

2300

NINA Rapport

Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene

- Resultater 2022

Thomas Correll Jensen, Elina Lungrin, Christian Lucien Bodin, Knut Andreas Eikland, Jon Magerøy, Knut Marius Myrvold, Randi Saksgård, Susanne Schneider, Liv Bente Skancke, Birger Skjelbred, Gaute Velle



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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene

- Resultater 2022

Thomas Correll Jensen, Elina Lungrin, Christian Lucien Bodin, Knut Andreas Eikland, Jon Magerøy, Knut Marius Myrvold, Randi Saksgård, Susanne Schneider, Liv Bente Skancke, Birger Skjelbred, Gaute Velle

Jensen T.C., Lungrin, E., Bodin C.L., Eikland, K.A., Magerøy, J., Myrvold, K.M., Saksgård, R., Schneider, S., Skancke, L.B., Skjelbred, B. & Velle, G. 2023. Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene - Resultater 2022. NINA Rapport 2300. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo, juni 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5097-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Bjørn Walseng

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kristin Thorsrud Teien

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Avtalenummer: 22087440 / M-2551|2023

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Steinar Sandøy

FORSIDEBILDE

Atna ved Solbakken sett fra luften, © Knut Andreas Eikland

NØKKEWORD

Norge, Atna- og Vikedalsvassdragene

- Ferskvann, vannkjemi, planteplankton, begroingsalger, dyreplankton, bunndyr, fisk.

KEY WORDS

Norway, The Atna- and Vikedal-watercourses

- Freshwater, waterchemistry, phytoplankton, epiphytic algae, zooplankton, bentic macro-invertebrates, fish

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

Sammendrag

Jensen, T.C., Lungrin, E., Bodin, C.L., Eikland, K.A., Magerøy, J., Myrvold, K.M., Saksgård, R., Schneider, S., Skancke, L.B., Skjelbred, B. & Velle, G. 2023. Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene - Resultater 2022. NINA Rapport 2300. Norsk institutt for naturforskning.

Målet med prosjektet "Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene" er å følge de biologiske samfunnene i de to vassdragene over tid for bl.a. å kunne dokumentere, og om mulig forstå de naturlige variasjonene og eventuelle endringer som kan relateres til menneskelige aktiviteter. Prosjektet er et samarbeid mellom NINA, NIVA og NORCE LFI. Rapporten gir en kort gjennomgang av arbeidet som ble utført i 2022. En mer grundig presentasjon av resultatene har vært gjort med års mellomrom, første gang i 2004 og sist i 2010. I 2022 var det undersøkelser av begroingsalger og bunndyr i Atnaelva. Som i tidligere år økte antallet begroingsalger og bunndyr (døgn- vår- og steinfluer, såkalte EPT-taksa) nedover i vassdraget, noe som er vanlig for vassdrag uten menneskelig påvirkning. Sammensetningen av begroingsalger tyder på lite tilførsel av næringsalter og forurensning til Atnaelva. Forholdsvis lav tetthet av ørretunger i Atna avspeiler elvens næringsfattige karakter. Temperaturen i Atnsjøen var lav med en svakt utviklet termoklin. Gjennom hele sommerperioden ble det registrert høy oksygenmetning på dypet noe som indikerer lav produktivitet/nedbrytning. Dette underbygger Atnsjøens oligotrofe karakter. Planteplanktonbiomassen var høyest i juni og var dominert av svelgflagellater og gullalger som indikerer god til svært god økologisk tilstand. Dyreplankton hadde størst tetthet i august, og sammensetning av arter er typisk for næringsfattige forhold. Aure og røye utgjorde størstedelen av fangsten fra garnfisket. Steinsmett og ørekyte utgjorde bare en lav andel av den totale fangsten. I Vikedalsvassdraget viste de vannkemiske målingene god vannkvalitet i 2022 uten tegn til forsuringsepi-soder. Sammensetningen av begroingsalger tydet likevel på at noen områder (bekk fra Røyra-vatnet) er noe forsuringpåvirket. Bunndyrundersøkelsene viser at ukalkede deler av Vikedalsvassdraget fortsatt er moderat forsuringsskadet, men at tilstanden er nært miljømålet. Tilstede-værelsen av relativt høye antall forsuringssensitive arter gir en indikasjon på en stabilt bedre økologisk tilstand etter tidligere å ha vært kraftig påvirket av forsuring. Tettheten av ørretunger var litt høyere i Vikedalselva sammenlignet med Atna.

Thomas Correll Jensen, Norsk institutt for naturforskning, Sognsveien 68, 0855 Oslo
E-post: thomas.jensen@nina.no

Elina Lungrin, Norsk institutt for naturforskning, Sognsveien 68, 0855 Oslo

Christian Lucien Bodin, NORCE LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen

Knut Andreas Eikland, Norsk institutt for naturforskning, Sognsveien 68, 0855 Oslo

Jon Magerøy, Norsk institutt for naturforskning, Sognsveien 68, 0855 Oslo

Knut Marius Myrvold, Norsk institutt for naturforskning, Vormstuguvegen 40, 2624 Fåberg

Randi Saksgård, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Susanne Schneider, Norsk institutt for vannforskning, Økernveien 94, 0579 Oslo

Liv Bente Skancke, Norsk institutt for vannforskning, Jon Lilletuns vei 3, 4879 Grimstad

Birger Skjelbred, Norsk institutt for vannforskning, Økernveien 94, 0579 Oslo

Gaute Velle, NORCE LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen

Innhold

Sammendrag	3
Forord	5
1 Innledning	6
2 Atnavassdraget	7
2.1 Begroingsalger i Atna.....	7
2.2 Bunndyr i Atna.....	11
2.3 Fisketetthet i Atna	15
2.4 Temperatur, oksygen, siktedyp og innsjøfarge i Atnsjøen.....	16
2.5 Planteplankton i Atnsjøen	18
2.6 Dyreplankton i Atnsjøen	22
2.7 Fisk i Atnsjøen.....	25
3 Vikedalsvassdraget	29
3.1 Vannkjemi	29
3.2 Begroingsalger i Vikedalselva	31
3.3 Bunndyr i Vikedalselva	33
3.4 Fisketetthet i Vikedalselva.....	37
4 Referanser	39
Vedlegg	41

Forord

Rapporten gir en kort presentasjon av resultater fra arbeidet utført i 2022 på prosjektet «Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene». Prosjektet er et samarbeid mellom NINA, NIVA og NORCE LFI med Thomas Correll Jensen fra NINA som prosjektleder. Prosjektet er støttet av Miljødirektoratet.

Alle bidragsyterne takkes for god innsats, og Steinar Sandøy fra Miljødirektoratet takkes for en god dialog og et godt samarbeid i forbindelse med prosjektet.

Juni 2023

Thomas Correll Jensen

1 Innledning

Overvåkingsprogrammet "Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene" (tidligere kalt Nettverk for biologisk mangfold i ferskvann i Atna og Vikedalsvassdraget) er en videreføring av "Forskref"-programmet. Programmet var opprinnelig finansiert av det daværende Norges teknisk-naturvitenskapelige forskningsråd (NTNF), delvis som en del av undersøkelsene i "10-års vernede vassdrag". I de senere årene har arbeidet blitt utført med tilskudd fra Miljødirektoratet (tidligere Direktoratet for naturforvaltning), men med betydelig egeninnsats fra de deltakende institusjonene; NORCE LFI (tidligere LFI Uni Research Miljø), NIVA og NINA. Resultatene frem til 2009 ble oppsummert i 2010 (Sandlund mfl., 2010). På grunn av begrensede økonomiske ressurser har det vært nødvendig å redusere programmet i forhold til den opprinnelige overvåkingen. Tidsseriene fra prosjektet hører likevel til de lengste og mest omfattende biologiske tidsserier fra ferskvann i Norge, og prosjektgruppen anser det som særdeles viktig at undersøkelsene videreføres.

Målet med prosjektet "Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdraget" er å følge miljøforholdene og de biologiske samfunnene i de to relativt uberørte vassdragene over tid. Dette for bl.a. å kunne dokumentere og om mulig forstå, de naturlige variasjonene og eventuelle endringer som kan relateres til menneskelige aktivitet. Atnavassdraget ligger i Innlandet fylke (tidligere Hedmark og Oppland) og representerer et innlandsvassdrag. Vikedalsvassdraget ligger i Rogaland og representerer et kystvassdrag. I denne rapporten oppsummeres kort resultatene fra 2022.

2 Atnavassdraget

2.1 Begroingsalger i Atna

Susanne Schneider, NIVA

Ved undersøkelse av begroingsalger i rennende vann benyttes standard metodikk for prøvetaking av bentiske alger (NS-EN 15708: 2009).

På hver stasjon blir en elvestrekning på ca. 10 meter undersøkt ved bruk av vannkikkert. Det tas prøver av alle makroskopisk synlige bentiske alger og disse lagres i separate beholdere (dramsglass). Dekningsgrad av alle makroskopisk synlige elementer estimeres som "% dekning". For prøvetaking av mikroskopiske alger blir 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca. 8 ganger 8 cm, på oversida av hver stein, børstes med en tannbørste, og det avbørstede materialet blandes så med ca. 1 liter vann. Fra blandingen tas det en delprøve som konserveres med formaldehyd. Innsamlede prøver blir senere undersøkt i mikroskop, og tettheten av de mikroskopiske algene, som finnes sammen med de makroskopiske elementene, estimeres som hyppig (xxx), vanlig (xx) eller sjelden (x).

For hver stasjon beregnes forsuringindeksen for begroingsalger AIP (acidification index periphyton) (Schneider & Lindstrøm, 2009). AIP er basert på indikatorverdier for til sammen 108 arter av bentiske alger (kiselalger ekskludert) og blir brukt til å beregne den årlige gjennomsnittsverdien for pH på en gitt lokalitet. Indikatorverdiene strekker seg fra 5,13 til 7,50, hvor en lav AIP-indeks indikerer sure betingelser, og en høy AIP-indeks indikerer nøytral til lett basiske betingelser. For å kunne beregne en sikker AIP indeks, må det være minst tre indikatorarter til stede på en stasjon.

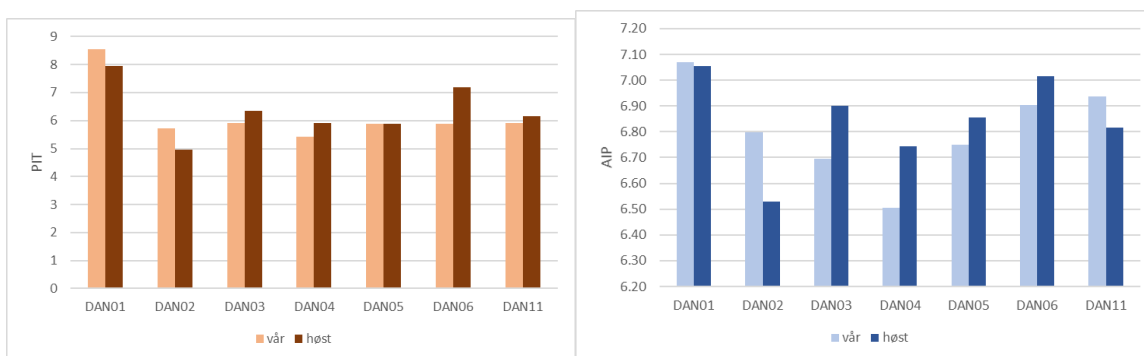
I tillegg beregnes eutrofieringsindeksen PIT (periphyton index of trophic status) for hver stasjon (Schneider & Lindstrøm, 2011). PIT er basert på indikatorverdier for 153 taxa av bentiske alger (ekskludert kiselalger). Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker PIT indeks, må det være minst to indikatorarter til stede på en stasjon.

Begroingsalger ble undersøkt 29./30. juni og 27. august 2022 på 7 stasjoner i Atnavassdraget, og resultatene er gitt i tabell 2.1.1. Vi ønsker å påpeke at undersøkelsene i Atnavassdraget ble finansiert gjennom ulike prosjekter, men at vi rapporterer resultatene for alle stasjoner her likevel, for å få en bedre oversikt over tilstanden i hele vassdraget.

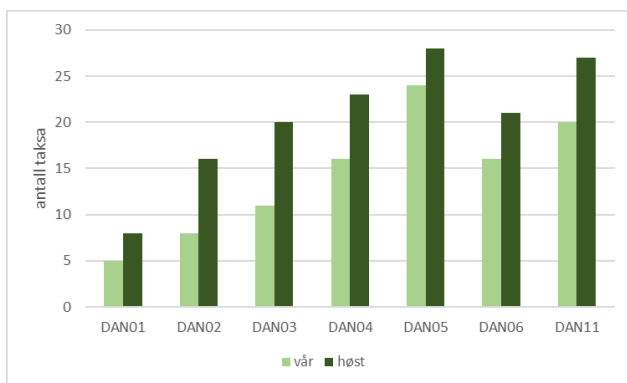
PIT (periphyton index of trophic status) og AIP (acidification index periphyton) ble beregnet for alle stasjoner (figur 2.1.1 og figur 2.1.2). PIT indeksen var generelt lav (= indikerer god eller svært god tilstand) på alle stasjoner. PIT indeksen var litt høyere øverst i vassdraget, noe som er blitt observert også i tidligere år. Det er en del sau på beite samt mange turister og det kan ikke utelukkes at dette kan føre til en liten økning i PIT indeksen her. Med unntak av DAN 06 (Setninga), var PIT indeksen fra DAN 02 og nedover i vassdraget stabilt under 7, både vår og høst. Dette tyder på at det er ubetydelige tilførsler av næringsalter til Atna i denne delen av vassdraget. Setninga har en noe høyere kalsium konsentrasjon enn de andre stasjonene i Atnavassdraget, og en høyere kalsium konsentrasjon medfører gjerne også en liten økning i PIT.

Kalsiumkonsentrasjonen på stasjonene DAN03 og nedover i vassdraget ligger mellom 1 og 4 mg/l, men DAN03 og DAN04 ligger ikke mye over 1 mg/l. Det foreligger ikke kalsium målinger fra DAN02 og DAN01, men det er sannsynlig at konsentrasjonen ligger under eller rundt 1 mg/l. Grensen mellom god og moderat tilstand for AIP ligger ved 6,59 for stasjoner som har en kalsiumkonsentrasjon mellom 1 og 4 mg/l, og ved 5,87 for stasjoner som har en kalsiumkonsentrasjon under 1 mg/l og en TOC-konsentrasjon under 2 mg/l. Generelt var AIP indeksen i 2022 på omtrent samme nivå som i 2021, og oppnådde svært god økologisk tilstand på de fleste stasjoner. Unntakene er DAN03 om våren (stasjonen ligger på grensen mellom god og svært god tilstand) og DAN04 om våren (god tilstand). Også i tidligere år ble det observert en ganske lav AIP indeks på DAN04. Resultatene tyder likevel på at Atnavassdraget generelt er lite forsuret. Setninga (DAN 06) hadde, som i tidligere år, en høyere AIP indeks, noe som kan forklares med at Setninga har en litt høyere kalsiumkonsentrasjon enn Atna.

Antallet begroingsalgearter var lavt øverst i vassdraget, og økte nedover. Dette er normalt i upåvirkete vassdrag. Økosystemer med lavt artsantall er generelt mer sensitive overfor stressorer enn økosystemer med mange arter, og det betyr at særlig de øvre delene av Atnavassdraget er egner seg godt til overvåking av for eksempel klimaendringer, nitrogendeposisjon, eller andre stressorer. Antallet begroingsalger var høyere om høsten enn om våren, noe som er normalt.



Figur 2.1.1: PIT og AIP indeks på syv stasjoner i Atnavassdraget i 2022. Skraverte søyler indikerer at indeksen er usikker (på grunn av at det forekom for få indikatorarter).

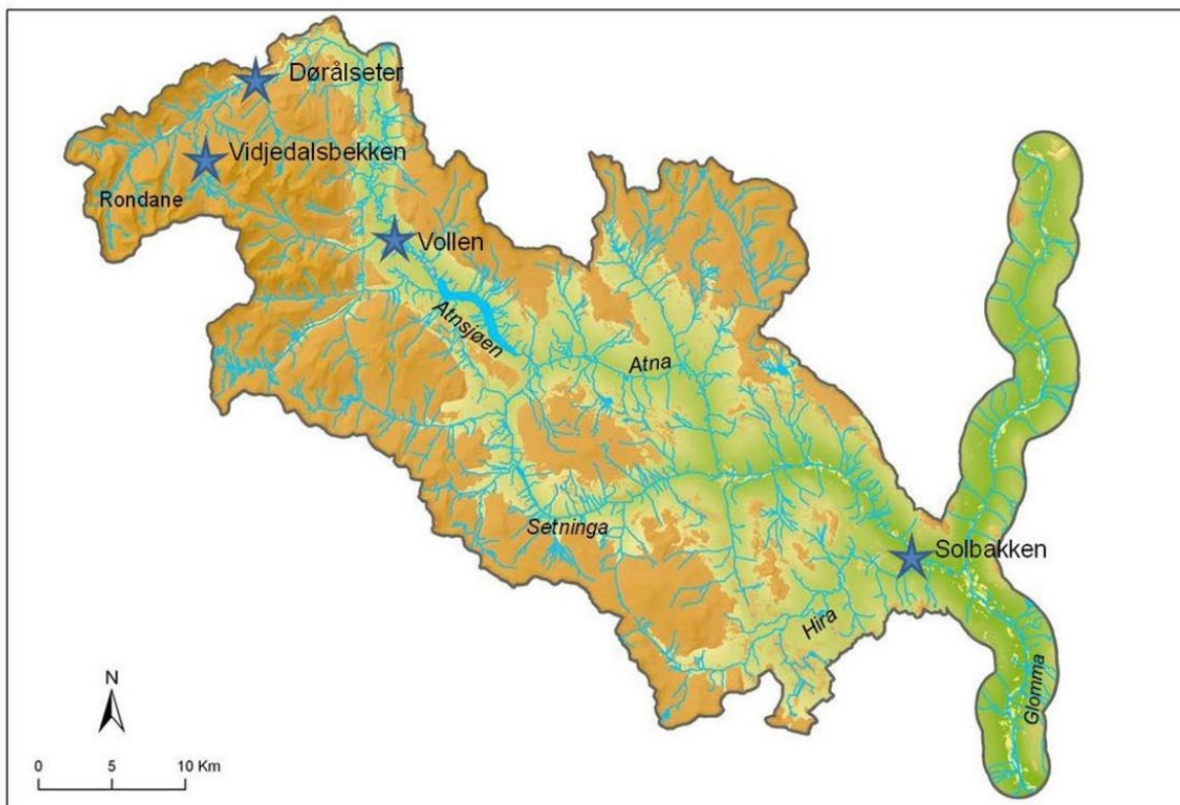


Figur 2.1.2: Antall arter begroingsalger på syv stasjoner i Atnavassdraget i 2022.

2.2 Bunndyr i Atna

Elina Lungrin og Knut Andreas Eikland, NINA

Bunndyrundersøkelsene i Atna har vært gjennomført årlig siden 1986, og representerer derfor en av de lengste dataseriene på bunndyr fra upåvirkede vassdrag i Norge (Aagaard mfl., 2004). Fra 2003 har det vært tatt prøver på fire faste stasjoner: Vidjedalsbekken, Dørålseter, Vollen og Solbakken (figur 2.2.1).



Figur 2.2.1: Kart over bunndyrstasjonene i Atnavassdraget fra 2003 til 2021.

Helt fra begynnelsen av undersøkelsene er det tatt prøver på flere tidspunkter gjennom den isfrie sesongen for årlig å få samlet inn og registrert flest mulig av de tilstedeværende bunndyrartene i vassdraget. Siden 2003 har det på hver stasjon vært tatt sparkeprøver av 3 minutters varighet på tre datoer gjennom sesongen. Prøvene i 2022 ble tatt 15. juni, 1. august og 11. september. Prøvene ble bearbeidet på laboratoriet etter en subsamlingsprosedyre hvor det plukkes og identifiseres bunndyr av hver gruppe og art i delprøven og resten av prøven gjennomgås for å registrere sjeldne grupper og arter. I hver prøve blir det totale antall individer tilhørende hver taksa (art, slekt, familie eller orden) fastsatt ved å gange opp og summere basert på antallene individer av hver taksa i delprøvene som er talt opp. I 2022 ble det samlet inn håvprøver med 250 µm maskevidde gjennom hele sesongen, og i tillegg med en noe mer grovmasket håv (500 µm) i september.

I 2022 ble det registrert 92.109 individer registrert i prøvene samlet inn med 250 µm håven, og 17830 individer med 500 µm håven. Det er betydelig høyere enn i 2020 (57.700) og 2021 (nær 50.000).

Bunndyrfaunaen i Atna domineres av noen få arter som opptre i svært høye antall (tabell 2.2.1). Av EPT-artene har døgnfluene *Baetis rhodani* og *Ephemerella aurivilli* (synonym *E. aroni*)

tidligere utgjort hovedmengden av EPT-artene. De siste årene har forekomsten til *E. aurivilli* gått tilbake, og i 2022 som i 2021 var den bare til stede på de to nederste stasjonene.

Frem til 2018 var det en avtagende tendens for antall døgnfluearter, men de siste fire årene er det registrert en økning (syv i 2019, ni i 2020, ti i 2021 og tolv i 2022). Totalt er det registrert 18 arter i løpet av overvåkingsperioden. *Baetis niger*, som ble funnet første gang på Solbakken i juni i 2017, ble gjenfunnet i 2019 og 2020 som enkeltindivider, manglet i 2021 men var tilbake i 2022. Arten, som er svært vanlig i rennende vann og vidt utbredt i Norge, er tolerant mot eutrofiering, men ikke mot forsurening. Som i tidligere år dominerer *B. rhodani* i hele vassdraget, mens *Heptagenia dalecarlica* er vanlig i nedre deler.

Antall steinfluearter i 2022 (14) var omtrent som nivået de senere årene (13-15 arter). Totalt er det registrert 25 steinfluearter i vassdraget. Blant steinfluene var arter i familien Perlodidae dominerende i 2021 og 2022. Steinfluer er kaldtvannstilpasset, og man kan derfor forvente at denne gruppen vil være blant de første til å respondere på økte temperaturer som følge av eventuelle klimaendringer

I 2022 ble det registrert 23 vårfluearter, hvilket er tre mer enn i 2021, og tre færre enn i 2020. For hele overvåkingsperioden er det registrert 41 vårfluearter (Aagaard mfl., 2004). I likhet med tidligere år var *Rhyacophila nubila* dominerende. Ellers var slektene *Hydropsyche* og *Hydroptila* dominerende i prøver fra Solbakken, nederst i vassdraget, som i 2021. Slekten *Oxyethira*, som første gang ble registrert i 2019, er ikke funnet de siste to årene. Denne slekten er ellers svært vanlig i hele landet (Aagaard mfl., 2004).

Fjærmygg er vanligvis den mest artsrike og tallrike bunndyrgruppa i rennende vann, og det er også tilfellet i Atna, hvor fjærmygg utgjør halvparten av det totale individantallet. Antallet varierer både mellom stasjoner og fra år til år, og kan noen ganger kun forekomme fåtallig, særlig i de nedre deler av elva. I 2022 var nært halvparten av individene (39.866) fjærmygg. Det er funnet svært lite muslinger og snegler i løpet av undersøkelsesperioden. Dette kan sannsynligvis forklares ved lave kalsiumkonsentrasjoner i elva. Generelt er det få andre grupper av bunndyr i Atna. Fåbørstemark ble registrert med drøyt 2000 individer i 2022.



Figur 2.2.2: Skranglehaugen/Vidjedalsbekken er øverste stasjon og ligger rett oppstrøms tregrensa på 1180 moh.

Tabell 2.2.1. Påviste døgn-, stein- og vårfluearter i Atna 2022, sammenlignet med en akkumulert artsliste for hele undersøkelsesperioden.

Stasjon: År: Døgnfluearter	Vidjedalsbekken		Dørålseter		Vollen		Solbakken	
	1986- 2021	2022	1986- 2021	2022	1986- 2021	2022	1986- 2021	2022
<i>Ameletus inopinatus</i>			X		X		X	
<i>Siphonurus sp.</i>			X		X		X	
<i>S. lacustris</i>			X				X	
<i>S. aestivalis</i>					X			
<i>Baetis sp.</i>								X
<i>Baetis rhodani</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>B. scambus</i>			X		X	X	X	X
<i>B. muticus</i>			X		X		X	X
<i>B. niger</i>							X	X
<i>B. subalpinus</i>	X		X		X		X	X
<i>Acentrella lapponica</i>	X		X		X		X	
<i>Heptagenia sp.</i>								X
<i>Heptagenia dalecarlica</i>			X		X	X	X	X
<i>H. joernensis</i>			X		X		X	X
<i>H. sulphurea</i>							X	X
<i>H. fuscogrisea</i>							X	X
Leptophlebiidae							X	
<i>Ephemerella aurivilli</i>	X		X		X	X	X	X
<i>E. mucronata</i>					X		X	
<i>Serratella ignita</i>							X	
Antall arter:	4	1	11	1	12	4	17	12

Stasjon: År: Steinfluearter	Vidjedalsbekken		Dørålseter		Vollen		Solbakken	
	1986- 2021	2022	1986- 2021	2022	1986- 2021	2022	1986- 2021	2022
<i>Arcynopteryx compacta</i>	X	X	X		X			
<i>Dinocras cephalotes</i>			X				X	
<i>Diura nansenii</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Isoperla sp.</i>		X		X		X		X
<i>Isoperla grammatica</i>	X		X		X	X	X	X
<i>I. obscura</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>I. difformis</i>							X	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>			X		X		X	X
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	X		X		X		X	X
<i>Brachyptera risi</i>	X	X	X	X	X			
<i>Amphinemura sp.</i>				X	X	X		X
<i>A. borealis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. standfussi</i>	X		X		X		X	
<i>A. sulcicollis</i>	X		X	X	X		X	X
<i>Nemoura sp.</i>		X				X	X	
<i>Nemoura cinerea</i>	X	X	X		X		X	
<i>N. avicularis</i>	X	X			X			
<i>Nemurella pictetii</i>	X	X	X		X		X	
<i>Protonemura meyeri</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Capnia sp.</i>		X		X		X		X
<i>Capnia bifrons</i>	X	X	X				X	
<i>C. atra</i>	X		X		X		X	
<i>Capnopsis schillerii</i>		X						X
<i>Leuctra sp.</i>				X		X		X
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	X		X		X		X	
<i>L. fusca</i>	X		X		X	X	X	X
<i>L. hippopus</i>	X		X		X		X	

<i>L. nigra</i>	X		X		X		X	
Antall arter:	21	13	20	10	20	11	19	14

Stasjon:	Vidjedalsbekken		Dørålseter		Vollen		Solbakken	
	1986-2021	2022	1986-2021	2022	1986-2021	2022	1986-2021	2022
År:								
Vårfluearter								
<i>Rhyacophila nubila</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Glossosoma sp.</i>			X		X		X	
<i>G. intermedia</i>					X		X	X
<i>Agapetus ochripes</i>	X						X	X
<i>Hydroptila sp.</i>			X		X		X	X
<i>Oxyethira sp.</i>							X	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>							X	
<i>Wormaldia subnigra</i>					X			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>							X	X
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	X		X		X		X	X
<i>Hydropsyche sp.</i>			X				X	X
<i>H. newae</i>							X	X
<i>H. pellucidula</i>							X	X
<i>Arctopsyche ladogensis</i>			X				X	X
<i>Micrasema sp.</i>							X	
<i>M. setiferum</i>							X	X
<i>Lepidostoma hirtum</i>							X	X
<i>Apatania sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X	
<i>A. hispida</i>	X	X	X		X		X	
<i>A. muliebris/hispida</i>	X		X		X		X	
<i>A. stigmatella</i>	X	X	X		X	X	X	
<i>A. wallengreni</i>							X	
<i>A. zonella</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	X		X	X	X	X	X	
<i>Limnephilidae</i>	X	X	X	X	X		X	
<i>Chaetopteryx sp.</i>					X			
<i>Chaetopteryx villosa</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Chaetopteryx sahlbergi vs villosa</i>								X
<i>Annitella obscurata</i>					X		X	
<i>Halesus radiatus</i>	X		X				X	
<i>H. digitatus</i>			X		X			X
<i>Limnephilus sp.</i>			X		X			
<i>L. centralis</i>			X					
<i>Potamophylax sp.</i>	X				X		X	
<i>P. cingulatus</i>	X	X	X		X		X	
<i>P. latipennis</i>	X	X	X		X	X	X	
<i>Sericostoma personatum</i>					X		X	X
<i>Silo pallipes</i>							X	X
<i>Agrypnia varia</i>					X			
<i>Athripsodes sp.</i>							X	X
<i>A. cinereus</i>							X	
<i>A. commutatus</i>							X	
Antall arter:	15	8	20	6	22	7	35	19

2.3 Fisketetthet i Atna

Jon Magerøy og Knut Marius Myrvold, NINA

Tetthet av ørret- og laksunger ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat på 4 stasjoner. Ved hver stasjon ble det fisket på to strekninger, A (øvert) og B (nederst), tabell 2.3.1) i 2022. Fisket ble gjennomført 30. og 31. august 2022. Kun stasjoner der det ble fanget nok fisk til å gjennomføre flergangs overfiske ble overfisket tre ganger, for å estimere fangbarhet (utfiskingsmetoden, Bohlin et al. 1989). Alle tettheter oppgis som antall individ pr. 100 m². All fisk ble artsbestemt, og ørret ble lengde målt til nærmeste millimeter. Det er ikke skilt mellom årsyngel (alder: 0+) og eldre ungfisk (alder: ≥1+) av ørret.

Arealet som ble avfisket varierte mellom 90 og 150 m² på de ulike strekningene, med et gjennomsnitt på 113 m² (tabell 2.3.1). Tettheten av ørret varierte mellom 0,8 og 27,1 individ pr. pr. 100 m², med et gjennomsnitt på 10,6 individ pr. 100 m².

Det ble fanget steinsmett og ørekyt i tillegg til ørret. Steinsmett ble fanget ved alle strekningene utenom stasjon 3A og 11B. Ørekyt ble kun fanget ved stasjon A.

Tabel 2.3.1: Fisketetthet i Atna.

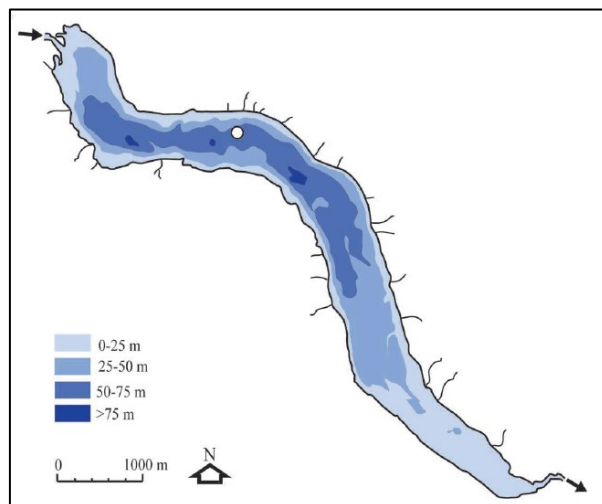
Stasjon	Understasjon	UTM	Areal	Omganger	Fangbarhet	Tetthet
1 (hovedstasjon)	A (øverst)	32 V 0553851 6872783	105	1	0,79*	2,4
	B (nederst)	32 V 0553808 6872716	105	3	0,79	10,5
3	Øverst	32 V 0551706 6876020	150	1	0,79*	0,8
	Nederst	32 V 0552893 6875672	90	1	0,79*	5,7
4	Øverst	32 V 0564510 6858297	112	1	0,53*	27,1
	Nederst	32 V 0564545 6858333	100	3	0,53	18,8
11	Øverst	32 V 0579910 6851370	120	1	0,5*	10,0
	Nederst	32 V 0587835 6851440	125	1	0,5	9,6
Gj.snitt			113			10,6

*Indikerer lånt fangbarhet. Fangbarheten ble beregnet basert på utfangstmetoden for hovedstasjonen (nederst) og stasjon 4 (nederst), der det ble fanget nok fisk til å gjennomføre flergangers overfiske. Disse estimatene ble lånt for andre, sammenlignbare, stasjoner der det ikke ble fanget tilstrekkelig mange ørret til å repetere fisket. For stasjon 11 hadde vi ingen nærliggende stasjoner med estimat for fangbarhet, og her ble følgelig et erfaringstall på 0,5 benyttet (Forseth og Forsgren 2008).

2.4 Temperatur, oksygen, siktedyp og innsjøfarge i Atnsjøen

Thomas Correll Jensen, NINA

Feltarbeidet i Atnsjøen i 2022 ble gjennomført som planlagt med fem prøvedatoer (tabell 2.3.1). Prøvene ble tatt i det nordvestlige bassenget utenfor Sørnesset (figur 2.3.1). Det ble gjort målinger av temperatur og oksygenkonsentrasjon. I tillegg ble siktedyp og innsjøfarge registrert.



Figur 2.3.1: Dybdekart for Atnsjøen der hvit sirkel angir hvor prøvene ble tatt. Inn- og utløpselv er indikert med sorte piler.

I 2022 var Atnsjøen isfri fra 11. mai, som er noe tidligere enn tidspunktet for gjennomsnittlig ismelting for perioden 1945-2019 (Jensen, 2019). Innsjøen var isfri til den 2. desember.

Ved første prøverunde (16. juni) hadde temperaturen allerede steget i det øverste vannsjiktet, og videre oppvarming medførte dannelse av en termisk lagdeling fra juli av som vedvarte resten av sommeren (tabell 2.3.1). I oktober hadde hele vannsøylen ned til 15 m samme temperatur, med andre ord var fullsirkulasjon antakelig nær forestående. Atnsjøen har en forholdsvis svakt utviklet termoklin om sommeren på grunn av lavere temperaturer sammenlignet med lavereliggende områder på Østlandet (Halvorsen, 2004). I 2021 var overflatetemperaturen høyest i august. Det var noe lavere enn i 2020, da det ble målt 15,4 °C i juli.

I hele 2022 var hele vannsøylen relativt oksygenrik med høy metning. På 50 m dyp var oksygenmetninger over 75 % (minimum 79,2 % i oktober) gjennom hele sommeren. Verdien for 2022 samsvarer med tidligere år.

Siktedypene målt i 2022 ligger innenfor det som er målt tidligere med minimum og maksimum i 2022 på henholdsvis 5,2 m og 8,9 m (tabell 2.3.2). Generelt er sikten høy, men over år er det en klar nedadgående tendens (Sandlund mfl., 2010). Siktedypet i Atnsjøen gjenspeiler hovedsakelig tilførselen av alloktont materiale gjennom ellevannet, men påvirkes også av mengden av planteplankton (Sandlund mfl., 2010; Jensen, 2019).

Tabell 2.3.1: Temperatur og oksygen-innhold målt på forskjellige dyp i Atnsjøen i 2022.

	Dyp (m)	16.06.2022	05.07.2022	18.08.2022	08.09.2022	03.10.2022
Temperatur (°C)	0	10,5	14	14,6	12,7	8,4
	1	10,2	13,9	14,5	12,7	8,4
	4	8,9	13,3	14,5	12,7	8,4
	6	8,7	12,1	13,3	12,7	8,5
	10	8,0	9,8	11,9	11,9	8,5
	15	6,8	7,6	9,2	9,3	8,4
	20	6,3	6,9	8,0	8,2	8,1
	25	5,9	6,2	7,0	7,1	7,6
	50	5,6	5,7	6,1	6,2	6,3
Oksygen (mg O ₂ /l)	0	10,88	10,00	9,79	10,03	10,41
	1	11,01	10,05	9,81	10,02	10,37
	4	10,82	9,87	9,76	9,98	10,31
	6	10,79	9,88	9,85	9,95	10,25
	10	10,77	10,06	9,65	9,93	10,18
	15	10,68	10,23	9,58	9,38	10,12
	20	10,59	10,22	9,60	9,37	9,99
	25	10,44	10,25	9,67	9,48	9,81
	50	10,04	9,87	9,41	9,22	8,98
Oksygen (% metning)	0	105,4	106,3	104,4	101,90	96,4
	1	106,1	106,4	104,3	101,80	96
	4	101,3	103,3	103,9	101,40	95,5
	6	100,4	100,6	101,8	101,00	95,1
	10	98,5	97,1	96,8	99,00	94,5
	15	94,6	93,9	90,3	88,10	93,7
	20	92,7	91,9	87,9	85,70	91,6
	25	90,9	90,6	86,3	84,30	89,2
	50	86,5	86,2	82,2	80,30	79,2

Tabell 2.3.2: Siktedyp og farge i Atnsjøen for de fem prøvedatoer i 2022.

Dato	16.06.2022	05.07.2022	18.08.2022	08.09.2022	03.10.2022
Siktedyp (m)	7,5	5,2	7,5	8,9	8,6
Farge	grønn	gullig grønn	grønn	grønn	grønn

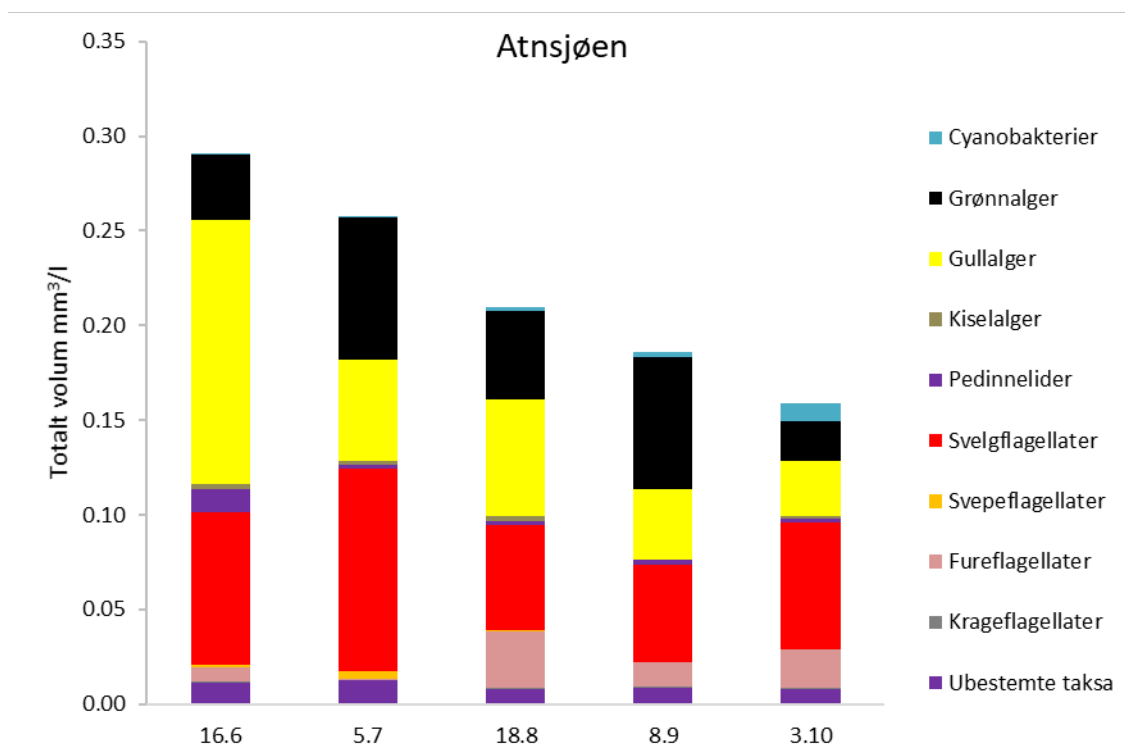
2.5 Planteplankton i Atnsjøen

Birger Skjelbred, NIVA

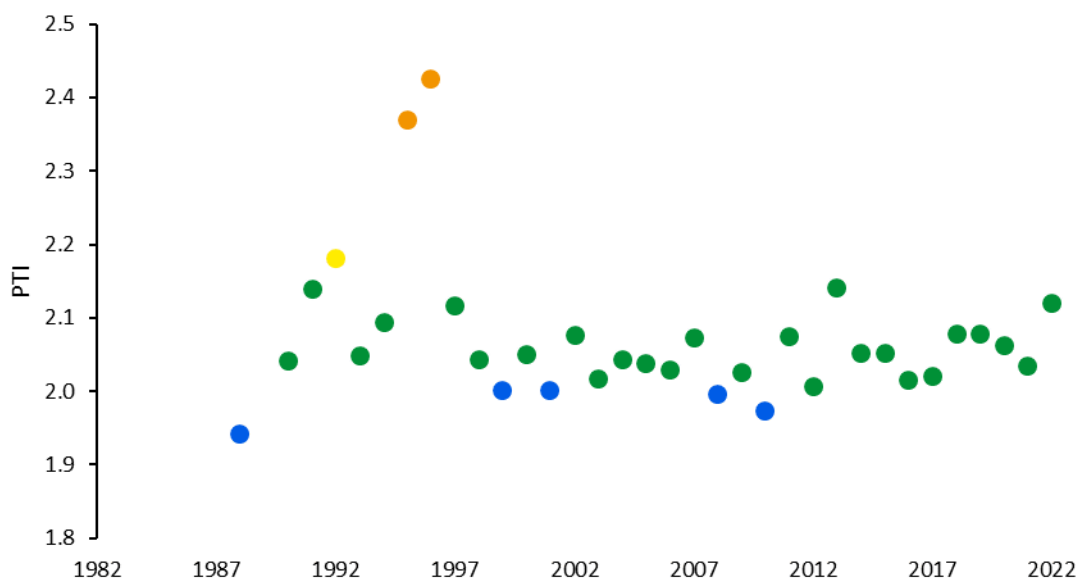
Kvantitative plankteplanktonprøver ble tatt 5 ganger i vekstsesongen, og resultatene er gitt i tabell 2.5.1 og figur 2.5.1. Prøvene ble foretatt i henhold til standard prosedyre (NS-EN 16698:2015) og var som i tidligere år, blandprøver fra vannsjiktet 0-10 m.

Analyse av planteplanktonet ble foretatt i omvendt mikroskop iht. norsk standard (NS-EN 15204:2006), og artssammensetningen, biovolumet av hver art og totalt volum ble beregnet (NS-EN 16695:2016).

Høyeste biovolumet av planteplankton var i juni. Svelgflagellater, gullalger, grønnalger og fureflagellater var de viktigste gruppene. Totalt volum av planteplankton og sammensetningen av planteplanktonsamfunnet (PTI) indikerte *god* økologisk tilstand. Figur 2.5.2 viser at tilstanden basert på PTI-verdiene over tid ligger i tilstandsklasse *god* eller *svært god*, bortsett fra på midten av 90-tallet da det var noe høyere verdier. Totalvurderingen av planteplanktonet i 2022 fikk nEQR på 0,71 som ga Atnsjøen tilstandsklassen *god*.



Figur 2.5.1: Totalt volum av planteplankton og sammensetningen av ulike grupper i Atnsjøen i 2022.



Figur 2.5.2: PTI-verdier for planteplankton sammensetningen i Atnsjøen.

Tabell 2.5.1: Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Atnsjøen (Blandprøve fra 0-10 m). Verdier gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt)

Dato	16.06.2022	05.07.2022	18.08.2022	08.09.2022	03.10.2022
Cyanobacteria (Cyanobakterier)					
<i>Aphanothece nebulosa</i>	.	.	.	1.2	9.0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	.	0.2	.	.	.
<i>Phormidium</i>	.	.	0.8	.	.
<i>Snowella atomus</i>	0.2	0.3	0.8	1.7	.
Sum - Cyanobakterier	0.2	0.5	1.6	2.9	9.0
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)					
<i>Ankyra judayi</i>	.	.	0.5	0.1	.
<i>Botryococcus braunii</i>	.	0.3	.	1.3	.
<i>Bulbochaete</i>	.	.	.	.	3.8
<i>Chlamydomonas</i> (l=10 d=3)	0.2	.	0.2	0.4	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)	0.9	0.7	0.4	0.4	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)	4.9	4.9	5.7	2.0	2.0
Chlorophyta, spherical cells (d=10)	.	.	.	0.4	.
Chlorophyta, spherical cells (d=12)	.	0.1	.	.	1.8
Chlorophyta, spherical cells (d=5)	1.1	1.6	9.0	11.1	3.7
Chlorophyta, spherical cells (d=6)	.	.	11.6	22.4	.
Chlorophyta, spherical cells (d=8)	.	.	.	2.0	.
<i>Cosmarium subcrenatum</i>	.	.	.	.	0.2
<i>Cylindrocystis gracilis</i>	.	.	2.6	.	4.2
<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	1.2	1.6	1.6	.	.
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	.	.	1.0	0.2	.
<i>Elakatothrix genevensis</i>	0.1	13.8	3.7	4.9	0.2
<i>Koliella longiseta</i>	.	1.1	0.1	.	.
<i>Lanceola spatulifera</i>	1.3	1.3	0.7	0.8	0.8
<i>Monomastix</i>	1.8	0.6	.	.	.
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	.	.	.	0.1	.
<i>Monoraphidium griffithii</i>	20.0	1.0	1.0	0.4	0.2
<i>Mougeotia</i>	.	.	.	1.8	.

<i>Mougeotiopsis</i>	.	.	.	8.0	.
<i>Oocystis lacustris</i>	1.6	31.9	3.7	4.7	0.8
<i>Oocystis marssonii</i>	.	.	.	.	0.4
<i>Oocystis rhomboidea</i>	.	7.4	0.5	3.3	0.3
<i>Oocystis submarina</i>	0.3	4.6	2.9	2.9	0.6
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	.	0.4	0.2	0.2	.
<i>Polytoma</i>	0.1	.	1.0	0.5	.
<i>Scourfieldia complanata</i>	0.7	0.7	0.5	0.7	0.8
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	.	3.4	.	0.8	0.8
<i>Willea rectangularis</i>	.	.	.	0.7	0.8
Sum - Grønnalger	34.2	75.3	46.8	70.0	21.5

Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)

<i>Bitrichia chodatii</i>	0.1	.	1.2	0.2	0.2
<i>Chromulina</i>	9.6	6.3	2.6	4.6	4.7
<i>Chrysococcus</i>	5.2	1.4	5.6	2.3	3.3
<i>Chrysoikos skujae</i>	1.6	0.2	0.2	0.9	.
Chrysophyceae (<7)	36.4	21.0	17.3	11.1	8.0
Chrysophyceae (>7)	62.4	15.9	9.3	2.7	.
Chrysophyceae sp 3	11.2	.	4.1	3.1	2.0
<i>Dinobryon acuminatum</i>	.	.	1.2	.	0.6
<i>Dinobryon borgei</i>	2.5	0.1	0.2	0.1	0.1
<i>Dinobryon cylindricum var. alpinum</i>	.	0.2	1.6	0.3	.
<i>Dinobryon obliquicaudum</i>	.	.	.	0.2	.
<i>Dinobryon sociale var. americanum</i>	.	0.5	.	.	.
<i>Kephyrion boreale</i>	.	.	.	0.4	.
<i>Kephyrion littorale</i>	.	.	0.4	0.7	.
<i>Mallomonas</i>	1.8	.	0.6	.	0.6
<i>Mallomonas</i> (l=8-10)	.	.	3.7	.	.
<i>Mallomonas akrokomos</i>	0.5	0.7	2.0	5.6	0.7
<i>Mallomonas crassisquama</i>	.	.	0.6	.	.
<i>Mallomonas hamata</i>	.	.	0.7	0.7	2.8
<i>Ochromonas</i>	7.2	5.4	8.5	3.6	2.2
<i>Paraphysomonas</i>	0.3	.	0.7	.	3.6
<i>Spiniferomonas</i>	0.9	1.4	0.9	0.5	.
Sum - Gullalger	139.6	53.2	61.4	37.1	29.0

Bacillariophyta (Kiselalger)

<i>Achnanthydium minutissimum</i>	.	.	0.4	.	0.1
<i>Eunotia</i>	0.2	0.7	0.1	0.2	0.4
<i>Eunotia gracilis</i>	.	.	0.2	.	.
<i>Frustulia saxonica</i>	.	.	1.0	.	.
<i>Navicula</i> (l=15-20)	.	.	0.2	.	.
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	0.3	.	.	.	.
<i>Odontidium mesodon</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0.5	0.9	1.3	.	1.0
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	0.7	0.3	.	.	.
Sum - Kiselalger	2.8	1.9	3.1	0.2	1.5

Dictyochophyceae (Pedinnelider)

<i>Pseudopedinella</i>	5.5	1.1	.	.	.
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	6.1	1.2	1.8	2.5	1.8
Sum - Pedinnelider	11.6	2.3	1.8	2.5	1.8

Cryptophyta (Svelgflagellater)

<i>Cryptomonas</i> (l=12-15)	0.8	.	.	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	5.7	6.1	6.1	1.6	3.3
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	7.8	7.8	16.7	16.7	25.5
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	4.9	9.8	6.5	11.4	18.0
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	2.2	.	0.3	3.5	1.6
<i>Katablepharis ovalis</i>	4.0	8.5	5.5	1.8	3.7
<i>Plagioselmis lacustris</i>	28.6	35.1	8.2	5.7	3.3
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	21.4	39.2	12.3	8.0	11.0
<i>Telonema</i>	5.5	0.4	0.4	2.6	0.7
Sum - Svelgflagellater	81.1	106.9	55.9	51.3	67.1
Haptophyta (Svepeflagellater)					
<i>Chrysochromulina parva</i>	1.3	3.8	0.7	0.3	.
Sum - Svepeflagellater	1.3	3.8	0.7	0.3	0.0
Dinophyceae (Fureflagellater)					
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	4.3	.	6.9	1.7	2.6
<i>Gymnodinium</i> (l=25)	.	.	7.7	.	.
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	0.6	.	5.0	1.9	5.7
<i>Gymnodinium</i> (l=40)	1.2	1.2	1.2	2.4	3.6
<i>Gymnodinium</i> (l=9)	.	.	0.9	.	.
<i>Gymnodinium album</i>	.	.	0.2	.	.
<i>Gymnodinium mirabile</i>	.	.	7.2	4.0	4.0
<i>Gymnodinium simile</i>	0.5	.	0.4	0.6	.
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	0.7	.	.	0.7	.
<i>Parvodinium umbonatum</i>	.	.	.	1.4	.
<i>Peridinium willei</i>	.	.	.	.	4.5
Sum - Fureflagellater	7.3	1.2	29.5	12.7	20.3
Choanozoa (Krageflagellater)					
Krageflagellater	0.5	.	0.8	0.5	0.7
Sum - Krageflagellater	0.5	0.0	0.8	0.5	0.7
Ubestemte taksa					
μ-alger, Picoplankton	10.7	10.7	5.5	6.9	5.5
Heterotrof flagellat (l<15)	0.6	0.8	1.8	1.2	1.8
Heterotrof flagellat (l=15-20)	0.1	0.9	0.5	0.5	0.5
Sum - Ubestemte taksa	11.5	12.4	7.9	8.7	7.9
Sum total:	290.1	257.6	209.4	186.2	158.7

2.6 Dyreplankton i Atnsjøen

Thomas Correll Jensen, NINA

Prøver av dyreplankton ble tatt fra stasjonen vist i figur 2.3.1. Fra fem datoer ble det tatt fem kvantitative prøver med en Schindler vannhenter (14 liter) fra 11 dyp (0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 30 og 50 m). Schindler-prøvene ble filtrert gjennom 45 µm duk. I tillegg ble det tatt kvalitative prøver med håv (45 µm) fra 0-20 m. Alle prøver ble talt opp og artsbestemt med hensyn til hjuldyr (Rotatoria), vannlopper (Cladocera) og hoppekreps (Copepoda).

Total tetthet varierte mellom 47,6 individer l⁻¹ i oktober og 98,2 individer l⁻¹ i august med et gjennomsnitt på 66,2 individer l⁻¹ (tabell 2.5.1). Dette er innenfor det som er registrert tidligere. Hjuldyr dominerte og utgjorde i gjennomsnitt 46,4 ind. l⁻¹, fulgt av hoppekreps (16,6 individer l⁻¹) og vannlopper (3,3 individer l⁻¹). Tettheten øker i løpet av sommeren og nådde et maksimum i august med en nedgang i september og oktober. Maksimumet skyldes en topp i forekomsten av hjuldyr.

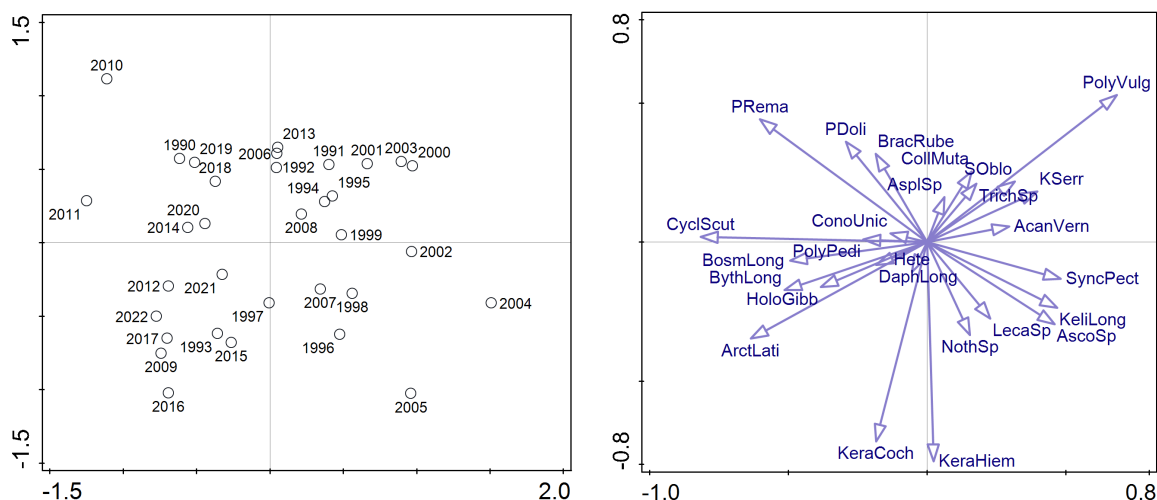
Artssammensetningen av dyreplankton i Atnsjøen er typisk for oligotrofe innsjøer i Sør- og Øst-Norge med arter som *Cyclops scutifer* og *Bosmina longispina* som indikatorer for næringsfattige forhold.

Tabell 2.5.1: Dyreplankton i 2022 (individer l⁻¹) basert på kvantitative prøver tatt med 14 liters Schindler henter.

		16.06.2022	05.07.2022	18.08.2022	08.09.2022	03.10.2022	
Copepoda	<i>Cyclops scutifer</i>	14,98	16,68	9,96	12,68	17,44	
	<i>Arctodiaptomus laticipes</i>	5,99	1,11	1,13	1,60	1,34	
Cladocera	<i>Bosmina longispina</i>	1,79	1,27	0,22	0,75	3,79	
	<i>Daphnia longispina</i>	0,49	1,05	1,10	1,21	0,52	
	<i>Holopedium gibberum</i>	1,16	2,08	0,29	0,41	0,08	
	<i>Polyphemus pediculus</i>		0,01	0,03	0,10		
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,00	0,02	0,02	X		
	<i>Chydorus sp.</i>	0,00					
Rotatoria	<i>Keratella cochlearis</i>	3,94	2,29	19,92	6,30	7,83	
	<i>Keratella hiemalis</i>	6,99	6,03	2,10	1,86	0,98	
	<i>Kellicotia longispina</i>	7,78	11,97	14,40	5,75	3,88	
	<i>Lecane sp.</i>	0,00	0,00			0,00	
	<i>Ascomorpha sp.</i>		0,00			0,04	
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	7,47	13,19	33,91	30,53	6,81	
	<i>Polyarthra remata</i>	0,01	0,07	0,77	4,13	0,15	
	<i>Asplanchna sp.</i>	0,03	0,01	0,04	1,40	1,11	
	<i>Conochilus unicornis</i>	1,24	2,71	7,09	7,27	3,54	
	<i>Collotheca mutabilis</i>	0,12	0,39	7,24	0,53	0,06	
		<i>Trichocerca sp.</i>				0,02	0,03
		<i>Brachionus sp.</i>	0,00				
Sum		51,98	58,85	98,22	74,56	47,60	

Totalt ble det påvist to hoppekrepsarter, seks vannlopperarter og tolv hjuldyr taxa. Hoppekrepsene er dominert av *C. scutifer*, mens *B. longispina*, *Daphnia longispina* og *Holopedium gibberum* var dominerende blant vannloppene. De vanligste artene blant hjuldyrene var *Polyarthra vulgaris*, fulgt av *Kellicotia longispina* og *Keratella cochlearis*. Disse artene har også dominert tidligere år, dog med noe år til år variasjon (Halvorsen mfl., 2004; Sandlund mfl., 2010).

Endringer i artssammensetningen av dyreplankton i Atnsjøen i perioden 1990 til 2022 er analysert med ordinasjonsmetoden «Non-metric multidimensional scaling» (NMDS). Datagrunnlaget for analysen er artsinventaret gitt som %-vis fordeling av arter summert for de fem prøvedatoer fra hvert år. Resultatet av analysen er vist i figur 2.5.1. År som ligger nær hverandre i NMDS sample-plottet, har mer lik artssammensetning enn år som ligger langt fra hverandre. 1.-aksen forklarte 45 % av totalvariasjonen i materialet, mens 2.-aksen bidro med ytterligere 30 %. Artenes plassering i NMDS arts-plottet ift. aksene viser i hvor stor grad de bidrar til å forklare variasjonen langs de to aksene. Forekomsten av hjuldyrene *P. vulgaris* og *K. longispina* samt vannloppen *B. longispina* og hoppekrepsene *C. scutifer* og *Acanthodiatomus laticeps* er de artene som bidrar mest til å forklare variasjonen langs førsteaksen. Forekomsten av hjuldyrene *K. coclearis* og *K. hiemalis* forklarer det meste av variasjonen langs andreaksen.

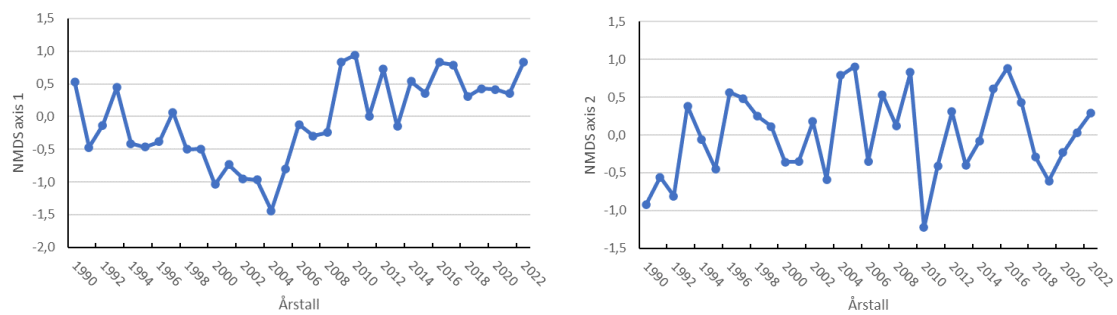


Figur 2.5.1: Venstre panel: NMDS sample-plot som illustrerer endringer artssammensetningen av dyreplankton i Atnsjøen for perioden 1990 til 2022. NMDS-analysen er basert på artsinventaret gitt som %-vis fordeling av arter summert for de fem prøvedatoene fra hvert år. Høyre panel: NMDS arts-plott. Artenes plassering i arts-plottet ift. aksene viser i hvor stor grad de bidrar til å forklare variasjonen langs de to aksene.

For å visualisere eventuelle endringer over tid, er verdiene for første- og andreaksen plottet som funksjon av år (figur 2.5.2). Perioden 1990 til 2005 har forholdsvis lav skår for førsteaksen sammenlignet med senere i undersøkelsesperioden. I tillegg er det en tendens til avtakende verdier frem til 2004 til laveste observerte verdi. Fra 2004 øker skårene for førsteaksen markant til de høyeste observerte verdiene i 2010/2011. Heretter varierer skårene for førsteaksen rundt samme nivå fram til 2022. Nivået for førsteakseskårene for denne siste delen av undersøkelsesperioden er høyere enn perioden 1990-2004. I den første perioden fra 1990 til 2004 er det *P. vulgaris* og *K. longispina* som dominerer, mens *C. scutifer*, *A. laticeps* og *B. longispina* forekommer i lavere andeler. Endringen i artssammensetningen fra 2004 til 2010 er forbundet med en økende dominans av de tre sistnevnte krepsdyrartene, mens forekomsten av de to hjuldyrene avtar.

Variasjonen langs andreaksen fremstår mer tilfeldig for hele undersøkelsesperioden uten åpenbare trender (figur 2.5.2).

Hvorvidt endringene i dyreplanktonartssammensetningen beskrevet over kan tilskrives naturlig variasjon eller om de skal ses i sammenheng med endringer i livsmiljøet, er utenfor rammen av denne rapporten. Det trengs nærmere undersøkelser for å adressere dette spørsmålet.



Figur 2.5.2: Plot av akseskårene fra NMDS-analysen som funksjon av år. Venstre panel: skårer langs førsteaksen. Høyre panel: Skårer langs andreaksen.

2.7 Fisk i Atnsjøen

Randi Saksgård, NINA

Fiskebiologiske undersøkelser i Atnsjøen i perioden 1985 til 2021

Hensikten med undersøkelsen i Atnsjøen er å følge fiskesamfunnet over tid for å dokumentere naturlige svingninger og mulige årsaker til disse som klima, eller endringer som skyldes fysiske inngrep eller forurensning. Fiskesamfunnet i innsjøen består av røye, aure, steinsmett og en sparsom bestand av ørekyt. Huitfeldt-Kaas (1918) antar at røya har spredt seg naturlig til Atnsjøen. Dette gjelder med all sannsynlighet også aure og steinsmett (Hesthagen & Sandlund 2004). Ørekyta ble introdusert tidlig på 1960-tallet, sannsynligvis i forbindelse med at den ble benyttet som agn under fiske. I 2008 og senere er det også rapportert fangst av harr i Atnsjøen (Anne Eline Streitlien, Atna fiskeforening, pers. medd.). Det er ikke fanget harr under prøvefiske.

Det blir fisket med både bunn- og flytegarn i august hvert år, og for beskrivelse av metodikk henvises det til Sandlund mfl. 2010 (red.). Antallet av de enkelte fiskeartene som er fanget ved prøvefisket i perioden 1985-2022 er vist i tabell 2.7.1.

Tabell 2.7.1. Antall røye, aure, steinsmett og ørekyt fanget på bunngarn (BG) på stasjon 2 og samlet på ti stasjoner fra og med 1994 (åtte stasjoner fra 2002), og på flytegarn (FG) i Atnsjøen for perioden 1985 -2022.

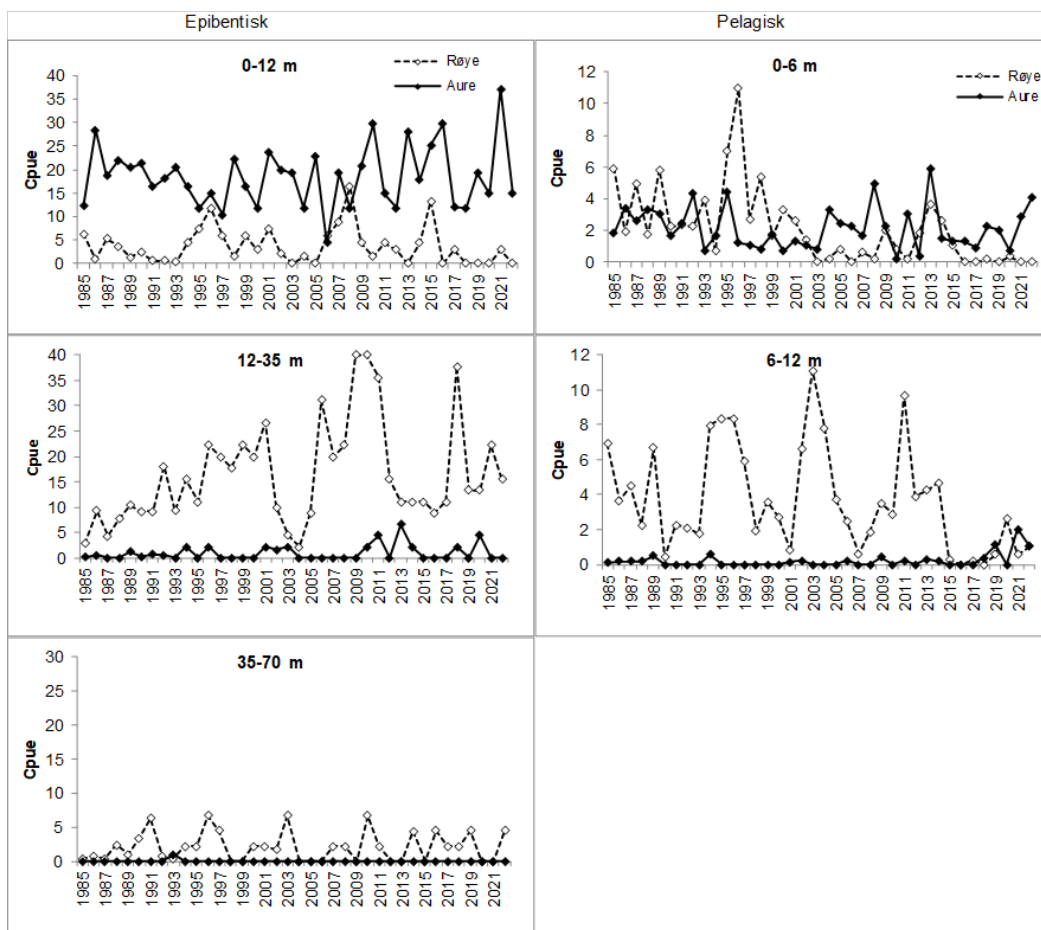
Ar	Røye			Aure			Steinsmett	Ørekyt
	BG St.2	BG (totalt)	FG	BG St.2	BG (totalt)	FG	BG (totalt)	BG (totalt)
1985	37		154	38		23		
1986	62		67	88		43		
1987	43		113	56		33		
1988	64		48	66		42		
1989	68		150	68		43		
1990	72		43	66		34	14	
1991	80		51	53		29	3	
1992	112		52	57		52	4	
1993	58		8	63		9		
1994	46	129	65	13	157	19	4	
1995	40	193	116	10	61	32	10	
1996	58	301	144	14	70	10	4	
1997	37	146	63	11	84	8	2	
1998	18	126	40	21	79	4	3	
1999	38	126	39	24	102	13	4	
2000	32	215	48	10	91	6	5	
2001	36	188	27	22	127	11	1	
2002	11	61	39	19	85	6	1	
2003	9	65	54	14	105	5	5	
2004	5	53	41	19	62	18		1
2005	10	51	22	21	83	12	2	1
2006	24	53	12	3	69	12	4	
2007	27	111	6	18	86	9	5	3
2008	41	89	10	11	90	15	2	4
2009	34	90	28	18	90	13	3	7
2010	34	55	18	23	87	3		6
2011	35	89	52	23	86	16	8	3
2012	19	86	31	14	69	2	5	5
2013	9	54	28	28	97	22	19	5
2014	35	72	39	17	48	9	5	6
2015	34	65	9	19	38	9	9	4
2016	16	43	0	31	93	7	8	6
2017	14	49	1	20	74	5	8	2

2018	26	80	1	38	120	14	7	
2019	21	28	2	28	120	21	10	6
2020	21	81	16	26	97	4	9	6
2021	25	46	2	34	154	17	4	24
2022	17	84	5	24	118	25	4	0
Totalt	1368	2829	1644	1128	2642	655	172	89

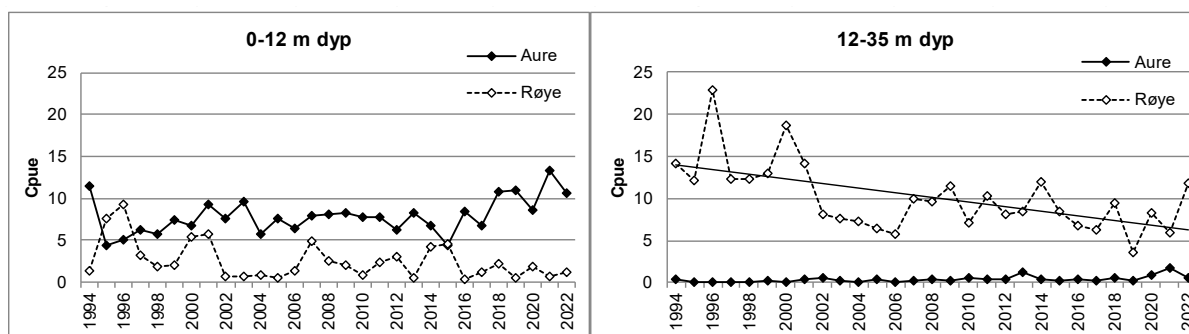
Steinsmett ble første gang registrert i garnfangstene i 1990. Siden 1994 har det vært benyttet Nordisk oversiktsgarn, og steinsmett har vært fanget hvert år med unntak av i 2004 og 2010. Ørekyt er registrert hvert år siden 2004, med unntak av i 2006, 2018 og 2022.

I epibentisk sone (st. 2) dominerer auren i littoralen (0-12 m dyp), mens tettheten av røye er størst i dypere områder (12-35 m dyp) (figur 2.7.1). Undersøkelsen viser til dels store svingninger i fangstutbyttet mellom år både for aure og røye. Lavest fangst av aure i littoralen på st. 2 var i 2006, med fire individer pr. 100 m² garnareal (Cpue) og høyest i 2021 med 37 individer. For røye var fangstutbyttet på st. 2 lavest i 2004 med bare to individer pr. 100 m² garnareal mot 40 individer i 2009 og 2010 på 12-35 m dyp (figur 2.7.1). Det totale fangstutbyttet av røye viser en nedgang i dypere områder (12-35 m dyp) fra 2002 og fremover ($r^2=0,34$, figur 2.7.2). Fangstutbyttet av aure har vært relativt stabilt, med fangster på fem-ti individer pr. 100 m² garnareal på 0-12 m dyp i hele denne perioden (figur 2.7.2). I siste femårsperiode har imidlertid, med ett unntak Cpue vært over 10 individer pr. 100 m². Auren dominerer i strandsona og blir sjeldent fanget dypere enn 12 m (figur 2.7.2).

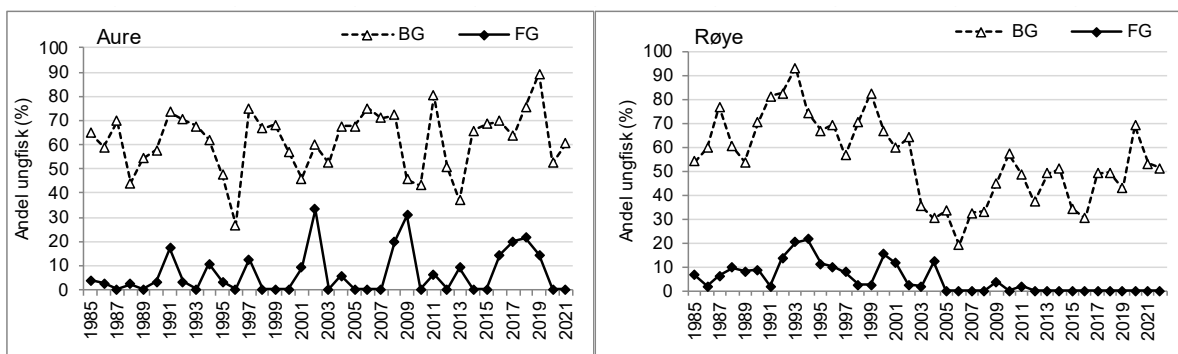
Røye dominerer fangstene i pelagisk sone fram til 2014 (figur 2.7.1). I likhet med de epibentiske fangstene var det en økning i fangstutbyttet i perioden 1993-1996. Deretter har fangstene av pelagisk røye avtatt, og i de øvre vannlagene av pelagisk sone (0-6 m dyp) har utbyttet holdt seg på et lavt nivå. I dypere områder (6-12 m) har fangstene av røye vært mer variable, med størst utbytte i 2003. Etter 2014 er det fanget svært få røye i pelagisk sone; mellom null (2016) og 17 (2020) individer. Pelagisk aure har hovedsakelig vært fanget nær overflaten (0-6 m dyp), hvor Cpue har variert mellom ett-seks individer.



Figur 2.7.1. Fangstene av aure og røye pr. 100 m² garnareal (Cpue) i ulike dyp av epibentisk sone (bunngarn st. 2) og pelagisk sone (flytegar) i Atnsjøen i august 1985-2021.



Figur 2.7.2. Fangstene av aure og røye pr. 100 m² garnareal (Cpue) i to ulike dyp av epibentisk sone (bunngarn på alle stasjoner) i Atnsjøen i august 1994-2022. Trendlinje: $y=-0,277x+14,23$, $r^2=0,34$.



Figur 2.7.3. Andel ungfisk (1-3 år) av aure og røye fanget i epibentisk (BG) og pelagisk (FG) sone i Atnsjøen i 1985-2022. Aldersanalysene av ørret i 2022 er ikke ferdig.

Andelen ungfisk av aure i aldersgruppene 1-3 år i bunngarnfangstene ligger hovedsakelig på 50-70 % (figur 2.7.3). Den lave andelen i 1996 kan skyldes den ekstremt høye vassføringen i vassdraget i juni ett år tidligere (Tvede 2004). Denne flommen kan ha ført til høyere dødelighet hos ungfisken i Atna oppstrøms Atnsjøen enn i år uten flom. Hos røye var det en høy andel ungfisk i bunngarnfangstene fram til og med 2002, med 50-90 %. Deretter avtok den til under 50 %, med noen få unntak (figur 2.7.3). I siste treårs periode har andelen vært over 50% ungfisk. I pelagisk sone er andelen ungfisk lav både hos aure og røye. Dette er forventet da ungfisk er mer avhengig av skjulmuligheter fordi de er utsatt for en større risiko for predasjon fra større individer.

3 Vikedalsvassdraget

3.1 Vannkjemi

Liv Bente Skancke, NIVA

Det ble utført månedlig prøvetaking for vannkjemi på st. 12 Utløp Fjellgardsvatn og st. 13 Bekk fra Røyrvatn i 2022. Desemberprøvene ble borte i posten, og kom ikke fram til laboratoriet. Analysene er utført på NIVAs laboratorium med unntak av Tot-N som er analysert hos underleverandør Eurofins.

Ettersom tilførselene av langtransporterte forurensninger er redusert, er det nå sjøsaltepisoder som eventuelt er hovedårsaken til dårlig vannkvalitet i Vikedalsvassdraget. Resultatene for prøvene i 2022 viser ingen tegn til sjøsaltepisoder (Figur 3.1.1), og vannkvaliteten var dermed relativt god.

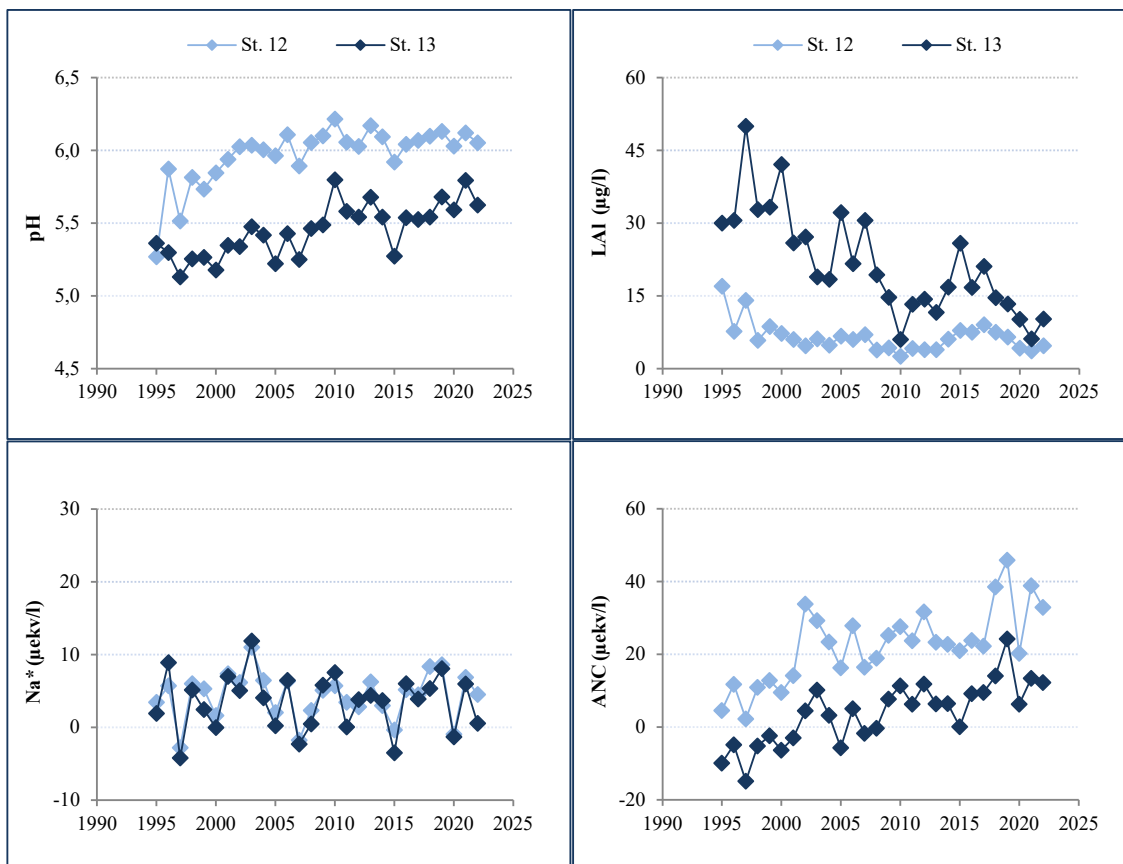
Årsnormalen for perioden 1991-2020 på meteorologisk stasjon 46930 Vats i Vindafjord er 2490 mm. For 2022 ble samlet årsnedbør 2456 mm (seklima.met.no 2023), mot 1977 mm året før. Januar var den våteste måneden (391 mm), og nedbørmengden for februar var også godt over normalen (301 mm). Mars og april var derimot de mest nedbørfattige (hhv. 57 og 71 mm), og mars var også måneden med størst avvik fra normalen (70 %). Sommermånedene juli og august var forholdsvis nedbørrike, mens juni var tørrere enn månedsnormalen. Fra september til desember falt det 141-338 mm/mnd, men bare oktober var våtere enn normalen.

Vannkvaliteten på st. 13 Bekk fra Røyrvatn viser vanligvis et sesongmessig mønster, med best vannkvalitet vår og sommer. I perioden mars til juni lå pH-verdiene relativt stabilt på 5,60 - 5,70, mens de høyeste verdiene ble målt i prøvene fra juli til september (5,80 - 5,85). Årets laveste verdi, pH 5,39, ble registrert i februar. Det ble målt 46 mm på nedbørstasjonen Vats dagen før denne prøven ble tatt. Figur 3.1.1 viser at årsmiddelverdien for de 11 prøvene ligger noe lavere enn i 2021, men samsvarer ellers godt med verdiene for de siste årene. For aluminiumsfraksjoner lå årsmiddelverdiene noe høyere enn i 2021. Oktoberprøven hadde høyest konsentrasjon av reaktivt- og ikke-labilt aluminium, men differansen mellom de to, labilt Al (LAI), var ikke høyere enn 10 µg/l. Konsentrasjonen av LAI var lav i månedsprøvene (≤ 11 µg/l), med unntak av februar- og marsprøven som lå på 22-23 µg/l. Det er tre år siden sist LAI var over 20 µg/l (18/2-19; 24 µg/l). Det var også noe økning i konduktivitet i prøvene med høyest LAI (februar-april). Beregnet verdi for syrenøytraliserende kapasitet (ANC) lå på -13 til 34 µekv/l. Prøvene fra januar til mars hadde svakt negativ verdi, mens månedsprøvene fra august til november hadde god ANC på 24-34 µekv/l. Det var også noe utslag i negativ ikke-marin natrium i januar-april (fra -2 til -24 µekv/l) og i juli (-3 µekv/l).

Vannkvaliteten på st. 12 Utløp Fjellgardsvatn er generelt bedre enn i bekken fra Røyrvatn, og det var tilfellet også dette året. De laveste pH-verdiene lå tett under 6,0, og ble registrert i januar, februar og oktober (pH 5,86-5,98). Høyeste verdi ble målt i augustprøven (pH 6,28). Årsmiddel for stasjonen ble pH 6,05 (Figur 3.1.1), og det er om lag som i 2020, men noe lavere enn i 2021 (pH 6,12). Prøvene viste kun mindre variasjon i aluminiumsfraksjoner, og alle prøvene hadde lav LAI-verdi (2-9 µg/l). Årsmiddel for ANC ble 33 µekv/l. Det var kun positive verdier for beregnet ANC (11-46 µekv/l), og verdiene lå en god del høyere enn på st. 13 for alle månedsprøvene med unntak av juniprøvene. Tre av prøvene hadde svakt negativ ikke-marin natrium, og blant disse var juniprøven.

Prøvene fra februar og mai hadde høyest konduktivitet (hhv 2,45 og 2,19 mS/m), og også årets maksimumsverdi for basekationer og klorid. Kalsium ble målt til 1,06 og 1,07 mg/l. Dette er ikke like høyt som i februar 2021 (2,07 mg Ca/l), men det er fortsatt uklart hvorfor noen prøver de siste årene har hatt forhøyet kalsiumverdi.

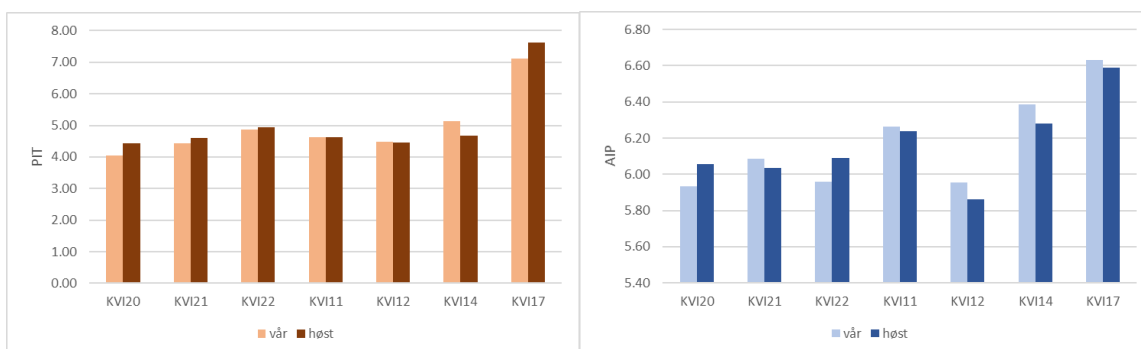
Tot-N for st. 13 tatt 16/8-21 forelå ikke ved forrige årsrapportering. Den reanalyserte verdien skal være 150 µg/l.



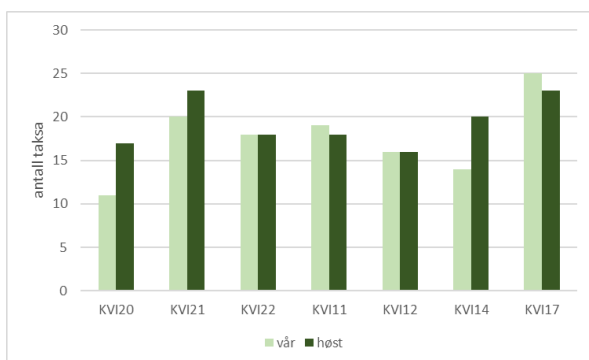
Figur 3.1.1 Årsmiddelverdier for pH (øvre venstre panel), labilt aluminium (LAI; øvre høyre panel), ikke-marin natrium (Na*; nedre venstre panel) og syrenøytraliserende kapasitet (ANC; nedre høyre panel) for st. 12 Utløp Fjellgardsvatn og st. 13 Bekk fra Røyrvatn i perioden 1995-2022. For 1995 er datagrunnlaget kun fire-fem prøver/stasjon, i 1999 var det 24 prøver/stasjon, mens for de øvrige årene er det tatt 10-12 prøver/stasjon.

AIP indeksen var omtrent på samme nivå som i tidligere år og viser at Vikedalsvassdraget fortsatt er noe påvirket av forsurening. KVI 12 (bekk fra Røyrvatn) var surest, og AIP indeksen lå på grensen mellom god og moderat tilstand med hensyn til forsurening (god-moderat grensen ligger ved 5,87). På de resterende stasjonene var AIP indeksen over god-moderat grensen, inkludert de øverste stasjonene som ikke er kalket. Det tyder på at forsurening generelt er avtagende i Vikedalsvassdraget. Mens AIP indeksen på de to øverste stasjonene var rundt god-moderat grensen, var den lenger nede i vassdraget klart høyere og indikerte svært god tilstand på den nederste stasjonen. Dette er mest sannsynlig en konsekvens av kalkingen, men kan også være en konsekvens av en liten pågående eutrofiering. Både stasjon 14 og 17 ligger nedstrøms kalkdosereren, mens alle andre stasjonene ligger oppstrøms. Stasjon 14 ligger såpass nært dosereren at kalkingen kun har liten effekt på begroingsalgene.

Antall arter begroingsalger i 2022 var noe lavere enn i 2021, men ligger generelt på et normalt nivå. Det var ingen klare trender langs vassdraget.



Figur 3.2.1: PIT og AIP indeks på syv stasjoner i Vikedalsvassdraget i 2022.



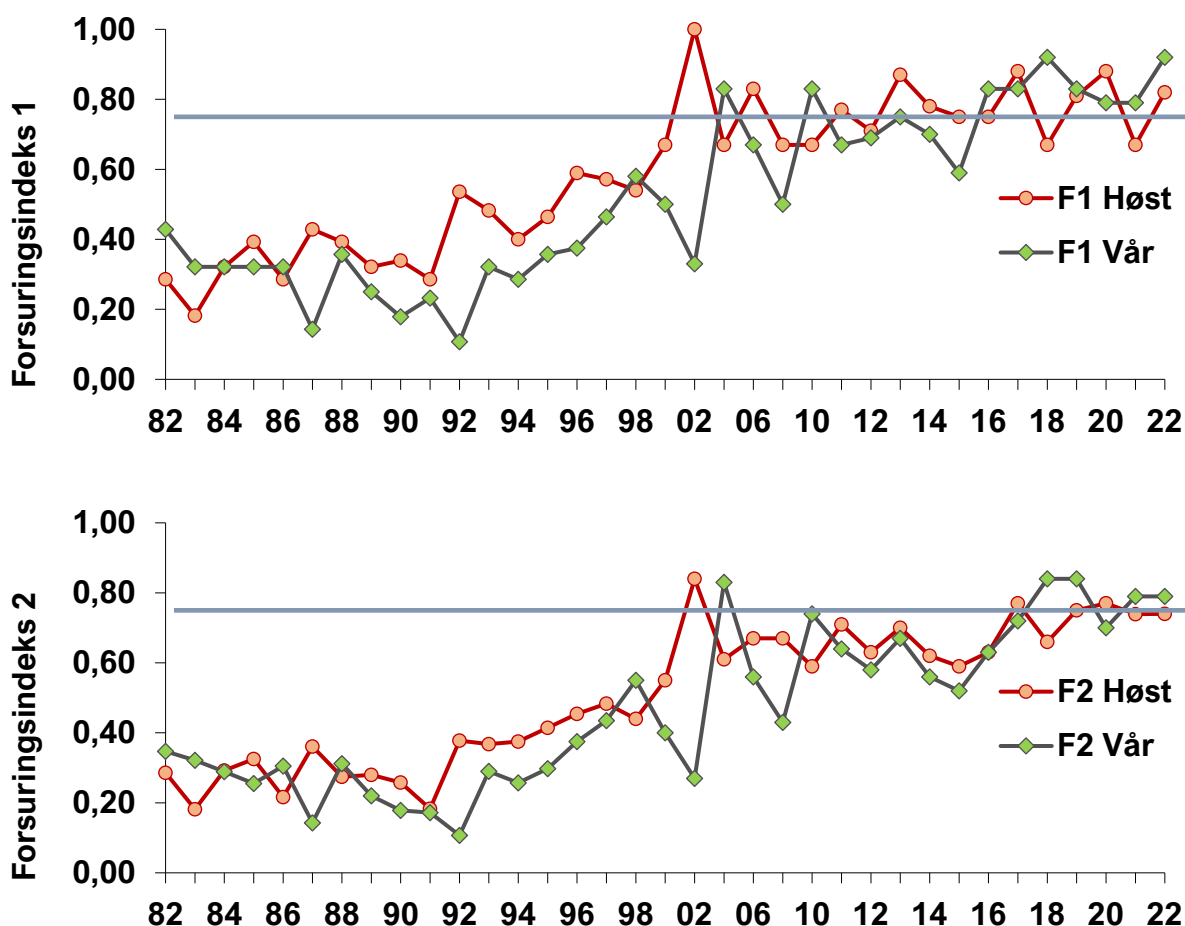
Figur 3.2.2: Antall arter begroingsalger på syv stasjoner i Vikedalsvassdraget i 2022.

3.3 Bunndyr i Vikedalselva

Christian Lucien Bodin og Gaute Velle, NORCE LFI

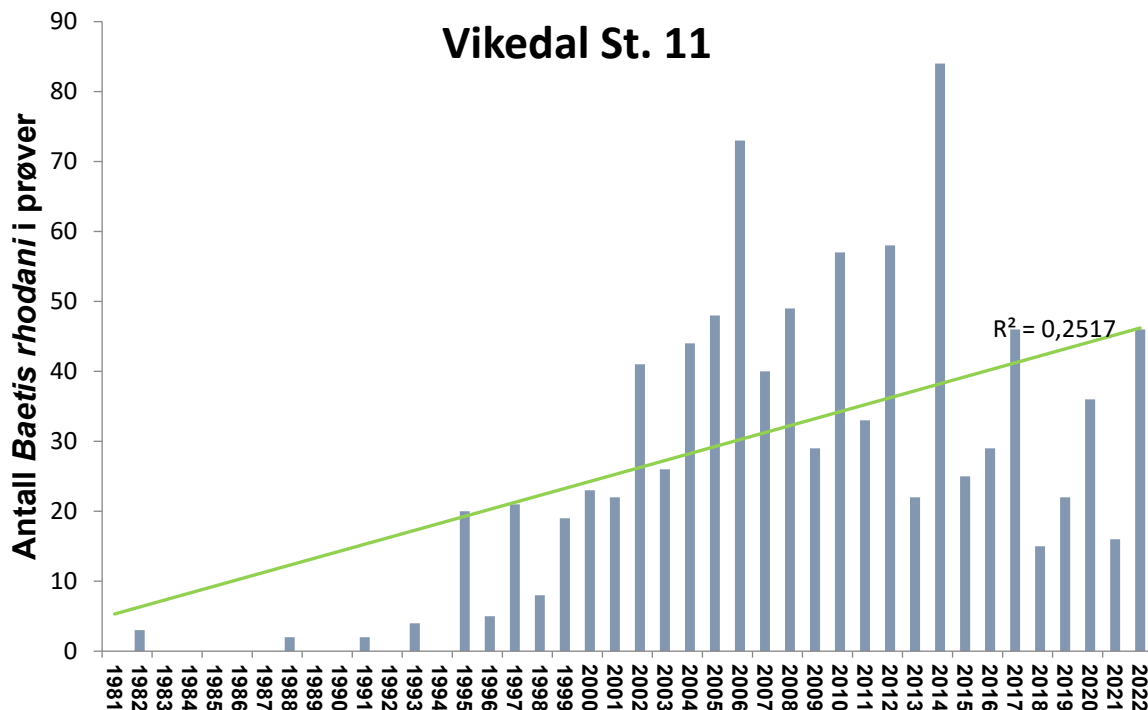
Det ble samlet inn kvantitative bunndyrprøver fra en stasjon, og kvalitative bunndyrprøver ved 12 stasjoner i Vikedalsvassdraget den 23.06. og den 26.10. i 2022. De kvalitative prøvene ble tatt ved bruk av sparkeprøver med bunndyrhåv (Frost m. fl. 1971). De kvantitative prøvene ble samlet inn ved bruk av surber-prøver, 6 prøver samlet inn ved hjelp at 30x30cm surberhåv.

I både 2021 og 2022 for de kvalitative prøvene, lå Forsuringsindeks 2 over miljømålet for vårprøvene (god økologisk tilstand), men under miljømålet for høstprøvene (moderat økologisk tilstand, figur 3.3.1). For vårprøven 2021 indikerte bunndyrene at forsuringsindeks 2 var 0,79, dvs. god økologisk tilstand og over miljømålet på 0.77. Høsten 2022 indikerte bunndyrene at forsingsindeks 2 var 0,74, noe som tilsvarer moderat økologisk tilstand og ligger under miljømålet. Resultatene fra forsuringsindeks 2 viser ingen endring siden 2021. For forsuringsindeks 1 har både vår- og høstprøvene gitt indeks verdier som ligger over miljømålet i 2022. Vårprøvene viser de høyeste målte verdiene siden 2018 som også var de høyeste målte verdiene for vårprøver siden overvåkingen startet i 1982. For høstprøvene viser indeksen 0,82 som både er over miljømålet, og en oppgang fra 2021.



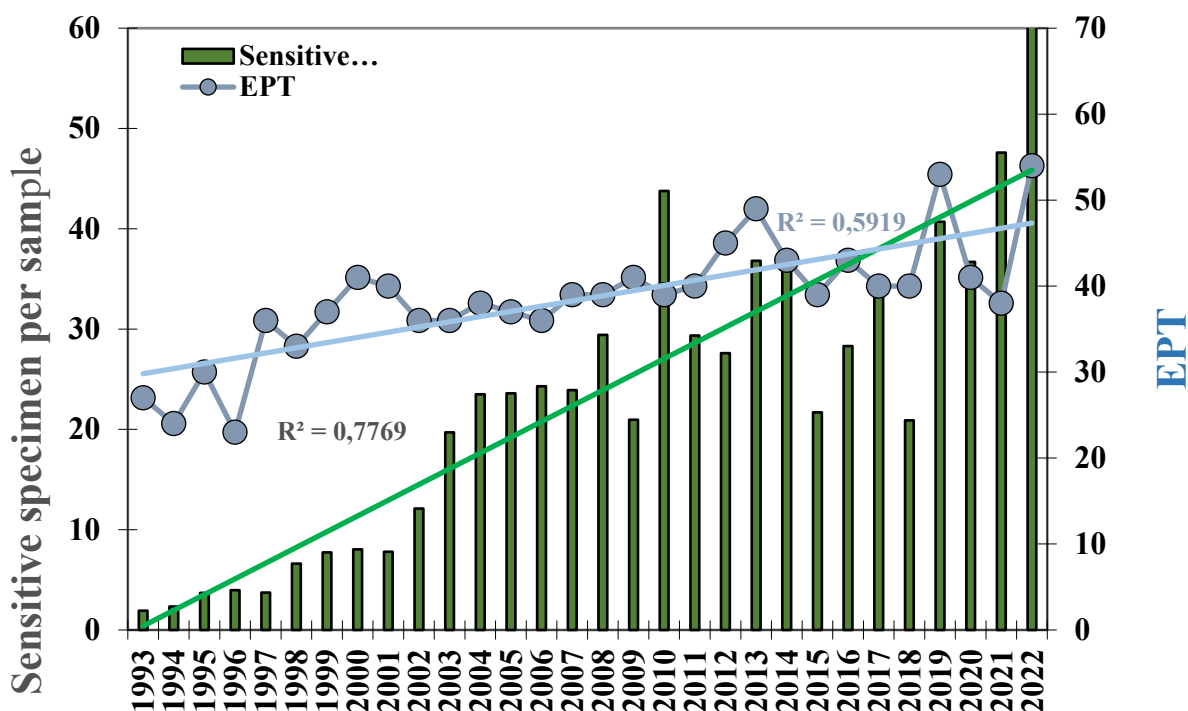
Figur 3.3.1: Gjennomsnitt forsuringsindeks for referansestasjonene i Vikedalsvassdraget 1982 – 2022 basert på bunndyr. For detaljert beskrivelse av metodikken henvises til Fjellheim og Raddum (1990)(Forsurings-indeks 1), Raddum (1999)(Forsuringsindeks 2) og Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Horisontal blå linje angir miljømålet for Forsuringsindeks 2 (god økologisk tilstand) jfr. vannforskriften.

Den naturlige rekoloniseringen av den svært forsureningsfølsomme døgnfluen vanlig smådøgnflue *Baetis rhodani* er vist fra de to årlige kvantitative prøver fra stasjon 11 fra 1982 til dags dato (figur 3.3.2). Det ble funnet 46 individer av *B. rhodani* i 2022. Prøvene fra stasjon 11 viste 2 individer av *B. rhodani* på våren og 44 individer om høsten. Denne serien indikerer at *B. rhodani* etablerte seg i den ukalkede delen av Vikedalselva i 1995. Det var omtrent på denne tid at artens tålegrense ble nådd. Antallet individer per prøve varierer imidlertid ganske kraftig mellom år, men med en økende trend siden 1995 fram til 2017-2018 da den fikk en tilbakegang. Fra 2017-2022 ser vi, selv med årlig variasjon at vassdragets økologiske status generelt forbedrer seg.



Figur 3.3.2: Antall *Baetis rhodani* i kvantitative prøver fra stasjon 11 i perioden 1982 – 2022. Prøvene fra vår og høst er slått sammen.

I tillegg til *B. rhodani* har også mange andre arter av forsureningsensitive bunndyr fått bedret sine livsvilkår i vassdraget (figur 3.3.3). Det gjennomsnittlige antallet forsureningsensitive bunndyr pr. prøve har steget fra 1993, men det kan se ut som at utviklingen har stagnert noe etter 2010. I 2022 ble det høyeste antall EPT-taksa (gruppene **E**phemeroptera (døgnfluer), **P**lecoptera (steinfluer) og **T**richoptera (vårfluer)) siden overvåkingen startet, registrert i vassdraget. Mellom 2019 og 2021 ser vi en nedgang i antall EPT-taksa per prøve før denne økningen. For forsureningsensitive individer per stasjon ser vi en nedgang fra 2019-2020 (40,7 og 36,7), fulgt av en økning i 2021 (46,7) og 2022 (66,07). Både totalt antall EPT arter og sensitive individ per prøve var i 2022 høyeste registrerte verdier siden overvåkingen startet.



Figur 3.3.3: Total artsrikhet av EPT-taxa, og gjennomsnitt antall forsuringssensitive arter bunndyr per prøve i referansestasjonene i Vikedalselva 1993 - 2022.

Samlet viser det biologiske overvåkingsprogrammet i Vikedalsvassdraget en positiv trend i bunndyrsamfunnet. Forsuringsindeksene viser at vassdraget var markert forsuringsskadet de første ti årene av overvåkingen. I perioden 1990 – 2002 steg indeksene markert, for så å stabilisere seg på et høyere nivå på 2000-tallet. Det framgår av figuren at indeksverdiene varierer gjennom året, med vårverdier i all hovedsak lavere enn høstverdiene. Dette skyldes at surt smeltevann, ofte i kombinasjon med sjøsaltepisoder, fører til dødelighet av sensitive bunndyr om våren. Forsuringsindeks 2 viser stagnasjon fra rundt 2005, men fra og med 2015 har indeksverdiene steget og fra 2017 til 2022, ligger Forsuringsindeks 2 for lokalitetene rett rundt miljømålet (god økologisk tilstand) jfr. klassifiseringsveilederen i vannforskriften. Forsuringsindeks 1 viser at i 2022 har den økologiske statusen til vassdraget nådd *god* økologisk tilstand (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Dersom forsurningsnivået er nær tålegrensen til viktige bunndyrarter, vil indeksverdien variere betydelig mellom vår og høst, og den kan også variere mellom år. Det er spesielt sure episoder om våren som følge av snøsmelting som kan føre til dårligere tilstand om våren enn om høsten. Det er derfor forventet en økning på høsten slik indeksverdiene fra 2020 viser, og også noe mellomårsvariasjon som i 2021 og 2022 hvor vårprøvene generelt viste bedre økologisk tilstand enn om høsten. Økningen i indeksverdier siden 2015 tyder på at forsuringssituasjonen i vassdraget er i bedring, selv om indeksene fremdeles viser noe forsuringsskade ved enkelte stasjoner. I 2020 indikerte indeks-1 at vassdraget ikke var forsuringsskadet, mens i 2021 viste den kombinerte indeksen (indeks-1 for vår og høst kombinert) at vassdraget var moderat forsuringsskadet (0.76) og lå rett under miljømålet. I 2022 ligger forsuringsindeks 1 for vår- og høstprøvene over miljømålet med snittverdi på 0,87.

Generelt kan man forvente noe naturlig variasjon i indeksverdiene over tid, der de langvarige trendene viser utviklingen i det biologiske samfunnet.

Langtidsovervåkingen indikerer at *B. rhodani* er begunstiget av en bedre vannkvalitet. Blant annet sammen med arter innen vårflueslekten *Hydropsyche* som var til stede i både vår og høstprøvene 2022 samt. Vanlig damsnegl, *Radix balthica* ble registrert på St. 10 i 2021 og St 8. i 2022. Tilstedeværelsen av relativt høye antall forsuringssensitive arter og store antall individer, gir en indikasjon på at den økologisk tilstand i vassdraget kan stabilisere seg på et bedre nivå, og kanskje være stabilt god.

3.4 Fisketetthet i Vikedalselva

Jon Magerøy og Knut Marius Myrvold, NINA

Tetthet av ørret- og laksunger ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat på 11 stasjoner (tabell 3.4.1) i Vikedalsvassdraget i 2022. Fisket ble gjennomført 30. og 31.08.2022. Antallet stasjoner redusert sammenlignet med 2021. Den gang ble 23 stasjoner fisket. Et redusert antall stasjoner i 2022 skyldtes at feltarbeidet skulle gjennomføres på en sikker måte, gitt de økonomiske ressursene. De høyereliggende stasjonene ble prioritert, da de har størst sannsynlighet for å fremdeles være forsurningspåvirket.

Utenom stasjon 6.3 (tabell 3.4.1) ble alle stasjonene overfisket tre ganger, for å estimere fangbarhet (utfiskingsmetoden, Bohlin et al. 1989). Alle tettheter oppgis som antall individ pr. 100 m². All fisk ble artsbestemt, og ørret ble lengdemålt til nærmeste millimeter. Det er skilt mellom år-syngel (alder: 0+) og eldre ungfisk (alder: ≥1+) av ørret.

Arealet som ble avfisket varierte mellom 16 og 120 m² på de ulike stasjonene, med et gjennomsnitt på 59 m² (tabell 3.4.1). Tettheten av 0+ varierte mellom 13,0 og 76,6 individ pr. pr. 100 m², med et gjennomsnitt på 37,0 individ pr. 100 m². Tettheten av 1+ varierte mellom 0 og 69,4 individ pr. 100 m², med et gjennomsnitt på 21,7 individ pr. 100 m². Det ble ikke fanget andre arter enn ørret.

Tabell 3.4.1: Fisketetthet i Vikedalsvassdraget. Alle stasjoner ble utfisket tre ganger for å estimere fangbarhet, utenom stasjon 6.3 der det kun ble fanget én fisk i andre omgang. Alle tettheter er oppgitt pr. 100 m².

Stasjon	UTM	Areal	Omganger	Fangbarhet		Tetthet	
				0+	≥1+	0+	≥1+
1.1	32 V 0339597 6605688	60	3	0,47	0,47	58,6	19,5
1.2	32 V 0338674 6606585	70	3	0,53	0,60	76,6	22,9
2.1	32 V 0338323 6607359	120	3	0,43	0,58*	28,6	1,8
2.2	32 V 0338158 6607474	45	3	0,64	0,58*	39,6	0
3.3	32 V 0337241 6609592	38	3	0,63	0,52	59,0	65,7
4.1	32 V 0337099 6608206	90	3	0,47	0,58*	13,0	1,2
5.2	32 V 0335694 6609800	63	3	0,32	0,58*	27,8	13,7
5.3	32 V 0334830 6609204	20	3	1,00	0,60	25,0	69,4
5.4	32 V 0334807 6609397	50	3	0,92	0,82	22,0	20,1
6.3	32 V 0336641 6607398	16	2	0,89	0,58*	50,1	15,2
7.1	32 V 0333422 6607286	80	3	0,93	0,58*	17,5	9,5
Gj.snitt		59				37,0	21,7

*Indikerer lånt fangbarhet. Fangbarheten ble beregnet basert på utfangstmetoden for alle stasjonene som en helhet. Den felles fangbarheten ble brukt for stasjoner der det ikke ble fanget tilstrekkelig mange ørret til å estimere stasjonens fangbarhet med sikkerhet.

Ved de samme 11 stasjonene som det ble el-fisket i Vikedalsvassdraget i 2022 ble det også utført målinger av alkalitet, Ca og pH (tabell 3.4.2). Vannprøvene ble tatt 30. og 31.08.2022.

Alkaliteten varierte fra <0,02 til 0,05 mmol/l, med et gjennomsnitt på <0,02 mmol/l. Kalsium-verdiene varierte fra 0,21 til 0,64 mg/l, med et gjennomsnitt på 0,36 mg/l. pH varierte fra 5,7-6,5, med et gjennomsnitt på 6,1.

Tabell 3.4.2: Vannkvalitet i Vikedalsvassdraget i 2022. Det ble gjennomført analyser av alkalitet (Alk, mmol/l), kalsium (Ca, mg/l) og pH. Se tabell 3.4.1, for lokalisering av stasjonene.

Stasjon	Alk mmol/l	Ca mg/l	pH
1.1	0,02	0,26	6,1
1.2	0,03	0,40	6,2
2.1	<0,02	0,28	6,1
2.2	<0,02	0,37	6,1
3.3	0,05	0,64	6,5
4.1	<0,02	0,47	6,1
5.2	<0,02	0,28	5,8
5.3	0,02	0,40	6,0
5.4	<0,02	0,29	6,0
6.3	<0,02	0,21	5,7
7.1	<0,02	0,35	6,0
Gj.snitt	<0,02	0,36	6,1

4 Referanser

- Aagaard, K., Solem, J. O., Bongard, T., & Hanssen, O. (2004). Studies of aquatic insects in the Atna River 1987–2002. *Hydrobiologia*, 521(1), 87-105.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing: theory and practice, with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173, 9-4
- Direktoratsgruppen vanddirektivet. (2018). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver, Veileder 02:2018. :
- Fjellheim, A., & Raddum, G. G. (1990). Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*, 96, 57-66.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) 2008. El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer. - NINA Rapport 488. 74 s.
- Frost, S., Huni, A., & Kershaw, W. E. (1971). Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Canadian Journal of Zoology*, 49, 167-173.
- Halvorsen, G. (2004). Some physical and chemical characteristics of Lake Atnsjøen. *Hydrobiologia*, 521, 129-140.
- Halvorsen, G., Dervo, B. K., & Papinska, K. (2004). Zooplankton in Lake Atnsjøen 1985–1997. *Hydrobiologia*, 521, 149-175.
- Hesthagen, T., & Sandlund, O. T. (2004). Fish distribution in a mountain area in south-eastern Norway: human introductions overrule natural immigration. *Hydrobiologia*, 521, 49-59.
- Huitfeldt-Kaas, H. (1918). Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om krebsen. In (pp. 106 s.). Kristiania: Centraltrykkeriet.
- Jensen, T. C. (2019). Winter decrease of zooplankton abundance and biomass in subalpine oligotrophic Lake Atnsjøen (SE Norway): Seasonal changes of zooplankton in a subalpine lake Atnsjøen (SE Norway). *Journal of Limnology*, 78(3), 348-363. doi:10.4081/jlimnol.2019.1877
- NS-EN 15204: 2006. Vannundersøkelse - Veiledning for kvantifisering av planteplankton ved bruk av omvendt mikroskop (Utermöhls metode).
- NS-EN 15708: 2009. Vannundersøkelse - Veiledning i overvåking, innsamling og laboratorieanalyse av bentiske alger i grunne.
- NS-EN 16695: 2016. Vannundersøkelse – Veiledning for estimering av biovolum for mikroalger.
- NS-EN 16698: 2015. Vannundersøkelse - Veiledning for kvantitativ og kvalitativ prøvetaking av planktonalger i ferskvann.
- Raddum, G.G. (1999). Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes, Workshop on biological assesment and monitoring; evaluation and models. NIVA Report SNO 4091/1999, ICP Waters Report 50/1999:
- Sandlund, O. T. (red.), Bongard, T., Brettum, P., Finstad, A. G., Fjellheim, A., Halvorsen, G. A., Halvorsen, G., Hesthagen, T., Hindar, A., Papinska, K., Saksgård, R., Schartau, A. K., Schneider, S., Skancke, L. B., Skjelbred, B., & Walseng, B. (2010). Nettverk for biologisk mangfold i ferskvann – samlerapport 2010. Atna- og Vikedalsvassdragene, NINA Rapport: 598. Norsk institutt for naturforskning
- Schneider, S., & Lindstrøm, E.-A. (2009). Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). *Ecological Indicators*, 9, 1209-1211.
- Schneider, S., & Lindstrøm, E.-A. (2011). The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia*, 665, 143-155.
- seklima.met.no 2023. Nedbørhøyder for 2022 fra meteorologisk stasjon 46930 Vats i Vindafjord, samt normalperioden 1991-2020. Det norske meteorologiske institutt, Oslo.
- Streitlien, A. E., Atna fiskeforening, (2008). pers. medd.

Tvede, A.M. . (2004). Hydrology of Lake Atnsjøen and River Atna. *Hydrobiologia*, 521, 21-34.

Vedlegg

Primærdata – vannkjemi 2022

Forkortelser:

Ca	Kalsium	LAl	Labilt aluminium	K	Kalium	Tot-N	Total nitrogen
Alk	Alkalitet i mmol/l	TOC	Totalt organisk karbon	Cl	Klorid	Tot-P	Total fosfor
Alk-E	Alkalitet i µekv/l	Kond	Konduktivitet	SO ₄	Sulfat	ANC	Syrenøytraliserende kapasitet
Al/R	Reaktivt aluminium	Mg	Magnesium	NO ₃ -N	Nitrat		
Al/II	Ikke-labilt aluminium	Na	Natrium	NH ₄ -N	Ammonium		

St.nr.	St. navn	Dato	pH	Ca	Alk	Alk-E	Al/R	Al/II	LAI	TOC	Kond	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot-N	Tot-P	ANC1
				mg/l	mmol/l	µekv/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg C/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µekv/l
12	Utløp Fjellgardsvatn	18/01/22	5,86	0,71	0,052	23	25	20	5	1,3	1,86	0,32	1,87	0,17	3,56	1,23	140	3	190	3	11
12	Utløp Fjellgardsvatn	14/02/22	5,87	1,06	0,064	36	24	15	9	1,0	2,45	0,41	2,32	0,2	4,17	1,25	180	2	240	2	36
12	Utløp Fjellgardsvatn	14/03/22	6,13	0,95	0,062	34	22	13	9	1,0	2,17	0,4	2,23	0,16	3,73	1,25	120	<2	180	3	42
12	Utløp Fjellgardsvatn	15/04/22	6,21	0,89	0,056	27	18	13	5	0,98	1,93	0,39	2,01	0,16	4,07	1,53	130	<2	160	1	12
12	Utløp Fjellgardsvatn	15/05/22	6,04	1,07	0,055	26	24	20	4	1,3	2,19	0,41	2,36	0,22	4,17	1,43	170	12	220	2	36
12	Utløp Fjellgardsvatn	17/06/22	6,03	0,66	0,049	20	18	14	4	1,1	1,84	0,33	2,06	0,15	3,79	1,09	77	4	140	2	18
12	Utløp Fjellgardsvatn	19/07/22	6,15	0,64	0,062	34	21	19	2	1,6	1,65	0,3	1,9	0,14	2,97	1,02	50	3	110	2	34
12	Utløp Fjellgardsvatn	17/08/22	6,28	0,71	0,067	39	20	17	3	1,7	1,67	0,3	1,83	0,13	2,72	1,03	54	15	110	2	41
12	Utløp Fjellgardsvatn	18/09/22	6,15	0,69	0,062	34	22	18	4	1,7	1,62	0,29	1,84	0,13	2,64	1,00	49	10	120	1	43
12	Utløp Fjellgardsvatn	17/10/22	5,98	0,88	0,057	28	26	22	4	1,6	1,64	0,31	1,72	0,17	2,74	0,99	65	7	130	4	46
12	Utløp Fjellgardsvatn	16/11/22	6,08	0,79	0,054	25	20	17	3	1,6	1,72	0,32	1,88	0,16	2,93	1,00	80	8	160	17	42
12	Utløp Fjellgardsvatn	Mid	6,05	0,82	0,058	29	22	17	5	1,4	1,89	0,34	2,00	0,16	3,41	1,17	101	6	160	4	33
		Min	5,86	0,64	0,049	20	18	13	2	0,98	1,62	0,29	1,72	0,13	2,64	0,99	49	<2	110	1	11
		Max	6,28	1,07	0,067	39	26	22	9	1,7	2,45	0,41	2,36	0,22	4,17	1,53	180	15	240	17	46
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
13	Bekk fra Røyrvatnet	18/01/22	5,50	0,31	0,037	6	33	23	10	1,4	1,49	0,24	1,61	0,07	2,99	0,83	100	10	160	2	-2
13	Bekk fra Røyrvatnet	14/02/22	5,39	0,43	0,035	4	38	15	23	0,95	2,35	0,37	2,59	0,10	5,32	0,91	97	7	150	1	-9
13	Bekk fra Røyrvatnet	14/03/22	5,60	0,58	0,044	14	33	11	22	0,88	2,66	0,46	3,15	0,14	6,64	1,17	120	9	160	1	-13

St.nr.	St. navn	Dato	pH	Ca	Alk	Alk-E	Al/R	Al/II	LAI	TOC	Kond	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot-N	Tot-P	ANC1
				mg/l	mmol/l	µekv/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg C/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	µg P/l	µekv/l
13	Bekk fra Røyrvatnet	15/04/22	5,70	0,64	0,039	9	28	17	11	0,99	2,27	0,41	2,59	0,12	5,23	1,16	140	7	180	<1	0
13	Bekk fra Røyrvatnet	15/05/22	5,66	0,37	0,041	11	29	22	7	1,2	1,88	0,30	2,21	0,10	3,71	0,69	83	12	130	<1	17
13	Bekk fra Røyrvatnet	17/06/22	5,74	0,48	0,042	12	25	22	3	1,5	1,59	0,26	1,94	0,07	2,96	0,90	43	6	120	3	26
13	Bekk fra Røyrvatnet	19/07/22	5,81	0,37	0,046	16	36	29	7	2,1	1,40	0,22	1,68	0,06	3,14	0,93	24	9	96	3	2
13	Bekk fra Røyrvatnet	17/08/22	5,84	0,43	0,047	18	27	24	3	2,1	1,37	0,23	1,67	0,05	2,31	0,85	35	10	89	2	29
13	Bekk fra Røyrvatnet	18/09/22	5,85	0,48	0,050	21	36	28	8	2,4	1,33	0,24	1,62	0,07	2,30	0,71	34	8	120	2	34
13	Bekk fra Røyrvatnet	17/10/22	5,50	0,46	0,044	14	44	34	10	1,9	1,60	0,28	1,84	0,12	3,00	0,73	41	9	110	3	26
13	Bekk fra Røyrvatnet	16/11/22	5,55	0,46	0,042	12	34	25	9	1,5	1,66	0,29	1,96	0,09	3,19	0,77	56	4	110	2	24
13	Bekk fra Røyrvatn	Mid	5,62	0,46	0,042	12	33	23	10	1,5	1,78	0,30	2,08	0,09	3,71	0,88	70	8	130	2	12
		Min	5,39	0,31	0,035	4	25	11	3	0,88	1,33	0,22	1,61	0,05	2,30	0,69	24	4	89	<1	-13
		Max	5,85	0,64	0,050	21	44	34	23	2,4	2,66	0,46	3,15	0,14	6,64	1,17	140	12	180	3	34
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på Ims i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-5097-9

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

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