

2009

NINA Rapport

Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene

- Resultater 2020

Thomas Correll Jensen, Christian Lucien Bodin, Terje Bongard, Knut Andreas Eikland Bækkelie, Trygve Hesthagen, Atle Hindar, Elina Lungrin, 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 2020

Thomas Correll Jensen, Christian Lucien Bodin, Terje Bongard, Knut Andreas Eikland Bækkelie, Trygve Hesthagen, Atle Hindar, Elina Lungrin, Randi Saksgård, Susanne Schneider, Liv Bente Skancke, Birger Skjelbred, Gaute Velle

Jensen T.C., Bodin C.L., Bongard T., Bækkelie K.A.E., Hesthaugen T., Hindar A., Lungrin E., Saksgård R., Schneider S., Skancke L.B., Skjelbred B., Velle G. 2021. Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdragene - Resultater 2020. NINA Rapport 2009. Norsk institutt for naturforskning.

Oslo mai 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4788-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Bjørn Walseng

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterte forskningssjef Tor Atle Mo

OPPDRAUGSIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAUGSIVERS REFERANSE

Avtalenummer: 20087515 / M-2076|2021

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSIVER/BIDRAGSYTER

Steinar Sandøy

FORSIDEBILDE

Atna elva v. Atnbrua under høy vannføring, © Thomas C. Jensen, NINA

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

www.nina.no

Sammendrag

Jensen T.C., Bodin C.L., Bongard T., Bækkelie K.A.E., Hesthagen T., Hindar A., Lungrin E., Saksgård R., Schneider S., Skancke L.B., Skjelbred B., Velle G. 2021. Lange tidsserier i Atna- og Vikedalsvassdraget - Resultater 2020. NINA Rapport 2009. 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 er en kort gjennomgang av arbeidet som ble utført i 2020. En mer grundig gjennomgang av resultatene har vært gjort med års mellomrom, første gang i 2004 og sist i 2010. I Atnavassdraget var det i 2020 undersøkelser av begroingsalger og bunndyr i Atnaelva. Antallet arter av begroingsalger og bunndyr (EPT-taksa) økte nedover i vassdraget, noe som er vanlig i vassdrag uten menneskelig påvirkning. I tråd med dette indikerte artssammensetningen av begroingsalger lave konsentrasjoner av næringssalter og ingen eller liten grad av forsuring. I Atnsjøen ble det gjort fysiske/kjemiske målinger og undersøkelser av plante- og dyreplankton samt fisk. Atnsjøen var karakterisert ved forholdsvis lave vanntemperaturer og en svakt utviklet termoklin. Høy oksygenmetning på dypet indikerte lav produktivitet/nedbrytning selv mot slutten av sommerperioden og underbygger Atnsjøens oligotrofe karakter. Høyest planteplanktonbiomasse ble observert i juli med en sekundær topp i oktober. Planteplanktonet var dominert av svelgflagellater og gullalger og planteplanktonundersøkelsen indikerer at innsjøen har god økologisk tilstand og er lite påvirket av menneskelig aktivitet. Dyreplankton hadde to topper i tetthet, en mindre i juni og den høyeste i september. Dyreplanktonartsammensetningen er typisk for næringsfattige innsjøer. Røye og aure utgjorde størstedelen av fangsten fra garnfisket i Atnsjøen, og steinsmett og ørekyte bare en lav andel av fangsten. I Vikedalsvassdraget ble det gjort målinger av vannkjemien i utløpsbekkene fra Fjellgardsvatn og Røyrvatnet, samt undersøkelser av begroingsalger og bunndyr i Vikedalselva. Vannkjemien i 2020 viser at vannkvaliteten var relativt god uten tegn på forsuringsepisoder. Dette bekreftes bare delvis av begroingsalgeundersøkelsene, som fortsatt viser noe forsuringpåvirkning. Bunndyrundersøkelsene i Vikedalselva indikerte noe forsuringpåvirkning på våren, men ikke på høsten. Årets resultater fra bunndyrundersøkelsene er i tråd med de foregående år, som viser at økologisk tilstand i vassdraget har stabilisert seg på bedre nivå etter tidligere å være kraftig påvirket av forsuring.

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

Christian Lucien Bodin, NORCE LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen
E-post: cbod@norceresearch.no

Terje Bongard, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Knut Andreas Eikland Bækkelie, Norsk institutt for naturforskning, Songsveien 68, 0855 Oslo
E-post: knut.bakkelie@nina.no

Trygve Hesthagen, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim
E-post: trygve.hesthagen@nina.no

Atle Hindar, Norsk institutt for vannforskning, Jon Lilletuns vei 3, 4879 Grimstad
E-post: atle.hindar@niva.no

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

E-post: elina.lungrin@nina.no

Randi Saksgård, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim
E-post: randi.saksgard@nina.no

Susanne Schneider, Norsk institutt for vannforskning, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo
E-post: susi.schneider@niva.no

Liv Bente Skancke, Norsk institutt for vannforskning, Jon Lilletuns vei 3, 4879 Grimstad
E-post: liv.skancke@niva.no

Birger Skjelbred, Norsk institutt for vannforskning, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo
E-post: birger.skjelbred@niva.no

Gaute Velle, NORCE LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen
E-post: gvel@norceresearch.no

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Atnavassdraget	8
2.1 Begroingsalger Atna	8
2.2 Bunndyr Atna	12
2.3 Temperatur, oksygen, siktedyp og innsjøfarge Atnsjøen.....	16
2.4 Planteplankton Atnsjøen.....	18
2.5 Dyreplankton Atnsjøen	22
2.6 Fisk	25
3 Vikedalsvassdraget	29
3.1 Vannkjemi Vikedal	29
3.2 Begroingsalger Vikedalselva	31
3.3 Bunndyr Vikedalselva	34
4 Referanser	37

Forord

Rapporten er en kort presentasjon av resultater fra arbeidet utført i 2020 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 god dialog og godt samarbeid i forbindelse med prosjektet.

Juni 2021

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. Dette programmet var 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 m.fl. 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 for bl.a. å kunne dokumentere og om mulig forstå, naturlige variasjoner 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 2020.

2 Atnavassdraget

2.1 Begroingsalger 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 x 8 cm, på oversida av hver stein, børstes med en tannbørste, og det oppsamlede 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 eutfieringsindeksen PIT (periphyton index of trophic status) for hver stasjon (Schneider & Lindstrøm, 2011). PIT er basert på indikatorverdier for 153 arter 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 7.- 8. juli og 29. august 2020 på 7 stasjoner i Atna, og resultatene er gitt i **tabell 2.1.1**. Undersøkelsene i Atna ble finansiert gjennom ulike prosjekter, men her rapporterer vi resultatene for alle stasjoner samlet, 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**). PIT indeksen var generelt lav (= indikerer god eller svært god tilstand) på alle stasjoner. PIT indeksen var litt høyere øverst i vassdraget, noe som også er observert tidligere år. Der er det ingen åpenbar påvirkning, men det er en del sau som er på beite, og det er mange turister. Det kan ikke utelukkes at dette kan føre til en liten økning i PIT indeksen. Med unntak av DAN 06 (Setninga) om våren, var PIT indeksen fra DAN 02 og nedover i vassdraget stabilt mellom 5 og 7, både vår og høst. Dette tyder på at det er ubetydelige tilførsler av nærings-salter til Atna i denne delen av vassdraget. Setninga har en noe høyere kalsiumkonsentrasjon enn de andre stasjonene i Atnavassdraget, og en høyere kalsiumkonsentrasjon medfører gjerne også til en liten økning i PIT.

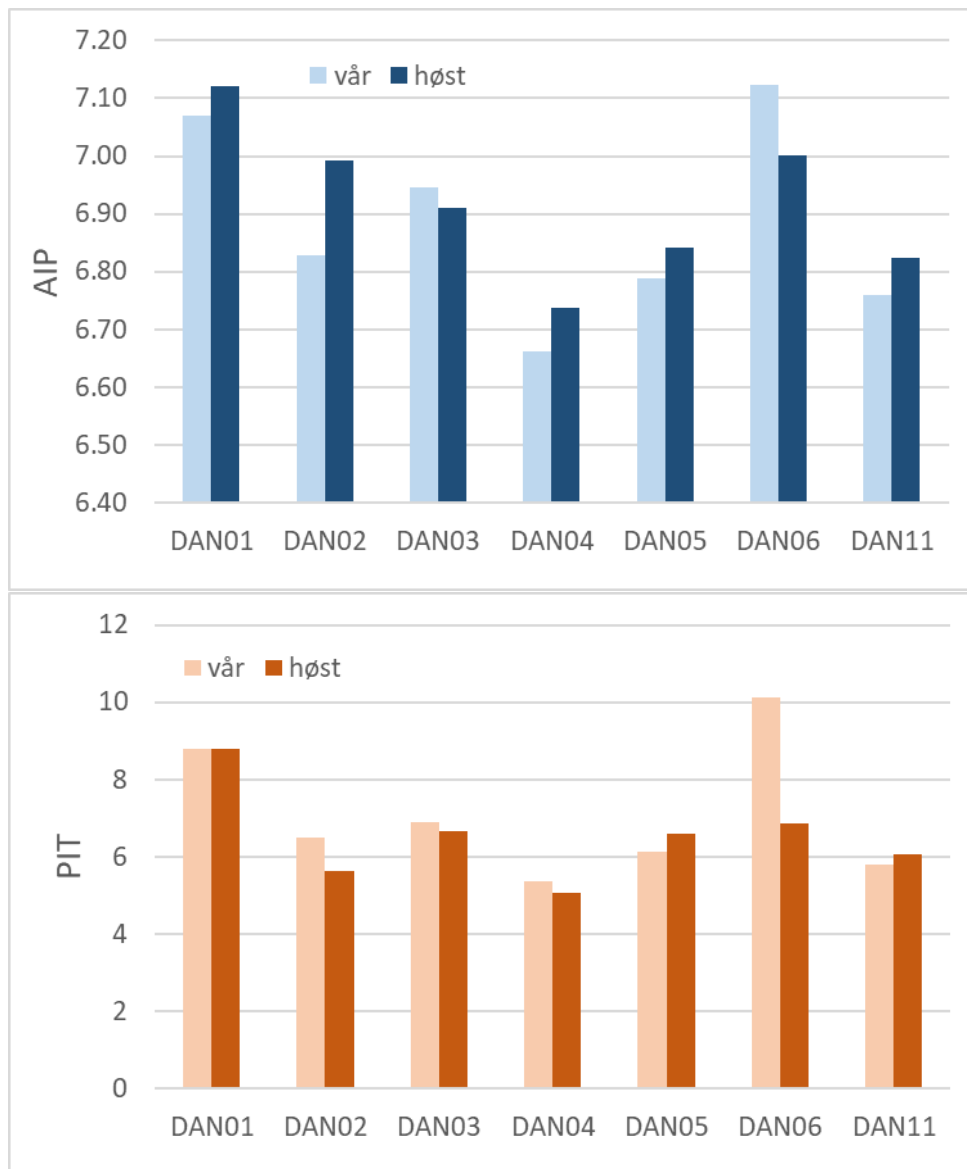
Tabell 2.1.1: Begroingsalger (ikke kiselalger bortsett fra *Tabellaria flocculosa* og *Didymosphenia geminata*) i Atnavassdraget i 2020. Hyppigheten av artene er angitt som dekningsgrad. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=sjelden, xx=vanlig, xxx=hyppig.

	DAN A01;2020_0 7_07;Atna Vidjedalsbe kken	DAN A01;2020_0 8_29;Atna Vidjedalsbe kken	DAN A02;2020_0 7_07;Atna, Dørålen	DAN A02;2020_0 8_29;Atna, Dørålen	DAN A03;2020_0 7_07;Atna, Elgvassli	DAN A03;2020_0 8_29;Atna, Elgvassli	DAN A04;2020_0 7_07;Atna, utl_Atnasjø	DAN A04;2020_0 8_29;Atna, utl_Atnasjø	DAN A05;2020_0 7_08;Atna o_saml_Set ninga	DAN A05;2020_0 8_29;Atna o_saml_Set ninga	DAN A06;2020_0 7_07;Setnin ga før Atna	DAN A06;2020_0 8_29;Setnin ga før Atna	DAN A11;2020_0 7_08;Atna, Solbakken	DAN A11;2020_0 8_29;Atna, Solbakken
Cyanophyceae (Cyanobakterier)														
Capsoira brebissonii									<1				<1	<1
Chamaesiphon confervicola				x	xx						xx	xx		
Chamaesiphon incrustans		x												
Chamaesiphon polonicus				<1										
Chamaesiphon rostaffinskii									xx	xx			x	x
Clastidium setigerum									xxx	xx			xx	xx
Cyanophanon mirabile				x	x			x	xxx	xx		x	xx	xxx
Heteroleibleinia spp.									x					
Homoeothrix janthina	x		x		x	x					x	x		
Leptolyngbya gloeophila	xx			x	x				x		xx			
Leptolyngbya spp.			x	x	x		x			x				
Oscillatoria spp.														
Phormidium autumnale	x	<1	<1	<1	1	25	xx	<1			<1	1		
Phormidium heteropolare									x	x				x
Phormidium spp.				x									x	x
Pseudanabaena spp.											x			
Rivularia beccariana									xxx				<1	1
Rivularia spp.								x						
Schizothrix spp.				xx	x	<1			xx		xx	x	x	<1
Stigonema mammosum					x				5	<1			<1	<1
Tolypothrix penicillata									x	<1	x	x		<1
Uidentifiserte trichale blågrønnalger							x							
Chlorophyceae (Grønnalger)														
Actinotaenium cruciferum			x	x	x	xx						x		
Binuclearia tectorum							x	x						
Bulbochaete spp.								10	<1	1			<1	1
Closterium spp.		x		x		x	x	x	x	x			x	x
Cosmarium spp.		x	x	x	x	xx	x	x	x	x	x	x	x	x
Cylindrocapsa spp.														
Draparnaldia glomerata									<1					
Euastrum spp.								x	x	x	<1			x
Klebsormidium flaccidum		x	<1	<1	x	x	xxx	10		x			x	
Klebsormidium rivulare													xx	
Microspora amoena		x			<1	10					xxx	1	x	
Microspora palustris						x								
Microspora palustris var minor			xx											
Mougeotia a (6-12u)		x	x	x		x	x	xx	x	xx		x	x	x
Mougeotia b (15-21u, korte celler)														x
Mougeotia e (30-40u)									x	x		2		
Mougeotiopsis calospora									x	x				
Oedogonium a (5-11u)							x	x	x	x				xx
Oedogonium b (13-18u)							x	xx	x	x			10	70
Oedogonium c (23-28u)						x			xxx	30		xx	xx	x
Oedogonium d (29-32u)										20				x
Oedogonium e (35-43u)									x	x	x		1	x
Spirogyra a (20-42u, 1K, L)		<1			x	40			x	xx			x	x
Staurastrum spp.						x	x	x	x	x			x	x
Tetraspora granulata				x						x				
Tetraspora gelatinosa										x				
Uidentifiserte coccale grønnalger		x							xx					
Ulothrix tenuissima			xx											
Ulothrix zonata											x	1		
Zygnema b (22-25u)			xx	x		x	6	30	5	10	<1	1	xx	xx
Chrysophyceae (Gullalger)														
Hydrurus foetidus	100	<1	5	15	5	10					10	<1		
Bacillariophyceae (Kiselalger)														
Didymosphenia geminata											x	1		<1
Tabellaria flocculosa (agg.)		x	x	x	x	xx	5	<1	xx	xx	x	x	x	xx
Rhodophyceae (Rødalger)														
Audouinella chalybaea											xx			
Audouinella hermannii										x		xx		
Batrachospermum gelatinosum													<1	<1
Lemanea fluviatilis			<1	1	10	<1			<1	<1	<1	<1	<1	<1
Uidentifiserte Rhodophyceer					x									
Phaeophyceae (Brunalger)														
Heribaudiella fluviatilis											<1	1	<1	<1

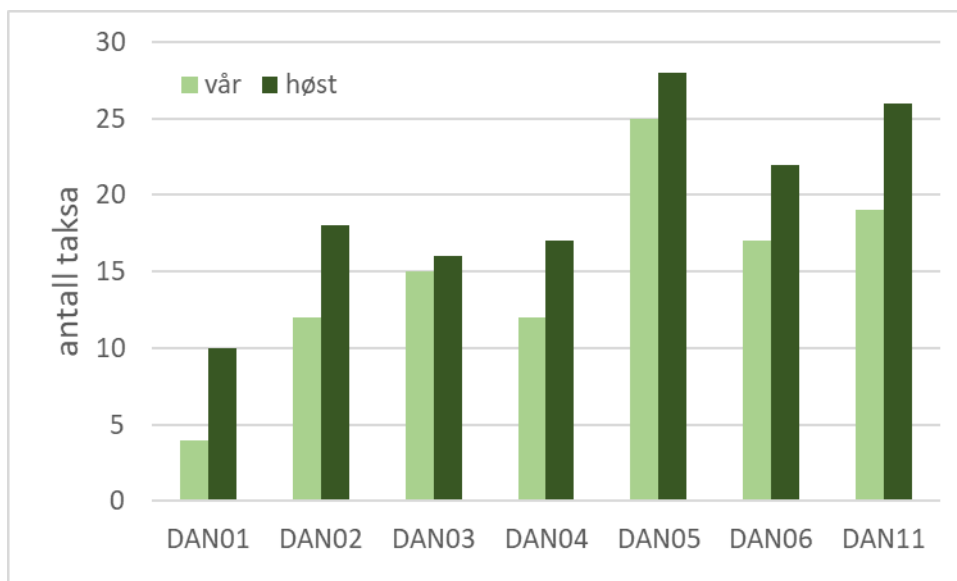
I motsetning til tidligere år var AIP-indeksen i 2020 over god-moderat grensen på alle stasjoner, både vår og høst. Dette tyder på at Atnavassdraget generelt er lite forsuret. Nedstrøms DAN 04 (utløp Atnsjøen) er kalsium konsentrasjonen høyere enn 1 mg/l, og det betyr at klassegrensene for AIP-indeksen endres sammenliknet med stasjonene lenger oppstrøms. DAN 04 har også i 2020 hatt en ganske lav AIP-indeks og vi har fortsatt ingen forklaring på hvorfor det er slik, men indeksen var altså over god-moderat grensen i 2020. Som det ble antydnet i tidligere rapporter, gikk AIP-indeksen på denne stasjonen ned siden 1988. En mulig forklaring kan være nitrogen-deposisjon, men det trengs nærmere undersøkelser før man kan si noe om mulige årsaker. 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 (**figur 2.1.2**). 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 utmerket til overvåking av for eksempel klimaendringer, nitrogendeposisjon eller andre miljøfaktorer. På de fleste stasjoner var antallet begroingsalger høyere om høsten enn om våren, noe som er normalt.



Figur 2.1.1: PIT og AIP indeks på 7 stasjoner i Atnavassdraget i 2020.

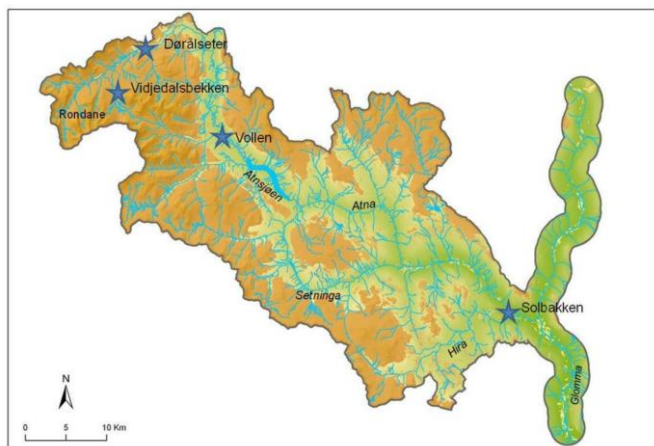


Figur 2.1.2: Antall arter begroingsalger på 7 stasjoner i Atnavassdraget i 2020.

2.2 Bunndyr Atna

Knut Andreas Eikland Bækkeli og Elina Lungrin, NINA

Bunndyrundersøkelsene i Atna har pågått hvert år siden 1986, og representerer derfor en av de lengste dataseriene på bunndyr fra upåvirkede vassdrag i Norge (Aagaard m.fl. 2004). Fra 2003 har det vært tatt prøver på fire faste stasjoner: Vidjedalsbekken, Dørålseter, Vollen og Solbakken (figur 2.2.1). I 2020 ble prøvene ved stasjon Vollen tatt oppstrøms den tidligere stasjonen.



Figur 2.2.1: Kart over bunndyrstasjonene i Atnavassdraget fra 2003 til 2020.

Ulike bunndyrarter har forskjellige livssykluser, og for å registrere flest mulig arter er det derfor nødvendig med gjentatt prøvetaking gjennom den isfrie sesongen. På hver stasjon tas sparkeprøver av 4 minutters varighet på tre datoer gjennom sesongen. Prøvene ble tatt 1. juni, 13. juli og 7. september 2020. Hvert år forsøkes det å komme opp til de høyestliggende stasjonene så snart de er tilgjengelige. Om mulig utføres i tillegg hovslaging i vegetasjonen for å finne voksne individer av døgnfluer, steinfluer og vårflyer. Prøvene bearbeides på laboratoriet etter en subsamlingsprosedyre hvor det plukkes og identifiseres bunndyr til det ikke lenger oppdages nye bunndyrgrupper eller arter. I hver prøve blir det totale antall individer tilhørende hvert taksa (art, slekt, familie eller orden) fastsatt ved å gange opp og summere basert på antallene individer av hvert taksa i delprøvene som er talt opp.

I 2020 ble totalt 57.700 individer registrert i prøvene. Det er nesten dobbelt så mange som i 2019 (25.000). Hovedårsaken er trolig høy vannføring under prøvetakingen i 2019. Individantallene for de vanligste artene var som følger (verdier for 2019 i parentes): Døgnfluen *Baetis rhodani* 10500 (5.000), ekte knott 2.300 (2.500) og fjærmygg 37.500 (15.500).

Det totale antall individer av bunndyr var lavest i juni, og de enkelte stasjonene hadde noe forskjellig utvikling gjennom sesongen.

Bunndyrfaunaen i Atna domineres av noen få arter som opptre i svært høye antall (tabell 2.2.1). Tidligere har døgnfluene *Baetis rhodani* og *Ephemerella aroni* utgjort hovedmengden av EPT-arter, men i de siste årene har forekomsten til *E. aroni* gått tilbake.

Frem til 2018 var det en avtagende tendens for antall døgnfluearter, men de siste to år er det registrert en økning (syv i 2019 og ni i 2020). 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, men da kun med ett individ. Arten, som er svært vanlig i rennende vann og vidt utbredt i Norge, er tolerant mot eutrofiering, men ikke forsuring. Som i tidligere år dominerer *B. rhodani* i hele vassdraget, mens *Heptagenia dalecarlica* er vanlig i nedre deler.

Antallet av steinfluearter i 2020 var det samme som i 2019 (15 arter). Totalt er det registrert 25 steinfluearter i vassdraget. *Amphinemura sulcicollis* og *Isoperla obscura* er dominerende blant

steinfluene. 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 2020 ble det registrert 26 vårfluearter, det er seks mer enn i 2019. For hele overvåkingsperioden er det registrert 41 vårfluearter (Aagaard m.fl. 2004). I likhet med tidligere år er *Rhyacophila nubila* fortsatt dominerende. Ellers var *Hydropsyche*-slekten og individer tilhørende algesuger-slekten *Hydroptila* dominerende i enkelte prøver på Solbakken. Slekten *Oxyethira*, som første gang ble registrert i 2019, var representert med to individer i 2020. Denne slekten er ellers svært vanlig i hele landet (Aagaard m.fl., 2004). Disse artene er også algesugere, og framgangen for denne funksjonelle gruppen er trolig et resultat av en økende mengde begroingsalger i elven.

Fjærmygg er vanligvis den mest artsrike og tallrike bunndyrgruppa i rennende vann, og dette er også tilfellet i Atna. Antallet varierer både mellom stasjoner og fra år til år, og kan noen ganger kun forekomme fåtallig, særlig i de nedre deler av elva. Sneglen *Radix balthica* ble funnet på den nederste stasjonen i 2020 der den også er registrert tidligere. Det er funnet svært lite muslinger og snegler tilhørende familien Planorbidae i løpet av undersøkelsesperioden. Dette kan sannsynligvis forklares ved lave kalsiumkonsentrasjoner i elva. Generelt er det få andre grupper av bunndyr i Atna enn døgnfluer, steinfluer og vårfluer.

Som en oppsummering viser resultatene fra 2020 et høyere antall arter enn i 2019. Selv om dette i hovedsak skyldes at det ble funnet flere vårfluearter, ble det også registrert noen flere døgnfluearter.

Tabell 2.2.1: Påviste døgn-, stein- og vårflyearter i Atna 2020 sammenlignet med hva som er funnet tidligere.

Stasjon:	Vidjedalsbekken		Dørålseter		Vollen		Solbakken	
	1986-2019	2020	1986-2019	2020	1986-2019	2020	1986-2019	2020
<i>Ameletus inopinatus</i>			X		X		X	
<i>Siphonurus</i> sp.			X		X		X	
<i>S. lacustris</i>			X				X	
<i>S. aestivalis</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	
<i>B. subalpinus</i>	X			X	X	X	X	X
<i>Acentrella lapponica</i>	X		X		X	X	X	
<i>Heptagenia dalecarlica</i>			X		X	X	X	X
<i>H. joermensis</i>			X		X	X	X	X
<i>H. sulphurea</i>							X	
<i>H. fuscogrisea</i>							X	
Leptophlebiidae							X	
<i>Ephemerella aroni</i>	X		X		X	X	X	X
<i>E. mucronata</i>					X		X	X
<i>Serratella ignita</i>							X	
Antall arter:	4	1	10	2	12	7	17	8

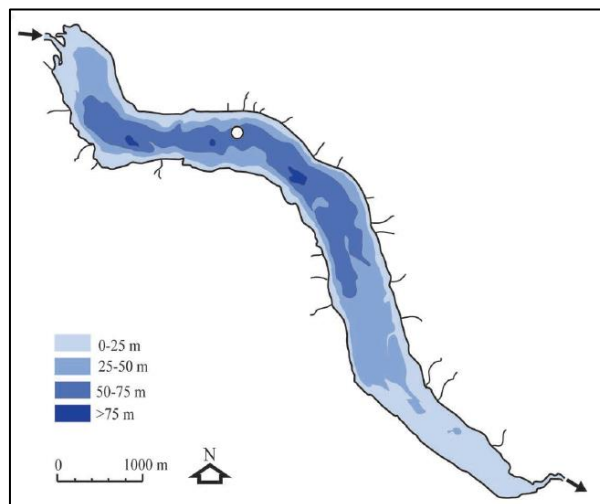
Stasjon:	Vidjedalsbekken		Dørålseter		Vollen		Solbakken	
	1986-2019	2020	1986-2019	2020	1986-2019	2020	1986-2019	2020
<i>Arcynopteryx compacta</i>	X	X	X	X	X			
<i>Dinocras cephalotes</i>			X				X	
<i>Diura nanseni</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Isoperla grammatica</i>	X		X		X	X	X	X
<i>I. obscura</i>	X	X	X	X	X	X	X	
<i>I. difformis</i>							X	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>			X		X		X	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	X		X		X		X	
<i>Brachyptera risi</i>	X		X	X	X	X		
<i>Amphinemura</i> sp.						X		
<i>A. borealis</i>	X		X		X		X	
<i>A. standfussi</i>	X		X		X		X	
<i>A. sulcicollis</i>	X		X	X	X	X	X	X
<i>Nemoura cinerea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>N. avicularis</i>	X				X			
<i>Nemurella pictetii</i>	X		X		X		X	
<i>Protonemura meyeri</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Capnia bifrons</i>	X	X	X				X	
<i>C. atra</i>	X	X	X		X		X	X
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. fusca</i>	X		X		X	X	X	
<i>L. hippopus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. nigra</i>	X	X	X		X		X	
Antall arter:	19	9	20	9	19	11	19	8

Stasjon:	Vidjedalsbekken		Døråseter		Vollen		Solbakken	
	1986- 2019	2020	1986- 2019	2020	1986- 2019	2020	1986- 2019	2020
<i>Rhyacophila nubila</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Glossosoma spp.</i>			X		X		X	
<i>G. intermedia</i>					X		X	
<i>Agapetus ochripes</i>	X						X	X
<i>Hydroptila spp.</i>			X		X		X	X
<i>Oxyethira spp.</i>							X	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 spp.</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	
<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	X
<i>A. wallengreni</i>							X	
<i>A. zonella</i>	X		X		X	X	X	
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>	X	X	X		X	X	X	
<i>Limnephilidae</i>	X		X		X	X	X	
<i>Chaetopteryx villosa</i>	X		X		X		X	X
<i>Annitella obscurata</i>					X		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 spp.</i>	X				X	X	X	
<i>P. cingulatus</i>	X	X	X		X		X	
<i>P. latipennis</i>	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	4	20	3	22	8	34	19

2.3 Temperatur, oksygen, siktedyp og innsjøfarge Atnsjøen

Thomas Correll Jensen og Elina Lungrin, NINA

Feltarbeidet i Atnsjøen i 2020 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: Dypdekart for Atnsjøen der hvit sirkel angir hvor prøvene ble tatt. Inn- og utløpselver er indikert med sorte piler.

Atnsjøen var isdekket frem til 25. mai, hvilket er tett på tidspunktet for gjennomsnittlig ismelting for perioden 1954-2019. Relativ sen islegging i 2020 (6 desember) resulterte i en isfri periode som var halvannen uke lengre enn gjennomsnittlig isfri periode (Jensen 2019).

Allerede ved det første besøket (11. juni) hadde temperaturen i det øverste vannsjiktet steget (tabell 2.3.1). En videre oppvarming utover i juli medførte dannelse av en termisk lagdeling som vedvarte resten av sommeren. 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 lareliggende områder på Østlandet (Halvorsen 2004). I tråd med tidligere års målinger var overfladetemperaturen i 2020 høyest i august. Til sammenligning var verdiene i 2020 noe høyere enn i 2019, men lavere enn den meget varme sommeren i 2018.

Atnsjøen har forholdsvis oksygenrikt vann med høy metning. I hele 2020 var oksygenmetningen på 50 m dyp over 75 % (minimum 76,7 % i september). Dette er noe lavere enn i 2019 (minimum 81 % i september), hvilket antakelig kan tilskrives mindre nedbrytning av organisk karbon i 2019 som følge av lavere temperatur og mindre mengde planteplankton.

Siktedypene målt i 2020 ligger innenfor det som er målt tidligere med minimum og maksimum i 2020 på henholdsvis 6,6 m og 9,8 m (tabell 2.3.2). Generelt er sikten i Atnsjøen høy, men over år er det en klar nedadgående tendens (Sandlund m. fl. 2010). Siktedypet i Atnsjøen gjenspeiler hovedsakelig tilførselen av alloktont materiale gjennom ellevannet, men påvirkes også av mengden av planteplankton (Sandlund m. fl. 2010, Jensen 2019).

Tabell 2.3.1: Temperatur og oksygen-innhold målt på forskjellige dyp i Atnsjøen i 2020.

	Dyp (m)	11.06.2020	15.07.2020	17.08.2020	02.09.2020	06.10.2020
Temperatur (°C)	0	9,5	11,7	15,7	12,3	8,3
	1	8,4	11,7	15,7	12,4	8,2
	4	7,8	11,4	14,5	12,4	8,2
	6	7,5	10,9	11,0	12,4	8,2
	10	6,9	9,3	10,7	11,1	8,2
	15	6,2	7,0	8,3	8,1	8,2
	20	5,7	6,2	7,1	7,0	8,0
	25	5,5	5,9	6,4	6,3	7,7
	50	5,1	5,4	5,6	5,7	6,3
Oksygen (mg O ₂ /l)	0	10,97	10,26	9,73	9,93	10,33
	1	11,06	10,3	9,74	9,89	10,29
	4	10,99	10,29	9,91	9,82	10,26
	6	10,95	10,26	9,57	9,78	10,23
	10	10,89	10,18	9,56	9,81	10,17
	15	10,70	10	9,50	9,34	10,09
	20	10,61	9,92	9,40	9,30	9,95
	25	10,42	9,86	9,39	9,29	9,66
	50	9,78	9,39	9,05	8,92	8,65
Oksygen (% metning)	0	102,6	103,1	106,1	100,1	97,2
	1	101,2	103,5	106,3	99,7	96,9
	4	99,0	102,6	105,2	99,1	96,4
	6	98,0	101,1	94,3	98,8	96,1
	10	96,0	96,4	93,7	96	95,5
	15	92,7	90,1	87,6	85,1	94,8
	20	90,8	87,3	84,2	82,6	93
	25	88,7	86,1	82,6	81,1	89,6
	50	82,4	80,9	78,1	76,7	77,5

Tabell 2.3.2: Siktedyp og farge i Atnsjøen for de fem prøvedatoer i 2020.

Dato	11.06.2020	15.07.2020	17.08.2020	02.09.2020	06.10.2020
Siktedyp (m)	6.75	6.5	8	9.1	9.8
Farge	gullig grønn	grønn	grønn	grønn	grønn

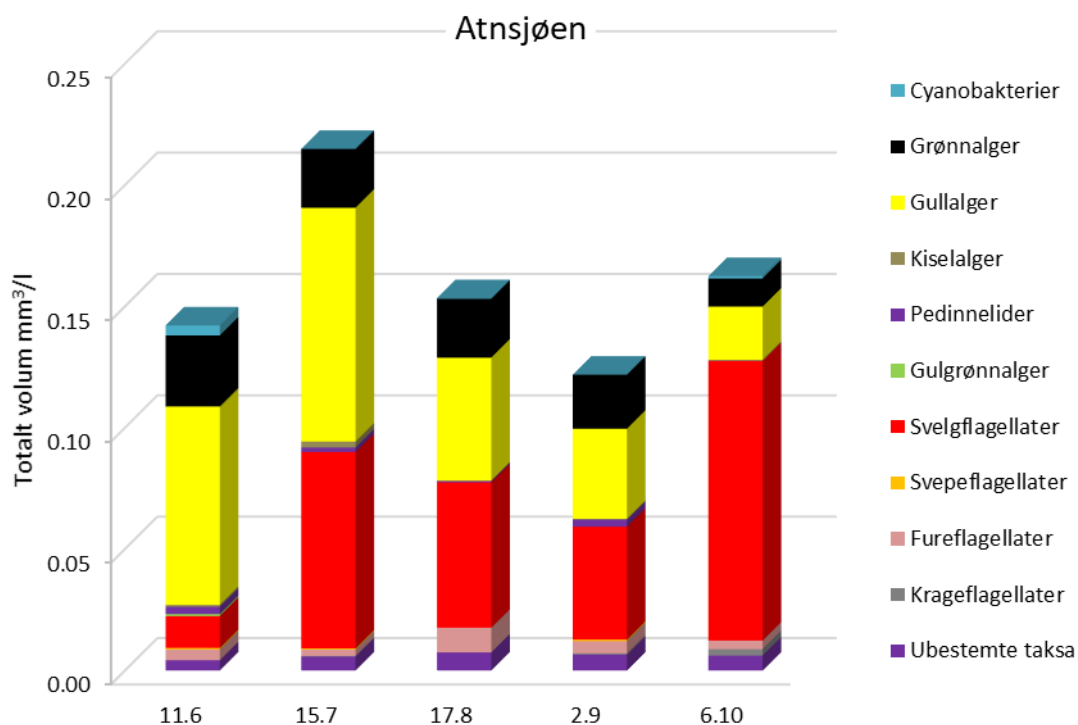
2.4 Planteplankton Atnsjøen

Birger Skjelbred, NIVA

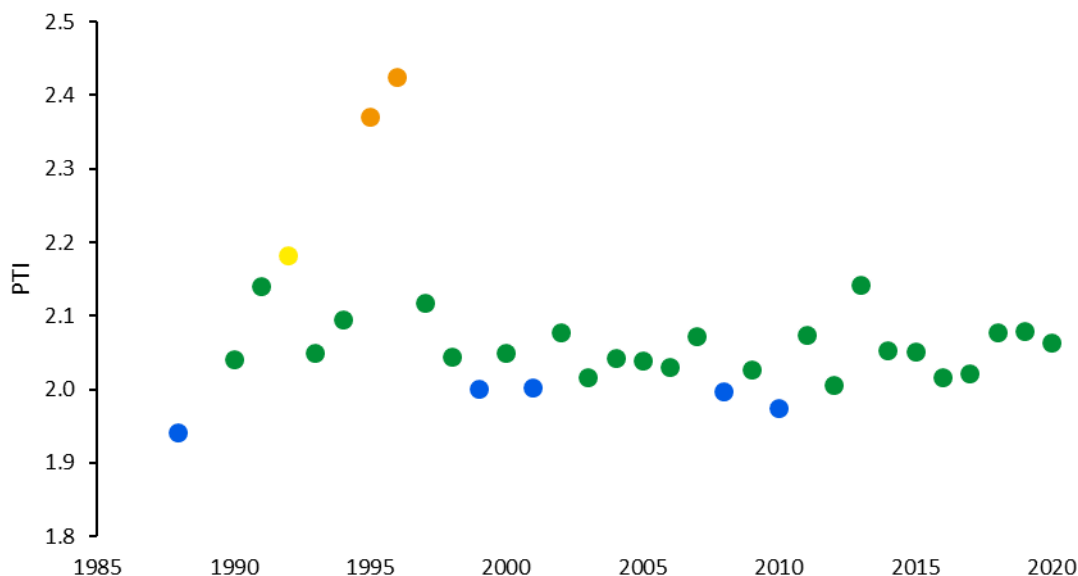
Kvantitative planteplanktonprøver ble tatt 5 ganger i vekstsesongen (stasjon se figur 2.3.1.), og resultatene er vist i **tabell 2.4.1** og **figur 2.4.1** og **figur 2.4.2**. Prøvene ble foretatt i henhold til standard prosedyre (NS-EN 16698:2015) og var som i tidligere år, blandprøver fra vannsjiktet 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).

Det var to topper i planteplanktonbiomasse i hhv. juli og oktober, der det var høyest biomasse i juli. Svelgflagellater og gullalger var de dominerende gruppene i tillegg til fureflagellater og grønnalger. Totalt volum av planteplankton og sammensetningen av planteplanktonsamfunnet (PTI-indeksen, Planteplankton Trofisk Indeks) indikerte henholdsvis svært god og god økologisk tilstand. **Figur 2.4.2** 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.



Figur 2.4.1: Totalt volum av planteplankton og sammensetningen av ulike grupper i Atnsjøen i 2020.



Figur 2.4.2: PTL-verdier for planteplankton sammensetningen i Atnsjøen.

Tabell 2.4.1. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Atnsjøen (blannprøver 0-10 m). Verdier gitt i mm^3/m^3 (= mg/m^3 våtvekt)

Dato	11.06.2020	15.07.2020	17.08.2020	02.09.2020	06.10.2020
Cyanobacteria (Cyanobakterier)					
<i>Anabaena</i>	,	,	,	,	0,2
<i>Phormidium</i>	4,1	,	,	,	0,8
<i>Snowella atomus</i>	,	,	0,3	,	0,1
Sum - Cyanobakterier	4,1	0,0	0,3	0,0	1,0
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)					
<i>Chlamydomonas</i> (l=10 d=3)	,	,	,	0,2	,
<i>Chlamydomonas</i> (l=14)	,	,	,	,	1,5
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)	0,3	0,7	,	0,1	0,3
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)	3,7	4,9	2,9	0,8	,
Chlorophyta (d=12)	,	0,1	,	0,4	,
Chlorophyta (d=5)	0,8	2,4	9,0	5,8	1,9
Chlorophyta (d=6)	,	1,1	,	,	,
<i>Cylindrocystis brebissonii</i>	1,1	1,0	,	,	,
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	,	,	0,1	0,6	0,1
<i>Elakatothrix genevensis</i>	,	0,5	0,7	0,6	0,5
<i>Lanceola spatulifera</i>	,	0,1	0,1	0,3	0,2
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	,	0,7	0,3	,	,
<i>Monoraphidium griffithii</i>	21,7	6,7	0,5	0,2	0,1
<i>Mougeotia</i>	0,3	0,1	,	,	,
<i>Oocystis marssonii</i>	,	,	,	3,5	2,8
<i>Oocystis rhomboidea</i>	,	0,2	0,8	1,0	1,0
<i>Oocystis submarina</i>	1,4	5,4	4,0	2,3	1,1

Dato	11.06.2020	15.07.2020	17.08.2020	02.09.2020	06.10.2020
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	,	,	0,6	0,3	,
<i>Scourfieldia complanata</i>	,	0,2	0,3	,	,
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	,	,	4,9	5,9	1,0
<i>Tetrastrum triangulare</i>	,	0,3	,	,	1,3
<i>Willea rectangularis</i>	,	,	,	0,4	,
Sum - Grønnalger	29,3	24,2	24,2	22,3	11,6
Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)					
<i>Bitrichia chodatii</i>	,	0,5	2,5	2,0	,
<i>Chromulina</i>	3,6	8,2	4,5	2,3	2,0
<i>Chrysococcus</i>	5,2	3,3	3,8	1,9	1,4
<i>Chrysococcus furcatus</i>	,	,	,	,	0,8
Chrysophyceae (<7)	39,0	48,6	22,0	13,5	7,2
Chrysophyceae (>7)	14,6	25,2	6,6	8,0	5,3
Chrysophyceae sp 3	,	3,1	,	,	,
<i>Dinobryon acuminatum</i>	,	0,1	0,1	,	,
<i>Dinobryon borgei</i>	0,2	,	0,1	0,2	,
<i>Dinobryon crenulatum</i>	,	,	0,1	,	0,1
<i>Dinobryon cylindricum var. alpinum</i>	7,3	0,3	0,3	3,5	0,1
<i>Kephyrion</i>	,	,	0,4	,	,
<i>Mallomonas</i>	3,1	1,8	,	1,2	0,6
<i>Mallomonas</i> (l=8-10)	,	,	4,9	,	,
<i>Mallomonas akrokomos</i>	0,4	0,2	0,8	1,4	1,8
<i>Mallomonas crassisquama</i>	3,0	,	,	,	0,6
<i>Mallomonas hamata</i>	,	,	,	1,4	0,7
<i>Monochrysis agilissima</i>	,	,	,	,	0,2
<i>Ochromonas</i>	4,9	3,1	3,1	0,9	,
<i>Paraphysomonas</i>	,	,	,	0,7	1,0
<i>Spiniferomonas</i>	0,5	1,9	1,4	,	,
Sum - Gullalger	81,8	96,3	50,7	37,1	21,9
Bacillariophyta (Kiselalger)					
<i>Eunotia</i>	,	,	,	,	0,4
<i>Fragilaria</i>	,	0,7	,	,	,
<i>Gomphonema</i>	,	,	0,1	,	,
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,7	1,8	,	0,3	0,1
Sum - Kiselalger	0,7	2,5	0,1	0,3	0,5
Dictyochophyceae (Pedinnelider)					
<i>Pseudopedinella</i>	,	,	,	1,1	,
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	3,1	1,8	0,6	1,8	,
Sum - Pedinnelider	3,1	1,8	0,6	2,9	0,0

Dato	11.06.2020	15.07.2020	17.08.2020	02.09.2020	06.10.2020
Xanthophyceae (Gulgrønnalger)					
<i>Isthmochloron trispinatum</i>	0,8	,	,	,	,
Sum - Gulgrønnalger	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Cryptophyta (Svelgflagellater)					
<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	0,4	2,5	1,2	2,5	4,1
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	2,0	3,9	12,7	10,8	46,1
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	1,6	4,9	6,5	8,2	45,8
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	,	,	,	4,4	0,8
<i>Katablepharis ovalis</i>	0,7	9,6	1,5	3,3	2,9
<i>Plagioselmis lacustris</i>	4,1	14,7	14,7	5,7	6,5
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	4,3	45,3	22,1	11,6	8,6
<i>Telonema</i>	,	,	1,1	,	0,4
Sum - Svelgflagellater	13,1	80,9	59,8	46,5	115,1
Haptophyta (Svepeflagellater)					
<i>Chrysochromulina parva</i>	0,7	0,5	,	0,7	,
Sum - Svepeflagellater	0,7	0,5	0,0	0,7	0,0
Dinophyceae (Fureflagellater)					
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	0,9	,	0,9	0,9	1,7
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	1,3	1,9	3,8	1,9	0,6
<i>Gymnodinium</i> (l=40)	,	,	4,8	,	1,2
<i>Gymnodinium albulum</i>	,	,	,	0,8	,
<i>Gymnodinium lacustre</i>	2,0	,	,	,	,
<i>Gymnodinium lantzschii</i>	0,2	0,7	,	,	,
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	,	,	0,7	1,5	,
Sum - Fureflagellater	4,4	2,6	10,2	5,0	3,5
Choanozoa (Krageflagellater)					
Krageflagellater	,	0,3	,	0,5	2,7
Sum - Krageflagellater	0,0	0,3	0,0	0,5	2,7
Ubestemte taksa					
µ-alger, Picoplankton	3,1	4,1	6,8	5,7	2,7
Heterotrof flagellat (l<15)	1,0	1,6	0,4	0,8	2,9
Heterotrof flagellat (l=15-20)	0,1	,	0,2	,	0,6
Sum - Ubestemte taksa	4,3	5,8	7,5	6,5	6,2
Sum total	142,2	214,9	153,4	121,9	162,5

2.5 Dyreplankton Atnsjøen

Thomas Correll Jensen og Elina Lungrin, 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). 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 51,5 individer l⁻¹ i juli og 127,7 individer l⁻¹ i september med et gjennomsnitt for undersøkelsesperioden på 88,2 individer l⁻¹ (**tabell 2.5.1**). Dette er innenfor det som er registrert tidligere. Hjuldyr dominerte og utgjorde i gjennomsnitt 52,5 ind. l⁻¹, fulgt av hoppekreps (30,5 individer l⁻¹) og vannlopper (5,2 individer l⁻¹). Utviklingen i tetthet viser et maksimum i juni med en nedgang i juli etterfulgt av en økning til et nytt maksimum i september. Deretter avtok tettheten igjen frem til oktober. Maksimum i juni skyldes en topp i forekomsten av hoppekrepsen *Cyclops scutifer*, mens maksimum i september skyldes en topp i forekomsten av hjuldyr. Utviklingen i tetthet varierer fra år til år. De fleste år er det bare ett dyreplanktonmaksimum, som ofte forekommer i august eller september. Enkelte år kan det dog være to maksima som i 2020 (Halvorsen m. fl. 2004, Jensen 2019).

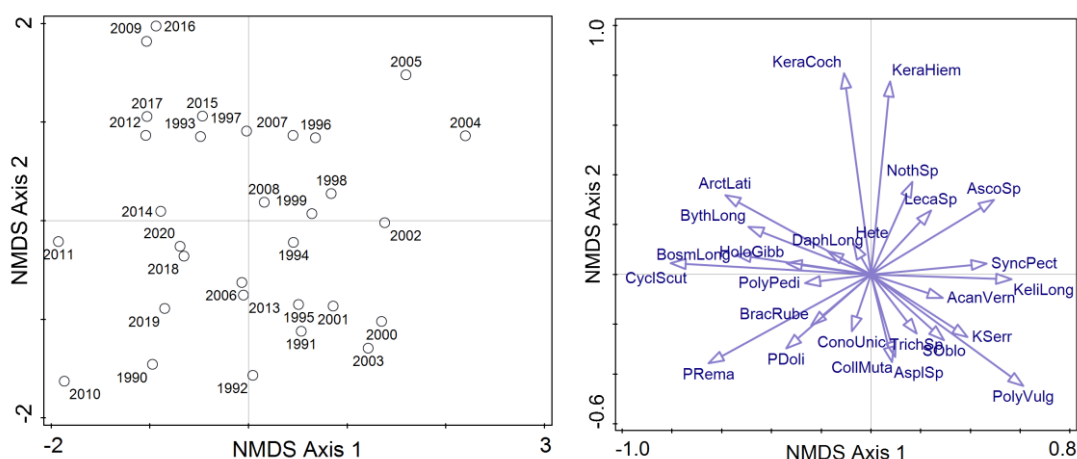
Artssammensetningen av dyreplankton i Atnsjøen er typisk for oligotrofe innsjøer i sør og øst Norge med arter som *C. scutifer* og *B. longispina* som indikatorarter for næringsfattige forhold.

Tabell 2.5.1. Dyreplankton i Atnsjøen, 2020 (individer l⁻¹) fra kvantitative prøver tatt med 14 liters Schindler henter. Det ble også tatt prøver med planktonhåv fra hver prøvedato. «X» indikerer at en art er funnet i håvtrekkene men ikke i de kvantitative prøver.

		11.06.2020	15.07.2020	17.08.2020	02.09.2020	06.10.2020
Copepoda	<i>Cyclops scutifer</i>	62,41	16,17	17,28	21,30	28,60
	<i>Arctodiaptomus laticipes</i>	2,29	1,67	0,67	0,92	1,32
	<i>Heterocope</i>				X	
Cladocera	<i>Bosmina longispina</i>	2,59	3,88	4,06	0,94	5,66
	<i>Daphnia longispina</i>	0,17	0,88	2,65	2,11	0,70
	<i>Holopedium gibberum</i>	0,33	0,56	0,41	0,67	
	<i>Polyphemus pediculus</i>		0,04	0,01	0,18	0,06
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	0,01	0,03	0,01	0,01	
Rotatoria	<i>Keratella cochlearis</i>	2,16	1,30	3,50	6,02	11,54
	<i>Keratella hiemalis</i>	6,41	10,15	10,25	7,96	1,92
	<i>Kellicotia longispina</i>	5,08	5,11	14,04	16,14	4,67
	<i>Lecane sp.</i>	0,01		0,01		
	<i>Polyarthra vulgaris</i>	5,27	3,76	25,97	50,63	12,94
	<i>Polyarthra remata</i>			0,96	4,64	1,77
	<i>Asplanchna sp.</i>	0,08	0,01		0,36	2,85
	<i>Conochilus unicornis</i>	1,13	7,40	11,60	14,22	7,92
	<i>Synchaeta pectinata</i>	0,06		0,01		
	<i>Synchaeta oblonga</i>	0,05				
	<i>Collotheca mutabilis</i>	0,14	0,51	1,72	1,56	0,42
	<i>Brachinis sp.</i>	0,05				
	Sum	88,24	51,47	93,14	127,67	80,38

Totalt ble det påvist 3 arter hoppekreps, 5 arter/slekter vannlopper og 12 hjuldyrarter/slekter. Hoppekrepsene er dominert av *Cyclops scutifer* fulgt av *Arctodiaptomus laticeps*, mens *Bosmina longipina* og *Daphnia longispina* var de dominerende vannloppene. Blant hjuldyrene var den vanligste arten *Polyarthra vulgaris*, fulgt av *Kellicotia longispina*, *Conochilus unicornis* og *Keratella hiemalis*. Disse artene har også dominert tidligere år, dog med noe år til år variasjon (Halvorsen m. fl. 2004, Sandlund m. fl. 2010). F. eks. kan *Keratella cochlearis* være relativt vanlig noen år, men i 2020 forekom den i forholdsvis lavere tettheter.

Endringer i artssammensetningen av dyreplankton i Atnsjøen i perioden 1990 til 2020 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 NMDS-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. Hjuldyrene *P. vulgaris* og *K. longispina* samt vannloppen *B. longispina* og hoppekrepsen *C. scutifer* er blant de vanligste arter i Atnsjøen for hele undersøkelsesperioden (utgjør gjennomsnittlig hhv 35 %, 14 %, 4 % og 24 % for hele undersøkelsesperioden), og er de artene som bidrar mest til å forklare variasjonen langs førsteaksen. *P. vulgaris* og *K. longispina* er forbundet med forholdsvis høye verdier for førsteaksen, mens *B. longispina* og *C. scutifer* er forbundet med forholdsvis lave verdier for førsteaksen. Hjuldyrene *K. cochlearis* og *K. hiemalis* som forklarer det meste av variasjonen langs andreaksen. Begge arter er også forholdsvis vanlige (utgjør gjennomsnittlig over år hhv. 6 % og 4 %), og forbundet med høye verdier for andreaksen.



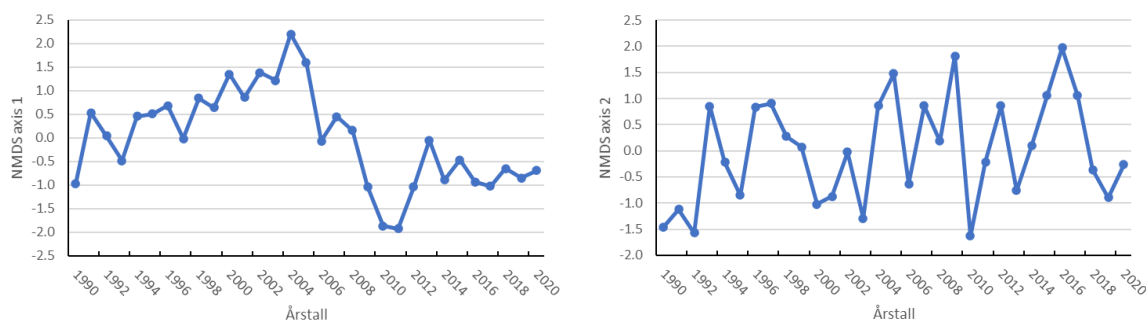
Figur 2.5.1 Venstre panel: NMDS sample-plot som illustrerer endringer i dyreplanktonartssammensetningen i Atnsjøen for perioden 1990 til 2020. NMDS-analysen er basert på artsinventaret gitt som %-vis fordeling av arter summert for de fem prøvedatoer fra hvert år. Høyre panel: NMDS arts-plot. Artenes plassering i arts-plottet ift. aksene viser i hvor stor grad de bidrar til å forklare variasjonen langs de to aksene.

Eventuelle endringer og trender i utviklingen av artssammensetningen er ikke umiddelbart så lett å se i NMDS sample-plottet. For å visualisere ev. endringer over tid er skårene for første- og andreaksen plottet som funksjon av år (**figur 2.5.2**). Perioden 1990 til 2004 har forholdsvis høye skårer for førsteaksen sammenlignet med senere i undersøkelsesperioden. I tillegg er det en tendens til økende verdier frem til 2004 til høyeste observerte verdi. Fra 2004 avtar skårene for førsteaksen markant til de laveste observerte verdiene i 2010/2011. Heretter skjer det igjen en moderat øking i skårer for førsteaksen til et nivå for perioden 2012-2020. Nivået for førsteaksen skårene for denne siste delen av undersøkelsesperioden er lavere enn perioden 2004-2020.

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

I den første perioden fra 1990 til 2004 er det *P. vulgaris* og *K. longispina* som dominerer, mens *C. scutifer* og *B. longispina* forekommer i lavere andeler. Endringen i artssammensetningen fra 2004 til 2010 er forbundet med en økende dominans av de to sistnevnte krepsdyrartene, mens forekomsten av de to hjuldyrene avtar.

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.



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

2.6 Fisk

Randi Saksgård og Trygve Hesthagen, NINA

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. Atnsjøen har vært prøvefisket hvert år siden 1985. 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 2017 ble det også rapportert fangst av harr i Atnsjøen ved utløpet (Håkon Edvard Nettet pers. medd.). Det er ennå ikke fanget harr under prøvefiske.

Steinsmett ble første gang registrert i garnfangstene i 1990 (**tabell 2.6.1**). Siden 1994 har det vært benyttet Nordisk oversiktsgarn, og steinsmett har vært fanget hvert år med unntak av i 2004 og 2010. Et fåtall ørekyt er registrert hvert år siden 2004, med unntak av i 2006 og 2018.

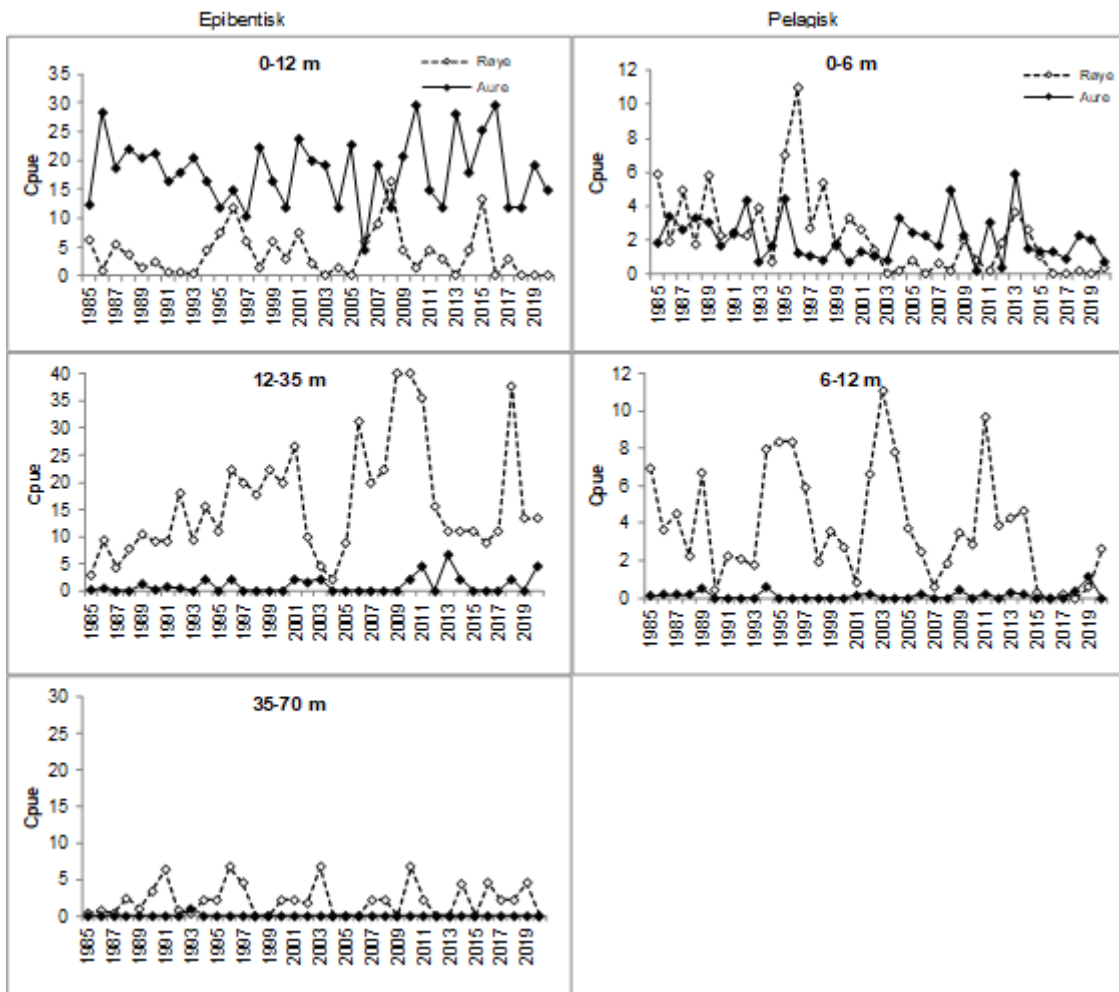
I epibentisk sone (stasjon 2) dominerer auren i litoralen (0-12 m dyp), mens tettheten av røye er størst i dypere områder (12-35 m dyp) (**figur 2.6.1**). Undersøkelsen viser til dels store svingninger i fangstutbyttet mellom år både for aure og røye. Lavest fangst av aure i litoralen på stasjon 2 var i 2006, med fire individer pr. 100 m² garnareal (Cpue) og høyest i 2010 og 2016 med 30 individer. For røye var fangstutbyttet på stasjon 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 2.6.1**). Det totale fangstutbyttet av røye viser en nedgang i dypere områder (12-35 m dyp) i perioden 1994 til 2020 ($r^2=0,39$). Fangstutbyttet av aure har vært relativt stabilt, med fangster på fem til ti individer pr. 100 m² garnareal på 0-12 m dyp i hele denne perioden (**figur 2.6.2**). Auren dominerer i strandsona og blir sjeldent fanget dypere enn 12 m (**figur 2.6.2**).

Røye dominerer fangstene i pelagisk sone (**figur 2.6.1**). 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. I de siste fire årene er det fanget svært få røye i pelagisk sone; mellom null (2016) og to (2019) individer. Pelagisk aure har hovedsakelig vært fanget nær overflaten (0-6 m dyp), hvor Cpue har variert mellom ett-seks individer.

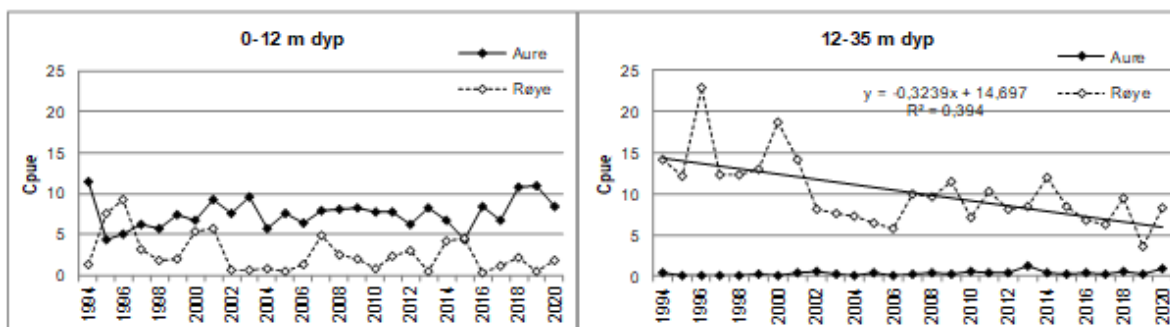
Andelen ungfisk av aure i aldersgruppene 1-3 år i bunngarnfangstene ligger hovedsakelig på 50-70 % (**figur 2.6.3**). Den lave andelen i 1996 kan skyldes den ekstremt høye vassføringen i vassdraget i juni ett år tidligere (Tvede, 2004). Denne flommen kan ha ført til høyere dødelighet hos ungfisken i Atna oppstrøms Atnsjøen enn i år uten flom. Hos røye var det en høy andel ungfisk i bunngarnfangstene fram til og med 2002, med 54-93 %. Deretter avtok den til under 50 %, med unntak av 2010 og 2020 (**figur 2.6.3**). 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.

Tabell 2.6.1: 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 - 2020.

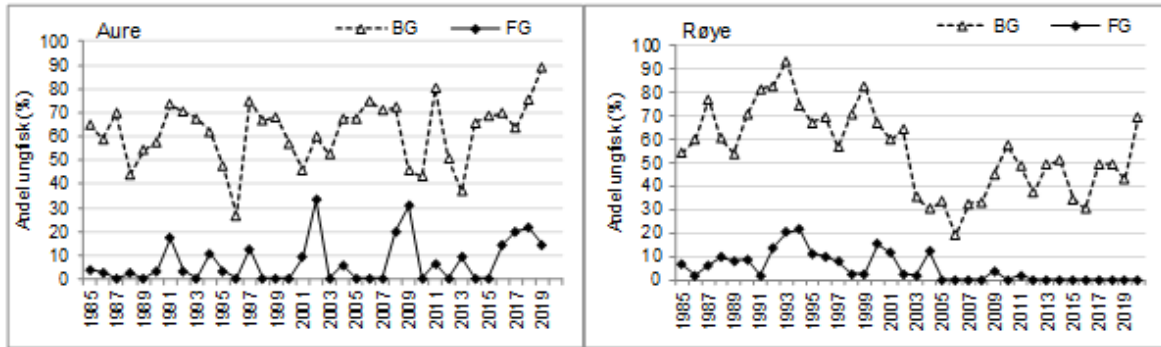
År	Røye			Aure			Steinsmett	Ørekyt
	BG St.2	BG (totalt)	FG	BG St.2	BG (totalt)	FG	BG (totalt)	BG (totalt)
1985	37		154	38		23		
1986	62		67	88		43		
1987	43		113	56		33		
1988	64		48	66		42		
1989	68		150	68		43		
1990	72		43	66		34	14	
1991	80		51	53		29	3	
1992	112		52	57		52	4	
1993	58		8	63		9		
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
Totalt	1326	2699	1637	1070	2370	613	164	65



Figur 2.6.1: Fangstene av aure og røye pr. 100 m² garnareal (Cpu.e) i ulike dyp av epibentisk sone (bunn garn stasjon. 2) og pelagisk sone (flyte garn) i Atnsjøen i august 1985-2020.



Figur 2.6.2: Fangstene av aure og røye pr. 100 m² garnareal (Cpu.e) i to ulike dyp av epibentisk sone (bunn garn på alle stasjoner) i Atnsjøen i august 1994-2020. Trendlinje: $y = 0,32x + 14,70$, $r^2 = 0,39$.



Figur 2.6.3: Andel ungfisk (1-3 år) av aure og røye fanget i epibentisk (BG) og pelagisk (FG) sone i Atnsjøen i 1985-2020.

3 Vikedalsvassdraget

3.1 Vannkjemi Vikedal

Liv Bente Skancke, NIVA

Det ble tatt månedlige prøver for vannkjemi på stasjon 12 (Utløp Fjellgardsvatn) og stasjon 13 (Bekk fra Røyrvatn) i 2020.

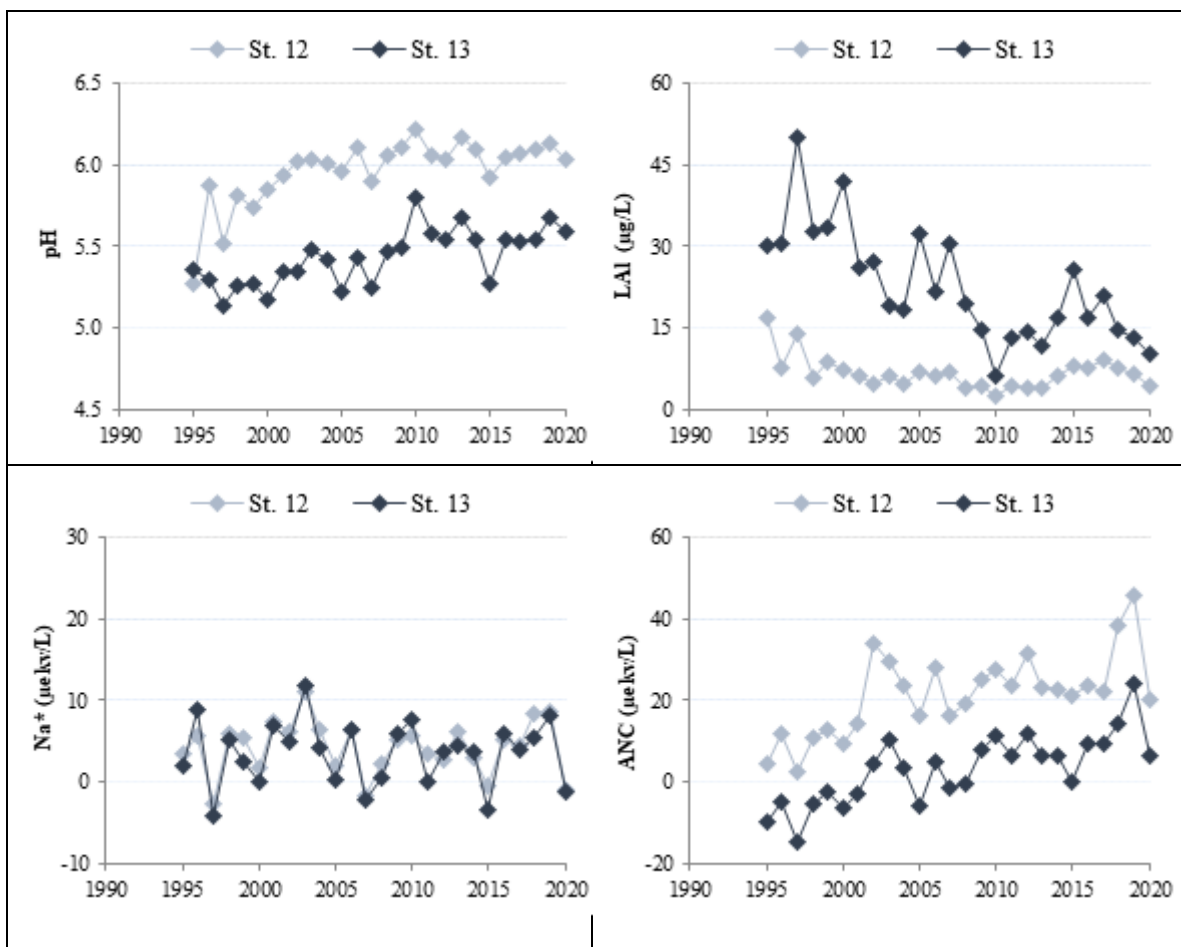
Data fra meteorologisk stasjon 46930 Vats i Vindafjord viser at 2020 var et svært nedbørrikt år. Den nye normalperioden 1991-2020 viser at nedbøren i månedene juni og august lå godt under normalen, mens i månedene januar, februar, juli og november falt det betydelig mer nedbør enn normalt. I januar kom det 397 mm nedbør fordelt på 29 dager, mens tallene for november var 466 mm på 23 dager. Årets nest siste måned ble også den våteste dette året. Total årsnedbør var 3001 mm, og det er en økning på ca. 840 mm i forhold til de to foregående årene.

Ettersom tilførselene av langtransporterte forurensninger er redusert, har det i de seinere år vært sjøsaltepisoder som er hovedårsaken til dårlig vannkvalitet knyttet til forsurening i Vikedalsvassdraget. Resultatene for prøvene i 2020 viser imidlertid ingen tegn til sjøsaltepisoder, og vannkvaliteten var dermed relativt god.

Vannkvaliteten på stasjon 13 (Bekk fra Røyrvatn) viser et sesongmessig mønster med best vannkvalitet vår og sommer. pH-verdiene var relativt jevne gjennom året, også i 2020. Marsprøven hadde lavest pH (15/3; 5,41), mens de høyeste verdiene ble målt i sommermånedene juni-august (5,74-5,87). Årsmiddel for pH ble 5,59 mot 5,68 i 2019 (**figur 3.1.1**). Konsentrasjon av labilt aluminium (LAI) varierte relativt lite, med verdier i intervallet 6,9-14,3 µg/l. Maksverdien for LAI i 2020 lå dermed ca 10 µg/l lavere enn foregående år. Beregnet verdi for syrenøytraliserende kapasitet (ANC) var negativ i mars, april og juni, og ble fulgt av svakt negative verdier for ikke-marint natrium (Na^{*}). Ionebalansen kunne vært bedre for juni-prøven, og det er mulig at ANC burde vært høyere. De øvrige prøvene hadde beregnet verdi på 3-23 µekv/l.

Vannkvaliteten på stasjon 12 (Utløp Fjellgardsvatn) er generelt bedre enn i bekken fra Røyrvatn. Det var noe mer spredning i pH-verdiene her enn på st. 13 i 2020. Seks av årets prøver hadde pH 5,83-5,99. Årets høyeste pH-verdi ble målt i januarprøven (18/1; pH 6,46). Årsmiddelverdi for de tolv prøvene ble pH 6,03, og dette er 0,1 pH-enhet lavere enn foregående år (**figur 3.1.1**). Alle LAI-verdiene var svært lave i 2020, og maksverdien ble målt i augustprøven (LAI; 6,3 µg/l). To av prøvene hadde overraskende lav ANC-verdi. Også for st. 12, ble beregnet ANC-verdi lavest i juni og juli (hhv -25 og 1 µekv/l). At verdien for juni ble så lav som -25 µekv/l kan være påvirket av at det var noe avvik i ionebalansen for denne prøven, som for st. 13. For de ti andre prøvene ble beregnet ANC-verdi 9-41 µekv/l. Årsmiddelverdien er lavere enn i de siste fire årene (**figur 3.1.1**), og det var også årsmiddelet for ikke-marint natrium. Økningen i kalsium, som har vært observert for 2018 (fire prøver; 1,1-1,7 mg Ca/l) og 2019 (fem prøver; 1,0-1,7 mg Ca/l), synes ikke å fortsette i 2020. Aprilprøven i 2020 hadde Ca-konsentrasjon på 1,02 mg/l, mens de øvrige prøvene hadde verdier på 0,37-0,92 mg/l.

Parameterne Tot-N og Al-fraksjoner ble analysert av Eurofins i 2020. En kort periode på høsten ble også TOC-analysene utført av Eurofins. Som antydnet i fjorårets rapport, var Tot-N-verdiene for 2019 for lave, og de modellerte verdiene (basert på en intern prosedyre) ligger 12-35 % høyere enn de målte verdiene for st. 13, noe lavere for st. 12.



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 1995-2020. 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.

3.2 Begroingsalger Vikedalselva

Susanne Schneider, NIVA

Begroingsalger ble undersøkt 1.-2. juli og 26.-27. august 2020 på 7 stasjoner i Vikedalsvassdraget, og resultatene er gitt i **tabell 3.2.1**. Undersøkelsene i Vikedalsvassdraget ble finansiert gjennom ulike prosjekter, men vi rapporterer resultatene for alle stasjoner for å gi en bedre oversikt over tilstanden i hele vassdraget.

Tabell 3.2.1: Begroingsorganismer (ikke kiselalger bortsett fra *Tabellaria flocculosa*) i Vikedalsvassdraget i 2020. Hyppigheten av artene er angitt som dekningsgrad. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig

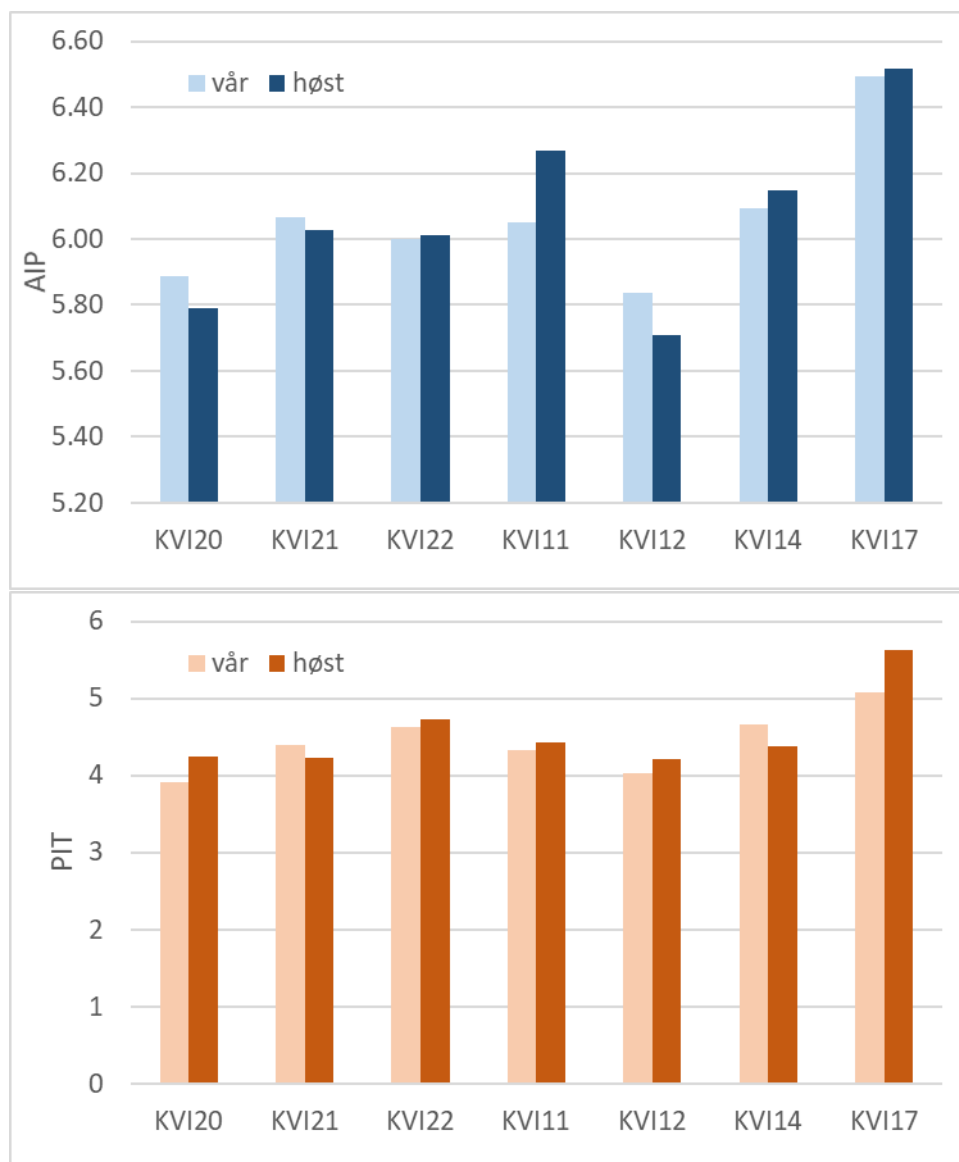
	KVI 11:2020_0 7_01;Vike dal, nedstrøms Fjellgardsv atn	KVI 11:2020_0 8_26;Vike dal, nedstrøms Fjellgardsv atn	KVI 12:2020_0 7_01;Vike dal, bekk fra	KVI 12:2020_0 8_26;Vike dal, bekk fra	KVI 14:2020_0 7_01;Vike dal, nedstrøms	KVI 14:2020_0 8_26;Vike dal, nedstrøms	KVI 17:2020_0 7_01;Vike dal, Ørnes	KVI 17:2020_0 8_26;Vike dal, Ørnes	KVI 20:2020_0 7_02;Vike dal, utløp Bjørndalsv atn	KVI 20:2020_0 8_27;Vike dal, utløp Bjørndalsv atn	KVI 21:2020_0 7_02;Vike dal, Sørelva	KVI 21:2020_0 8_27;Vike dal, Sørelva	KVI 22:2020_0 7_02;Vike dal, ved Sjurstølen	KVI 22:2020_0 8_27;Vike dal, ved Sjurstølen
Cyanophyceae (Cyanobakterier)														
Ammatoidea normanii											x	x	x	x
Chamaesiphon rostaffinskii	xx	x				xx								
Clastidium setigerum		x												
Coleodesmium sagarmathae					xxx	xx	x	x	x	x	xxx	xx	xx	
Cyanophanon mirabile	xx	xx	x		xx	x								
Dichothrix orsiniana					x	xx								
Gloeocapsopsis magma													x	
Heteroleibleinia spp.								xx						
Homoeothrix grenet (gulbrun hul skjede)	xx								10	<1	<1	<1	1	xx
Leptolyngbya spp.	x									x				
Phormidium chlorinum							<1							
Phormidium heteropolare							xx							
Phormidium spp.						x	x							
Schizothrix facilis														
Schizothrix spp.	<1	x	x	x	x	x	x	x	xx	xx	xx	xxx	x	x
Scytonema mirabile	20	15	xxx	xx	<1	<1		x	<1	2		xx	1	<1
Scytonematopsis starmachii	xx	xx	x	xx									x	x
Stigonema mamillosum	1	10	<1	<1	10	10	x	x	5	3	5	2	3	1
Stigonema ocellatum										x				
Tolypothrix distorta		x												
Tolypothrix penicillata							xx	<1			<1	xx		
Chlorophyceae (Grønnalger)														
Actinotaenium cruciferum								xx						
Binuclearia tectorum	5		xxx	x	xx				xx	xx			xxx	xx
Bulbochaete spp.	xx	1				x	<1	<1			<1	<1	<1	<1
Closterium spp.	x				x	x	x	x					x	x
Cosmarium spp.	x	x	x	x	x	x	xx	xx		x	x	x	x	x
Cylindrocystis spp.	x	x	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	xx	x	x	xx
Euastrum spp.					x									
Klebsormidium rivulare	40	<1	x	xxx	1	xx	x		<1	xx	xx	xx	x	x
Klebsormidium spp.							xxx	<1	xx	x	<1		x	x
Microspora amoena													x	x
Microspora palustris	x	x	xx	x	x		xx		x		x	xx	x	x
Microspora palustris var minor					x		<1	xx		xx	x	x		
Mougeotia a (6-12u)	xxx	x	40	xx	x	x	x	x	x	x	x	xx	x	x
Mougeotia a/b (10-18u)							3	x						
Oedogonium a (5-11u)	x						x	x						
Oedogonium a1 (3-4u)														
Oedogonium b (13-18u)					x									x
Oedogonium c (23-28u)									x					
Staurastrum spp.	x	x	x						x	x				
Teilingia granulata							x	x						
Tetmemorus sp						x				x				
Ulothrix zonata							x	x		x				
Zygnema b (22-25u)	15	xx			xx									
Zygonium sp3 (16-20u)	5	10	40	15	xx	<1							15	10
Bacillariophyceae (Kiselalger)														
Tabellaria flocculosa (ægg.)	15	xx	20	xxx	5	xx	2	xx	xxx	xx	xxx	xxx	1	xxx
Rhodophyceae (Rødalger)														
Batrachospermum spp.							<1	<1					<1	
Batrachospermum turfosum				<1										
Lemanea fluviatilis							1	<1						

PIT (periphyton index of trophic status) og AIP (acidification index periphyton) ble beregnet for alle stasjoner (**figur 3.2.1**). PIT indeksen tyder på at ingen av stasjonene er alvorlig eutrofiert, men PIT indeksen var høyest på den nederste stasjonen. Dette har vært slik også i tidligere år, og har mest sannsynlig sin forklaring i jordbruket i de nederste delene av Vikedalsvassdraget, som fører til en liten eutrofiering.

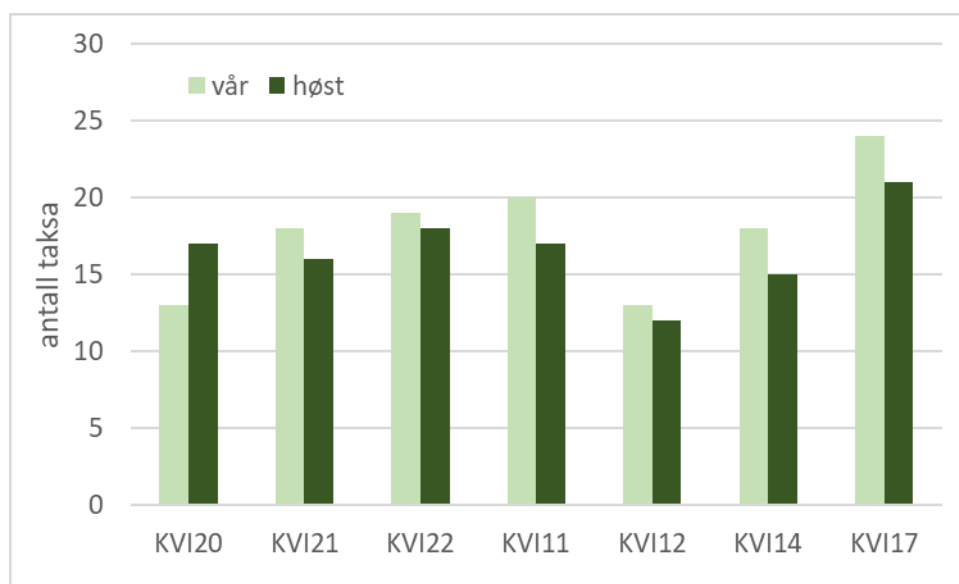
AIP indeksen var omtrent på samme nivå som i tidligere år og viser at Vikedalsvassdraget fortsatt er påvirket av forsuring. KVI 12 (bekk fra Røyrvatn) var surest, og AIP indeksen indikerer moderat tilstand med hensyn til forsuring. I tillegg var AIP på den øverste stasjonen, KVI 20, under god-moderat grensen, men kun om høsten. Det kan tyde på at kalking av vassdraget fortsatt er nødvendig. Derimot var AIP indeksen på de andre stasjonene som ligger øverst i vassdraget, høyere enn 5,87, noe som betyr at de var i god tilstand med hensyn til forsuring. Både stasjon

14 og 17 ligger nedstrøms kalkdosereren, mens alle andre stasjonene ligger oppstrøms. Stasjon 14 ligger såpass nær dosereren at kalkingen bare har en liten effekt på begroingsalgene. Derimot har stasjon 17 en høyere AIP indeks, noe som mest sannsynlig er en konsekvens av kalkingen, men kan også være en konsekvens av en svak pågående eutrofiering.

Antall arter begroingsalger på de øverste stasjonene var noe lavere i 2020 enn i 2019, men ligger fortsatt på et normalt nivå (**figur 2.2.2**). Det er ingen klare trender i vassdraget.



Figur 3.2.1: PIT og AIP indeks på 7 stasjoner i Vikedalsvassdraget i 2020.



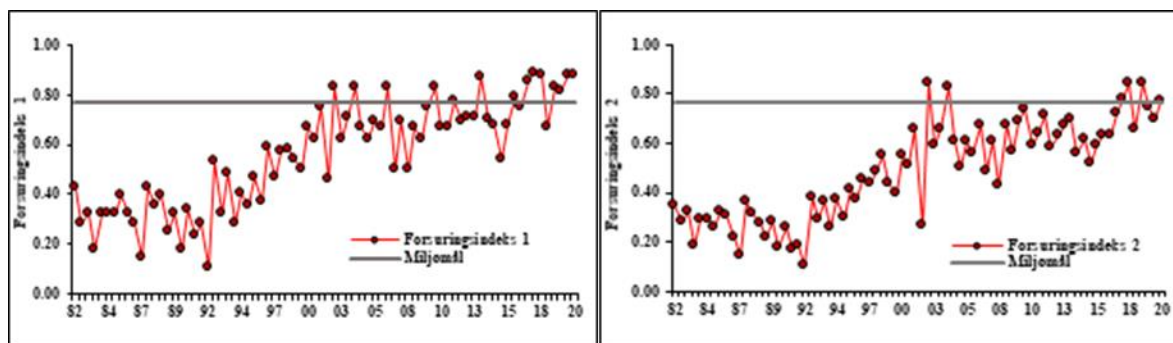
Figur 3.2.2: Antall arter begroingsalger på 7 stasjoner i Vikedalsvassdraget i 2020.

3.3 Bunndyr Vikedalselva

Christian Lucien Bodin og Gaute Velle, NORCE LFI

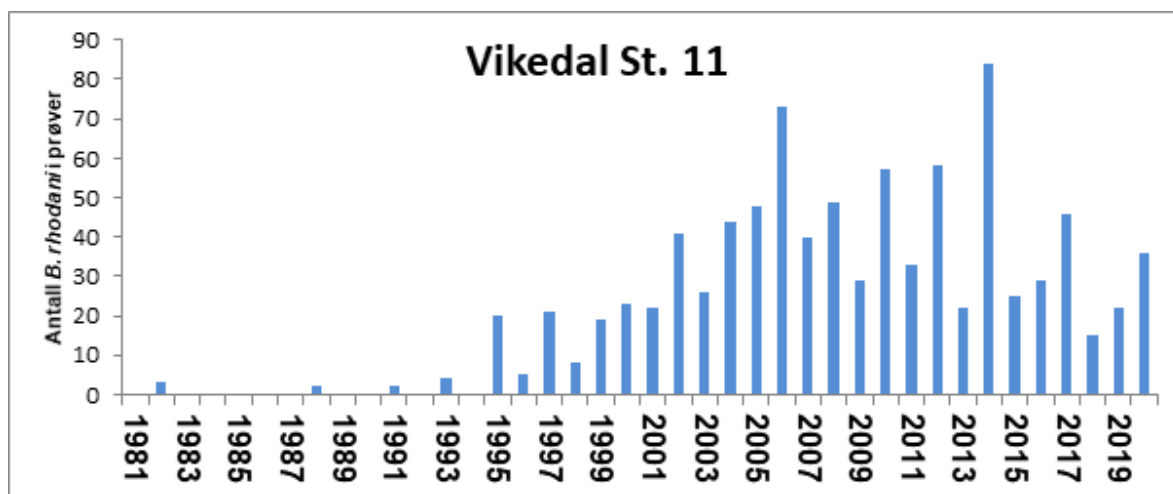
Det ble samlet inn kvalitative bunndyrprøver ved 12 stasjoner i Vikedalsvassdraget den 22.06. og den 21.10. i 2020. Prøvene ble tatt ved bruk av bunndyrhåv (Frost m. fl. 1971).

I både 2018 og 2019 lå Forsuringsindeks 2 over miljømålet for vårprøvene (god økologisk tilstand), men under miljømålet for høstprøvene (moderat økologisk tilstand). For vårprøvene 2020 indikerte bunndyrene at forsuringindeks 2 var 0,7, dvs. moderat økologisk tilstand og rett under miljømålet. Høsten 2020 indikerte bunndyrene at forsuringindeks 2 var 0,77, noe som tilsvarer god økologisk tilstand og at miljømålet var nådd.



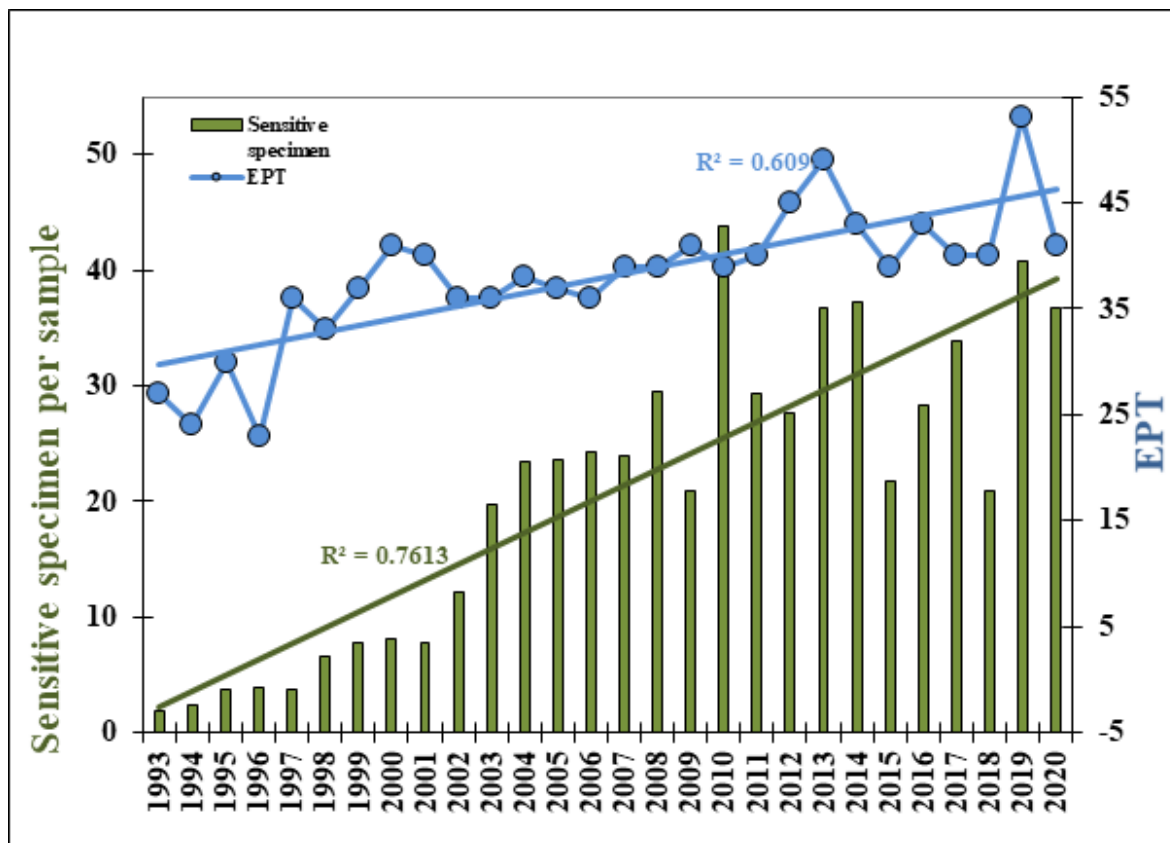
Figur 3.3.1. Gjennomsnitt forsuringindeks for referansestasjonene i Vikedalsvassdraget 1982 – 2020 basert på bunndyr. For detaljert beskrivelse av metodikken henvises til Fjellheim og Raddum (1990)(Forsuringsindeks 1), Raddum (1999)(Forsuringsindeks 2) og Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Horisontal grå linje angir miljømålet for Forsuringsindeks 2 i kalkede elver (god økologisk tilstand) jfr. vannforskriften.

Den naturlige rekoloniseringen av den svært forsuringfølsomme døgnfluen vanlig smådøgnflue *Baetis rhodani* er vist fra de to årlige kvalitative prøver fra stasjon 11 fra 1982 til dags dato (**figur 3.3.2**). Antallet *B. rhodani* i 2020 viser en oppgang i forhold de to siste årene. Prøvene fra stasjon 11 viste ingen individer av *B. rhodani* på våren og 36 individer om høsten (**figur 3.3.2**). 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.



Figur 3.3.2. Antall *Baetis rhodani* i kvalitative prøver fra stasjon 11 i perioden 1982 – 2020. Prøvene fra vår og høst er slått sammen.

I tillegg til *B. rhodani* har også mange andre arter av forsuringssensitive bunndyr fått bedret sine livsvilkår i vassdraget (**figur 3.3.3**). Det gjennomsnittlige antallet forsuringssensitive bunndyr pr. prøve har steget fra 1993, men det kan se ut som at utviklingen har stagnert noe etter 2010. I 2019 ble det høyeste antall EPT-taksa (gruppene Ephemeroptera (døgnfluer), Plecoptera (steinfluer) og Trichoptera (vårfluer)) siden 2010 registrert i vassdraget. Mellom 2019 og 2020 ser vi en nedgang i både forsuringssensitive taxa per prøve og antall EPT-taksa per prøve. Tallene fra 2020 er likevel høyere enn 2017 og 2018.



Figur 3.3.3. Total artsrikhet av EPT-taksa, og gjennomsnitt antall forsuringssensitive arter bunndyr per prøve i referansestasjonene i Vikedalselva 1993 - 2020.

Samlet viser det biologiske overvåkingsprogrammet i Vikedalsvassdraget en markert positiv utvikling for bunndyrfaunaen i den ukalkede delen av vassdraget. Forsuringsindeksene viser at vassdraget var markert forsuringsskadet de første ti årene av overvåkingen (**figur 3.3.1**). 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 i 2017 ligger Forsuringsindeks 2 for lokalitetene rett rundt miljømålet (god økologisk tilstand) jfr. klassifiseringsveilederen i vannforskriften (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018).

Dersom forsuringnivået 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 støt 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. Økningen i indeksverdier siden 2015 tyder på at forsuringssituasjonen i vassdraget er i bedring, selv om indeksene fremdeles viser noe forsuringsskade i de ukalkede delene av

Vikedalsvassdraget i 2018 og 2019. Tallene fra 2020 viser derimot ingen forsuringsskade på bunndyrfaunaen på høstprøvene.

Generelt kan man forvente noe naturlig variasjon i indeksverdiene over tid, der de langvarige trendene viser utviklingen i det biologiske samfunnet. Antallet av den forsuringssensitive døgnfluen *B. rhodani* har etablert seg i vassdraget siden 1995, men fikk en tilbakegang i 2017-2018. Fra 2018-2020 ser vi derimot en gradvis økning i antall individer *B. Rhodani*.

Langtidsovervåkingen indikerer at *B. rhodani* er begunstiget av forbedringen i vannkvalitet. Blant annet sammen med arter innen vårflueslekten *Hydropsyche* som var til stede i både vår og høstprøvene 2020 samt. Vanlig damsnegl, *Radix balthica* ble registrert på St. 8 i 2020. Tilstedeværelsen av relativt høye antall forsuringssensitive arter gir en indikasjon på at den økologisk tilstand i vassdraget kan stabilisere seg på en bedre nivå, og kanskje være stabilt god.

4 Referanser

- Aagaard, K., Solem, J.O., Bongard, T. og Hanssen, O. 2004. Studies of aquatic insects in the Atna river 1987-2002. In O. T. Sandlund og K.Aagaard (Eds.), *The Atna river: Studies in an Alpine-Boreal Watershed*. Hydrobiologia 521 (Vol. 521, pp. 87-105): Kluwer Academic Publ.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.
- Fjellheim, A. og Raddum, G.G., 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66.
- Frost, S., A. Huni, & 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., og Papinska K, 2004. Zooplankton in Lake Atnsjøen 1985-1997. *Hydrobiologia* 521:149-175.
- Hesthagen, T. og 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. Centraltrykkeriet, Kristiania. 106 s.
- Jensen, T.C. 2019. Winter decrease of zooplankton abundance and biomass in subalpine oligotrophic Lake Atnsjøen (SE Norway). *Journal of Limnology* 78:348-363
- met.no 2021. Nedbørhøyder for 2020 fra meteorologisk stasjon 46930 Vats i Vindafjord, samt normalperioden 1961-1990 og 1991-2020 Det norske meteorologiske institutt, Oslo.
- NS-EN 15204, 2006. Vannundersøkelse - Veiledning for kvantifisering av planteplankton ved bruk av omvendt mikroskop (Utermöhls metode).
- 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.
- NS-EN 15708:2009. Vannundersøkelse - Veiledning i overvåking, innsamling og laboratorieanalyse av bentiske alger i grunne. Standard Norge.
- Raddum, G.G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes, p. 7-16, *In* Raddum, G.G., Rosseland, B.O., and Bowman, J. (eds). *Workshop on biological assesment and monitoring; evaluation and models*, NIVA Report SNO 4091/1999, ICP Waters Report 50/1999, 96 pp.
- 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. og Walseng, B. 2010. Nettverk for biologisk mangfold i ferskvann – samlerapport 2010. Atna- og Vikedalsvassdragene. NINA Rapport 598. Norsk institutt for naturforskning.
- Schneider, S. og Lindstrøm, E.-A. 2009. Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). *Ecological Indicators* 9: 1206-1211.
- Schneider, S. og 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.
- Tvede, A.M. 2004. Hydrology of Lake Atnsjøen and River Atna. *Hydrobiologia* 521: 21-34.

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 lms 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.

2009

NINA Rapport

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4788-7

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