oppstrøms settefiskanlegget. Ved stasjonene som ligger nedstrøms anlegget, viser resultatene en større påvirkning i vassdraget. Dette er markert i bunndyrmaterialet fra begge prøvetakingstidspunkter. Bunndyrfaunaen har her et mindre mangfold, redusert andel følsomme indikatorarter og en forskyvning/oppblomstring mot dominans av forurensningstolerante bunndyrformer.

Resultatene fra vårundersøkelsene i 2019 viser at bunndyrsamfunnet er preget av påvirkning i en avtagende gradient nedstrøms belastningskildene, men med en gradvis normalisering av bunndyrsamfunnet med økende avstand fra utslippskildene. Resultatene fra høstrunden i 2019 viser en miljøtilstand som er noe redusert i blandsonen til utslippet, men som bedrer seg nedstrøms anlegget, noe de ulike forurensningsindeksenes respons på resultatene bekrefter.

Vassdragsavsnittet nedstrøms utslippene har likevel en markant biologisk respons, og det observeres påvirkninger og forstyrrelser i bunnfaunaen som ofte er forekommende ved moderat eutrofiering og organisk belastning. Det biologiske mangfoldet er noe redusert på enkelte stasjoner nedstrøms utslippene, men nøkkelarter har fortsatt stor tetthet. Det totale antall bunndyr (bunndyrproduksjonen) øker sterkt på stasjonene som mottar belastning sammenlignet med referansestasjonene, samtidig som antallet tolerante bunndyrformer dominerer kraftig. Dette er typiske responser på moderat økt tilførsel av næringssalter, organisk belastning i elver og bekker. Den økologiske effekten er mindre alvorlig, og økologisk tilstand er ofte innenfor fastsatte miljømål. Resultatene fra overvåkingsprogrammet samlet sett viser en noe positiv utvikling i bunndyrsamfunnet i 2019 og i 2018 sammenlignet med perioden 2016-2017.

Vannøkologiske forhold er fortsatt i risiko i resipienten, spesielt knyttet til organisk belastning, nedslamming av elvebunnen, og økt mose- og algevekst på elvesubstratet. Det anbefales å videreføre overvåkingen av de vannøkologiske forholdene 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	8
1.2.2 Klima	9
1.3 Salten Smolt AS	10
2 Undersøkelser i 2019	13
2.1 Materiale og metoder	13
2.1.1 Prøvetakingstasjoner	13
2.1.2 Prøvetakingsfrekvens og parametere	15
2.1.3 Vurdering av miljøkvalitet: Fysisk-kjemiske støtteparametere	16
2.1.4 Bunndyrundersøkelser	17
2.1.4.1 Vurdering av miljøkvalitet	18
3 Resultater	21
3.1 Fysisk-kjemiske tilstand i 2019	21
3.1.1 Turbiditet	22
3.1.2 Næringssalter: Total fosfor og nitrogen	23
3.2 Bunndyrundersøkelser	26
3.2.1 Våren 2019	26
3.2.2 Høsten 2019	28
3.2.3 Miljøbedømming og klassifisering av økologisk tilstand	32
4 Diskusjon av resultater	34
4.1 Vannkjemiske undersøkelser	34
4.2 Bunndyr	35
4.3 Øvrige belastningskilder i nedbørfeltet	39
5 Konklusjon	41
5.1 Vannkvalitet	41
5.2 Bunndyr	41
6 Referanser	43
7 Vedlegg	45
Vedlegg A: Fysisk- kjemiske analyseresultater fra Vikelva i 2019	45
Vedlegg B: Bunndyrdata	48

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) et overvåkingsopplegg for klekkeriets utslipp til vassdraget. Dette skulle tilfredstille kravene bedriften hadde fått fra Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen 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. Tidligere undersøkelser inkluderer data om både bunndyrfaunaen og vannkjemisk overvåking. I 2017-2019 ble det i tillegg gjort feltundersøkelser med bruk av bærbart elektrisk fiskeapparat for kartlegging av vassdragets ungfiskbestander. For 2019-undersøkelsene er de fiskebiologiske resultatene rapportert i en egen NINA-rapport:

Bergan, M.A. & Aanes, K. J. 2020. Ungfiskundersøkelser i Vikelva ved Rognan, Saltdal kommune, i 2019. Ungfisktellinger og registrering/utfisking av rømte laksunger på elvestasjonær strekning. NINA rapport 1742. 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 2018. 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 rapporteringen. Bergan & Aanes har sammen stått for utforming av NINA –rapportens resultatvurderinger og konklusjoner. Miljøsjef Asbjørn Hagen ved Salten smolt 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 et godt samarbeid.

Trondheim, januar 2020



Morten Andre Bergan
Prosjektleder

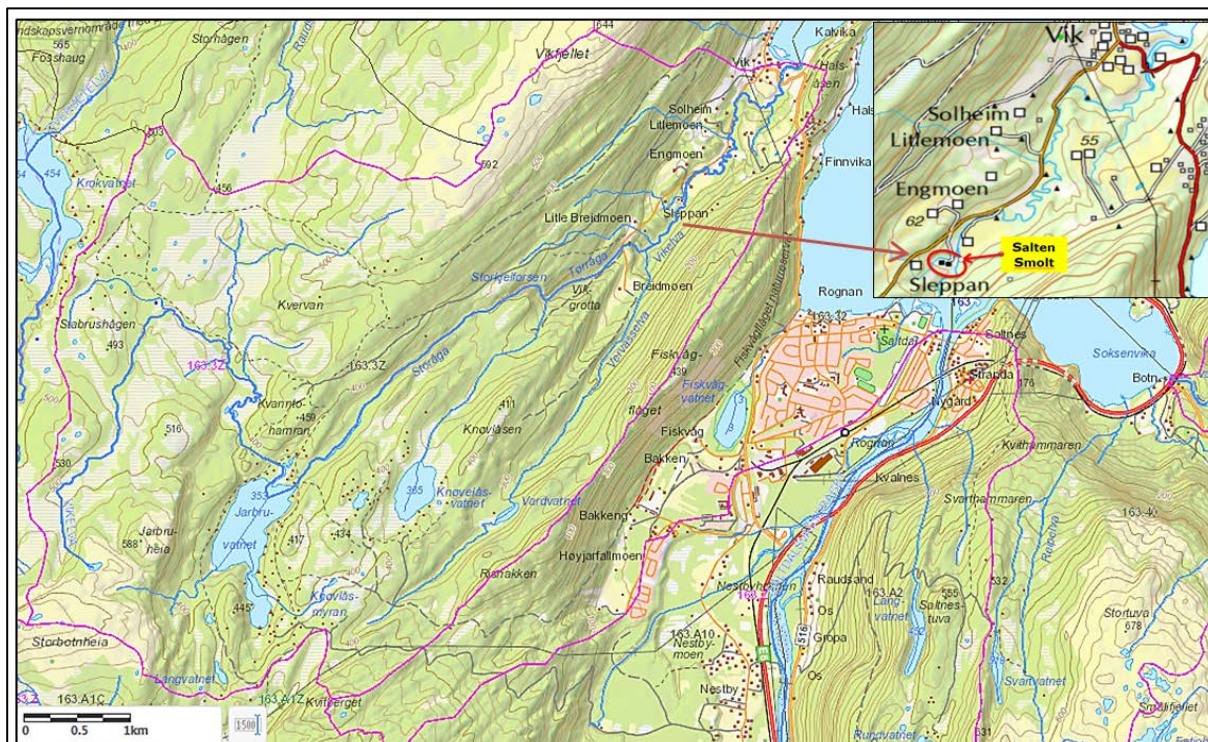
1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Salten Smolt AS avdeling Rognan, benytter Vikelva som resipient for avløpsvann fra et settefiskanlegg. Miljøvernabdelingen ved Fylkesmannen (FM) i Nordland har pålagt bedriften å gjennomføre årlige biologiske og vannkjemiske undersøkelser i vannforekomsten. Hensikten er å oppdatere informasjon om belastning, resipientkapasitet og vannkjemisk/økologisk tilstand. Denne NINA-rapporten er en del av bedriftens overvåkning av Vikelva for perioden 2015 til 2019. Tidligere undersøkelser, som har inkludert prøvetaking av bunndyr og vannkvalitet, er gjennomført i perioden 2015 – 2018 (Halvorsen 2015, Aanes 2016, Bergan og Aanes 2017, 2018). I årene 2017-2019 er det også blitt gjennomført ungfisktellinger og fiskebiologiske vurderinger i resipienten, etter eget ønske fra oppdragsgiver. For 2020 er de fiskebiologiske undersøkelsene rapportert i en egen rapport:

«Bergan, M.A & Aanes, K.J. 2020. 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».

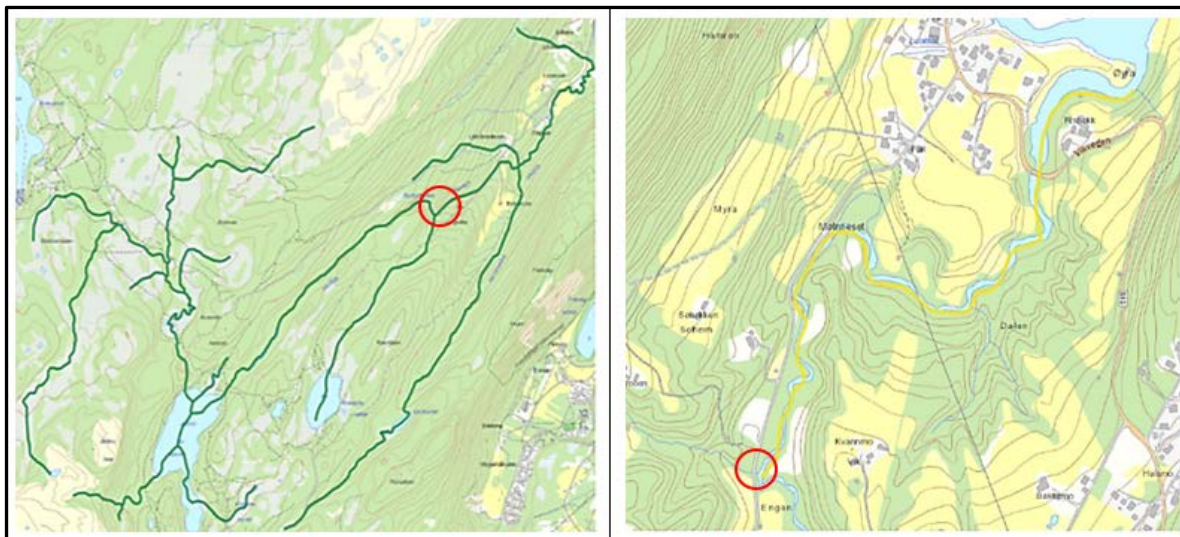
Salten Smolt AS er lokalisert ca. 5 kilometer fra kommunesenteret Rognan, i bunnen av Salt-dalsfjorden (**figur 1**). Ved Sleppan, langs Vikelva, har bedriften vært lokalisert med klekkeri for smoltproduksjon siden 1984. Vassdraget ble i sin tid valgt som vannkilde på grunn av spesielt god vannkvalitet (bl. a. høyt innhold av kalk), og stabil vannføring fra et større oppkomme 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 Skjerstadvfjorden, 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. Her inkluderes både tilløpsbekker til Jarbruvatnet, Storåga, Tørråga, utløpsbekk fra Knøvelåsvatnet, tilløpsbekk til Vardvatnet og Vervasselva, samt Vikelva helt ned til Engan og Kvanmo. Vikelva herfra, dvs. de nederste 13,9 kilometer av vassdraget, er 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. 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 Vikdalvatnet/-Vardvatnet (301 moh) og tilløpsbekken til dette vatnet. Fra samløpet med Vervasselva kalles vassdraget deretter Vikelva ned til munningen mot sjøen.

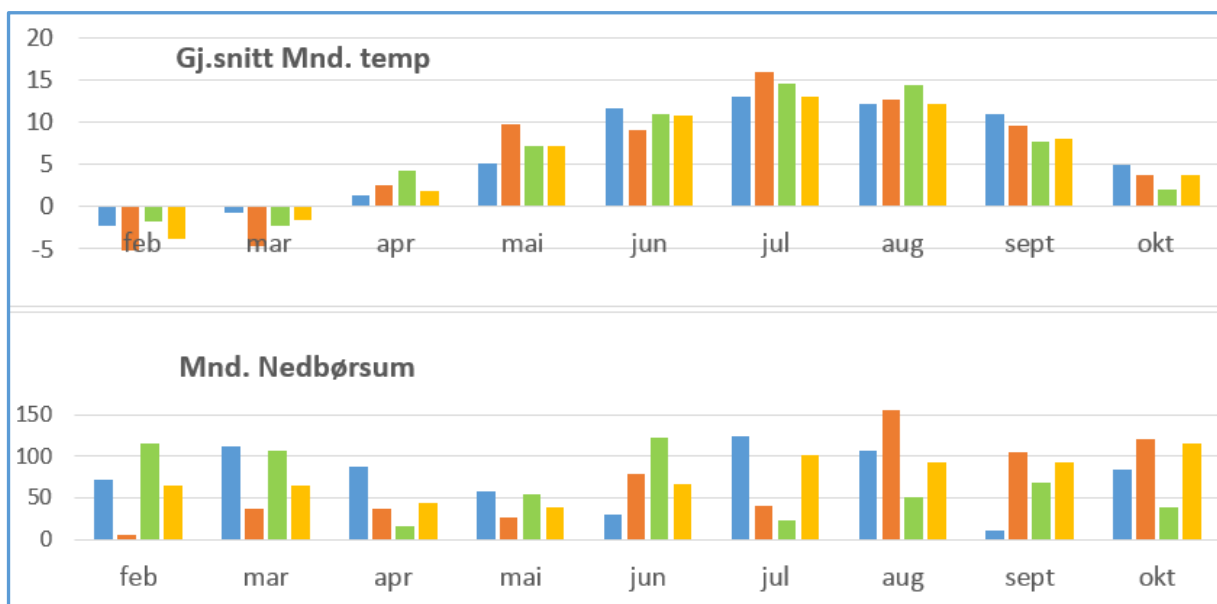
1.2.1 Hydrologi

Vikelvas nedbørsfelt oppstrøms Salten Smolt AS er 24,1 km² og der avrenningen ut fra 30 års middel fra perioden 1961 - 90 er beregnet til 28,8 liter/sekund/km². Dette gir en midlere årlig vannføring forbi anlegget på 694 liter/s. Tilsvarende er alminnelig lavvannføring beregnet til 1,61 liter/s/km². Midlere årsnedbør er her 1089 mm fordelt på sommer/vinter med henholdsvis 377 og 713 mm. Sommerperioden mottar minst nedbør, og en kan da få episoder med svært

lav vannføring forbi anlegget (helt ned mot drøyt 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 lav vannføring.

1.2.2 Klima

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



Figur 3. Midlere månedstemperatur og månedssum for nedbør i perioden februar til oktober i 2017, 2018 og 2019, vist sammen med tilsvarende normalverdier. Fargekoder : Blå -2017, brun -2018, grønn -2019 og oransje -normalverdier (*Kilde: www.yr.no*).

Klimaregistreringene er hentet fra nærmeste målestasjon til Vikelva (Setså St.nr. 82000), og viste gjennom overvåkningsperioden at lufttemperaturen var noe mildere i mars og april enn normalt i 2019. Det varme været fortsatte utover i juni, juli og august, mens september og oktober var noe kjøligere enn normalen, der særlig august hadde en høyere lufttemperatur enn i årene før (**figur 3**). Året 2019 var preget av store nedbørmengder i februar og mars, lite i april. Mye nedbør kom i mai og juni (**figur 3**). Særlig juni hadde mye nedbør, med mer enn det dobbelte av normalen for denne måneden. Resten av perioden var preget av et langt tørrere klima, og særlig i juli, der samlet nedbør denne måneden bare var ca. 22 % av tilsvarende normalverdi. Avrenningsmønsteret bestemmes av nedbørforholdene, som så i stor grad er bestemmende for vannføringen. Under perioder med lite nedbør kan vannføringen i denne vannforekomsten bli svært lav. De relativt store nedbørmengdene tidlig i 2019 ga en høy vannføring i Vikelva frem mot sommeren. Dette ga vassdraget økt resipientkapasitet i denne perioden, mens det motsatte har vært tilfelle fra juli og utover høsten. Vannføringen i resipienten, og kapasiteten i renseanlegget, er bestemmende for responsen vi ser i biologien, og 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. Store flommer vil bidra til en utvasking av avsetninger som har samlet seg på og i sedimentet på elvebunnen, og samtidig hjelpe til å rekolonisere påvirkede områder med bunndyr. Bunndyr som kommer med vannstrømmen fra bunndyrsamfunn

som lever på og i upåvirkede områder oppstrøms utslippet, forflytter seg aktivt og passivt nedover vassdraget, på fagspråket benevnt som «drift». Dette er naturlige prosesser i vassdraget, som bidrar til å hente igjen bunnfaunaen og vassdragets evne til selvrensing (evne til å håndtere tilførsler av næringssalter og lett nedbrytbart materiale). Dersom påvirkningen periodevis er større enn resipientkapasiteten, vil disse organismene forsvinne igjen. Spesielt viktig er det derfor at renseanlegget har nødvendig kapasitet i kritiske perioder for vassdraget (høy produksjon i anlegget og lav vannføring i resipienten). Avløpsvannet fra renseanlegget må hele tiden ha en sammensetning, som gjør at vassdragets resipientkapasitet ikke overbelastes.

1.3 Salten Smolt AS

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

Anlegget i Vik ble etablert i 1984 og hadde opprinnelig en konsesjon på 250 000 smolt. Fram til år 2001 ble det produsert yngel og smolt i anlegget. Det var også en periode hvor det ble tatt vare på stamfisk for egen rognproduksjon. Anlegget hadde flere eiere frem til årtusenskiftet. 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 i Vik kun vært produsert yngel 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 anlegg ble kjøpt i sin helhet av Salten Havbruk. I 2012 ble uteavdelingen, som bestod av 10 glassfiberkar fra 80-tallet med telt over, sanert. Det ble satt opp en ny hall på ca. 1000 m² med nye moderne kar, nytt fôringsanlegg og et opplegg for resirkulering av vann. I denne perioden ble også driftstillatelsen i Vik oppdatert fra Mattilsynet, slik at den var i tråd med gjeldende produksjon. Tillatelsen ble da endret fra produksjon av 250 000 smolt til produksjon av 4 500 000 yngel pr. år. Høsten 2016 ble alle startfôringskar i Vik byttet ut, og nye rensefiltre for avløpsvann fra startfôringshall ble installert, klekkerenner og klekkebakker ble byttet ut med klekkeskap, og det ble installert ny varmpumpe til klekkeri og startfôring. I tillegg ble det i 2017 montert et eget renseanlegg for spylevann fra filtrene, som skal fjerne organisk karbon, nitrogen og fosfor. Driften av renseanlegget har hatt en del uforutsette problemer. Disse problemene er blitt rettet opp underveis, og det forventes en mer stabil drift fremover.

Utslippstillatelse

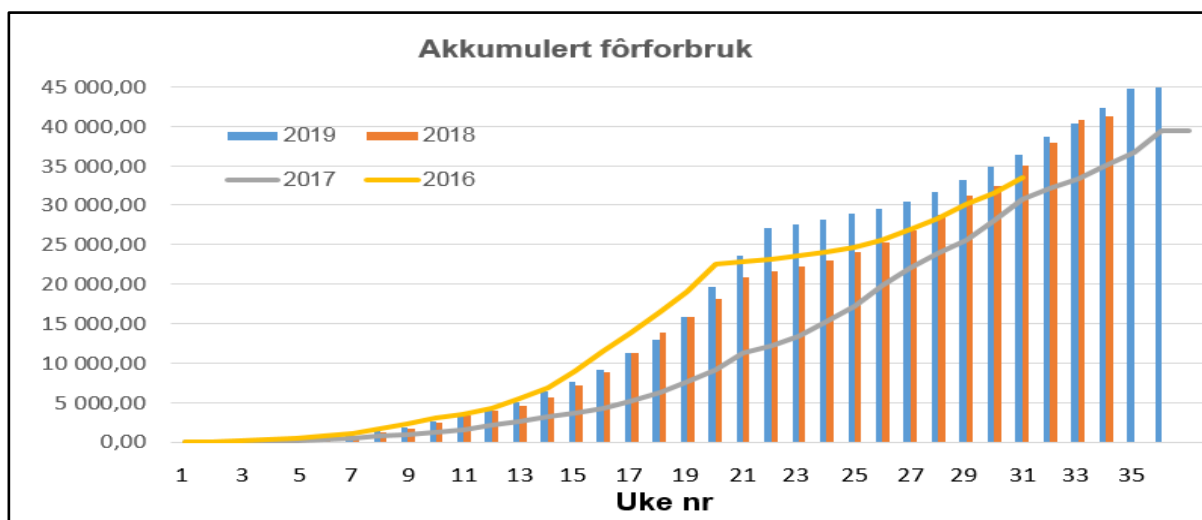
I 2014 fikk Salten Smolt AS en oppdatert utslippstillatelse fra FM i Nordland. Her ble maksimal fôringsmengde satt til 30 tonn pr år. Denne økte i 2016, da det ble gitt en dispensasjon til å føre opp til 40 tonn. For produksjonsåret 2016 ble det lagt inn to innlegg med rogn og ført fram til sammen 4 050 000 yngel, med en samlet biomasse på ca. 40 tonn. Det ble føret ca. 33,5 tonn, (figur 4, 5 og 6).

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 4).

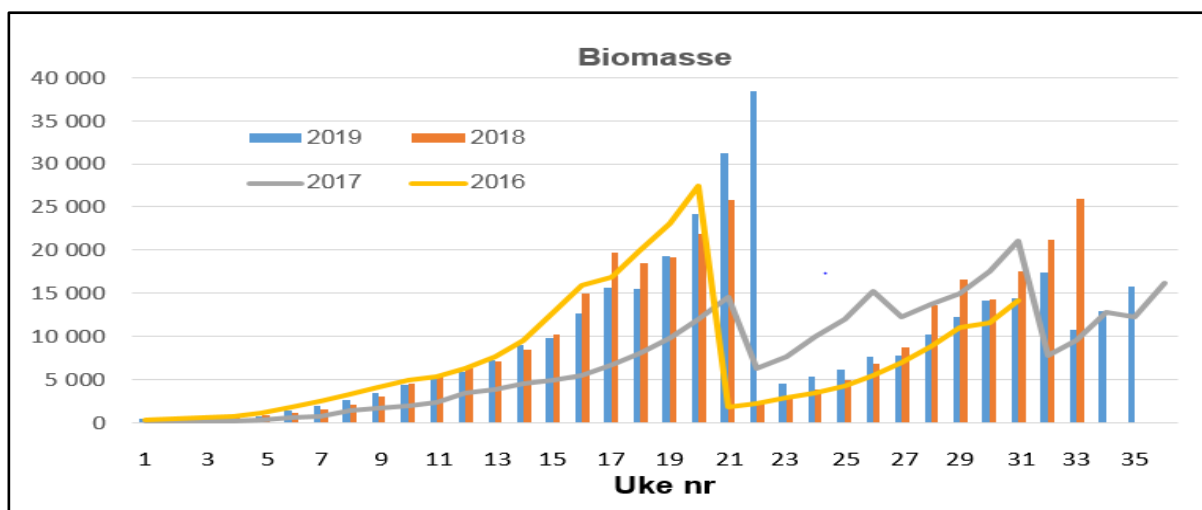
Konsesjonen fra 2017 ble videreført i 2019, med en maksimal tillatt fôringsmengde på 45 tonn/år. Det ble i 2018 og 2019 lagt inn 2 innlegg med rogn. Biomasse- og fôrings-topp ble i 2018 og 2019 nådd henholdsvis i uke 22 – 33 og i uke 22-35.

Første innlegg i 2019 hadde startfôring fra uke 3, og hadde en biomasse- og fôringsstopp i slutten av mai (uke 21-22). Første innlegg hadde da nådd en størrelse på ca 9 gram, og var klar for transport til avdelingen i Breivik. Startfôringen på innlegg nummer to var på dette tidspunktet igangsatt (**figur 4 og 5**). Andre innlegg vokste jevnt gjennom sommeren og nådde som normalt maksimal størrelse i august. Fisken, med snittvekt på 10 og 15 gram, ble flyttet til anlegget i Breivik i uke 32 og 35.

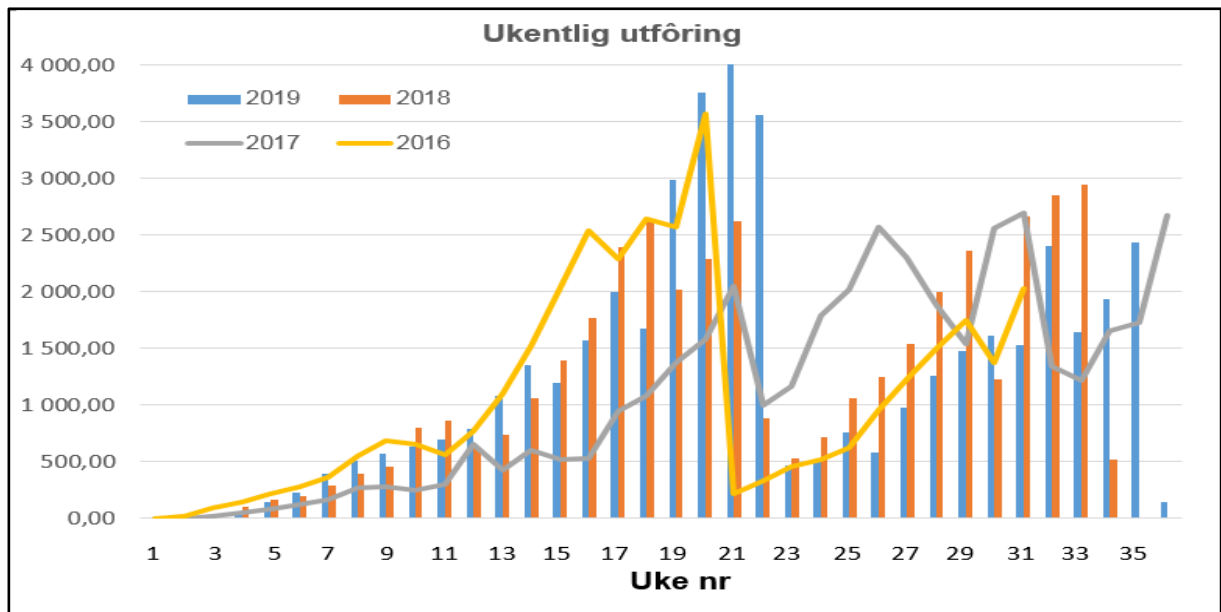
I 2019 ble det transportert totalt 4 085 789 laksyngel fra anlegget i Vik til Breivik. Dette antallet var fordelt på 2 371 660 den 3. juni, 654 913 den 12-14. august, og 1 059 216 den 2. september. Samlet biomasse var om lag 49,7 tonn, der den samlede fôrmengden var 44 876 kg (**figur 4, 5 og 6**).



Figur 4. Akkumulert fôrforbruk i produksjonsperioden for de fire årene fra 2016 til 2019.



Figur 5. Yngelproduksjon ved anlegget i Vik: Samlet vekt av fisk pr. uke for årene 2016 til 2019.



Figur 6. Fôrforbruk vist som kg pr. uke ved anlegget i Vik for perioden fra 2016 til 2019.

2 Undersøkelser i 2019

2.1 Materiale og metoder

Det ble innhentet vannprøver for fysisk-kjemiske og bakterielle analyser 18 ganger i perioden fra den 7. januar til den 17. september i 2019. Overvåkingen av vannkvaliteten følger og gjenspeiler produksjonen i anlegget, og dekker den mest sårbare perioden av året. Disse undersøkelsene ble supplert med et prøvemateriale fra bunndyrsamfunn i vassdraget den 16. april og den 10-11. september 2019. Ved prøvetakingen i september ble det også hentet inn et materiale fra bestandene av ungfisk i vassdraget (se Bergan og Aanes 2020 for resultater og vurderinger knyttet til fiskebiologiske forhold).

Hensikten med overvåkingen har vært å kunne dokumentere om, og eventuelt i hvilken grad, vannforekomsten blir påvirket av Salten Smolt AS sitt utslipp til Vikelva i denne perioden. Parallelt med at det ble samlet inn vannprøver fra vassdraget, ble det også hentet inn prøver av avløpsvann ved utslippspunktene før disse løper sammen med Vikelva. Videre ble det i 2019 også hentet inn 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.

2.1.1 Prøvetakingstasjoner

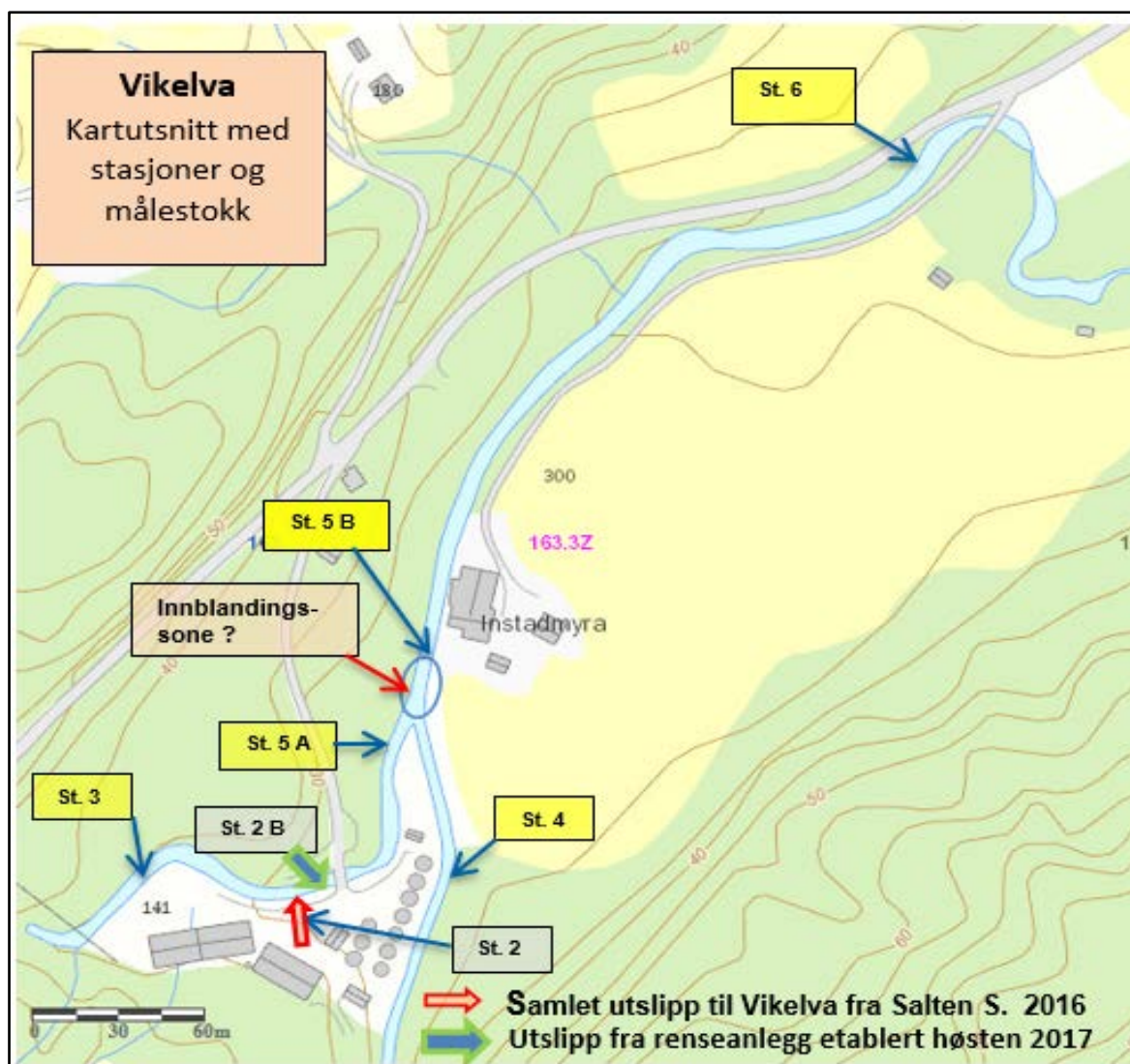
Stasjonsplasseringen er vist på kartutsnittet i **figur 7**. Stasjonene 3 og 4 er referansestasjoner, som sier noe om vannkvaliteten i vassdraget like før det passerer smoltanlegget. Nedstrøms bedriften er det plassert tre stasjoner i Vikelva, der stasjon 5A og 5B er lokalisert henholdsvis oppstrøms og nedstrøms tilløpet fra sidevassdraget Vervasselva. Stasjon 5B ligger like oppstrøms et mindre gårdsbruk (ved Instadmyra) som driver med sau, og stasjon 6 er plassert ca. 300 meter nedstrøms stasjon 5B. Stasjonenes kartreferanser er vist i **tabell 1**.

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

I forbindelse med ungfiskundersøkelsene i 2017 (Bergan & Aanes 2018) ble det etablert en ny bunndyrstasjon på anadrom strekning av Vikelva (stasjon 7 se figur 7, UTM 33 - Ø:516412.83250, N: 7444977,5290). Denne ble ikke prøvetatt i 2018 og 2019

Tabell 1. Oversikt over prøvestasjonene som er benyttet ved overvåkingen av Vikelva for Salten Smolt AS i årene 2016 til 2019, med kartkoordinater.

Stasjon:	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	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 7. Vikelva. Lokalisering av prøvestasjoner benyttet ved resipientundersøkelsene i 2016-2019 (vannkjemi og bunndyr). Kartutsnitt hentet fra Aanes (2016).



Foto 1. Prøvetaking av fysisk-kjemisk vannkvalitet og bunndyr ved stasjon 5B. Stasjonen er lokalisert i Vikelva like etter samløp med Vervasselva (Foto: M. A. Bergan, NINA).

2.1.2 Prøvetakingsfrekvens og parametere

I 2019 ble det hentet inn til sammen 18 vannprøver fra hver stasjon (**figur 7**) i den perioden undersøkelsen pågikk (perioden 7. januar-17. september). På grunn av islagt vassdragsstrekning og problemer knyttet til is-sarr i elveløpet, ble ikke stasjon 4 prøvetatt i starten av overvåkingen (**tabell 2**). For å kunne klassifisere økologisk tilstand i vannforekomstene ved bruk av bunndyr som kvalitetselement, ble det samlet inn prøver fra bunndyrsamfunnene 16. april og 10-11. september i 2019.

Tabell 2. Vikelva. Uttak av prøver i 2019 for analyse av fysisk-kjemiske parametere (■) og bunnfauna (■) og fisk (■).

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
07. 01. 2019	✓	✓	✓	✓	✓
30. 01	✓	is	✓	✓	✓
11. 02.	✓	is	✓	✓	✓
27. 02	✓	✓	✓	✓	✓
11. 03	✓	✓	✓	✓	✓
25. 03	✓	✓	✓	✓	✓
08. 04	✓	✓	✓	✓	✓
16.04	✓	✓	✓	✓	✓
23. 04 (flom)	✓	✓	✓	✓	✓
09. 05	✓	✓	✓	✓	✓
20. 05	✓	✓	✓	✓	✓
06. 06	✓	✓	✓	✓	✓
18. 06	✓	✓	✓	✓	✓
01. 07	✓	✓	✓	✓	✓
18. 07	✓	✓	✓	✓	✓
01. 08	✓	✓	✓	✓	✓
13. 08	✓	✓	✓	✓	✓
28. 08	✓	✓	✓	✓	✓
10. 09	✓	✓	✓	✓	✓
11. 09	✓	✓	✓	✓	✓
17. 09	✓	✓	✓	✓	✓

Ungfiskundersøkelsene som ble gjennomført første gang i 2017, og videreført i 2018 og i 2019, omtales i en egen rapport. Undersøkelsene er gjennomført på et utvalg av stasjonsområdene nevnt over (**tabell 2**), i tillegg til andre stasjoner i Vikelvas ferskvannstasjonære og anadrome strekning i 2019 (Bergan & Aanes 2020).

Bunndyrprøvene er analysert ved NINAs laboratorium i Trondheim, mens analysene av vannkvalitet er utført ved LABORA analyselaboratorium i Bodø. 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 og 2019. 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 %
BOD ₅ 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, termotabile koliforme bakterier	x				NS 4792: 1990	Cfu/ 100 ml	0,2 (log ²)

2.1.3 Vurdering av miljøkvalitet: 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 denne den aktuelle vanntypen 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 ble utarbeidet for å vurdere og klassifisere miljøkvaliteten i våre ferskvannsforkomster (**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 2019 har vært bunndyr og fisk. De biologiske kvalitetselementene har den sentrale funksjonen ved klassifisering av økologisk tilstand i en vannforekomst.

Tabell 5. Grenseverdier for 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

2.1.4 Bunndyrundersøkelser

Det ble samlet inn et materiale fra bunndyrsamfunnet på stasjonene den 16. april 2019. Tilsvarende ble høstprøvene samlet inn den 10. og 11. september 2019. Stasjon 3 og stasjon 4 er lokalisert øverst i vassdraget og går gjennom anleggsområdet (st. 3) og parallelt (st. 4) i Vervasselve. Disse stasjonene representerer referansestasjoner i overvåkingsprogrammet. Stasjonene er lokalisert oppstrøms (st.3) eller utenfor (st. 4) eventuell belastning fra Salten Smolt (se kart **figur 7**). Stasjon 5A 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 Vervasselve). Stasjon 5B er lokalisert videre nedstrøms og etter samløpet av nevnte vassdragsgreiner. Stasjon 6 er i 2019 den nederste stasjon dette året i overvåkingsprogrammet, og er lokalisert om lag 400 meter nedstrøms Salten Smolt AS sitt anleggsområde. Innsamlingsmetodikken følger retningslinjer angitt i gjeldende veileder for vannforskriften/vanddirektivet (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. Bunnsbunnet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirket materiale følger med vannstrømmen og føres inn i håven. De hydromorfologiske forholdene og substratfordeling 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-/nøkkeleksa 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. Enkeltp prøvene 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 varier, men individene i de tre hovedgruppene døgn - (*Ephemeroptera*), stein- (*Plecoptera*) og vårfluer (*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.

2.1.4.1 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. Rentvannskrevende 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 bunndyrsamfunnet 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 forurensningsbelastning og klassifisering av økologisk tilstand baseres på ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage mfl. 1983). Indeksen gir en gjennomsnittlig forurensningstoleranse for familiene i bunndyrsamfunnet, og 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 vanntype. Referanseverdien er satt til 6,9, for bunnfaunaen i alle norske elver, uavhengig av vanntype, 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).

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

* interkalibrerte klassegrenser

Forholdet mellom målt verdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). Dette er en verdi mellom 0-1. For å få indeksene for alle biologiske kvalitetselementer på samme skala, er det beregnet en «normalisert» EQR (nEQR) for bunndyrmaterialet fra hver lokalitet. Klassegrenser for økologisk tilstand på de ulike stasjonene er satt i henhold til vannforskriften (Anonym 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 iherdig 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 2019. Denne indeksen er en integrert del av beregningsgrunnlaget i ASPT-indeksverdien, hos bunndyrsamfunnet. 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 bunndyrmaterialet

De anvendte miljøbedømmingsindeksene 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

eutrofieringseffekter (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). 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.

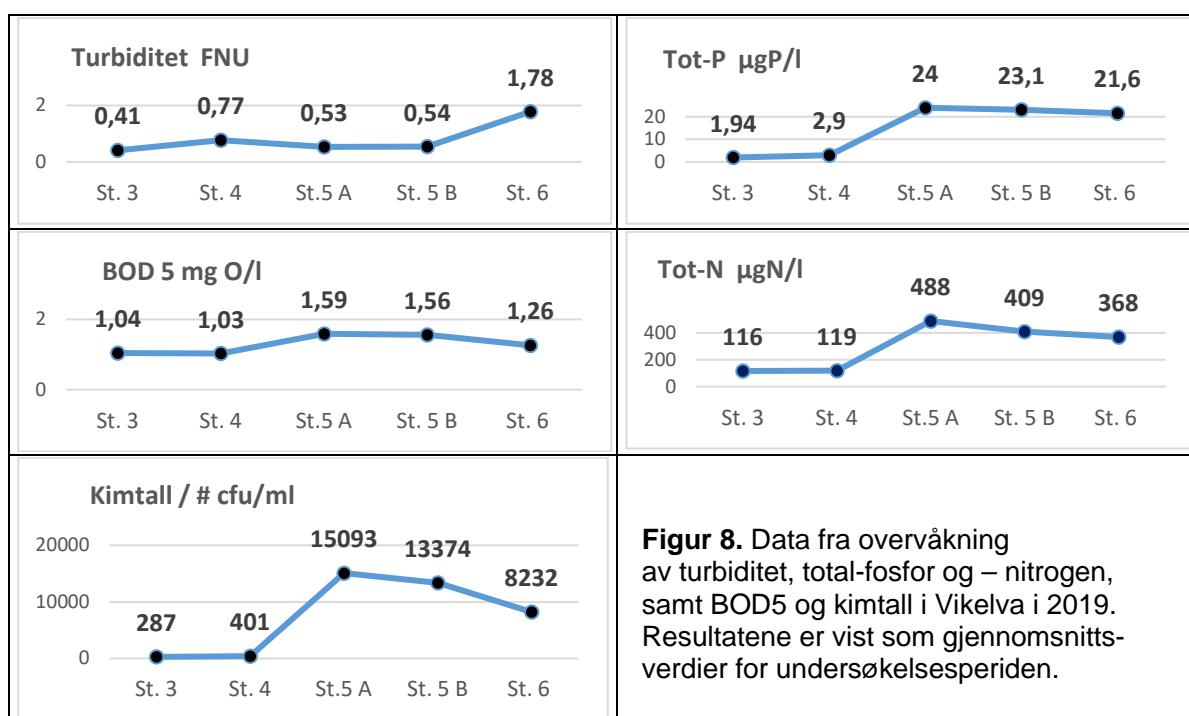
Denne ekspertvurderingen er foretatt på bakgrunn av vår omfattende erfaring med tilsvarende resipientundersøkelser av bunndyrfaunaen de siste 20 - 40 årene i små og mellomstore norske vassdrag, der ulike belastninger og forurensninger har gjort seg gjeldende.

3 Resultater

Dette kapittelet omtaler hovedfunn og resultater fra undersøkelsene i 2019 av den fysisk-kjemiske vannkvaliteten (**avsnitt 3.1**), samt data fra undersøkelsen av bunndyrsamfunnene (**avsnitt 3.2**). Resultatene fra ungfiskundersøkelsene og fiskebiologiske vurderinger i 2019 blir som tidligere publisert i en egen rapport (Bergan og Aanes 2020).

3.1 Fysisk-kjemiske tilstand i 2019

Analyseresultatene fra vannprøvene som ble samlet inn i 2019 er sammenstilt i **vedlegg A**. Aritmetisk middelværdi er vist for den enkelte stasjon og parameter i **tabell 8** og i **figur 8**. Ved utregning av middelværdi, er det benyttet den halve verdien av analyseresultatet fra laboratoriet når verdien er angitt som «mindre enn (<)». Ved flere tilfeller i 2019 ble det varslet om unaturlige analyseresultater fra stasjon 5A, og det viser seg i ettertid at prøvetakeren fra LABORA har hentet inn vannprøvene fra et punkt nedstrøms stasjon 5 A. Resultatene fra denne stasjonen har derfor mangler/usikkerheter. Klart unaturlige verdier er tatt ut ved beregning av middelværdier og i figurer (markert i resultat-tabellene i **vedlegg A**). Data fra denne stasjonen i 2019 gir lavere konsentrasjoner enn det stasjonen ville ha hatt, dersom lokalitetsbeskrivelsen i prøvetakingsprogrammet hadde blitt fulgt.



Tabell 8. Analyseresultatene fra Vikelva med middelerverdier fra vannprøver hentet inn i 2019. Fargekoder er i henhold til klassegrensene i vannforskriften.

Stasjon:	St. 3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
Turbiditet FNU	0,41	0,77	0,53	0,54	1,78
Tot-N µgN/l	116	119	488 *	409	368
Tot-P µgP/l	1,94	2,9	24,0 *	23,1	21,6
BOD 5 mg O/l	1,04	1,03	1,59	1,56	1,26
Kimtall / # cfu/ml	287	401	15093	13374	8232

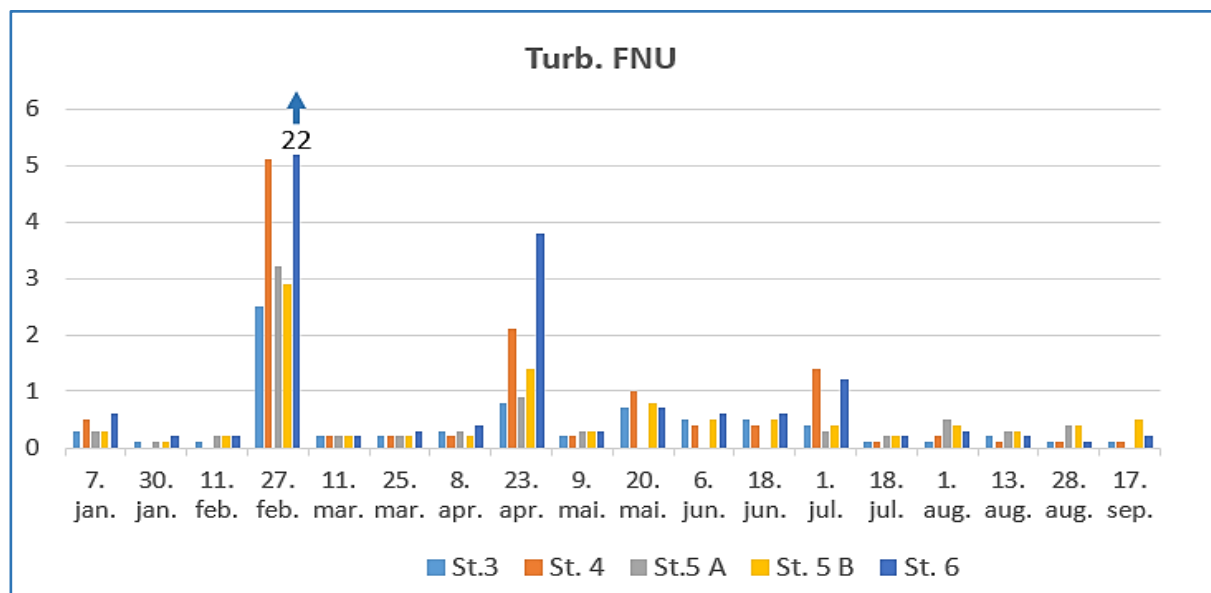
* se kommentarer i tekst i forb. med at feil prøvested ble perodevis benyttet i 2019.

3.1.1 Turbiditet

Innholdet av partikulært materiale i vannprøvene ble registrert ved å måle turbiditetsverdien. Resultatene viser at den midlere verdien for stasjonene i Vikelva (**figur 8**) var sterkt påvirket av målingene som ble gjort den 27. februar, og den 23. april og 1. juli (**figur 9**).

I løpet av undersøkelsesperioden ble størst turbiditet målt under en smelte- og nedbørsperiode den 27. februar. Stasjon 6 hadde da en FNU verdi på 22,0 (**figur 9**). Høye verdier som registreres på stasjon 6 knyttes til avrenning av leirholdig vann fra jorbruksarealer oppstrøms stasjonen. Ellers er mindre endringer av turbiditeten nedstrøms settefiskanlegget knyttet til utslipp av organisk partikulært materiale fra anlegget.

I **figur 8** er gjennomsnittsverdiene for turbiditet vist for 2019 (n = 14 -18). Partikkeltransporten i vassdraget er vanligvis lav, og den midlere verdien var under 1,0 FNU/FTU, noe som i henhold til **tabell 6** gir en god tilstand på alle stasjonene unntatt stasjon 6, som oppnår mindre god tilstand.



Figur 9. Resultater fra turbiditetsmålinger i Vikelva 2019.

3.1.2 Næringssalter: Total fosfor og nitrogen

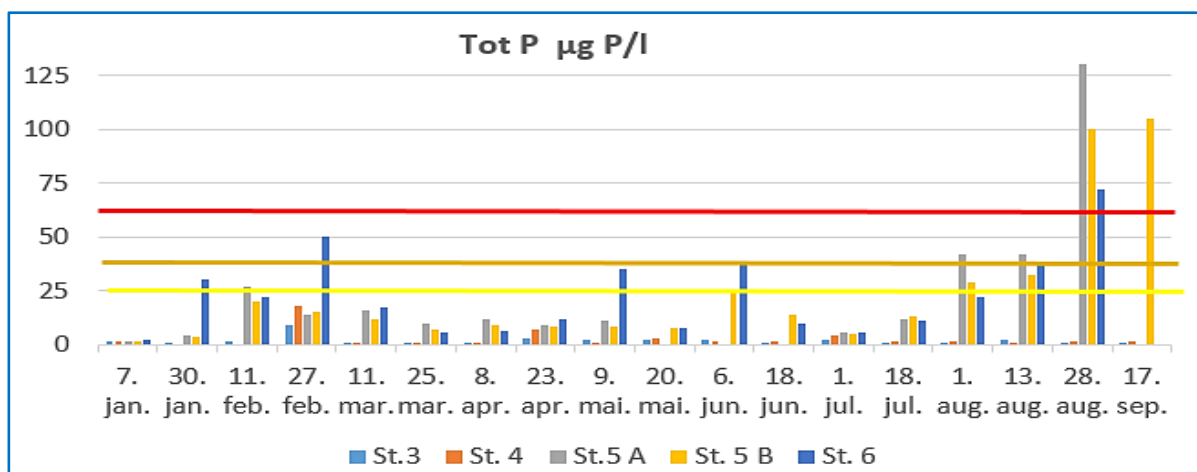
Vikelva ble typifisert til en klar og kalkrik elvetype i henhold til vannforskriften, og tilstanden på bakgrunn av disse fysisk-kjemiske støtteparametrene klassifiseres da etter kriteriene vist i **tabell 5**.

Total fosfor

Midlere verdi for konsentrasjonen av total fosfor er vist i **tabell 8** og i **figur 8**. Enkeltresultater er samlet i **Vedlegg A** bak i rapporten og vist i **figur 10**. På grunn av feil prøvested for enkeltprøver ved stasjon 5 A, er enkelte analyseverdier tatt ut ved beregning av middelerverdi (og i **figur 10**). Det antas at riktige verdier her ville ha økt middelerverdien noe. I henhold til klassegrensene for Tot-P er 25 µg P/l (**tabell 5**) grenseverdi mellom god og moderat tilstand.

Resultatene fra 2019 viste at alle stasjonene hadde en midlere verdi for total fosfor som var lavere enn dette (**figur 8**). For stasjonene nedstrøms settefiskanlegget, var de midlere verdiene svært nær denne grensen. Særlig var fosforkonsentrasjonen på disse stasjonene høy fra 1. august og ut prøveperioden (**figur 10**). Kravene til til en god fysisk-kjemisk tilstand var i denne perioden ikke tilfredsstillt. Høye verdier på stasjon 6 er knyttet til partikkelbundet fosfor i jord/leir-partikler, med avrenning fra landbruksområder oppstrøms stasjonen.

Resultatene fra overvåkingen i 2019 viser en markert økning i fosforkonsentrasjonen på stasjonene nedstrøms settefiskanlegget fra 1. august og ut prøveperioden. St. 5 B hadde da, ved alle prøvetidspunktene, en moderat eller dårligere tilstand, og fosforkonsentrasjonene den 27. august og 17. september ga en svært dårlig tilstand (**figur 10**).

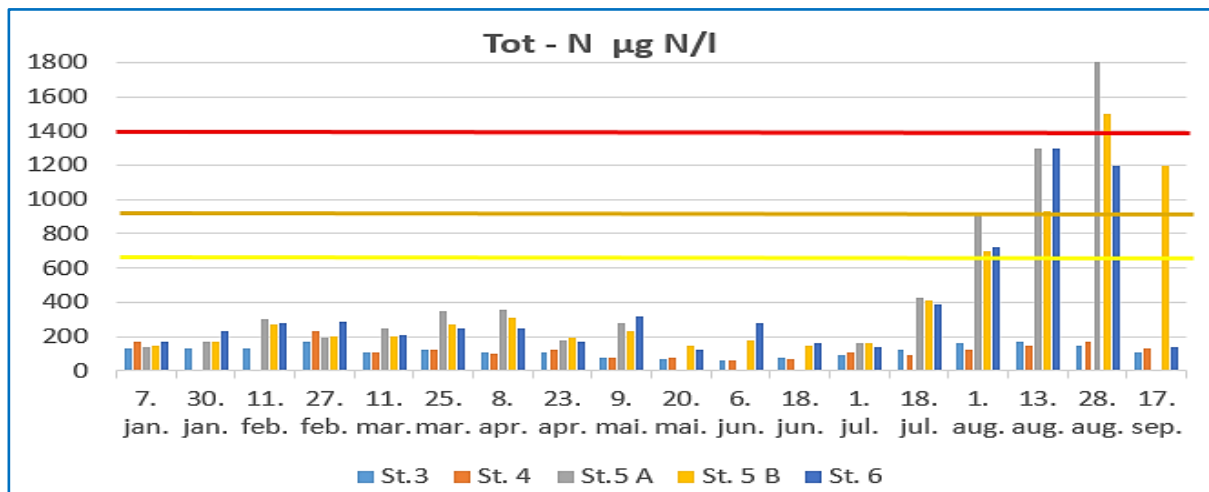


Figur 10. Analyseresultater for total fosfor i 2019 for Vikelva. Gul linje angir klassegrensen mellom god og moderat tilstand i henhold til vannforskriften. Neste linje angir grensen mellom moderat og dårlig tilstand. Rød linje angir tilsvarende grense mellom dårlig tilstand og svært dårlig tilstand.

Fosfor konsentrasjonen følger biomassen i anlegget (**figur 5**). Høy produksjon i anlegget på høsten, kombinert med lite nedbør i juli august og september (**figur 2**), har dermed gitt en lavere vannføring enn under en situasjon med normalnedbør, og derved mindre fortykning og redusert resipientkapasitet. Renseanlegget som skal håndtere avløpsvannet fra bedriften ser ikke ut til å håndtere dette godt nok under slike driftsforhold, dersom man skal oppfylle krav om at man hele tiden har en tilstand som er god eller bedre i vassdraget mht. fosforinnhold nedstrøms settefiskanlegget.

Total nitrogen

Midlere verdi for total nitrogen i 2019 er vist i **tabell 8** og i **figur 8**. Enkeltresultater er samlet i vedlegget bak i rapporten (**Vedlegg A**) og vist i **figur 11**. Grenseverdien mellom tilstanden god og moderat er i henhold til vannforskriftens klassegrenser 675 µg N/l (**tabell 5**). Det betyr at den midlere konsentrasjonen av total nitrogen på stasjonene i Vikelva må være lavere enn det for å nå miljømålet (**figur 8**). Grenseverdien mellom moderat og dårlig tilstand er 950 µg N/l.



Figur 11. Vikelva. Analyseresultater for total nitrogen i 2019. Gul linje indikerer klassegrensen mellom god- og moderat tilstand, neste viser grensen mellom moderat og dårlig tilstand. Rød linje angir tilsvarende mellom dårlig tilstand og svært dårlig tilstand.

Gjennomsnittsverdiene for konsentrasjonen av total nitrogen viser at alle stasjonene i 2019 hadde en nitrogen konsentrasjon som ga god tilstand (**tabell 8** og **figur 8**).

Nitrogenkonsentrasjonen i Vikelva nedstrøms settefiskanlegget følger (som fosfor) biomassen av fisk i anlegget, og bestemmes videre av vannføringen i vannforekomsten/resipienten. Særlig høsten 2019 var konsentrasjonen av total nitrogen høy, samtidig som vannføringen var lav. Maksimum konsentrasjon i 2019 ble målt på stasjonene nedstrøms anlegget den 28. august, og var da henholdsvis på st. 5 A, 5 B og 6 : 1800 , 1500 og 1300 µg N/l.

Som for fosfor viser resultatene denne høsten høye verdier (**figur 11**). Tilstanden den 28. august blir klassifisert som svært dårlig ut fra klassegrensene for Tot-N. Konsentrasjonen i perioden fra 1. august til 17. september tilfredstiller dermed ikke vannforskriftens krav til god fysisk-kjemisk tilstand for nitrogen.

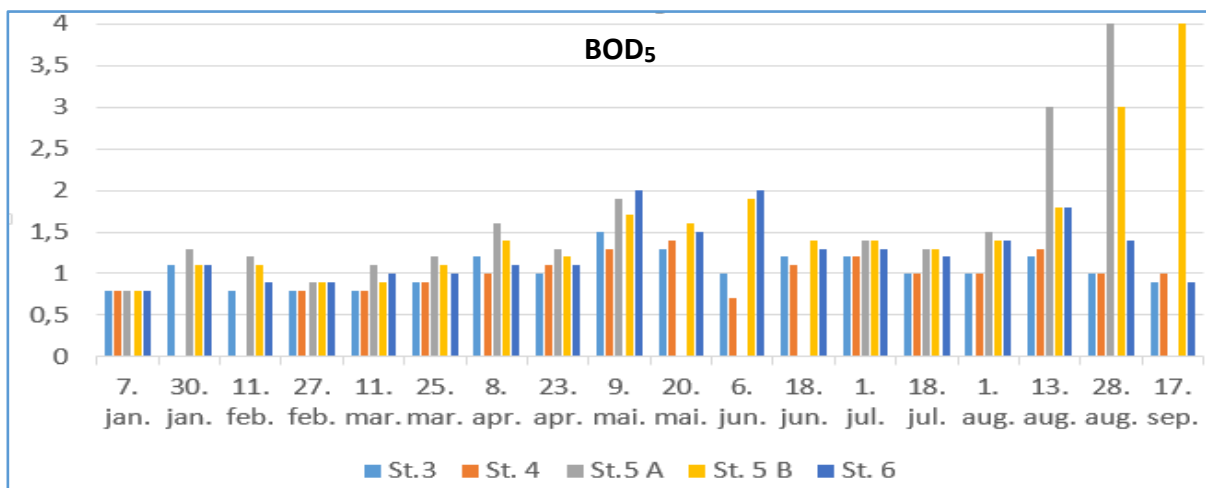
3.1.3 Organisk stoff

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 2019. 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.

BOD 5

Biologisk oksygenforbruk (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 mere korrekt gjennomsnittsverdi for hele undersøkelsesperioden.

Resultatene for BOD₅ er sammenstilt i **Vedlegg A**, og midlere verdier er vist i **tabell 8** og i **figur 8**. Enkeltresultater er vist i **figur 12**. Vikelva hadde relativt høye konsentrasjoner av lett oksyderbart materiale nedstrøms settefiskanlegget med en maksimumverdi på 4,0 mg O/l på stasjon 5A og 5B. De høyeste konsentrasjonene ble målt høsten 2019. I 2018 ble tilsvarende høye verdier registrert i mars på disse stasjonene. I 2016 og 2017 var tilsvarende maksimumverdier for BOD₅ på stasjon 5A henholdsvis 1,2 og 2,0 mg O/l.



Figur 12. Analyseresultater for biologisk oksygenforbruk (BOD₅) i Vikelva 2019.

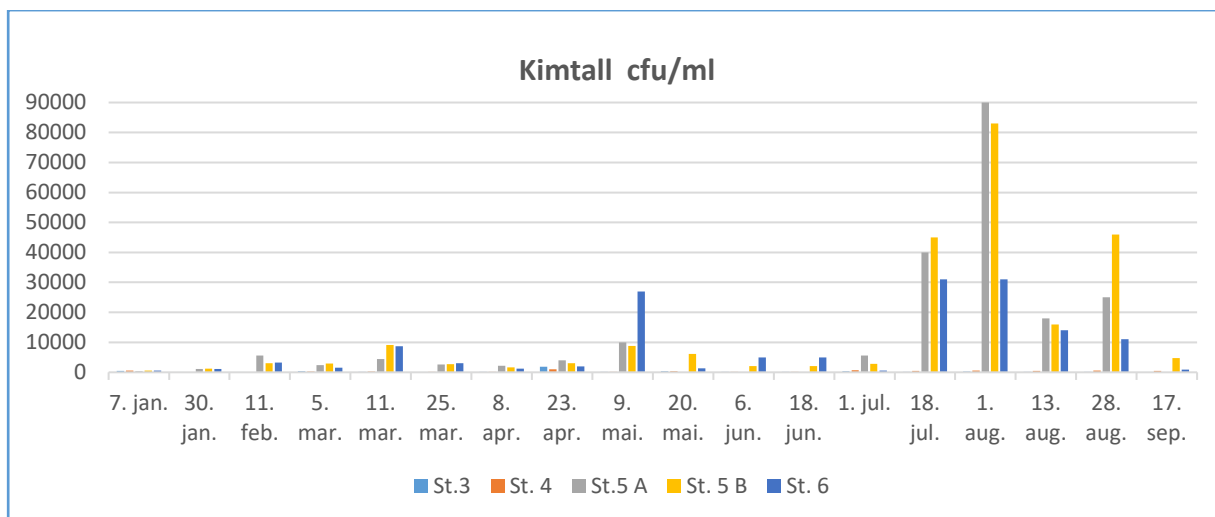
Høye verdier vil raskt gi en biologisk respons i Vikelva, blant annet knyttet til eksempelvis bunndyrssamfunnets biologiske mangfold, samfunns-struktur og funksjonelle oppbygning.

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 helsemessig betydning, og er normalt ikke sykdomsfremkallende, men bør ikke forekomme i store mengder i drikkevann. En veiledende verdi, som indikerer et godt drikkevann, er et kimtall < 100 pr. ml. Høyere verdier er akseptabelt, dersom det ikke samtidig er koliforme bakterier tilstede i vannet. Høyt kimtall kan derimot gi vond lukt og smak på vannet i varme årstider.

Analyseresultatene fra 2019 er vist som midlere verdi i **tabell 8** og vist i **figur 8**. Enkeltresultatene er samlet i **Vedlegg A** og vist i **figur 13**. De to referansestasjonene oppstrøms settefiskanlegget (stasjon 3 og 4) hadde en midlere verdi for kimtall på henholdsvis 287 og 401 cfu/ml i 2019.

Utslipet fra settefiskanlegget fører til en markant økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms (**figur 13**). Særlig markert var dette ved stasjon 5A og 5B den 1. august, da stasjonene hadde et kimtall på henholdsvis 90000 og 83000 cfu/ml. Økningen var da på nær 200 ganger i forhold til en midlere verdi for referansestasjonene. I 2018 var det også høye verdier den 1. august, og tilsvarende konsentrasjoner på 5A og 5B var da henholdsvis 78000 og 84500 cfu/ml. Store mengder lett nedbrytbart organisk stoff i avløpsvannet er årsaken til de høye kimtallene nedstrøms bedriften (forrester, fekalier fra fisk, mm.).



Figur 13. Analyseresultater for kimtall (cfu/ml) i Vikelva 2019.

Verdiene for kimtall i Vikelva svinger en hel del gjennom året, men gjenspeiler biomassen i anlegget og påvirkes av vannføringen i vannforekomsten (- fortynning). Andre komponenter i avløpsvannet kan hindre fremveksten av kimtall, som for eksempel ulike kjemikalier som brukes i daglig drift og vedlikehold av anlegget.

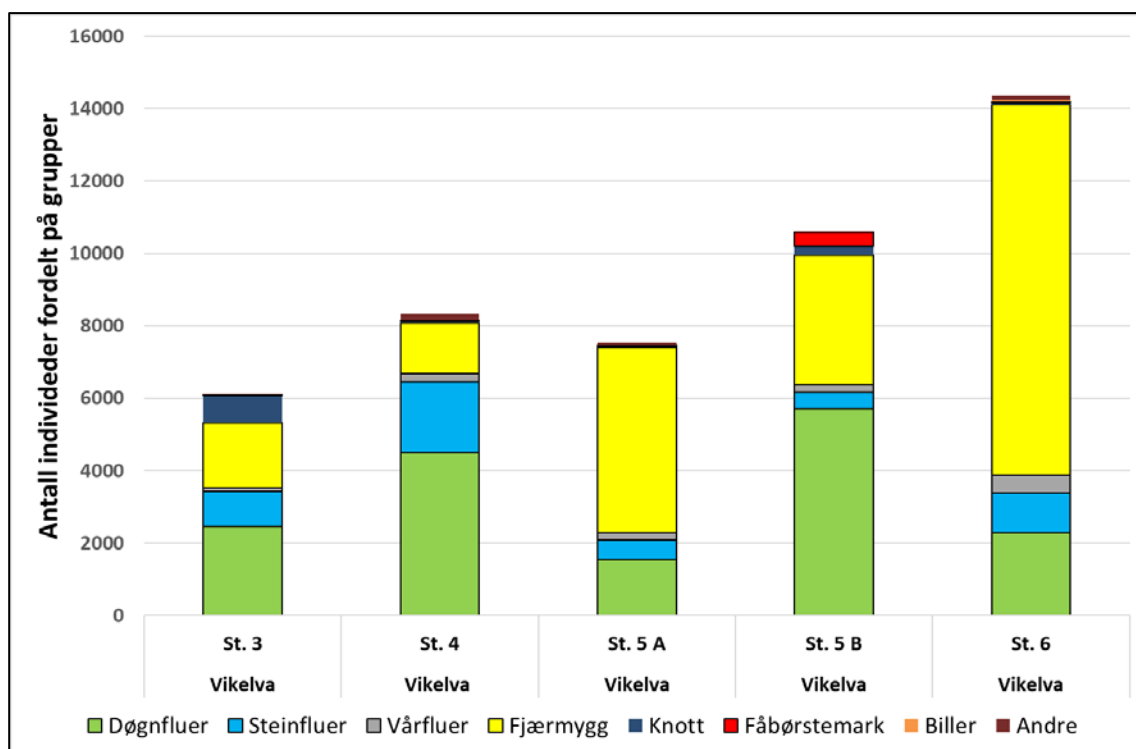
3.2 Bunndyrundersøkelser

Bunndyrdataene fra 2019 referer til to undersøkelsesperioder, henholdsvis april (vår) og september (høst). Detaljerte tabeller med artslister og mengdeangivelser er vist i **vedlegg B**.

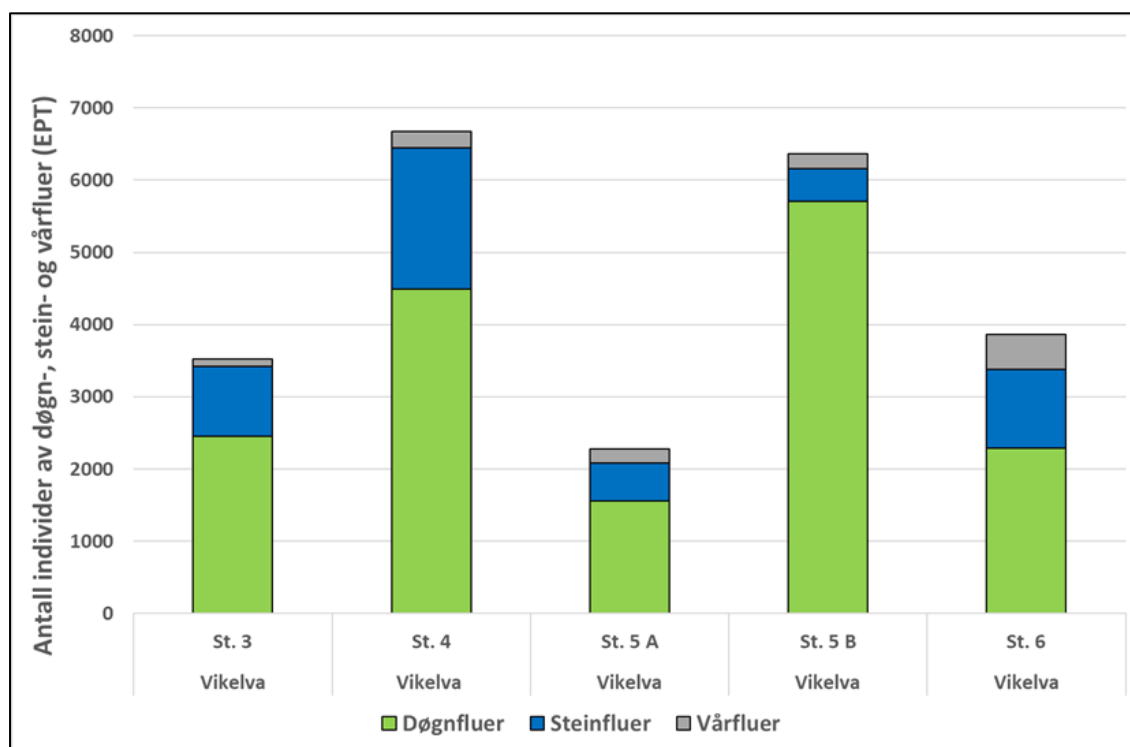
3.2.1 Våren 2019

I vårprøvene fra stasjonene i Vikelva/Vervasselva varierte totalt antall bunndyr mellom 6775 og 14530 individer per prøve (**figur 14**). Lavest antall bunndyr ble funnet på stasjon 3 (referansestasjon). Høyeste antall ble funnet på stasjon 6 i Vikelva, som er nederste stasjon i stasjonsnett.

Dominerende bunndyrgrupper på alle stasjoner var døgnfluer og fjærmygg. Ved begge referansestasjonene dominerte døgnfluer foran fjærmygg, og gruppen steinfluer var også godt representert her. Ved stasjon 5-A og stasjon 6 hadde fjærmygg overtatt dominansforholdet i bunndyrfaunaen. Stasjonene 5a og 5b hadde redusert innslag av steinfluer, men antallet økte igjen ved stasjon 6. Den normalt tolerante forurensningsindikatoren «fåbørstemark» hadde lav forekomst ved alle stasjoner våren 2019.



Figur 14. Antall individer fordelt på bunndyrgrupper per prøve i Vikelva våren 2019.

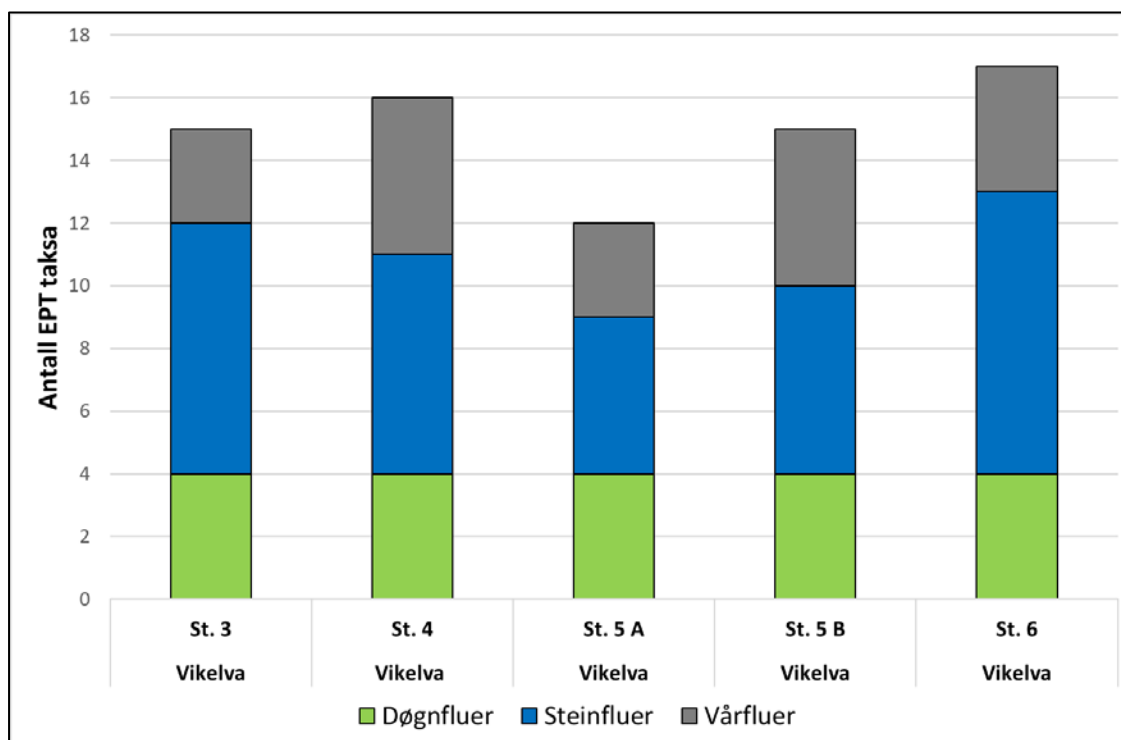


Figur 15. Antall individer fordelt på døgn-, stein- og vårfluer (EPT) per prøve i Vikelva våren 2019.

Antall individer av gruppene døgn-, stein og vårfluer (EPT) varierte også mellom stasjonene i materialet som ble hentet inn om våren (**figur 15**). Høyest tetthet (N/individer per prøve) av

EPT per prøve ble funnet ved referansestasjonen ovenfor virksomheten (stasjon 4), med 6677 individer. Antallet var redusert til 2281 individer ved stasjon 5-A, nærmest utslippet. Ved stasjon 5-B øker antallet kraftig igjen, til 6362 individer. Denne økningen er fortrinnsvis knyttet til et økt antall døgnfluer. Ved stasjon 6 gikk antallet av disse tre bunndyrgruppene noe ned igjen (3866 individer per prøve).

Det biologiske mangfoldet, uttrykt ved antall ulike EPT-taksa (arter/slekter/familier) som ble funnet i bunndyrprøvene (**figur 16**), varierte fra 12 til 17 på de respektive stasjonene våren 2019. Det høyeste antallet ulike EPT-taksa ble registrert ved stasjon 4 (n=16) og 6 (n=17), mens lavest antall ble funnet i blandingssonen ved stasjon 5-A. Ved stasjon 5-B ble det påvist 15 ulike EPT-taksa.



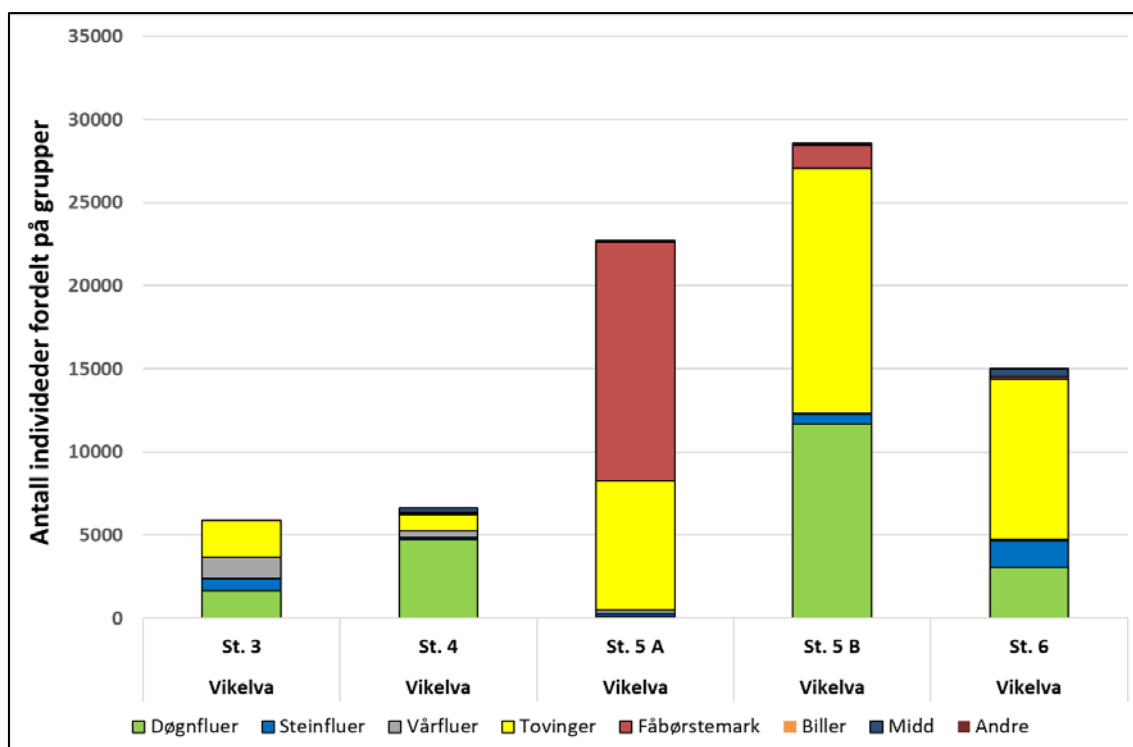
Figur 16. Antall ulike taksa av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) per prøve i Vikelva våren 2019.

3.2.2 Høsten 2019

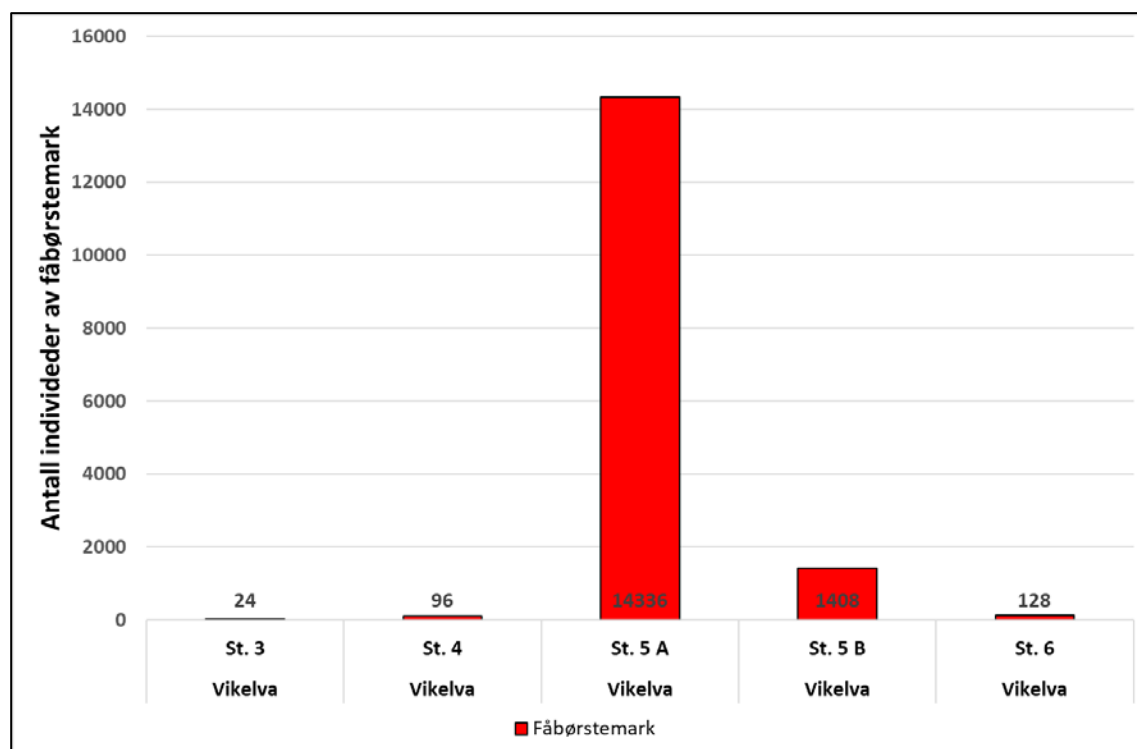
Resultatene fra bunndyrprøvene som ble hentet inn høsten 2019 viser en lignende tendens hos bunndyrsamfunnet som den vi registrerte i vårprøvene, men med en noe annerledes økologisk respons. Blant annet registreres det som kan beskrives som masseoppblomstringer av bunndyrgruppene fjærmygg og fåbørstemark på stasjoner nedstrøms virksomheten. Disse bunndyrgruppene er presentert i separate figurer (**figur 18 og 19**) for å synliggjøre denne problematikken.

I høstprøvene fra stasjonsnettlet varierte totalt antall bunndyr kraftig ved referansestasjonene (stasjon 3 og 4) sammenlignet med stasjoner nedstrøms (stasjon 5-A, 5-B og 6). Fra et totalt bunndyrantall på 5882 (stasjon 3) og 6622 (stasjon 4) ved referansestasjonene (**figur 17**), øker bunndyrantallet til hhv 22681 og 28581 ved stasjon 5-A og 5-B. Dette skyldes kraftig opp-

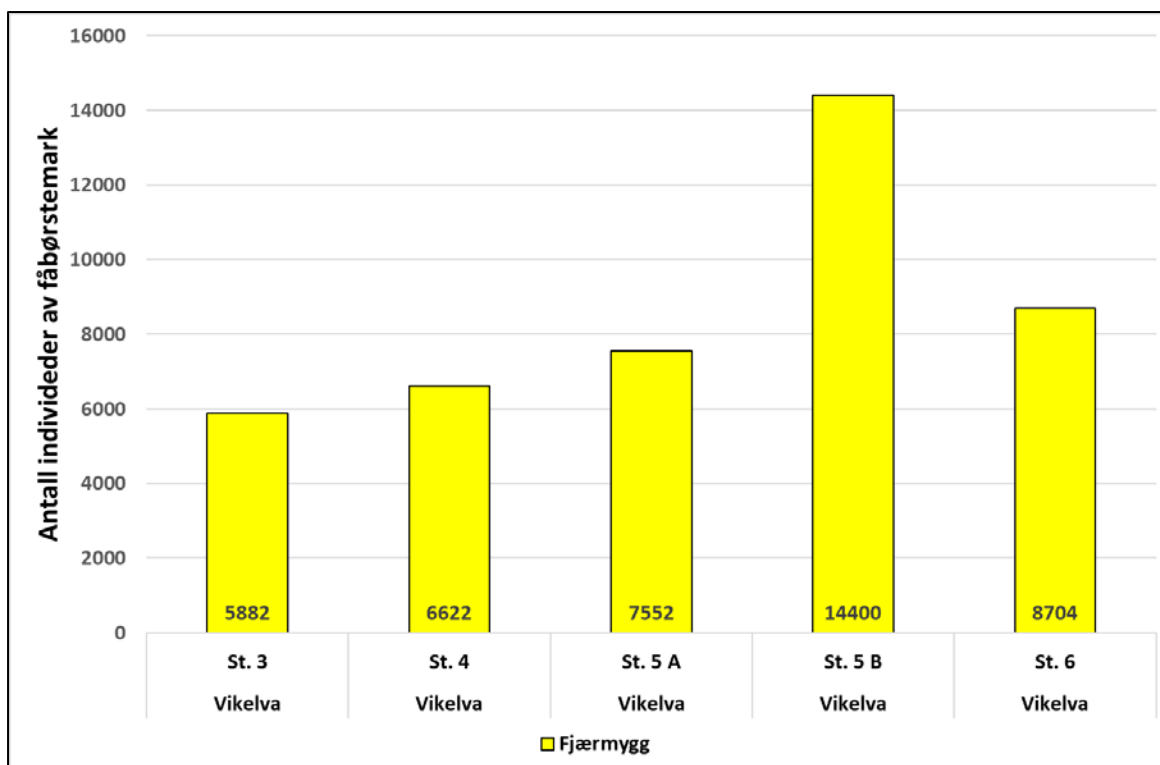
blomstring av bunndyrgruppene fåbørstemark og fjærmygg (**figur 18 og 19**), samt bunndyrgruppen døgnfluer ved stasjon 5-B (**figur 17 og 20**). Ved stasjon 6 avtar bunndyrantallet noe igjen, men ligger fortsatt langt over referansestasjonene, nå fortrinnsvis knyttet til et høyt antall fjærmygg.



Figur 17. Antall individer fordelt på bunndyrgrupper per prøve i Vikelva høsten 2019.



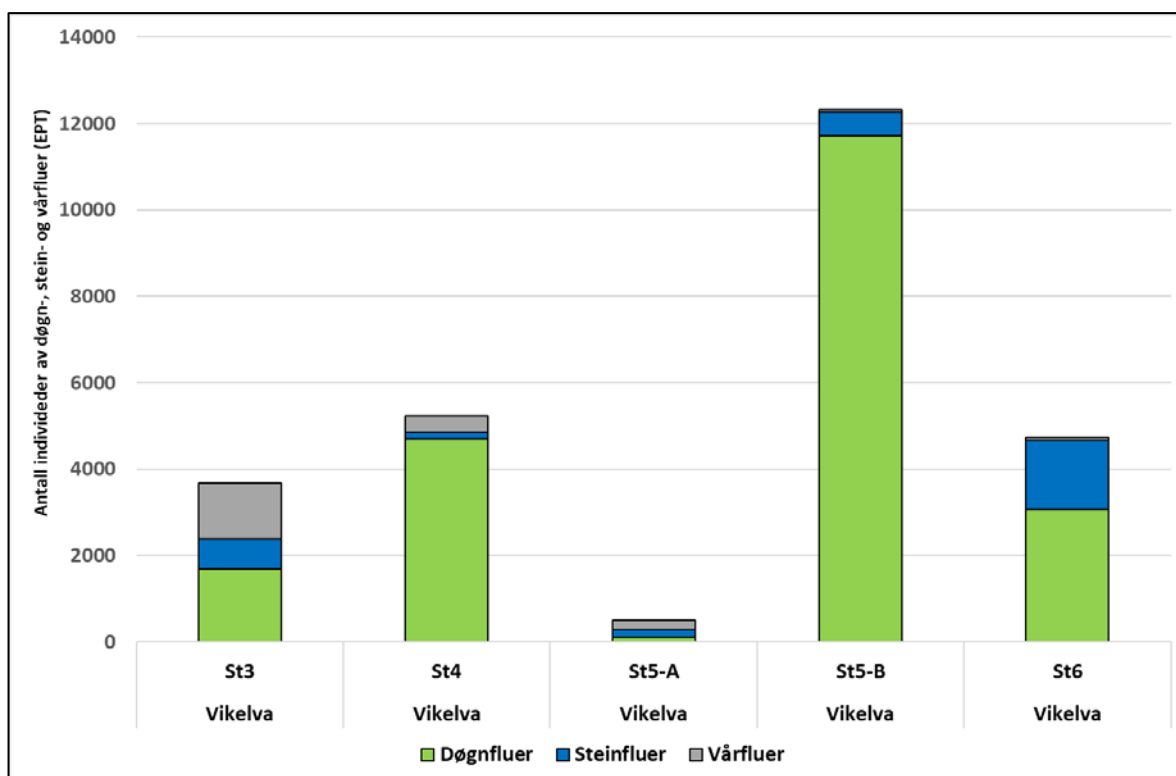
Figur 18. Antall individer av gruppen fåbørstemark per prøve i Vikelva høsten 2019.



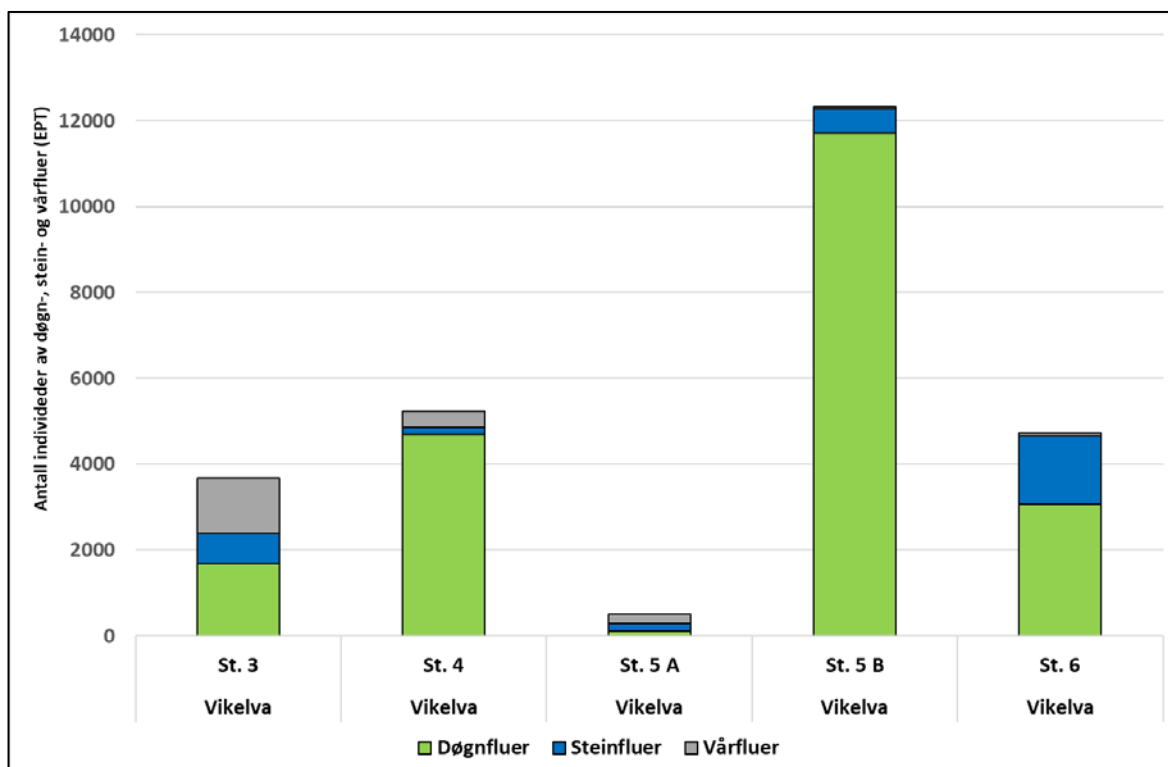
Figur 19. Antall individer fordelt på bunndyrgruppen fjærmygg (*Chironomidae*) per prøve i Vikelva høsten 2019.

Antallet individer av EPT taksa (døgn-, stein og vårfluer) viste stor variasjon mellom stasjonene (**figur 20**). Høyest antall ble funnet på stasjon 5-B, med 12323 individer per prøve. Lavest antall ble funnet på stasjon 5-A nærmest utslippet, med 513 individer per prøve. Døgnfluer var den bunndyrgruppen blant EPT som var klart mest tallrik på alle stasjonene.

Det biologiske mangfoldet, uttrykt ved antall ulike taksa av EPT, varierte fra 9 til 21 (**figur 21**). Størst mangfold ble påvist ved stasjon 6, etterfulgt av stasjon 3 (19 EPT). Klart lavest EPT verdi ble registrert ved stasjon 5A, med kun ni ulike EPT-taksa.



Figur 20. Antall individer per prøve av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) i Vikelva høsten 2019.



Figur 21. Antall ulike taksa per prøve av døgn-, stein- og vårfluer (EPT) i Vikelva høsten 2019.

3.2.3 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 2019 (**tabell 9**) viste en økologiske tilstandsklassifisering tilsvarende minimum «God» på alle stasjonene som ble undersøkt. To stasjoner oppnår høy score og «Svært god» økologisk tilstand. Indeksklassifiseringen våren 2019 tilsvarer vår faglige ekspertvurdering av miljøtilstanden.

Tabell 9. Samlet miljøtilstand i Vikelva på bakgrunn av bunndyrprøver våren 2019. Beregnede indeksverdier og miljøtilstandsbedømming, med fargekoder som gjenspeiler tilstandsklasser.

Vikelva	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6
Dato: 16.04.2019					
ASPT – indeksverdi	7,60	6,54	6,54	6,50	6,92
EQR – Økologisk tilstand	1,10	0,95	0,96	0,94	1,00
Normalisert EQR ASPT	1	0,74	0,76	0,72	1
BMWP-indeksverdi	117	85	93	91	90
EPT-indeks	15	16	12	15	17
Ekspertvurdert miljøbedømming	Svært god	God	God	God	Svært god

Høstprøvene i 2019 (**tabell 10**) viser, i motsetning til vårprøvene, at den økologiske tilstanden varierer mer, og havner under miljømålet «God» ved stasjon 5-A (i blandsonen til utslippet). Øvrige stasjoner oppnår minimum «God» økologisk tilstand. Vår ekspertvurdering av miljøtilstanden er også tilnærmet lik for de fleste stasjoner, med unntak av st. 5-A og 5-B. Her vurderes miljøtilstanden en klasse ned for begge stasjoner. Bunndyrfaunaen ved st. 5-A og st. 5-B ekspertvurderes til hhv. «Dårlig» og «God» miljøtilstand, på bakgrunn av observert påvirkning i bunndyrfaunaen, og ut fra antall individer, fordeling av rentvannsarter/tolerante arter og strukturell og funksjonell sammensetning av bunndyrfaunaen på disse to stasjonene.

Tabell 10. Samlet miljøtilstand i Vikelva på bakgrunn av bunndyrprøver høsten 2019. Beregnede indeksverdier og miljøtilstandsbedømming, med fargekoder som gjenspeiler tilstandsklasser.

Vikelva	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6
Dato: 10/11.09.2019					
ASPT – indeksverdi	6,82	7,00	5,89	7,00	6,53
EQR – Økologisk tilstand	0,99	1,01	0,85	1,01	0,95
Normalisert EQR ASPT	0,86	1	0,57	1	0,74
BMWP-indeksverdi	116	105	53	105	98
EPT-indeks	19	17	9	18	21
Ekspertvurdert miljøbedømming	Svært god	Svært god	Dårlig	God	God

BMWP-indeksverdi 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 score 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 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 85-117 poeng, og ingen store reduksjoner under kritiske grenser på stasjoner nedstrøms de kjente belastningene. Dette viser at belastningene i denne periodene er innenfor selvrensningsevnen til vassdraget. Samme tendens ser vi i høstprøvene, men nå med et markant unntak ved st. 5A i blandsonen, som oppnår kun 53 poeng på BMWP- indeksen høsten 2019. Dette er en verdi som indikerer stor vannmiljøbelastning på dette vassdragspartiet.

4 Diskusjon av resultater

4.1 Vannkjemiske undersøkelser

De vannkjemiske undersøkelsene viser at turbiditeten i Vikelva i 2019 er jevnt over lav, med periodevis noen forhøyde verdier. Vurdert opp mot klassegrensene for turbiditet, så har stasjonene oppstrøms settefiskanlegget svært god og god tilstand i 2019. Tilsvarende var tilstanden god også nedstrøms bedriften. Stasjon 6 får derimot mindre god tilstand, knyttet til avrenning fra leirholdige arealer og dyrkamark like oppstrøms stasjonen, men nedstrøms bedriften. Det partikulære materialet som registreres på stasjonene 5A og B er stort sett lett nedbryrbart organisk materiale, men som påvirker Vikelvas selvrensingsevne.

Gjennomsnittsverdiene i 2019 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 nedstrøms anlegget. Videre var konsentrasjonene av fosfor og nitrogen svært høye ved enkeltmålinger høsten 2019. Vannkvaliteten i perioden 1. august - 17. september tilfredstiller ikke vannforskriftens krav til god fysisk-kjemisk tilstand for næringssaltene fosfor og nitrogen. Konsentrasjonen av fosfor og nitrogen i Vikelva nedstrøms settefiskanlegget følger biomassen av fisk i anlegget, og bestemmes videre av vannføringen i vannforekomsten/resipienten, samt rensanleggets kapasitet. Særlig på høsten i 2019 var konsentrasjonene høye, samtdig som vannføringen var lav. Den 28. august var konsentrasjon av fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N) på stasjonene nedstrøms anlegget på stasjonene st. 5 A, 5 B og 6 henholdsvis 130, 100 og 72 µg P/l for fosfor og for nitrogen 1800, 1500 og 1300 µg N/l. Vannkvaliteten var da svært dårlig i henhold til klassegrensene for fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N).

Kritisk for Vikelvas evne til selvrensing, er at belastningen av lett nedbrytbart organisk materiale fra bedriften ikke overskrider tålegrensen i resipienten. Stor betydning har det også at Vikelva er et meget sårbart vassdrag, som i perioder kan ha svært lav vannføring. Resultatene fra analysene av BOF viste i 2018 en uheldig utvikling i forhold til tidligere år. I 2019 var verdiene tilnærmet de samme som året før, men med unormalt høye verdier på høsten nedstrøms anlegget (4 mg O/l). Høye verdier vil raskt gi en respons i blant annet bunndyr-samfunnets struktur og funksjonelle sammensetning. Dette kom tydelig frem i vårprøvene for bunndyr i 2018 (Bergan & Aanes 2019), og vises også tydelig i høstprøvene fra 2019 (se resultatene fra bearbeiding av bunndyrmaterialet).

Utslipet av lett nedbrytbart organisk materiale fører til en økning i kimtallet på alle stasjonene nedstrøms settefiskanlegget. Særlig markert var denne i 2018 (Bergan & Aanes 2019), da maksimumsverdiene på stasjonene 5A og 5B var henholdsvis 78000 og 84500 cfu/ml den 1. august. Tilsvarende for 2019 var da 90000 og 83000. Økningen av midlere verdi for kimtallet i vannprøvene fra stasjon 5 B i forhold til midlere verdi for referanse-stasjonene 3 og 4, var i 2018 og 2019 på henholdsvis 20 og 39 ganger. Årsaken til de høye kimtallene nedstrøms bedriften er mye lett nedbrytbart organisk stoff i avløpsvannet (forrester, fekalier fra fisk mm.).

Resultatene fra vannkvalitetsmålingene gjennom året 2019 viser at det periodevis er overskridelser og avvik innen flere parametere og ved flere målinger. Likevel viser gjennomsnittsnivåene relativt tilfredsstillende verdier.

Vi anser det som viktig at den totale belastningen på Vikelva reduseres i 2020 og årene som kommer, dersom produksjonen skal videreføres på et nivå som i dag eller planlegges økt. For å lykkes med dette må produksjonen i anlegget reduseres til et bærekraftig nivå, hjulpet av et renseanlegg som kan håndtere avløpet, ved ha nødvendig rensekapasitet til å hindre at resipientkapasiteten i vassdragsavsnittet nedstrøms bedriften overbelastes (forurenses) i de mest sårbare periodene av året, det vil si perioder med lav vannføring og redusert naturlig resipientkapasitet.

4.2 Bunndyr

Prøvene fra både april og september i 2019 gjenspeiler et tallrikt og mangfoldig bunndyrsamfunn med stor andel forurensningsfølsomme, rentvannskrevende bunndyrarter og -former ved de to referansestasjonene 3 og 4. Resultatene viser derfor svært liten eller ingen tegn til påvirkning på disse vassdragsavsnittene, uavhengig av periode på året, og er helt identisk med tidligere funn (Bergan & Aanes 2017, 2019). Noe variasjon i bunndyrsamfunnene mellom perioder (og tidligere år) observeres ved referansestasjonene, men dette knyttes til unaturlige variasjoner og metodiske begrensninger. Naturlige variasjoner i vannføring før feltarbeidet og naturlig variasjon i påvekstalger (bl.a. av kiselalger, som hadde kraftig oppblomstring høsten 2019 (se **foto 2**)), er forhold kan virke inn på resultatene.



Foto 2. Naturlig varierende forekomster av kiselalge-kolonier i Vikelva. Disse danner ofte belegg på stein, nesten som gråbrune matter på elvebunnen, som lett kan forveksles med store bakteriekolonier knyttet til forurensning.

Disse vurderingene er fortrinnsvis knyttet til de to referansestasjonene, som ligger enten oppstrøms anlegget (stasjon 3) eller parallelt med driftsbygningen (stasjon 4), dvs. vassdragsavsnitt uten belastninger fra settefiskanleggs-området.

Ved stasjon 5-A, som ligger nærmest utslippet, viser resultatene entydig at det er kommet inn en større belastningskilde i vassdraget. Ved stasjon 5-A vises klare tegn på forstyrrelser i begge perioder, men ASPT-indeksen slår kun ut på dette i særlig grad for høstperioden. Bunn-dyrfaunaen har et lavt mangfold, redusert andel følsomme indikatorarter og en kraftig forskyvning/oppløst blomstring mot forurensningstolerante bunndyrformer (Aanes & Bækken 1989). Resultatene fra høstundersøkelsene i 2019 viser at bunndyrsamfunnet er preget av påvirkning også ved stasjon 5-B og 6, men en gradvis gjenhenting og reetablering observeres nedstrøms den mest belastede stasjonen (st. 5-A).

Rekolonisering med reetablering av bunndyrsamfunn er en vanlig/naturlig egenskap ved bunndyrfaunaen i elver og bekker som mottar større eller mindre punktutslipp. Rentvannskrevende bunndyr som driver med strømmen som «drift» (Bergan & Nystad 2003) fra ovenforliggende strekninger uten miljøpåvirkning, bidrar til å reetablere bunndyrsamfunn som er blitt skadet eller forstyrret. På denne måten gjenopprettes den økologiske tilstanden etterhvert, dersom belastningen er opphørt. Forutsetningen er at belastningen på det aktuelle elveavsnittet ikke har gitt varige skader.

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 som 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 uker eller måneder etter en forstyrrelse. Sistnevnte er avhengig av antall bunndyr og mangfold ovenfor punktutslippet, og vannføringsforhold i vassdraget. Lav vannføring gir mindre spredning og lang rekoloniseringshastighet, mens flom og høy vannføring gir økning i drift og hurtig spredning. Sistnevnte 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 utover en ukritisk og direkte bruk av indeksverdi- klassifiseringer ved slike utslipp. Ukritisk bruk kan ved enkelte tilfeller gi upresise miljøvurderinger eller grove feilklassifiseringer av den generelle helsetilstanden i vassdraget. Derfor er det viktig å inkludere ekspertvurderinger, som er opparbeidet gjennom mange års arbeid med bunnfauanaprøvetaking og undersøkelser av vannkvalitetsproblematikk, hvor en også hensyntar mengde-, 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 samfunnet på referansestasjoner ovenfor de kjente belastningene vektlegges her stort, gjerne større enn eksisterende indekser/vurderingssystemer, og avviket i miljøtilstand knyttes opp mot den kjente referansesituasjonen, i motsetning til en fastsatt, generell og interkalibrert referansesituasjon.

Det observeres generelt sett en økt vekst av elvemose og alger i elvepartier av Vikelva nedstrøms settefiskanlegget (**foto 3, 5 og 6**). Videre har strekninger innenfor undersøkelsesområdet (ned til og med st. 6) en synlig økning av organisk sedimentert materiale mellom steiner på bunn. Dette er vedvarende helt ned til og med anadrom strekning (Bergan & Aanes 2020). Høsten 2019 anser vi at dette hadde økt sammenlignet med tidligere år, utfra en kvalitativ vurdering,

uten at det er knyttet store negative vannøkologiske effekter til dette foreløpig. Det er positivt for biologisk mangfold av bunndyr med elvemose og noe vekst av alger på elvebunnen, og elvemosen gir også større skjulmuligheter for fisk. Det tilrådes imidlertid å følge med denne situasjonen i vassdraget. I det øyeblikket all stein- og grusdominert bunn, inkludert strykområder som vist i **foto 4**, er fullstendig dekt av påvekst, enten det er alger eller mose, vil tidligere egnede gyteområder for ørret forsvinne. Da må det iverksettes tiltak, som harving/ripping av elvebunn og fjerning av begroingen.



Foto 3. Algevekst på strykstrekninger knyttet til stasjonsområde 6, som er godt egnede gyteområder for ørret, og en må unngå at disse habitatene gror igjen (foto: M. A. Bergan, NINA).

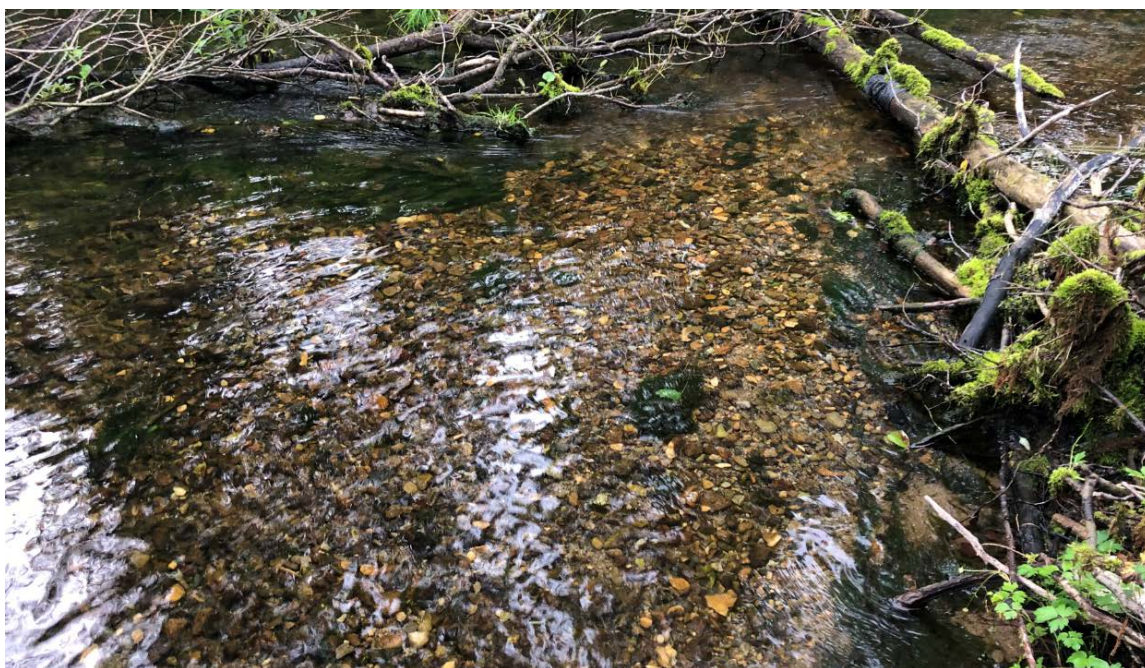


Foto 4. Stein- og grusdominerte strykstrekninger, som på bildet fra partier knyttet til stasjon 6, er viktige gyteområder for ørret, og det må påsees at disse habitatene ikke gror igjen (foto: M. A. Bergan, NINA).



Foto 5. Mørke partier er steinbunn begrodd med elvemose, mens lyse partier er finstoff og sandbunn. Strekninger i Vikelva nedstrøms bunndyrstasjon 6 (foto: M. A. Bergan, NINA).



Foto 6. Enkelte trykstrekninger med steinbunn mellom bunndyrstasjon 6 og 5-B er helt dekket av elvemose (foto: M. A. Bergan, NINA).

4.3 Øvrige belastningskilder i nedbørfeltet

De undersøkte strekningene av Vikelva har i utgangspunktet små belastninger knyttet til landbruk og spredt bosetting. Aktiviteten i nedbørfeltet er for lavt til å utgjøre en større risiko for vannmiljøet, da andel dyrkamark og boliger utgjør svært lite av nedbørfeltet sett under ett. Små drengsrøfter og -rør fra dyrkamark (**foto 7** og **8**) bidrar likevel til den samlede tilførselen av næringssalter, i tillegg til unaturlig kraftig jernutfelling knyttet til oppdyrking av myrområder nært elva.



Foto 7. Drensrør fra dyrkamark fører jernholdig vann fra oppdyrket myr. Foto fra strekninger nedstrøms stasjon 5B (foto: M. A. Bergan, NINA).



Foto 8. Drensgrøft til Vikelva fra dyrkamark, gir næringsalt-avrenning og tilførsel av jernholdig vann fra oppdyrket myr. Foto fra strekninger nedstrøms stasjon 5-B (foto: M. A. Bergan, NINA).

5 Konklusjon

Vannføringen i resipienten Vikelva har mye å si for hvordan vassdraget responderer på utslippet, og har konsekvenser for både resipientforhold og konklusjon. Normalt starter snøsmeltingen i midten av april, og når en topp i løpet av månedsskiftet mai/juni. I 2019 var det mye nedbør i disse månedene, noe som ga en høy vannføring. Dette sammenfalt med perioden da anlegget hadde fôringstopp og størst biomasse. Tilsvarende var høsten 2019 preget av små nedbørmengder og lav vannføring. Belastningen var derfor trolig betydelig større enn på våren. Forholdene på høsten førte til en overbelastning av resipientkapasiteten i Vikelva nedstrøms anlegget, noe som vi kunne avlese både i vannprøvene som ble hentet, og i vassdragets bunndyrsamfunn. Rensegraden var da for dårlig i den vannmiljø-situasjonen som oppstod, og utslippet førte til en forurensing av Vikelva nedstrøms anlegget.

Undersøkelser av fysisk-kjemiske støtteparametere og bunndyrsamfunn i Vikelva i 2019 ga følgende hovedkonklusjoner:

5.1 Vannkvalitet

De vannkjemiske undersøkelsene viser at vannkvaliteten i Vikelva varierer både gjennom året og mellom år. Vikelva har til dels store variasjoner i vannføring, og dette fører til varierende resipientkapasitet og selvrensningsevne. Sammen med varierende produksjon i settefiskanlegget til Salten Smolt AS er dette forhold som er bestemmende for den samlede belastningen på vann- og miljøkvaliteten i Vikelva.

- Turbiditeten er jevnt over lav i 2019, men enkelt episoder med stor avrenning av leirholdig materiale gir høy turbiditet på stasjon 6.
- Samlet sett for hele undersøkelsesperioden i 2019, hadde innholdet av totalt nitrogen og fosfor et årsmiddel som ga en god tilstand, når resultatene i Vikelva nedstrøms Salten Smolt AS vurderes ut fra kriteriesettet i vannforskriften. I perioden fra 1. august-17. september overskrides likevel disse kriteriene til dels betydelig.
- Det samme bilde gir også analysene av vannets innhold av organisk materiale, målt som Biologisk oksygenforbruk (BOD₅) og kimtall (cfu/ml), i nevnte periode. Det var da en betydelig økning i forhold til tilstanden på referansestasjonene, noe som tydelig kunne spores i bunndyrsamfunnets sammensetning i Vikelva nedstrøms utslippet.

5.2 Bunndyr

- Bunndyrsamfunnet i Vikelva/Vervasselva oppstrøms Salten Smolt AS sitt anlegg (referanse) er tallrikt og mangfoldig, dominert av rentvannskrevende bunndyrarter og -former, med «God» til «Svært God» økologisk tilstand.
- Nedstrøms utslipp fra bedriften er det større variasjon i bunndyrsamfunnet, med synlige negative effekter fra organisk belastning, nedslamming og næringsaltanrikning. 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 ved vannmiljøet i vannforekomsten/resipienten.

- Datamaterialet fra bunndyrsamfunn fra april (vårprøver) 2019 viser tegn til både organisk belastning og næringsaltanrikning, men ingen kraftige forstyrrelser som følge av f.eks. miljøgiftige stoffer eller andre substanser. Økologisk tilstand klassifiseres til «God» eller «Svært god» ved alle stasjoner.
- Datamaterialet fra høsten 2019 viser noen negative effekter knyttet til organisk belastning, nedslamming og eutrofiering/næringssaltanrikning i blandsonen til utslippet og på stasjonene nedstrøms bedriften, men effekten er kun moderat. Økologisk tilstand er innenfor fastsatte miljømål («God» eller «Svært god») med unntak av i blandsonen til utslippet, som oppnår «Moderat» økologisk tilstand.
- Resultatene fra overvåkingsprogrammet samlet sett viser en noe positiv utvikling i bunndyrsamfunnet de to siste årene sammenlignet med perioden 2016-2017, men periodevis redusert vannmiljø viser at situasjonen kan være labil.
- En økning i elvemose/alger og nedslamming 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 strykstrekinger gror igjen.
- Vannøkologiske forhold er fortsatt i risiko i resipienten for å oppnå miljøkravene fastsatt av vannforskriften.
- Sammenstilt med resultater og vurderinger knyttet til parallelle ungfiskundersøkelser i 2019 (se Bergan & Aanes 2020) tilrådes fortsatt overvåking i samme omfang som tidligere.

6 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 forurensningstilsyn (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. 2019.
- 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 Moøya 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. 2017. 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. 2018. 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. 2019. 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. 2020. Ungfiskundersøkelser i Vikelva i Saltdal kommune, i 2019. Ungfisktelinger av vill laksefisk og registrering/utfisking av rømte laksunger. NINA rapport 1742. 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 ferskvannsekologi 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. Tiltaksorientert 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 D. 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, Røssågavassdraget. Tema: Miljøgifter. NIVA-rapport L.NR 5887-2009. Norsk institutt for vannforskning.
- Aanes, K. J. & Bergan, M. A. 2016 Overvåkning av avrenning fra dagbrudd. Sibelco Nordic AS, Åheim Plant. NIVA-rapport L.NR. 7088-2016. Norsk institutt for vannforskning.

7 Vedlegg

Vedlegg A: Fysisk- kjemiske analyseresultater fra Vikelva i 2019.

(*felter markert i tabellen med farge viser resultater fra antatt feil lokalitet, se tekst for info.)

Turbiditet – FNU

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
07. 01. 2019	0,3	0,5	0,3	0,3	0,6
30. 01	< 0,2	is	< 0,2	< 0,2	0,2
11. 02.	< 0,2		0,2	0,2	0,2
27. 02	2,5	5,1	3,2	2,9	22,0
11. 03	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
25. 03	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
08. 04	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4
23. 04 (flom)	0,8	2,1	0,9	1,4	3,8
09. 05	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
20. 05	0,7	1,0	0,5	0,8	0,7
06. 06	0,5	0,4	0,3	0,5	0,6
18. 06	0,5	0,4	0,3	0,5	0,6
01. 07	0,4	1,4	0,3	0,4	1,2
18. 07	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2
01. 08	< 0,2	0,2	0,5	0,4	0,3
13. 08	0,2	< 0,2	0,3	0,3	0,2
28. 08	< 0,2	< 0,2	0,4	0,4	< 0,2
17. 09	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	0,2
Middel	0,41	0,77	0,53	0,54	1,78
Min	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Maks	2,5	5,1	3,2	2,9	22,0
Antall	18	16	14 (18)	18	18

Tot-P µgP/l

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
07. 01. 2019	1,5	1,4	1,8	1,8	2,3
30. 01	1,1	is	4,1	3,3	30
11. 02	1,7		27	20	22
27. 02	9,1	18,0	14,0	15,0	50,0
11. 03	1,0	0,86	16,0	12,0	17,0
25. 03	0,3	0,3	9,5	6,9	5,6
08. 04	0,9	0,9	12	8,9	6,3
23. 04 (flom)	3,0	6,8	8,8	8,2	12
09. 05	2,4	1,1	11	8,5	35
20. 05	2,3	3,0	6,9	7,7	7,5
06.06	2,2	1,8	3,1	24,8	36,9
18.06	0,9	1,5	12	14	9,8
01. 07	2,1	4,5	5,9	4,9	5,3
18. 07	1,1	1,5	12	13	11
01. 08	1,0	1,2	42	29	22
13. 08	2,1	1,0	42	32	37

28. 08	1,1	1,3	130	100	72
17. 09	1,1	1,2	7,7	105	7,1
Middel	1,94	2,9	24,0	23,1	21,6
Min	0,3	0,3	1.8	1,8	2,3
Maks	9,1	18,0	130,0	100,0	50,0
Antall	18	16	14 (18)	18	17 (18)

Tot-N µgN/l

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
07. 01. 2019	130	170	140	150	170
30. 01	130	is	170	170	230
11. 02	130		300	270	280
27. 02	170	230	190	200	290
11. 03	110	110	250	200	210
25. 03	120	120	350	270	250
08. 04	110	97	360	310	250
23. 04	110	120	180	190	170
09. 05	73	74	280	230	320
20. 05	67	73	150	150	120
06. 06	64	64	80	180	280
18. 06	75	70	180	150	160
01. 07	89	110	160	160	140
18. 07	120	88	430	410	390
01. 08	160	120	920	700	720
13. 08	170	150	1300	930	1300
28. 08	150	170	1800	1500	1200
17. 09	110	130	120	1200	140
Middel	116	119	488	409	368
Min	64	64	150	150	120
Maks	170	230	1800	1500	1300
Antall	18	16	14 (18)	18	18

BOD₅ mg/l

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
07. 01. 2019	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
30. 01	1,1	is	1,3	1,1	1,1
11. 02	0,8		1,2	1,1	0,9
27. 02	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
11. 03	0,8	0,8	1,1	0,9	1,0
25. 03	0,9	0,9	1,2	1,1	1,0
08. 04	1,2	1,0	1,6	1,4	1,1
23. 04	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1
09. 05	1,5	1,3	1,9	1,7	2,0
20. 05	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5
06. 06	1,0	0,7	0,7	1,9	2,0
18. 06	1,2	1,1	1,4	1,4	1,3
01. 07	1,2	1,2	1,4	1,4	1,3
18. 07	1,0	1,0	1,3	1,3	1,2
01. 08	1,0	1,0	1,5	1,4	1,4
13. 08	1,2	1,3	3	1,8	1,8
28. 08	1,0	1,0	4	3	1,4

17. 09	0,9	1,0	0,9	4	0,9
Middel	1,04	1,03	1,59	1,56	1,26
Min	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8
Maks	1,5	1,4	4,0	4,0	2,0
Antall	18	16	14 (18)	18	18

Kimtall / # cfu/ml

Stasjon	St.3	St. 4	St.5 A	St. 5 B	St. 6
07. 01. 2019	450	580	400	540	590
30. 01	82	is	1100	1200	1100
11. 02	82		5600	3000	3300
05. 03	330	260	2400	2900	1500
11. 03	200	240	4400	9100	8700
25. 03	95	120	2600	2700	3000
08. 04	130	170	2200	1700	1200
23. 04 (flom)	1900	1000	4000	3000	2000
09. 05	110	120	10000	8800	27000
20. 05	340	360	1700	6100	1300
06. 06	160	170	1000	2100	5000
18. 06	160	170	1000	2100	5000
01. 07.	390	650	5600	2800	560
18. 07	140	430	40000	45000	31000
01. 08	280	590	90000	83000	31000
13. 08	140	490	18000	16000	14000
28. 08	110	600	25000	46000	11000
17. 09	72	470	1300	4700	930
Middel	287	401	15093	13374	8232
Min	72	120	400	540	560
Maks	1900	1000	90000	83000	31000
Antall	18	16	14 (18)	18	18

Vedlegg B: Bunndyrdata

Artslister fra bunndyrundersøkelser i Vikelva våren 2019

Bunndyrundersøkelser 16.04.2019					
Art/taksa	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6
Gastropoda (Snegler)	0	0	0	0	0
Planorbidae	0	0	0	1	0
Annelida (Bløtdyr)	0	0	0	0	0
Oligochaeta	16	24	48	384	48
Arachnida (Edderkoppdyr)	0	0	0	0	0
Acari	3	160	64	32	128
Ephemeroptera (Døgnfluer)	0	0	0	0	0
Ameletus inopinatus	8	256	4	72	112
Baetis sp.	768	1296	384	1920	768
Nigrobaetis niger/Alainites muticus	4	640	16	256	384
Baetis rhodani	1664	2304	1152	3456	1024
Baetis subalpinus	4	0	0	0	0
Plecoptera (Steinfluer)	0	0	0	0	0
Diura nanseni	0	38	2	1	6
Isoperla sp.	4	64	0	20	14
Dinocras cephalotes	48	0	0	0	0
Siphonoperla burmeisteri	1	0	0	0	0
Taeniopteryx nebulosa	0	384	0	0	0
Brachyptera risi	896	0	512	384	896
Amphinemura sp	0	128	0	0	0
Amphinemura sulcicollis	16	16	4	10	64
Nemouridae	0	1296	0	0	0
Nemoura sp	2	0	0	8	24
Protonemura meyeri	0	0	1	0	56
Capnia atra	4	0	0	0	0
Capniopsis schilleri	0	0	0	0	3
Leuctra sp	0	0	0	0	8
Leuctra hippopus	6	24	10	36	24
Coleoptera (Biller)	0	0	0	0	0
Hydrophilidae (vannkjær)	0	0	1	0	0
Hydraenidae	0	4	0	0	32
Trichoptera (Vårfluer)	0	0	0	0	0
Rhyacophila fasciata	0	0	0	0	1
Rhyacophila nubila	96	64	192	80	96
Philopotamus montanus	1	0	0	0	0
Polycentropodidae	0	0	0	0	2
Plectrocnemia conspersa	0	4	0	0	0
Limnephilidae sp.	0	1	0	0	0
Apatania sp.	0	160	3	112	384
Potamophylax cingulatus	0	0	0	2	0
Potamophylax latipennis	0	2	0	1	0

Silo pallipes	2	0	1	4	0
Diptera (Tovinger)	0	0	0	0	0
Tovingelarver ubest	128	256	0	16	0
Psychodidae	512	768	128	256	80
Tipula sp.	0	8	1	4	0
Limoniidae	32	128	32	48	64
Simuliidae	768	40	16	256	48
Ceratopogonidae	0	8	4	32	24
Chironomidae	1792	1408	5120	3584	10240
Sum antall bunndyr per prøve	6775	9481	7695	10975	14530

Artslister fra bunndyrundersøkelser høsten 2019

Bunndyrundersøkelser 10/11.09.2019

Art/taksa	St. 3	St. 4	St. 5A	St. 5B	St. 6
Gastropoda (Snegler)	0	0	0	0	0
Planorbidae	1	0	0	0	0
Annelida (Bløtdyr)	0	0	0	0	0
Oligochaeta	24	96	14336	1408	128
Arachnidae (Edderkoppdyr)	0	0	0	0	0
Acari	0	256	80	128	512
Ephemeroptera (Døgnfluer)	0	0	0	0	0
Ameletus inopinatus	0	256	0	40	256
Centroptilum luteolum	0	0	0	0	16
Baetis sp.	832	2048	48	9088	1024
Alainites muticus	64	48	0	96	128
Nigrobaetis niger/Alainites muticus	0	128	0	0	256
Baetis rhodani	768	2176	32	2432	1152
Baetis fuscatus/scambus	16	40	32	48	48
Baetis subalpinus	0	0	0	0	192
Ecdyonurus joernensis	4	0	0	0	0
Epheremella aurivilli	0	2	0	0	0
Plecoptera (Steinfluer)	0	0	0	0	0
Diura nanseni	9	18	0	7	14
Isoperla sp.	0	4	0	0	4
Dinocras cephalotes	10	0	0	0	0
Taeniopteryx nebulosa	0	4	0	12	8
Brachyptera risi	384	2	0	0	0
Amphinemura sp	32	24	0	24	640
Nemoura sp	16	0	80	192	112
Protonemura meyeri	2	0	0	0	0
Capniidae	0	16	16	8	16
Capnia sp.	64	0	4	96	256
Capniopsis schilleri	0	64	8	24	16
Leuctra sp	192	24	64	192	512
Leuctra fusca	0	0	0	0	4

Coleoptera (Biller)	0	0	0	0	0
Dytiscidae (larve)	0	2	0	0	4
Dytiscidae (adult)	0	0	0	0	4
Elmis aenea	0	0	0	0	4
Hydraenidae	4	32	8	1	4
Trichoptera (Vårfluer)	0	0	0	0	0
Rhyacophila fasciata	0	0	4	0	2
Rhyacophila nubila	112	256	224	60	16
Philopotamus montanus	10	0	0	0	0
Plectrocnemia conspersa	2	2	1	1	0
Limnephilidae sp.	0	96	0	0	0
Apatania sp.	1152	16	0	1	64
Silo pallipes	0	0	0	2	0
Diptera (Tovinger)	0	0	0	0	0
Psychodidae	256	64	32	96	128
Tipula sp.	8	0	0	1	8
Limoniidae	64	48	48	32	0
Simuliidae	320	4	80	128	768
Ceratopogonidae	256	256	32	64	16
Chironomidae	6775	9481	7695	10975	14530
Sum antall bunndyr per prøve	5882	6622	22681	28581	15016

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.

1743

NINA Rapport

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3498-6

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