

Vassdragsovervåking ved Evenes flystasjon, 2022



Forsidebilde: Kjerkvatnet og lakseparr fra Tårstadelva. Foto: Geir A. Dahl-Hansen

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Polarmiljøseneteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title**

Vassdragsovervåking ved Evenes flystasjon 2022

Forfatter(e) / Author(s)

Geir A. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva

Marit Mjelde, NIVA

Birger Skjelbred, NIVA

Ida E. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva

Petra Thea Mutinova, NIVA

Akvaplan-niva rapport nr / report no

64081.01

Dato / Date

06.03.2023

Antall sider / No. of pages

68 + inkl. forside og vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Forsvarsbygg

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Anja Julie Nilsen

Sammendrag / Summary

Akvaplan-niva har gjennom våren-, sommeren og høsten 2022 gjennomført en miljøovervåking av fire innsjøer i Kvitfors/Tårstadvassdraget; Svanevatnet, Kjerkvatnet, Langvatnet og Lavangsvatnet/Vassbotn, samt innløps og utløpsbekker/elver ved Evenes flystasjon. Overvåkingen som var en oppfølging av undersøkelser gjennomført i 2021, var basert på biologiske, kjemiske og fysiske kvalitetselementer og har hatt som fokus å dokumentere eventuelle negative effekter av avrenning fra anleggsvirksomheten ved flystasjonen. Resultatene er presentert i foreliggende rapport. Et sammendrag av resultatene fra de ulike innsjøene er gitt Kapittel 2.

Prosjektleder / Project manager

Handwritten signature of Geir A. P. Dahl-Hansen in blue ink.

Geir A. P. Dahl-Hansen

Kvalitetskontroll / Quality control

Handwritten signature of Guttorm N. Christensen in blue ink.

Guttorm N. Christensen

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	5
1 SAMMENDRAG	6
2 INNLEDNING	8
3 MATERIALE OG METODER	9
3.1 VASSDRAGSBESKRIVELSER.....	9
3.2 PRØVETAKING.....	11
4 RESULTATER OG DISKUSJONER	17
4.1 SVANEVATNET MED INNLØPS- OG UTLØPSBEKK.....	17
4.2 KJERKVATNET	23
4.3 LANGVATNET MED TENNVASSBEKKEN OG NAUTÅA.....	27
4.4 VASSBOTN (LAVANGSVATNET)	33
4.5 TÅRSTADELVA	37
4.6 VANNVEGETASJON.....	40
4.7 SEDIMENTUNDERSØKELSER	46
5 LITTERATUR	48
6 VEDLEGG	50
6.1 RESULTATER PLANTEPLANKTON.....	50
6.2 RESULTATER BEGROINGSANALYSER SVANEVATNET ULØPSBEKK.....	63
6.3 RESULTATER BUNNDYRANALYSER	65
6.4 LITT OM BEGROING OG BEGROINGSINDEKSER	67
6.5 ANALYSEBEVIS	68

Forord

Forsvaret er i slutfasen av en større utvidelse av Evenes flystasjon i Evenes kommune, for ny hovedbase for marine patruljefly og fremskutt base for kampfly. Utbyggingen har medført en betydelig anleggsvirksomhet med store utfyllinger av steinmasser i søndre deler av nedslagsfeltet til Tårstad-Evenesvassdraget. I 2021 gjennomførte Akvaplan-niva på oppdrag fra Forsvarsbygg, en overvåking av tilstøtende innsjøer i nedslagsfeltet. Bakgrunnen for undersøkelsene var at det i forbindelse med snøsmelting og regn våren 2021 var en betydelig avrenning finpartikulært materiale/slam fra anleggsområdet til Kjerkvatnet og Svanevatnet. Også Vassbotn (Lavangsvatnet) var påvirket av avrenningen. Overvåkingen i 2021 hadde som hovedfokus å dokumentere eventuelle negative effekter i nærliggende innsjøer, samt bistå med råd for å begrense ytterligere spredning til vassdraget. Forsvarsbygg besluttet å videreføre overvåkingen i 2022. Akvaplan-niva fikk oppdraget med å gjennomføre denne i de fire innsjøene Svanevatnet, Kjerkvatnet, Langvatnet og Lavangsvatnet, samt innløps og utløpsbekker/elver som alle ligger i flystasjonen sitt nærområde. Resultatene er rapportert i foreliggende rapport.

Ansvarlig for undersøkelsene i 2022, inklusiv prøvetaking av vann, begroing, bunndyr og fisk har vært Geir A. P. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva (APN). Marit Mjelde fra Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har med bistand av G. A. Dahl-Hansen gjennomført kartlegging av vannvegetasjon. Petra Thea Mutinova og Birger Skjelbred (NIVA) har vært ansvarlige for henholdsvis begroingsanalysene og planteplankton. Ida E. Dahl-Hansen (APN) har vært ansvarlig for bearbeiding og rapportering av bunndyr.

Akvaplan-niva takker Forsvarsbygg for oppdraget og for godt samarbeid i forbindelse med undersøkelsene.

Tromsø, 06.03.2023



Geir Aksel P. Dahl-Hansen

1 Sammendrag

Svanevatnet (175-48541-L) med innløps- og utløpsbekk

Svanevatnet viste jevnt over god vannkvalitet for de fleste parameterne. Noe forhøyede verdier av totalt organisk karbon (TOC) er antatt å være naturlig for vannet. Total fosfor viste noe forhøyede konsentrasjoner i Svanevatnet i forhold til i 2021 (tilstandsklasse III-Moderat), mens fosfat-verdiene var moderate og lavere enn i 2021. Total nitrogen-verdiene var svakt forhøyet (tilstandsklasse II-God) og lå på omtrent samme nivå som i 2021. Det ble registrert ammoniakk i vannprøvene i Svanevatnet i juni og juli. Planteplanktonet tilsvarte tilstandsklasse II-God, og vannvegetasjonen lå i tilstandsklasse I-Svært god. Samlet økologisk tilstand Svanevatnet i ift. eutrofiering (styrende parameter: total fosfor): **III-Moderat**.

Begroingsresultatene fra utløpsbekken fra Svanevatnet tilsvare tilstandsklasse II-God (som i 2021), og det ble ikke funnet nedbrytere/heterotrof begroing. Bunndyrfaunaen var artsfattig, tilsvarende tilstandsklasse III-Moderat. Det ble funnet yngel av ørret (med god tetthet) og laks. Økologisk tilstand Svanevatnet utløpsbekk ift. eutrofiering (styrende parameter bunndyr): **III-Moderat**.

Vannkjemisk tilstand Svanevatnet innløpsbekk ift. eutrofiering (styrende parameter tot-P): **I-Svært god**

Kjerkvatnet (175-48563-L)

Vannkvalitet Kjerkvatnet viste noe høye verdier for flere parametere. Verdiene for TOC, farge, tot-P og fosfat er antatt å være naturlig for vannet. Verdiene for de fleste parameterne i 2022 var tilsvarende eller lavere enn i 2021. Vegetasjonen så ut til å være upåvirket av slamutslippet og det var ikke tegn til avsetninger av slam på vegetasjon og på bunns substrat (tilstandsklasse vannvegetasjon God). Sammensetning og tetthet av krepsdyr-plankton viste heller ingen tegn på å være påvirket av finpartikulært materiale tilført vannet. Utlegging av silt-skjørt i store deler av anleggsperioden har trolig motvirket spredning av partikler utover i vannet.

Med planteplankton og total fosfor i tilstandsklasse III-Moderat, gir dette samlet **III-Moderat** økologisk tilstand for Kjerkvatnet i forhold til eutrofiering som er det samme som i 2021.

Langvatnet (175-45514-L) med Tennvassbekken og Nautåa (175-38-R)

Langvatnet viste noe varierende vannkvalitet gjennom sesongen, med periodevis noe forhøyede konsentrasjoner av total fosfor, ammonium og nitrat/nitritt. Det ble registrert lave verdier av ammoniakk tidlig på sommeren. Artsammensetning og tetthet av krepsdyrplankton viste ingen indikasjon på å være påvirket av anleggsarbeidet. Både Tennvassbekken og Nautåa viste jevnt over god vannkvalitet, men med forholdsvis høye verdier av TOC og periodevis ammonium og nitrat/nitritt. Det ble registrert ammoniakk med lav konsentrasjon i begynnelsen av juni i bekken fra Tennvatnet. Med vannvegetasjon i tilstandsklasse I-Svært god (se kapittel 4.6) og total fosfor i tilstandsklasse III-Moderat, gir dette samlet **II-God** økologisk tilstand for Langvatnet i forhold til eutrofiering.

Tennvassbekken hadde jevnt over god vannkvalitet, men med noe forhøyede verdier av totalt organisk karbon. Vannkjemisk tilstand ift. eutrofiering (styrende parameter tot-P): **II-God**

Nautåa hadde jevnt over god vannkvalitet, men med noe forhøyede verdier av totalt organisk karbon og nitrat/nitritt. Vannkjemisk tilstand ift. eutrofiering (styrende parameter tot-P): **II-God**

Vassbotn (Lavangsvatnet) (175-1193-L)

Vassbotn i Lavangsvatn viste jevnt over god vannkvalitet gjennom sesongen i 2022, og for flere parametere var verdiene lavere enn i 2021. Total fosfor viste en del høyere konsentrasjoner enn i 2021 i de to første periodene. Noe høye konsentrasjoner av nitrat (lavere enn i 2021) kan være en indikasjon på tilførsler fra tilførte anleggsmasser i utbyggingsområdet. Artssammensetning og tetthet av krepsdyrplankton viste ingen indikasjon på å være påvirket av anleggsarbeidet. Bortsett fra i begynnelsen av juli var det ikke tegn til oksygensvikt i bunnvannet. Med planteplankton og vannvegetasjon i tilstandsklasse II-God (se kapittel 4.6) og total fosfor i tilstandsklasse III-Moderat, gir dette samlet **III-Moderat** økologisk tilstand for Lavangsvatn (Vassbotn) i forhold til eutrofiering. Dette er en tilstandsklasse lavere enn i 2021.

I Lavangsvatn (hovedbasseng) var det i slutten av juli en begynnende reduksjon i oksygenmetning i nedre del av vannsøylen. Basert på trofi-indeksen TIc for vannvegetasjon kan økologisk tilstand i forhold til eutrofiering karakteriseres som II-God i Lavangsvatnet.

Tårstadelva (175-36-R) (utløpselv)

Begroingen i Tårstadelva lå i tilstandsklasse I-Svært god i forhold til eutrofiering. ASPT-indeksen (for eutrofiering) for bunndyr tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat.

Ved elektrofiske på to stasjoner ble det funnet flere årsklasser med ungfisk (inkl. årsyngel) av både laks og ørret med laks som dominerende art. Tettheten på st. 2 (nederst) var høy. I henhold til Bergan mfl. 2011 vurderes Tårstadelva å tilsvare god tilstand i forhold til laksefisk. Det er ingen indikasjon på at utslipp fra anleggsvirksomheten ved flystasjonen har påvirket overlevelse av ungfisk i Tårstadelva.

Samlet Økologisk tilstand Tårstadelva: **III-Moderat**

Tabell 1. Tilstandsklassifiseringer for vannforekomster ved Evenes flystasjon 2022. Der det ikke er gjort undersøkelser av et biologisk kvalitetselement, total fosfor eller der det ikke er gjort økologisk eller kjemisk tilstandsklassifisering, er dette markert med en strek (-).

Lokalitet	Begroing	Bunndyr	Vannveg.	Pl.plankton	Tot P	Økologisk tilst.	Kjemisk tilst.
Svanevatn utløp	God	Moderat	-	-	-	Moderat	-
Svanevatn	-	-	Svært god	Moderat	Svært god	Moderat	-
Svanevatn innløp	-	-	-	-	Svært god	-	Svært god
Kjerkvatn	-	-	God	Moderat	Moderat	Moderat	-
Langvatn	-	-	Svært god	Svært god	Moderat	God	-
Nautåa	-	-	-	-	God	-	God
Tennvassbekken	-	-	-	-	God	-	God
Lavangsvatn	-	-	God	-	-	God	-
Vassbotn	-	-	God	Svært god	Moderat	God	-
Tårstadelva	Svært god	Moderat	-	-	-	Moderat	-

Arbeidet med utvidelsen av flystasjonen ved Evenes er i en avsluttende fase i 2023. Overvåkingen i 2021 og 2022 har i stor grad vist samsvarende resultater for de fleste biologiske og kjemiske elementer som er undersøkt. Det har periodevis har vært til dels betydelig avrenning av finpartikulære masser fra anleggsområdet. Til tross for dette tyder resultatene så langt på at store og åpenbare negative effekter på biologis og kjemisk tilstand ikke er påvist. Mange parametere kan vise markerte sesongmessige variasjoner, avhengig av varierende klimatiske forhold. Dette kombinert med at de store og mest forurensende delene av anleggsvirksomheten er i en slutfase bør en avsluttende undersøkelse vurderes når virksomheten ved flystasjonen går over i en normal driftsfase.

2 Innledning

I forbindelse med Forsvarets pågående utbygging ved Evenes flystasjon er det foretatt store utfyllinger av knuste steinmasser på områder som drenerer mot Svanevatnet, Kjerkvatnet og Vassbotn (Lavangsvatnet) i Kvitfors/Tårstadvassdraget. Blant annet er store deler av Laksmyra og område rundt Brennhaugen nå fylt ut med steinmasser (Figur 1). Disse massene inneholder mye finpartikulært materiale fra selve knusingen av massene og fra anleggsdriften med bruk av store maskiner på området. I tillegg har det vært mistanke om at sprengstoffrester i form av nitrogenforbindelser kan ha lekket ut sammen med slammassene. Det er ikke spikel-formede partikler i finmassene. Det var i perioden 2020 – 2021 betydelig anleggsaktivitet på området med tilkjøring av steinmasser og planering. Denne aktiviteten førte til spredning av finpartikulært materiale til omkringliggende områder via overflateavrenning, avrenning via mindre bekkeløp som drenerer anleggsområdet i forbindelse med snøsmelting og nedbør, samt vindspredning av steinstøv til omkringliggende terreng. Våren 2021 var det i en periode betydelig avrenning av finmasser fra anleggsområdene i forbindelse med snøsmelting og våravrenning kombinert med nedbør i form av regn. Det var i hovedsak Kjerkvatnet og Svanevatnet som ligger nært opp til anleggsområdet som ble påvirket. En stor del av avrenningen av finstoff skjedde i et tidsrom der innsjøene fortsatt var islagte, og mens det fortsatt var tele i bakken og delvis is- og snødekke. Slamholdige fin-masser ble derfor spredt med overflatevann og delvis deponert i et større område i terrenget ned mot Kjerkvatnet og delvis utover det islagte vannet (se Vedlegg 6.1). Utover våren ble deler av dette slammet transportert til Kjerkvatnet, samt at deler av slammet ble liggende igjen i tilgrensende myrområder og i bekkeløp. Tidvis har det også vært betydelig utlekking av slam til Svanevatnet via innløpsbekken i sørenden av vannet, og i perioder har partikkelinnholdet i vannmassene vært høyt. Det er mistanke om at også nedre del av Vassbotn har vært påvirket av avrenning fra anleggsområdet via Vassbotnelva. Alle de fire nærliggende vannene til flystasjonsområde (Lavangsvatnet, Kjerkvatnet, Langvatnet og Svanevatnet) mottar avrenning fra Evenes flystasjon. Avinor har vært ansvarlig for overvåking i vassdraget siden 2004 (se bl.a. Weideborg 2010). Svanevatnet har ikke inngått i overvåkingen, men mulige effekter på kransalge-vegetasjonen av utbyggingen av flystasjonen ble undersøkt i 2020 (Mjelde og Schneider 2020).

Anleggsarbeidet for utbyggingen ved flystasjonen fortsatte utover i 2022, og det var et ønske fra Forsvarsbygg om at overvåkingen fra 2021 skulle videreføres også i 2022. Akvaplan-niva fikk oppdraget med å gjennomføre overvåkingen som har omfattet de fire innsjøene Svanevatn, Kjerkvatnet, Langvatnet og Lavangsvatnet (Vassbotn), samt innløps og utløpsbekker/elver gjennom våren-, sommeren og høsten. Som i 2021 var overvåkingen i 2022 basert på biologiske, kjemiske og fysiske kvalitetselementer, med fokus på å dokumentere eventuelle negative effekter av avrenning fra anleggsvirksomheten ved flystasjonen. Resultatene er rapportert i foreliggende rapport.

3 Materiale og metoder

3.1 Vassdragsbeskrivelser

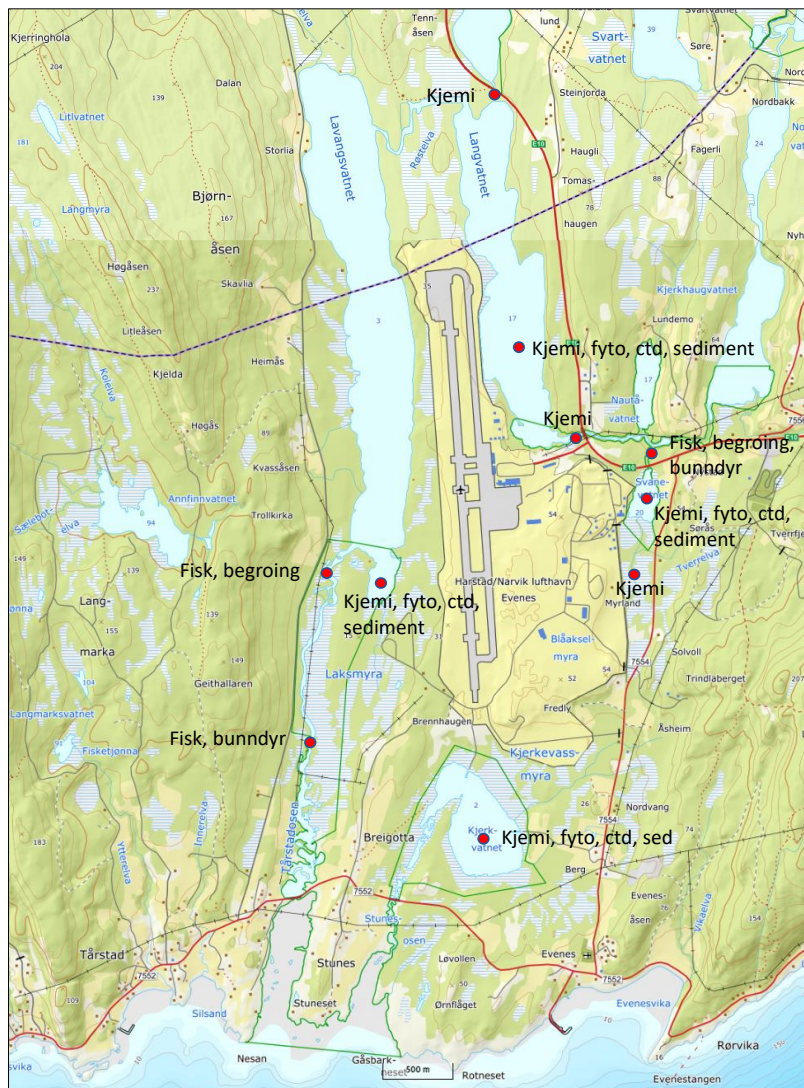
Tårstadvassdraget ligger i Skånland (Troms) og Evenes (Nordland) kommuner. Evenes flystasjon ligger i nedslagsfeltet til vassdraget og med varierende avstand til elver og innsjøer. Marine sedimenter og kalkrik berggrunn gjør at vassdraget er naturlig næringsrikt, og er årsaken til store naturverdier i området.

Dette området særskilt interessant for det akvatiske biologiske mangfoldet fordi det høye kalkinnholdet som kommer fra kalkrik berggrunn i nedslagsfeltet medfører et unikt miljø sett i nasjonal sammenheng. En del steder medfører dette sterk kalkutfelling i undervanns-vegetasjonen og utvikling av en spesiell og verneverdig innsjøtype som betegnes "Chara-sjø". De fleste innsjøene kan karakteriseres som meso-eutrofe med høy artsdiversitet av vannplanter med et betydelig innslag av sjeldne arter. Alle innsjøene i vassdraget tilhører naturtypen "kalkrike innsjøer og dammer", som er en rødlistet naturtype (artsdatabanken.no). Dessuten er Svanevatnet, Kjerkvatnet, Langvatnet og Lavangsvatnet vurdert som utvalgt naturtype iht. Naturmangfoldloven (MD 2009) og har dermed et særskilt vern, og det er utarbeidet faktaark for disse (Mjelde 2016).

Vassdraget er et av kjerneområdene for sjeldne og rødlistede kransalger og karplanter i Nordland, og er ut fra botaniske kriterier, vurdert å ha nasjonal verneverdi som typevassdrag og ble vernet mot kraftutbygging i verneplan II. Flere av innsjøene i flystasjonens nærområde inngår i vernet, bl.a. Svanevatn og sørenden av Langvatnet i Nautåvatn Naturreservat (opprettet 1997), mens Kjerkvatnet og Vassbotn i Lavangsvatnet inngår i Kjerkvatn Naturreservat (opprettet 1997). De fem naturreservatene i Tårstadvassdraget ble i 2010 innlemmet i Ramsar-konvensjonen som Evenes våtmarkssystem.

Tårstadvassdraget er et anadromt vassdraget med bestander av laks, anadrom og stasjonær ørret og røye, samt ål, trepigget stingsild og skrubbe-flyndre. I tillegg til de naturlige tilførselene av næringsalter, har deler av Kvitfors/Tårstadvassdraget vært (og er) påvirket av kloakk- og landbruksforurensning, men forurensingen har i de senere år vært nedadgående som resultat av nedlegging av gårdsbruk og oppgradering av kloakkanlegg. Vassdraget er også påvirket av avrenning fra selve flystasjonsområde, spesielt fra avisingsvæsker for fly og bane (glykol og formiat/acetat), samt mulig spredt avrenning av brann-skum inneholdende PFAS (per- og polyfluorerte forbindelser).

Vannvegetasjonen i innsjøene i Tårstadvassdraget er undersøkt flere ganger (Folkestad 1973, upubl., Granmo mfl. 1985, Mjelde og Brandrud 1990, Langangen 1993, Mjelde mfl. 2012, Mjelde og Dahl-Hansen 2018, COWI 2021 og Dahl-Hansen mfl. 2022). Fra og med 2014 inngår Lavangsvatnet, sammen med Tennvatnet i Troms, i et NIVA-prosjekt om langtidsendringer av vannvegetasjon i innsjøer, og innsjøene undersøkes hvert andre år (Mjelde, upubl.). Det foreligger også flere undersøkelser av vannkvaliteten i innsjøene i vassdraget; bl.a. fra Holtan og Brettum (1996), Størset mfl. (2004), Dahl-Hansen (2006), Dahl-Hansen mfl. (2014) og Dahl-Hansen mfl. (2022). Undersøkelse av vannkjemi og sedimentkjemi var også inkludert i undersøkelsene i 2011 og 2018 (Mjelde mfl. 2012, 2018).



Figur 1. Oversikt over områdene med prøvepunkter (røde punkter) ved Evenes flystasjon 2022. (Kilde: norgeskart.no)

3.2 Prøvetaking

Overvåkingen i 2022 i forbindelse med utbyggingen har hatt følgende omfang:

Kjerkvatnet, Svanevatnet, Langvatnet, Vassbotn (Lavangsvatnet)

- Vannkjemi (4 perioder): pH, turbiditet, farge, total fosfor (tot-P), fosfat, total nitrogen (tot-N), ammonium, nitrat/nitritt, ammoniakk, totalt organisk karbon (TOC).
- Planteplankton (4 perioder)
- Kartlegging vannvegetasjon (1 periode)
- Krepserplankton (ikke Svanevatn) (4 perioder)
- Hydrografi i innsjøer (4 perioder) inkl. siktedyp og farge (visuell vurdering)
- Fosfor, nitrogen og organisk innhold i sediment i innsjøer (1 periode)

Tennvassbekk (innløpsbekk til Langvatn fra Tennvatnet), Nautåa (innløpselv til Langvatnet), innløpsbekk Svanevatnet.

- Vannkjemi (4 perioder); samme parametere som for innsjøene vist ovenfor.

Utløpsbekk Svanevatnet

- Fisk, bunndyr, begroing (1 periode)

Tårstadelva

- Fisk, bunndyr, begroing (1 periode)

Prøvepunktene er vist i Figur 1 og Figur 2, og koordinatene er vist i Tabell 2.

Tabell 2. Oversikt over lokalisering av prøvetakingsstasjoner i vannforekomster ved Evenes flystasjon 2022. Posisjoner er oppgitt i koordinatsystem WGS-84 Grader med desimalminutter. Veileder har ikke definert kalkrike klare innsjøer og elver i Nord-Norge. Innsjøer og elver ved Evenes må derfor tilstandsklassifiseres etter L207 (innsjøer) og R207 (elver) selv om disse er definert som kalkrike iht. Veileder 02:2018.

Innsjø	Id i Vann-Nett	Norsk type for tilstandsklassifisering	Areal (km ²) eller lengde / Høy (m)	Prøvetaking	Koordinat
Kjerkvatnet	175-48563-L	L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar)	0,32 km ² / 2 m	Hydrografi, vannkjemi, planteplankton, krepserplankton, vannvegetasjon, sediment	N 68°28.14 E 16°40.83
Svanevatnet	175-48541-L	L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar)	0,05 km ² / 20m	Svanevatn: Hydrografi, vannkjemi, sediment, planteplankton, vannvegetasjon	N 68°29.31 E 16°42.63
				Utløpsbekk: Fisk, bunndyr, begroing	N 68°29.51 E 16°42.67
Langvatnet	175-48514-L	L207 (middels, skog, moderat kalkrik, klar)	0,9 km ² / 16 m	Hydrografi, vannkjemi, planteplankton, krepserplankton, vannvegetasjon, sediment	N 68°30.01 E 16°41.37
Nautåa	175-38-R	R207 (små, skog, moderat kalkrik, klar)	1,1 km	Vannkjemi	N 68°29.59 E 16°41.97
Lavangsvatn (Vassbotn)	175-1193-L	L207 (middels, skog, moderat kalkrik, klar)	1,5 km ² (L.vatn), 0,05 km ² (V.botn) / 4 m	Hydrografi, vannkjemi, planteplankton, krepserplankton, vannvegetasjon, sediment	N 68°29.08 E 16°39.80
Tårstadelva	175-36-R	R207 (små, skog, moderat kalkrik, klar)	3 km	Fisk, begroing	St. 1: N 68°29.13 E 16°39.37
				Fisk, bunndyr	St. 2: N 68°28.60 E 16°39.00

Vannprøver (for fysisk - kjemiske parametere og planteplankton) ble tatt i fire perioder fra først i juni til sist i september 2022. Prøvene ble tatt som en samleprøve med en rørhenter (lengde 2 m) i Kjerkvatnet og Vassbotn (Lavangsvatnet) i dybdeintervallet 0 – 4 m og i Langvatnet (ned til det doble siktedypet), samt i Svanevatnet med en Ruttner vannhenter (dyp 0,5 m).

Hydrografisk målinger (oksygenmetning, temperatur) ble gjort ved bruk av en CTDO-sonde (Saiv SD204, påmontert en RINKO el-optisk oksygensensor). Sonden ble senket ned til bunnen til største måledyp for så å heves sakte (1 m/s) mens den kontinuerlig (én registrering i sekundet) måler temperatur, oksygen.

Sedimentprøver ble tatt 7. september med en van Veen grabb med areal 0,025 m². Prøvene for analyser ble tatt fra de øverste 2 cm av sedimentet. Kun uforstyrret sediment ble benyttet til prøvetaking.

Krepdyrplankton ble tatt i juli (to perioder) og september for undersøkelse av relativ artssammensetning. Prøvene ble tatt som vertikale trekk med håv (diameter 25 cm og maskevidde 90 µm) fra ca. én meter over bunn og opp til overflaten, og fiksert med 96 % etanol.

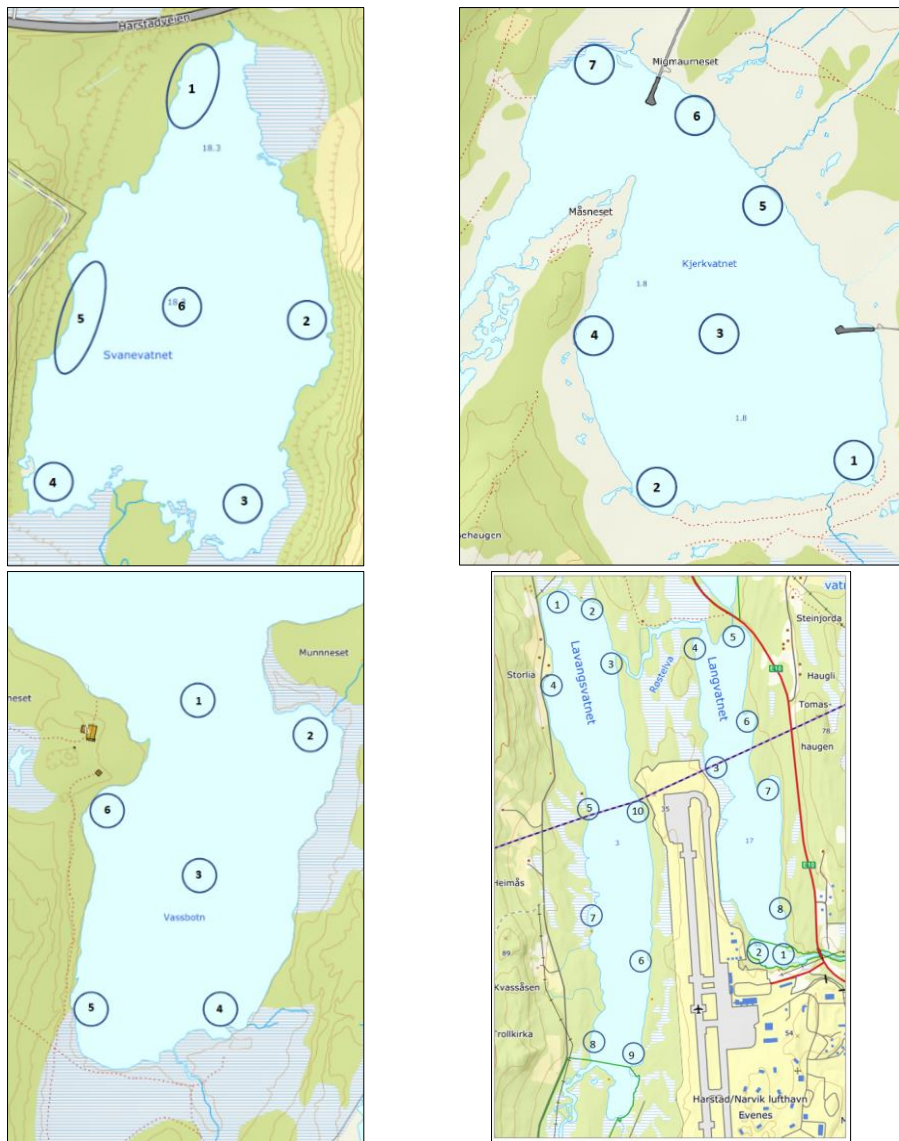
Begroingsalger; Prøvetaking i Tårstadelva og utløpsbekken fra Svanevatn ble gjennomført i én periode (8. september). Nøyaktig plassering av prøvepunktene ble gjort i felt etter vurdering av strøm- og substratforhold. Prøvepunktene er vist i Figur 1 og Figur 2 og koordinatene er vist i Tabell 2.

Innsamling er gjort i henhold til den europeiske standarden for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN ISO15708:2009). Makroalgenes dekningsgrad totalt og for de ulike hovedelementene ble vurdert i felt. Prøver av de ulike del-elementene ble samlet inn for artsidentifisering og telling og konserverert på 5 % formaldehyd. Begroingssamfunnet ble vurdert på grunnlag av arts-sammensetning, artsmangfold og mengdemessig forekomst. Tettheten til de mikroskopiske algene som ble funnet sammen med de makroskopiske ble estimert som xxx = hyppig observert, xx = vanlig eller x = observert. Metodikken er i henhold til siste versjon av Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen, 2018) og den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN ISO 15708:2009). Eutrofieringsindeks (PIT, Periphyton Index of Trophic status) ble beregnet (Direktoratsgruppen, 2018). Beskrivelse av begroingsindeksers litt utfyllende informasjon om begroing er gitt i Vedlegg 6.4.

Vannvegetasjon

Makrovegetasjon (høyere planter) er planter som har sitt normale habitat i vann. De deles ofte inn i helofytter ("sivvegetasjon" eller "sumpplanter") og "ekte" vannplanter. Helofyttene er semi-akvatiske planter med hoveddelen av fotosyntetiserende organer over vannflata det meste av tida og et velutviklet rot-system. Vannplantene er planter som vokser helt neddykket eller har blader flytende på vannoverflata. Disse kan deles inn i 4 livsformgrupper: isoetider (kortsukkdplanter), elodeider (langskuddplanter), nymphaeider (flytebladplanter) og lemnider (frittflytende planter). I tillegg inkluderes de største algene, kransalgene, blant vannplantene.

Vannvegetasjonen i Vassbotn, Lavangsvatnet, Langvatnet, Svanevatnet og Kjerkvatnet ble undersøkt 23. juli 2022 på flere lokaliteter i hvert vann (**Error! Reference source not found.**Figur 2). Registreringene ble foretatt fra båt i henhold til standard prosedyre ved hjelp av vannkikkert, kasterive og rive. Artene er kvantifisert ved hjelp av en semi-kvantitativ skala 1-5, hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerende. Navnsettingen for karplanter følger Lid og Lid (2005), mens kransalger følger Langangen (2007).



Figur 2. Lokalteter for vannplanteundersøkelser i Svanevatnet (øverst venstre), Kjerkvatnet, Vassbotn (nederst venstre Vassbotn (Lavangsvatnet) og Lavangsvatnet (hovedbasseng) og Langvatnet (høyre) i 2022. (Kilde: norgeskart.no).

Vurdering av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering

Vurdering av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering er basert på trofi-indeksen TIc (Direktoratsgruppen, 2018). Indeksen er basert på forholdet mellom antall sensitive og antall tolerante arter ut fra lister for artsspesifikk følsomhet for eutrofiering. Indeksverdien kan variere mellom +100, dersom alle tilstedeværende arter er sensitive, og -100, hvor alle er tolerante. Det beregnes én indeksverdi for hver innsjø. Indeksverdien regnes om til såkalt normalisert EQR-verdi (nEQR), som videre benyttes til tilstandsklassifisering (Direktoratsgruppen, 2018).

Bunndyr: Bunndyrundersøkelsene i Tårstadelva og utløpsbekken fra Svanevatnet ble gjort 27. oktober 2022. Nøyaktig plassering av prøvetakingsstasjoner ble gjort i felt etter faglige vurderinger av substratforhold og vannhastighet. Prøvene ble tatt for semi-kvantitative og kvalitative analyser (artssammensetning og relativ tetthet). Prøvepunktet er vist i Figur 1, og koordinatene er vist i Tabell 2.

Beskrivelse av bunndyrsundersøkelser i elv

Områder som skal prøvetas for bunndyr bør fortrinnsvis ha god strømhastighet vann og habitater med stein/grovt grus. Stasjonene bør ha mest mulig ensartete partier med tanke på strøm og substrat. På hver stasjon tas én prøve for kvalitative og semi-kvantitative analyser for vurdering av eutrofieringseffekter. Metoden for innsamling av bunndyrmaterialet gjøres i henhold til veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018). Bunndyrprøvene tas som sparkeprøver (Frost m. fl. 1971) ved bruk av standard elvehåv (25 x 25 cm, maskevidde 250 µm) (jf. NS-EN ISO 10870:2012). Ved variasjon i strømhastighet og substratforhold tas prøvene slik at de representerer hele stasjonsområdet. Prøvene fikseres med etanol.

Til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrsamfunnet er ASPT indeks (Average Score per Taxon) benyttet i forhold til eutrofiering (Veileder 02:2018).

Det biologiske mangfoldet på stasjonene er angitt ved antall taxa innenfor de tre gruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), forkortet EPT, som hovedsaklig trives i rennende vann. Høye verdier for EPT i Sør-Østlandet og Trøndelag ligger over 25 arter/slekter per prøve. Hva som er "normalt" (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er og hvilke fysiske-kjemiske miljøparametere som ellers er bestemmende for "normalfaunaen" i hver type vassdrag. For eksempel har Østlandet rikere fauna og flere arter enn Vestlandet og Nord-Norge, og ionerike vannkvaliteter flere arter enn ionefattige. EPT verdien er også noe avhengig av tidspunkt for prøvetaking. Hva som er normal EPT verdi i Nord-Norge er dårlig studert, men generelt forventer man å finne færre arter av Ephemeroptera (døgnfluer) og Trichoptera (vårfluer), men flere arter Plecoptera (steinfluer) i landets nordlige områder. Dersom antall EPT-arter kommer over 15 regnes det i det følgende for å være høyt biologisk mangfold.

Fisk; Forekomsten av ungfisk ble registrert ved hjelp av elektrisk fiskeapparat, modell FA-55 (fra Terik Technology AS) (NS-EN 14011). Registreringer ble gjennomført med fokus på kartlegging av arts- og størrelsessammensetning av ungfisk av laksefisk.

Hver fisk i prøvematerialet ble bestemt til art og lengdemålt til nærmeste mm fra snutespiss til avslutningen av halefinnens midtstråle (gaffellengde). All fisk ble sluppet tilbake i elva etter målingene. Fisken ble ikke aldersbestemt.

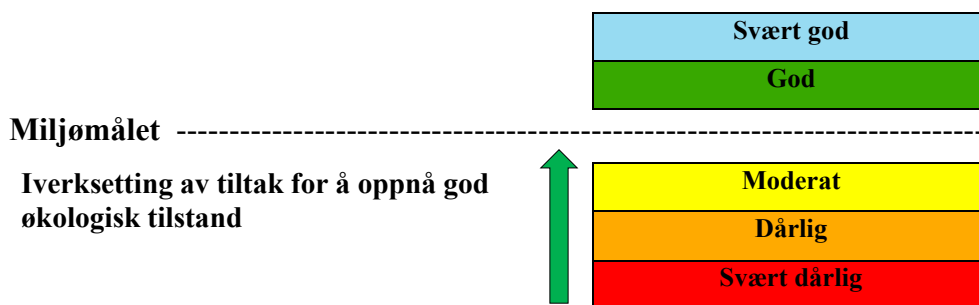
3.2.1 Tilstandsklassifisering; fysiske-, og kjemiske vannkvalitetsparametere ferskvann

I klassifisering av miljøtilstand i vassdrag (beskrevet i gjeldende Veileder 02:2018) er biologiske kvalitetselementer tillagt størst betydning, mens fysisk-kjemiske parametere er støtteparametere. Klassifiseringssystemet er delt inn i tilstandsklasser for de ulike parametere: I-Svært god, II-God, III-Moderat, IV-Dårlig og V-Svært dårlig (Figur 3), og for hver parameter er det oppgitt en naturtilstand/referanseverdi. Miljømålet for naturlige vannforekomster er "God økologisk og kjemisk tilstand", og grensen er satt mellom God og Moderat status. Fysisk-kjemiske støtteparametere kan kun justere samlet økologisk tilstand ett hakk ned. Ved utilfredsstillende tilstand må tiltak iverksettes slik at ønsket tilstand oppnås. Dagens tilstand i vannforekomsten (tilstandsklassen for de enkelte parametere) uttrykkes som avviket fra vanntypens naturtilstand (referanseverdi) for den aktuelle parameteren.

For å synliggjøre nivået til noen parametere som ikke har tilstandsklassifisering etter gjeldende veileder, er klassifisering gjort iht. tidligere gjeldende veileder SFT veiledning 97:04. Det presiseres at tilstandsklassifiseringen for disse parametere kun er veiledende.

I denne veilederen er de ulike tilstandsklassene benevnt følgende: I-Meget god, II-God, III-Mindre god, IV-Dårlig og V-Meget dårlig. De parameter som klassifiseres etter gammel veileder teller ikke i den samlede tilstandsklassifiseringen for vassdraget eller de ulike stasjonene.

Tilstandsklassifisering og miljømål



Figur 3. Tilstandsklassifisering og miljømål i veileder 02:2018.

Ulike vassdrag har forskjellig naturtilstand. Med bakgrunn i dette er det utviklet en elve- og innsjøtypologi basert på innholdet av kalsium og humus, størrelse og høyde over havet (Direktoratsgruppa, 2018). Høyderegionene er definert som Lavland, Skog og Fjell. I Nord-Norge skal primært vanntyper i høyderegionene Skog og Fjell benyttes i tilstandsklassifiseringen. Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort etter vanntypen vannforekomstene er bestemt til (se Tabell 2) (se for øvrig kapittel 4, første avsnitt for utfyllende kommentarer til tilstandsklassifiseringen). For vurdering av vannkvaliteten, graden av forurensning og tilstandsklassifisering for de ulike parametere (under "fysisk-kjemiske kvalitetselementer" og "biologiske kvalitetselementer") er følgende veiledere benyttet:

- Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen, 2018).
- SFT veiledning 97:04 Veiledning for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT, 1997).

Klassifisering gis kun for de parametere der det er definerte klassegrenser gitt i veilederne. Tilstandsklassifiseringen av de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er basert på middelverdien av fire prøveperioder på stasjonene (se tekst nedenfor).

En klassifisering av økologisk tilstand i et vassdrag skal i henhold til veilederne baseres på biologiske vannkvalitetselementer (de mest sensitive elementene i elv er begroing og bunndyr med fysisk-kjemiske

kvalitetselementer som støtteparametere). Undersøkelsene i 2021 har hatt hovedfokus på mulige eutrofieringseffekter fra næringssalter og organisk materiale, samt mulige effekter av slampåvirkning.

Vannforekomstene er tilstandsklassifisert og vurdert med grunnlag i biologiske og fysisk-kjemiske eutrofieringsparametere. For de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er det fosfor som i all hovedsak skal være utslagsgivende parameter som kan modifisere den samlede tilstandsklassifiseringen for lokaliteten eller vassdraget i forbindelse med eutrofiering. Total-fosfor, total-nitrogen og siktedyp indikerer alle eutrofieringspåvirkning. Som regel benyttes bare total-fosfor og siktedyp i vurdering av fysisk-kjemisk tilstand, total-nitrogen inngår bare dersom innsjøene er nitrogenbegrenset, dvs. dersom summen av NH_4 og NO_3 er $<10 \mu\text{g/l}$, eller Tot-N/Tot-P er <20 . Ingen av innsjøene i denne rapporten er nitrogenbegrenset ut fra disse kriteriene, derfor benyttes bare total-fosfor og siktedyp for å vurdere tilstanden i forhold til eutrofiering. Tilstand basert på total-nitrogen er imidlertid inkludert i tabellen, men er ikke en del av beregningsgrunnlaget for samlet økologisk tilstand. Parameterne totalt organisk karbon (TOC), farge og kalsium er støtteparametere som kun brukes ved typifisering av vassdrag og ikke som støtteparametere for vurdering av økologisk tilstand

I foreliggende undersøkelse er middelverdien av fysisk kjemiske kvalitetselementer basert på prøvetakinger over en sommer - høstperiode (4 måneder). Tilstandsklassifisering gjøres på grunnlag av beregnede normaliserte EQR verdier (EQR verdi = målt verdi (middelverdi) delt på referanseverdien som angir naturtilstand). Denne normaliseres i henhold til en interpoleringsformel som får alle EQR-verdiene inn på samme skala (se Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018)).

4 Resultater og diskusjoner

Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort iht. Veileder 02:2018 og etter innsjøtype L207 og elvetype R207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Det er i klimasone skog (som skal benyttes for lavereliggende innsjøer og elver i Nord-Norge) ikke laget tilstandsklasser for kalkrike, klare innsjøer og elver (alle de undersøkte vannforekomstene ved Evenes er per definisjon kalkrike). Innsjøene og elvene som er undersøkt er klassifisert som klare, men er naturlig noe humuspåvirket fra våtområder i nedslagsfeltet. De er også kalkrike iht. til veileder, og denne kombinasjonen gjør tilstandsklassifisering iht. type L207/R207 noe unøyaktig. Den økologiske tilstanden for vannforekomsten bestemmes ut fra det kvalitetselementet som angir den dårligste tilstandsklassen ("det verste styrer" prinsippet). I innsjøene som er undersøkt inngår følgende parametere i den samlede økologiske tilstandsklassifiseringen: vannvegetasjon, planteplankton med klorofyll *a*, total fosfor og siktedyp. For Svanevatnet, Kjerkvatnet, Langvatnet og Lavangsvatnet er planteplankton og vannvegetasjon tellende biologiske parametere, mens for elvene der det er gjort prøvetaking av biota er bunndyr og begroing og fisk tellende element. Alle de fysiske-kjemiske og biologiske kvalitetselementene, bortsett fra vannvegetasjon, er presentert for hver enkelt innsjø i kapittel 4.1 – 4.3. Resultatene for vannvegetasjons-kartleggingen er presentert samlet for alle innsjøene i kapittel 4.6, men resultatene for sedimentanalysene er vist i kapittel 4.7.

4.1 Svanevatnet med innløps- og utløpsbekk

Tilstandsklassifisering for vannkjemiske parameter er gjort etter innsjøtype L207 og elvetype R207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Svanevatn er planteplankton, vannvegetasjon og total fosfor. Resultatene for vannvegetasjon er vist i kapittel 4.6.

Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Svanevatnet utløpsbekk er begroingsalger og bunndyr.

4.1.1 Hydrografi Svanevatnet

De hydrografiske registreringene i Svanevatnet viste ingen oksygensvikt i de fire periodene med målinger (Tabell 3). Det var en svak overmetning i alle periodene med verdier fra 105 - 116 %. Svanevatnet er svært grunt med maks-dyp på ca. 1 m, og det er alltid sikt helt til bunnen.

Tabell 3. Hydrografiske registreringer i Svanevatnet 2022. Alle registreringene er gjort på 0,5 meters dyp.

Parameter	08.06.2022	04.07.2022	23.07.2022	07.09.2022
Temperatur (°C)	12,7	21,3	15,8	10,5
Oksygenmetning (%)	108	116	106	114

4.1.2 Vannkvalitet i Svanevatnet med innløpsbekk

Resultatene for vannkvalitet er vist i Tabell 4 og Tabell 5.

pH-verdiene var forholdsvis høye som er naturlig for Svanevatnet og innløpsbekken, i likhet med mange andre vannforekomster i vassdraget.

Turbiditeten på måletidspunktene var forholdsvis lav i Svanevatnet og innløpsbekken, med tilstandsklasser hhv. II-God og I-Meget god

Fargetallene var lave på begge lokaliteter, med tilstandsklasse II-God.

TOC-verdiene lå i tilstandsklasse II-God på begge lokaliteter.

Total fosfor viste noe forhøyede konsentrasjoner i Svanevatnet i forhold til i 2021 (tilstandsklasse II-Moderat), med de høyeste verdiene målt tidlig i juni og juli. Konsentrasjonene var lave i innløpsbekken med tilstandsklasse I-Svært god.

Fosfat-konsentrasjonene var forhøyet i juni og juli, men lave i august og september. Verdiene ligger lavere enn konsentrasjonene målt i 2021.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** i Svanevatnet lå på omtrent samme nivå som i 2021. Middelerverdi for sesongen tilsvarer tilstandsklasse II-God. Innløpsbekken lå i tilstandsklasse I-Svært god.

Konsentrasjonene av **ammonium** var moderate i Svanevatnet i juni og juli og en del høyere enn Kjerkvatnet, Langvatnet og Lavangsvatnet. Senere på sesongen var verdiene lave. Konsentrasjonene lå noe under det som ble registrert i 2021. Innløpsbekken viste lave konsentrasjoner.

Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** var lave i Svanevatnet (som i 2021) og jevnt over under deteksjonsgrensen for analysen. Under godt oksygenerte forhold (som i Svanevatnet) vil nitrat normalt være dominerende nitrogenforbindelse. I innløpsbekken var konsentrasjonene høye gjennom hele måleperioden. Årsaken til dette er ukjent, men landbruksareal i bekkens øvre del kan være en kilde.

Det ble registrert **ammoniakk** i vannprøvene i Svanevatnet i juni og juli. I innløpsbekken ble det ikke registrert ammoniakk.

Tabell 4. Vannkvalitetsanalyser fra Svanevatnet i 2022. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. L207: Skog, moderat kalkrik, klar. Klassifisering gjort iht. SFT veiledning 97:04 er merket med **.

Parameter	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3		
Turbiditet**	1,2	1,2	0,62	0,53	0,89		
Fargetall (mg Pt/l)**	20	20	25	29	23,5		
Total fosfor (µg/l) *	18	18	10	10	14	0,29	0,50
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	2,3	2,3	<2,0	<2,0	2,2		
Total nitrogen (µg/l) *	310	310	270	230	280	0,71	0,85
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	20	20	<5,0	<5,0	12,5		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	<5,0	<5,0	10	<5,0	6,3		
TOC (mg/l) (mg/L)**	5,8	5,8	10	8,5	7,5		
Ammoniakk (mg/L)	0,69	0,69	0,00	0,00	0,35		

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

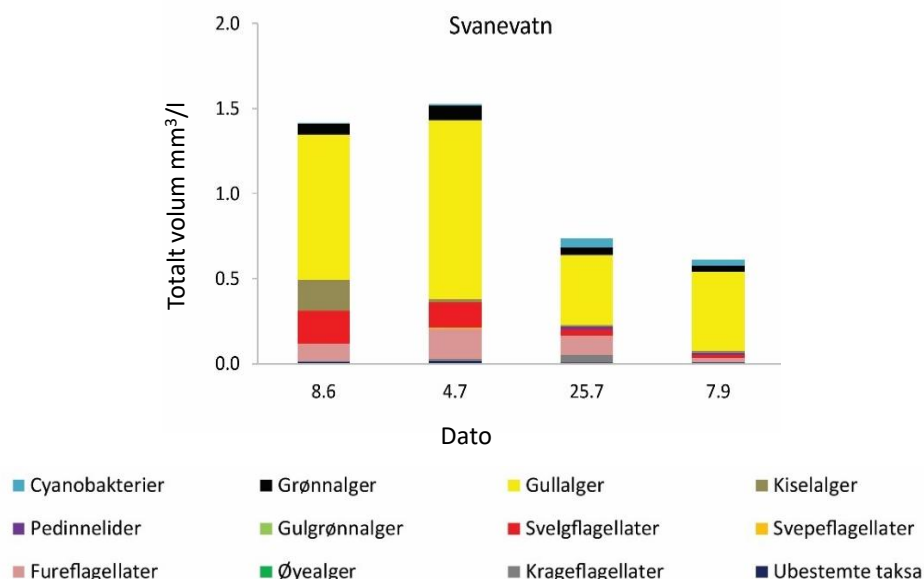
Tabell 5. Vannkvalitetsanalyser fra innløpsbekk til Svanevatnet i 2022. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. R207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	8,2	8,2	8,3	8,4	8,3		
Turbiditet (FTU)**	0,52	0,39	0,23	0,29	0,36		
Farge (mg Pt/l)**	22	22	23	20	21,8		
Total fosfor (µg/l) *	16	6,5	3,9	<3,0	7,4	0,81	0,92
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	2,2	3,8	<2,0	<2,0	2,5		
Total nitrogen (µg/l) *	170	230	170	210	195	1,03	1,00
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	<5,0	10	<5,0	9,7	7,4		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	44	96	75	67	70,5		
TOC (mg/l) (mg/L)**	3,7	4,9	6,0	4,0	4,7		
Ammoniakk (mg/L)	0,00	0,00	0,00	0,00	0		

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

4.1.3 Planteplankton Svanevatnet

Det totale volumet av planteplankton hadde forholdsvis høye verdier og dette ga Svanevatnet tilstandsklasse Moderat for denne parameteren (Tabell 6 og Tabell 7). Gullalger utgjorde det meste av planteplanktonet unntatt i august da det ble observert mest svelgflagellater (Figur 4). I tillegg ble det observert grønnalger, kiselalger og fureflagellater. De dominerende gullalgene var *Uroglenopsis americana* og arter fra slekten *Dinobryon* (Vedlegg 6.1.1). Sammensetningen av planteplanktonet (PTI) viste et planteplanktonsamfunn som indikerte Svært god tilstand. Det ble observert lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og indeksen Cyano_{max} indikerte Svært god tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene ga nEQR på 0,71 som gjorde at Svanevatnet fikk tilstandsklassen God. Konsentrasjonen for klorofyll *a* er ikke tilstandsklassifisert fordi veileder 02:2018 ikke har tilstandsklasser for denne type innsjøer i klimasone Skog. Verdiene som er målt, er lave sett i forhold til tilsvarende type sjøer i klima-sone Lavland.



Figur 4. Sammensetningen av planteplanktonsamfunnet i Svanevatnet i 2022.

Tabell 6. Normaliserte EQR-verdier (nEQR) for planteplanktonet i Svanevatnet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen.

Innsjø	Volum	PTI	Cyano _{max}	Totalvolum PP
Svanevatn	0,51	0,91	0,93	0,71

Tabell 7. Indeksverdi for planteplanktonet i Svanevatnet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen. Cyano_{max} viser maksimalt observert verdi.

Innsjø	Volum (mm ₃ /l)	PTI	Cyano _{max} (mm ₃ /l)
Svanevatn	1,07	2,08	0,056

Tabell 8. Klorofyll-a konsentrasjoner i Svanevatnet 2022. Snitt-verdien er ikke tilstandsklassifisert fordi veileder 02:218 ikke har tilstandsklasser for denne type innsjøer.

Dato	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.
Klf.a (µg/l)	4.55	4.48	2.36	2.40	3.45

4.1.4 Vannvegetasjon Svanevatnet

Resultatene for vannvegetasjonen i Svanevatnet er vist kapittel 4.6. Resultatene tilsvarer tilstandsklasse I-Svært god som er det samme som i 2021.

4.1.5 Begroing utløpsbekk fra Svanevatnet

Artsmangfoldet i utløpsbekken fra Svanevatnet var moderat (19 arter) (Cyanobakterier og ikke-diatomerer) (se Vedlegg 6.2). Nedbrytere/heterotrof begroing ble ikke registrert. Kiselalger (Bacillariophyta) med uidentifiserte Pennater dominerte begroingssamfunnet (30 % dekning) (20 % i 2021). *Chaetophora* spp. (grønnalge) var vanlig med 9 % dekning, sammen med blågrønnalgene *Phormidium tinctorium* (4 %) og *Tolypothrix* spp. (5 %). Begroingen lå i tilstandsklasse II-God.

Tabell 9. Klassifisering av økologisk tilstand basert på begroingsalgeindeksen PIT for eutrofiering i utløpsbekken fra Svanevatn 2022. Ca-kl = kalsiumklasse, hvor > 4 betyr mer enn 4 mg Ca/L.

Lokalitet	Ca-kl	Ant. arter	Ant. indikatorarter	PIT	PIT EQR	PIT nEQR	Tilst.klasse
Svanevatnet utløp	> 4	19	11	11,69	0,91	0,73	II-God

4.1.6 Bunndyr

Prøven fra utløpsbekken fra Svanevatnet ble beregnet til å inneholde ca. 2970 individer (se Vedlegg 6.3). Det ble funnet 16 EPT arter/slekter, som tilsier at bekken har et lavt biologisk mangfold.

Bunndyrsamfunnet var sterkt dominert av knott (62 %), samt med en stor andel fjærmygg (13 %) og steinfluer (hovedsakelig familien Nemouridae) (13 %). ASPT-indeksen (for eutrofiering) var på 5,75 som tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat (Tabell 10). I 2021 ble bekken tilstandsklassifisert til III-Moderat. Det er ingen vesentlige endringer i sammensetning av bunndyr og ASPT-indeks fra 2021.

Bekken er ikke optimal for bunndyrsprøvetaking med bakgrunn i substratforhold. På strekninger der det var mulig å ta prøver var grus og steinsubstratet delvis tettet igjen av finpartikulære masser/slam og med lite hulrom som er med på å gi dårligere levetilstander for bunndyr. Dette kan ha påvirket prøveresultatet.

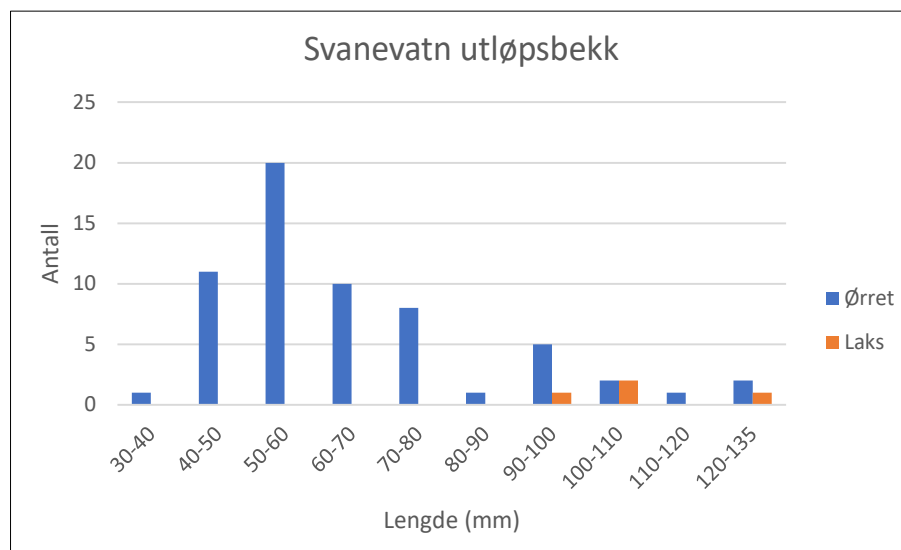
Substrat-forholdene er i all hovedsak antatt å være naturlige for bekken, men utslipp av slamholdig vann fra anleggsvirksomheten på flystasjonsområde til nedre deler av Svanevatnet kan ha bidratt til økt slam/partikkelinnhold og gjentetting av bunnsubstratet i utløpsbekken.

Tabell 10. ASPT-indeks med tilhørende EQR- og nEQR-verdier for utløpsbekken fra Svanevatnet 2022 og 2021.

	Høst 2022	Høst 2021
ASPT familier	16	16
ASPT index verdi	5,75	5,38
ASPT tilstand (basert på nEQR)	Moderat	Moderat
EQR	0,83	0,78
nEQR	0,54	0,45

4.1.7 Fisk

Ved elektrofiske i utløpsbekken fra Svanevatnet ble det funnet ungfisk av både ørret og laks med ørret som dominerende art. Totalt ble det fange 65 fisk med en tetthet på 81 fisk per 100 m² noe som er å anse som høy tetthet. Det ble funnet både årsyngel (0+) og eldre fisk. Det var flest fisk (ørret) mellom 40 – 70 mm. (Figur 5). Funn av lakseparr viser at disse i perioder av året benytter bekken til næringsøk. Laks benytter ikke bekken til gyting. Under bunndyrsprøvetaking i oktober ble det registrert 9 gytegrøper (fra ørret) i bekken.



Figur 5. Sammensetning av fisk i utløpsbekken fra Svanevatnet 2022. N=65.



Figur 6. Bilder fra utløpsbekken fra Svanevatnet i området for prøvetaking av bunndyr og begroing 2022.

4.1.8 Samlet vurdering Svanevatnet med innløps- og utløpsbekk

Svanevatnet viste jevnt over god vannkvalitet for de fleste parameterne. Noe forhøyede TOC-verdier er antatt å være naturlig for vannet. Total fosfor viste noe forhøyede konsentrasjoner i Svanevatn i forhold til i 2021 (tilstandsklasse III-Moderat), mens fosfat-konsentrasjonene var moderate og lavere enn i 2021. Total nitrogen-verdiene var svakt forhøyet (tilstandsklasse II-God) og lå på omtrent samme nivå som i 2021. Det ble registrert ammoniakk i vannprøvene i Svanevatn i juni og juli.

Organisk innhold (TOM) og totalt organisk karbon i sedimentet fra Svanevatnet var vesentlig høyere enn i Kjerkvatnet, Langvatnet og Vassbotn, men innholdet av fosfor var lavest av de fire sjøene. I forhold resultatene fra sedimentundersøkelser i 2011 er både fosfor, TOM og TOC noe høyere i 2022

Planteplanktonet tilsvarte tilstandsklasse II-God, og vannvegetasjonen lå i tilstandsklasse I-Svært god.

Begroingsresultatene fra utløpsbekken fra Svanevatnet tilsvare tilstandsklasse II-God (som i 2021), og det ble ikke funnet nedbrytere/heterotrof begroing. Bunndyrsfaunaen var artsfattig, og resultatene tilsvaret tilstandsklasse III-Moderat. Det ble registrert yngel av både ørret og laks, med ørret som dominerende art. Tettheten av fisk var god

Samlet økologisk tilstand Svanevatnet i ift. eutrofiering (styrende parameter: total fosfor): III-Moderat.

Økologisk tilstand Svanevatnet utløpsbekk ift. eutrofiering (styrende parameter bunndyr): III-Moderat.

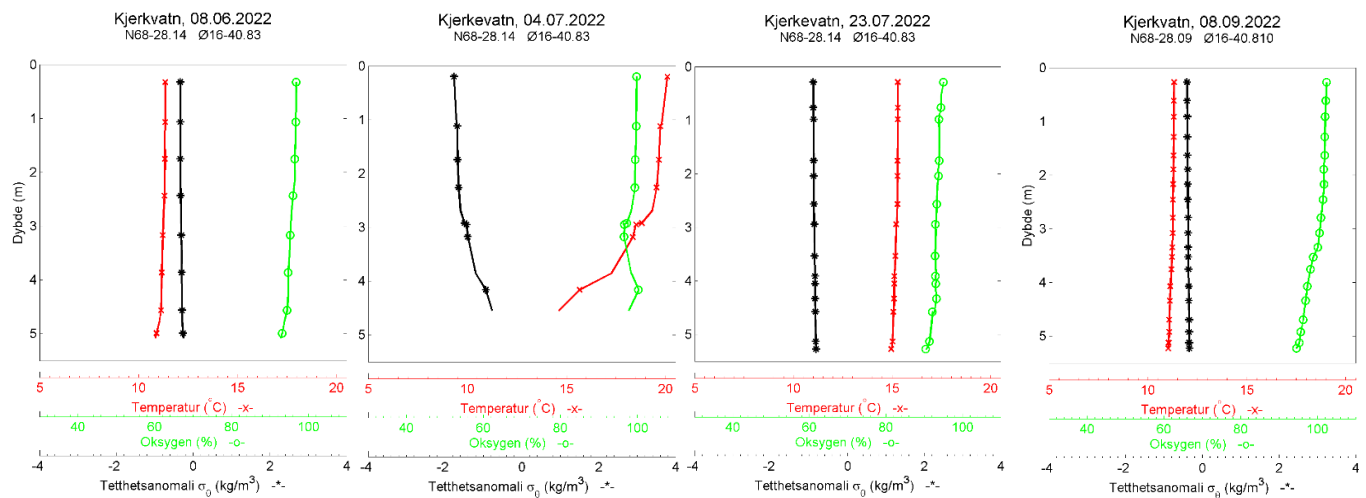
Vannkjemisk tilstand Svanevatnet innløpsbekk ift. eutrofiering (styrende parameter tot-P): I-Svært god.

4.2 Kjerkvatnet

Tilstandsklassifisering for vannkjemiske parameter er gjort etter innsjøtype L207 og elvetype R207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Kjerkvatnet er planteplankton, vannvegetasjon og total fosfor. Resultatene for vannvegetasjon er vist i kapittel 4.6.

4.2.1 Hydrografi

De hydrografiske registreringene i Kjerkvatnet viste ingen oksygenvikt i de fire periodene med målinger (Figur 7). Metningen lå på mellom 90 - 100 % gjennom hele vannsøylen i alle periodene. Temperaturmålingene viste at det var full sirkulasjon i vannmassene gjennom store deler av sommeren, bortsett fra i begynnelsen av juli etter en periode med svært høy lufttemperatur og begynnende termisk sjiktning.



Figur 7. Hydrografiske målinger i Kjerkvatnet 2022.

4.2.2 Vannkvalitet

pH-verdiene var høye som er naturlig for Kjerkvatnet (referansetilstand).

Turbiditeten var lav, tilsvarende tilstandsklasse II-God.

Fargetallene var lave og tilsvarende som i 2021. Trolig er disse verdiene normale for vannet.

TOC-verdiene var forholdsvis høye i de fleste prøveperiodene og tilsvarende som i 2021.

Konsentrasjonene er å anse som naturlig for vannet.

Total fosfor viste noe høye konsentrasjoner og tilsvarende som i 2021, men mest sannsynlig er verdiene å betrakte som naturlig for vannet. Middelerdien tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat.

Fosfat-konsentrasjonene var noe forhøyet i juni og juli, og tilsvarende som i 2021.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** var svakt forhøyet og i samme størrelsesorden som i 2021.

Middelerdi for sesongen tilsvarer tilstandsklasse II-God.

Konsentrasjonene av **ammonium** var moderate, men noe lavere i forhold til 2021.

Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** lå noe over verdiene målt i 2021 og kan skyldes avrenning fra flystasjonsområde. Under godt oksygenerede forhold vil nitrat normalt være dominerende nitrogenforbindelse.

Det ble registrert **ammoniakk** i vannprøvene i juni og juli. I 2021 ble det ikke funnet ammoniakk.

Siktedypet tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat.

Visuell farge lå i den brune delen av skalaen, noe som indikerer noe påvirkning av humus.

Tabell 11. Vannkvalitetsanalyser i Kjerkvatnet i 2022. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. L207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4		
Turbiditet**	0,95	0,95	0,61	0,88	0,85		
Farge (mg Pt/l)**	28	28	22	32	27,5		
Total fosfor (µg/l) *	19	19	13	7,6	14,7	0,27	0,49
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	2,6	2,6	<2,0	<2,0	2,3		
Total nitrogen (µg/l) *	310	310	300	540	365	0,55	0,73
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	11	11	10	<5,0	9,3		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	8,6	8,6	10	<5,0	8,1		
TOC (mg/l) (mg/L)**	6,2	6,2	7,5	7,8	6,9		
Ammoniakk (mg/L)	0,43	0,43	0,00	0,00	0		
Siktedyp (m)	4	6	3,5	3,7	4,3	0,70	0,52
Farge (visuell)	Gullig brun	Gullig brun	Brunlig gul	Brun			

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

4.2.3 Planteplankton Kjerkvatnet

Det totale volumet av planteplankton hadde forholdsvis høye verdier og dette ga Kjerkvatnet tilstandsklasse Moderat for denne parameteren (Tabell 12 og Tabell 13). Gullalger utgjorde det meste av planteplanktonet sammen med svelgflagellater, kiselalger, grønnalger og fureflagellater (Figur 8). De dominerende gullalgene var *Uroglenopsis americana* og arter fra slekten *Synura* (Vedlegg 6.1.2). Sammensettingen av planteplanktonet (PTI) viste et planteplanktonsamfunn som indikerte God tilstand. Det ble observert lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og indeksen Cyano_{max} indikerte Svært god tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene ga nEQR på 0,57 som gjorde at Kjerkvatnet fikk tilstandsklassen Moderat. Konsentrasjonen for klorofyll *a* er ikke tilstandsklassifisert fordi veileder 02:2018 ikke har tilstandsklasser for denne type innsjøer i klimasone Skog. Verdiene som er målt vurderes som moderate sett i forhold til tilsvarende type sjøer i klimasone Lavland.

Tabell 12. Normaliserte EQR-verdier (nEQR) for planteplanktonet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen.

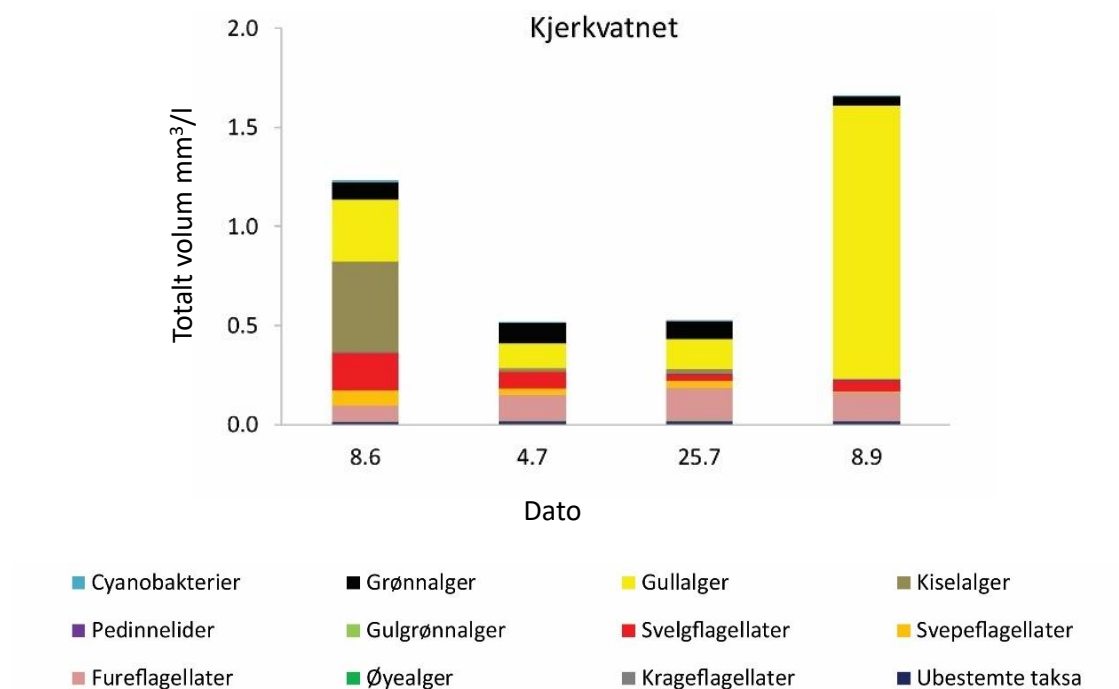
Innsjø	Volum	PTI	Cyano _{max}	Totalvolum PP
Kjerkvatn	0,53	0,61	0,98	0,57

Tabell 13. Indeksverdien for planteplanktonet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen. Cyano_{max} viser maksimalt observert verdi.

Innsjø	Volum (mm ³ /l)	PTI	Cyano _{max} (mm ³ /l)
Kjerkvatn	0,98	2,34	0,013

Tabell 14. Klorofyll-a konsentrasjoner i Kjerkvatnet 2022. Snitt-verdien er ikke tilstandsklassifisert fordi veileder 02:218 ikke har tilstandsklasser for denne type innsjøer.

Dato	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.
Klf.a (µg/l)	4,34	2,23	3,27	9,5	4,84



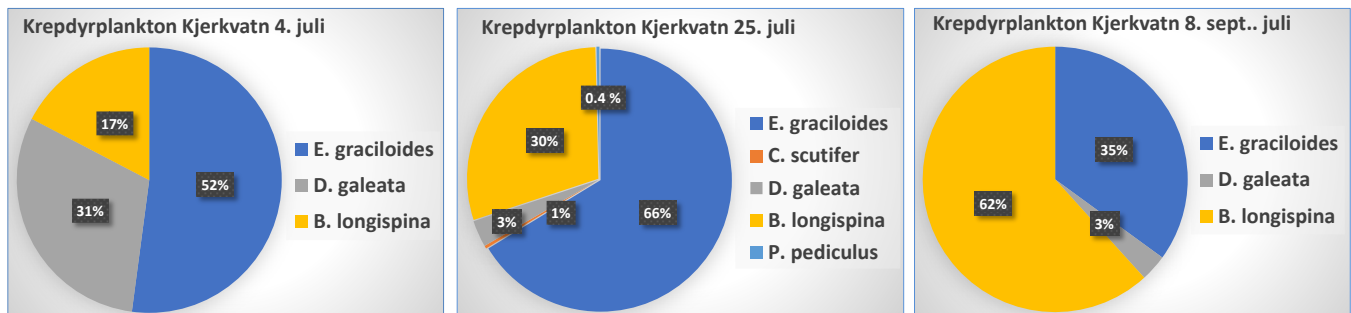
Figur 8. Sammensettingen av planteplanktonsamfunnet i Kjerkvatnet 2022.

4.2.4 Krepsdyrplankton

Det ble tatt vertikaltrekk av krepsdyrplankton i begynnelsen og slutten av juli og i september for relativ artssammensetning. Planktonsamfunnet bestod av hoppekrepsene *Eudiaptomus graciloides* og *Cyclops scutifer*, samt vannloppene *Daphnia galeata*, *Bosmina longispina* og *Polyphemus pediculus* (Tabell 15). Sammensetningen indikerer et moderat predasjonstrykk fra fisk. Mengden dyr i planktontrekket tyder på høy tetthet, og det var ingen indikasjoner på krepsdyrplanktonsamfunnet var påvirket av utslipp fra flystasjonsområde.

Tabell 15. Sammensetningen av krepsdyrplankton i Kjerkvatnet 2022.

Art	04.07.22	25.07.22	08.09.22
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	52,1	66,3	35,0
<i>Cyclops scutifer</i>	0	0,4	0
<i>Daphnia galeata</i>	30,5	3,3	3,3
<i>Bosmina longispina</i>	17,4	29,7	61,7
<i>Polyphemus pediculus</i>	0	0,4	0



4.2.5 Samlet vurdering Kjerkvatnet

Vannkvalitet Kjerkvatnet viste forhøyede verdier for totalt organisk karbon (TOC), total fosfor og fosfat noe som er antatt å være naturlig for vannet. Verdiene for de fleste parameterne i 2022 var tilsvarende eller lavere enn i 2021. Vegetasjonen så ut til å være upåvirket av slamutslippet og det var ikke tegn til avsetninger av slam på vegetasjon og på bunnsstrat (tilstandsklasse vannvegetasjon: God). Sammensetning og tetthet av krepsdyr-plankton viste heller ingen tegn på å være påvirket av finpartikulært materiale tilført vannet. Utlekking av silt-skjørt i store deler av anleggsperioden har trolig motvirket spredning av partikler utover i vannet.

Organisk innhold (TOM) og totalt organisk karbon i sedimentet fra Kjerkvatnet var noe høyt og omtrent på samme nivå som Langvatnet og Vassbotn. Innholdet av fosfor var på samme nivå som Vassbotn og Svanevatn men lavere enn i Langvatn.

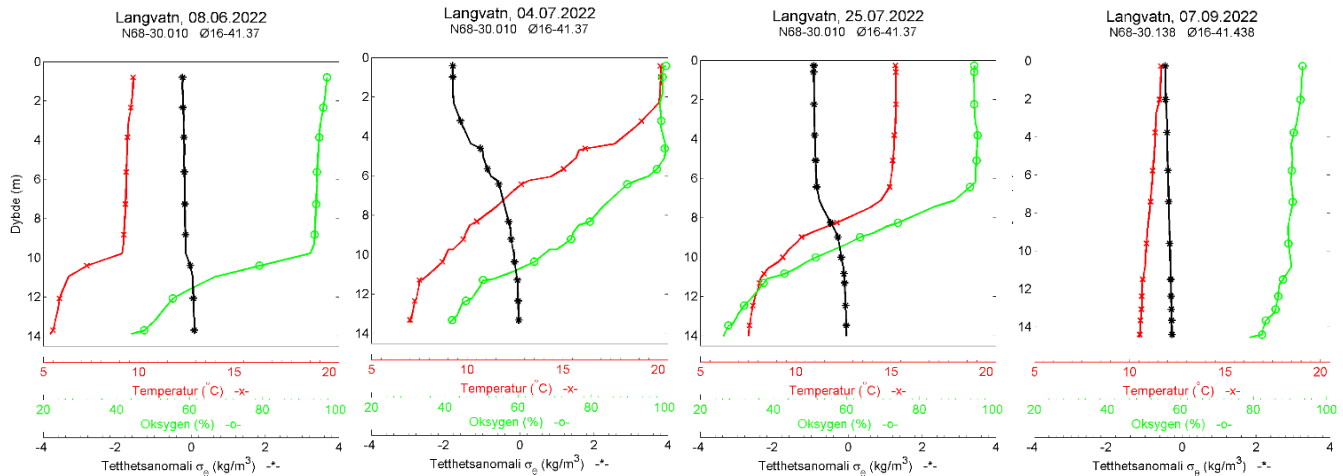
Med planteplankton og total fosfor i tilstandsklasse III-Moderat, gir dette samlet **Moderat** økologisk tilstand for Kjerkvatnet i forhold til eutrofiering som er det samme som i 2021.

4.3 Langvatnet med Tennvassbekken og Nautåa

Tilstandsklassifisering for vannkjemiske parameter er gjort etter innsjøtype L207 og elvetype R207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Langvatnet er planteplankton, vannvegetasjon og total fosfor. Resultatene for vannvegetasjon er vist i kapittel 4.6.

4.3.1 Hydrografi Langvatnet

De hydrografiske registreringene i Langvatnet viste at det var stor grad av oksygenvikt i den nederste del av vannsøylen i de tre første periodene med målinger (Figur 9). Metning lå på 20 - 50 % i de nederst 2-3 meterne med synkende metning utover sommeren. Dette har sammenheng med en klar termisk lagdeling gjennom sommeren og liten grad av vannutskifting i dypere vannlag kombinert med stor grad av biologisk nedbrytning av organisk materiale og sannsynligvis kjemisk nedbrytning av avsningsvæsker fra flystasjonsområde. Temperaturmålingene viste at det var etablert termoklin ved ca. 10 m i juni. I varmeperioden i begynnelsen av juli var det jevnt synkende temperatur fra ca. 20 °C i overflaten til ca. 6 °C ved bunnen. I slutten av juli var termoklinen ved ca. 6 - 8 m. I september var det full sirkulasjon og tilnærmet full oksygenmetning gjennom hele vannsøylen.



Figur 9. Hydrografiske målinger i Langvatnet 2022.

4.3.2 Vannkvalitet Langvatnet

pH-verdiene var høye og naturlig for Langvatnet, i likhet med mange andre innsjøer i vassdraget.

Turbiditeten var relativt lav, med tilstandsklasse II-God.

Fargetallene var lave. Trolig er disse verdiene å betrakte som normale for vannet. Tilstandsklasse II-God.

TOC-verdiene var relativt lave, tilsvarende tilstandsklasse II-God.

Total fosfor viste noe forhøyede konsentrasjoner, med middelvei for sesongen tilsvarende tilstandsklasse III-Moderat.

Fosfat-konsentrasjonene var forholdvis lave, men noe forhøyet i juni og begynnelsen av juli i forhold til resten av sesongen.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** var lave, med middelværdi for sesongen i tilstandsklasse I-Svært god. Konsentrasjonene av **ammonium** var moderate, og noe høyere enn Lavangsvatnet i de to første periodene. Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** var lave, men i slutten av juli ble det målt høye konsentrasjoner. De forhøyede verdiene kan ha sammenheng med avrenning fra anleggsområdet ved flystasjonen. Det ble registrert **ammoniakk** i vannprøvene i de to første prøvetaksperiodene.

Siktedyp tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat.

Tabell 16. Vannkvalitetsanalyser i Langvatnet i 2022. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. L207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	7,9	7,9	8,0	8,2	8,0		
Turbiditet**	0,70	0,70	0,39	0,47	0,6		
Farge (mg Pt/l)**	13	13	13	29	17,0		
Total fosfor (µg/l) *	14	14	6,5	12	11,6	0,34	0,58
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	2,3	2,3	<2,0	<2,0	2,2		
Total nitrogen (µg/l) *	120	120	130	180	138	1,45	1,00
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	7,9	7,9	12	9,6	9,4		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	<5,0	<5,0	16	<5,0	7,8		
TOC (mg/l) (mg/L)**	2,2	2,2	3,4	4,4	3,1		
Ammoniakk (mg/L)	0,11	0,11	0,00	0,00	0,1		
Siktedyp (m)	5	8,5	8,5	5	6,8	0,76	0,59
Farge (visuell)	Gullig	Grønn	Gullig grønn	Brun			

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

4.3.3 Planteplankton Langvatnet

Det totale volumet av planteplankton hadde lave verdier og dette ga Langvatnet tilstandsklasse Svært god for denne parameteren (Tabell 17). Gullalger og svelgflagellater utgjorde det meste av planteplanktonet (Figur 10, Vedlegg 6.1.3). Gullalgene besto av ulike flagellater mens de viktigste svelgflagellatene var arter fra slekten *Plagioselmis*. Sammensetningen av planteplanktonet (PTI) viste et planteplanktonsamfunn som indikerte Svært god tilstand. Det ble observert lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og indeksen Cyano_{max} indikerte Svært god tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene ga nEQR på 0,89 som gjorde at Langvatnet fikk tilstandsklassen I-Svært god. Konsentrasjonen for klorofyll *a* er ikke tilstandsklassifisert fordi veileder 02:2018 ikke har tilstandsklasser for denne type innsjøer i klimasone Skog. Verdiene som er målt er lave sett i forhold til tilsvarende type sjøer i klimasone Lavland.

Tabell 17. Normaliserte EQR-verdier (nEQR) for planteplanktonet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen.

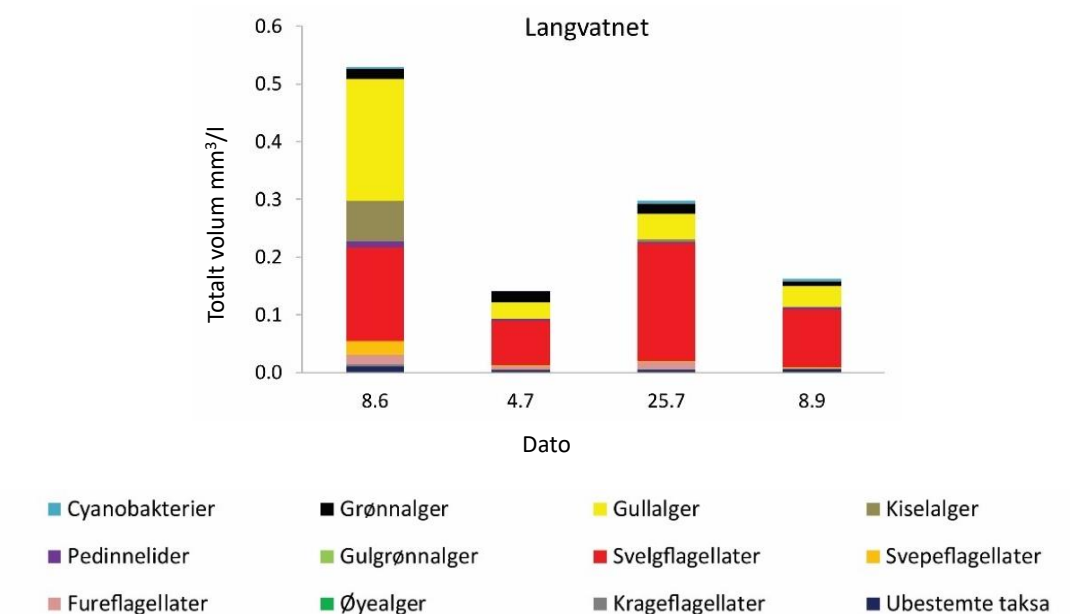
Innsjø	Volum	PTI	Cyano _{max}	Totalvolum PP
Langvatnet	0,90	0,87	0,99	0,89

Tabell 18. Indeksverdi for planteplanktonet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen. Cyano_{max} viser maksimalt observert verdi.

Innsjø	Volum (mm ₃ /l)	PTI	Cyano _{max} (mm ₃ /l)
Langvatnet	0,28	2,12	0,005

Tabell 19. Klorofyll-a konsentrasjoner i Langvatnet 2022.

Dato	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.
Klf.a (µg/l)	2,09	1,45	1,09	1,10	1,43



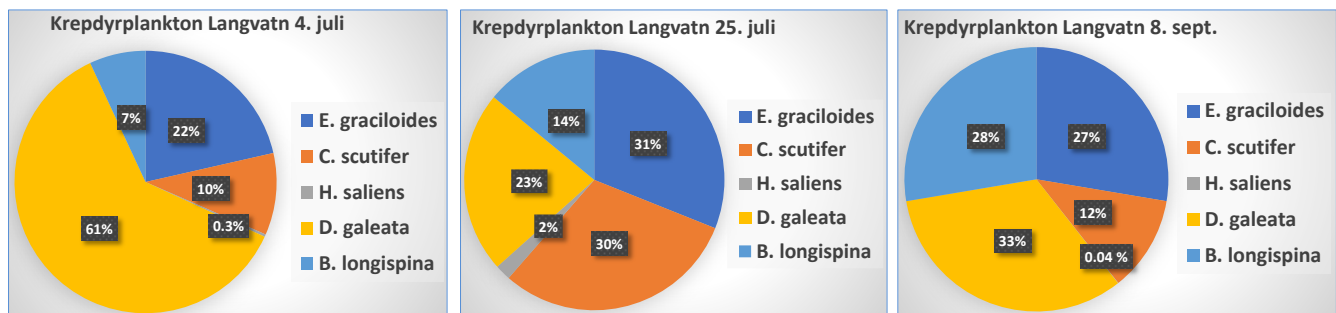
Figur 10. Sammensettingen av planteplanktonsamfunnet i Langvatnet 2022.

4.3.4 Krepsdyrplankton

Det ble tatt vertikaltrekk av krepsdyrplankton i juli (to perioder) og i september for analyse av relativ artssammensetning. Relativ sammensetning i de tre periodene er vist i Tabell 20. Planktonsamfunnet bestod av hoppekrepsene *Eudiaptomus graciloides*, *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens*, samt vannloppene *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina*. Sammensetningen indikerer et moderat - lavt predasjonstrykk fra fisk. Mengden dyr i plankontrekket tyder på høy tetthet, og det var ingen indikasjoner på krepsdyrplanktonsamfunnet var påvirket av utslipp fra flystasjonsområde.

Tabell 20. Sammensetningen av krepsdyrplankton i Langvatnet 2022.

Art	04.07.22	25.07.22	08.09.22
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	21,5	31,0	27,6
<i>Cyclops scutifer</i>	10,1	30,4	11,7
<i>Heterocope saliens</i>	0,3	2	0,04
<i>Daphnia galeata</i>	61,2	22,5	33
<i>Bosmina longispina</i>	6,9	14,1	27,6



4.3.5 Tennvassbekken

pH-verdiene var høye som er naturlig for bekken.

Turbiditeten var lav, tilsvarende tilstandsklasse II-God.

Fargetallene var lave, og mest sannsynlig er disse verdiene å betrakte som normale for bekkevannet. Tilstandsklasse II-God.

TOC-verdiene var noe forhøyet, med tilstandsklasse IV-Dårlig.

Total fosfor viste forholdsvis høy konsentrasjon i juni, men relativt lave verdier videre utover sesongen. Middelerdi for sesongen tilsvarer tilstandsklasse II-God.

Fosfat var svakt forhøyet i juni, men lave senere i prøvetakingsperioden.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** var forholdsvis lave gjennom hele sesongen, med middelerdi i tilstandsklasse II-God.

Konsentrasjonen av **ammonium** var noe forhøyet i juni, begynnelsen av juli og i september.

Nitrat+nitritt viste forhøyet konsentrasjoner i begynnelsen av juni og i slutten av juli.

Det ble registrert **ammoniakk** i vannprøvene i juni, men ikke i de resterende periodene.

Tabell 21. Vannkvalitetsanalyser i Tennvassbekken i 2022. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. R207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	8,2	8,8	8,7	8,3	8,5		
Turbiditet**	0,91	1,2	0,92	0,73	0,9		
Farge (mg Pt/l)**	21	17	16	25	19,8		
Total fosfor (µg/l) *	17	13	10	6,9	11,7	0,51	0,77
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	4,3	2,2	<2,0	<2,0	2,6		
Total nitrogen (µg/l) *	290	350	290	390	330	0,61	0,79
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	9,2	12	<5,0	11	9,3		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	9,5	<5,0	11	<5,0	7,6		
TOC (mg/l) (mg/L)**	4,7	6,9	7,5	6,8	6,5		
Ammoniakk (mg/L)	0,28	0,00	0,00	0,00	0,1		

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

4.3.6 Nautåa

pH-verdiene var høye som er naturlig for Nautåa.

Turbiditeten var lav, tilsvarende tilstandsklasse I-Svært god.

Fargetallene var forholdsvis lave, og mest sannsynlig er disse verdiene å betrakte som normale for vannet. Tilstandsklasse II-God.

TOC-verdiene var noe forhøyet, med tilstandsklasse IV-Dårlig.

Total fosfor viste forholdsvis høy konsentrasjon i juni, men relativt lave verdier videre utover sesongen. Middelerverdi for sesongen tilsvarende tilstandsklasse II-God.

Fosfat-konsentrasjonene var svakt forhøyet i juni og starten på juli i forhold til resten av prøvetakingsperioden.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** var lave gjennom sesongen. Middelerverdi: tilstandsklasse I-Svært god.

Konsentrasjonen av **ammonium** var noe forhøyet begynnelsen av juli, men lav i de andre periodene.

Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** var en del forhøyet i forhold til noen av de andre lokalitetene.

Det ble ikke registrert **ammoniakk** i vannprøvene.

Tabell 22. Vannkvalitetsanalyser i Nautåa i 2022. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. R207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	08.06.20	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	7,8	8,3	8,2	8,2	8,1		
Turbiditet**	0,48	0,38	0,38	0,38	0,4		
Farge (mg Pt/l)**	16	14	23	31	21		
Total fosfor (µg/l) *	16	10	8,3	3,4	9,4	0,38	0,62
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	2,3	3,1	<2,0	<2,0	2,4		
Total nitrogen (µg/l) *	120	130	97	210	139	1,44	1,00
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	<5,0	6,0	<5,0	<5,0	5,3		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	14	5,9	12	12	11		
TOC (mg/l) (mg/L)**	2,4	3,3	4,5	4,6	3,7		
Ammoniakk (mg/L)	0,00	0,00	0,00	0,00	0		

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

4.3.7 Samlet vurdering Langvatn, Tennvassbekken og Nautåa

Langvatn viste noe varierende vannkvalitet gjennom sesongen, med periodevis noe forhøyede konsentrasjoner av total fosfor, ammonium og nitrat/nitritt. Det ble registrert lave verdier av ammoniakk tidlig på sommeren.

Organisk innhold (TOM) og totalt organisk karbon i sedimentet fra Langvatnet var noe høyt og omtrent på samme nivå som Kjerkvatnet og Vassbotn. Innholdet av fosfor var høyere enn i de andre innsjøene. I forhold resultatene fra sedimentundersøkelsene i 2011 vise både fosfor, TOM og TOC en nedgang i forhold til 2022.

Arts sammensetning og tetthet av krepsdyrplankton viste ingen indikasjon på å være påvirket av anleggsarbeidet. Både Tennvassbekken og Nautåa viste jevnt over god vannkvalitet, men med forholdsvise høye verdier av TOC og periodevis forhøyede verdier av ammonium og nitrat/nitritt. Det ble registrert lav konsentrasjon av ammoniakk i begynnelsen av juni i bekken fra Tennvatnet.

Med vannvegetasjon i tilstandsklasse I-Svært god (se kapittel 4.6) og total fosfor i tilstandsklasse III-Moderat, gir dette samlet **II-God** økologisk tilstand for Langvatn i forhold til eutrofiering.

Tennvassbekken hadde jevnt over god vannkvalitet, men med noe forhøyede verdier av totalt organisk karbon. Vannkjemisk tilstand ift. eutrofiering (styrende parameter tot-P): **II-God**

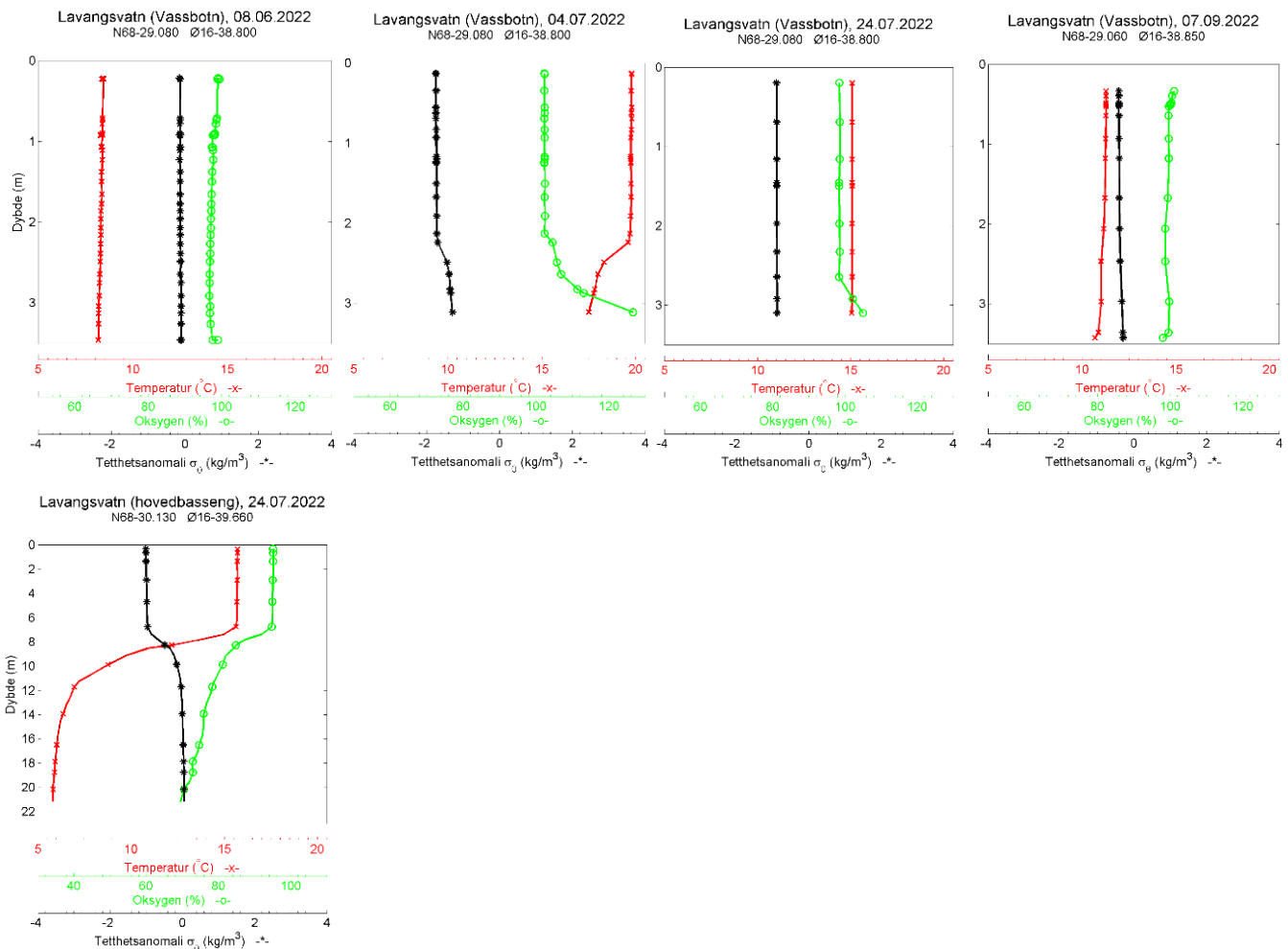
Nautåa hadde jevnt over god vannkvalitet, men med noe forhøyede verdier av totalt organisk karbon og nitrat/nitritt. Vannkjemisk tilstand ift. eutrofiering (styrende parameter tot-P): **II-God**

4.4 Vassbotn (Lavangsvatnet)

Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort etter innsjøtype L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Lavangsvatnet er planteplankton, vannvegetasjon og total fosfor. Resultatene for vannvegetasjon er vist i kapittel 4.6.

4.4.1 Hydrografi

De hydrografiske registreringene i Vassbotn (Lavangsvatnet) viste høye verdier og ingen oksygenvikt i noen av periodene (Figur 11). Metningen lå på ca. 100 % eller mer gjennom hele vannsøylen i alle perioder. Temperatur-målingene viste at det var full sirkulasjon i vannmassene gjennom hele sommeren og høsten. I hovedbassenget i Lavangsvatnet var det i slutten av juli en begynnende reduksjon i oksygenmetning fra ca. 100 % ned til ca. 6 m og ned til ca. 70 % nært bunnen. Dette har sammenheng med en klar termisk lagdeling i dybdeintervallet 6 – 10 meter og liten grad av vannutskifting under denne termoklinen kombinert med stor grad av biologisk nedbrytning av organisk materiale og sannsynligvis kjemisk nedbrytning av avsningsvæsker fra flystasjonsområde.



Figur 11. Hydrografiske målinger i Vassbotn (Lavangsvatnet) gjennom sesongen 2022, samt i Lavangsvatnet hovedbasseng i slutten av juli.

4.4.2 Vannkvalitet

pH-verdiene var høye som er naturlig for Vassbotn (Lavangsvatnet), i likhet med mange andre innsjøer i vassdraget.

Turbiditeten tilsvarte tilstandsklasse II-God.

Fargetallene var som i 2021, lave. Trolig er disse verdiene å betrakte som normale for vannet. Tilstandsklasse II-God.

TOC-verdiene var tilsvarende som i 2021. Konsentrasjonene er å anse som naturlig for vannet. Tilstandsklasse II-God.

Total fosfor viste noe forhøyede konsentrasjoner i juni og juli. Middelerdi for sesongen tilsvarende tilstandsklasse III-Moderat.

Fosfat-konsentrasjonene var noe forhøyet, men en del lavere enn i 2021.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** var lave, med middelerdi for sesongen i tilstandsklasse I-Svært god.

Konsentrasjonene av **ammonium** var vesentlig lavere enn i 2021 og tidligere målinger i Lavangsvatnet.

Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** var periodevis høye, spesielt i juni og juli, og vesentlig høyere enn i 2021. De forhøyede verdiene kan ha sammenheng med avrenning fra anleggsområdet ved flystasjonen.

Det ble også her registrert **ammoniakk** i vannprøvene i juni og juli.

Tabell 23. Vannkvalitetsanalyser i Vassbotn (Lavangsvatnet) i 2022. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. L207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH**	8,1	8,1	8,2	8,3	8,2		
Turbiditet**	0,59	0,59	0,30	0,58	0,52		
Farge (mg Pt/l)**	16	16	11	18	15,3		
Total fosfor (µg/l) *	16	16	7,9	4,7	11,2	0,36	0,59
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	2,1	2,1	<2,0	<2,0	2,1		
Total nitrogen (µg/l) *	200	200	110	250	190	1,05	1,00
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	6,3	6,3	12	12	9,2		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	40	40	24	11	28,8		
TOC (mg/l) (mg/L)**	3,0	3,0	3,6	3,9	3,4		
Ammoniakk (mg/L)	0,13	0,13	0,00	0,00	0		
Siktedyp (m)	>3,5	>3,5	>3,5 (9,5 m i Lavangsvatnet)	>3,5	>3,5		
Farge (visuell)	Gullig	Gullig grønn	Grønn	Grønnlig gul			

* Veileder 02:2018 ** SFT veiledning 97:04

4.4.3 Planteplankton

Det totale volumet av planteplankton hadde lave verdier og dette ga Vassbotn (Lavangsvatnet) tilstandsklasse Svært god for denne parameteren (Tabell 24 og Tabell 25). Planteplanktonet bestod av gullalger, svelgflagellater, kiselalger, fureflagellater og grønnalger (Figur 12, Vedlegg 6.1.4). Sammensettingen av planteplanktonet (PTI) viste et planteplanktonsamfunn som indikerte God tilstand. Det ble observert lave konsentrasjoner av cyanobakterier i prøvene og indeksen Cyano_{max} indikerte Svært god tilstand. Totalvurderingen av planteplanktonet i prøvene ga nEQR på 0,79 som gjorde at Vassbotn fikk tilstandsklassen God. Konsentrasjonen for klorofyll *a* er ikke tilstandsklassifisert fordi veileder 02:2018 ikke har tilstandsklasser for denne type innsjøer i klimasone Skog. Verdiene som er målt er vurdert som lave.

Tabell 24. Normaliserte EQR-verdier (nEQR) for planteplanktonet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen.

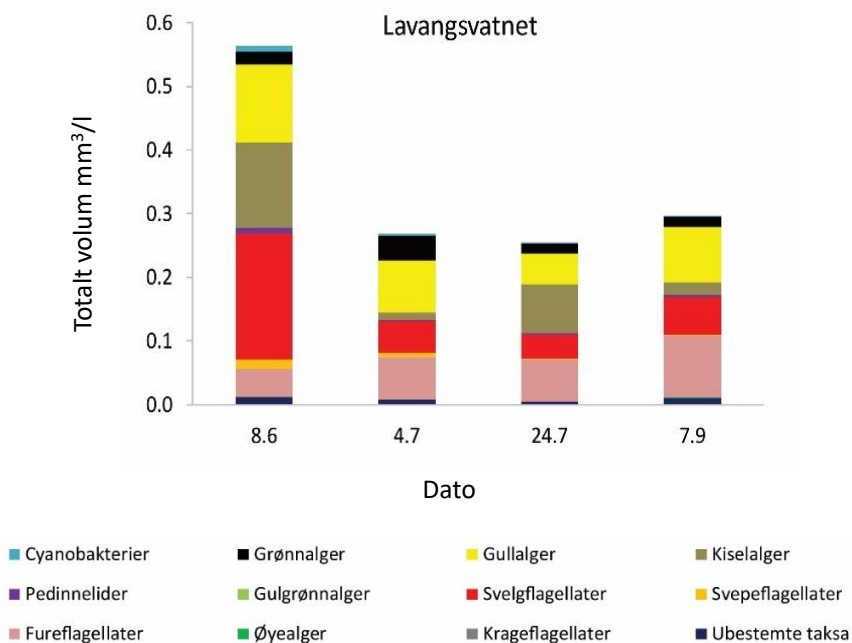
Innsjø	Volum	PTI	Cyano _{max}	Totalvolum PP
Vassbotn (Lavangsvatnet)	0,85	0,74	0,99	0,79

Tabell 25. Indeksverdi for planteplanktonet basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongen. Cyano_{max} viser maksimalt observert verdi.

Innsjø	Volum (mm ³ /l)	PTI	Cyano _{max} (mm ³ /l)
Vassbotn (Lavangsvatnet)	0,35	2,22	0,010

Tabell 26. Klorofyll-*a* konsentrasjoner i Vassbotn (Lavangsvatnet) 2022.

Dato	08.06.22	04.07.22	25.07.22	08.09.22	Gj. sn.
Klf.a (µg /l)	2,09	1,45	1,09	1,90	1,63



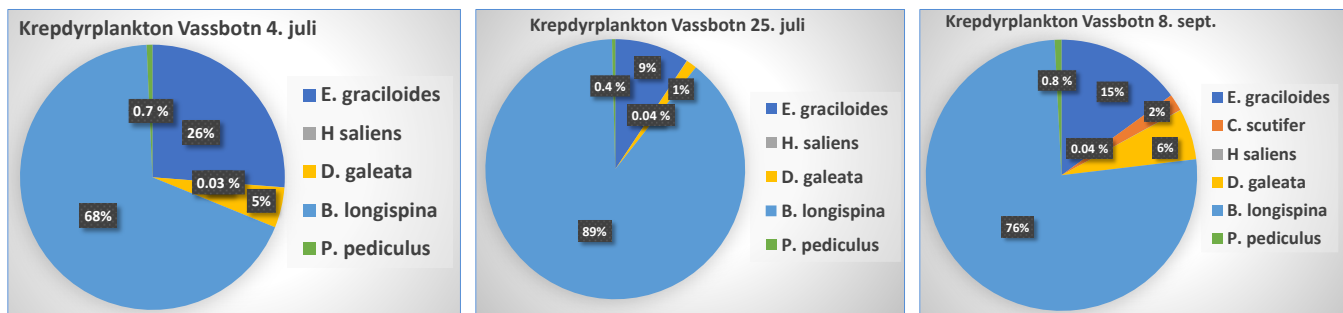
Figur 12. Sammensettingen av planteplanktonsamfunnet i Vassbotn (Lavangsvatnet) 2022.

4.4.4 Krepsdyrplankton

Det ble tatt vertikaltrekk av krepsdyrplankton i juli (to perioder) og i september for relativ artssammensetning. Planktonsamfunnet bestod av hoppekrepsene *Eudiaptomus graciloides*, *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens*, samt vannloppene *Daphnia galeata*, *Bosmina longispina* og *Polyphemus pediculus* (Tabell 27). Sammensetningen indikerer et moderat predasjonstrykk fra fisk. Mengden dyr i plankontrekket tyder på høy tetthet, og det var ingen indikasjoner på krepsdyrplanktonsamfunnet var påvirket av utslipp fra flystasjonsområdet.

Tabell 27. Sammensetningen av krepsdyrplankton i Vassbotn (Lavangsvatnet) 2022.

Art	04.07.22	25.07.22	08.09.22
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	26,2	9,3	15
<i>Cyclops scutifer</i>	0	0	2
<i>Heterocope saliens</i>	0,03	0,04	0,04
<i>Daphnia galeata</i>	4,9	1,3	6,1
<i>Bosmina longispina</i>	68,2	88,9	76,1
<i>Polyphemus pediculus</i>	0,7	0,4	0,8



4.4.5 Samlet vurdering Vassbotn (Lavangsvatnet)

Vassbotn i Lavangsvatnet viste jevnt over god vannkvalitet gjennom sesongen, og for flere parametere var verdiene lavere enn i 2021. Total fosfor viste en del høyere konsentrasjoner enn i 2021 i de to første periodene. Noe høye konsentrasjoner av nitrat (men lavere enn i 2021) kan være en indikasjon på tilførsler fra tilførte anleggsmasser i utbyggsområdet.

Organisk innhold (TOM) og totalt organisk karbon i sedimentet fra Vassbotn var noe høyt og omtrent på samme nivå som Kjerkvatnet og Vassbotn. Innholdet av fosfor var på samme nivå som Kjerkvatnet og Svanevatnet, men lavere enn i Langvatn.

Artsammensetning og tetthet av krepsdyrplankton viste ingen indikasjon på å være påvirket av anleggsarbeidet. Bortsett fra i begynnelsen av juli var det ikke tegn til oksygensvikt i bunnvannet.

Med planteplankton og vannvegetasjon i tilstandsklasse II-God (se kapittel 4.6) og total fosfor i tilstandsklasse III-Moderat, gir dette samlet **Moderat** økologisk tilstand for Lavangsvatnet (Vassbotn) i forhold til eutrofiering. Dette er en tilstandsklasse lavere enn i 2021.

4.5 Tårstadelva

Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifisering i Tårstadelva er begroingsalger og bunndyr.

4.5.1 Begroing

I Tårstadelva var artsmangfoldet i begroingssamfunnet moderat med 23 arter (Vedlegg 6.2). Av dominerende arter nevnes grønnalgene *Oedogonium b* (13-18u) (40 %) og *Oedogonium d* (29-32u) (10 %), blågrønnalgene *Tolypothrix* spp. (18 %) og *Nostoc* spp. (8 %), samt rødalgen *Batrachospermum gelatinosum* (8 %).

Begroingen lå i tilstandsklasse I-Svært god i forhold til eutrofiering.

Tabell 28. Klassifisering av økologisk tilstand basert på begroingsalgeindeksen PIT for eutrofiering i Tårstadelva 2022. Kalsiumklasse > 4 mg Ca/L.

Lokalitet	Dato	Ca-kl	Ant. arter	Ant. indikatorarter	PIT	PIT EQR	PIT nEQR	Tilst.klasse
Tårstadelva	07.09.22	> 4	23	21	8,94	0,96	0,82	I-Svært god

4.5.2 Bunndyr

Prøven fra Tårstadelva ble beregnet til å inneholde ca. 7970 individer (se Vedlegg 6.3). Det ble funnet 19 EPT arter/slekter, som tilsier et moderat biologisk mangfold. Bunndyrsamfunnet var dominert av tovinger med fjærmygg (17 %) og *Baetis muticus* (11,5 %), døgnfluer med *Taeniopteryx nebulosa* (12 %) og *Hydroptila* sp. (11 %). ASPT-indeksen (for eutrofiering) var på 5,79 som tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat (Tabell 29).

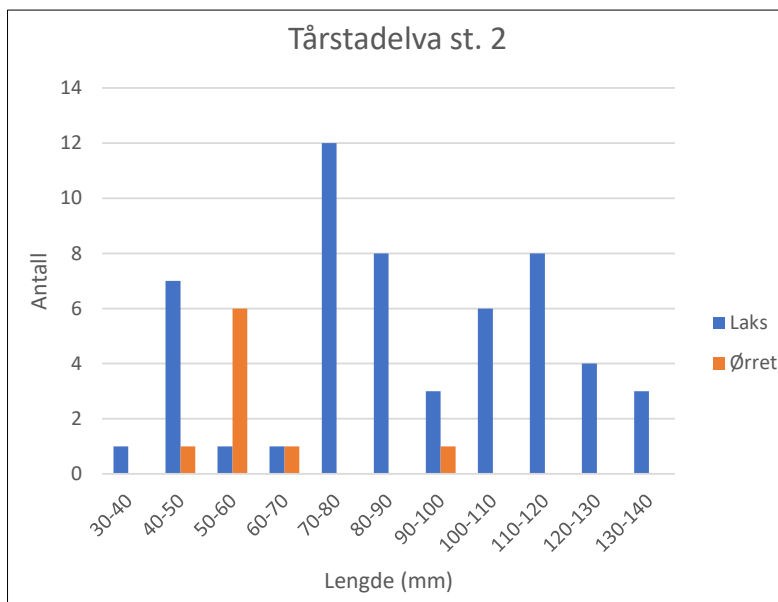
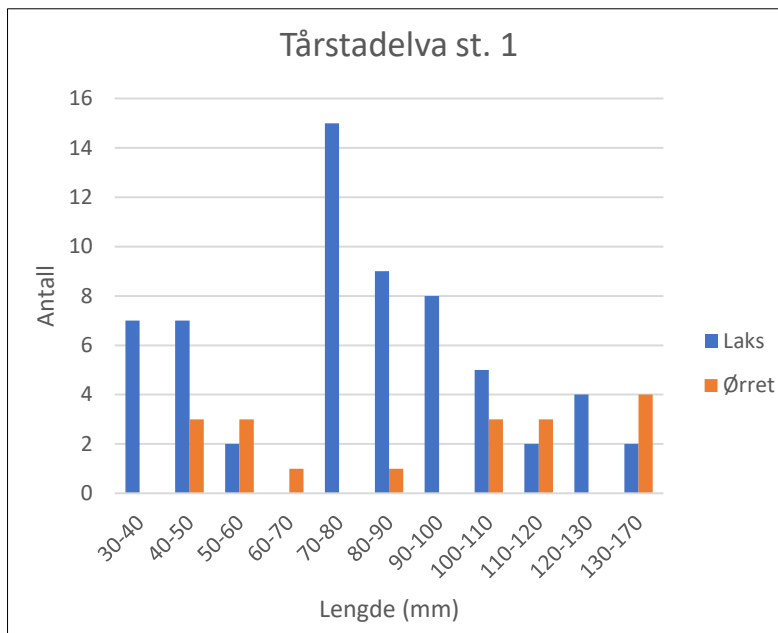
Tabell 29. ASPT-indeks med tilhørende EQR- og nEQR-verdier for Tårstadelva, 27. oktober 2022.

ASPT familier	19
ASPT index verdi	5,79
ASPT tilstand (basert på nEQR)	Moderat
EQR	0,84
nEQR	0,55

4.5.3 Fisk

Ved elektrofiske på to stasjoner i Tårstadelva ble det funnet flere årsklasser med ungfisk av både laks og ørret med laks som dominerende art (Figur 13). Totalt ble det fanget 65 fisk på st. 1 (øverste stasjon) (ikke tetthetsfiske), og 79 fisk på st. 2 (nederst) med tetthet på 69 fisk per 100 m² noe som er å anse som høy tetthet. Det ble funnet både årsyngel og eldre fisk på begge stasjonene.

På st. 1 var det flest fisk (laks) mellom 70 – 100 mm. Funn av årsyngel indikerer at det foregår gyting på begge stasjonsområdene, og under prøvetaking av bunndyr i oktober ble det registrert flere gytegroper i nærområdet til el-fiskestasjonene. Det er ingen indikasjon på at utslipp fra anleggsvirksomheten ved flystasjonen har påvirket overlevelse av ungfisk i Tårstadelva.



Figur 13. Sammensetning av fisk i Tårstadelva st. 1 (øvre) N=65 og st. 2 (nedre) N=79, september 2022.



Figur 14. Bilder fra st. 1 i Tårstadelva (begroing og el-fiske).



Figur 15. Bilder fra st. 2 i Tårstadelva (bunndyr og el-fiske). Lyse partier på elvebunnen er gytegroper for laks.



Figur 16. Ørret (venstre) og laks fra Tårstadelva.

4.5.4 Samlet vurdering Tårstadelva

Begroingen i Tårstadelva lå i tilstandsklasse I-Svært god i forhold til eutrofiering, mens ASPT-indeksen (for eutrofiering) for bunndyr tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat.

Samlet Økologisk tilstand Tårstadelva: **Moderat**

Ved elektrofiske på to stasjoner ble det funnet flere årsklasser med ungfisk (inkl. årsyngel) av både laks og ørret med laks som dominerende art. Tettheten på st. 2 (nederst) var høy. I henhold til Bergan mfl. 2011 vurderes Tårstadelva å tilsvare god tilstand i forhold til laksefisk. Det er ingen indikasjon på at utslipp fra anleggsvirksomheten ved flystasjonen har påvirket overlevelse av ungfisk i Tårstadelva.

4.6 Vannvegetasjon

4.6.1 Generell beskrivelse og artssammensetning

Alle innsjøene er kalksjøer. Langvatnet og Lavangsvatnet, og østre del av Kjerkvatnet, tilhører undergruppen kalkrik tjønnaks-sjø, mens Svanevatn og den vestre delen av Kjerkvatnet kan karakteriseres som kransalgesjøer (DN 2009) (Tabell 30). Begge typene er kjennetegnet av store forekomster av *Chara*-arter, i tillegg har den første gruppen mange kalkkrevende langskuddarter med stor forekomst, og har derfor et markert høyere artsantall enn kransalgesjøene.

Tabell 30. Vannvegetasjonen i innsjøene ved Evenes flystasjon 2022. Forekomst: 1=sjelden, 2=spredd, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerer lokaliteten. Rødliste-status (Artsdatabanken 2021) er vist (NT=nær truet, VU=sårbar). LAN=Langvatnet, LAV=Langangsvatnet; VAS=Vassbotn (del av Lavangsvatnet), SVA=Svanevatnet, KJE=Kjerkvatnet.

Latinske navn	Norske navn	LAN	LAV	VAS	SVA	KJE
KRANSALGER						
<i>Chara aspera</i> ^{NT}	Bustkrans	2	2	2	2	4
<i>Chara contraria</i> ^{NT}	Gråkrans		2	2	4	4-5
<i>Chara hispida</i> ^{NT}	Bredtaggkrans*	1-2	1-2		5	
<i>Chara papillosa</i> ^{NT}	Piggkrans**					4
<i>Chara strigosa</i> ^{NT}	Stivkrans	3	2	2		
<i>Chara virgata</i>	Skjørkrans	2	3	4-5	1	4
<i>Nitella opaca</i>	Mattglattkrans	1	3			
ISOETIDER						
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålesivaks	2				
ELOEIDER						
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Høstvasshår	4	3	2		
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hesterumpe	3	2-3	3-4	3	2-3
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad	5	5	4		
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	Kamtusenblad	5	5	4-5	4	5
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rusttjønnaks	3	2			
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Småtjønnaks	3-4	3	2		

<i>Potamogeton friesii</i> ^{VU}	Broddtjønnaks	4	4			5
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønnaks	3	4	2-3		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertetjønnaks	2	3-4	1-2		
<i>Potamogeton praelongus</i> ^{NT}	Nøkketjønnaks	3-4	3-4	4		
<i>Potamogeton rutilus</i> ^{NT}	Stivtjønnaks		3	4		
<i>Ranunculus confervoides</i>	Dvergvassoleie	3	2-3	2		
<i>Stuckenia filiformis</i>	Trådtjønnaks	3	3	4	2	3
<i>Stuckenia pectinata</i> ^{NT}	Busttjønnaks		3	4		4
<i>Stuckenia vaginata</i> ^{NT}	Sliretjønnaks		3	3-4		3
<i>Utricularia minor</i>	Småblærerot	1	1		2	
<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerot	2	2	2	3-4	
NYMPHAEIDER						
<i>Nuphar pumila</i>	Soleinøkkerose	3			3	
<i>Potamogeton natans</i>	Vanlig tjønnaks	3-4	3	4		3
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras	2				
<i>Sparganium hyperboreum</i>	Fjellpiggnopp	2				
<i>Sparganium natans</i>	Småpiggnopp	1-2			2	
Totalt antall arter		25	24	19	11	11

*: samme art som tidligere er kalt *C. rudis* eller *C. hispida-rudis* i disse innsjøene

** : tidligere navn *C. aculeolata*

4.6.2 Artsantall

Totalt antall registrerte arter varierte mellom 11 og 24 arter (Tabell 30). Kjerkvatnet og Svanevatnet hadde lavest artsantall, mens flest arter ble registrert i Langvatn og Lavangsvatn. De to siste innsjøene har en svært artsrik vannvegetasjon, og er blant de mest artsrike mindre innsjøer i Norge. Det lave artsantallet i Svanevatnet og Kjerkvatnet i forhold til Langvatnet og Lavangsvatnet anses som naturlig for disse innsjøene. De er små og har dermed færre habitater. Det høye kalsiuminnholdet gjør at flere karplantearter ikke trives.

Det ble registrert 10 rødlistearter i de undersøkte innsjøene; *Chara aspera*, *C. contraria*, *C. papillosa*, *C. hispida*, *C. strigosa*, *Potamogeton friesii*, *P. praelongus*, *P. rutilus* og *Stuckenia pectinata* og *S. vaginata*. Lavangsvatn (inkl. Vassbotn) hadde 9, selve Vassbotn 7, Langvatnet 5, Svanevatn 3, mens Kjerkvatnet hadde 6 rødlistearter (figur 6). Antall rødlistearter er høyt sammenliknet med andre innsjøer i Norge (Mjelde, pers. obs.).

4.6.3 Økologisk tilstand

Basert på trofi-indeksen Tlc kan økologisk tilstand i forhold til eutrofiering karakteriseres som God i Lavangsvatnet, Vassbotn og Kjerkvatnet, og som Svært god i Langvatnet og Svanevatnet (Tabell 31).

Tabell 31. Tabell 2. Økologisk tilstand for vannvegetasjonen i Lavangsvatnet, Vassbotn, Langvatnet, Svanevatnet og Kjerkvatnet 2022.

Lokalitet	Eutrofiering			
	Tlc	EQR	nEQR	Tilstand
Lavangsvatnet	54,2	0,88	0,75	G
Vassbotn	57,9	0,90	0,77	G
Langvatnet	72,0	0,98	0,95	SG
Svanevatnet	90,0	1,09	1,00	SG
Kjerkvatnet	54,5	0,88	0,75	G

4.6.4 Kransalger – forekomst og status

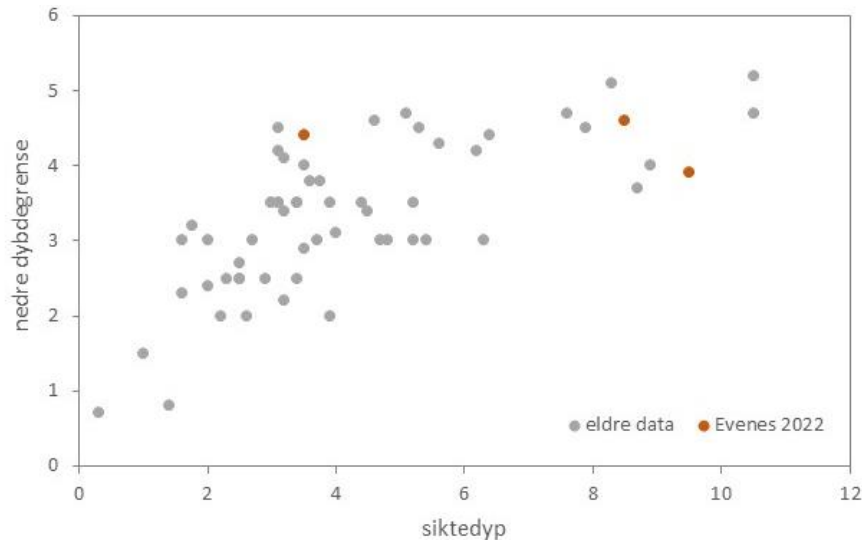
Det er ikke utviklet noen egen indeks for tilstand for kransalgevegetasjon, de inkluderes i indeksen for økologisk tilstand av vannvegetasjon. Alle *Chara*-artene regnes blant artene som er sensitive i forhold til eutrofiering. Få *Chara*-arter betyr ikke nødvendigvis dårlig tilstand, imidlertid vil bortfall av *Chara*-arter som tidligere er registrert i en innsjø kunne indikere dårligere forhold.

De store kransalgene, i dette vassdraget, representert ved *Chara hispida* og *C. papillosa*, danner bestander først og fremst på dypere vann og er antatt å være mer sensitive overfor dårlige lysforhold enn de små artene (Mjelde mfl. 2012, Mjelde 2016). De små kransalgene, her *Chara aspera*, *C. contraria*, *C. strigosa* og *C. virgata*, vokser ofte på grunt vann og antas derfor å kunne overleve i noe mer næringsrike innsjøer.

I 2022 ble store kransalger registrert i alle innsjøene, men de dannet bestander bare i Svanevatnet og Kjerkvatnet. I Langvatnet og Lavangsvatnet ble spredte forekomster av de store kransalgene bare registrert helt i sør i hver av innsjøene.

4.6.5 Nedre grense for vegetasjonen

Langskuddarten *Potamogeton friesii* dannet nedre grense i Langvatnet, Lavangsvatnet og Kjerkvatnet på hhv. 4,6 m, 3,9 m og 4,4 m dyp, mens *P. rutilus* dannet nedre grense i Vassbotn på 3,5 m dyp (Figur 17). Svanevatnet er grunt og her fantes kransalger også i de dypeste områdene. Nedre grense for vegetasjonen i de 3 innsjøene er innenfor det som er registrert for andre innsjøer, se Figur 17, men grensa i Lavangsvatnet ligger i nedre del av datasettet.



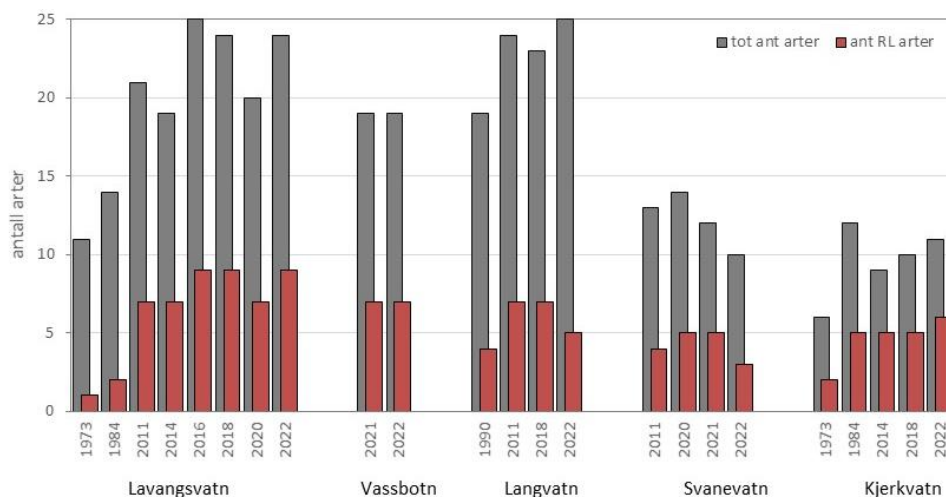
Figur 17. Sammenhengen mellom siktedyp (m) og nedre grense (m) for vannvegetasjonen. Data for Lavangsvatnet, Langvatnet og Kjerkvatnet 2022 er vist ved oransje prikker, eldre data er vist ved gråe prikker. Bare data fra kalkrike innsjøer er inkludert. Datasettet omfatter innsjøer med ulik grad av påvirkning.

4.6.6 Endringer over tid

Vannvegetasjonen i Evenes-innsjøene i 2022 er sammenliknet med tidligere registreringer i perioden. Det er ikke foretatt registreringer i alle innsjøene alle år.

Artsantall

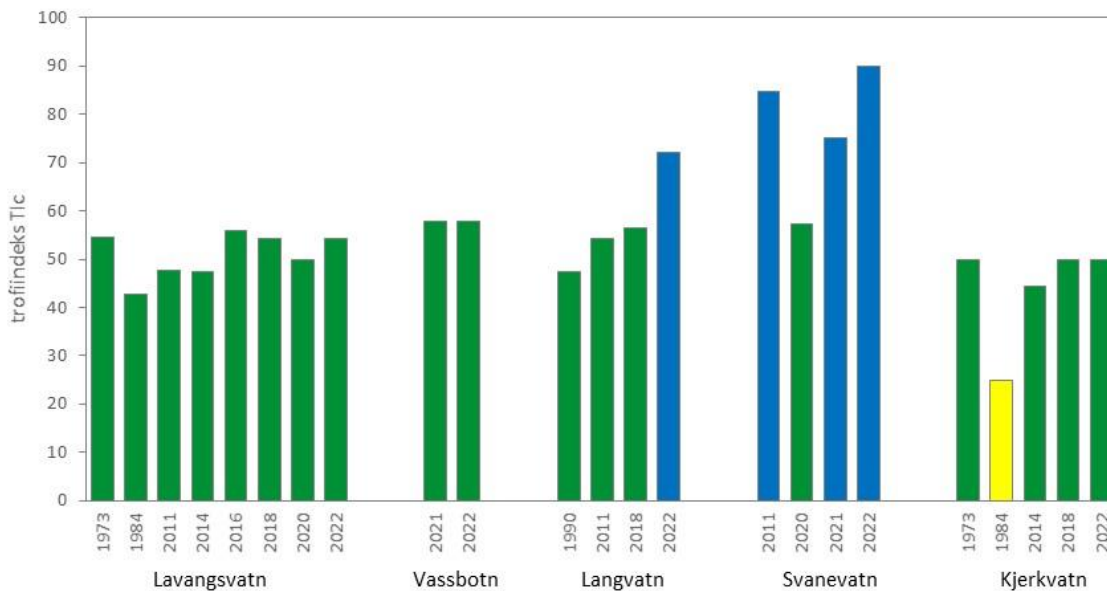
Feltregistreringene i 1973 og 1984 er foretatt uten båt, dessuten ble kransalgene ikke registrert i 1973. I de øvrige årene har artsantallet holdt seg på omtrent samme nivå i hele perioden. Mange arter danner store bestander i alle innsjøene, mens noen arter har mer sparsom utbredelse. Slike kan være lett å overse og dette er nok årsaken til små variasjoner i artsantall fra år til år (Figur 18) og forskjellene anses som innenfor naturlige variasjoner.



Figur 18. Endringer i totalt artsantall (grått) og antall rødlistearter (rødt) for Langvatnet, Lavangsvatnet og Kjerkvatnet. Data fra Folkestad 1973, Granmo mfl. 1985, Mjelde & Brandrud 1990, Mjelde mfl. 2012, upubliserte data fra Mjelde 2014 og 2016, Mjelde og Dahl-Hansen 2018, Mjelde og Schneider 2020, Dahl-Hansen mfl. 2022, samt 2022-dataene.

Økologisk tilstand

Økologisk tilstand i forhold til eutrofiering har vært stabilt svært god-god i alle innsjøene helt siden de første registreringene vi har og fram til i 2022 (Figur 19). Noe dårligere tilstand i Kjerkvatnet i 1984 kan skyldes feltmetodikken.



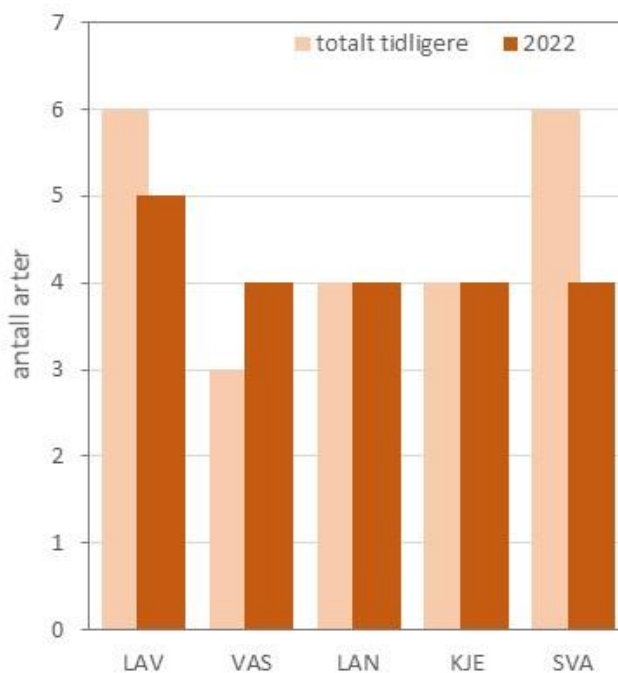
Figur 19. Variasjoner i økologisk tilstand for Lavangsvatnet, Vassbotn (del av Lavangsvatnet), Langvatnet, Svanevatnet og Kjerkvatnet. Data fra flere kilder, se figur 18.

Kransalgevegetasjonen

Vannvegetasjonen i Evenes-innsjøene er undersøkt ved flere tidspunkt, første gang i 1973 (se tidligere). Feltmetodikken i 1973, 1984 og 1990 var imidlertid noe mangelfull, og artsregistreringer av kransalger var mindre vanlig.

På grunn av disse forskjellene i feltmetodikken vil direkte sammenlikninger mellom de ulike årene ikke gi et helt korrekt bilde av variasjoner i artsantall i kransalgevegetasjonen. I Figur 20 har vi derfor sammenliknet resultatene fra 2022 med samlet artsantall for kransalger for alle år før 2022, noe som viser potensiale for kransalger i innsjøene.

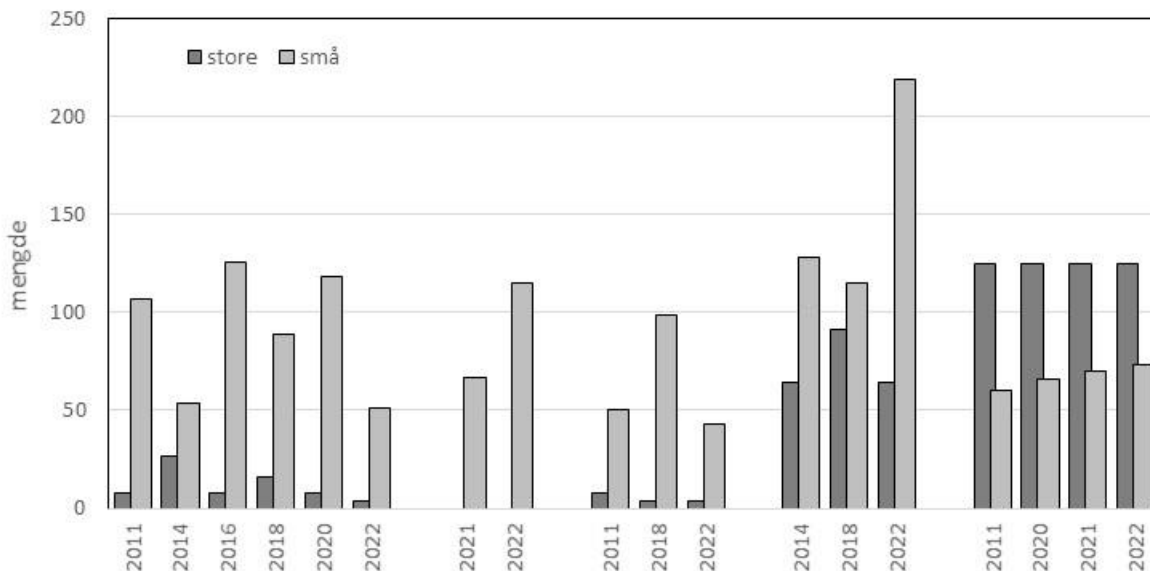
De fleste tidligere arter ble også registrert i 2022. Små forskjeller skyldes funn eller manglende funn av arter med svært liten forekomst.



Figur 20. Antall arter i kransalgevegetasjonen.

Det foreligger ikke kvantitative data for kransalgevegetasjonen i noen av innsjøene. Som en illustrasjon på mulige endringer i mengde har vi vist summen av deknings-scorene (1-5) (se metodekapittelet) for alle kransalge-artene (Figur 21). Deknings-scoren er ikke en lineær skala og er derfor opphøyd i 3 for å gi et mer korrekt bilde av forskjellene (jfr. Schneider et al. 2018).

Svanevatn er en typisk kransalgesjø, dominert av kransalger og lite karplanter. Kjerkvatnet har 2 bassenger, hvorav det ene er dominert av kransalger og det andre har store bestander av både kransalger og karplanter. Mengde av kransalgevegetasjonen har holdt seg stabil i disse to innsjøene i hele perioden. I Lavangsvatn, Vassbotn og Langvatn danner langskuddplantene massive bestander i nesten hele littoralsona. Her er de små kransalgene vanligst og bestandene av disse ser ut til å variere en del fra år til år, noe som antas å være naturlig og sannsynligvis skyldes konkurranseforhold med de mange langskuddplantene. De store kransalgene er mindre vanlig i disse innsjøene.



Figur 21. Endring i mengde kransalger i innsjøene. Illustrert ved summen av deknings-scoren til kransalge-artene opphøyd i 3. Delt i store og små kransalger. Data fra flere kilder, se figur 21.

Nedre grense

Vannvegetasjonens nedre grense i Langvatnet er omtrent som tidligere (se Mjelde mfl. 2012 og Mjelde og Dahl-Hansen 2018). I Kjerkvatnet ble vegetasjonen registrert noe dypere enn i 2018. Nedre grense i Lavangsvatnet ser ut til å bevege seg mot grunnere vann; fra 5,1 m i 2011, 4,7 m i 2018 og 3,9 m dyp i 2022. Det er foreløpig usikkert om denne endringen skyldes naturlige variasjoner fra år til år, tilfeldigheter eller er en indikasjon på reelle forverringer av forholdene for vannvegetasjonen. Siden det ikke foreligger vannstandsdata for en lengre periode for disse innsjøene må nedre grense oppgis i forhold til vannstanden ved observasjonstidspunktet, noe som øker usikkerheten.

4.6.7 Oppsummering og oppfølging vannvegetasjon

Alle innsjøene har kalsiuminnhold >20 mg Ca/l og farge <30 mg Pt/l, og tilhører innsjøtypen klare kalkrike innsjøer. Innsjøene har en spesiell og artsrik vannvegetasjon med mange rødlistearter, og alle innsjøene anses å være utvalgt naturtype kalksjøer (jfr. NML og Mjelde 2016). Langvatnet og Lavangsvatnet er blant de mest artsrike mindre innsjøene i Norge, mens de mer kalkrike Kjerkvatnet og Svanevatnet naturlig har lavere artsantall (Mjelde og Dervo 2022). Vannvegetasjonen har svært god eller god økologisk tilstand i forhold til eutrofiering. Både artsantallet og den økologiske tilstanden har vært forholdsvis stabil over lang tid og vi ser ingen store endringer de siste årene.

Nedre grense for vegetasjonen i Lavangsvatnet ser ut til å krype oppover noe som kan være et varseltegn. Dette bør ha særlig fokus i oppfølgingen, f.eks. kan man benytte undervannskamera på utvalgte stasjoner. I den forbindelse bør det etableres fastmerker i innsjøene og vannstanden leses av regelmessig, helst daglig.

I denne overvåkingen er det særlig fokus på Vassbotn, den søndre delen av Lavangsvatnet, samt Svanevatnet og Kjerkvatnet. I den videre overvåkingen bør man vurdere å inkludere søndre del av Langvatnet. Dette området er liknende som Vassbotn, dvs. ei bakevje i forhold til gjennomstrømmingen i innsjøen og derfor mer sårbar i forhold til påvirkning. Store kransalger er også registrert her.

4.7 Sedimentundersøkelser

Sammensetningen av bunnsedimenter (f. eks. kornstørrelsesfordeling, innhold av næringsalter, innhold av organisk materiale mm.) varierer mye mellom innsjøer avhengig av dybdeforhold og tilførsler fra nedslagsfeltet. I grunne innsjøer/områder (her representert med Svanevatnet, Kjerkvatnet og Vassbotn) vil sedimentet kunne ha en helt annen sammensetning enn sedimenter i dype innsjøer (som Langvatnet). Dette skyldes blant annet forskjeller i hvor stor grad sedimentet påvirkes av bevegelser i overliggende vannmasser som følge av vindinduserte bølgebevegelser og strømninger/omrøringer av vannmassene, elvetilførsler, størrelsen på tilførsler av organisk materiale og kjemikalier fra nedslagsfeltet, oksygenforhold i bunnvannet gjennom året, utbredelse av undervannsvegetasjon mm. Normalt vil bunnsedimentene i dype innsjøområder være mer homogene enn på grunne områder. Siden næringsinnholdet i sedimentet kan variere gjennom året og fra sted til sted i innsjøen, vil resultatene fra én stasjon i hver innsjø bare gi en indikasjon på de samlede næringsforholdene i sedimentet i innsjøene som er undersøkt. Høyt innhold av fosfor i sedimentet (enten organisk- eller uorganisk bundet fosfor) kan gi økt fare for utlekking av fosfor (fosfat) ved anoksiske forhold i bunnvannet, men dette er avhengig av kjemisk sammensetning (bla. innhold av jern og svovel) og mikrobiell aktivitet i sedimentet (Kalff, J. 2002).

Organisk innhold (TOM) i sedimentet fra Svanevatnet var vesentlig høyere enn i Kjerkvatnet, Langvatnet og Vassbotn, men i alle sjøene lå det i samme størrelsesorden og en del lavere forhold til andre kalksjøer rapportert i Mjelde 2016. I forhold resultatene fra sedimentundersøkelser ved Evenes i 2011 er både fosfor, nitrogen og totalt organisk karbon i Svanevatn og Langvatn noe redusert i 2022 (Mjelde m. fl. 2012).

Innholdet av nitrogen viste like konsentrasjoner i alle innsjøene, og det var ingen klar sammenheng mellom organisk innhold (TOM) og mengde nitrogen. Nitrogeninnholdet var til dels vesentlig lavere enn det som bla. er funnet i andre kalksjøer (jfr. Mjelde m.fl. 2014; Mjelde 2014; Mjelde 2016). Innholdet av total fosfor i sedimentet var noe lavere, men i samme størrelsesorden, sammenligning med kalksjøer rapportert i Mjelde 2016.

Den klart høyeste konsentrasjonen av fosfor ble registrert i Langvatnet som var betydelig dypere enn Kjerkvatnet og Vassbotn, men selv om konsentrasjonen er noe høy, var den under det halve i forhold til målinger gjort i 2011 (Mjelde m. fl.2012). Til sammenligning var verdiene i 2011 i Kjerkhaugvatn 2,6 µg/mg TS, i Nautåvatn 1,5 µg/mg TS og i Sommarvatn 2,0 µg/mg TS, alle tilhørende Kvitfors-Tårstadvassdraget.

Sedimentene i alle innsjøene er forholdsvis rike på organisk materiale, og generelt utgjør organisk stoff i sedimentet 20 - 40 % av sedimentene i de fire innsjøene. Dette kan skyldes både den høye produksjonen av vannplanter, avrenning fra myrområder og tidvis høy planktonproduksjon. Mye organisk innhold medfører potensiale for nedbrytning og derved høyt oksygenforbruk, som igjen kan gi utlekking av fosfor.

Tabell 32. Innhold av fosfor, nitrogen og organisk karbon i sediment fra Svanevatnet, Kjerkvatnet, Vassbotn og Langvatnet 2022. Verdier fra 2011 (Mjelde m. fl.) er vist i parentes (grønt)

Innsjø	Tot. nitrogen (µg/mg TS)	Total fosfor (µg/mg TS)	Totalt organisk karbon (mg/g TS)	Totalt organisk materiale (TOM) (% tørrstoff)	C/N-forhold
Svanevatnet	4,5 (11,5)	0,6 (0,4)	251 (131)	40,9 (31 (anslått))	56,3
Kjerkvatnet	4,1	0,82	99	18,3	24,1
Vassbotn	4,5	0,6	140	25,8	31,4
Langvatnet	5,1 (7,94)	2 (5,4)	86 (95)	18,3 (24 (anslått))	16,9

Tabell 33. Innhold av nitrogen, fosfor og organisk materiale i sediment fra fire kalksjøer rapportert i Mjelde 2016.

Innsjø	Tot. nitrogen (µg/mg TS)	Total fosfor (µg/mg TS)	Totalt organisk materiale (TOM) (% tørrstoff)
Stortjern	20	2,2	71
Nyborgtjern	37,7	1,9	21
Vienbråatjern	33,4	3,1	59
Vientjern	24,6	2,1	68

5 Litteratur

- Bergan, M., T. H. Nøst og H. M. Berger 2011.** Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. Vanddirektivet. NIVA-rapport 6224-2011.
- Dahl-Hansen, G. 2006.** Vannkvalitetsundersøkelser i Troms 2004. Tårstad/Kvitforsvassdraget. Akvaplan-niva rapport nr. 3128.01.
- Dahl-Hansen, G.A., Mjelde, M., Dahl-Hansen, I.E., Skjelbred, B., Schneider, S., Mutinova, P.T. 2022.** Overvåking av tre innsjøer ved Harstad-Narvik flyplass, Evenes 2021. Akvaplan-niva rapport 63110.01.
- Dahl-Hansen, G. A., I. E. Dahl-Hansen, M. R. Kile, 2014.** Tiltaksorientert overvåking av ferskvannsføremønstre i Troms 2013. APN rapport 6336-01.
- Direktoratsgruppen, 2018.** Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet 220 s.
- DN 2011. Handlingsplan for kalksjøer. Direktoratet for naturforvaltning, rapport 6-2011.
- Elven, R., Bjorå, C.S., Fremstad, E., Hegre, H., Solstad, H. 2022.** Norsk flora. 8. utg. Det norske samlaget, Oslo.
- Folkestad, A. O. 1973.** Kvannesvatnet i Harstad og alternative verneobjekter i søndre del av Troms/nordre del av Nordland. Rapport for Miljødepartementet. Upubl. 58 s.
- Frost S., A. Huni and W. E. Kershaw, 1971.** Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zoo. 49(2):167-173
- NS-EN ISO 15708:2009.** EN, European Committee for Standardization, 2009. Water quality - Guidance standard for the surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos in shallow running water. EN 15708:2009.
- NS-EN ISO 10870:2012.** Vannundersøkelse - Bunnfauna - Prøvetaking med elvehåv i rennende vann.
- COWI 2020.** Inventering av vannplanter i Langvatnet, Lavangsvatnet og Kjerkvatnet 2020. Notat. Vedlegg til brev fra Avinor til Statsforvalteren i Nordland, Ref. 19/07382., 4.2.2021.
- Granmo, A., R. Elven og H. Edvardsen 1985.** Flora, plantegeografi og botaniske verneverdier i Kvitforsvassdraget, Evenes (Nordland) og Skånland (Troms). Polarflokken 9 (1) 1985.
- Holtan, H. og P. Brettum 1996.** Kvitfors/Tårstadvassdraget. Forurensningstilstand og mulige forurensningsbegrensende tiltak. NIVA-rapport lnr 3415-96.
- Kalff, J. 2002.** Limnology: inland water ecosystems. Prentice-Hall, Inc. ISBN 0-13-033775-7. (Kapittel 17; "Phosphorus Concentrations and Cycling").
- Langangen, A. 1993.** Kransalgene i Nordland. Polarflokken 17 (3): 491-518.
- Langangen, A. 2007.** Kransalger og deres forekomst i Norge. Saeculum Forlag, Oslo.
- Langangen, A. og M. Mjelde 2021.** Faktaark for *Chara subspinoso* Smaltaggkrans, *Chara hispida* Bredtaggkrans og *Chara papillosa* Piggkrans. Versjon 1. Fotoflora vannplanter. Norsk institutt for vannforskning.

- Lid, J. & D.T. Lid, 2005.** Norsk flora. Det Norske Samlaget. 6. utg. ved Reidar Elven.
- MD 2009.** Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). LOV 2009-06-19 nr. 100.
- Mjelde, M. 2014.** Handlingsplan for kalksjøer. Utredning av miljøkrav for kransalger og arter av tjønnaks i kalksjøer - videreføring. NIVA-rapport 6685.
- Mjelde, M. 2016.** Undersøkelse av kalksjøer: Tilstandsundersøkelser i kalksjøer og Undersøkelse, problemkartlegging og tiltaksutredning i Nyborgtjern. NIVA-rapport lnr. 7101-2016.
- Mjelde, M. 2016.** Oppsummering av kunnskap om kalksjølokaliteter som er "utvalgt naturtype". Faktaark. NIVA-rapport 6998-2016.
- Mjelde, M. og E. Brandrud 1990.** Tårstadvassdraget. Botaniske undersøkelser i Tennvatn, Sommervatn, Kjerkhaugvatn, Nautåvatn og Langvatn 1990. NIVA-rapport LNR. 2481.
- Mjelde, M. Langangen, A., Edvardsen H. 2012.** Handlingsplan for kalksjøer. Utredning av miljøkrav for kransalger og tjønnaks i kalksjøer. NIVA-rapport lnr 6450-2012.
- Mjelde, M., Dervo, B. 2022.** Vannvegetasjon i ferskvann. Bakgrunnsrapport. NIVA-rapport lnr. 7795-2022.
- Mjelde, M., M., T. Bækken, H. Edvardsen og G. Dahl Hansen 2012.** Undersøkelse av vannvegetasjonen i kalksjøer i Nordland og Troms, samt problemkartlegging i utvalgte innsjøer. NIVA-rapport lnr. 6338.
- Mjelde, M. og G. A. Dahl-Hansen 2018.** Overvåking av kransalger i kalksjøer ved Harstad/Narvik lufthavn, Evenes. NIVA-rapport 7323-2018.
- Mjelde, M., Rørslett, B. og Langangen, A. 2022.** Fotoflora for norske vannplanter. Versjon 1. Norsk institutt for vannforskning. <https://www.niva.no/en/projectweb/fotoflora-for-norske-vannplanter>.
- Mjelde, M. og S. Schneider 2020.** Undersøkelser av vannvegetasjon i Svanevatn. NIVA-rapport lnr 7548-2020.
- Skjelkvåle B. L, S. Rognerud, E. Fjeld, G. N. Christensen, og O. Røyset 2008.** Nasjonal innsjøundersøkelse 2004 – 2006, Del I: Vannkjemi. Status for forsuring, næringssalter og metaller. SFT-Rapport TA-2361/2008.
- Schneider, S.C., Sample, J.E., Moe, J.S., Petrin, Z., Meissner, T., Hering, D., 2018.** Unravelling the effect of flow regime on macroinvertebrates and benthic algae in regulated versus unregulated streams. *Ecohydrology* 11, 15. <https://doi.org/10.1002/eco.1996>.
- Schneider, S. and E.-A. Lindstrøm, 2009.** Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). *Ecological Indicators* 9: 1206-1211.
- Schneider, S. and E.-A. Lindstrøm 2011.** The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia* 665(1): 143-155.
- Schneider, S. C. 2011.** "Impact of calcium and TOC on biological acidification assessment in Norwegian rivers". *Science of the Total Environment* 409(6): 1164-1171.
- Størset, L., G. Dahl-Hansen, K. Magnussen, K. Sandsbråten og A. Gaut 2004.** EUs rammedirektiv for vann, karakterisering av vannområder i Nord-Norge. Delprosjekt Kvittfors-/Tårstadvassdraget og Ofoten. Sweco Grøner rapport SG 562711A.
- Weideborg, M. 2010.** Undersøkelse av resipienter ved Harstad/Narvik lufthavn, Evenes. Delrapport høsten 2010. Aquateam rapport 10-036.

6 Vedlegg

6.1 Resultater planteplankton

6.1.1 Svanevatnet

Tabell 34. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Svanevatnet. Verdier gitt i mm^3/m^3 (=mg/m³ våtvekt).

Dato	08.06.2022	04.07.2022	25.07.2022	07.09.2022
Dyp	0-0.5 m	0-0.5 m	0-0.5 m	0-0.5 m
Cyanobacteria (Cyanobakterier)				
<i>Anabaena</i>	.	.	0.3	1.8
<i>Chroococcus minutus</i>	0.4	0.2	2.0	.
<i>Geitlerinema</i>	.	.	0.7	1.1
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	.	.	0.0	.
<i>Jaaginema</i>	.	9.6	6.1	1.4
<i>Planktothrix mougeotii</i>	.	.	.	14.6
<i>Romeria</i>	.	.	1.7	0.7
<i>Snowella septentrionalis</i>	.	0.4	.	.
<i>Tychonema bornetii</i>	1.2	.	45.0	17.7
Sum - Cyanobakterier	1.5	10.3	55.9	37.4
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)				
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	.	1.0	.	.
<i>Botryococcus braunii</i>	1.9	18.9	3.2	1.3
<i>Carteria</i> (l=12-14)	.	.	.	6.5
<i>Carteria</i> (l=20-25)	.	.	.	1.9
<i>Chlamydomonas</i> (l=10)	1.4	.	2.8	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)	0.6	.	0.9	2.3
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)	9.0	13.9	11.4	4.9
Chlorophyta, spherical cells (d=5)	4.8	1.6	0.5	1.6
<i>Coelastrum microporum</i>	8.8	0.4	.	.
<i>Cosmarium depressum</i>	.	0.8	.	.
<i>Cosmarium humile</i>	.	0.5	.	.
<i>Cosmarium impressulum</i>	0.2	.	.	.
<i>Cosmarium laeve</i>	4.9	6.8	.	.
<i>Cosmarium meneghinii</i>	4.1	.	.	.
<i>Cosmarium phaseolus</i>	2.0	.	.	.
<i>Cosmarium subcostatum</i>	0.5	0.5	.	.
<i>Euastrum binale</i>	0.2	2.0	.	.
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0.6	.	.	0.6
<i>Monoraphidium griffithii</i>	.	0.2	1.0	0.3
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	.	.	0.3	.
<i>Mougeotia</i>	3.0	2.0	3.3	2.3
<i>Oocystis lacustris</i>	.	4.1	2.0	.
<i>Oocystis marssonii</i>	.	12.1	.	.
<i>Oocystis submarina</i>	1.7	3.4	1.1	.
<i>Pandorina morum</i>	.	.	2.8	0.4
<i>Polytoma</i>	.	.	.	0.5
<i>Pseudopediastrum boryanum</i>	2.4	4.0	.	.
<i>Raphidocelis subcapitata</i>	0.4	0.8	2.0	.
<i>Scenedesmus ecornis</i>	4.9	.	.	.

<i>Scourfieldia complanata</i>	0.7	.	.	0.7
<i>Staurastrum crenulatum</i>	.	.	0.2	.
<i>Staurastrum muticum</i>	.	0.2	.	.
<i>Staurastrum tetracerum</i>	.	.	.	0.0
<i>Tetradesmus obliquus</i>	9.8	9.8	9.8	3.3
<i>Tetraëdron triangulare</i>	2.0	2.0	2.0	.
<i>Treubarria setigera</i>	1.1	.	.	11.4
<i>Willea vilhelmii</i>	.	0.3	.	.
Sum - Grønnalger	64.9	85.4	43.4	37.9

Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)

<i>Bitrichia chodatii</i>	.	1.6	10.6	1.6
<i>Chromulina</i>	1.1	47.3	6.9	3.2
<i>Chrysamoeba</i>	4.2	.	7.4	.
<i>Chrysococcus</i>	.	1.9	8.5	7.5
Chrysophyceae (<7)	40.9	243.7	44.1	31.9
Chrysophyceae (>7)	191.1	21.2	37.2	209.7
<i>Dinobryon acuminatum</i>	.	403.1	45.3	4.1
<i>Dinobryon sertularia</i>	0.9	.	0.7	0.9
<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>americanum</i>	160.8	36.8	9.7	41.3
<i>Dinobryon</i> , celler uten lorica	375.9	186.4	16.3	34.3
<i>Kephyrion</i>	.	16.7	5.7	1.6
<i>Kephyrion ovale</i>	.	0.8	0.8	.
<i>Mallomonas</i>	3.1	.	4.6	25.5
<i>Mallomonas</i> (l=8-10)	.	.	.	4.9
<i>Ochromonas</i>	.	15.3	5.4	4.5
<i>Paraphysomonas</i>	1.3	.	.	1.3
<i>Spiniferomonas</i>	.	.	2.8	2.8
<i>Uroglenopsis americana</i>	73.3	78.0	204.8	87.4
Sum - Gullalger	852.6	1052.7	410.8	462.6

Bacillariophyta (Kiselalger)

<i>Achnanthyidium minutissimum</i>	7.4	.	.	.
<i>Cyclotella</i> (d=10-12)	4.1	.	4.1	0.7
<i>Cyclotella</i> (d=14-16)	15.3	.	.	.
<i>Cymbella</i>	.	0.7	1.1	1.1
<i>Diatoma tenuis</i>	8.2	.	.	.
<i>Encyonema silesiacum</i>	0.8	.	.	.
<i>Epithemia adnata</i>	.	.	0.1	.
<i>Eunotia</i>	0.3	0.3	0.1	.
<i>Fragilaria crotonensis</i>	1.3	.	0.2	0.1
<i>Gomphonema truncatum</i>	3.7	0.1	.	.
<i>Navicula</i>	1.3	1.8	0.5	1.0
<i>Navicula</i> (l=15-20)	.	2.0	.	.
<i>Nitzschia</i> (l=100)	0.2	.	0.1	0.7
<i>Nitzschia</i> (l=40-50)	.	.	0.7	.
<i>Rhopalodia gibba</i>	.	2.8	.	2.8
<i>Synedra</i> (l=120-150)	.	0.3	.	.
<i>Tabellaria flocculosa</i>	3.8	.	.	.
<i>Ulnaria</i> (l=110-120)	1.3	.	0.1	0.2
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	18.0	2.5	2.5	3.8
<i>Ulnaria</i> (l=80-100)	112.7	4.9	2.5	0.7
<i>Ulnaria ulna</i>	1.8	.	0.6	1.2
Sum - Kiselalger	180.0	15.4	12.5	12.4

Dictyochophyceae (Pedinnelider)

<i>Pseudopedinella</i>	.	.	8.8	8.8
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	.	1.2	6.1	1.2
Sum - Pedinnelider	0.0	1.2	14.9	10.0

Cryptophyta (Svelgflagellater)

<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	.	11.2	1.0	.
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	102.9	31.9	14.7	6.5
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	65.3	57.2	8.2	8.2
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	11.0	0.5	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=40)	1.6	.	.	1.2
<i>Goniomonas truncata</i>	1.0	.	.	.
<i>Katablepharis ovalis</i>	2.2	42.6	11.8	2.2
<i>Plagioselmis lacustris</i>	.	.	.	1.6
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	8.6	3.7	.	.
Sum - Svelgflagellater	192.7	147.1	35.7	19.8

Haptophyta (Svepeflagellater)

<i>Chrysochromulina parva</i>	.	11.1	2.3	0.7
Sum - Svepeflagellater	0.0	11.1	2.3	0.7

Dinophyceae (Fureflagellater)

<i>Ceratium cornutum</i>	.	4.0	16.0	.
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	55.7	25.7	19.3	11.4
<i>Gymnodinium</i> (l=25)	.	.	3.8	2.6
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	1.9	7.6	1.3	1.3
<i>Gymnodinium</i> (l=40)	2.4	.	1.2	3.6
<i>Gymnodinium albulum</i>	2.5	3.1	.	.
<i>Gymnodinium lacustre</i>	.	2.0	.	.
<i>Gymnodinium simile</i>	3.7	.	.	.
<i>Parvodinium inconspicuum</i>	.	29.4	49.0	0.2
<i>Parvodinium umbonatum</i>	27.8	69.4	6.9	1.0
<i>Tovellia nygaardii</i>	7.7	27.0	14.3	1.8
<i>Tyrannodinium edax</i>	.	3.5	.	0.3
Sum - Fureflagellater	101.6	171.6	111.8	22.1

Euglenophyta (Øyealger)

<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	.	3.4	.	.
Sum - Øyealger	0.0	3.4	0.0	0.0

Choanozoa (Krageflagellater)

Krageflagellater	5.9	12.7	42.1	2.6
<i>Salpingoeca</i>	1.0	.	.	.
Sum - Krageflagellater	6.9	12.7	42.1	2.6

Ubestemte taksa

μ-alger, Picoplankton	3.9	13.8	5.9	2.8
Heterotrof flagellat (l<15)	3.3	1.2	2.9	2.0
Heterotrof flagellat (l=15-20)	4.3	0.6	0.6	3.1
<i>Tetramitus pyriformis</i>	.	.	.	0.5
Sum - Ubestemte taksa	11.4	15.7	9.4	8.4

Sum total: 1411.6 1526.6 738.7 613.7

6.1.2 Kjerkvatnet

Tabell 35. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Kjerkvatnet. Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	Dato	08.06.2022	04.07.2022	25.07.2022	08.09.2022
	Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
Cyanobacteria (Cyanobakterier)					
<i>Aphanocapsa</i>		.	1.6	.	.
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>		1.0	.	.	.
<i>Chroococcus turgidus</i>		0.8	1.2	0.6	.
<i>Jaaginema</i>		.	1.6	0.4	0.7
<i>Phormidium</i>		5.9	.	.	1.2
<i>Planktothrix clathrata</i>		5.8	.	2.2	0.5
<i>Pseudanabaena limnetica</i>		.	.	1.7	.
<i>Snowella lacustris</i>		.	0.2	.	.
<i>Tychonema bornetii</i>		.	1.5	.	2.7
Sum - Cyanobakterier		13.4	6.1	4.9	5.1
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)					
<i>Botryococcus braunii</i>		0.6	3.5	7.0	2.6
<i>Chlamydocapsa ampla</i>		.	0.6	.	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=14)		.	0.7	.	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)		.	2.6	0.9	6.0
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)		5.7	3.3	1.6	11.4
Chlorophyta, spherical cells (d=10)		2.1	.	.	4.2
Chlorophyta, spherical cells (d=5)		13.3	25.0	12.2	2.7
Chlorophyta, spherical cells (d=8)		.	18.0	.	.
<i>Coelastrum astroideum</i>		4.4	1.8	3.5	4.4
<i>Cosmarium depressum</i>		.	0.5	1.0	.
<i>Cosmarium laeve</i>		.	.	0.4	.
<i>Desmodesmus aculeolatus</i>		.	0.3	0.2	.
<i>Desmodesmus armatus</i>		.	0.2	0.2	.
<i>Desmodesmus denticulatus</i>		0.0	.	0.4	.
<i>Desmodesmus opoliensis</i>		4.9	.	.	.
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>		.	2.1	0.1	.
<i>Elakatothrix genevensis</i>		.	.	0.2	.
<i>Euastropsis richteri</i>		.	6.1	8.2	.
<i>Eudorina elegans</i>		.	3.4	.	.
<i>Monoraphidium arcuatum</i>		26.9	5.1	3.4	0.6
<i>Monoraphidium contortum</i>		.	.	0.1	.
<i>Monoraphidium dybowskii</i>		2.8	2.1	4.9	1.4
<i>Monoraphidium komarkovae</i>		0.3	.	0.2	.
<i>Nephrocytium agardhianum</i>		.	.	0.8	0.2
<i>Onychonema filiforme</i>		.	1.3	.	.
<i>Oocystis lacustris</i>		.	2.7	.	1.5
<i>Oocystis marssonii</i>		.	0.6	2.1	1.7
<i>Pandorina morum</i>		0.8	0.4	.	.
<i>Pediastrum duplex</i>		0.7	0.7	.	.
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>		.	1.5	0.1	.
<i>Pseudopediastrum boryanum</i>		1.6	2.4	0.8	1.6
<i>Quadrigula pfitzeri</i>		.	0.8	1.6	.
<i>Scenedesmus arcuatus</i>		.	0.5	2.0	1.2
<i>Scenedesmus ecornis</i>		2.5	1.5	0.7	2.5
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		2.5	3.9	1.0	.

<i>Scourfieldia complanata</i>	.	1.0	0.3	.
<i>Spirogyra</i>	.	.	0.5	.
<i>Staurastrum crenulatum</i>	.	.	0.2	.
<i>Staurastrum tetracerum</i>	0.7	.	.	.
<i>Stauridium tetras</i>	0.4	0.3	0.2	.
<i>Tetradesmus obliquus</i>	4.9	4.9	11.8	.
<i>Tetraëdron caudatum</i>	.	.	1.1	.
<i>Tetraëdron minimum</i>	6.1	3.9	20.4	4.1
<i>Tetraëdron minimum var. tetralobulatum</i>	1.6	.	.	.
<i>Tetraëdron triangulare</i>	.	0.2	0.2	.
Sum - Grønnalger	82.8	101.9	88.1	46.0

Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)

<i>Bitrichia chodatii</i>	1.6	0.4	.	0.2
<i>Chromulina</i>	1.1	6.4	2.1	4.2
<i>Chrysamoeba</i>	8.5	.	.	.
<i>Chrysidiastrum catenatum</i>	51.5	1.7	1.7	.
<i>Chrysococcus</i>	2.8	0.9	2.8	6.6
Chrysophyceae (<7)	12.7	12.7	7.4	7.4
Chrysophyceae (>7)	18.6	5.3	8.0	10.6
<i>Dinobryon crenulatum</i>	2.8	3.7	1.8	1.2
<i>Dinobryon sertularia</i>	0.2	.	.	.
<i>Dinobryon sociale</i>	64.3	1.6	1.2	9.8
<i>Dinobryon, celler uten lorica</i>	51.5	1.2	2.5	3.7
<i>Kephyrion</i>	0.4	.	.	0.4
<i>Mallomonas</i>	9.2	2.5	0.6	.
<i>Mallomonas akrokomos</i>	.	.	0.2	2.5
<i>Mallomonas caudata</i>	6.6	5.3	.	.
<i>Mallomonas crassisquama</i>	.	9.0	.	1.5
<i>Ochromonas</i>	.	.	4.5	6.3
<i>Spiniferomonas</i>	2.8	8.5	4.7	3.8
<i>Synura</i>	4.1	1.6	16.7	332.8
<i>Synura, koloni</i>	.	.	.	5.8
<i>Uroglenopsis americana</i>	77.0	62.9	100.5	980.7
Sum - Gullalger	315.7	123.8	154.9	1377.4

Bacillariophyta (Kiselalger)

<i>Achnantheidium minutissimum</i>	4.9	0.4	.	.
<i>Asterionella formosa</i>	11.2	.	.	.
<i>Cocconeis placentula</i>	.	1.0	.	.
<i>Cyclotella (d=10-12)</i>	39.8	0.4	7.2	.
<i>Cyclotella (d=14-16)</i>	.	.	7.1	5.1
<i>Cymbella cistula</i>	1.8	.	.	.
<i>Diatoma tenue</i>	88.8	1.2	.	.
<i>Encyonema minutum</i>	0.6	.	.	.
<i>Encyonema silesiacum</i>	.	.	0.2	.
<i>Eunotia</i>	3.3	.	.	.
<i>Fragilaria crotonensis</i>	0.3	.	.	.
<i>Gomphonema</i>	2.0	.	.	.
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	0.4	.	.	.
<i>Lindavia tenuistriata</i>	8.2	0.8	.	.
<i>Navicula</i>	.	.	0.3	.
<i>Nitzschia (l=100)</i>	0.3	0.2	0.2	.
<i>Nitzschia (l=40-50)</i>	.	.	0.6	.
<i>Rhopalodia gibba</i>	2.8	.	.	.

<i>Tabellaria flocculosa</i>	0.8	.	.	.
<i>Ulnaria</i> (l=110-120)	19.6	.	0.5	.
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	61.3	4.9	1.3	0.1
<i>Ulnaria</i> (l=80-100)	200.9	8.8	0.8	.
<i>Ulnaria acus</i>	9.4	1.3	0.7	.
<i>Ulnaria ulna</i>	.	.	.	0.6
Sum - Kiselalger	456.4	19.0	18.9	5.8

Dictyochophyceae (Pedinnelider)

<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	2.5	2.5	4.9	2.5
Sum - Pedinnelider	2.5	2.5	4.9	2.5

Xanthophyceae (Gulgrønnalger)

<i>Goniochloris fallax</i>	1.5	.	.	.
<i>Tetraplektron torsum</i>	0.5	.	.	.
Sum - Gulgrønnalger	2.0	0.0	0.0	0.0

Cryptophyta (Svelgflagellater)

<i>Chroomonas</i>	4.1	.	2.1	.
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	34.3	5.9	3.9	4.9
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	93.9	11.4	1.6	8.2
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	27.6	4.4	0.3	.
<i>Cryptomonas</i> (l=40)	1.6	.	.	.
<i>Katablepharis ovalis</i>	2.9	8.8	3.7	11.8
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	25.7	52.7	19.6	29.4
<i>Telonema</i>	.	.	.	1.5
Sum - Svelgflagellater	190.2	83.2	31.2	55.7

Haptophyta (Svepeflagellater)

<i>Chrysochromulina parva</i>	73.8	29.7	38.6	3.6
Sum - Svepeflagellater	73.8	29.7	38.6	3.6

Dinophyceae (Fureflagellater)

<i>Ceratium hirundinella</i>	13.0	107.3	149.5	143.0
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	.	2.6	5.1	.
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	3.2	2.5	0.6	3.2
<i>Gymnodinium</i> (l=50)	.	9.0	.	.
<i>Gyrodinium helveticum</i>	19.8	2.4	.	.
<i>Parvodinium inconspicuum</i>	0.3	1.3	.	.
<i>Peridinium cinctum</i>	31.5	7.0	10.5	.
<i>Tovellia nygaardii</i>	8.8	.	.	.
<i>Tyrannodinium edax</i>	6.1	0.9	0.3	.
Sum - Fureflagellater	82.6	133.0	166.1	146.2

Euglenophyta (Øyealger)

<i>Euglena</i> (l=70)	.	0.4	0.7	.
Sum - Øyealger	0.0	0.4	0.7	0.0

Choanozoa (Krageflagellater)

Krageflagellater	1.0	2.0	2.3	1.0
<i>Salpingoeca</i>	0.3	.	0.3	.
Sum - Krageflagellater	1.3	2.0	2.6	1.0

Ubestemte taksa

µ-alger, Picoplankton	8.6	12.6	11.4	10.5
Heterotrof flagellat (l<15)	3.7	3.7	3.3	6.9
Heterotrof flagellat (l=15-20)	0.9	0.4	0.9	0.6
Sum - Ubestemte taksa	13.2	16.7	15.6	18.1

Sum total: 1234.0 518.1 526.4 1661.3

6.1.3 Langvatnet

Tabell 36. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Langvatnet. Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	Dato	08.06.2022	04.07.2022	25.07.2022	07.09.2022
	Dyp	0-10 m	0-10 m	0-10 m	0-10 m
Cyanobacteria (Cyanobakterier)					
<i>Anabaena</i>		0.6	.	.	.
<i>Phormidium</i>		2.3	.	.	.
<i>Tychonema borneyi</i>		.	.	4.6	3.8
Sum - Cyanobakterier		2.8	0.0	4.6	3.8
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)					
<i>Botryococcus braunii</i>		.	1.0	.	.
<i>Carteria</i> (l= 8-10)		.	.	1.0	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=14)		1.2	.	.	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=4)		.	.	.	0.4
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)		0.9	2.0	1.3	0.9
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)		4.1	13.9	4.5	3.3
Chlorophyta, spherical cells (d=10)		1.4	.	.	.
Chlorophyta, spherical cells (d=12)		.	0.1	0.3	.
Chlorophyta, spherical cells (d=5)		1.6	0.3	3.7	0.3
Chlorophyta, spherical cells (d=6)		.	.	2.2	.
<i>Coelastrum astroideum</i>		2.9	.	.	.
<i>Coelastrum microporum</i>		.	.	0.2	.
<i>Cosmarium impressulum</i>		0.2	.	.	.
<i>Cosmarium subcrenatum</i>		0.2	.	.	.
<i>Lanceola spatulifera</i>		.	.	0.5	0.1
<i>Monoraphidium arcuatum</i>		0.1	.	.	0.3
<i>Monoraphidium contortum</i>		0.5	0.1	0.0	0.5
<i>Monoraphidium dybowskii</i>		.	0.3	0.3	0.3
<i>Monoraphidium griffithii</i>		.	0.4	.	.
<i>Monoraphidium komarkovae</i>		0.4	.	0.1	.
<i>Mougeotia</i>		.	.	.	0.3
<i>Nephrocytium agardhianum</i>		.	.	0.1	.
<i>Pandorina morum</i>		.	.	.	0.2
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>		.	0.8	2.3	.
<i>Pseudopediastrum boryanum</i>		.	.	.	0.8
<i>Scenedesmus ecornis</i>		.	.	.	0.2
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		0.1	.	.	.
<i>Scourfieldia complanata</i>		0.3	.	0.7	.
<i>Stauridium tetras</i>		.	.	0.2	.
<i>Tetradesmus obliquus</i>		1.6	.	.	0.4
<i>Treubaria setigera</i>		1.1	.	.	.
Sum - Grønnalger		16.6	18.9	17.4	7.8
Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)					
<i>Bitrichia chodatii</i>		.	.	.	0.1
<i>Chromulina</i>		7.4	3.5	3.5	4.0
<i>Chrysococcus</i>		5.6	2.8	1.4	2.3
<i>Chrysoikos skujae</i>		.	0.2	.	.
Chrysophyceae (<7)		55.7	7.7	17.3	11.4
Chrysophyceae (>7)		100.9	6.6	8.0	8.0
Chrysophyceae sp 3		12.3	1.0	2.0	1.0
<i>Dinobryon acuminatum</i>		.	0.6	.	.
<i>Dinobryon borgei</i>		0.2	.	.	.

<i>Dinobryon crenulatum</i>	2.2	.	.	0.6
<i>Dinobryon sertularia</i>	0.1	.	.	.
<i>Dinobryon sociale</i>	0.2	.	.	.
<i>Dinobryon</i> , celler uten lorica	3.7	.	.	.
<i>Kephyrion littorale</i>	0.4	.	.	.
<i>Mallomonas</i>	5.1	0.6	.	1.5
<i>Mallomonas akrokomos</i>	0.4	1.7	2.5	3.5
<i>Ochromonas</i>	9.9	1.8	7.6	2.2
<i>Paraphysomonas</i>	0.7	0.3	1.0	0.3
<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	0.5	.	.	.
<i>Spiniferomonas</i>	.	.	1.4	1.4
<i>Uroglenopsis americana</i>	5.6	.	.	.
Sum - Gullalger	211.0	26.9	44.6	36.4

Bacillariophyta (Kiselalger)

<i>Achnantheidium minutissimum</i>	2.5	.	.	.
<i>Asterionella formosa</i>	0.2	.	0.2	.
<i>Cymbella cistula</i>	0.5	.	.	.
<i>Diatoma tenue</i>	4.8	0.4	.	.
<i>Diatoma vulgare</i>	0.5	.	.	.
<i>Encyonema silesiacum</i>	0.4	.	0.2	.
<i>Fragilaria crotonensis</i>	5.6	.	.	.
<i>Gomphonema truncatum</i>	1.2	.	.	.
<i>Meridion circulare</i>	2.7	.	.	.
<i>Navicula</i>	.	.	0.3	.
<i>Nitzschia</i> (l=100)	0.1	.	.	0.1
<i>Nitzschia</i> (l=40-50)	0.5	.	.	.
<i>Nitzschia vermicularis</i>	2.4	.	.	.
<i>Rhopalodia gibba</i>	.	.	2.8	.
<i>Tabellaria flocculosa</i>	3.8	.	.	.
<i>Ulnaria</i> (l=110-120)	1.3	.	.	.
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	4.9	0.3	0.3	.
<i>Ulnaria</i> (l=80-100)	36.7	0.1	0.1	0.1
<i>Ulnaria ulna</i>	1.8	.	.	0.6
Sum - Kiselalger	69.8	0.9	3.9	0.8

Dictyochophyceae (Pedinnelider)

<i>Pseudopedinella</i>	2.2	1.1	.	.
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	8.6	2.5	2.5	3.7
Sum - Pedinnelider	10.8	3.5	2.5	3.7

Cryptophyta (Svelgflagellater)

<i>Cryptaulax vulgaris</i>	.	0.4	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=12-15)	.	2.5	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	.	3.3	6.5	2.0
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	13.1	8.8	9.8	7.4
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	13.6	11.4	3.3	2.7
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	0.8	2.2	2.2	1.8
<i>Katablepharis ovalis</i>	18.4	4.0	3.3	1.8
<i>Plagioselmis lacustris</i>	9.8	2.5	3.3	13.1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	107.8	41.7	174.0	71.7
<i>Telonema</i>	.	.	1.8	.
Sum - Svelgflagellater	163.5	76.7	204.2	100.5

Haptophyta (Svepflagellater)

Vassdragovervåking ved Evenes flystasjon 2022.
 Akvaplan-niva AS Rapport 64081.01.

<i>Chrysochromulina parva</i>	24.2	2.3	2.3	0.8
Sum - Svepeflagellater	24.2	2.3	2.3	0.8
Dinophyceae (Fureflagellater)				
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	10.0	3.4	1.7	.
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	0.6	.	0.6	.
<i>Gymnodinium</i> (l=40)	1.2	.	.	.
<i>Gymnodinium albulum</i>	1.7	.	0.8	0.7
<i>Gymnodinium lacustre</i>	1.4	0.2	1.0	0.2
<i>Gymnodinium simile</i>	.	0.2	.	.
<i>Gyrodinium helveticum</i>	0.6	1.5	0.3	.
<i>Parvodinium goslaviense</i>	.	.	3.1	.
<i>Parvodinium umbonatum</i>	.	0.3	2.8	.
<i>Tovellia nygaardii</i>	0.4	.	0.7	.
Sum - Fureflagellater	15.8	5.7	11.1	0.9
Choanozoa (Krageflagellater)				
<i>Aulomonas purdyi</i>	.	.	.	0.3
Krageflagellater	4.2	0.5	1.3	1.0
Sum - Krageflagellater	4.2	0.5	1.3	1.2
Ubestemte taksa				
μ-alger, Picoplankton	6.6	3.6	4.3	3.0
Heterotrof flagellat (l<15)	2.0	0.6	0.6	2.7
Heterotrof flagellat (l=15-20)	1.2	0.1	0.5	0.3
<i>Tetramitus pyriformis</i>	.	0.2	0.0	.
Sum - Ubestemte taksa	9.9	4.6	5.4	6.0
Sum total:	528.6	140.0	297.2	162.0

6.1.4 Vassbotn (Lavangsvatnet)

Tabell 37. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Vassbotn (Lavangsvatnet). Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

Dato	08.06.2022	04.07.2022	24.07.2022	07.09.2022
Dyp	0-3 m	0-3 m	0-3 m	0-3 m
Cyanobacteria (Cyanobakterier)				
<i>Geitlerinema splendidum</i>	.	1.6	.	.
<i>Jaaginema</i>	0.5	.	.	0.4
Oscillatoriales	4.5	.	.	.
<i>Phormidium</i>	4.5	.	.	.
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	.	.	0.1	.
<i>Snowella lacustris</i>	.	.	.	0.2
<i>Tychonema bornetii</i>	.	.	.	1.2
Sum - Cyanobakterier	9.5	1.6	0.1	1.8
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)				
<i>Botryococcus braunii</i>	.	0.6	.	.
<i>Carteria</i> (l= 8-10)	2.0	.	.	.
<i>Carteria</i> (l=12-14)	.	.	.	0.7
<i>Chlamydomonas</i> (l=10)	.	1.4	.	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=14)	1.2	1.5	.	0.7
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)	2.0	3.0	0.9	1.0
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)	4.9	10.6	2.0	2.9
Chlorophyta, spherical cells (d=12)	.	0.2	0.3	.
Chlorophyta, spherical cells (d=5)	1.1	1.9	2.9	2.7
<i>Closterium ralfsii</i>	.	2.2	.	.
<i>Cosmarium depressum</i>	0.1	.	.	.
<i>Cosmarium humile</i>	.	.	0.2	.
<i>Cosmarium laeve</i>	.	0.8	0.4	0.4
<i>Desmodesmus bicellularis</i>	.	0.2	.	.
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	.	0.9	.	.
<i>Elakatothrix genevensis</i>	.	0.3	.	.
<i>Euastropsis richteri</i>	1.0	0.6	.	0.6
<i>Fusola viridis</i>	.	0.4	.	.
<i>Geminella ordinata</i>	.	0.4	.	.
<i>Gyromitus cordiformis</i>	0.6	.	.	.
<i>Lanceola spatulifera</i>	.	.	.	0.1
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0.6	0.1	.	.
<i>Monoraphidium contortum</i>	0.1	0.5	.	0.1
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	0.7	2.1	1.0	0.7
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0.8	1.6	0.3	0.2
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	.	.	.	0.1
<i>Mougeotia</i>	.	0.8	.	.
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	.	.	.	0.2
<i>Oocystis borgei</i>	.	0.1	.	.
<i>Oocystis lacustris</i>	.	0.2	.	0.6
<i>Oocystis marssonii</i>	.	.	.	0.1
<i>Oocystis parva</i>	.	.	0.1	.
<i>Paramastix conifera</i>	2.5	.	.	.
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	2.5	4.5	.	.
<i>Pseudopediastrum boryanum</i>	.	1.6	.	.
<i>Raphidocelis subcapitata</i>	.	0.4	6.5	2.0
<i>Scenedesmus ecornis</i>	.	0.7	0.5	.
<i>Schroederia setigera</i>	.	.	.	0.1

<i>Scourfieldia complanata</i>	0.3	.	.	.
<i>Staurastrum cingulum</i>	.	.	0.4	.
<i>Staurastrum luetkemuelleri</i>	0.4	0.4	.	0.4
<i>Stauridium tetras</i>	.	0.2	0.2	.
<i>Tetrademus obliquus</i>	.	.	.	2.0
<i>Tetraëdron caudatum</i>	.	.	0.6	.
<i>Tetraëdron triangulare</i>	.	1.0	1.0	.
Sum - Grønnalger	20.8	39.0	17.3	15.5

Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)

<i>Bitrichia chodatii</i>	0.1	0.2	.	.
<i>Chromulina</i>	8.5	6.6	3.7	8.5
<i>Chrysidiastrum catenatum</i>	.	.	.	1.7
<i>Chrysococcus</i>	7.5	8.0	2.3	5.6
<i>Chrysoikos skujae</i>	0.4	.	.	.
Chrysophyceae (<7)	26.5	24.4	15.7	34.2
Chrysophyceae (>7)	34.5	14.6	8.0	14.6
Chrysophyceae sp 3	2.0	.	.	.
<i>Dinobryon borgei</i>	0.2	.	.	.
<i>Dinobryon crenulatum</i>	5.7	.	.	0.1
<i>Dinobryon divergens</i>	0.2	7.2	.	.
<i>Dinobryon korshikovii</i>	.	.	3.1	1.2
<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>americanum</i>	0.9	1.0	.	.
<i>Dinobryon</i> , celler uten lorica	3.7	.	.	.
<i>Epipyxis tabellariae</i>	.	.	2.3	.
<i>Kephyrion</i>	.	0.2	.	.
<i>Kephyrion ovale</i>	0.4	.	.	.
<i>Mallomonas</i>	1.0	1.2	.	3.7
<i>Mallomonas akrokomos</i>	0.4	.	.	0.2
<i>Mallomonas tonsurata</i>	0.6	.	.	.
<i>Ochromonas</i>	18.0	8.1	9.0	9.9
<i>Paraphysomonas</i>	1.3	0.3	.	0.7
<i>Pseudotetraëdriella kamillae</i>	2.9	0.2	.	.
<i>Spiniferomonas</i>	3.8	2.8	3.8	6.6
<i>Uroglenopsis americana</i>	3.8	7.0	.	.
Sum - Gullalger	122.5	82.0	47.8	87.1

Bacillariophyta (Kiselalger)

<i>Achnanthes</i>	.	.	.	0.3
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	1.2	1.3	0.6	.
<i>Asterionella formosa</i>	0.4	2.6	74.6	3.7
<i>Cocconeis placentula</i>	3.3	1.0	.	0.5
<i>Cyclotella</i> (d=10-12)	.	0.4	0.4	4.5
<i>Cyclotella radiosa</i>	.	.	.	4.9
<i>Cymbella cistula</i>	0.9	0.9	.	0.5
<i>Diatoma tenuis</i>	23.1	.	.	.
<i>Diatoma vulgare</i>	1.0	.	.	.
<i>Encyonema minutum</i>	0.1	0.4	0.1	.
<i>Epithemia adnata</i>	.	0.1	.	.
<i>Eunotia</i>	0.1	.	.	.
<i>Fragilaria</i>	.	.	.	1.2
<i>Meridion circulare</i>	.	0.4	.	.
<i>Navicula</i>	.	.	.	0.3
<i>Navicula</i> (l=15-20)	0.7	0.4	.	0.6
<i>Nitzschia</i> (l=40-50)	.	0.6	.	0.3

<i>Rhopalodia gibba</i>	.	0.8	.	.
<i>Tabellaria flocculosa</i>	2.6	.	.	.
<i>Ulnaria</i> (l=110-120)	6.5	.	.	.
<i>Ulnaria</i> (l=30-40)	.	.	0.3	.
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	27.2	2.6	1.0	2.0
<i>Ulnaria</i> (l=80-100)	63.7	0.7	0.1	0.5
<i>Ulnaria ulna</i>	3.6	0.6	.	.
Sum - Kiselalger	134.5	12.8	77.1	19.1

Dictyochophyceae (Pedinnelider)

<i>Pseudopedinella</i>	2.2	1.1	.	4.4
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	7.4	.	1.8	0.6
Sum - Pedinnelider	9.5	1.1	1.8	5.0

Cryptophyta (Svelgflagellater)

<i>Cryptaulax vulgaris</i>	2.5	.	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	.	3.3	2.5	1.6
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	13.1	12.7	2.9	4.9
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	32.7	9.8	6.5	13.1
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	18.4	6.6	2.2	4.4
<i>Cryptomonas</i> (l=40)	1.2	0.4	0.4	.
<i>Cryptomonas</i> (l=8-10)	.	.	.	0.7
<i>Katablepharis ovalis</i>	21.3	4.0	1.8	2.2
<i>Plagioselmis lacustris</i>	22.9	4.1	4.9	7.4
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	84.5	9.2	16.5	23.3
<i>Telonema</i>	0.7	.	.	0.4
Sum - Svelgflagellater	197.2	50.2	37.8	57.9

Haptophyta (Svepeflagellater)

<i>Chrysochromulina parva</i>	14.0	6.5	1.8	1.3
Sum - Svepeflagellater	14.0	6.5	1.8	1.3

Dinophyceae (Fureflagellater)

<i>Ceratium hirundinella</i>	3.3	58.5	61.8	91.0
<i>Gymnodinium</i> (l=12)	.	0.8	2.5	.
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	7.1	1.7	1.7	3.4
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	2.5	1.3	.	.
<i>Gymnodinium</i> (l=9)	3.8	.	.	.
<i>Gymnodinium lacustre</i>	6.1	1.2	.	1.2
<i>Gymnodinium simile</i>	.	0.1	.	.
<i>Gyrodinium helveticum</i>	4.5	0.3	.	0.3
<i>Parvodinium inconspicuum</i>	.	.	.	1.3
<i>Parvodinium umbonatum</i>	16.2	.	.	.
<i>Peridinium raciborskii</i> var. <i>palustre</i>	.	3.3	.	.
Sum - Fureflagellater	43.5	67.2	65.9	97.3

Euglenophyta (Øyealger)

<i>Euglena</i> (l=40)	.	.	.	1.2
Sum - Øyealger	0.0	0.0	0.0	1.2

Choanozoa (Krageflagellater)

Krageflagellater	1.0	0.2	0.2	0.2
Sum - Krageflagellater	1.0	0.2	0.2	0.2

Ubestemte taksa

μ-alger, Picoplankton	5.7	5.8	3.8	7.6
Heterotrof flagellat (l<15)	4.9	1.2	0.4	2.2
Heterotrof flagellat (l=15-20)	1.2	.	0.1	0.5
Sum - Ubestemte taksa	11.8	7.0	4.3	10.4
<hr/>				
Sum total:	564.4	267.6	254.2	296.7
<hr/>				

6.2 Resultater begroingsanalyser Svanevatnet utløpsbekk

Tabell 38. Artsliste med dekningsgrad (i %) og indeksverdier for begroingsalgetaksa observert i utløpsbekken fra Svanevatnet og Tårstadelva 2022. Taksa som kun er observert ved mikroskopiundersøkelser har fått mengdeangivelser xxx = hyppig observert, xx = vanlig eller x = observert

ARTSLISTE MED DEKNINGSGRAD (inkl. kiselalger og Saprophyta) *	Indikatorverdier for PIT **	Svanevatn utløp	Tårstadelva
Cyanobacteria			
Clastidium setigerum	4.76		xx
Dichothrix ramenskii	4.55	x	<1
Heteroleibleinia spp.	7.98		xx
Leptolyngbya batrachosperma	7.83		<1
Leptolyngbya spp.	7.83		xx
Lyngbya spp.		x	
Microcoleus lacustris		1	
Nostoc spp.	7.02		8
Phormidium heteropolare	3.4	x	
Phormidium spp.		xx	<1
Phormidium tinctorium	52.77	4	
Pseudanabaena spp.		x	
Rivularia beccariana	4.99	1	
Rivularia biasolettiana	4.55		<1
Tolypothrix spp.	5.72	5	18
Uidentifiserte trichale blågrønnalger		xx	
Chlorophyta			
Binuclearia tectorum	3.72		x
Chaetophora spp.		9	
Cladophora spp.	47		2
Closterium spp.			x
Cosmarium spp.	5.14		x
Mougeotia a (6 -12u)	5.24	x	x
Mougeotia spp.		x	x
Oedogonium a (5-11u)	5.84	x	x
Oedogonium b (13-18u)	7.73	x	40
Oedogonium c (23-28u)	9.09		xx
Oedogonium d (29-32u)	10.87		10
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	8.38	x	
Spirogyra spp.		x	
Stigeoclonium spp.		<1	
Zygnema a (16-20u)	4.45		x
Zygnema b (22-25u)	4.76		2

Rhodophyta			
Audouinella hermannii	21.25		<1
Batrachospermum gelatinosum	7.06		8
Batrachospermum spp.	7.68	x	
Bacillariophyta			
Didymosphenia geminata			<1
Tabellaria flocculosa (agg.)		xx	xx
Uidentifiserte pennate		30	
Saprophyta			
Ophrydium versatile	5.36		<1
Sphaerotilus natans	22.28	6	

Indikatorarter av eutrofi kunne være artene med høyeste indicatorverdier (se kolonnen L), men det er ingen offisiell grense å bestemme dette:
Audouinella chalybaea
Audouinella hermannii
Cladophora spp.
Phormidium tinctorium
Sphaerotilus natans

6.3 Resultater bunndyranalyser

Tabell 39. Artssammensetning av bunndyr fra utløpsbekken fra Svanevatnet 2022; Antall dyr i prøvene og %-fordeling.

Orden	Familie	Slekt	Art	Ant. i prøven	%
Bivalvia	Sphaeriidae			76	2.6
Coleoptera (biller)	Dytiscidae	<i>sp</i>		1	0.03
	Hydraenidae	<i>Hydraena</i>	<i>gracilis</i> (voksen)	12	0.4
Diptera	Chironomidae (fjærmygg)			400	
	Ceratopogonidae	<i>indet</i>		10	0.3
	Lyndrotomidae			1	0.03
	Limoniidae	<i>Dicranota</i>	<i>sp</i>	58	1.9
		<i>Eleophila</i>	<i>sp</i>	2	0.07
	Psychodidae	<i>indet</i>		2	0.07
	Simuliidae (knott)	<i>indet</i>		1856	62.3
	Tipuloidae (stankelbein)	<i>Tipula</i>	<i>sp</i>	2	0.07
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>	2	0.07
	Caenidae	<i>Caenia</i>	<i>horaria</i>	10	0.3
	Leptophlebiidae	<i>indet</i>		2	0.07
Gastropoda	Limnæidae	<i>Radix peregra</i>		2	0.07
	Planorbidae	<i>indet</i>		10	0.3
Hirudinea				4	0.1
Hydracnida				4	0.1
Odonata	Coenagrionidae	<i>sp.</i>		1	0.03
Oligochaeta				8	0.3
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	<i>sp</i>	8	0.3
		<i>Indet</i>		400	13.4
		<i>Nemoura</i>	<i>sahlbergi</i>	68	2.3
	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	<i>difformis</i>	2	0.07
Trichoptera	Limnephilidae	<i>indet</i>		10	0.3
		<i>Limnephilus</i>	<i>rombicus</i>	1	0.03
		<i>Potamophylax</i>	<i>sp</i>	1	0.03
	Molannidae	<i>Molannodes</i>	<i>tinctus</i>	10	0.3
	Rhyachophilidae	<i>Rhyachophila</i>	<i>nubila</i>	7	0.2
	SUM			2970	

Tabell 40. Artssammensetning av bunndyr fra Tårstadelva 2022; Antall dyr i prøvene og %-fordeling.

Orden	Familie	Slekt	Art	Ant. i prøven	
Bivalvia	Sphaeriidae			471	5.9
Coleoptera (biller)	Elmidae	<i>Elmis</i>	<i>aenea LV</i>	225	2.8
		<i>Ouliminius</i>	<i>sp larve</i>	20	0.3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Eurycercus</i>	<i>lamellatus</i>	20	0.3
		<i>sp</i>		24	0.3
Diptera	Chironomidae (fjærmygg)			1353	17.0
	Ceratopogonidae	<i>indet</i>		177	2.2
	Empididae			4	0.05
	Simuliidae (knott)	<i>indet</i>		48	0.6
	Tipuloidae (stankelbein)	<i>Tipula</i>	<i>sp</i>	1	0.01
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i>	<i>muticus</i>	914	11.5
		<i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>	305	3.8
Gastropoda	Limnaeidae	<i>Radix peregra</i>		599	7.5
	Planorbidae	<i>indet</i>		48	0.6
Hirudinea				1	0.01
Hydracnidia				193	2.4
Oligochaeta				368	4.6
Plecoptera	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	<i>borealis</i>	12	0.2
		<i>Nemoura</i>	<i>sahlbergi</i>	256	3.2
	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	<i>grammatica</i>	88	1.1
		<i>Isoperla</i>	<i>sp.</i>	8	0.1
	Taeniopterygidae	<i>Taeniopteryx</i>	<i>nebulosa</i>	24	0.3
Trichoptera	Brachycentridae		<i>setiferum</i>	962	12.1
		<i>sp</i>		264	3.3
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i>	<i>pelludicula</i>	272	3.4
		<i>Hydropsyche</i>	<i>sp</i>	98	1.2
	Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i>	<i>sp</i>	882	11.1
	Lepidostomatidae	<i>Lepidostoma</i>	<i>hirtum</i>	242	3.0
		<i>sp</i>		1	0.01
	Leptoceridae	<i>Ceraclea</i>	<i>annulicornis</i>	5	0.06
	Limnephilidae	<i>indet</i>		28	0.4
		<i>Polycentropus</i>	<i>flavomaculatus</i>	40	0.5
Rhyachophilidae	<i>Rhyachophila</i>	<i>nubila</i>	16	0.2	
		<i>sp</i>	4	0.05	
	SUM			7973	

6.4 Litt om begroing og begroingsindekser

Begroing er en fellesbetegnelse for organismesamfunn (alger, moser, bakterier, sopp, fastsittende smådyr) festet til elvebunnen eller annet underlag - eller med naturlig tilholdssted nær underlaget.

Funksjonelt er det tre ulike typer begroing:

Primærprodusenter (bygger opp organisk materiale)
alger og moser (karplanter regnes ikke med til begroing)

Nedbrytere / heterotrof begroing (bryter ned organisk materiale)
bakterier og sopp

Konsumenter (fanger/konsumerer partikler og lignende)
enkle fastsittende dyr - eks. ciliater, fargeløse flagellater, svamp

I lite til moderat forurensningsbelastet vann dominerer primærprodusentene. Mineralske salter er viktigste næringskilde for primærprodusentene, som øker i mengde ved økt tilførsel av næringssalter. Ved tilførsel av løst, lett nedbrytbart organisk stoff øker mengden av nedbrytere som bruker lett tilgjengelig organisk materiale som energikilde. Ved høy organisk belastning kan heterotrof begroing raskt oppnå høy biomasse. Tilstandsklassifisering ved HBI2-indeks er basert på forekomst av *Leptomitus lacteus* sok er en sopp og/eller bakterien *Sphaerotilus natans* (lammehaler).

Partikulært organisk stoff medfører økt forekomst av konsumenter. I norske elver utgjør vanligvis primærprodusentene det meste av begroingssamfunnet. Bare unntaksvis, i betydelig forurensede elver, dominerer nedbrytere og konsumenter.

På grunn av raske vekslinger i miljøforholdene kan det være vanskelig å få et godt bilde av tilstanden i rennende vann. Fysisk/kjemiske målinger gir bare et øyeblikksbilde og det kreves hyppige målinger for å få et representativt bilde av vannkvaliteten. Begroingssamfunnet derimot vil avspeile miljøfaktorene på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid. Begroingsalger er bentiske primærprodusenter som driver fotosyntese fastsittende på elvebunnen. Siden bentiske alger (begroingsalger) er bundet til et voksested, kan de ikke unnsnippe periodiske forurensinger, og de reagerer derfor også på kortsiktige forurensingsepisoder som er lett å overse med kjemiske målinger. De blir ofte brukt i overvåkingsprosjekter i forbindelse med tilstandsklassifisering fordi de er svært sensitive overfor eutrofiering og forsuring.

Generasjonstiden for de fleste begroingsorganismer er dessuten ikke lenger enn at det gis rom for endringer fra ett år til neste, og i løpet av én vekstperiode. Derved oppfanges også kortvarige påvirkninger, f.eks. sesongavhengige avløp fra jordbruket. Undersøkelser av begroing er derfor blitt et nyttig og utsagnskraftig verktøy i overvåkingen av våre vassdrag. I forbindelse med innføringen av Vanddirektivet i Norge inngår undersøkelser av begroingssamfunnet som et viktig element i bedømmelsen av økologisk status i elver.

NIVA har utviklet en sensitiv og effektiv metode for å overvåke eutrofiering og forsuring ved hjelp av begroingsalger: Indeksene PIT (periphyton index of trophic status; Schneider & Lindstrøm, 2011) og AIP (acidification index periphyton; Schneider & Lindstrøm, 2009) brukes for å indikere grad av henholdsvis eutrofiering og forsuring. PIT og AIP benyttes i dag som gjeldende standard for tilstandsklassifisering basert på begroingsalger, jamfør Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

PIT er basert på indikatorverdier for 153 taksa 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 indeksverdi, kreves minimum 2 indikatorarter per stasjon.

Forsuringsindeksen **AIP** (Acidification Index Periphyton) (Schneider & Lindstrøm, 2009) 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 – 7,50, hvor lave verdier indikerer sure betingelser, mens høye verdier indikerer nøytrale til lett basiske betingelser. For å kunne beregne en sikker AIP-indeks, må det være minst 3 indikatorarter til stede på hver stasjon.

I forbindelse med Vannforskriften er det fastsatt klassegrenser for både PIT- og AIP-indeksen. Klassegrensene avhenger av elvetype. For PIT-indeksen er kalsium-konsentrasjonen avgjørende (Direktoratsgruppa, 2018), mens både kalsium og TOC-konsentrasjonen er avgjørende for AIP-indeksen (Schneider, 2011; Direktoratetsgruppa, 2018). Beregnet PIT- og AIP-indeksverdier kan sammenlignes med nasjonale referanseverdier, og forholdet mellom beregnet indeksverdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) for enklere sammenligning med andre indekser og andre europeiske land. PIT og AIP slås sammen etter «det verste-styrer-prinsippet». Det vil si at det kvalitetselementet som viser dårligst økologisk tilstand blir gjeldende for den samlede økologiske tilstanden.

6.5 Analysebevis

Analysebevis fra eksterne laboratorier er samlet i et eget vedlegg og kan fremskaffes på forespørsel.