

Overvåking av tre innsjøer ved Harstad- Narvik flyplass, Evenes 2021



Forsidebilde: Svanevatn. Foto: Geir A. Dahl-Hansen

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Polarmiljøsesteret

9296 Tromsø

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

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title**

Overvåking av tre innsjøer ved Harstad-Narvik flyplass, Evenes 2021

Forfatter(e) / Author(s)

Geir A. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva

Marit Mjelde, NIVA

Ida E. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva

Birger Skjelbred, NIVA

Petra Thea Mutinova, NIVA

Akvaplan-niva rapport nr / report no

63110.01

Dato / Date

28.04.2022

Antall sider / No. of pages

32 + vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Forsvarsbygg

Oppdragsg. referanse / Client's reference

Anja Julie Nilsen

Sammendrag / Summary

Akvaplan-niva har gjennomført miljøovervåking av tre innsjøer, Svanevatn, Kjerkvatn og Lavangsvatn ved Evenes flyplass gjennom våren-, sommeren og høsten 2021. Overvåkingen var basert på biologiske, kjemiske og fysiske kvalitetselementer og har hatt som fokus å dokumentere eventuelle negative effekter av partikkelavrenning fra anleggsvirksomheten ved flyplassen. Resultatene er rapportert i foreliggende rapport. Et sammendrag av resultatene fra de ulike innsjøene er gitt Kapittel 2.

Prosjektleder / Project manager

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Geir A. Dahl-Hansen".

Geir A. P. Dahl-Hansen

Kvalitetskontroll / Quality control

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Guttorm N. Christensen".

Guttorm N. Christensen

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	5
1 SAMMENDRAG	6
2 INNLEDNING	8
3 MATERIALE OG METODE	9
3.1 VASSDRAGSBESKRIVELSER.....	9
3.2 PRØVETAKING.....	11
4 RESULTATER OG DISKUSJONER	16
4.1 SVANEVATN MED UTLØPSBEKK	16
4.2 KJERKVATN	23
4.3 LAVANGSVATN (VASSBOTN)	25
4.4 VANNVEGETASJON; LAVANGSVATN (VASSBOTN), KJERKVATN, SVANEVATN.....	27
5 LITTERATUR	31
6 VEDLEGG	33
6.1 BILDER; PARTIKKELSPREDNING MOT KJERKVATN	33
6.2 BILDER SVANEVATN OG UTLØPSBEKK	36
6.3 RESULTATER PLANTEPLANKTON SVANEVATN	39
6.4 RESULTATER BEGROINGSANALYSER SVANEVATN ULØPSBEKK.....	42
6.5 RESULTATER BUNNDYRANALYSER	44
6.6 LITT OM BEGROING OG BEGROINGSINDEKSER	45
6.7 ANALYSEBEVIS	47

Forord

Forsvaret gjennomfører en større utvidelse av Harstad-Narvik flyplass, Evenes, 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. Forsvarsbygg ønsket å gjennomføre overvåking av tilstøtende innsjøer i nedslagsfeltet da det i forbindelse med snøsmelting og regn våren 2021 var en betydelig avrenning finpartikkulært materiale/slam fra anleggsområdet til Kjerkvatn og Svanevatn. Det var frykt for ytterligere avrenning utover våren og forsommeren av finpartikkulært materiale som var avsatt i terrenget, i bekkefar og fra selve anleggsområdet. 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.

Etter henvendelse fra Forsvarsbygg fikk Akvaplan-niva i oppdrag å bistå med overvåking av de tre innsjøene Svanevatn, Kjerkvatn og Lavangsvatn gjennom våren-, sommeren og høsten 2021. Resultatene er rapportert i foreliggende rapport.

Ansvarlig for undersøkelsene i 2021, inklusiv prøvetaking av vann, begroing og bunndyr og kartlegging av vannvegetasjon har vært Geir A. P. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva (APN) og Marit Mjelde fra Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Susanne Schneider og Petra Thea Mutinova (NIVA) har vært ansvarlig for begroingsanalysene, Birger Skjelbred (NIVA) har vært ansvarlig for planteplankton og Ida E. Dahl-Hansen (APN) har vært ansvarlig for bunndyr.

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

Tromsø, 28.04.2022



Geir Aksel P. Dahl-Hansen

1 Sammendrag

Svanevatn (175-48541-L) og utløpsbekk

Svanevatn viste jevnt over god vannkvalitet for de fleste parameterne. Forholdsvis høye TOC-verdier er antatt å være naturlig for vannet pga. myravrenning. Forhøyede konsentrasjoner av fosfat kan skyldes frigjøring fra vannvegetasjon kombinert med mulig avrenning fra landbruksareal og tilførsler fra flyplassområdet. Total nitrogen viste noe forhøyde verdier (tilstandsklasse II-God), og noe over Kjerkvatn og Lavangsvatn. Landbruksavrenning og tilførsler fra flyplassområdet kan være kilder til økte verdier.

Det ble funnet PFOS i sedimentet tilsvarende tilstandsklasse III-Moderat. Også PFHxS ble registrert. Dette kan indikere utlekking fra grunnen knyttet tidligere bruk av brannskum på ulike deler av flyplassområdet.

Volumet av planteplankton hadde forholdsvis høye verdier, mens klorofyll *a* var lave. Sammensetningen av planteplanktonet (PTI) og verdiene for cyanobakterier indikerte I-Svært god tilstand. Planteplanktonet samlet for alle parameterne, tilsvarte tilstandsklasse II-God.

Det var ingen tegn på heterotrof begroing i Svanevatn.

Trofi-indeksen for vannvegetasjon tilsvarende I-Svært god tilstand i Svanevatn. Til tross for perioder med høyt partikkelinnhold i vannmassene tilført via avrenning fra anleggsområdet, er det ikke noe som tyder på at tilførsler og sedimentering av slam har påvirket utbredelse og arts mangfold av vannvegetasjonen. Det ble heller ikke funnet tegn på synlige avsetninger av slampartikler på vegetasjonene og på bunns substrat.

Begroingsresultatene fra utløpsbekken fra Svanevatn tilsvarende tilstandsklasse II-God, og det ble ikke funnet nedbrytere/heterotrof begroing. Bunndyrsfaunaen var artsfattig, og resultatene tilsvarende tilstandsklasse III-Moderat.

Samlet økologisk tilstand Svanevatn i fht. eutrofiering (styrende parameter: planteplankton): **God**.

Kjemisk tilstand Svanevatn (basert på PFAS): **Moderat**.

Økologisk tilstand Svanevatn utløpsbekk i fht. eutrofiering (styrende parameter bunndyr): **Moderat**.

Kjerkvatn (175-48563-L)

Kjerkvatn viste også jevnt over god vannkvalitet for de fleste parameterne. De noe høye verdiene av totalt organisk karbon (TOC), total fosfor (tilstandsklasse III-Moderat) og fosfat er antatt å være naturlig for vannet. Konsentrasjonene av ammonium var moderate og lavere enn ved tidligere registreringer i Kjerkvatnet. Analyseresultatene for nitrogen-parameterne kunne indikere en svak påvirkning fra avrenning fra anleggsområdet og mulig landbrukspåvirkning.

Trofi-indeksen for vannvegetasjon tilsvarende II-God tilstand i Kjerkvatn. Det er ikke noe som tyder på at tilførsler og sedimentering av slam har påvirket tilveksten av vannvegetasjonen negativt. Det ble heller ikke her funnet tegn på synlige avsetninger av slampartikler på vannvegetasjonen og på bunns substrat.

Arts sammensetning og tetthet av krepsdyrplankton viste ingen tegn på å være påvirket av finpartikkulært materiale tilført vannet på våren/tidlig sommer 2021.

Samlet økologisk tilstand for Kjerkvatn i forhold til eutrofiering (styrende parameter: total fosfor): **Moderat**.

Lavangsvatn (175-1193-L)

Vannkvalitet i Vassbotn i Lavangsvatn var overveiende god gjennom sommer og høst for de fleste parameterne, men det var forholdsvis høye fosfatverdier. Konsentrasjonene av ammonium var moderate og med tilsvarende verdier som ved tidligere undersøkelser gjennomført i Lavangsvatn. Forholdsvis høye nitratverdier kan være en indikasjon på tilførsler fra tilførte anleggsmasser i utbyggingsområdet.

Trofi-indeksen for vannvegetasjon tilsvarer II-God tilstand i Vassbotn. Det er ikke noe som tyder på at det er endringer i artsutbredelse og tilvekst av vannvegetasjonen sammenlignet med tidligere undersøkelser i Lavangsvatn.

Arts sammensetning og tetthet av krepsdyrplankton viste ingen indikasjon på å være påvirket av anleggsarbeidet.

Samlet økologisk tilstand for Lavangsvatn (Vassbotn) i forhold til eutrofiering (styrende parametere: vannvegetasjon og total fosfor): **God**.

Tabell 1. Tilstandsklassifisering (eutrofi) for Svanevatn m/utløpsbekk, Kjerkvatn og Lavangsvatn (Vassbotn), samt kjemisk tilstand (sediment) i Svanevatn i 2021.

Lokalitet	Tilst.klasse begroing	Tilst.klasse bunndyr	Tilst.klasse Vannvegetasj.	Tilst.klasse planteplankton	Tilst.klasse tot P	Samlet økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Svanevatn utløp	God	Moderat	-	-	God	Moderat	-
Svanevatn	-	-	Svært god	God	God	God	Moderat
Kjerkvatn	-	-	God	-	Moderat	Moderat	-
Lavangsvatn	-	-	God	-	God	God	-

2 Innledning

I forbindelse med forsvarets pågående utbygging ved Harstad-Narvik flyplass, Evenes, er det foretatt store utfyllinger av knuste steinmasser på områder som drenerer mot Svanevatn, Kjerkvatn og Lavangsvatn 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 var i perioden 2020 – 2021 betydelig anleggsaktivitet på området med tilkjøring av steinmasser og planering. Denne aktiviteten har ført 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 Kjerkvatn og Svanevatn 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 Kjerkvatn og delvis utover det islagte vannet (se Vedlegg 6.1). Utover våren ble deler av dette slammet transportert til Kjerkvatn, samt at deler av slammet ble liggende igjen i tilgrensende myrområder og i bekkeløp. Tidvis har det også vært betydelig utlekking av slam til Svanevatn via innløpsbekken i sørenden av vannet, og i perioder har partikkelinnholdet i vannmassene vært høyt. Det er også mistanke om at også nedre del av Lavangsvatn (Vassbotn) også har vært påvirket av avrenning fra anleggsområdet via Vassbotnelva. Alle de fire nærliggende vann (Lavangsvatn, Kjerkvatn, Langvatn og Svanevatn) til flyplassområdet mottar avrenning fra Evenes lufthavn. Avinor har vært ansvarlig for overvåking i vassdraget siden 2004 (se bl.a. Weideborg 2010). Svanevatn har ikke inngått i overvåkingen, men mulige effekter på kransalgevegetasjonen av utbyggingen av flyplassen ble undersøkt i 2020 (Mjelde og Schneider 2020).

Overvåkingen i 2021 som var basert på biologiske, kjemiske og fysiske kvalitetselementer har hatt som fokus å dokumentere eventuelle negative effekter av partikkelavrenning fra anleggsvirksomheten ved flyplassen.

3 Materiale og metode

3.1 Vassdragsbeskrivelser

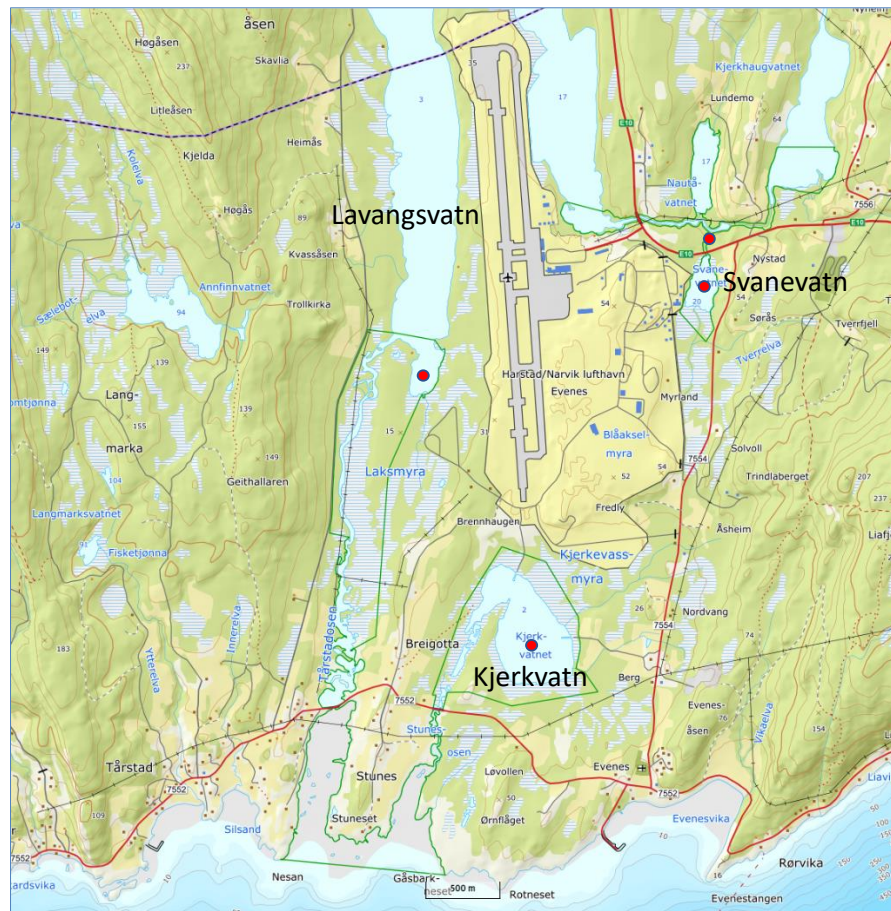
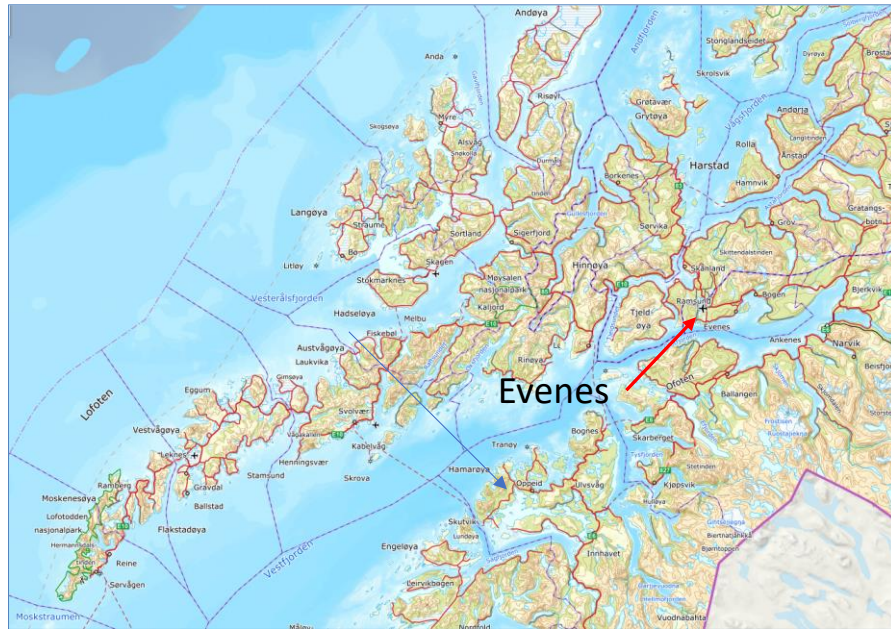
Tårstadvassdraget ligger i Skånland (Troms) og Evenes (Nordland) kommuner, like ved Evenes flyplass. Marine sedimenter og kalkrik berggrunn gjør at vassdraget er naturlig næringsrikt, og er årsaken til store naturverdier i området.

Limnologisk er dette området særskilt interessant fordi det høye kalkinnholdet som kommer fra kalkrik berggrunn i nedslagsfeltet. En del steder har dette medført sterk kalkutfelling i undervanns-vegetasjonen og utvikling av en spesiell og verneverdig innsjøtype som betegnes "Chara-sjø". De fleste vannene 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 Svanevatn, Kjerkvatnet 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 flyplassens nærområde inngår i vernet, bl.a. Svanevatn og sørenden av Langvatnet i Nautåvatn Naturreservat (opprettet 1997), mens Kjerkvatn 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 landbruksforurensing, men forurensingen har i de senere år vært nedadgående som resultat av nedleggning av gårdsbruk og oppgradering av kloakkanlegg. Vassdraget er også påvirket av avrenning fra selve flyplassområde, spesielt fra avisingsvæsker for fly og bane (glykol og formiat/acetat).

Vannvegetasjonen i innsjøene i Tårstadvassdraget er undersøkt flere ganger; først og fremst av Folkestad (1973, upubl.), Granmo m.fl. (1985), Mjelde og Brandrud (1990), Langangen (1993), Mjelde m.fl. (2012), Mjelde og Dahl-Hansen (2018) og COWI (2021). Fra og med 2014 inngår Lavangsvatnet, sammen med Tennvatn 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 m.fl. (2004), Dahl-Hansen (2006) og Dahl-Hansen m.fl. (2014). Undersøkelse av vannkjemi og sedimentkjemi var også inkludert i undersøkelsene i 2011 og 2018 (Mjelde m.fl. 2012, 2018).



Figur 1. Oversikt over områdene med prøvepunkter ved Evenes flyplass. (Kilde: norgeskart.no)

3.2 Prøvetaking

Overvåkingen i 2021 i forbindelse med utbyggingen har hatt følgende innhold:

Kjerkvatn, Svanevatn, Lavangsvatn

- Rådgiving/bistand i forhold til med avbøtende tiltak for å redusere/hindre spredning av partikler til Kjerkvatn og Svanevatn.
- Vannkjemisk prøvetaking (4 perioder). Analyser: Total nitrogen (Tot-N), ammonium, nitrat/nitritt, ammoniakk, total fosfor (tot-P), fosfat, konduktivitet, pH, totalt organisk karbon (TOC), farge.
- Kartlegging vannvegetasjon og krepsdyrplankton (ikke Svanevatn) (1 periode)

Svanevatn

- Vannkjemisk prøvetaking/analyser (4 perioder). Analyser: Tot-N, ammonium, nitrat/nitritt, amoniakk, tot-P, fosfat, konduktivitet, pH, TOC, farge, kalsium (Ca), klorid
- Fosfor og PFAS i sediment (1 periode)
- Bunndyr og begroing i utløpselv (2 perioder; vår og høst)
- Kartlegging av mulig heterotrof begroing Svanevatn (2 perioder; vår og seinsommer)
- Planteplankton (4 perioder)
- Fysiske målinger (oksygen) (4 periode)
- Kartlegging vannvegetasjon (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 for vannkjemi og biota i seks vassdrag i Ofotfjorden vannområde, Nordland 2020. Posisjoner er oppgitt i koordinatsystem WGS-84 Grader med desimalminutter.

Innsjø	Id i Vann-Nett	Nasjonal vanntype	Areal (km ²) / Hoh (m)	Kommentar	Prøvetaking	Koordinat pelagisk
Kjerkvatn	175-48563-L	L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar)	0,32 / 2	Veileder har ikke definert kalkrike klare innsjøer i Nord-Norge. Tilstandsklassifiseres etter L207	Hydrografi, vannkjemi, krepsdyrplankton, vannvegetasjon	N 68°28.1 E 16°40.8
Svanevatn	175-48541-L	L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar)	0,05 / 20	Veileder har ikke definert kalkrike klare innsjøer i Nord-Norge. Tilstandsklassifiseres etter L207	Svanevatn: Hydrografi, vannkjemi, sediment, planteplankton, vannvegetasjon	N 68°29.3 E 16°42.6
					Utløpsbekk: Begroing, bunndyr	N 68°29.51 E 16°42.67
Lavangsvatn (Vassbotn)	175-1193-L	L207 (middels, skog, moderat kalkrik, klar)	1,5 (L.vatn), 0,05 (V.botn) / 4	Veileder har ikke definert kalkrike klare innsjøer i Nord-Norge. Tilstandsklassifiseres etter L207	Hydrografi, vannkjemi, krepsdyrplankton, vannvegetasjon	N 68°29.1 E 16°39.8

Vannprøver; Vannprøvene (for fysisk - kjemiske parametere og planteplankton) ble tatt i fire perioder fra siste halvdel av juni til sist i september 2021. Prøvene ble tatt som en samleprøve (0 – 4 m) med en rørhenter i Kjerkvatn og Lavangsvatn, og med en Ruthner vannhenter (dyp 0,5 m) i Svanevatn.

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 i Svanevatn ble tatt 30. september med en van Veen grabb med areal 0,025 m².

Krepsdyrplankton for undersøkelse av relativ artssammensetning ble tatt som vertikale trekk med håv med diameter 25 cm og maskevidde 90 µm, og fiksert på 70 % etanol.

Begroingsalger og heterotrof begroing; Prøvetaking i utløpsbekken fra Svanevatn ble gjennomført i to perioder; 26. mai og 20. august 2021. 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). Makroalgernes 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 (Direktoratsgruppa, 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 (Direktoratsgruppa, 2018). Beskrivelse av begroingsindeksers litt utfyllende informasjon om begroing er gitt i Vedlegg 6.4.



Figur 2. Kart over prøvetakingsstasjonene for kjemiske- og biologiske kvalitetselementer, samt hydrografi i Lavangsvatn (Vassbotn), Svanevatn m/utløpsbekk og Kjerkvatn 2021. (Kilde: norgeskart.no).

Vannvegetasjon

Definisjon

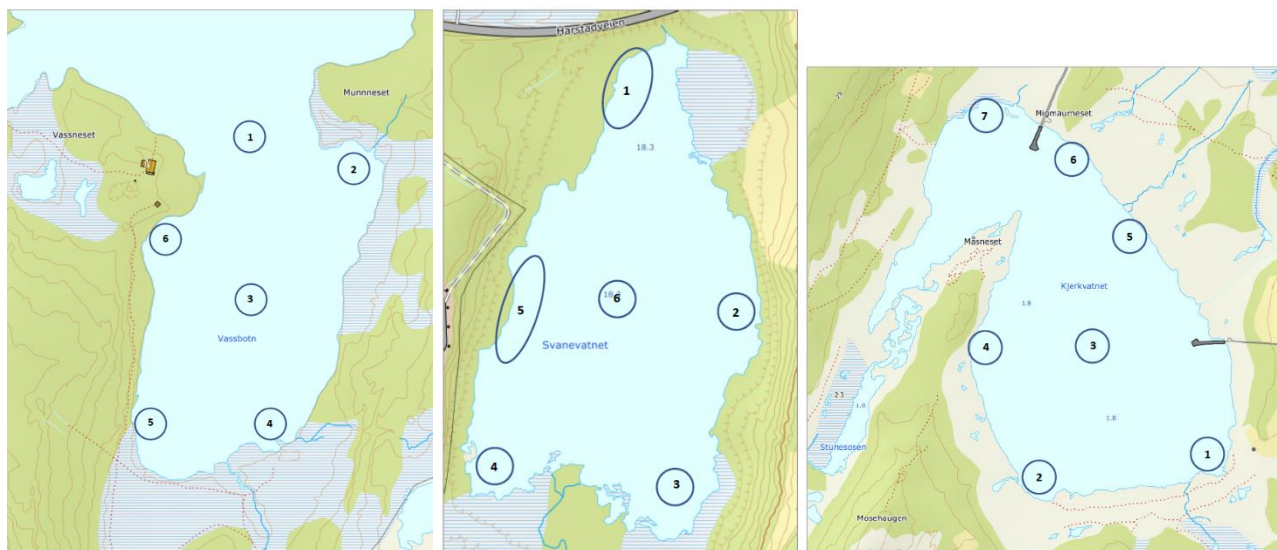
Makrovegetasjon (høyere planter) er planter som har sitt normale habitat i vann. De deles ofte inn i helofytter («sivvegetasjon» eller «sumpplanter») og «ekte» vannplanter. Helofyttene er semi-akvatiske planter med hoveddelen av fotosyntetiserende organer over vannflata det meste av tida og et velutviklet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

Feltregistreringer

Vannvegetasjonen i Vassbotn (Lavangsvatn), Svanevatn og Kjerkvatn ble undersøkt 19. august 2021 på flere lokaliteter i hvert vann (Figur 3). Registreringene ble foretatt i henhold til standard prosedyre; ved hjelp av vannkikkert og kasterive fra båt. 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 navnsetting for kransalger følger Langangen (2007).

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).



Figur 3. Lokaliteter for vannplanteundersøkelser i Vassbotn (Lavangsvatnet) (venstre), Svanevatn (midt) og Kjerkvatn (høyre) i 2021. (Kilde: norgeskart.no).

Bunndyr: Bunndyrundersøkelsene i utløpsbekken fra Svanevatn ble gjort 30. oktober 2021. Nøyaktig plassering av prøvetakingsstasjoner ble gjort ved prøvetakingen 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 2, og koordinatene er vist i Tabell 2.

Beskrivelse av bunndyrsundersøkelser i elv

Områder som skal prøvetas for bunndyr bør fortrinnsvis ha hurtigrennende 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 Direktoratetsgruppen (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.

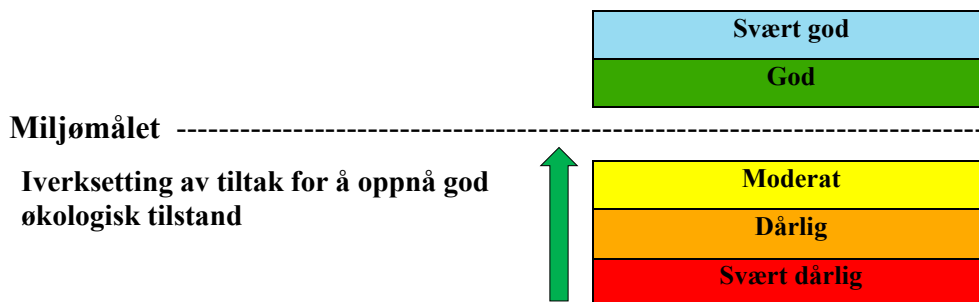
Til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyrsamfunnet er ASPT indeks (Average Score per Taxon) benyttet i forhold til eutrofiering (Veileder 02:2018).

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.

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 fysiske-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 4), 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. Fysiske-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.

Tilstandsklassifisering og miljømål



Figur 4. Tilstandsklassifisering og miljømål.

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 tilstandsklassifisering. Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort etter vanntypen vannforekomstene er bestemt til (se Tabell 2). For vurdering av vannkvaliteten, graden av forurensning og tilstandsklassifisering for de ulike parameterne (under "fysisk-kjemiske kvalitetslementer" og "biologiske kvalitetslementer") er følgende veiledere benyttet:

- Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa, 2018).

Klassifisering gis kun for de parameterne der det er definerte klassegrenser gitt i veilederne. Tilstandsklassifisering av de fysisk-kjemiske kvalitetslementene 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 vannkvalitetslementer (de mest sensitive elementene i elv er begroing og bunndyr med fysisk-kjemiske kvalitetslementer 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 kvalitetslementene er det fosfor som i all hovedsak skal være utslagsgivende parameter som kan modifisere den samlede tilstandsklassifisering 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 kvalitetslementer 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 (Direktoratsgruppa, 2018)).

4 Resultater og diskusjoner

Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort iht. Veileder 02:2018. Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort etter innsjøtype L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Det er i klimasone skog (som skal benyttes for lavereliggende innsjøer i Nord-Norge) ikke laget tilstandsklasser for kalkrike, klare innsjøer. Innsjøene som er undersøkt er klassifisert som klare, men er naturlig noe humuspåvirket fra våtområder i nedslagsfeltet. De er også kalkrike, og denne kombinasjonen gjør tilstandsklassifisering iht. type L207 noe unøyaktig. Den økologiske tilstanden for vannforekomsten bestemmes ut fra det kvalitets-elementet 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 Svanevatn er alle planteplankton og vannvegetasjon tellende biologiske parametere, mens for Kjerkvatn og Lavangsvatn er kun vannvegetasjon 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 tre innsjøene i kapittel 4.4.

4.1 Svanevatn med utløpsbekk

Resultatene er vist i Tabell 3. Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Svanevatn er vannvegetasjon, planteplankton og total fosfor.

4.1.1 Vannkvalitet Svanevatn

pH-verdiene var forholdsvis høye og naturlig for Svanevatn, i likhet med mange andre innsøer i vassdraget.

Fargetallene var lave. Trolig er disse verdiene å betrakte som normale for vannet.

TOC-verdiene var forholdsvis høye i de fleste prøveperiodene, men fordi vassdraget er naturlig noe påvirket fra våtmarker i nedslagsfeltet er disse å anse som naturlig for vannet.

Innholdet av **klorid** var høyt og i øvre område i forhold til registreringer i Nord-Norske innsjøer gjennom overvåkingsprogrammet "nasjonal innsjøundersøkelse 2004-2006" (Skjelkvåle m. fl. 2008). Dette indikerer høyt ioneinnholde i vannmassene som kan komme fra gamle marine avsetninger i nedbørsfeltet. Verdiene er å betrakte som naturlig for vannet.

Konduktiviteten (ledningsevnen) var noe høy i forhold til det en ofte observerer i lavlandssjøer (15-15 mS/m; millisiemens per meter). Dette indikerer høyt ioneinnholde i vannmassene. Trolig kommer dette av utlekking fra gamle marine avsetninger i nedslagsfeltet og er å betrakte som naturlig for vannet.

Total fosfor viste forholdsvis lave konsentrasjoner med middelverdi tilsvarende tilstandsklasse I-Svært god.

Fosfat-konsentrasjonene var forholdsvis høye. Dette kan komme fra vannplantene som har stor utbredelse i vannet. Avrenning fra landbruksareal og tilførsler fra flyplassområdet kan også være mulige kilder til økte verdier.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** lå noe over Kjerkvatn og Lavangsvatn. Middelverdi for sesongen tilsvarer tilstandsklasse II-God. Avrenning fra landbruksareal og tilførsler fra flyplassområdet kan også være kilder til økte verdier.

Konsentrasjonene av **ammonium** var moderate og i samme størrelsesorden som i Kjerkvatn og Lavangsvatn.

Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** var svært lave og under deteksjonsgrensen for analysen. Under godt oksygenerte forhold (som i Svanevatn) vil nitrat normalt være dominerende nitrogenforbindelse.

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

Kalsium-verdiene var høye og naturlig for Svanevatn, i likhet med mange andre innsøer i vassdraget. Dette gav seg utslag i høy pH.

Klorofyll a viste lave konsentrasjoner hele perioden.

Tabell 3. Vannkvalitetsanalyser fra Svanevatn i 2021. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. L208: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	23.06.20	13.07.20	19.08.20	30.09.20	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH	8,1	8,2	8,2	8,1	8,2		
Konduktivitet (mS/m)	30,7	37,1	40,7	43,1	37,9		
Farge (mg Pt/l)	15	21	21	26	21		
Klorid (Cl) (mg/l)		15	15	13	14,3		
Total fosfor (µg/l) *	12	13	8,2	5,7	9,7	0,41	0,65
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	3,0	2,3	2,4	3,5	2,8		
Total nitrogen (µg/l) *	300	470	340	230	335	0,60	0,78
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	28	23	17	<5	17,6		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	<5	<5	<5	<5	<5		
TOC (mg/l) (mg/L)	5,3	7,6	7,4	6,1	6,6		
Fritt ammoniakk (mg/L)	<0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		
Kalsium (Ca) (mg/L)		54	67	73	65		
Klorofyll a (µg/l)	4	-	2,55	4	3,5		

* Veileder 02:2018

4.1.2 Sediment Svanevatn

Resultatene fra undersøkelsene av PFAS (per- og polyfluorerte forbindelser) i sediment i Svanevatn er vist i Tabell 4. Det er kun del-elementet PFOS (perfluoroktan-sulfona) som det er gitt tilstandsklasse for i Veileder M-608. Antallet PFAS-er er stort og omfatter mer enn 7000 ulike stoffer. Lite er kjent om virkninger på miljøet for de ulike stoffene. PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS er blant de PFAS-ene som er best undersøkt, og som det er mest kunnskap om, bla. vedr. helsemessige effekter (kilde: www.fhi.no).

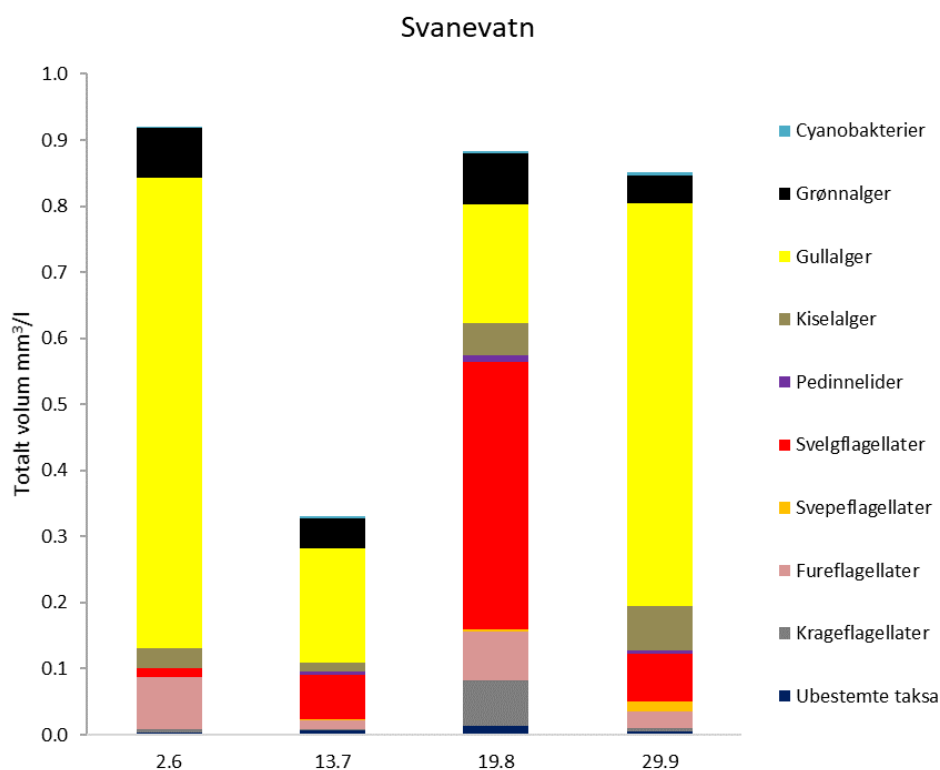
Resultatene viser at konsentrasjonene i sedimentet av de ulike PFAS'ene var lave og under analyselaboratoriets deteksjonsgrense. Unntaket er PFOS som viste en konsentrasjon tilsvarende tilstandsklasse III-Moderat. Også PFHxS (perfluorheksan-sulfonat) viste tilstedeværelse i sedimentet. Stoffet inngår som en av de fire elementene som det samlet sett er gitt tålegrense for i EFSA (europiske myndighet for mattrygghet). Resultatene indikerer utlekking til Svanevatn fra områder på flyplassområdet der det tidligere har vært benyttet brannskum til ulike formål.

Tabell 4. Innhold av PFAS (per- og polyfluorerte forbindelser) i sediment i Svanevatn, 2021. Det er kun del-elementet PFOS (perfluoroktan-sulfona) som det er gitt tilstandsklasse for i Veileder M-608.

Perfluorobutansyre (PFBA)	µg/kg TS	<0.050
Perfluoropentansyre (PFPeA)	µg/kg TS	<0.20
Perfluoroheksansyre (PFHxA)	µg/kg TS	<0.20
Perfluoroheptansyre (PFHpA)	µg/kg TS	<0.20
Perfluorooktansyre (PFOA)	µg/kg TS	<0.050
Perfluorononansyre (PFNA)	µg/kg TS	<0.050
Perfluorodekansyre (PFDA)	µg/kg TS	<0.050
Perfluoroundekansyre (PFUnDA)	µg/kg TS	<0.100
Perfluorododekansyre (PFDoDA)	µg/kg TS	<0.050
Perfluorotridekansyre (PFTTrDA)	µg/kg TS	<0.050
Perfluorotetradekansyre (PFTeDA)	µg/kg TS	<0.050
Perfluoroheksadekansyre (PFHxDA)	µg/kg TS	<1.0
Perfluorooktadekansyre (PFOcDA)	µg/kg TS	<5.0
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	µg/kg TS	<0.10
Perfluoropentansulfonat (PFPeS)	µg/kg TS	<0.050
Perfluoroheksansulfonat (PFHxS)	µg/kg TS	0,28
Perfluoroheptansulfonat (PFHpS)	µg/kg TS	<0.10
Perfluoroktansulfonat (PFOS)	µg/kg TS	5,92
Perfluoronansulfonat (PFNS)	µg/kg TS	<0.050
Perfluorodekansulfonat (PFDS)	µg/kg TS	<0.050
Perfluorododekansulfonat (PFDoDS)	µg/kg TS	<0.050
4:2 Fluortelomersulfonat (4:2 FTS)	µg/kg TS	<0.050
6:2 Fluortelomersulfonat (6:2 FTS)	µg/kg TS	<0.050
8:2 Fluortelomersulfonat (8:2 FTS)	µg/kg TS	<0.10
10:2 Fluortelomersulfonat (10:2 FTS)	µg/kg TS	<0.20
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	µg/kg TS	<0.050
N-Metyl perfluoroktatan sulfonamid (MeFOSA)	µg/kg TS	<0.050
N-Etyl perfluoroktatan sulfonamid (EtFOSA)	µg/kg TS	<0.050
N-Metyl perfluoroktatan sulfonamidetanol (MeFOSE)	µg/kg TS	<0.20
N-Etyl perfluoroktatan sulfonamidetanol (EtFOSE)	µg/kg TS	<0.20
HPFHpA	µg/kg TS	<0.20
PF-3,7-DMOA	µg/kg TS	<0.20
Tørrestoff ved 105 grader	%	5,92

4.1.3 Planteplankton Svanevatn

Svanevatn er en kalkrik, klar innsjø og klassegrensene og referanseverdiene for interkalibrert vanntype L-N1 ble benyttet. Det totale volumet av planteplankton hadde forholdsvis høye verdier og dette ga Svanevatn tilstandsklasse III-Moderat for denne parameteren. Resultatene for klorofyll *a* - målingene tilsvarte tilstandsklasse I-Svært god. Gullalger utgjorde det meste av planteplanktonet, unntatt i august da det ble observert mest svelgflagellater (Figur 5). I tillegg ble det observert grønnalger, kiselalger og fureflagellater. 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 0,75 som gjorde at Svanevatn fikk tilstandsklassen I-God. De kvantitative planktonanalysene er vist i Vedlegg 6.3.



Figur 5. Sammensettingen av planteplanktonsamfunnet i Svanevatn 2021.

Tabell 5. Tabellen viser normaliserte EQR-verdier (nEQR) for planteplanktonet i Svanevatn basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongene.

	Tot-P	Volum	PTI	Cyano _{max}	Totalvurdering PP
Svanevatn	0.68	0.58	0.91	0.99	0.75

Tabell 6. Tabellen viser indeksverdiene for planteplanktonet i Svanevatn basert på gjennomsnittsverdier fra vekstsesongene. Cyano_{max} viser maksimalt observert verdi.

	Total fosfor µg P/l	Volum mm ³ /l	PTI	Cyano _{max} mm ³ /l
Svanevatn	9	0.75	2.08	0.005

Tabell 7. Klorofyll a konsentrasjoner i Svanevatn. Det er usikkerhet vedr. riktighet på målingen fra juli. Denne er derfor utelatt i beregningen av gjennomsnitt.

Dato	02.06	13.07	19.08	30.09	Gj. snitt
Klf.a (µg /l)	4	0,05	2,55	4	3,5

4.1.4 Vannvegetasjon Svanevatn

Resultatene for vannvegetasjonen i Svanevatn er vist kapittel 4.4. Resultatene tilsvarer tilstandsklasse I-Svært god.

4.1.5 Begroing og heterotrof begroing utløpsbekk fra Svanevatn og Svanevatn

Det ble ikke registrert heterotrof begroing i Svanevatn i mai og august.

Prøvetakingen i utløpsbekken den 26. mai ble gjort primært for registrering av heterotrof begroing, og på dette tidspunktet er den ordinære begroingen ikke fullt utviklet. Prøvene ble allikevel opparbeidet som en ordinær begroingsundersøkelse. På grunn av tidlig prøvetaking kan begroingsindeksene til Svanevatn for mai ikke betegnes som «sikre» data i henhold til veilederen. Tilstandsklassifiseringen av utløpsbekken fra Svanevatn er basert på august-resultatene.

Artsmangfoldet på stasjonen var moderat (19 arter) i mai og høyt i august (27 arter) (se Vedlegg 6.4). Nedbrytere/heterotrof begroing ble ikke registrert på noen av prøvetidspunktene. I august var rødalger (Rhodophyceae) med uidentifiserte pennater (20 % dekning) og kiselalgen (Bacillariophyta) *Batrachospermum spp.* dominerende i begroingssamfunnet. Også brunalgen (Phaeophyta) *Heribaudiella fluviatilis* var vanlig med dekningsgrad 2,5 %. Kiselalgen *Tabellaria flocculosa* var vanlig forekommende. Blågrønnalger/Cyanobakterier (Cyanophyceae) med artene *Homoeothrix batrachospermorum* og *Leptolyngbya spp.* var hyppig forekommende, mens *Schizothrix spp.* var vanlig forekommende. Begroingen lå i tilstandsklasse II-God.

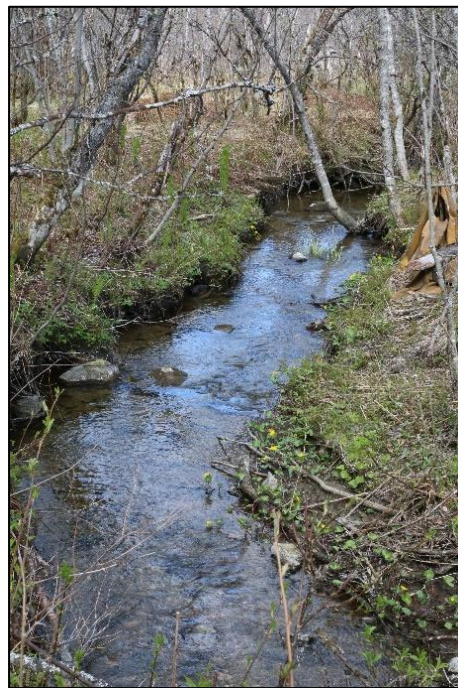
Tabell 8. Klassifisering av økologisk tilstand basert på begroingsalgeindeksen PIT for eutrofiering i utløpsbekken fra Svanevatn 2021. Ca-kl = kalsiumklasse, hvor > 4 betyr mer enn 4 mg Ca/L.

Lokalitet	Dato	Ca-kl	Ant. arter	Ant. indikatorarter	PIT	PIT EQR	PIT nEQR	Tilst.klasse
Svanevatn utløp	26/5	> 4	19	11	5,48	1,02	0,95	I-Svært god
	20/8	> 4	27	17	10,01	0,94	0,78	II-God

4.1.6 Bunndyr

Prøven fra utløpsbekken fra Svanevatn ble beregnet til å inneholde 970 individer (se Vedlegg 6.5). Det ble funnet 16 EPT arter/slekter, som tilsier at bekken har et lavt biologisk mangfold. Bunndyrsamfunnet var dominert av fjærmygg (28 %) og muslinger (18,9 %), samt knott (8,7 %) og steinfluer (hovedsakelig slekten *Nemoura*) (8 %). ASPT-indeksen (for eutrofiering) var på 5,38 som tilsvarer tilstandsklasse III-Moderat (Tabell 7).

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 finpartikkeløse masser/slam og med lite hulrom som gir gode leveforhold for bunndyr. Dette kan ha påvirket prøveresultatet. Substratforholdene er i all hovedsak antatt å være naturlige for bekken, men utslipp av slamholdig vann fra anleggsvirksomheten på flyplassområdet til nedre deler av Svanevatn kan ha bidratt til økt slam/partikkelinnhold og gjentetting av bunnsubstratet i utløpsbekken.



Figur 6. Bilder øverst er fra utløpsbekken fra Svanevatn i området for prøvetaking av bunndyr og begroing 2021. Venstre bilde under (tatt 15. april 2021) er fra nederst i utløpsbekken der denne renner ut i Nautåa, og viser slamholdig vann fra Svanevatn. Høyre bilde under viser slamholdig vann i tilførselsbekk til Svanevatn fra anleggsområdet samme dato.

Tabell 9. ASPT-indeks med tilhørende EQR- og nEQR-verdier for utløpsbekken fra Svanevatn 2021.

	Høst
ASPT familier	16
ASPT index verdi	5,38
ASPT tilstand (basert på nEQR)	Moderat
EQR	
nEQR	

4.1.7 Samlet vurdering Svanevatn med bekk

Svanevatn viste jevnt over god vannkvalitet for de fleste parameterne. Forholdsvis høye TOC-verdier av totalt organisk karbon (TOC) er antatt å være naturlig for vannet. Fosfat-konsentrasjonene var forholdsvis høye, og kan skyldes frigjøring fra vannvegetasjon, men avrenning fra landbruksareal og tilførsler fra flyplassområdet kan også være kilder (se Vedlegg 6.2). Total nitrogen-verdiene var svakt forhøyet og noe over Kjerkvatn og Lavangsvatn (tilstandsklasse II-God). Mulig avrenning fra landbruksareal og flyplassområdet kan også være kilder til noe forhøyede verdier. Innholdet av klorid var høyt og kan komme fra gamle marine avsetninger i nedbørsfeltet. Det ble funnet PFOS (perfluoroktan-sulfona) i sedimentet tilsvarende tilstandsklasse III-Moderat. Også PFHxS (perfluorheksan-sulfonat) ble registrert. Dette indikerer tilførsler fra flyplass-området, mest sannsynlig knyttet til tidligere bruk av brannskum. Planteplanktonet tilsvarte tilstandsklasse II-God, og vannvegetasjonen lå i tilstandsklasse I-Svært god.

Begroingsresultatene fra utløpsbekken fra Svanevatn tilsvarer tilstandsklasse II-God, og det ble ikke funnet nedbrytere/heterotrof begroing. Bunndyrfaunaen var artsfattig, og resultatene tilsvaret tilstandsklasse III-Moderat.

Samlet økologisk tilstand Svanevatn i fht. eutrofiering (styrende parameter: planteplankton): **God**.

Kjemisk tilstand Svanevatn (basert på PFAS): **Moderat**.

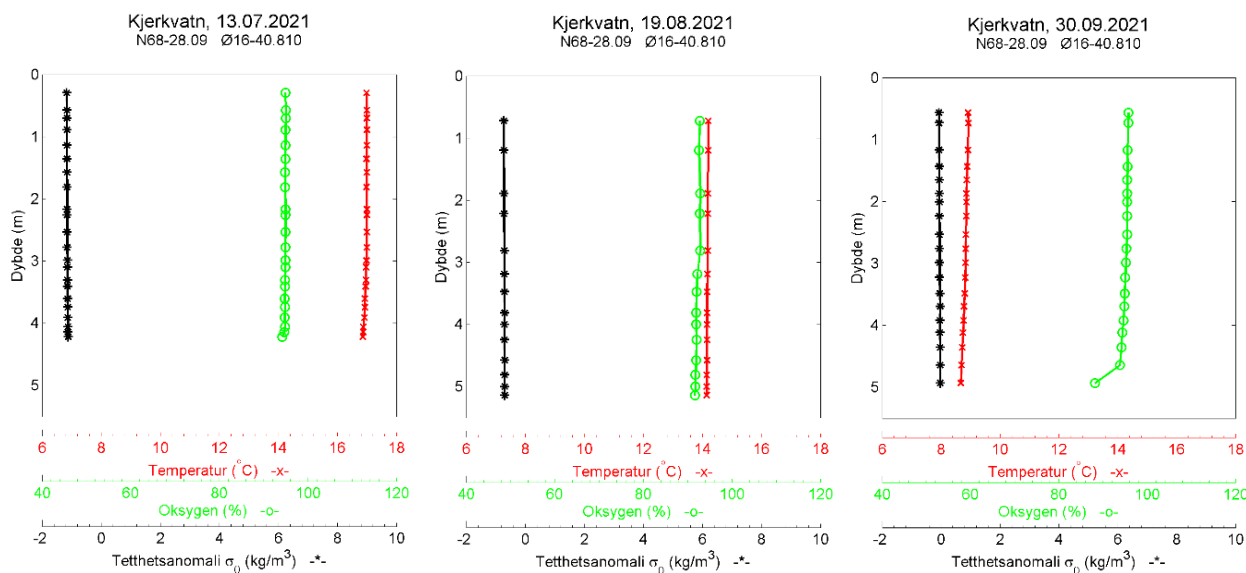
Økologisk tilstand Svanevatn i fht. eutrofiering (styrende parameter bunndyr): **III-Moderat**.

4.2 Kjerkvatn

Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort etter innsjøtype L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Kjerkvatn er vannvegetasjon og total fosfor. Resultatene for vannvegetasjon er vist i kapittel 4.4.

4.2.1 Hydrografi

De hydrografiske registreringene i Kjerkvatn viste ingen oksygenstokk i de tre periodene med målinger (Figur 7). Metning lå på 95 % gjennom hele vannsøylen. Temperaturmålingene viste at det var full sirkulasjon i vannmassene gjennom hele sommeren. På grunn av instrumentfeil er målingene fra juni utelatt.



Figur 7. Hydrografiske målinger i Kjerkvatn 2021.

4.2.2 Vannkvalitet

pH-verdiene var forholdsvis høye og naturlig for Kjerkvatn (referansetilstand).

Fargetallene var lave. Trolig er disse verdiene å betrakte som normale for vannet.

TOC-verdiene var forholdsvis høye i de fleste prøveperiodene, men disse er å anse som naturlig for vannet.

Konduktiviteten (ledningsevnen) var forholdsvis høy og i samme størrelsesorden som resultatene fra Svanevatn. Dette indikerer høyt ioneinnholde i vannmassene og er å betrakte som naturlig for vannet.

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

Fosfat-konsentrasjonene var forholdsvis høye.

Konsentrasjonene av **total nitrogen** var svakt forhøyet. Middelerdi for sesongen tilsvarer tilstandsklasse II-God. Kjerkvatn har fått de største belastningene knyttet til partikkelavrenning, men det er usikkert i hvor stor grad disse tilførselene, samt mulig bidrag fra landbruk har bidratt til redusert tilstandsklasse.

Konsentrasjonene av **ammonium** var moderate, men lavere i forhold til tidligere registreringer i Svanevatn.

Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** var svært lave og under deteksjonsgrensen for analysen. Under godt oksygenerte forhold (som i Svanevatn) vil nitrat normalt være dominerende nitrogenforbindelse.

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

Kalsium ble kun målt i en periode. Verdien var høy og naturlig for Kjerkvatn, i likhet med mange andre innsøer i vassdraget. Dette gav seg utslag i høy pH.

Tabell 10. Vannkvalitetsanalyser i Kjerkvatn i 2021. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. L207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	23.06.20	13.07.20	19.08.20	30.09.20	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH	8,3	8,4	8,4	8,2	8,3		
Konduktivitet (mS/m)	36,2	35,7	36,0	37,8	36,4		
Farge (mg Pt/l)	25	19	25	25	23,5		
Total fosfor (µg/l) *	14	14	14	8,7	12,7	0,31	0,54
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	3,0	<2	2,1	3,5	2,4		
Total nitrogen (µg/l) *	310	380	380	350	355	0,56	0,75
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	7,7	15	15	8,3	11,5		
Fritt ammoniakk (mg/L)	<0,01	0,00	0,00	0,00	0		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	<5	<5	5,7	<5,0	3,3		
TOC (mg/l) (mg/L)	6,6	6,5	7,8	8,9	7,5		
Kalsium (Ca) (mg/L)		43	-	-	43		
Siktedyp (m)	4,5	5,5	5,5	3,8	4,0		
Farge (visuell)	Gullig brun	Gullig brun	Gullig brun	Gullig brun			

4.2.3 Krepssdyrplankton

Det ble tatt vertikaltrekk av krepssdyrplankton i august for relativ artssammensetning. I denne perioden er de fleste arter normalt til stede og tettheten høyest. Planktonsamfunnet bestod av hoppekrepsen *Eudiaptomus graciloides* (ca. 75 %) og vannloppene *Daphnia galeata* (ca. 24 %) og *Bosmina longispina* (ca. 1 %). Sammensetningen indikerer et moderat predasjonstrykk fra fisk. Mengden dyr i planktontrekket tyder på høy tetthet, og det var ingen indikasjoner på krepssdyrplanktonsamfunnet var påvirket av utslipp fra flyplassområdet.

4.2.4 Samlet vurdering Kjerkvatn

Vannkvalitet Kjerkvatn var gjennomgående god. Noe høye verdier av totalt organisk karbon (TOC), total fosfor og fosfat er antatt å være naturlig for vannet. Ammonium-verdiene var moderate og lavere enn ved tidligere registreringer. Resultatene for nitrogen-parametere kunne indikere en svak påvirkning fra avrenning fra anleggsområdet og mulig landbrukspåvirkning. Vegetasjonen så ut til å være upåvirket av slamutslippet. Sammensetning og tetthet av krepssdyr-plankton viste heller ingen tegn på å være påvirket av finpartikkulært materiale tilført vannet på våren/tidlig sommer 2021. Det ble observert noe avsetning av finmasser i tilstøtende terreng til vannet, i bekkefar og på grunt vann like ved land ved bekkeutløp i nordenden av vannet. Det var ikke tegn til avsetninger på vannvegetasjon og på bunnssubstratet lenger ut i Kjerkvatn. Utlegging av silt-skjørt har trolig motvirket videre spredning av partikler utover i vannet.

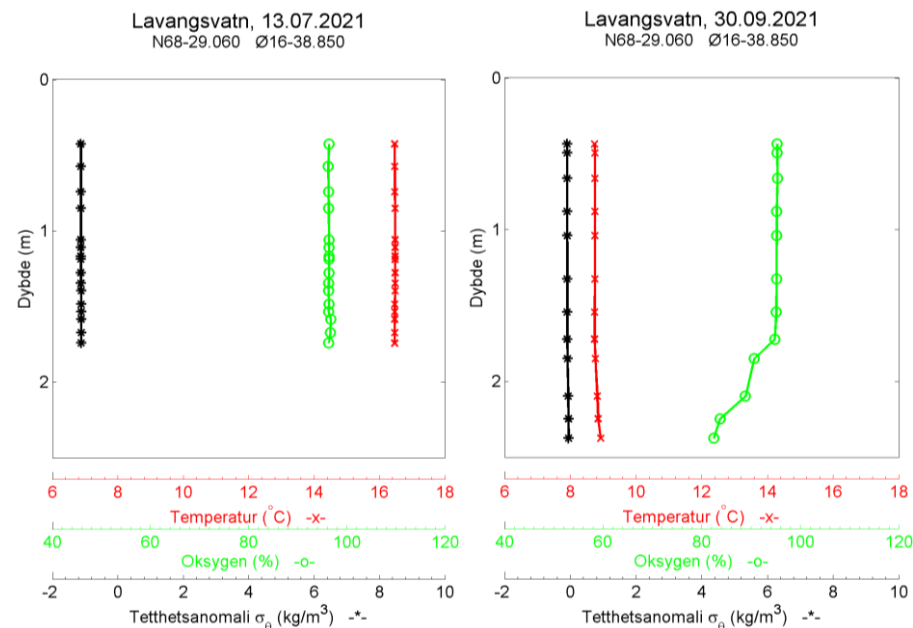
Med vannvegetasjon og total fosfor i tilstandsklasse III-Moderat, gir dette samlet **Moderat** økologisk tilstand for Kjerkvatn i forhold til eutrofiering.

4.3 Lavangsvatn (Vassbotn)

Tilstandsklassifisering for fosfor og nitrogen er gjort etter innsjøtype L207 (små, skog, moderat kalkrik, klar). Styrende parametere for den økologiske tilstandsklassifiseringen i Kjerkvatn er vannvegetasjon og total fosfor. Resultatene for vannvegetasjon er vist i kapittel 4.4.

4.3.1 Hydrografi

De hydrografiske registreringene i Lavangsvatn viste ingen oksygensvikt i de to periodene med målinger (Figur 8). Metning lå på 95 % gjennom hele vannsøylen i juli. I september var det en begynnende reduksjon i bunnvannet, men metningen lå fortsatt på >80 %. Temperaturmålingene viste at det var full sirkulasjon i vannmassene gjennom hele sommeren og høsten.



Figur 8. Hydrografiske målinger i Lavangsvatn (Vassbotn) 2021.

4.3.2 Vannkvalitet

pH-verdiene var forholdsvis høye og naturlig for Lavangsvatn, i likhet med mange andre innsøer i vassdraget

Fargetallene var lave. Trolig er disse verdiene å betrakte som normale for vannet.

TOC-verdiene var en del lavere enn Svanevatn og Kjerkvatn. Konsentrasjonene er å anse som naturlig for vannet.

Konduktiviteten (ledningsevnen) var vesentlig lavere enn i Svanevatn og Kjerkvatn.

Total fosfor viste forholdsvis lave konsentrasjoner, med middelværdi for sesongen tilsvarende tilstandsklasse II-God.

Fosfat-konsentrasjonene var forholdsvis høye og tilsvarende verdiene i Svanevatn og Kjerkvatn.

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

Konsentrasjonene av **ammonium** var noe forhøyet, men i samme størrelsesorden som tidligere målinger i Lavangsvatn.

Konsentrasjonene av **nitrat+nitritt** var periodevis høye, spesielt i juli og september. De forhøyede verdiene kan ha sammenheng med avrenning fra anleggområdet ved flyplassen. Konsentrasjonene var vesentlig høyere enn i Kjerkvatn og Svanevatn der verdiene lå under 5 µg/l.

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

Kalsium ble målt i to perioder. Verdiene var moderate og en del lavere enn i Svanevatn og Kjerkvatn.

Tabell 11. Vannkvalitetsanalyser i Lavangsvatn (Vassbotn) i 2021. Tilstandsklassen er gitt med fargekode. Parametere definert i Veileder 02:2018, er merket med *. Tilstandsklassifisering iht. L207: Skog, moderat kalkrik, klar.

Parameter	02.06.20	13.07.20	19.08.20	30.09.20	Gj. sn.	EQR	N-EQR
pH	8,2	8,3	8,4	8,1	8,3		
Konduktivitet (mS/m)	18,3	19,5	19,9	29,9	21,9		
Farge (mg Pt/l)	17	14	14	18	16		
Klorid (Cl) (mg/L)	9,1	8,5		-	8,8		
Total fosfor (µg/l) *	9,2	9,6	10	6,3	8,8	0,43	0,67
Fosfat (PO ₄) (µg/l)	3,1	<2	2,2	3,2	2,4		
Total nitrogen (µg/l) *	170	230	210	380	248	0,81	0,90
Ammonium (NH ₄) (µg/l)	16	5,7	21	20	15,7		
Ammoniakk (NH ₃) (mg/L)	<0,01	0,00	0,00	0,00	0		
Nitrat+nitritt (NO ₃ +NO ₂) (µg/l)	6,1	23	8,8	170	52,0		
TOC (mg/l) (mg/L)	3,0	3,3	3,7	5,3	3,8		
Kalsium (Ca) (mg/L)	28	26	-	-	27		
Siktedyp (m) *	5,5	2,5	6,5	6	5,1		
Farge (visuell)	Gullig brun	Gullig brun	Brunlig	Brunlig			

* Veileder 02:2018

4.3.3 Krepsdyrplankton

Planktonsamfunnet var sterkt dominert av vannlopper med *Bosmina longispina* (ca. 94 %) og *Polyphemus pediculus* (ca. 4 %). Andelen av hoppekreps var lav med artene *Eudiaptomus graciloides* (ca. 2 %), samt *Cyclops scutifer* og *Heterocope saliens* (hver av de kun registrert med noen svært få individer).

Sammensetningen bærer preg et høyt predasjonstrykk fra fisk. Mengden dyr i planktontrekket tyder på høy tetthet, og det var ingen indikasjoner på krepsdyrplanktonsamfunnet var påvirket av utslipp av finpartikkelære masser fra anleggsområdet.

4.3.4 Samlet vurdering Lavangsvatn (Vassbotn)

Vassbotn i Lavangsvatn viste jevnt over god vannkvalitet gjennom sesongen. Det ble påvist litt høye verdier av fosfat, men dette er antatt å være naturlig for vannet. Som i Kjerkvatn var konsentrasjonene av ammonium moderate og med tilsvarende verdier som ved tidligere undersøkelser. Forholdsvis høye konsentrasjoner av nitrat kan være en indikasjon på tilførsler fra tilførte anleggsmasser i utbyggingsområdet. Artsammensetning og tetthet av krepsdyrplankton viste ingen indikasjon på å være påvirket av anleggsarbeidet.

Med vannvegetasjon i tilstandsklasse II-God (se kapittel 4.4) og total fosfor i tilstandsklasse II-God, gir dette samlet **God** økologisk tilstand for Lavangsvatn (Vassbotn) i forhold til eutrofiering.

4.4 Vannvegetasjon; Lavangsvatn (Vassbotn), Kjerkvatn, Svanevatn

4.4.1 Artsantall og artssammensetning

Vassbotn og østre del av Kjerkvatn er kalkrike tjønnaks-sjøer, med store forekomster av både kransalger og karplanter. Svanevatn og vestre del av Kjerkvatn er typiske kransalgesjøer, dominert av kransalger og bare få karplanter. I Vassbotn ble det registrert totalt 19 arter ble registrert, hvorav 7 rødlistearter, mens Kjerkvatn hadde 10 arter, hvorav 5 rødlistearter. Også Svanevatn hadde 5 rødlistearter av totalt 13 arter. Til tross for tilførsler av slam til Svanevatn og Kjerkvatn via avrenning fra anleggsområdet, var det ikke noe som tydet på at økt partikkelinnhold i vannmassene og sedimentering av slam har påvirket utbredelse og artsmangfold av vannvegetasjonen. Det ble heller ikke funnet tegn på synlige avsetninger av slampartikler på vegetasjonene og på bunnsubstrat.

Tabell 12. Vannvegetasjon i Vassbotn (Lavangsvatnet), Kjerkvatn og Svanevatn i 2021. Forekomst: 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerer lokaliteten. Røddlistestatus: VU=sårbar, NT=nær truet (se artsdatabanken.no). Arter i utvalgt naturtype er understreket.

TI	Latinske navn	Norske navn	Vassbotn	Kjerkvatn	Svanevatn
	<i>Elodeider - langskuddplanter</i>				
	¹ <i>Callitriche hermaphroditica</i>	Høstvasshår	2		
	<i>Hippuris vulgaris</i>	Hesterumpe	2	3	3
	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad	3		
	<i>Myriophyllum sibiricum</i>	Kamtusenblad	4-5	5	4
	<i>Potamogeton friesii</i> ^{VU}	Broddtjønnaks	2	4	2
	<i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønnaks	2-3		
	<i>Potamogeton praelongus</i> ^{NT}	Nøkketjønnaks	4		
	<i>Potamogeton rutilus</i> ^{NT}	Stivtjønnaks	3		
	<i>Ranunculus confervoides</i>	Dvergvassoleie	3		
	<i>Stuckenia filiformis</i>	Trådtjønnaks	3-4	2-3	3
	<i>Stuckenia pectinata</i> ^{NT}	Busttjønnaks	5	4-5	
	<i>Stuckenia vaginata</i> ^{NT}	Sliretjønnaks	3		
	<i>Utricularia minor</i>	Småblærerot	1		2
	<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerot	1		2-3
	<i>Characeer - kransalger</i>				
	<i>Chara aspera</i> ^{NT}	Bustkrans	2	4	2
	<i>Chara contraria</i> ^{NT}	Gråkrans	3-4	4-5	3
	² <i>Chara hispida</i> ^{NT}	Bredtaggkrans			5
	³ <i>Chara papillosa</i> ^{NT}	Piggkrans		4	
	<i>Chara strigosa</i> ^{NT}	Stivkrans			2
	<i>Chara virgata</i>	Skjørkrans	2-3	2	3
	<i>Nymphaeider - flytebladplanter</i>				
	<i>Nuphar pumila</i>	Soleinøkkerose			3
	<i>Potamogeton natans</i>	Vanlig tjønnaks	4	4	
	<i>Sparganium hyperboreum</i>	Fjellpiggknopp	2		1
	Totalt antall arter		19	10	13

¹: ved forrige rødlistevurdering i 2015 var også *C. hermaphroditica* vurdert som nær truet (NT).

²: tidligere navngitt som *Chara rudis/hispida* eller bestemt til *Chara rudis*, se Langangen og Mjelde (2021)

³: tidligere navngitt som *Chara aculeolata*, se Langangen og Mjelde (2021).

4.4.2 Økologisk tilstand

Basert på trofi-indeksen TIc kan økologisk tilstand i forhold til eutrofiering karakteriseres som god i Vassbotn og Kjerkvatn og svært god i Svanevatn (tabell 4).

Tabell 13. Økologisk tilstand for vannvegetasjonen i Vassbotn, Kjerkvatn og Svanevatn 2021.

Lokalitet	Eutrofiering			
	TIc	EQR	nEQR	tilstand
Vassbotn	57,9	0,90	0,77	God
Kjerkvatn	50,0	0,86	0,72	God
Svanevatn	76,9	1,01	1,0	Svært god

4.4.3 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 m.fl. 2012, Mjelde 2016). De små kransalgene, her *Chara aspera*, *C. contraria*, *C. strigosa* og *C. virgata*, vokser ofte på grunt vann og kan derfor overleve i noe mer næringsrike innsjøer. *Chara papillosa* dannet i 2021 store bestander ut til ca. 1,5 m dyp i Kjerkvatn, mens *C. hispida* dannet massebestander i store deler av det grunne Svanevatn. I Vassbotn ble det ikke registrert store *Chara*-arter i 2021.

4.4.4 Nedre grense for vegetasjonen

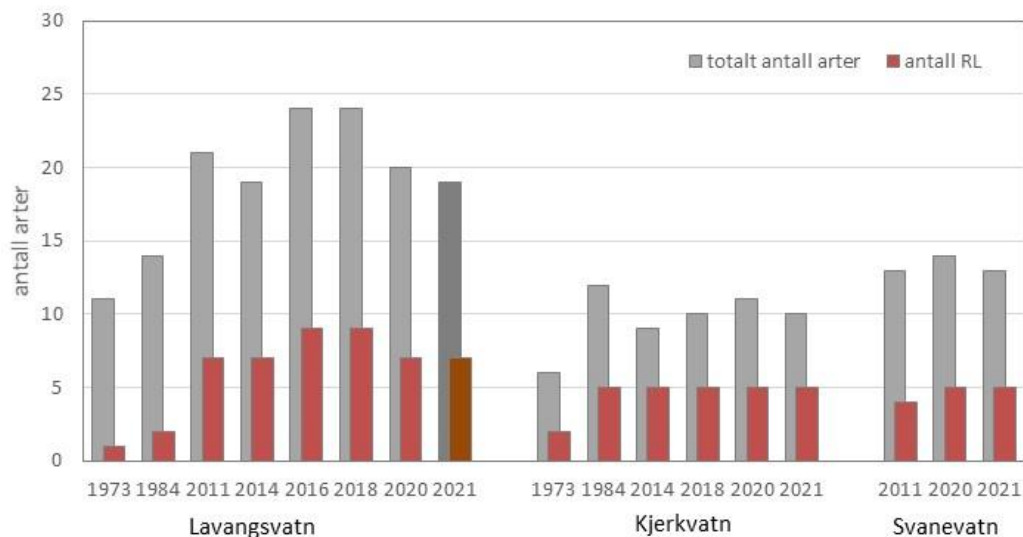
Vannvegetasjonen i Vassbotn og Kjerkvatnet gikk ut til hhv. 4,0 og 4,5 m dyp. I Vassbotn dannet *Chara contraria* nedre grense, mens *Potamogeton friesii* dannet nedre grense i Kjerkvatnet.

4.4.5 Endringer i forhold til tidligere

Vannvegetasjonen i Evenes-innsjøene er undersøkt ved flere tidspunkt, og i dette kapitlet er registreringene i 2021 sammenliknet med registreringer gjort av Folkestad (1973), Granmo m.fl. (1985), Mjelde & Brandrud (1990), Mjelde m.fl. (2012), Mjelde og Dahl-Hansen (2018), COWI (2020), Mjelde og Schneider (2020), samt upubliserte data fra Mjelde 2014, 2016 og 2020. Det er ikke foretatt registreringer i alle innsjøene alle år.

4.4.6 Artsantall

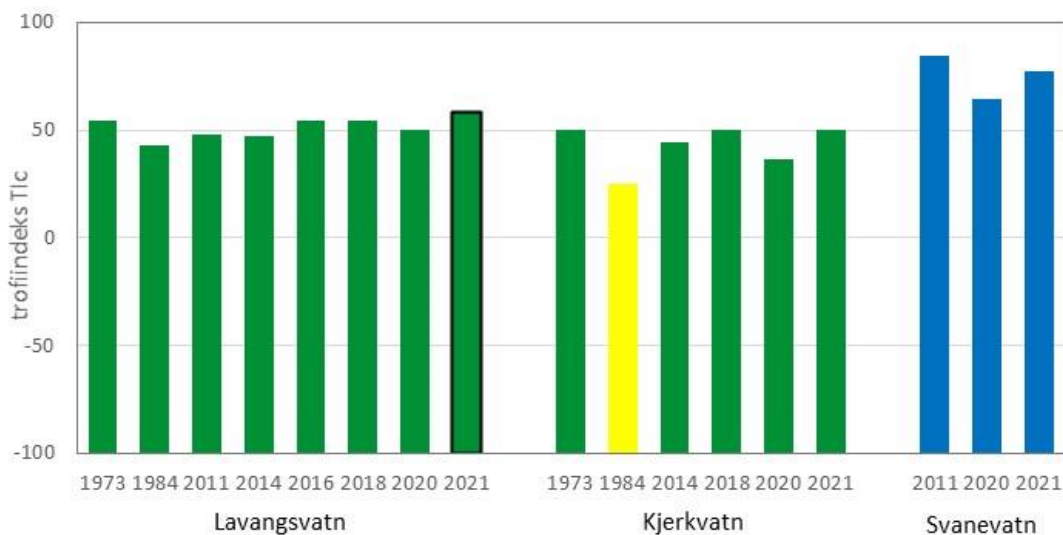
Feltregistreringene i 1973 og 1984 er foretatt uten båt og derfor noe mangelfulle. I 1973 ble det heller ikke foretatt artsregistreringer i kransalgevegetasjonen, og dette er en viktig årsak til noe lavere artsantall det året. I de øvrige årene har artsantallet holdt seg på omtrent samme nivå. Mange 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 de senere årene (Figur 9). Artsantallet viser ingen nedgang i noen av innsjøene. Vassbotn utgjør bare en liten del av Lavangsvatn og artsantallet er naturlig nok lavere enn totalt for innsjøen.



Figur 9. Endringer i totalt artsantall (grått) og antall rødlistearter (rødt) for Lavangsvatn, Kjerkvatn og Svanevatn. Registreringene i Vassbotn i 2021 er lagt inn sammen med data for hele Lavangsvatn og vist med mørkere farge. Data fra Folkestad (1973), Granmo m.fl. (1985), Mjelde & Brandrud (1990), Mjelde m.fl. (2012), Mjelde og Dahl-Hansen (2018), COWI (2020), Mjelde og Schneider (2020), samt upubliserte data fra Mjelde 2014, 2016 og 2020.

4.4.7 Økologisk tilstand – endringer over tid

Økologisk tilstand i forhold til eutrofiering har vært stabilt god i alle tre innsjøene helt siden de første registreringene vi har og fram til i 2021 (Figur 10). Noe dårligere tilstand i Kjerkvatnet i 1984 kan skyldes feltmetodikken.



Figur 10. Variasjoner i økologisk tilstand for Lavangsvatn, Kjerkvatn og Svanevatn. 2021-data i forhold til tidligere undersøkelser. Registreringene i Vassbotn i 2021 er lagt inn sammen med data for hele Lavangsvatn og markert med svart ramme.

5 Litteratur

Direktoratsgruppa 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.

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.

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.

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.

Dahl-Hansen, G. 2006. Vannkvalitetsundersøkelser i Troms 2004. Tårstad/Kvitforsvassdraget. Akvaplan-niva rapport nr. 3128.01.

Dahl-Hansen, G. A., I. E. Dahl-Hansen, M. R. Kile, 2014. Tiltaksorientert overvåking av ferskvannsføremønstre i Troms 2013. APN rapport 6336-01.

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.

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/Tårstavassdraget. Forurensningstilstand og mulige forureningsbegrensende tiltak. NIVA-rapport lnr 3415-96.

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. 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., 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. 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

Størset, L., G. Dahl-Hansen, K. Magnussen, K. Sandsbråten og A. Gaut 2004. EUs rammedirektiv for vann, karakterisering av vannområder i Nord-Norge. Delprosjekt Kvitfors-/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 Bilder; partikkelspredning mot Kjerkvatn



Figur 11. Bilder fra spredning av slam og finpartikulært materiale mot Kjerkvatn fra anleggsområde i søndre del av flyplassområdet våren 2021. (Foto: Anja Julie Nilsen, Forsvarsbygg).



Figur 12. Slamavstning på myrområde ved Kjerkvatn april 2021. (Foto: A. J. Nilsen, Forsvarsbygg/G. A. Dahl-Hansen, Apn).



Figur 13. Bilder av slam-avsetninger i innløpsbekk til Kjerkvatn fra anleggsområdet, og siltduk lagt ut i Kjerkvatn for å hindre videre spredning til Kjerkvatn av finpartikulært materiale avsatt i omkringliggende terreng, august 2021. (Foto: G. A. Dahl-Hansen, Apn).

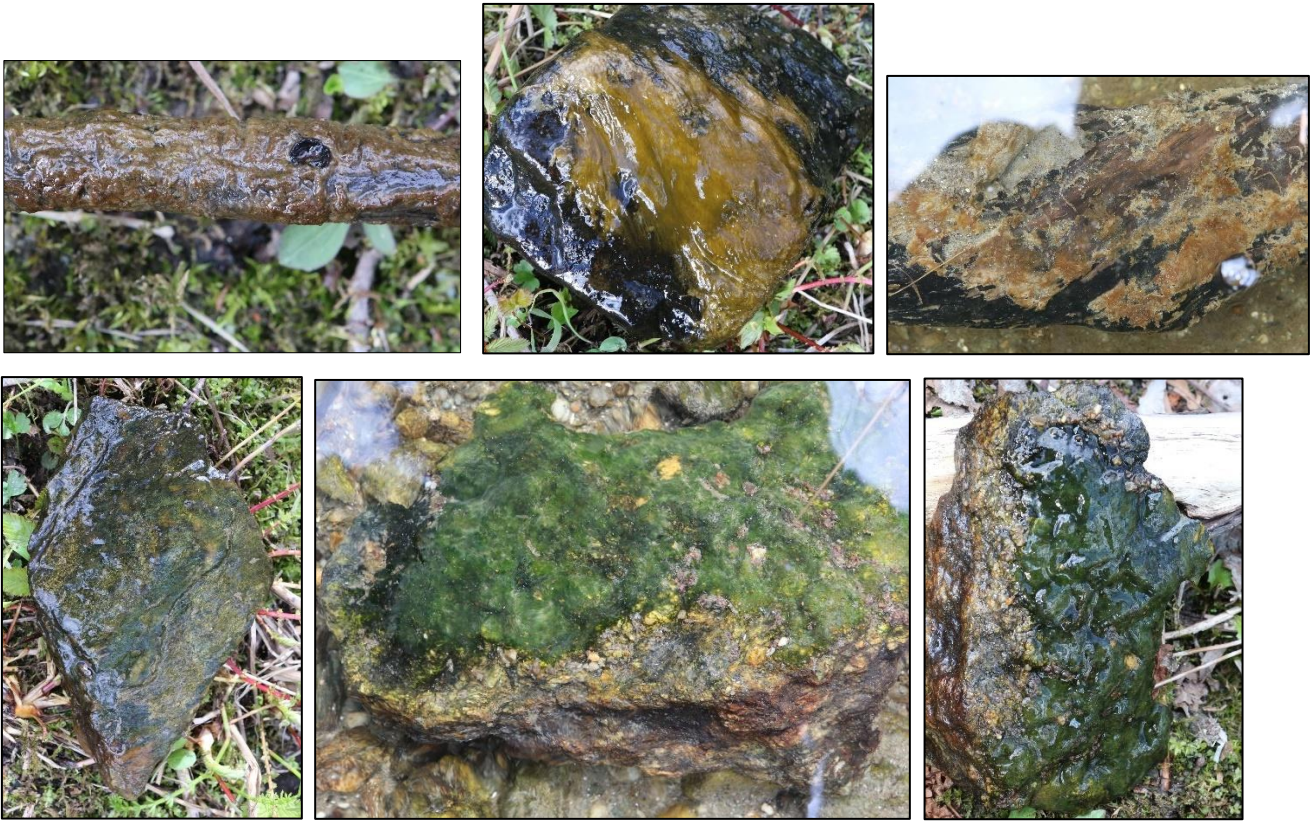
6.2 Bilder Svanevatn og utløpsbekk



Figur 14. Bilder av område ved utslipp fra dreneringsrør og sivevann fra fyllingskant til Svanevann fra bebygd flyplassområde, mai 2021. Stor algevekst i utløpsområde tyder på høyt innhold av næringsalter i dreneringsvannet.



Figur 15. Bilder av naturlig kalkutfelling (øverst) og påslag av kiselalger på kransalger (nederst) i Svanevann, mai 2021.



Figur 16. Bilder av begoring fra utløpsbekken fra Svanevatn, mai 2021.

6.3 Resultater planteplankton Svanevatn

Tabell 14. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Svanevatn. Verdier gitt i mm^3/m^3 ($=\text{mg}/\text{m}^3$ våtvekt).

	Dato	02.06.2021	13.07.2021	19.08.2021	29.09.2021
	Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
Cyanobacteria (Cyanobakterier)					
<i>Anabaena</i>		0.8	0.2	.	.
<i>Aphanocapsa conferta</i>		1.1	.	.	.
<i>Chroococcus minutus</i>		.	0.8	0.8	0.1
<i>Geitlerinema</i>		.	.	.	0.4
<i>Gomphosphaeria aponina</i>		.	0.3	.	.
<i>Jaaginema</i>		1.0	1.0	0.5	0.7
<i>Leptolyngbya</i>		0.2	0.2	1.2	3.1
<i>Pseudanabaena catenata</i>		.	.	.	0.6
<i>Snowella lacustris</i>		.	0.4	1.2	.
Sum - Cyanobakterier		3.0	2.7	3.7	4.9
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)					
<i>Aulacomonas submarina</i>		.	0.1	0.3	0.1
<i>Botryococcus braunii</i>		7.2	4.1	9.5	5.4
<i>Chlamydomonas</i>		.	.	.	0.2
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)		7.4	4.1	8.2	4.9
Chlorophyta, spherical cells (d=10)		.	2.1	.	.
Chlorophyta, spherical cells (d=5)		0.5	2.1	4.8	1.6
<i>Closterium kuetzingii</i>		.	4.0	.	.
<i>Coelastrum microporum</i>		5.8	0.4	.	0.2
<i>Cosmarium depressum</i>		.	.	0.1	.
<i>Cosmarium laeve</i>		4.1	1.9	6.0	.
<i>Cosmarium margaritifera</i>		.	1.6	.	.
<i>Cosmarium meneghinii</i>		4.1	0.2	0.1	.
<i>Cosmarium subcostatum</i>		0.1	0.7	1.4	.
<i>Crucigeniella irregularis</i>		0.2	1.4	4.4	0.2
<i>Elakatothrix genevensis</i>		0.2	.	0.2	.
<i>Euastrum binale</i>		0.6	0.7	2.7	0.1
<i>Monoraphidium komarkovae</i>		0.1	0.1	.	1.6
<i>Mougeotia</i>		.	.	0.2	.
<i>Netrium oblongum</i> var. <i>cylindricum</i>		0.3	.	.	.
<i>Onychonema filiforme</i>		.	0.5	0.1	0.4
<i>Oocystis lacustris</i>		.	.	0.8	0.7
<i>Oocystis solitaria</i>		7.3	4.9	5.5	0.9
<i>Oocystis submarina</i>		1.7	2.3	1.7	1.1
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>		.	0.2	.	.
<i>Polytoma</i>		.	.	1.6	.
<i>Pseudopediastrum boryanum</i>		.	0.8	0.8	.
<i>Raphidocelis subcapitata</i>		0.8	0.8	1.2	0.4
<i>Scenedesmus arcuatus</i>		.	.	0.1	.
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		.	0.1	0.1	.
<i>Scourfieldia complanata</i>		.	.	0.7	0.3
<i>Staurastrum manfeldtii</i>		.	2.5	.	.
<i>Stauridium tetras</i>		.	0.3	.	.
<i>Staurodesmus cuspidatus</i>		.	0.2	.	.
<i>Tetradesmus obliquus</i>		26.1	6.5	26.1	17.2
<i>Tetraëdron minimum</i>		.	.	.	2.0
<i>Tetraëdron triangulare</i>		8.2	2.0	0.3	4.1
Sum - Grønnalger		74.9	44.7	76.9	41.7

Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)

<i>Bitrichia chodatii</i>	0.8	.	.	.
<i>Chromulina</i>	1.6	11.1	4.8	1.6
<i>Chrysamoeba</i>	4.2	.	.	8.5
<i>Chrysococcus</i>	.	1.9	2.8	1.9
Chrysophyceae (<7)	37.7	71.7	58.9	31.3
Chrysophyceae (>7)	47.8	18.6	21.2	10.6
<i>Dinobryon acuminatum</i>	116.4	.	4.9	.
<i>Dinobryon cylindricum</i> var. <i>alpinum</i>	0.2	.	8.7	99.6
<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>americanum</i>	164.4	.	1.5	312.4
<i>Dinobryon</i> , celler uten lorica	186.4	.	6.5	130.5
<i>Epipyxis polymorpha</i>	0.6	.	.	.
<i>Kephyrion</i>	0.4	.	.	.
<i>Mallomonas</i>	.	.	3.1	.
<i>Mallomonas</i> (l=8-10)	137.2	49.0	41.7	7.4
<i>Mallomonas tonsurata</i>	0.6	.	0.6	.
<i>Monochrysis aphanaster</i>	0.3	.	.	.
<i>Ochromonas</i>	8.1	7.2	17.1	4.5
<i>Paraphysomonas</i>	.	.	0.7	.
<i>Spiniferomonas</i>	4.7	6.6	4.7	1.9
<i>Synura</i>	.	8.2	2.0	.
<i>Synura</i> , koloni	.	.	0.7	.
Sum - Gullalger	711.5	174.2	180.0	610.2

Bacillariophyta (Kiselalger)

<i>Achnantheidium minutissimum</i>	0.2	0.2	2.5	.
<i>Asterionella formosa</i>	0.2	.	.	.
<i>Cyclotella</i> (d=10-12)	2.7	5.4	28.6	25.5
<i>Cyclotella</i> (d=14-16)	11.9	3.4	17.0	33.2
<i>Encyonema minutum</i>	0.1	.	.	.
<i>Encyonema silesiacum</i>	0.4	0.2	.	1.0
<i>Epithemia adnata</i>	.	0.5	.	0.1
<i>Eunotia</i>	.	.	0.2	0.3
<i>Navicula</i> (l=15-20)	1.0	0.7	0.3	.
<i>Ulnaria</i> (l=110-120)	0.4	.	.	0.2
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	7.1	1.6	1.1	1.6
<i>Ulnaria</i> (l=80-100)	6.5	0.2	0.3	3.7
<i>Ulnaria ulna</i>	.	.	.	1.2
Sum - Kiselalger	30.5	12.3	50.0	66.9

Dictyochophyceae (Pedinnelider)

<i>Pseudopedinella</i>	.	.	.	2.2
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	.	4.9	8.6	2.5
Sum - Pedinnelider	0.0	4.9	8.6	4.6

Cryptophyta (Svelgflagellater)

<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	.	10.9	0.7	.
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	6.5	24.5	58.8	9.8
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	2.7	32.7	307.6	28.6
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	3.7	0.3	29.4	5.5
<i>Cryptomonas</i> (l=40)	.	.	1.6	0.4
<i>Katablepharis ovalis</i>	.	.	.	10.3
<i>Plagioselmis lacustris</i>	.	.	4.9	3.3
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	.	.	2.5	14.7
Sum - Svelgflagellater	12.9	68.3	405.5	72.6

Haptophyta (Svepeflagellater)

<i>Chrysochromulina parva</i>	0.7	0.7	3.3	15.7
Sum - Svepeflagellater	0.7	0.7	3.3	15.7

Dinophyceae (Fureflagellater)

<i>Ceratium hirundinella</i>	.	.	.	3.3
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	11.4	7.1	24.3	10.7
<i>Gymnodinium</i> (l=20-22)	4.9	0.7	2.1	1.1
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	4.4	0.6	1.9	.
<i>Gymnodinium lacustre</i>	13.6	1.7	8.8	1.0
<i>Gymnodinium lantzschii</i>	.	.	.	0.6
<i>Gymnodinium simile</i>	.	.	4.5	.
<i>Parvodinium inconspicuum</i>	21.8	0.2	4.4	.
<i>Parvodinium umbonatum</i>	13.9	0.3	18.5	0.3
<i>Peridinium</i> (l=15-17)	.	.	9.0	6.7
<i>Peridinium</i> (l=25)	6.5	.	.	.
<i>Peridinium cinctum</i>	.	3.5	.	.
<i>Tovellia nygaardii</i>	2.8	0.4	0.4	0.4
Sum - Fureflagellater	79.3	14.5	73.8	24.1

Choanozoa (Krageflagellater)

<i>Aulomonas purdyi</i>	0.1	.	.	.
Krageflagellater	5.3	0.5	69.3	4.9
Sum - Krageflagellater	5.4	0.5	69.3	4.9

Ubestemte taksa

μ-alger, Picoplankton	1.0	3.8	4.4	2.7
Heterotrof flagellat (l<15)	0.4	3.3	6.1	1.2
Heterotrof flagellat (l=15-20)	1.2	0.2	2.7	1.8
Sum - Ubestemte taksa	2.6	7.3	13.1	5.8

Sum total:	920.8	330.1	884.0	851.4
------------	-------	-------	-------	-------

6.4 Resultater begroingsanalyser Svanevatn uløpsbekk

Tabell 15. Artsliste med dekningsgrad (i %) og indeksverdier for begroingsalgetaksa observert i Ofotfjorden utløpsbekken fra Svanevatn 2021. Taksa som kun er observert ved mikroskopiundersøkelser har fått mengdeangivelser xxx = hyppig observert, xx = vanlig eller x = observert

ARTSLISTE MED DEKNINGSGRAD *		
Cyanophyceae (Cyanobakterier) (blågrønnalger)		
Calothrix spp.	x	
Dichothrix spp.		1
Heteroleibleinia spp.	x	
Homoeothrix batrachospermorum		xxx
Homoeothrix juliana		1
Leptolyngbya spp.	x	xxx
Lyngbya spp.	x	x
Merismopedia spp.	x	
Microcoleus lacustris		x
Oscillatoria spp.	x	
Petalonema	xx	
Phormidium autumnale	5	2
Phormidium heteropolare	x	x
Phormidium spp.	x	x
Phormidium tinctorium		2
Pseudanabaena catenata		x
Schizothrix spp.	x	xx
Uidentifiserte trichale blågrønnalger	x	
Chlorophyta (grønnalger)		
Binuclearia tectorum	x	x
Chroococcus turgidus		x
Closterium spp.		x
Cosmarium spp.	x	x
Euastrum spp.		x
Mougeotia a (6 -12u)	x	x
Mougeotia d (25-30u)		x
Oedogonium a1 (3-4u)		x
Oedogonium b (13-18u)		x
Oedogonium b/c (19-21μ)		x
Rhizoclonium spp.		x
Staurastrum spp.	x	
Stigeoclonium spp.	5	

Bacillariophyta (kiselalger)		
Tabellaria flocculosa		xx
Uidentifiserte pennate	10	15
Rhodophyta (rødalger)		
Batrachospermum gelatinosum		20
Batrachospermum spp.	x	
Phaeophyta (brunalger)		
Heribaudiella fluviatilis		2,5

* Hyppigheten av artene er angitt som dekningsgrad (%). Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

INDIKATORARTER (eutrofiering) - tilstede/ikke tilstede		
Batrachospermum gelatinosum		1
Batrachospermum spp.	1	
Binuclearia tectorum	1	1
Calothrix spp.	1	
Cosmarium spp.	1	1
Dichothrix spp.		1
Euastrum spp.		1
Heribaudiella fluviatilis		1
Heteroleibleinia spp.	1	
Homoeothrix batrachospermorum		1
Leptolyngbya spp.	1	1
Merismopedia spp.	1	
Mougeotia a (6 -12u)	1	1
Mougeotia d (25-30u)		1
Oedogonium a1 (3-4u)		1
Oedogonium b (13-18u)		1
Oedogonium b/c (19-21μ)		1
Phormidium heteropolare	1	1
Phormidium tinctorium		1
Pseudanabaena catenata		1
Schizothrix spp.	1	1
Staurastrum spp.	1	

6.5 Resultater bunndyranalyser

Tabell 16. Artssammensetning av bunndyr fra utløpsbekken fra Svanevatn 2021; Antall dyr i prøvene og %-fordeling.

Orden	Familie	Slekt	Art	Antall	%
Bivalvia	Sphaeriidae	<i>Euglesa</i>	<i>casertana</i>	184	18,9
Coleoptera (biller)	Hydraenidae	<i>Hydraena</i>	<i>gracilis</i> voksen	12	1,2
Diptera	Chironomidae (fjærmygg)			272	28,0
	Ceratopogonidae	<i>indet</i>		4	0,4
	Limoniidae		<i>sp</i>	28	2,9
		<i>Eleophila</i>	<i>sp</i>	2	0,2
	Indet			3	0,3
	Psychodidae	<i>indet</i>		3	0,3
	Simuliidae (knott)	<i>indet</i>		84	8,7
	Tipuloidae (stankelbein)	<i>Tipula</i>	<i>sp</i>	2	0,2
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>	2	0,2
			<i>sp</i>	10	1,0
	Leptophlebiidae	<i>sp</i>		2	0,2
Gastropoda	Limnaeidae	<i>Radix</i>	<i>balthica</i>	42	4,3
	Planorbidae	<i>Bathyomphalus</i>	<i>contortus</i>	10	1,0
		<i>Gyraulus</i>	<i>crista</i>	7	0,7
		<i>Gyraulus</i>	<i>acronicus</i>	6	0,6
Hirudinea				2	0,2
Hydracnida (ACARI)				30	3,1
Nematoda				2	0,2
Oligochaeta				56	5,8
Ostracoda				20	2,1
Plecoptera	Nemouridae	<i>Nemoura</i>	<i>flexulosa</i>	4	0,4
		<i>Nemoura</i>	<i>avicularis</i>	78	8,0
		<i>Nemoura</i>	<i>sp</i>	38	3,9
		<i>Nemurella</i>	<i>pictetii</i>	4	0,4
	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	<i>obscura</i>	10	1,0
		<i>Isoperla</i>	<i>difformis</i>	22	2,3
		<i>Isoperla</i>	<i>sp.</i>	2	0,2
Trichoptera	Hydroptilidae	<i>Hydroptila</i>	<i>sp</i>	6	0,6
	Limnephilidae	<i>spp</i>		8	0,8
		<i>Limnephilus</i>	<i>rombicus</i>	3	0,3
		<i>Limnephilus</i>	<i>sp</i>	7	0,7
	Molannidae	<i>Molannodes</i>	<i>tinctus</i>	1	0,1
	Rhyachophilidae	<i>Rhyachophila</i>	<i>nubila</i>	1	0,1
			<i>sp.</i>	4	0,4

6.6 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 næringsalter. 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 bagroing raskt oppnå høy biomasse. Tilstandsklassifisering ved HBI2-indeks er basert på forekomst av *Leptomitius 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 (Direktoratsgruppa, 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 Ca-konsentrasjonen avgjørende (Direktoratsgruppa, 2018), mens både Ca- og TOC-konsentrasjonen er avgjørende for AIP-indeksen (Schneider, 2011; Direktoratsgruppa, 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.

6.7 Analysebevis

6.7.1 Vannkjemi

JUNI



AKVAPLAN NIVA AS
Framsenteret
9296 TROMSØ
Attn: Geir Dahl-Hansen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NOG 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 80 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-055348-01

EUNOMO-00297257

Prøvemottak: 04.06.2021
Temperatur: 04.06.2021-25.06.2021
Analyseperiode:
Referanse: Vannprøver

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

Fosfat, ammonium og nitrat-nitritt - Analysene oppgis uakkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak.

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.1		1	0.2	NS-EN ISO 10523
pH rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Målesikkerhet kan være for høy.					
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	30.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Konduktivitet rapporteres uakkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Målesikkerhet kan være for høy.					
Fargetall	15	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Total Fosfor	12	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
* Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	3.0	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	300	µg/l	10	20%	NS 4743
* Ammonium (NH4-N)	28	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 11732
a)* Ammoniakk					
a)* Ammoniakk (NH3)	<0.01	mg N/l	0.01		Spektrofotometri (CFA)
* Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484

Utlørende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen

Moss 25.06.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<- Mindre enn >- Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <-1,-50 e.l. betyr "ikke påvist".

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n)e.
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Side 1 av 1

AR-001 v 1.06

AKVAPLAN NIVA AS
Fransenteret
9296 TROMSØ
Attn: Geir Dahl-Hansen

EUNOMO-00297257
Prøvemottak: 04.06.2021
Temperatur: 04.06.2021-18.06.2021
Analyseperiode:
Referanse: Vannprøver

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:
Fosfat, ammonium og nitrat+nitritt - Analysene oppgis ukkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak.

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.3		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	38.2	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	25	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Total Fosfor	14	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
* Fosfat (PO4-P)					
* Ortofosfat-P	3.0	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	310	µg/l	10	20%	NS 4743
* Ammonium (NH4-N)	7.7	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a) Ammoniakk					
a) Ammoniakk (NH3)	<0.01	mg N/l	0.01		Spektrofotometri (CFA)
* Nitrat + Nitritt (E(NO3+NO2)-N)	<5	µg/l	5		NS-EN ISO 13396
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.6	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484

Utførende laboratorium/ Underleverandør:
a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen

Moss 18.06.2021

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland
Analytical Service Manager

AKVAPLAN NIVA AS
Fransenteret
9296 TROMSØ
Attn: Geir Dahl-Hansen

EUNOMO-00297257
Prøvemottak: 04.06.2021
Temperatur: 04.06.2021-22.06.2021
Analyseperiode:
Referanse: Vannprøver

ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:
Fosfat, ammonium og nitrat+nitritt - Analysene oppgis ukkreditert da prøven er analysert > 24 timer etter start av prøveuttak.

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	18.3	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	17	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Klorid (Cl)	9.1	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
Total Fosfor	9.2	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
* Fosfat (PO4-P)					
* Ortofosfat-P	3.1	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	170	µg/l	10	20%	NS 4743
* Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
a) Ammoniakk					
a) Ammoniakk (NH3)	<0.01	mg N/l	0.01		Spektrofotometri (CFA)
* Nitrat + Nitritt (E(NO3+NO2)-N)	6.1	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13396
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
TOC utført i Lidskaping pga instrumentproblemer i Moss.					
Kalsium (Ca) filtrert					
Kalsium (Ca) filteret	28	mg/l	0.05	20%	NS-EN ISO 17204-2:2016

Utførende laboratorium/ Underleverandør:
a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen

Moss 22.06.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Analytical Service Manager



AKVAPLAN NIVA AS
 Framsenderet
 9296 TROMSØ
 Attn: Geir Dahl-Hansen

Eurofins Environment Testing Norway
 AS (Moss)
 F. reg. NO6 051 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-066247-01

EUNOMO-00301929

Prøvemottak: 14.07.2021
 Temperatur: 14.07.2021-23.07.2021
 Analyseperiode:
 Referanse: Vannprøve

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-07140234	Prøvetakingsdato:	13.07.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Geir Dahl-Hansen		
Prøvemerking:	Svanevatn	Analysestartdato:	14.07.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	37.1	mSim	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	21	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Klorid (Cl)	15	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
Total Fosfor	13	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	2.3	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	470	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	23	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.6	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
b)* Temperatur ved prøvetaking					
b)* Temperatur oppgitt av kunde	16.7	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode
a) Kalsium (Ca), filtrert	54	mg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016

AR-21-MM-066247-01



EUNOMO-00301929

Prøvenr.:	438-2021-07140235	Prøvetakingsdato:	13.07.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Geir Dahl-Hansen		
Prøvemerking:	Kjerkvatn	Analysestartdato:	14.07.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	35.7	mSim	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	19	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Klorid (Cl)	31	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
Total Fosfor	14	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	<2	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	380	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	15	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
b)* Temperatur ved prøvetaking					
b)* Temperatur oppgitt av kunde	16.9	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode
a) Kalsium (Ca), filtrert	43	mg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Prøvenr.:	438-2021-07140236	Prøvetakingsdato:	13.07.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Geir Dahl-Hansen		
Prøvemerking:	Lavangsvatn	Analysestartdato:	14.07.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.3		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	19.5	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	14	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Klorid (Cl)	8.5	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
Total Fosfor	9.6	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	<2	µg/l	2		NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	230	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	5.7	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	23	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
b)* Temperatur ved prøvetaking					
b)* Temperatur oppgitt av kunde	16.5	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode
a) Kalsium (Ca), filtrert	26	mg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-078128-01

EUNOMO-00304905

Prøvemottak: 20.08.2021
 Temperatur: 20.08.2021-31.08.2021
 Analyseperiode:
 Referanse: Ferskvann - innsjø
 19.08.2021

AKVAPLAN NIVA AS
 Framsenteret
 9296 TROMSØ
 Attn: Geir Dahl-Hansen

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2021-08200207	Prøvetakingsdato:	19.08.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Geir Dahl-Hansen		
Prøveverking:	Svanevatn	Analysedato:	20.08.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	40.7	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	21	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Klorid (Cl)	15	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
Total Fosfor	8.2	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	2.4	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	340	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	17	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.4	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
b) Temperatur ved prøvetaking					
b) Temperatur oppgitt av kunde	15.2	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode
a) Kalsium (Ca), filtrert	67	mg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Utløsende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,
 b) CLIENT.

Moss 31.08.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-078129-01

EUNOMO-00304905

Prøvemottak: 20.08.2021
 Temperatur: 20.08.2021-31.08.2021
 Analyseperiode:
 Referanse: Ferskvann - innsjø
 19.08.2021

AKVAPLAN NIVA AS
 Framsenteret
 9296 TROMSØ
 Attn: Geir Dahl-Hansen

ANALYSERAPPORT

Provenr.:	439-2021-08200208	Prøvetakingsdato:	19.08.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Geir Dahl-Hansen		
Prøveverking:	Kjerkvatn	Analysedato:	20.08.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	36.0	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	25	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Total Fosfor	14	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	2.1	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	380	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	15	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	5.7	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	7.8	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a) Temperatur ved prøvetaking					
a) Temperatur oppgitt av kunde	14.1	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode

AKVAPLAN NIVA AS
Fransenteret
9296 TROMSØ
Attn: Geir Dahl-Hansen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-08200209	Prøvetaksdato:	19.08.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Geir Dahl-Hansen		
Prøvemerkning:	Lavangsvann	Analysestartdato:	20.08.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
pH målt ved 23 +/- 2°C	8.4		1	0.2	NS-EN ISO 10523
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	19.9	mS/cm	0.1	10%	NS-EN ISO 7888
Fargetall	14	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Total Fosfor	10	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	2.2	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	210	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	21	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitrit (Σ(NO3+NO2)-N)	8.8	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
a)* Temperatur ved prøvetaking					
a)* Temperatur oppgitt av kunde	14	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode

Utdøende laboratorium/Underleverandør:

a)* CLIENT,

Moss 31.08.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Analytical Service Manager



AKVAPLAN NIVA AS
Framsenteret
9296 TROMSØ
Attn: Geir Dahl-Hansen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO 651 416 18
Mallebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-093728-01

EUNOMO-00309770

Prøvemottak: 01.10.2021
Temperatur: 01.10.2021-13.10.2021
Analyseperiode: 01.10.2021-13.10.2021

Referanse: Vannprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-10010221	Prøvetaksdato:	30.09.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Svanevatn 8.5°C	Analysestartdato:	01.10.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.1		1	0.2	NS-EN ISO 10523
pH rapporteres ukkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Målesikkerhet kan være forøyet.					
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	43.1	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Fargetall	26	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Klorid (Cl)	13	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
Total Fosfor	5.7	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	3.5	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	230	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	6.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)* Temperatur ved prøvetaking					
a)* Temperatur oppgitt av kunde	8.5	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode
Kalsium (Ca) direkte	73	mg/l	0.05	20%	NS-EN ISO 17294-2:2018

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* CLIENT.

Moss 13.10.2021

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS



AKVAPLAN NIVA AS
Framsenteret
9296 TROMSØ
Attn: Geir Dahl-Hansen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO 651 416 18
Mallebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-093729-01

EUNOMO-00309770

Prøvemottak: 01.10.2021
Temperatur: 01.10.2021-13.10.2021
Analyseperiode: 01.10.2021-13.10.2021

Referanse: Vannprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-10010222	Prøvetaksdato:	30.09.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Kjerkvatn 8.8°C	Analysestartdato:	01.10.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1	0.2	NS-EN ISO 10523
pH rapporteres ukkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Målesikkerhet kan være forøyet.					
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	37.8	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Fargetall	25	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Total Fosfor	8.7	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	3.5	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	350	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	8.3	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitritt (Σ(NO3+NO2)-N)	<5.0	µg/l	5		NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	8.9	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)* Temperatur ved prøvetaking					
a)* Temperatur oppgitt av kunde	8.8	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* CLIENT.

Moss 13.10.2021

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

ANALYSERAPPORT

Prevenr.:	438-2021-10010223	Prøvetaksdato:	30.09.2021		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Lavangsvann 8,7°C	Analysestartdato:	01.10.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.1		1	0.2	NS-EN ISO 10523
pH rapporteres ukkreditert da analysen er utført senere enn 48 timer etter prøvetaking. Målesikkerhet kan være forøyet.					
Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	29.0	mS/m	0.1	10%	NS-EN ISO 7888.
Fargetall	18	mg Pt/l	2	15%	NS-EN ISO 7887:2011 Method C
Total Fosfor	6.3	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 15681-2
Fosfat (PO4-P)					
Ortofosfat-P	3.2	µg/l	2	30%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	380	µg/l	10	20%	NS 4743
Ammonium (NH4-N)	20	µg/l	5	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat + Nitrit (E(NO3+NO2)-N)	170	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
a)* Temperatur ved prøvetaking					
a)* Temperatur oppgitt av kunde	8.7	°C			Thermometry
* Fritt ammoniakk (NH3)					
* Fritt Ammoniakk	0.00	mg/l			Intern metode

Uttørende laboratorium/ Underleverandør:

a)* CLIENT.

Moss 13.10.2021

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS