



MILJØ-
DIREKTORATET

Overvåkningsrapport M-1720 - 2020

ØKOFRISK – delprogram NORD: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2019

Overvåkning og klassifisering av økologisk tilstand

UTARBEIDET AV:

Norsk institutt for naturforskning (NINA), NORCE Norwegian Research
Centre, Norsk institutt for vannforskning (NIVA)



KOLOFON

Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for innholder i rapporten)

Norsk institutt for naturforskning (NINA), NORCE Norwegian Research Centre, Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Ann Kristin Schartau

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Gunnar Skotte

M-nummer

1720

År

2020

Sidetall

71

Miljødirektoratets kontraktnummer

17078001

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Schartau, A.K., Mjelde, M., Birkeland, I.B., Bækkeli, K.A.B., Dahl-Hansen, G., Frainer, A., Gjelland, K.Ø., Hesthagen, T., Jensen, T.C., Jenssen, M.T.S., Saksgård, R., Skjelbred, B., Velle, G., Walseng, B.

Tittel - title

ØKOFERSK - delprogram Nord: Basisovervåkning av utvalgte innsjøer i 2019. Overvåkning og klassifisering av økologisk tilstand.
Surveillance monitoring of selected lakes in Northern Norway 2019. Monitoring and classification of ecological status.

Sammendrag - summary

Basisovervåkingen 'ØKOFERSK - delprogram Nord' omfattet åtte innsjøer i 2019, hvorav en BIOLOK-sjø og syv REFERANSE-sjøer. Resultatene viser at fire av innsjøene var i svært god tilstand, tre innsjøer var i god tilstand og en innsjø i dårlig tilstand. Samlet tilstand er angitt som nokså usikkert for fire innsjøer, fordi datagrunnlaget er begrenset til ett år og tilstandsklassifiseringen samtidig er basert på et fåtall kvalitetselementer eller fordi klassegrenser mangler for flertallet av kvalitetselementene. For fire av REFERANSE-sjøene er tilstanden angitt som ganske sikker, fordi det er godt samsvar mellom år og mellom kvalitetselementer. Dagens klassifiseringssystem er særlig usikkert for svært kalkfattige innsjøer og for moderat kalkrike og kalkrike skogssjøer.

4 emneord

Basisovervåking, Innsjøer, Vannforskriften, Økologisk tilstand

4 subject words

Surveillance monitoring, Lakes, EU's Water Framework Directive, Ecological status

Forsidefoto

Magistervannet, Berlevåg i Troms og Finnmark. Foto: Geir Dahl-Hansen, Akvaplan-niva as.

Forord

Denne rapporten inneholder resultater fra basisovervåkingsprogrammet ØKOFERSK Nord i 2019. Overvåkingen har omfattet totalt åtte innsjøer, én BIOLOK-sjø og syv REFERANSE-sjøer. Arbeidet er utført som et samarbeid mellom NORCE, NIVA og NINA på oppdrag fra Miljødirektoratet (kontrakt nr. 17078001 om Økosystemovervåking i ferskvann - delprogram 1). I tillegg inngår noen resultater fra ”Økosystemovervåking i ferskvann - delprogram 6” (Økofersk Sur) koordinert av NIVA (kontrakt 17078006). NORCE har hatt hovedansvar for tilstandsklassifisering av Dalvatnet og Kapervatnet, NINA for Magistervannet, Smalfjordvannet og Storvannet i Gamvik, mens NIVA har hatt hovedansvar for Storvatn i Balsfjord, Tennevatnet og Ytre Fiskelausvatnet.

Prosjektgruppen har bestått av følgende personer med ansvarsområde angitt i parentes:
Ann Kristin Schartau, NINA (prosjektkoordinator, ansvarlig bunndyrundersøkelser REFERANSE-sjøer og krepsdyrundersøkelser)
Birger Skjelbred, NIVA (prosjektleder, ansvarlig planteplanktonundersøkelser)
Marit Mjelde, NIVA (ansvarlig vannplanteundersøkelser, feltarbeid vannplanter)
Gaute Velle, NORCE (prosjektleder, ansvarlig bunndyrundersøkelser BIOLOK-sjøer)
Knut Andreas E. Bækkelie, NINA (bunndyrundersøkelser REFERANSE-sjøer)
Thomas C. Jensen, NINA (krepsdyrundersøkelser)
Bjørn Walseng, NIVA (krepsdyrundersøkelser, stasjonskart)
Karl Øystein Gjelland, NIVA (ansvarlig fiskeundersøkelser REFERANSE-sjøer)
Trygve Hesthagen, NIVA (ansvarlig fiskeundersøkelser BIOLOK-sjøer)
Randi Saksgård, NIVA (fiskeundersøkelser)

Følgende personer har dessuten deltatt i feltarbeidet og hatt ansvar for deler av dette: Geir A. P. Dahl-Hansen, Akvaplan-niva AS (ordinært feltarbeid REFERANSE-sjøer, assistanse vannplanteundersøkelsene), André Frainer, NINA (Dalvatnet og prøvefiske i Kapervatnet). Marthe Torunn Solhaug Jenssen, NIVA har deltatt i generell feltkoordinering.

Vi vil ellers takke alle som på ulike måter har bidratt til gjennomføring av overvåkingen i 2019:

NIVAs analyselaboratorium har hatt ansvar for alle vannkjemiske analyser. Vannkjemiske data i vedlegg B ble sammenstilt og kvalitetssikret av Tina Bryntesen.

Isabel Doyer, NIVA har bidratt med generell feltkoordinering. Arne Johannessen og Torunn Svanevik Landås, NORCE, har bestemt bunndyr fra BIOLOK-sjøene, mens Terje Bongard, og Inta Dimante-Deimantovica, begge NINA, har bestemt henholdsvis bunndyr og småkreps fra REFERANSE-sjøene. Zofie Cimburova og Tobias Holter, begge NINA, har bistått med teknisk hjelp ifm. rapporteringen.

Trond Johnsen og Sebastian Prati har deltatt i prøvefiske, sistnevnte har også utført aldersanalyser av fisk. Ida E. Dahl-Hansen har bidratt til gjennomføring av feltarbeidet i REFERANSE-sjøene.

Tor Atle Mo, NINA, Gaute Velle, NORCE og Markus Lindholm, NIVA har kvalitetssikret rapporten.

Oslo, juni 2020

Ann Kristin Schartau
seniorforsker, NINA

Innhold

Forord	2
Sammendrag	6
Summary	8
1. Innledning	9
1.1 Bakgrunn	9
1.2 Mål og innhold	10
2. Presentasjon av innsjøene	11
2.1 Lokalisering	11
2.2 Vanntyper	11
3. Materiale og Metode	15
3.1 Prøvetaking - tidspunkt og omfang	15
3.2 Fysisk-kjemiske parametere	17
3.3 Planteplankton	17
3.4 Vannplanter	18
3.5 Småkreps	18
3.6 Bunndyr	19
3.7 Fisk	19
3.8 Rapportering av data	19
3.9 Klassifiseringsmetodikk	20
3.9.1 Prosedyre for klassifisering	20
3.9.2 Usikkerheter og begrensninger	20
4. Tilstandsvurdering pr. innsjø	23
4.1 Innledning inkl. usikkerhetsvurdering	23
4.2 Dalvatnet	25
4.3 Kapervatnet	27
4.4 Magistervannet	29
4.5 Smalfjordvannet	31
4.6 Storvannet (Gamvik)	33
4.7 Storvatn (Balsfjord)	35
4.8 Tennevatnet	37
4.9 Ytre Fiskelausvatnet	39
4.10 Økologisk tilstand alle innsjøer - vurdering av usikkerhet	41
5. Referanser	45
6. Vedlegg	47
Vedlegg A. Stasjonskart	47

Vedlegg B. Vanntemperatur og oksygen	51
Vedlegg C. Vannkjemiske data og siktedyp	58
Vedlegg D. Planteplankton.....	61
Vedlegg E. Vannplanter.....	63
Vedlegg F. Småkreps	64
Vedlegg G. Fisk.....	66

Sammendrag

Denne rapporten inneholder resultater fra basisovervåking i innsjøer 2019 - delprogram Nord, gjennomført iht. vannforskriften/vanndirektivet. Basisovervåkingen startet opp i 2009 og omfatter hovedsakelig overvåking av antatt upåvirkede vannforekomster (referanse-overvåking), samt et lite utvalg påvirkede vannforekomster. Målet er å fastsette økologisk tilstand i de utvalgte innsjøene som grunnlag for vurdering av effekten av langtids storskala endringer. Basisovervåkingen har fokus på de vanligste vanntypene i Norge. Dataene vil dessuten inngå i grunnlaget for framtidig justering og utvikling av klassifiseringssystemet.

Overvåkingen i delprogram Nord omfattet totalt åtte innsjøer i 2019; én forsursingsfølsom innsjø som tidligere inngikk i den nasjonale sur nedbør overvåkingen i Norge (BIOLOK) og syv antatte referansesjøer (REFERANSE-sjøer). Innsjøene tilhører ulike vanntyper: Den svært kalkfattige og svært klare innsjøtypen er representert med én innsjø i skog og én i fjell, den kalkfattige og svært klare med én i fjell, den kalkfattige og klare med to i skog, den moderat kalkrike og svært klare med én i skog og den kalkrike og svært klare med to i skog. Arealet på innsjøene spenner fra 0,13 til 7,8 km², og maksdypet fra 18 til 45 m. Flertallet av innsjøtypene mangler klassifiseringssystem for én eller flere av de undersøkte kvalitetselementene.

Alle biologiske kvalitetselementer (planteplankton, vannplanter, småkreps, litorale bunndyr og fisk) og relevante fysisk-kjemisk parametere ble overvåket i REFERANSE-sjøene. Under-søkelsene i BIOLOK-sjøen Dalvatnet ble begrenset til de mest forsursingsfølsomme kvalitetselementene (bunndyr, småkreps, fisk og kjemiske forsursingsparametere) samt fosfor og nitrogen.

Rapporten inneholder aggregerte overvåkingsdata i form av årsgjennomsnitt og beregnede indekser for vurdering av økologisk tilstand. Primærdataene vil gjøres tilgjengelig i databasen Vannmiljø. I tilstandsvurderingen av den enkelte innsjø er økologisk tilstand presentert for alle parametere og kvalitetselementer som er inkludert i gjeldende klassifiseringssystem for Norge. Samlet tilstand for hver innsjø er basert på «det verste styrer»-prinsippet, men kvalitetselementer og parametere med høy usikkerhet er ikke brukt i den endelige klassifiseringen. Fire av REFERANSE-sjøene, Kapervatnet, Magistervannet, Smalfjordvannet og Sturvannet, er undersøkt tidligere etter tilsvarende overvåkings- og klassifiseringsmetodikk. For disse innsjøene er resultatene presentert for hvert overvåkingsår og dessuten samlet for hele perioden.

Overvåkingen i 2019 indikerer at fire av REFERANSE-sjøene, Sturvatn (Balsfjord), Sturvannet (Gamvik), Tennevatnet og Ytre Fiskelausvatnet, er i *svært god* tilstand mht. alle parametere og kvalitetselementer. Kapervatnet, Smalfjordvannet og BIOLOK-sjøen Dalvatnet har *god* tilstand mens Magistervannet har *dårlig* tilstand.

Hvilket kvalitetselement som er avgjørende for innsjøens samlede tilstand varierer. Planteplankton var avgjørende for tilstanden i fire innsjøer, fisk i to innsjøer, mens vannplanter (trofiindeks) og vannkjemiske forsursingsparametere bestemte tilstanden i hver sin innsjø.

De fire forsursingsindeksene basert på invertebrater (bunndyr og småkreps) er benyttet i tilstandsklassifiseringen av kalkfattige, klare innsjøer. For svært kalkfattige, klare innsjøer med Ca-innhold 0,5-1 mg/l er imidlertid kun småkreps benyttet. For de forsursingsfølsomme innsjøene er likevel alle forsursingsindeksene rapportert og sammenlignet. For flertallet av de forsursingsfølsomme innsjøene er det godt samsvar mellom tilstanden gitt ved bunndyrindeksene samlet og labilt aluminium (LAI), mens småkrepsindeksen indikerer

generelt en bedre tilstand. I forsurningsfølsomme fjellsjøer er det tidligere observert at bunndyrindeksene gir en dårligere tilstand enn antatt. Med lave temperaturer og kort vekstsesong har fjellsjøene ofte en artsfattig fauna med naturlig lave andeler forsurningsfølsomme arter. I denne undersøkelsen gjelder dette Magistervannet.

Mens bunndyr og småkreps gir økt usikkerhet i klassifiseringen dersom innsjøen ligger nær typegrensen mellom svært kalkfattig og kalkfattig, vil klassifisering ved hjelp av planteplankton og vannkjemiske eutrofieringsparametere være usikker dersom innsjøen er nær typegrensen kalkfattig/moderat kalkrik. For vannplanter (trofiindeksen) kan klassegrensen svært god/god synes å være for streng for svært kalkfattige klare innsjøer. Begrenset datagrunnlag generelt og mangelfull kunnskap om referansetilstanden spesielt, bidrar til usikkerhet i tilstandsklassifiseringen av fisk. Svært kalkfattige og kalkfattige innsjøer med naturlig lavt artsmangfold sammenlignet med mer kalkrike innsjøer, gir økt usikkerhet i tilstandsklassifiseringen av de fleste biologiske kvalitetselementer.

Tilstandsklassifiseringen er angitt som usikker for fire av åtte innsjøer, enten fordi det er dårlig samsvar mellom kvalitetselementer og datagrunnlaget samtidig er begrenset til ett år, eller fordi tilstandsklassifiseringen er basert på et fåtall kvalitetselementer.

Tilstandsklassifiseringen er også usikker for innsjøer nær typegrensen for kalsium og/eller humus og for innsjøer som tilhører en vanntype der klassegrenser mangler for flertallet av kvalitetselementene. For Kapervatnet, Magistervannet, Smalfjordvannet og Storvannet (Gamvik) er den angitte tilstanden vurdert som ganske sikker. Fra disse innsjøene finnes det sammenlignbare data fra to eller tre år, det er godt samsvar mellom år og mellom kvalitetselementer som er følsomme for samme påvirkning.

Summary

This report presents the results of surveillance monitoring of lakes in Northern Norway in 2019 according to the requirements in the EU Water Framework Directive. The objectives were to assess the ecological status of the lakes and to validate the national classification system for different biological- and supporting physico-chemical quality elements. A total of eight lakes were monitored in 2019, including seven potential reference lakes (REFERANSE) and one acidified/acid-sensitive lakes (BIOLOK). The lakes cover different lake types, including mid-altitude and highland lakes with very low, low, moderate or high alkalinity, as well as very clear and clear conditions. All lakes stratify in the summer and have an area and maximum depth of 0.13 to 7.8 km² and 18 to 45 m, respectively.

In the REFERANSE-lakes, the monitoring included all biological quality elements (phytoplankton, macrophytes, littoral and pelagic microcrustaceans, littoral benthic invertebrates and fish), as well as relevant physico-chemical quality elements sensitive to impacts from eutrophication and acidification. In the BIOLOK-lake, only the quality elements sensitive to acidification were monitored. The one-out-all-out principle was used in the overall classification of a lake, after excluding quality elements with high uncertainty or low relevance.

The results indicate that four lakes had *high* ecological status for all quality elements. Three of the lakes (two REFERENCE-lakes and one BIOLOK lake) have *good* status whereas one lake had *poor* ecological status.

Microcrustaceans were combined with littoral benthic fauna in the classification of acid-sensitive lakes. The acidification index for microcrustaceans normally indicates somewhat better ecological status than the acidification indices used for littoral benthic fauna. The reason for this is probably that the microcrustaceans are less sensitive to labile aluminum. In some cases, the biological quality elements, and especially the benthic fauna, indicate poorer status than expected based on the present and past acidification of the lakes.

Some of the deviations from *high* status in the potential reference lakes may be due to gaps or uncertainties in the classification system. Examples of uncertainties include lakes close to the alkalinity lake-type border. Further, the *very good/good* class boundary for macrophytes (trophic index) appear to be too stringent. Insufficient data and lack of knowledge about reference conditions contributed to the uncertainty. Moreover, lakes with very low natural biodiversity and low population densities also contributed to the uncertainty, due to higher risk of not finding indicator taxa essential for classification.

In conclusion, the ecological status is considered as rather uncertain for four of eight lakes, because data was limited to only one year or few quality-elements. For the four REFERENCE-lakes, the ecological status is considered as quite certain, due to consistent results among years for all quality elements.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Overvåkingsprogrammet Økosystemovervåking i ferskvann (ØKOFERSK) er en videreføring av de tre programmene Økosystemovervåking i ferskvann del I, II og III. Programmet skal dekke overvåking i referansesjøer iht. vannforskriften, og kjemisk og biologisk overvåking av forurensningseffekter.

EUs Rammedirektiv for vann (vanndirektivet) ble integrert i norsk lovverk ved «Forskrift om rammer for vannforvaltningen», heretter omtalt som vannforskriften, som ble vedtatt av regjeringen den 15. desember 2006.

Vannforskriften satte som mål at minst god tilstand i vannforekomstene skal være nådd senest i 2015 for vannområder i første planperiode, og innen 2021 for resten av landet. Risikoen for ikke å nå miljømålet uten belastningsreducerende tiltak er vurdert i karakteriseringsarbeidet. I tilstandsvurderingen skal det tas hensyn til at referansetilstanden kan variere geografisk og med ulike miljøforhold. Biogeografiske regioner og vanlige vann typer for Norge er presentert i Klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018; Direktoratgruppen Vanndirektivet 2018)¹. Miljøtilstanden kontrolleres ved overvåking, for å undersøke om tilstanden endres gitt de viktigste menneskeskapte belastningene. Det er to hovedtyper av overvåking; basisovervåking (surveillance monitoring sensu vanndirektivet) og tiltaks overvåking (operational monitoring sensu vanndirektivet). Vannforskriften setter ulike krav til hvor det skal overvåkes og hva som skal overvåkes. I tillegg kan man gjennomføre problemkartlegging / supplerende undersøkelser ved behov.

Basisovervåkingen omfatter både overvåking av upåvirkede vannforekomster (referanseovervåking) og vannforekomster påvirket av omfattende menneskelig virksomhet (i Overvåkingsveilederen kalt trendovervåking). Både referanseovervåkingen og overvåkingen av påvirkede vannforekomster skal gjennomføres på en slik måte at eventuelle endringer over tid (trender) kan avdekkes med rimelig grad av sikkerhet. Valget av vannforekomster skal være representativt i forhold til økoregioner, vann typer og tilstandsklasser.

Referansestasjonene skal etableres i vannforekomster med svært god tilstand. Vanndirektivet krever etablering av referanseverdier for alle økologiske kvalitetselementer i alle vann typer og kategorier av overflatevann (se Anneks II, avsnitt 1.3 og Anneks V, avsnitt 1.1, 1.2 og 1.3.1 i vannforskriften). All senere klassifisering av økologisk tilstand skal gjøres i forhold til disse referanseverdiene. I arbeidet med et nasjonalt klassifiseringssystem for vurdering av økologisk tilstand (se www.vannportalen.no) ble det synliggjort at eksisterende datagrunnlag er for dårlig til å kunne etablere referanseverdier for mange kvalitetselementer og vann typer, i andre tilfeller er referanseverdiene svært usikre (Poikane mfl. 2011). Antall referansestasjoner i basis-overvåkingen må derfor være tilstrekkelig til å redusere denne usikkerheten (Schartau mfl. 2009). Utvalget av referanselokaliteter skal i første omgang tilpasses behovet for å etablere referanseverdier for alle økologiske kvalitetselementer. Det

¹ Heretter referert til som Veileder 02:2018.

forventes imidlertid at lokaliteter for den framtidige referanseovervåkingen velges ut etter en nærmere evaluering av alle antatte referanselokaliteter.

Basisovervåkingen i ØKOFERSK Nord består av to typer overvåkingslokaliteter:

REFERANSE-sjøer er antatt upåvirkede innsjøer² som overvåkes med tanke på å gi kunnskap om referansetilstand i ulike vanntyper, og denne overvåkingen er en viktig del av basisovervåkingen under vannforskriften.

I BIOLOK-sjøene måles biologiske effekter av forsurening. Overvåkingen i disse innsjøene omfatter biologisk og kjemisk overvåking i et fast nettverk av forsuringfølsomme innsjøer med varierende grad av påvirkning. Denne overvåkingen var opprinnelig utformet for å undersøke virkninger av langtransporterte forurensninger og gi data til Norges rapportering til Konvensjonen for langtransporterte og grenseoverskridende luftforurensninger (CLRTAP).

1.2 Mål og innhold

Målsettingen med basisovervåkingen i 2019 har vært å styrke datagrunnlaget for fastsettelse av referanseverdier for ulike kvalitetselementer i vanlige norske innsjøtyper og prøve ut ny metodikk for tilstandsklassifisering av norske vannforekomster iht. Veileder 02:2018. Derne vil dataene inngå i datagrunnlaget for framtidig justering og utvikling av klassifiseringssystemet, samt utvelgelse av lokaliteter som skal inngå i den framtidige referanseovervåkingen.

I utgangspunktet skal alle kvalitetselementer inkluderes i overvåkingen av vannforekomster innenfor basisovervåkingen. Kontrakten omfatter alle biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer for alle de antatte referansesjøene (REFERANSE-sjøer) i ØKOFERSK delprogram NORD. For forsurrede innsjøer og andre forsuringfølsomme innsjøer som tidligere var en del av sur nedbør overvåkingen i Norge (BIOLOK-sjøer) er kun de mest forsuringfølsomme kvalitetselementene³ inkludert, dvs. småkreps, bunndyr og fisk, samt vannkjemiske forsuringparametere (se tabell 3.2 og 3.12 i Veileder 02:2018). Indekser og parametere som inngår i klassifiseringssystemet og som er inkludert i denne rapporten, er følsomme for enten eutrofiering eller forsuring, og er i liten grad egnet for å avdekke andre typer påvirkninger.

Rapporten inneholder en presentasjon av innsjøene (kap.2), materiale og metoder (kap. 3) og klassifiseringsresultater (alle kvalitetselementer) pr. innsjø og for alle innsjøene samlet (kap. 4). Grunnlagsdata for det enkelte kvalitetselement er presentert i vedlegg.

² Enkelte av REFERANSE-sjøene kan være noe påvirket, for eksempel av forsuring eller hydromorfologiske inngrep, men antas likevel å fungere som referanser for enkelte kvalitetselementer og parametere.

³ Vannplanter forsuringindeks er ikke inkludert i overvåkingen av BIOLOK-sjøene da vannplanter ikke har vært en del av den tidligere sur nedbør overvåkingen.

2. Presentasjon av innsjøene

2.1 Lokalisering

Totalt åtte innsjøer var med i basisovervåkingen i ØKOFERSK Nord i 2019; én BIOLOK- og syv REFERANSE-sjøer (figur 1). Kapervatnet har vekselvis status som REFERANSE-sjø (2015, 2017 og 2019)⁴ og BIOLOK-sjø (øvrige år) i overvåkingsprogrammet. Kapervatnet, Storvatn i Balsfjord, Tennevatnet og Ytre Fiskelausvatnet tilhører økoregion Nord-Norge ytre, mens de øvrige innsjøene tilhører økoregion Finnmark og indre Troms. Alle tilhører vannregion Troms og Finnmark (før 2020 var dette to ulike vannregioner).

Dalvatnet og Kapervatnet har vært overvåket årlig siden siste halvdel av 1990-tallet som en del av sur nedbør overvåking i Norge (Schartau mfl. 2016); i 2015-2016 som en del av ØKOFERSK III (Schartau mfl., under utarb.). Data fra Kapervatnet har vært inkludert i årlige rapporter fra basisovervåkingen f.o.m. 2015 (Lyche-Solheim mfl. 2016). Magistervannet, Smalfjordvannet og Storvannet i Gamvik ble undersøkt i 2017 og på nytt i 2019, mens Storvatn i Balsfjord, Tennevatnet og Ytre Fiskelausvatnet ble første gang undersøkt som en del av basisovervåkingen i 2019.

Utvalget omfatter både antatte referansesjøer med liten påvirkning og innsjøer som er eller har vært forurettet. Dette er nærmere angitt i den innsjøspesifikke presentasjonen (kap. 4.2-4.9).

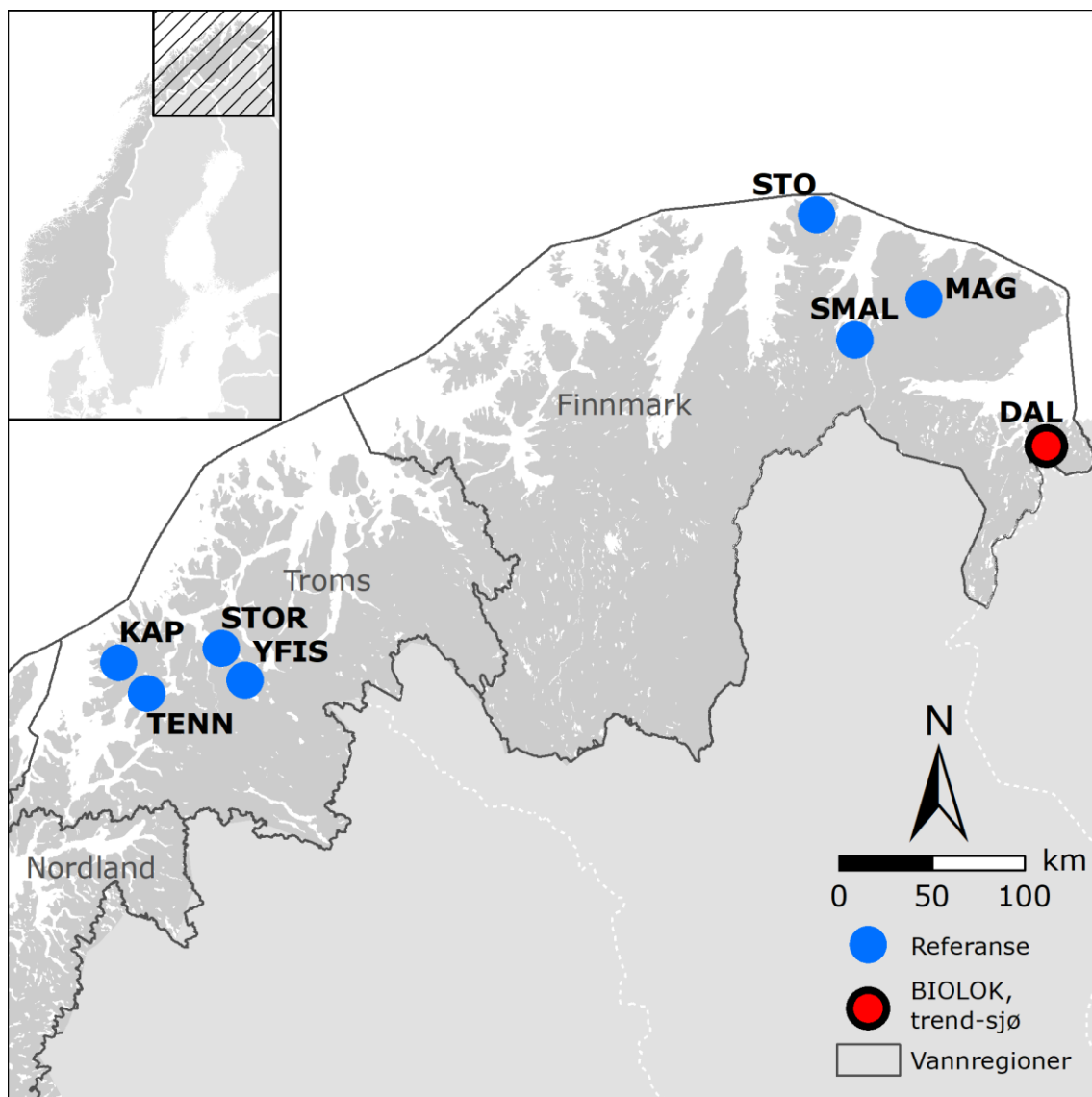
2.2 Vanntyper

Typifisering av innsjøene er vist i tabell 1 og er gjort iht. kap 3.3 i Veileder 02:2018. Ifølge veilederen er det gitt mulighet for å fastsette innsjøens humustype basert enten på fargetall (mg Pt/l) eller TOC (mg C/l), og tilsvarende kan kalsiumtypen baseres enten på kalsiumkonsentrasjon (mg Ca/l) eller alkalitet (mekv/l). I denne rapporten er vanntypen primært satt med utgangspunkt i fargetall (her kalt humusinnhold) og kalsiumkonsentrasjon da både TOC og alkalitet forventes å være mer følsom for tilførsel av forurensende stoffer; henholdsvis organisk stoff og forsurende forbindelser. I tilfeller der en innsjø ligger på grensen mellom to eller flere vanntyper, har vi benyttet følgende kriterier:

- Den vanntypen som setter de strengeste klassegrensene er valgt. Siden dette vil avhenge av type påvirkning (eutrofiering vs. forsurening) for enkelte parametere, har vi i tillegg gjort en vurdering av hvilken påvirkning som er mest sannsynlig.
- I tilfeller der det er mer usikkert hvilke påvirkninger som er mest relevante, har vi benyttet TOC sammen med humusinnhold, eventuelt alkalitet sammen med kalsiumkonsentrasjon, for å fastsette vanntypen.
- Innsjøer som har vært overvåket tidligere som en del av basisovervåkingen, har fått beholde den vanntypen som opprinnelig ble satt.

Detaljer om valg av vanntype er angitt i fotnoter under typetabellen (tabell 1).

⁴ Overvåkingen av REFERANSE-sjøene er mer omfattende både mht. utvalget av kvalitetselementer og prøvetakingshyppighet (se kap. 3.1).



Figur 1: Geografisk beliggenhet for de åtte innsjøene i ØKOFERSK Nord i 2019⁵. DAL: Dalvatnet, KAP: Kapervatnet, MAG: Magistervannet, SMAL: Smalfjordvannet, STO: Storvannet (Gamvik), STOR: Storvatn (Balsfjord), TENN: Tennevatnet, YFIS: Ytre Fiskelausvatnet. Referanse: REFERANSE-sjø, BIOLOK/trendsjø: innsjø som tidligere inngikk i sur nedbør overvåkingen (redusert prøveprogram), og som overvåkes hvert år (kun 2019-resultatene er presentert i denne rapporten). Merk: Kapervatnet overvåkes enkelte år som en REFERANSE-sjø og ellers som en BIOLOK/trendsjø.

⁵ I denne rapporten er innsjøene navngitt iht. Statens kartverk (www.norgeskart.no). I vedleggene kan det forekomme mindre avvik.

Tabell 1. Vanntyper for innsjøene som er inkludert i ØKOFERSK Nord i 2019.

Kalkinnhold og humusinnhold er gjennomsnittsverdier fra overvåkingsdata i 2019 (samt for tidligere år for innsjøer som har vært med i programmet tidligere). Kommune- og fylkesnavn som gjaldt fram til 2020 er presentert i parentes.

Innsjø	Vannforekomst-ID	Kommune	Fylke	Vanntype (Vann-Nett) ¹	Vanntype beskrivelse	Norsk type nr.	NGIG-type ²	Øko-region	h.o.h. (m)	Innsjø-areal (km ²)	maks-dyp (m)	Kalsium (mg Ca/L)	Alkalitet (mekv/L)	Farge (mg Pt/L)	TOC (mg/L)
Dalvatnet	247-22-R (64282)	Sør-Varanger	Troms og Finnmark (Finnmark)	-	Skog, kalkfattig, klar, grunn	L205	L-N5 L-N-BF1	Nord-Norge indre	132	0,23	≈18	1,18	0,031	14,2	2,7
Kapervatnet	194-2380-L	Senja (Tranøy)	Troms og Finnmark (Troms)	LN2113 LN27412	Skog, svært kalkfattig, svært klar, grunn	L201c	L-N5 L-N-M001	Nord-Norge ytre	168	1,32	30	0,52	0,024	4,1	0,8
Magistervannet	236-62746-L	Berlevåg	Troms og Finnmark (Finnmark)	LFH28412	Fjell, svært kalkfattig, svært klar, grunn	L301d ³	L-N7 L-N-M001	Nord-Norge indre	262	0,89	25	0,88	0,054	5,1	0,9
Smalfjordvannet	234-2305-L	Tana	Troms og Finnmark (Finnmark)	LFM21112 LFM22112	Skog, kalkfattig, klar, grunn	L205 ⁴	L-N5 L-N-M101 L-N-BF1	Nord-Norge indre	55	2,08	30	3,16	0,212	14,1	3,2
Storvannet (Gamvik)	231-60226-L	Gamvik	Troms og Finnmark (Finnmark)	LFH22112 LFH22412	Fjell, kalkfattig, svært klar, grunn	L304	L-N7 L-N-M101 L-N-BF1	Nord-Norge indre	41	0,57	35	2,83	0,141	7,6	1,0
Storvatn (Balsfjord)	196-170-R (51617)	Balsfjord	Troms og Finnmark (Troms)	-	Skog, kalkrik, svært klar, grunn	n.a. ⁵	L-N2a L-N-M301	Nord-Norge ytre	222	0,39	33	32,48	1,539	3,2	1,3
Tennevatnet	194-50916-L	Senja (Tranøy)	Troms og Finnmark (Troms)	LN2113 LN27412	Skog, kalkrik, svært klar, grunn	n.a. ⁵	L-N2a L-N-M301	Nord-Norge ytre	20	0,13	20	25,30	1,390	9,8	1,8
Ytre Fiskelausvatnet	196-2417-L	Balsfjord	Troms og Finnmark (Troms)	LN2113 LN27412	Skog, moderat kalkrik, svært klar, dyp	L207 ⁶	L-N5 L-N-M201	Nord-Norge ytre	158	7,75	45	6,57	0,327	4,0	1,0

¹ Vann-Nett koder som ikke stemmer med faktiske målinger er markert med rødt og korrigerte koder som foreslås basert på målingene er markert med grønt. Kodene er forklart i tabell 3.4 i Klassifiseringsveilederen med unntak av Ca-kodene 5-8 som representerer de fire Ca-kategoriene 0-0,25, 0,25-0,5, 0,5-0,75 og 0,75-1 mg Ca/l. Vann-Nett kode mangler for en del innsjøer <0,5 km².

² NGIG typene (dvs. interkalibrerte vanntyper) som er angitt gjelder for hhv planteplankton, Tot-P, Tot-N og siktedyp (L-Nx), vannplanter (L-N-Mxxx), bunndyr (L-N-BF1). NGIG typer i kursiv er ikke eksakt lik den norske typen, men er den som kommer nærmest.

³ På grensen mellom svært kalkfattig og kalkfattig. Settes lik svært kalkfattig fordi dette gir de strengeste klassegrensene for eutrofieringsparametere (føre-var prinsippet).

⁴ På grensen mellom kalkfattig og moderat kalkrik. Settes lik kalkfattig fordi dette gir de strengeste klassegrensene for eutrofieringsparametere (føre-var prinsippet).

⁵ Kalkrik skogssjø; mangler klassifiseringssystem for planteplankton, Tot-P, Tot-N og siktedyp. Innsjøen ligger under skoggrensen i Troms. For klassifiseringen har vi brukt L-N2a (kalkfattig, klar lavlandssjø) iht. klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018, kap. 4.1.3).

⁶ Svært klar, men settes lik klar da vanntypen moderat kalkrik og svært kalkfattig ikke finnes.

3. Materiale og Metode

3.1 Prøvetaking – tidspunkt og omfang

Feltarbeidet i de åtte innsjøene ble gjennomført i perioden juni - oktober 2019. Tabell 2 viser prøvetakingsfrekvens og tidspunkt for feltarbeidet for de ulike biologiske kvalitetselementene og for de fysisk-kjemiske støtteparameterne.

I BIOLOK-sjøen Dalvatnet ble det gjennomført to feltrunder i løpet av perioden; første i juni og siste i september. På begge feltrunder ble det tatt småkrepsprøver og prøver til vannkjemiske analyser. Bunndyrprøver ble tatt kun på høsten. I forbindelse med et annet overvåkingsprogram (ØKOFERSK SUR) ble det i tillegg tatt prøver til vannkjemiske analyser fra Dalvatnet i oktober, og resultatene inngår i klassifiseringen av innsjøen i denne rapporten.

I de syv REFERANSE-sjøene ble planteplankton og vannkjemi prøvetatt fem ganger i perioden juni - oktober. Bunndyr og småkreps ble prøvetatt henholdsvis to og tre ganger i løpet av denne perioden, der midt-runden for småkreps ble utført i juli eller august. Det litorale feltarbeidet ble samkjørt med feltarbeidet for fysisk-kjemiske parametere og planteplankton. Kartlegging av vannplanter og prøvefiske ble gjennomført i august. Feltarbeidet ble gjennomført etter standard metoder beskrevet i Overvåkingsveilederen (Veileder 02:2009; Direktoratets gruppa Vanndirektivet 2009), Klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018), og tidligere overvåkingsrapporter fra basisovervåkingen (se Schartau mfl. 2019), men se kap. 3.2-3.7 for ytterligere informasjon.

Pelagisk og litoralt feltarbeid i REFERANSE-sjøene ble utført av Akvaplan-niva as, mens NINA Tromsø hadde ansvar for prøvetakingen i Dalvatnet. NIVA har hatt ansvar for vannplante-kartleggingen. Prøvefiske i innsjøene ble gjennomført av NINA.

Tabell 2. Prøvetakingsfrekvens og tidspunkt for feltarbeid for de ulike biologiske kvalitetselementene i ØKOFERSK Nord i 2019.

PP=planteplankton, VP=vannplanter, SK=småkreps, BD=bunndyr, FI=fisk og for vannkjemiske støtteparametere (VK). Program: REF=REFERANSE, BIO=BIOLOK. Vannplanter ble undersøkt i uke 33. Fisk ble undersøkt i uke 33 el. 36. (x): prøver tatt i forbindelse med ØKOFERSK SUR.

Innsjø			Program	Vann-forekomst ID	Mai (Uke 21-22)						Juni (Uke 23-25)						Juli (Uke 27-30)						Aug (Uke 33)						Sept (Uke 37-39)						Okt (Uke 41-42)					
				(NVE nr)	VK	PP	VP	BD	SK	FI	VK	PP	VP	BD	SK	FI	VK	PP	VP	BD	SK	FI	VK	PP	VP	BD	SK	FI	VK	PP	VP	BD	SK	FI	VK	PP	VP	BD	SK	FI
Dalvatnet	BIO	247-22-R (64282)															x				x								x			x	x		(x)					
Kapervatnet	BIO/REF	194-2380-L									x	x		x			x	x			x		x	x	x		x	x		x			x	x		x				
Magistervannet	REF	236-62746-L									x	x		x	x		x	x			x		x	x	x		x	x		x			x	x		x				
Smalfjordvannet	REF	234-2305-L									x	x		x	x		x	x			x		x	x	x		x	x		x			x	x		x				
Storvannet (Gamvik)	REF	231-60226-L									x	x		x	x		x	x			x		x	x	x		x	x		x			x	x		x				
Storvatn (Balsfjord)	REF	196-170-R									x	x		x	x		x	x			x		x	x	x		x	x		x			x	x		x				
Tennevatnet	REF	194-50916-L									x	x		x	x		x	x			x		x	x	x		x	x		x			x	x		x				
Ytre Fiskelausvatnet	REF	196-2417-L									x	x		x	x		x	x			x		x	x	x		x	x		x			x	x		x				

3.2 Fysisk-kjemiske parametere

I REFERANSE-sjøene ble temperatur og oksygenkonsentrasjon (mg/l) målt med en CTDO-sonde (Saiv SD204, påmontert en RINKO (el-optisk) oksygensensor), og siktedyp ble målt med en 25 cm Secchiskive. I disse innsjøene ble det tatt integrerte blandprøver fra eufotisk sone i henhold til NS-EN 16698:2015 (tabell A.1), dog begrenset til epilimnion dersom den eufotiske sonen var dypere enn denne. I BIOLOK-sjøene ble vannprøvene tatt som en dypprøve fra ca 0,5 m vanddybde, i tråd med tidligere overvåking.

NIVAs analyselaboratorium har gjennomført alle kjemiske analyser etter akkrediterte metoder. Følgende analyseparametere er målt: pH, ledningsevne (Kond), alkalitet (Alk), farge, total organisk karbon (TOC), turbiditet (Turb860), ammonium (NH₄-N), nitrat (NO₃-N), total nitrogen (Tot-N)⁶, fosfat (PO₄-P), total fosfor (Tot-P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), kalium (K), klorid (Cl), sulfat (SO₄), reaktivt (Al-R) og ikke-labilt aluminium (Al-Il). Labilt aluminium (LAl), ANC, estimert alkalinitet (Alk-E), siktedyp og klorofyll a er beregnet i tråd med tidligere overvåking.

Vurdering av økologisk tilstand for hver av de eutrofieringsrelevante parameterne Tot-P, Tot-N og siktedyp er basert på årsmiddelverdier. Tilsvarende er gjort for de forursingsrelevante parameterne pH og ANC, mens maksimumsverdien gjennom sesongen er brukt for LAl. Klassifiseringen følger de typespesifikke klassegrensene som er angitt i Veileder 02:2018. Vannkjemiske forursingsparametere er ikke benyttet i tilstandsklassifiseringen av de moderat kalkrike og kalkrike innsjøene.

Fysisk-kjemiske støtteparametere for eutrofiering (Tot-P, Tot-N og siktedyp) og vannkjemiske forursingsparametere (pH, ANC og LAl) er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4, mens grunnlagsdata mht. vanntemperatur, oksygeninnhold og fysisk kjemiske parametere er presentert i vedlegg B-C.

3.3 Planteplankton

Planteplankton ble undersøkt i alle REFERANSE-sjøene (tabell 2). Fra hver innsjø og prøvetaksdato ble det tatt en blandprøve fra eufotisk sone, dog begrenset til epilimnion dersom den eufotiske sonen var dypere enn denne. Det ble tatt prøver til analyse av klorofyll a, vannkjemisk og planteplankton fra samme blandprøve. Bearbeiding av planktonprøvene følger standardprosedyre beskrevet i Veileder 02:2018.

Vurdering av økologisk tilstand for planteplankton er basert på klorofyll a, totalt biovolum, trofisk indeks for artssammensetning (PTI, Phytoplankton Trophic Index) og maksimum biovolum av cyanobakterier (Cyano_{max}). Klassifiseringsmetoden der alle fire indeksene inngår,

⁶ Det har i senere tid blitt avdekket at oppgitte analyseresultater for Tot-N sannsynligvis er systematisk for lave. Saken er fortsatt under utredning (NIVAs analyselab), men innledende undersøkelser tyder på at avviket er i området 10-40 %, med gjennomsnitt 25 %, for innsjøer. Tot-N er rapportert, men ikke benyttet i tilstandsklassifiseringen av innsjøene i denne rapporten.

er interkalibrert med de nordiske landene (Lyche-Solheim mfl. 2014) og presentert i kap. 4.1 i Veileder 02:2018.

Planteplanktonindeksene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4, mens grunnlagsdata for planteplanktonindeksene er presentert i figur D.1 og tabell D.1 (vedlegg D).

3.4 Vannplanter

Vannplantene ble undersøkt i alle REFERANSE-sjøene; Kapervatnet, Magistervannet, Smalfjordvannet, Storvatn (Balsfjord), Sturvannet (Gamvik), Tennevatnet og Ytre Fiskelausvatnet (tabell 2). Prøveanalyser og databearbeiding er utført i henhold til beskrivelse gitt i Veileder 02:2018 og tidligere overvåkingsrapporter fra basisovervåkingen (se Schartau mfl. 2019).

Vurdering av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering er basert på trofiindeksen (Tlc), mens vurdering i forhold til forsuring i svært kalkfattige og kalkfattige innsjøer er basert på forsuringsindeksen (Slc), jf. Veileder 02:2018.

Vannplanteindeksene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4, mens artslistene er presentert i tabell E.1 (vedlegg E).

3.5 Småkreps

Det ble tatt prøver av småkreps fra alle de undersøkte innsjøene i 2019 (tabell 2). Fra hver innsjø og prøvetakingsdato ble det tatt tre prøver; én fra den pelagiske stasjonen og to fra innsjøens litoralsone (ulikt substrat), med unntak Magistervannet der det kun ble tatt prøver fra én litoral stasjon. Prøveanalyser og databearbeiding følger standardprosedyre beskrevet i Veileder 02:2018.

I denne rapporten har vi benyttet to indekser basert på småkreps for å vurdere økologisk tilstand mht. forsuring, LACI-1 (Lake Acidification Crustacean Index 1) og LACI-2 (Lake Acidification Crustacean Index 2) for hhv. svært kalkfattige, klare innsjøer (men kun når $\text{Ca} > 0,5 \text{ mg/l}$) og kalkfattige, klare innsjøer (Veileder 02:2018). I klassifiseringen av kalkfattige, klare innsjøer inngår LACI-2 sammen med bunndyrindeksene for forsuring i en samlet tilstandsklassifisering av invertebrater (se kap. 3.9.1 Schartau mfl. 2019 for nærmere beskrivelse). Indeksene er også rapportert for andre forsuringfølsomme innsjøer (humøse svært kalkfattig og kalkfattige), men er ikke brukt i samlet tilstandsklassifisering av disse innsjøene. I tillegg har vi i denne rapporten vurdert forsuringstilstanden mht. andel dafnier i planktonet, men denne er ikke brukt i samlet tilstandsklassifisering av innsjøene.

Alle de tre forsuringsindeksene for småkreps er presentert i figur F.1, mens artslistene er presentert i tabell F.1 (vedlegg F).

3.6 Bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøver i alle de undersøkt innsjøene i 2019 (tabell 2). Fra hver innsjø og prøvetakingsdato ble det tatt to prøver; én fra innsjøens litoralsone og én fra utløpselven. Prøveanalyser og databearbeiding følger standardprosedyre beskrevet i Veileder 02:2018.

For å vurdere økologisk tilstand i innsjøene benyttet vi tre bunndyrindekser. Dette gjelder indeksene Forsuringsindeks 1, MultiClear (Multimetrisk bunndyrindeks for vurdering av forurensningstilstand i klare innsjøer) og LAMI (Lake Acidification Macroinvertebrate Index). Indeksene ble beregnet for kombinerte prøver (litoral + utløp) fra hver prøvetakingsdato. Beregning av bunndyrindekser og generelle kriterier for valg av hvilke indekser som inngår i tilstandsklassifisering av bunndyr er beskrevet i Veileder 02:2018⁷, samt i overvåkingsrapporten for basisovervåkingen i 2018 (Schartau mfl. 2019), men se også kap. 3.9.2. For terskelindikatoren marflo (*Gammarus lacustris*) har vi kun angitt om arten er registrert (JA).

Bunndyrindeksene for forurensning er kombinert med småkreps i en samlet tilstandsklassifisering av invertebrater (kalkfattige, klare innsjøer); se kap. 3.9.1 Schartau mfl. (2019) for nærmere beskrivelse.

Bunndyrindeksene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4.

3.7 Fisk

Det ble prøvefisket i alle de syv REFERANSE-sjøene i 2019 (tabell 2). Det ble fisket med bunn-garn i alle innsjøene og med unntak av Storvatn (Balsfjord) og Tennevatnet ble det også satt flytegarn. Fangstutbytte (Cpue) er beregnet som antall fisk fanget pr. 100 m² garnareal per natt. Oppvekstratio (OR) for ørret er beregnet som beskrevet i kap. 6.3.2 i Veileder 02:2018.

Beregning av fiskeindekser og generelle kriterier for valg av hvilke som inngår i tilstandsklassifisering av fisk er beskrevet i Veileder 02:2018, samt i overvåkingsrapportene for basisovervåkingen i 2017 og 2018 (Schartau mfl. 2018, 2019).

Fiskeindeksene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4. Fiskefangster angitt som Cpue per innsjø og fiskeart er presentert i tabell G.2 i vedlegg G. Alders- og lengdefordeling av fisk er presentert i figurene G.1-G.3 i dette vedlegget.

3.8 Rapportering av data

I denne rapporten presenteres aggregerte data i form av årsgjennomsnitt av beregnede indekser for enkelt-år (kap. 4.2-4.9). For innsjøer med mer enn ett år med data, er samlet nEQR presentert for hvert enkelt år og som gjennomsnitt for perioden (kap. 4.10). Felldata (temperatur- og oksygenprofiler) er gitt i vedlegg B, og kjemiske primærdata og klorofyll a

⁷ For å kunne fastsette *svært god* tilstand ved bruk av bunndyrindeksen Forsuringsindeks 1 har vi benyttet en prosedyre som er beskrevet i en tidligere versjon av Klassifiseringsveilederen; se vedlegg V5.3 i Veileder 02:2013 (Direktoratgruppen for vanndirektivet 2015). Der settes nEQR = 0,9 dersom det er relativt mange individer av svært forurensningsfølsomme bunndyr i alle delprøver.

verdier er gitt i vedlegg C. Biologiske data som har betydning for tolkning av klassifiseringsdataene er presentert i vedlegg D-G. Primærdataene for alle de biologiske kvalitets-elementene og de fysiske-kjemiske parameterne vil bli rapportert til Vannmiljøsystemet innen 30.09.2020. Dette gjelder også data som ikke er brukt i tilstandsklassifiseringen, så sant de tilfredsstiller kravene til datakvalitet.

3.9 Klassifiseringsmetodikk

3.9.1 Prosedyre for klassifisering

Klassifisering av økologisk tilstand av basisovervåkingssjøene følger generelle retningslinjer, indekser og klassegrenser beskrevet i siste versjon av Klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018) og rapporten fra basisovervåkingen i 2018 (Schartau mfl. 2019).

Beregning av EQR og normalisert EQR (nEQR) følger prosedyren beskrevet i Veileder 02.2018, kap. 3.5.5 og tekstboks 3.7. For enkelte parametere/indekser er det ikke fastsatt referanseverdi. Dette gjelder som eksempel Forsuringsindeks-1 og Fangstutbytte aure. I slike tilfeller kan ikke EQR beregnes, og nEQR settes lik midtpunktet i den aktuelle tilstandsklassen. I denne rapporten har vi imidlertid beregnet nEQR ved å bruke formelen beskrevet i tekstboks 3.7 i Veileder 02:2018, men vi har brukt indeksverdien i stedet for EQR-verdien både for observert verdi og for klassegrensene. Denne prosedyren, som gjør det mulig å fastsette om tilstanden ligger nær en klassegrense eller nærmere midten av tilstandsklassen, er ikke eksplisitt beskrevet i Klassifiseringsveilederen, men brukt for flere av de marine indeksene. For tilstandsklassen *svært god* har vi, for indekser der referanseverdien mangler, satt $nEQR = 0,9$.

For innsjøer med data fra flere år er tilstandsklassifiseringen gjort separat for hvert år, og for alle årene samlet (se kap. 4.10). I denne rapporten har vi benyttet data fra perioden 2015-2019. Klassifiseringen av alle år samlet er basert på gjennomsnitt av samlet nEQR for hvert av årene. De normaliserte EQR verdiene for hver innsjø er basert på typespesifikke referanseverdier og klassegrenser (jf. Veileder 02:2018). I den innsjøspesifikke presentasjonen (kap. 4.2-4.9) er tilstandsvurderingen basert på data fra 2019. Sammenligning over år er, så langt det er mulig, basert på samme utvalg av kvalitetselementer/ parametere og samme klassifiseringsmetodikk. Dette er ytterligere redegjort for i kap. 4.10.

For BIOLOK-sjøene foreligger også klassifiseringsdata fra tidligere år (Schartau mfl. 2016). En sammenligning over år er imidlertid ikke inkludert i årets rapport da det er planlagt en egen rapportering av tidstrender i alle BIOLOK-innsjøene (Schartau mfl., under utarb.). I forbindelse med den innsjøspesifikke tilstandsklassifiseringen (se kap. 4.2) har vi diskutert resultatene i lys av tidligere tilstandsklassifisering der dette er relevant.

3.9.2 Usikkerheter og begrensninger

Kvalitative usikkerhetsvurderingene er basert på vurdering av enkeltindekser og kvalitetselementer, samt på vurdering av den samlede klassifiseringen av hver innsjø på tvers av kvalitetselementer. Begge er angitt i tre nivåer (lav, middels og høy). Vurdering av usikkerhet for enkeltindekser og kvalitetsnivåer er nærmere spesifisert i tabell 3 med fotnoter, mens vurdering av usikkerhet i samlet klassifisering er nærmere forklart i kap. 4.1.

Da flere av indeksene er forholdsvis nye, finnes det begrenset erfaring med dem. Videre er de fleste indeksene utviklet for et begrenset antall vanntyper, med mangelfull kunnskap om hvordan de fungerer for andre vanntyper. For mer informasjon om vurdering av den enkelte indeks viser vi til tidligere rapporter fra basisovervåkingen (se spesielt Schartau mfl. 2017, 2019).

Enkelte parametere/indekser er rapportert, men ikke brukt i den samlede tilstands-vurderingen. For noen indekser er usikkerheten så høy at den foreløpig ikke bør brukes i klassifisering, mens for andre indekser vil usikkerheten avhenge av innsjøtypen og datagrunnlaget for den enkelte innsjø (invertebrater og fisk). Dette gjelder blant annet eutrofieringsindeksen EindexW3 og forsuringsindeksen AindexW5 som primært er utviklet for varmtvannsfiskesamfunn. De er derfor ikke aktuelle i tilstandsvurderingen av innsjøene i denne rapporten før det foreligger et bedre erfaringsgrunnlag for bruk av indeksene i innsjøer med kaldtvannsfiskesamfunn⁸.

På grunn av stor usikkerhet i klassifiseringen, blir invertebrater (bunndyr og småkreps samlet) ikke brukt i den samlede klassifiseringen av humøse innsjøer. For svært kalkfattige innsjøer er særlig bunndyrindeksene usikre, da de primært er utviklet for innsjøer med noe høyere kalsium-konsentrasjon, dvs. kalkfattige innsjøer med kalsium fra 1-4 mg/l. Kun småkrepsindeksen LACI-1 benyttes dersom kalsiumkonsentrasjonen er 0,5-1 mg/l, men verken bunndyr- eller småkreps benyttes ved lavere kalsium-verdier. Forsuringsindekser basert på bunndyr, småkreps og vannplanter, samt de vannkjemiske forsuringsparametere blir ikke benyttet i moderat kalkrike og kalkrike innsjøer, da slike innsjøer ikke anses som forsuringsfølsomme. Informasjon om håndtering av usikkerheter og vekting av indeksene følger for øvrig anbefalinger i Veileder 02:2018.

⁸ EindexW3 og AindexW5 for innsjøer med kaldtvannsfiskesamfunn (alle i denne rapporten) er presentert i vedlegg G.

Tabell 3. Usikkerhet for enkeltindekser og kvalitetselementer benyttet i innsjøklassifiseringen i 2019 (se hovedtekst).

Grad av usikkerhet	Enkeltindeks/kvalitetselement
Lav usikkerhet: kvalitetselementer/indekser som er interkalibrert eller avledet fra disse i form av publiserte regresjoner, samt ikke-interkalibrerte indekser/parametere med mye erfaringsgrunnlag.	Planteplankton eutrofiering: klorofyll a, totalt biovolum, PTI og Cyano _{max}
	Vannplanter eutrofiering: Tic
	Bunndyr forsuring: MultiClear ¹
	Total Fosfor, Siktedyp ²
	pH, ANC, LAI
Middels usikkerhet: ikke-interkalibrerte indekser der det finnes noe erfaringsgrunnlag.	Bunndyr forsuring: Forsuringsindeks 1 ³ , LAMI ³ Småkreps forsuring: LACI-1 ⁴ , LACI-2
	Fiskeindeksene ⁵ : Norsk endringsindeks for fisk (NEFI), fangstutbytte ørret, bestandsnedgang fisk, forsuringsindeks AindexW5, eutrofieringsindeks EindexW3
	Vannplanter forsuring: Sic
	Total Nitrogen ⁶
Høy usikkerhet: indekser med begrenset erfaringsgrunnlag og indekser som er benyttet for andre vanntyper/habitater enn indeksene er utviklet for. Disse er ikke inkludert i den endelige tilstandsvurderingen.	Småkreps forsuring: relativ andel dafnier i planktonet

¹ MultiClear er interkalibrert kun for kalkfattige, klare innsjøer. For andre innsjøtyper vil usikkerheten i klassifiseringen være moderat til høy.

² Siktedyp har høy usikkerhet i innsjøer med svært lavt og svært høyt humusinnhold, samt ved høy turbiditet.

³ Bunndyrindeksen LAMI er primært utviklet for kalkfattige, klare innsjøer og brukt for andre innsjøtyper vil usikkerhet i klassifiseringen være høy. Tilsvarende gjelder også for Forsuringsindeks 1.

⁴ Småkrepsindeksen LACI-1 er benyttet i klassifisering av svært kalkfattige, klare innsjøer, men usikkerheten vil øke med avtagende Ca-innhold, og usikkerheten er høy når Ca-innholdet er < 0,5 mg/l.

⁵ Fiskeindeksen brukes kun i de tilfeller der usikkerheten vurderes som lav eller moderat (vurderes for hver enkelt innsjø basert på datagrunnlaget; se hovedtekst samt vedlegg G). Bruk av den enkelte fiskeindeks er dessuten basert på at kriterier mht. innsamlingsmetodikk, påvirkning og fiskesamfunn er tilfredsstillende (se Veileder 02:2018, kap. 6).

⁶ Total Nitrogen brukes kun i eutrofierte innsjøer med antatt nitrogenbegrensning (se nærmere forklaring i kap. 3.5.5, trinn 2 i Veileder 02:2018).

4. Tilstandsvurdering pr. innsjø

4.1 Innledning inkl. usikkerhetsvurdering

I dette kapitlet presenteres tilstandsvurderingen for hver enkelt innsjø, der alle kvalitets-elementer og parametere som brukes i den endelige klassifiseringen er inkludert. For alle tabellene i dette kapitlet indikerer de hvite radene for enkeltparametere eller enkeltindekser at det enten ikke er tatt prøver, at det ikke har vært datagrunnlag for å beregne de aktuelle indekser, eller at den aktuelle parameteren eller indeksen ikke er inkludert i den endelige klassifiseringen pga. høy usikkerhet eller manglende relevans (se tabell 3 i kap. 3.9). For mer informasjon om selve klassifiseringsprosedyren som er benyttet, vises det til kap. 3.9.

For hver innsjø er det også gjort en usikkerhetsvurdering knyttet til samlet klassifisering. Usikkerhetsvurderingen er basert på følgende kriterier, der kriterium 1 er overordnet kriterium 2 som igjen er overordnet kriterium 3:

1. Typologi-problemer:
 - a. Vannforekomster som er på grensen mellom to eller flere vanntyper vil ofte ha en mer usikker klassifisering.
 - b. En innsjø som tilhører en vanntype det ikke er utviklet klassifiseringssystem for vil ha en mer usikker klassifisering.
2. Klassifisering basert på kun ett år med måledata, eller der tilstanden varierer mye mellom år, vurderes som mer usikker enn klassifisering basert på tre år med måledata og der tilstanden varierer lite mellom år (gjennomsnitt for perioden $\pm 1/4$ tilstands-klasse, hvilket tilsvarer en differanse på $<0,05$ målt i nEQR).
3. Inkonsistente resultater for kvalitetselementer eller enkeltindekser/parametere innen samme påvirkningstype gir økt usikkerhet. Inkonsistente resultater kan skyldes f.eks. avvikende enkeltmålinger, «tilfeldig» fravær av indikatorarter som normalt burde vært tilstede, eller lite representative data (f.eks. uegnet habitat) og kan gi utslag i form av:
 - a. Dersom tilstanden ikke støttes av flere kvalitetselementer /parametere, vurderes tilstanden som mer usikker enn i innsjøer der ulike kvalitets-elementer/parameter gir samme tilstand (men klassifiseringen kan likevel bli vurdert som «ganske sikker» dersom denne er basert på minst tre år med data og forskjellen mellom kvalitetselementer er konsistent mellom år ⁹).
 - b. Stor forskjell i tilstand mellom indekser for samme påvirkning innen et kvalitetselement.

Det er skilt mellom tre nivåer av usikkerhet; ganske sikker (lav usikkerhet), nokså usikker (middels usikkerhet) og svært usikker (høy usikkerhet). Høy usikkerhet brukes kun unntaksvis: klassifiseringen vurderes som svært usikker dersom innsjøen tilhører en vanntype som

⁹ For eksempel: En innsjø med hydromorfologiske inngrep i strandsonen vil mest sannsynlig ha en vannplanteflora og en bunnfauna som indikerer at tilstanden ikke er tilfredsstillende (for eksempel moderat), men vannkjemiske støtteparametere og planteplankton kan likevel indikere tilfredsstillende økologisk tilstand. Divergensen mellom kvalitetselementer her er relatert til naturlige forskjeller i litorale og pelagiske områder og ulik følsomhet for den aktuelle påvirkningen. Dersom forskjellen er konsistent mellom år, antas det at tilstanden er moderat, og at klassifiseringen er ganske sikker.

mangler klassegrenser eller der det kun finnes klassegrenser for ett kvalitetselement. Klassifiseringen vil vurderes som ganske sikker, dersom vurderingen er basert på minimum tre år med data og kun ett av punktene under kriterium 3 gjelder. Klassifiseringen vil også kunne vurderes som ganske sikker selv om den er basert på kun ett år med data, men ingen av de øvrige kriteriene for høy usikkerhet gjelder for vannforekomsten. Dersom innsjøen ligger på grensen mellom to eller flere vanntyper, kan klassifiseringen likevel bli ganske sikker dersom de aktuelle vanntypene gir samme tilstand og det er høy konsistens mellom år (basert på minimum 3 år med data). I alle andre tilfeller blir klassifiseringen nokså usikker.

4.2 Dalvatnet



Vannforekomst-ID:	247-22-R (NVE nr 64282)
Beliggenhet:	Sør-Varanger, Troms og Finnmark
Vanntype:	Norsk type L205/ L-N5, L-N-BF1
Typebeskrivelse:	Skog, kalkfattig, klar, grunn
Høyde over havet (m):	132
Innsjøareal (km ²):	0,23
Maks dyp (m):	≈18
Påvirkning (program):	Forsuring (BILOK)

Dalvatnet ligger øst for Jarfjordfjellet. Geologien gir lav bufferevne og området viser tegn til forsuring, og med forhøyede konsentrasjoner av nikkel, kobber og andre metaller som en følge av forurensninger fra tungmetallindustrien i Nikel. Utløpselva, Dalelva, er etablert som et nasjonalt feltforskningsområde (se bl.a. Traaen mfl. 1993, Garmo mfl. 2016).

Dalvatnet har vært overvåket årlig siden 1997 som en del av sur nedbør overvåkingen i Norge (se Schartau mfl. 2016). Før dette (1990-1996) var innsjøen med i den norsk-russiske overvåkingen av grensevassdrag mellom Sør-Varanger og Kola. Med unntak av fisk som undersøkes hvert fjerde år, har antall kvalitetselementer og parametere vært de samme i alle år. Tilstandsvurderingen i 2019 er basert på invertebrater (bunndyr og småkreps samlet) og vann-kjemiske støtteparametere.

Resultatene fra 2019 indikerer at Dalvatnet har en *god* økologisk tilstand (tabell 4). Dette er en forbedring fra perioden 2011-2014 (Schartau mfl. 2016) og 2017 (Schartau mfl. 2018a) da tilstanden var *moderat*. I 2018 var tilstanden også *god*. Invertebratene (bunndyr og småkreps) indikerer *god* tilstand. De fysisk-kjemiske støtteparameterne indikerer *svært god* økologisk tilstand mht. eutrofiering og *god* tilstand mht. forsuring.

Det er varierende samsvar mellom småkrepsindeksen LACI-2 (*svært god* tilstand) og forsuringsindeksene basert på bunndyr. Forsuringsindeks-1 og LAMI indikerer *god* tilstand, mens MultiClear indikerer *dårlig*. Småkrepsindeksen LACI-1, som ikke er brukt i tilstandsklassifiseringen, gir også *svært god* tilstand (figur F.1). Det ble kun funnet et fåtall dafnier i Dalvatnet i 2019 (se figur F.1). Lave tettheter av dafnier i årene etter 2005 ble satt i sammenheng med økende konsentrasjoner av nikkel og kobber (cf. Berglen mfl. 2016), men predasjon fra røye har sannsynligvis også en betydning. Det er to arter svært forsuringfølsomme bunndyr tilstede. Dette gjelder døgnfluene *Baetis rhodani* og *Ephemerella aurivilli*, som det henholdsvis er funnet mange og få individer av. Den lave verdien av MultiClear skyldes at diversiteten av bunndyr var lav, noe som påvirker denne indeksen mer enn de andre bunndyrindeksene.

Fisk ble ikke undersøkt i 2019, mens tidligere undersøkelser viser at Dalvatnet har en moderat tett bestand av ørret og røye, med økende andel røye de siste 10 årene (se Schartau mfl. 2016). Tidligere overvåking (se Schartau mfl. 2016) ga *svært god* tilstand for fisk i 2011-2014.

For Dalvatnet er det de kjemiske støtteparameterne mht. forsuring som gir den dårligste tilstanden (med en nEQR verdi på 0,71), hvilket støttes av bunndyr og småkreps (samlet). Mulige årsaker til avvik fra forventet referansetilstand er oppsummert i kap. 4.10.

Dalvatnet synes å ha en god økologisk tilstand og tilfredsstiller derfor miljømålet iht. vannforskriften. Klassifiseringen anses som nokså usikker fordi den er basert på et begrenset antall kvalitetselementer.

Tabell 4. DALVATNET

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten (nederst). Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstilt (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Bunnfauna: forsuringsindeks, Forsuringsindeks 1	1	G		0,80
Bunnfauna: forsuringsindeks, MultiClear	2,50	D	0,59	0,34
Bunnfauna: forsuringsindeks, LAMI	3,93	G	0,94	0,78
Småkreps: forsuringsindeks, LACI-2	2,33	SG	1,12	1,00
Totalvurdering invertebrater		G		0,73
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	DD			
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo); OR=	DD			
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	DD			
Totalvurdering fisk				NA
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		G		0,73
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	2,3	SG	1,29	1,00
Total nitrogen, µg/l	72,3	SG	2,07	1,00
Siktedyp, m	DD			
Totalvurdering eutrofieringsparametere		SG		1,00
pH	6,3	G	0,90	0,71
ANC, µekv/l	51,5	G	0,67	0,71
LAL, µg/l	8,0	G	0,31	0,71
Totalvurdering forsuringsparametere		G		0,71
Totalvurdering for vannforekomsten		G		0,71

4.3 Kapervatnet

	Vannforekomst-ID:	194-2380-L
	Beliggenhet:	Senja, Troms og Finnmark
	Vanntype:	Norsk type L201c/ L-N5, L-N-M001
	Typebeskrivelse:	Skog, svært kalkfattig, svært klar, grunn
	Høyde over havet (m):	168
	Innsjøareal (km ²):	1,32
	Maks dyp (m):	30
	Påvirkning (program):	Ikke-forsuret (BIOLOK/REF)

Kapervatnet (samisk: Gahperjávri) i øvre del av Kaperdalen på Senja er omkranset av høyfjell bestående av gneis og granitt. Rundt vannet er det glissen bjørkeskog med innslag av myrområder. Kapervatnet er forholdsvis langt og smalt, og på forsommeren, når vannføringen i Kaperelva er høy, er det stor gjennomstrømming og utskifting av vannmassene. Det er ingen aktivitet i nedslagsfeltet som har direkte påvirkninger på vannet.

Kapervatnet har vært overvåket årlig siden 1999 som en del av Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør i Norge (se Schartau mfl. 2016), og ble inkludert i basisovervåkingen iht. vannforskriften fra 2015. Kapervatnet har deretter blitt overvåket vekselvis som REFERANSE-sjø og BIOLOK-sjø. Kapervatnet ble i 2019 undersøkt for invertebrater (bunndyr og småkreps), planteplankton, vannplanter, fisk og fysisk-kjemiske støtteparametere. Tilstandsvurderingen er basert på alle kvalitetselement utenom bunndyr som er utelatt pga. usikker tilstandsklassifisering når kalsiuminnholdet er <1 mg/l.

Resultatene fra 2019 indikerer at Kapervatnet har en *god* økologisk tilstand (tabell 5), tilsvarende som i 2015 og 2017. De biologiske forholdene indikerer at Kapervatnet har en økologisk tilstand som er *svært god* for invertebrater (småkreps). De fysisk-kjemiske støtteparametere indikerer *svært god* tilstand mht. eutrofiering og *god* mht. forsurening.

Planteplanktonet var dominert av gullalger (figur D.1) og indikerte *svært god* tilstand (tabell D.1). De tre artene av vannplanter som ble registrert (se tabell F.1) antyder *svært god* tilstand både relatert til eutrofiering og forsurening.

Det er dårlig samsvar mellom tilstanden gitt ved småkrepsindeksen LACI-1 og forsuringsindeksene basert på bunndyr. Fordi innsjøen er svært kalkfattig, er kun småkreps benyttet i samlet tilstandsklassifisering. Det er ikke registrert dafnier i innsjøen, noe som sannsynligvis har sammenheng med at innsjøen er svært kalkfattig (Schartau mfl. 2016). For bunndyr ble det i 2019 benyttet en ny stasjon i elveutløpet med et mer egnet substrat enn ved den gamle stasjonen. Dette resulterte i en bedre indeksverdi, og vi anbefaler å bruke denne stasjonen i fremtidig overvåking. I den nye utløpsstasjonen ble det funnet mange individer av døgnfluen *Baetis rhodani*, men fra innsjøen ble det ikke registrert noen svært forsurelsfølsomme bunndyr.

Kapervatnet hadde ved forrige undersøkelse i 2015 en relativt tett bestand av ørret (Lyche-Solheim mfl. 2016). Etter prøvefisket i 2019 betegnes bestanden som middels (Vedlegg G. tabell G.1) fordi fangstutbyttet var mer enn halvert sammenlignet med forrige undersøkelse. Fiskeindeksen fangstutbytte ørret indikerer en *god* økologisk tilstand for fisk.

For Kapervatnet er det fisk som gir den dårligste tilstanden (med en samlet nEQR verdi på 0,76). Mulige årsaker til avvik fra forventet referansetilstand er oppsummert i kap. 4.10.

Kapervatnet synes å ha god økologisk tilstand og tilfredsstillende derfor miljømålet iht. vannforskriften. Klassifiseringen vurderes som ganske sikker fordi resultatet er rimelig konsistent mellom år og for kvalitetselementer som er følsomme for samme påvirkning.

Tabell 5. KAPERVATNET

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten nederst i tabellen. Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstillende (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	0,48	SG	2,69	1,00
Planteplankton: totalt volum, mm ³ /l	0,07	SG	1,01	1,00
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	1,93	SG	0,94	0,87
Planteplankton: Cyano _{max} , mm ³ /l	0,001	SG	1,00	1,00
Totalvurdering planteplankton		SG		0,94
Vannplanter: trofisk indeks, TIc	100,00	SG	1,03	1,00
Vannplanter: forsursingsindeks, SIc	33,30	SG		0,90
Totalvurdering vannplanter		SG		0,90
Bunndyr: forsursingsindeks, Forsursingsindeks 1	1,00	G		0,80
Bunndyr: forsursingsindeks, MultiClear	2,75	M	0,65	0,46
Bunndyr: forsursingsindeks, LAMI	3,59	G	0,86	0,66
Småkreps: forsursingsindeks, LACI-1	0,27	SG	1,12	1,00
Totalvurdering invertebrater		SG		1,00
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	NA			
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo); OR=207	18,9	G		0,76
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	29	G	0,75	0,67
Totalvurdering fisk		G		0,76
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		G		0,76
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	3,0	SG	1,00	1,00
Total nitrogen, µg/l	24	SG	6,25	1,00
Siktedyp, m	14	SG	1,11	1,00
Totalvurdering eutrofieringsparametere		SG		1,00
pH	6,23	G	0,94	0,76
ANC, µekv/l	33,0	SG	0,95	0,91
LAI, µg/l	8	G	0,31	0,65
Totalvurdering forsursingsparametere		G		0,77
Totalvurdering for vannforekomsten		G		0,76

4.4 Magistervannet



Vannforekomst-ID:	236-62746-L
Beliggenhet:	Berlevåg, Troms og Finnmark
Vanntype:	Norsk type L301d/ L-N-M001
Typebeskrivelse:	Fjell, svært kalkfattig, svært klar, grunn
Høyde over havet (m):	262
Innsjøareal (km ²):	0,89
Maks dyp (m):	25
Påvirkning (program):	Antatt ref. (REFERANSE)

Magistervannet (samisk: Mágisttarjávvri) ligger i et flatt høyfjellsterreng uten høyere vegetasjon og er derfor svært vindutsatt. Nedbørfeltet består primært av grovkornet feltspatførende sandstein. I de fleste tilførselsbekkene, som er små, er det vannføring kun i forbindelse med snøsmelting på forsommeren. Innsjøen er kun unntaksvis temperatur-stratifisert. Riksvei 891 går forbi på sørsiden av vannet. Det er ingen aktiviteter i nedbørfeltet som påvirker vannet.

Magistervannet ble første gang undersøkt som en del av basisovervåkingen iht. vannforskriften i 2017. I 2019 ble Magistervannet undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, småkreps, bunndyr og fisk. Med unntak av vannplanter (for få arter registrert) og bunndyr, som er utelatt pga. usikker tilstandsklassifisering når kalsiuminnholdet er <1 mg/l, er alle kvalitetselementer benyttet i tilstands-vurdering av innsjøen.

Resultatene fra 2019 indikerer at Magistervannet har en *dårlig* økologisk tilstand (tabell 6) mot *moderat* i 2017. Planteplanktonet indikerte *dårlig* tilstand, noe som støttes av fosforkonsentrasjonen som indikerte *moderat* tilstand. De øvrige kvalitetselementene gir enten *god* eller *svært god* tilstand.

I prøven fra juni ble det observert mest kiselalger, mens prøvene fra juli og august ble dominert av cyanobakterier fra den nitrogenfikserende slekten *Dolichospermum* (figur D.1).

Det ble bare registrert én vannplante i Magistervannet; kransalgen *Nitella opaca* (tabell E.1). Lite eller ingen vannplanter er sannsynligvis vanlig for svært kalkfattige fjellsjøer med lavt organisk innhold.

Det er dårlig samsvar mellom tilstanden gitt ved småkrepsindeksen LACI-1 og forsuringsindeksene basert på bunndyr. Antall arter av småkreps er lavt (tabell F.1), og med unntak av myrvannshops *Diacyclops nanus*, som kun ble funnet i 2019, var artsinventaret likt de to årene vannet har vært undersøkt. En høy tetthet av dafnier i dyreplanktonet støtter vurderingen om at innsjøen ikke er påvirket av forsurening (figur F.1). Døgnfluen *Baetis rhodani* ble registrert i utløpsprøvene, men fra selve innsjøen ble det ikke funnet noen svært forsurelsfølsomme bunndyr. For øvrig var artsinventaret omtrent som forventet.

Magistervannet har en god bestand av røye, samt en liten ørretbestand og forekomst av trepigget stingsild (tabell G.1 og G.2). Fiskeindeksen bestandsnedgang indikerer en *god* økologisk tilstand for fisk.

For Magistervannet er det planteplanktonet som gir den dårligste tilstanden (med en samlet nEQR verdi på 0,39). Dette støttes av de vannkjemiske eutrofieringsparameterne. Mulige årsaker til avvik fra forventet referansetilstand er oppsummert i kap. 4.10.

Magistervannet synes å ha en dårlig økologisk tilstand og tilfredsstillende derfor ikke miljømålet iht. vannforskriften. Resultatene indikerer videre at innsjøen er eutrofiert. Klassifiseringen anses som ganske sikker fordi det er brukbart samsvar mellom ulike parametere som er følsomme for samme type påvirkning og mellom år.

Tabell 6. MAGISTERVANNET

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten nederst i tabellen. Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstillende (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	2,30	G	0,35	0,63
Planteplankton: totalt volum, mm ³ /l	0,60	M	0,82	0,42
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	2,36	D	0,71	0,26
Planteplankton: Cyano _{max} , mm ³ /l	0,69	G	0,93	0,67
Totalvurdering planteplankton		D		0,39
Vannplanter: trofisk indeks, Tlc	NA			
Vannplanter: forsuringsindeks, Slc	NA			
Totalvurdering vannplanter				NA
Bunndyr: forsuringsindeks, Forsuringsindeks 1	1	G		0,80
Bunndyr: forsuringsindeks, MultiClear	2,75	M	0,65	0,46
Bunndyr: forsuringsindeks, LAMI	3,83	G	0,91	0,75
Småkreps: forsuringsindeks, LACI-1	0,38	SG	1,60	1,00
Terskelindikator, Marflo (Gammarus)	-			
Totalvurdering invertebrater		SG		1,00
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	NA			
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo)	NA			
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	36	G	0,67	0,63
Totalvurdering fisk		G		0,63
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		D		0,39
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	6,8	M	0,29	0,50
Total nitrogen, µg/l	61,2	SG	2,04	1,00
Siktedyp, m	6,90	D	0,51	0,38
Totalvurdering eutrofieringsparametere		M		0,44
pH	6,66	SG	0,98	0,91
ANC, µekv/l	64,7	SG	1,06	1,00
LAI, µg/l	5,0	G	0,50	0,80
Totalvurdering forsuringsparametere		SG		0,91
Totalvurdering for vannforekomsten		D		0,39

4.5 Smalfjordvannet

	Vannforekomst-ID:	234-2305-L
	Beliggenhet:	Tana, Troms og Finnmark
	Vanntype:	Norsk type L205/ L-N5/ L-N-M101/ L-N-BF1
	Typebeskrivelse:	Skog, kalkfattig, klar, grunn
	Høyde over havet (m):	55
	Innsjøareal (km ²):	2,8
	Maks dyp (m):	30
	Påvirkning (program):	Antatt ref. (REFERANSE)

Smalfjordvannet (samisk: Suohpajávri) ligger i et område med kupert lavt fjellterreng. Nedbørfeltet har glissen bjørkeskog med innslag av mindre myrpartier. Nedbørfeltet har blandet geologi. Vannet har flere grunne bukter og viker med helofyttvegetasjon. Tilførselsbekkene er få og små, og vannet har trolig liten utskifting av vannmassene. Rundt vannet er det noen få hytter og bolighus, men det er lite sannsynlig at dette påvirker vannkvaliteten i vannet. For øvrig er det ingen menneskelig aktivitet i tilknytning til vannet.

Smalfjordvannet ble første gang undersøkt som en del av basisovervåkingen iht. vannforskriften i 2017. I 2019 ble Smalfjordvannet undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, småkreps, bunndyr og fisk. Tilstands-vurderingen er basert på alle kvalitetselementer.

Resultatene fra 2019 indikerer at Smalfjordvannet har *god* økologisk tilstand (tabell 7) mot *svært god* tilstand i 2017. Med unntak av fisk, som ikke inngikk i tilstandsklassifiseringen i 2017, og som indikerer *god* økologisk tilstand, gir alle de biologiske kvalitetselementene samt fysisk-kjemiske støtteparametere *svært god* tilstand.

Planteplanktonet besto for det meste av kiselalger og gullalger (figur D.1).

Det ble totalt registrert 12 vannplantearter i Smalfjordvannet (tabell E.1), dominert av stivt brasmegras *Isoetes lacustris* og tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*, begge typisk for næringsfattige innsjøer. Den store forekomsten av brasmegras *Isoetes lacustris* anses som uvanlig så langt nord. Forekomst av nøkketjønnaks *Potamogeton praelongus* og trådtjønnaks *Stuckenia filiformis* antyder lokalt høyere kalsiuminnhold.

Det var godt samsvar mellom tilstanden gitt ved småkrepsindeksen LACI-2 og de ulike forsuringsindeksene basert på bunndyr. Småkrepsfaunaen var artsrik med hele 29 arter registrert i 2019 (tabell F.1), hvorav mange vurderes som forsuringsfølsomme, blant annet vannloppen *Daphnia longiremis*, som riktignok ble funnet i beskjedne tettheter (figur F.1). Lave tettheter kan skyldes nedbeiting fra fisk. Bunndyrfaunaen er, i likhet med småkrepsfaunaen, artsrik og med godt innslag av svært forsuringsstolerante arter i alle prøver, inkludert tre arter døgnfluer og én snegleart i utløpselven og terskelindikatoren marflo i strandsonen.

Smalfjordvannet har en god bestand av ørret og røye, samt forekomst av trepigget stingsild. Fiskeindeksen bestandsnedgang indikerer en *god* økologiske tilstand for fisk.

For Smalfjordvannet er det fisk som gir den dårligste tilstanden (med en nEQR verdi på 0,75). Det er godt samsvar mellom de biologiske kvalitetselementene og de fysisk-kjemiske støtteparametere.

Smalfjordvannet synes å ha en god økologisk tilstand og tilfredsstiller derfor miljømålet iht. vannforskriften. Klassifiseringen vurderes som ganske sikker fordi resultatet er rimelig konsistent mellom år og for alle kvalitetselementene. Smalfjordvannet er nær typegrensen til moderat kalkrik, men bruk av denne vanntypen gir ingen endring i tilstanden.

Tabell 7. SMALFJORDVANNET

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten nederst i tabellen. Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstilt (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	1,28	SG	1,01	1,00
Planteplankton: totalt volum, mm ³ /l	0,15	SG	0,99	0,88
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	1,97	SG	0,92	0,84
Planteplankton: Cyano _{max} , mm ³ /l	0,01	SG	1,00	0,99
Totalvurdering planteplankton		SG		0,89
Vannplanter: trofisk indeks, Tlc	83,30	SG	1,02	1,00
Vannplanter: forsuringindeks, Slc	33,30	SG	1,09	1,00
Totalvurdering vannplanter		SG		1,00
Bunndyr: forsuringindeks, Forsuringindeks 1	1	SG		0,90
Bunndyr: forsuringindeks, MultiClear	4,50	SG	1,07	1,00
Bunndyr: forsuringindeks, LAMI	4,64	SG	1,11	1,00
Smårkreps: forsuringindeks, LACI-2	2,72	SG	1,30	1,00
Terskelindikator, Marflo (Gammarus)	JA			
Totalvurdering invertebrater		SG		0,98
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	NA			
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (generell)	NA			
Fisk: bestandsnedgang (%) (generell)	14	G	0,91	0,75
Totalvurdering fisk		G		0,75
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		G		0,75
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	3,4	SG	0,88	0,94
Total nitrogen, µg/l	107,8	SG	1,39	1,00
Siktedyp, m	7,3	SG	0,97	0,91
Totalvurdering eutrofieringsparametere		SG		0,92
pH	7,2	SG	1,03	1,00
ANC, µekv/l	238,8	SG	1,51	1,00
LAL, µg/l	9,0	G	0,28	0,69
Totalvurdering forsuringparametere		SG		0,90
Totalvurdering for vannforekomsten		G		0,75

4.6 Storvannet (Gamvik)



Vannforekomst-ID:	231-60226-L
Beliggenhet:	Gamvik, Troms og Finnmark
Vanntype:	Norsk type L304/ L-N-M101/ L-N-BF1
Typebeskrivelse:	Fjell, kalkfattig, svært klar, grunn
Høyde over havet (m):	41
Innsjøareal (km ²):	0,57
Maks dyp (m):	35
Påvirkning (program):	Antatt ref. (REFERANSE)

Storvannet i Gamvik ligger i et område med kupert lavt fjellterreng uten vegetasjon. Geologien består primært av ulike sandsteintyper. Store deler av vannet er forholdsvis dypt, med noen grunne partier i nord og sør Etter at Middagsvatnet øverst i nedslagsfeltet til Storvannet ble tatt som vannkilde til Mehamn, er vannføringen i den største tilførselsbekken betydelig redusert. På vannets vestsida ligger det to mindre hytter, og fylkesvei 263 går nært vannet. Det er lite sannsynlig at dette påvirker vannkvaliteten i Storvannet.

Storvannet ble første gang undersøkt som en del av basisovervåkingen iht. vannforskriften i 2017. I 2019 ble Storvannet undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, småkreps, bunndyr og fisk. Tilstandsvurderingen er basert på alle kvalitetselementer.

Resultatene fra 2019 indikerer at Storvannet har *svært god* økologisk tilstand (tabell 8) mot *god* i 2017. Alle kvalitetselementer gir *svært god* tilstand, men også i 2019 indikerer enkelte parametere *god* økologisk tilstand, som planteplankton indeksen (PTI), samt én av tre forsuringsindekser basert på bunndyr.

Planteplankton var dominert av gullalger, med mindre mengder grønnalger, svelgflagellater og fureflagellater (figur D.1).

Det ble totalt registrert fem vannplantearter (tabell E.1), som alle indikerer næringsfattige forhold.

Det var brukbart samsvar mellom tilstanden gitt ved småkrepsindeksen LACI-2 og de ulike forsuringsindeksene basert på bunndyr. Småkrepsfaunaen var relativt artsfattig (tabell F.1), og flertallet av de 20 artene registrert i 2019 er typiske for næringsfattige innsjøer. Mengden av dafnier i planktonet var imidlertid høy og støtter vurderingen om at tilstanden er *svært god* for småkreps (figur F.1). Svært forsuringsfølsomme arter er til stede i alle prøver, inkludert store mengder av døgnfluene *Baetis rhodani* og *B. muticus* i utløpet. Terskelindikatoren marflo var tilstede i litoralsonen, men i lavt antall, noe som kan tyde på en betydelig predasjon fra fisk.

Storvannet har en moderat tett bestand av ørret og røye samt forekomst av trepigget stingsild (Vedlegg G; tabell G.1 og G. 2). Fiskeindeksen bestandsnedgang indikerer en *svært god* tilstand for fisk.

For Storvannet er det planteplankton som gir den dårligste tilstanden (med en nEQR verdi på 0,82), men denne er likevel innenfor *svært god* tilstand.

Storvannet (Gamvik) synes å ha en svært god økologisk tilstand og tilfredsstiller derfor miljømålet iht. vannforskriften. Klassifiseringen vurderes som ganske sikker, da resultatet er rimelig konsistent mellom år og for alle kvalitetselementene. Merk imidlertid at tilstanden ligger på grensen til god.

Tabell 8. STORVANNET (Gamvik)

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten nederst i tabellen. Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstilt (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	0,77	SG	1,04	1,00
Planteplankton: totalt volum, mm ³ /l	0,10	SG	0,99	0,89
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	1,99	G	0,87	0,69
Planteplankton: Cyano _{max} , mm ³ /l	0,002	SG	1,00	1,00
Totalvurdering planteplankton		SG		0,82
Vannplanter: trofisk indeks, Tlc	80,00	SG	1,01	1,00
Vannplanter: forsursindeks, Slc	100,00	SG	1,64	1,00
Totalvurdering vannplanter		SG		1,00
Bunndyr: forsursindeks, Forsursindeks 1	1	SG		0,90
Bunndyr: forsursindeks, MultiClear	3,50	G	0,83	0,69
Bunndyr: forsursindeks, LAMI	4,17	SG	0,99	0,97
Smårkreps: forsursindeks, LACI-2	3,12	SG	1,49	1,00
Terskelindikator, Marflo (Gammarus)	JA			
Totalvurdering invertebrater		SG		0,89
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	NA			
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (generell)	NA			
Fisk: bestandsnedgang (%) (generell)	5	SG	1,00	1,00
Totalvurdering fisk		SG		1,00
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		SG		0,89
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	3,5	G	0,57	0,73
Total nitrogen, µg/l	62	SG	2,02	1,00
Siktedyp, m	12,9	SG	1,17	1,00
Totalvurdering eutrofieringsparametere		SG		0,86
pH	7,0	SG	1,00	1,00
ANC, µekv/l	134	SG	1,23	1,00
LAI, µg/l	6	G	0,42	0,76
Totalvurdering forsursparametere		SG		0,92
Totalvurdering for vannforekomsten		SG		0,82

4.7 Storvatn (Balsfjord)

	Vannforekomst-ID:	196-170-R(51617)
	Beliggenhet:	Balsfjord, Troms og Finnmark
	Vanntype:	Norsk type n.a. ¹ / L-N2a/ L-N-M301
	Typebeskrivelse:	Skog, kalkrik, svært klar, grunn
	Høyde over havet (m):	222
	Innsjøareal (km ²):	0,39
	Maks dyp (m):	33
	Påvirkning (program):	Antatt referanse (REFERANSE)

¹ Kalkrik skogssjø mangler i oversikt over vanlige norske innsjøtyper (jf. Tabell 3.5 i Veileder 02:2018)

Storvatn i Balsfjord ligger like innenfor Malangen, i et område dominert av kalkspatmarmor. Nedbørfeltet er lite og består stort sett av skog, noen små myrområder samt et par innsjøer i øst. Utløpet i sørvest går via Litjevatn og Lakselva til Malangen. Det ligger én hytte ved vannet, men for øvrig er det lite menneskelig aktivitet i nedbørfeltet.

Storvatn ble inkludert i basisovervåkingen iht. vannforskriften i 2019. Innsjøen er undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, småkreps, bunndyr og fisk. Tilstandsvurderingen er basert på fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton og vannplanter for eutrofiering. Forsuringsfølsomme parametere og kvalitetsselementer er utelatt pga. manglende relevans i kalkrike innsjøer.

Resultatene fra 2019 indikerer at Storvatn i Balsfjord har *svært god* økologisk tilstand (tabell 9). Alle de biologiske kvalitetsselementene indikerer *svært god* tilstand og det samme gjelder de fysisk-kjemiske støtteparametere.

Planteplanktonsamfunnet var variert (figur D.1) og indikerer *svært god* tilstand.

Det ble totalt registrert åtte vannplantearter i Storvatn (tabell E.1), dominert av tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*. For øvrig består vegetasjonen av langskuddsarter som er typiske for kalkrike og næringsfattige innsjøer; bl.a. kamtusenblad *Myriophyllum sibiricum*, nøkketjønnaks *Potamogeton praelongus*, dvergassoleie *Ranunculus confervoides* og trådtjønnaks *Stuckenia filiformis*, og kransalger i slekten *Chara*. Storvatn i Balsfjord er en kalksjø, og pga. forekomsten av gråkrans *C. contraria* defineres den som utvalgt naturtype (iht. Naturmangfoldloven).

Det ble funnet 22 arter av småkreps i Storvatn i 2019 (tabell F.1), hvorav flere arter vurderes som forsuringsfølsomme, blant annet de to hoppekrepsene langhalehops *Eucyclops macrurus* og langpigghalehops *E. macruroides*. Tettheten av dafnier i planktonet var dessuten høy (figur F.1). Bunndyrfaunaen er artsrik, med flere svært forsuringsfølsomme arter, inkludert marflo i litoralsonen.

I følge Fylkesmannen i Troms (upubl.) er det en bestand av ørret og røye i Storvatn i Balsfjord (tabell G.1). Ved prøvafiske i 2019 ble det dessuten registrert trepigget stingsild, men det ble ikke fanget røye (tabell G.2). Datagrunnlaget er foreløpig for usikkert til å inkludere fisk i tilstandsklassifiseringen.

For Storvatn i Balsfjord er det planteplankton som gir den dårligste tilstanden (med en nEQR verdi på 0,96), men denne er likevel innenfor *svært god* tilstand.

Storvatn (Balsfjord) synes å ha en svært god økologisk tilstand og tilfredsstiller derfor miljømålet iht. vannforskriften. Resultatet er konsistent for alle kvalitetselementer som inngår i klassifiseringen, men denne vurderes likevel som nokså usikker, da resultatet er basert på kun ett år med data og et begrenset antall kvalitetselementer.

Tabell 9. STORVATN (Balsfjord)

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten (nederst). Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstilt (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	0,87	SG	2.31	1,00
Planteplankton: totalt volum, mm ³ /l	0,13	SG	1.01	1,00
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	2,07	SG	0.97	0,92
Planteplankton: Cyano _{max} , mm ³ /l	0,02	SG	1,00	0,98
Totalvurdering planteplankton		SG		0.96
Vannplanter: trofisk indeks, Tic	100,00	SG	1,14	1,00
Vannplanter: forsuringsindeks, Sic				
Totalvurdering vannplanter		SG		1,00
Bunndyr: forsuringsindeks, Forsuringsindeks 1	JA			NA
Bunndyr: forsuringsindeks, MultiClear				
Bunndyr: forsuringsindeks, LAMI				
Småkreps: forsuringsindeks, LACI-2				
Terskelindikator, Marflo (Gammarus)				
Totalvurdering invertebrater				NA
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	NA	G		0,76
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo); OR<25	9,1			
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	NA			
Totalvurdering fisk				NA
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		SG		0.96
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	2,4	SG	1.67	1,00
Total nitrogen, µg/l	57	SG	3.49	1,00
Siktedyp, m	11,8	SG	1.04	1,00
Totalvurdering eutrofieringsparametere		SG		1.00
pH				NA
ANC, µekv/l				
LAL, µg/l				
Totalvurdering forsuringsparametere				NA
Totalvurdering for vannforekomsten		SG		0.96

4.8 Tennevatnet



Vannforekomst-ID:	194-50916-L
Beliggenhet:	Senja, Troms og Finnmark
Vanntype:	Norsk type n.a. ¹ / L-N2a/ L-N-M301
Typebeskrivelse:	Skog, kalkrik, svært klar, grunn
Høyde over havet (m):	20
Innsjøareal (km ²):	0,13
Maks dyp (m):	20
Påvirkning (program):	Antatt ref. (REFERANSE)

¹ Kalkrik skogssjø mangler i oversikt over vanlige norske innsjøtyper (jf. Tabell 3.5 i Veileder 02:2018)

Tennevatnet ligger i Skatvikfjellet naturreservat på sørsida av Senja. Den største tilløpselva, Stengselelva, har et stort nedbørfelt øst for Tennevatnet som inkluderer flere store innsjøer. Berggrunnen både i denne østre delen av nedbørfeltet og i nord ved elva Tenna er dominert av kalkspatmarmor, mens nærområdene rundt innsjøen består av glimmerskifer i øst og gneis og granitt i vest. Stengselelva renner inn i Tennevatnet i sør, like øst for utløpet. Innsjøen er omkranset av skog, men i tillegg til flere innsjøer er det også myrområdet i nedbørfeltet. Noen mindre gårdsbruk finnes både i nordre og østre del av nedbørfeltet, men i innsjøens nærområde er det bare noen få hytter uten utslipp til vannet. Innsjøen er naturlig næringsrik og preget av økende grad av gjengroing.

Tennevatnet ble inkludert i basisovervåkingen iht vannforskriften i 2019. Innsjøen er undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, småkreps, bunndyr og fisk. Tilstandsvurderingen er basert på planteplankton og vannplanter samt de fysisk-kjemiske støtteparametere for eutrofiering. Forsuringsfølsomme parametere og kvalitetselementer er utelatt pga. manglende relevans i kalkrike innsjøer.

Resultatene fra 2019 indikerer at Tennevatnet har *svært god* økologisk tilstand (tabell 10). Alle de biologiske kvalitetselementene indikerer *svært god* tilstand og det samme gjelder de fysisk-kjemiske støtteparametere.

Planteplanktonsamfunnet var variert med forekomst av mange ulike grupper (figur D.1).

Det ble totalt registrert 14 vannplantearter i Tennevatnet (tabell E.1), med en frodig vegetasjon av langskuddsarter som er typiske for kalkrike og næringsfattige innsjøer; bl.a. kamtusenblad *Myriophyllum sibiricum*, nøkketjønna Potamogeton praelongus, dvergassoleie *Ranunculus confervoides* og trådtjønna *Stuckenia filiformis*, og kransalgen gråkrans *Chara contraria*. Tennevatnet er en kalksjø, og pga. forekomsten av gråkrans *C. contraria* defineres den som utvalgt naturtype (iht. Naturmangfoldloven).

Det ble registrert hele 28 arter av småkreps i Tennevatnet i 2019 (tabell F.1), og mange av artene vurderes som forsuringsfølsomme, blant annet vannloppen brunstripenebbkreps *Alona rectangula* og hoppekrepsen langhalehops *Eucyclops macrurus*. Tettheten av dafnier i planktonet var dessuten høy (figur F.1). Bunndyrfauaen er i relativt artsrik, med marflo og flere forsuringsfølsomme arter.

I Tennevatnet ble det ved prøvefisket i 2019 registrert ørret, røye, laks og trepigget stingsild (tabell G.1 og G.2). Fangstutbytte var lavt for alle artene og datagrunnlaget er foreløpig for dårlig til å si noe om tilstanden for fisk i Tennevatnet.

For Tennevatnet er det vannplanter som gir den dårligste tilstanden (med en nEQR verdi på 0,94), men er likevel godt innenfor *svært god* tilstand.

Tennevatnet synes å ha en svært god økologisk tilstand og tilfredsstillende derfor miljømålet iht. vannforskriften. Resultatet er konsistent for alle kvalitetselementer som inngår i klassifiseringen, men denne vurderes likevel som nokså usikker, da resultatet er basert på kun ett år med data og et begrenset antall kvalitetselementer.

Tabell 10. TENNEVATNET

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten (nederst). Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstillende (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	0,89	SG	2,26	1,00
Planteplankton: totalt volum, mm ³ /l	0,13	SG	1,01	1,00
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	2,08	SG	0,96	0,90
Planteplankton: Cyano _{max} , mm ³ /l	0,0004	SG	1,00	1,00
Totalvurdering planteplankton		SG		0,95
Vannplanter: trofisk indeks, Tic	71,40	SG	0,98	0,94
Vannplanter: forsuringsindeks, Sic				
Totalvurdering vannplanter		SG		0,94
Bunndyr: forsuringsindeks, Forsuringsindeks 1	JA			NA
Bunndyr: forsuringsindeks, MultiClear				
Bunndyr: forsuringsindeks, LAMI				
Småkreps: forsuringsindeks, LACI-2				
Terskelindikator, Marflo (Gammarus)				
Totalvurdering invertebrater				NA
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	NA	G	0,87	0,75
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo); OR<25	NA			
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	17,5			
Totalvurdering fisk				NA
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		SG		0,94
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	4	SG	1,00	1,00
Total nitrogen, µg/l	90	SG	2,22	1,00
Siktedyp, m	9,3	SG	1,11	1,00
Totalvurdering eutrofieringsparametere		SG		1,00
pH				NA
ANC, µekv/l				
LAL, µg/l				
Totalvurdering forsuringsparametere				NA
Totalvurdering for vannforekomsten		SG		0,94

4.9 Ytre Fiskelausvatnet



Vannforekomst-ID:	196-2417-L
Beliggenhet:	Balsfjord, Troms og Finnmark
Vanntype:	Norsk type L207/ L-N5/ L-N-M202
Typebeskrivelse:	Skog, moderat kalkrik, svært klar, grunn
Høyde over havet (m):	158
Innsjøareal (km ²):	7,75
Maks dyp (m):	45
Påvirkning (program):	Antatt ref. (REFERANSE)

Ytre Fiskelausvatnet ligger rett vest for Storsteinnes i Balsfjorden, i et område dominert av glimmerskifer. Nedbørfeltet er forholdsvis lite og består stort sett av fjell og bjørkeskog med innslag av mindre myrområder. Elven fra indre Fiskelausvatnet renner inn i øst mens utløpet i nordvest går via Brynjulvsvatnet og Lakselva til Malangen. Det ligger et småbruk i nordvest samt noen spredte hytter ved innsjøen. Ved Indre Fiskelausvatnet, som har avrenning til Ytre Fiskelausvatnet, ligger det noen aktive gårdsbruk. Det er ikke kjent om dette påvirker vannkvaliteten i Ytre Fiskelausvatnet.

Ytre Fiskelausvatnet ble inkludert i basisovervåkingen iht. vannforskriften i 2019. Innsjøen er undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, småkreps, bunndyr og fisk. Tilstandsvurderingen er basert på planteplankton, vannplanter og fysisk-kjemiske støtteparametere for eutrofiering. Forsuringsfølsomme parametere og kvalitetselementer er utelatt pga. manglende relevans i moderat kalkrike innsjøer.

Resultatene fra 2019 indikerer at Ytre Fiskelausvatnet har *svært god* økologisk tilstand (tabell 11). De biologiske kvalitetselementene indikerer *svært god* tilstand og det samme gjelder de fysisk-kjemiske støtteparametere.

Planteplanktonsamfunnet domineres av gullalger med forekomst av en rekke andre planteplanktongrupper (figur D.1).

Det ble totalt registrert syv vannplantearter i Ytre Fiskelausvatnet (tabell E.1), dominert av grastjønnaks *Potamogeton gramineus* og tusenblad *Myriophyllum alterniflorum*. For øvrig består vegetasjonen av langskuddsarter og kransalger som er typiske for moderat kalkrike og næringsfattige innsjøer.

Det ble registrert 22 arter av småkreps i Ytre Fiskelausvatnet (tabell F.1), med funn av hoppekrepsen langhalereps *Eucyclops macrurus* og vannloppen *Alona werestschagini*, en østlig art med økende utbredelse i Norge i senere år (Schartau mfl. 2018a, 2018b, Walseng mfl. 2018); begge arter er assosiert med god vannkvalitet. Innsjøen hadde moderate mengder av dafnier (figur F.1). Bunndyrfaunaen ble registrert med 29 taksa. Terskelindikatoren marflo var til stede og det ble også funnet relativt mange individer av to arter av snegl, men det var færre døgn- og vårfluearter enn forventet.

I følge Fylkesmannen i Troms er det en bestand av ørret og røye i Ytre Fiskelausvatnet (tabell G.1). Ved prøvefiske i 2019 ble det også registrert trepigget stingsild (tabell G.2). Datagrunnlaget er foreløpig for dårlig til å si noe om tilstanden for fisk.

For Ytre Fiskelausvatnet er det planteplankton som gir den dårligste tilstanden (med en nEQR verdi på 0,89), men er likevel godt innenfor *svært god* tilstand.

Ytre Fiskelausvatnet synes å ha en svært god økologisk tilstand og tilfredsstiller derfor miljømålet iht. vannforskriften. Resultatet er konsistent for alle kvalitetselementer som inngår i klassifiseringen, men denne vurderes likevel som nokså usikker, da resultatet er basert på kun ett år med data og et begrenset antall kvalitetselementer.

Tabell 11. YTRE FISKELAUSVATNET

Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter som absoluttverdi, tilstandsklasse, EQR verdi og normalisert EQR verdi, og samlet for hele vannforekomsten (nederst). Den samlede vurderingen er basert på det verste styrer-prinsippet. Indekser og parametere uten farge angir manglende data (DD), at kriterier for klassifisering ikke er tilfredsstilt (NA), eller at klassifisering som er for usikker til å inkluderes i totalvurderingen. Grå skrift: indeksen er ikke relevant for vanntypen. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød).

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselementer				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	1,01	SG	1,29	1,00
Planteplankton: totalt volum, mm ³ /l	0,11	SG	1,00	0,98
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	2,00	SG	0,91	0,80
Planteplankton: Cyano _{max} , mm ³ /l	0,01	SG	1,00	0,98
Totalvurdering planteplankton		SG		0,89
Vannplanter: trofisk indeks, Tic	85,70	SG	1,07	1,00
Vannplanter: forsuringindeks, Sic				
Totalvurdering vannplanter		SG		1,00
Bunndyr: forsuringindeks, Forsuringindeks 1	JA			NA
Bunndyr: forsuringindeks, MultiClear				
Bunndyr: forsuringindeks, LAMI				
Småkreps: forsuringindeks, LACI-2				
Terskelindikator, Marflo (Gammarus)				
Totalvurdering invertebrater				NA
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)	NA	G	0,87	0,75
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo); OR<25	NA			
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	17,5			
Totalvurdering fisk				NA
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		SG		0,89
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	1,6	SG	1,88	1,00
Total nitrogen, µg/l	61,3	SG	2,45	1,00
Siktedyp, m	13,1	SG	1,03	1,00
Totalvurdering eutrofieringsparametere		SG		1,00
pH				NA
ANC, µekv/l				
LAI, µg/l				
Totalvurdering forsuringparametere				NA
Totalvurdering for vannforekomsten		SG		0,89

4.10 Økologisk tilstand alle innsjøer – vurdering av usikkerhet

Tabell 12 gir en oversikt over samlet økologisk tilstand for innsjøene som inngikk i basisovervåkingen delprogram Nord i 2019, samt resultatene fra tidligere år. For hver innsjø er det også angitt hvilke(t) kvalitetselement som gir den dårligste tilstanden, og som dermed er utslagsgivende for den endelige tilstandsklassifiseringen. Bunndyrindeksene er primært utviklet for kalkfattige innsjøer med kalsiumkonsentrasjon fra 1-4 mg/l. Kun småkrepsindeksen LACI-1 er derfor benyttet for svært kalkfattige, klare innsjøer med kalsiumkonsentrasjoner på 0,5-1 mg/l. Forsuringsindekser basert på bunndyr, småkreps og vannplanter, samt de vannkjemiske forsuringsparametere ble ikke benyttet i moderat kalkrike og kalkrike innsjøer, da slike innsjøer ikke anses som forsuringsfølsomme.

Tabell 13 viser tilstanden pr. kvalitetselement i 2019 og den samlede tilstanden basert på «det verste styrer» prinsippet iht. kombinasjonsreglene i klassifiseringsveilederen. Usikkerheten er angitt ut fra kriteriene beskrevet i kap. 4.1, og mulige årsaker til usikker tilstand er diskutert nedenfor.

Tabell 12. Samlet økologisk tilstand for hvert år med måledata og samlet for alle år basert på «det verste styrer» prinsippet.

Tallene angir normalisert EQR verdi. Verdien for hele perioden 2015-2019 (høyre kolonne) er middelværdi av nEQR for enkeltårene. Kvalitetselementet som er avgjørende for klassifiseringen av den enkelte innsjø er gitt i parentes: PP = planteplankton, VP = Vannplanter, IN = invertebrater (bunndyr+småkreps), FI = Fisk, VK-F = Vannkjemisk forsurende. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød). Merk: Resultatene i denne tabellen er sammenlignbare over år, men resultater fra år før 2019 er ikke alltid identisk med resultater presentert i tidligere rapporter fra basisovervåkingen pga. justeringer i klassifiseringssystemet.

Norsk Type			2015	2017	2019	2015-2019
nr.	Innsjø	Program				
L205	Dalvatnet	BIO			0,71 (VK-F)	0,71
L201c	Kapervatnet	REF	0,72 (VK-F)	0,75 (VK-F)	0,76 (FI)	0,74
L301d	Magistervannet	REF		0,59 (PP)	0,39 (PP)	0,49
L205	Smalfjordvannet	REF		0,75 (FI)	0,75 (FI)	0,75
L304	Storvannet (Gamvik)	REF		0,74 (IN)	0,82 (PP)	0,78
n.a.	Storvatn (Balsfjord)	REF			0,96 (PP)	0,96
n.a.	Tennevatnet	REF			0,94 (VP-E)	0,94
L207	Ytre Fiskelausvatnet	REF			0,89 (PP)	0,89

¹ For BIOLOK-sjøene foreligger også klassifiseringsdata fra tidligere år, og flertallet av innsjøene er tilstands-klassifisert med basis i data fra 2011-2014 (Schartau mfl. 2016). En sammenligning over år er imidlertid ikke inkludert i årets rapport da tidstrender i alle BIOLOK-innsjøene presenteres i en separat rapport (Schartau mfl., under utarb.).

Tre av de syv REFERANSE-sjøene synes å være i *svært god* tilstand, tre er i *god* tilstand, mens Magistervannet synes å ha *moderat* tilstand dersom data fra perioden 2015-2019 legges til grunn (tabell 12). BIOLOK-sjøen Dalvatnet er i *god* tilstand. Tre av fire innsjøer som er undersøkt flere år har stabil *god* til *svært god* tilstand i perioden. Magistervannet har dårligere tilstand i 2019 enn i 2017 (tabell 12).

I 2019 er det planteplankton som er utslagsgivende for tilstanden i fire av REFERANSE-sjøene, fisk bestemmer tilstanden i to innsjøer mens vannplanter trofiindeks og fysisk-kjemiske eutrofieringsparametere er utslagsgivende for tilstanden i én innsjø hver (se tabell 12 og 13).

Magistervannet tilfredsstiller ikke miljømålet, med *moderat* tilstand i 2017 og *dårlig* tilstand i 2019. Her er det planteplankton og de vannkjemiske eutrofiparameterne som gir *dårlig* tilstand. Et fosforinnhold på 7-8 µg P/l for denne innsjøen er høyt. Magistervannet ligger nord for tregrensa på Varangerhalvøya. Innsjøen har bare mindre tilførselselver. Innsjøen er vindutsatt og sedimentene vil derfor lett resuspenderes med mulig desorpsjon av fosfor fra sedimentpartiklene. Planteplanktonet på ettersommeren var i begge årene dominert av cyanobakterier fra den nitrogenfikserende slekten *Dolichospermum*. Innsjøens lave TN:TP forhold kan forklare denne forekomsten. Innsjøen ligger i Råkkonjarga reinbeitedistrikt, hvor det foregår reinbeiting vår, sommer og høst (jf. reindriftskart, www.nibio.no), men det er ikke observert rein i området under vårt feltarbeid. Årsaken til den dårlige tilstanden i innsjøen er vanskelig å forklare.

Tilstandsklassifiseringen (samlet) er angitt som nokså usikker for fire av åtte innsjøer pga. ett eller flere av kriteriene gitt i kap. 4.1. For de fire REFERANSE-sjøene som er undersøkt i to år, vurderes usikkerheten som moderat (ganske sikker tilstandsklassifisering). Dette skyldes at det er godt samsvar mellom kvalitetselementer som er følsomme for samme påvirkning, og at klassifiseringsresultatet er konsistent mellom år. Begrenset datagrunnlag (ett år med data, få kvalitetselementer) eller store mellomår variasjoner bidrar til usikkerhet i tilstandsklassifiseringen av de øvrige innsjøene.

Usikkerhet knyttet til typifisering kan i prinsippet også bidra til usikkerheter i økologisk tilstandsklassifisering, fordi både klassifiseringsparametere og grenseverdier velges og settes etter innsjøtype. For region Nord gjelder dette først og fremst Smalfjordvannet, som ligger på grensa mellom kalkfattig og moderat kalkrik. Dersom vi hadde brukt den moderat kalkrike vanntypen i tilstandsklassifiseringen, ville tilstanden imidlertid forblitt den samme. På grunn av manglende klassifiseringssystem for vannkjemi og planteplankton for kalkrike skogssjøer, er Storvatn (Balsfjord) og Tennevatnet klassifisert som kalkfattige, klare lavlandssjøer. Av samme årsak er Ytre Fiskelausvatnet som er svært klar klassifisert som en klar innsjø. Klassegrensene for kalkfattige innsjøer er generelt strengere enn for kalkrike. *Svært god* økologiske tilstand for disse tre innsjøene basert på klassegrensene for kalkfattige innsjøer tilsier derfor at usikkerhet som følge av manglende vanntype er liten.

Eventuelle påvirkninger er ikke systematisk vurdert, så det er vanskelig å si om eventuelle avvik fra referansetilstanden skyldes én eller flere påvirkninger, eller om den er et artefakt av svakheter i klassifiseringssystemet. Forbedringer i klassifiseringssystemet, samt bedre informasjon om påvirkninger, vil kunne bidra til å redusere usikkerheten i klassifiseringen og lette vurderinger av årsaker til avvik fra referansetilstand for antatte referansesjøer.

Registrerte arter vil naturlig variere noe fra år til år. Det vil være noe tilfeldig om arter som er sjeldne eller har sparsom forekomst i innsjøen blir funnet det enkelte år. For indikatorarter som forekommer i lave tettheter vil prøvestørrelsen også ha stor betydning. De innsjøene hvor økologisk tilstand ligger nær klassegrensen vil derfor naturlig kunne variere mellom to tilstandsklasser. Her vil data samlet over flere år bidra til en mer sikker tilstandsklassifisering.

I mange fiskebestander fører naturlig variabel rekruttering til at bestandsstørrelsen, og dermed garnfangstene, varierer. En begrenset innsats med garnfiske vil gi varierende fangster fra gang til gang. Disse forholdene vil kunne gi utslag i fiskeindeksene og den økologiske tilstanden. For innsjøer med garnfiskedata fra flere år, slik som i fire av de syv innsjøene som er undersøkt mht. fisk i denne rapporten, er imidlertid tilstanden for fisk vurdert med gjennomsnittsverdier over år for å unngå tilfeldige variasjoner. I mange, spesielt i mindre innsjøer, vil fritidsfisket kunne påvirke bestandsstørrelsen av attraktive arter på en måte som gir utslag i indeksene.

I noen tilfeller er det dårlig samsvar mellom tilstanden gitt ved de biologiske parameterne og de fysisk-kjemiske støtteparameterne. Det er vanligvis biologiske parametere som i slike tilfeller gir dårligere tilstand enn det som forventes med basis i de fysisk-kjemiske støtteparameterne. Dette kan skyldes flere forhold, og er diskutert i Schartau mfl. (2019).

Tabell 13. Samlet økologisk tilstand og tilstand pr. kvalitetselement (KE) for alle innsjøene i ØKOFERSK Nord i 2019.

Alle verdier er gitt som nEQR og farge angir tilstandsklasse. PP = Planteplankton, VP-E = Vannplanter eutrofiering, VP-F = Vannplanter forsurening, IN = invertebrater (bunndyr+småkreps), FI = Fisk, VK-E = Vannkjemi eutrofiering, VK-F = Vannkjemi forsurening. n.a. = data foreligger men KE er ikke tilstandsklassifisert (se. kap. 4.2-4.9). Usikkerhet i samlet tilstand: 1= ganske sikker, 2= nokså usikker, 3=svært usikker (se tekst).

Innsjø	Program	Vannforekomst-ID (NVE nr)	Norsk type nr.	Typebeskrivelse	# år	PP	VP	IN	FI	VK-E	VK-F	Totalt 2019	Usikker- het
Dalvatnet	BIO	247-22-R (64282)	L205	Skog, kalkfattig, klar, grunn	1			0,73		1,00	0,71	0,71 (VK-F)	2
Kapervatnet	REF	194-2380-L	L201c	Skog, svært kalkfattig, svært klar, grunn	3	0,94	0,90	1,00	0,76	1,00	0,77	0,76 (FI)	1
Magistervannet	REF	236-62746-L	L301d	Fjell, svært kalkfattig, svært klar, grunn	2	0,39	n.a.	1,00	0,63	0,44	0,91	0,39 (PP)	1
Smalfjordvannet	REF	234-2305-L	L205	Skog, kalkfattig, klar, grunn	2	0,89	1,00	0,98	0,75	0,92	0,90	0,75 (FI)	1
Storvannet (Gamvik)	REF	231-60226-L	L304	Fjell, kalkfattig, svært klar, grunn	2	0,82	1,00	0,89	1,00	0,86	0,92	0,82 (PP)	1
Storvatn (Balsfjord)	REF	196-170-R (51617)	n.a.	Skog, kalkrik, svært klar, grunn	1	0,96	1,00	n.a.	n.a.	1,00	n.a.	0,96 (PP)	2
Tennevatnet	REF	194-50916-L	n.a.	Skog, kalkrik, svært klar, grunn	1	0,95	0,94	n.a.	n.a.	1,00	n.a.	0,94 (VP-E)	2
Ytre Fiskelausvatnet	REF	196-2417-L	L207	Skog, moderat kalkrik, svært klar, dyp	1	0,89	1,00	n.a.	n.a.	1,00	n.a.	0,89 (PP)	2

5. Referanser

- Berglen, T.F., Dauge, F., Andresen, E., Svendby, T.M., Tønnesen, D., Vadse, M., Larsen Våler, R.L. 2016. Grenseområdene Norge-Russland. Luft- og nedbørkvalitet kalenderåret 2016. Miljødirektoratet rapport M-808 | 2016, 114 s.
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009. Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann - Veileder for vannovervåking iht. kravene i vannforskriften. Direktoratets gruppa Vanndirektivet: 119 s.
- Direktoratsgruppa vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Garmo, Ø., Skancke, L.B., Høgåsen, T. 2016. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport - Vannkjemiske effekter 2015. Miljødirektoratet rapport M-613 | 2016, 82 s.
- Lyche Solheim, A., Phillips, G., Drakare, S., Free, G., Järvinen, M., Skjelbred, B., Tierney, D., Trodd, W. 2014. Water Framework Directive Intercalibration Technical Report. Northern Lake Phytoplankton ecological assessment methods. 01/2014; Report EUR 26503 EN, doi:10.2788/70684. Publisher: Luxembourg: Publications Office of the European Union, Editor: Sandra Poikane, ISBN 978-92-79-35455-7.
- Lyche Solheim, A., Schartau, A.K., Bongard, T., Edvardsen H., Jensen, T.C., Mjelde, M., Persson, J., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Skjelbred, B. 2016. ØKOFERSK: Basisovervåking av utvalgte innsjøer 2015. Utprøving av metodikk for overvåking og klassifisering av økologisk tilstand iht vannforskriften. Miljødirektoratet rapport M-580 | 2016, 142 s.
- NS-EN 16698:2015. Vannundersøkelse - Veiledning for kvantitativ og kvalitativ prøvetaking av planktonalger i ferskvann.
- Poikane, S., van den Berg, M., Hellsten, S., de Hoyos, C., Ortiz-Casas, J., Pall, K., Portielje, R., Phillips, G., Lyche Solheim, A., Tierney, D., Wolfram, G., van de Bund, W. 2011. Lake eco-logical assessment systems and intercalibration for the European Water Framework Directive: Aims, achievements and further challenges. - Procedia Environmental Sciences 9: 153-168.
- Schartau, A.K., Lyche Solheim, A., Halvorsen, G., Høgaasen, T. Lindholm, M., Skjelbred, B., Storeid, S.E., Walseng, B. 2009. Nettverk for basisovervåking i innsjøer og elver i Norge i hht. Vanndirektivet. Forslag. - NINA Rapport 520, 86 s.
- Schartau, A.K., Fjellheim, A., Garmo, Ø., Halvorsen, G.A., Hesthagen, T., Saksgård, R., Skancke, L.B., Walseng, B. 2016. Effekter av langtransporterte forurensinger - overvåking av innsjøer 2012-2014. Forsuringstilstand og trender. Miljødirektoratet rapport M-503 | 2016, 182 s.
- Schartau, A.K., Lyche Solheim, A., Bongard, T., Bækkeli, K.A.E., Dahl-Hansen, G., Dokk, J.G., Edvardsen, H., Gjelland, K.Ø., Hobæk, A., Jensen, T.C., Jonsson, B., Mjelde, M., Molversmyr, Å., Persson, J., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Skjelbred, B., Walseng, B. 2017. ØKOFERSK: Basisovervåking av utvalgte innsjøer 2016. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand iht vannforskriften. Miljødirektoratet M-758/2017, 175 s.
- Schartau, A.K., Mjelde, M., Dahl-Hansen, G., Gjelland, K.Ø., Hesthagen, T., Jensen, T.C., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Skjelbred, B., Velle, G., Walseng, B. 2018a. ØKOFERSK delprogram Nord: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2017. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand. Miljødirektoratet rapport M-1053 | 2018, 59 s.
- Schartau, A.K., Mjelde, M., Bækkeli, K.A.E., Dokk, J.G., Moe, T.F., Jensen, T.C., Jenssen, M.S., Persson, J., Pettersen, O., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Skjelbred, B., Thrane,

- J.E., Walseng. B. 2018b. ØKOFERSK delprogram Midt: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2017. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand.
- Schartau, A.K., Mjelde, M., Birkeland, I.B., Bækkeli, K.A.B., Dahl-Hansen, G., Frainer, A., Gjelland, K.Ø., Hesthagen, T., Jensen, T.C., Jenssen, M.T.S., Saksgård, R., Skjelbred, B., Velle, G., Walseng. B. 2019. ØKOFERSK delprogram Nord: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2018. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand. Miljødirektoratet rapport M-1396 | 2019, 71 s.
- Traaen, T., Henriksen, A., Källqvist, T., Wright, R. 1993. Forsuring og tungmetallforurensning i grenseområdene Norge/Russland. Vannkjemiske undersøkelser 1986-1992. NIVA-rapport 2862.
- Walseng, B., Jensen, T., Dimante-Deimantovica, I., Christoffersen, K. S., Chertoprud, M., Chertoprud, E., Novichkova, A., Hessen, D. O. J. P. B. 2018. Freshwater diversity in Svalbard: providing baseline data for ecosystems in change. - Polar biology 41: 1995-2005.

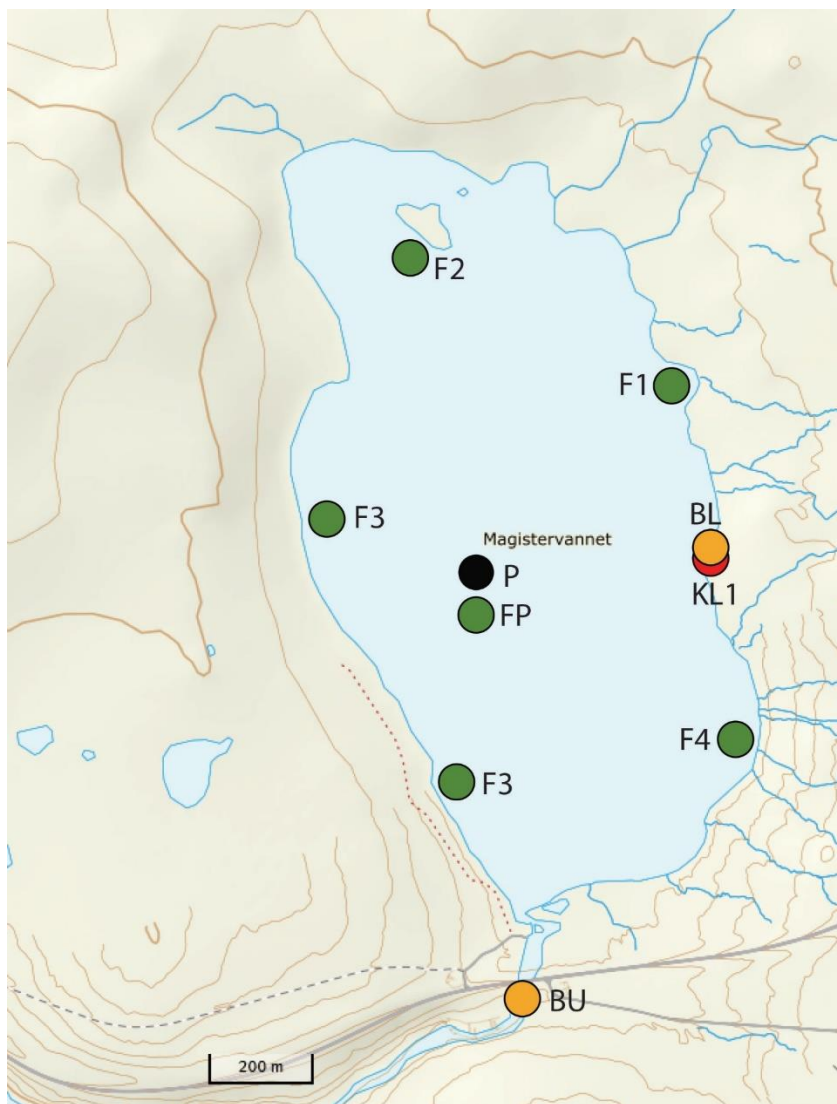
6. Vedlegg

Vedlegg A. Stasjonskart

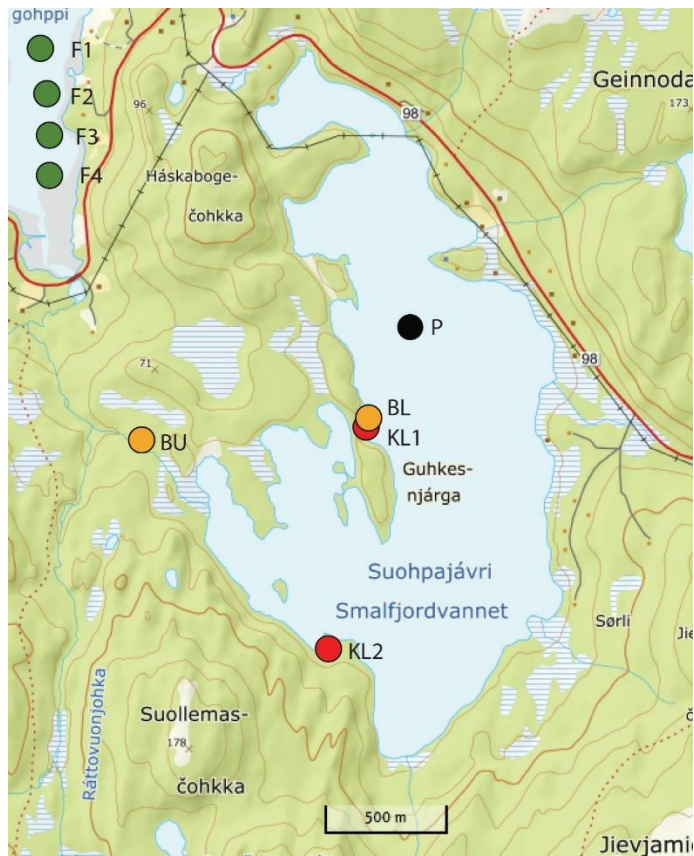
Forklaring til koder benyttet i kartene: P: pelagisk stasjon (vannkjemi, planteplankton, pelagiske krepsdyr), BL: bunndyr, litoral stasjon, BU: bunndyr, stasjon i utløpselv, KL1: krepsdyr, litoral stasjon (eksponert), KL2: krepsdyr, litoral stasjon (beskyttet), F: fisk, bunngarnstasjon (1, 2 etc.), FP: fisk, flytegarnstasjon. Vannplantene (kun REFERANSE-sjøer) er kartlagt på grunnvannsområdene langs hele innsjøens omkrets, og det er derfor ikke angitt spesifikke stasjoner.

For BIOLOK som undersøkes årlig er stasjonskart presentert i årsrapporten fra overvåkingen i 2018 (Schartau mfl. 2019).

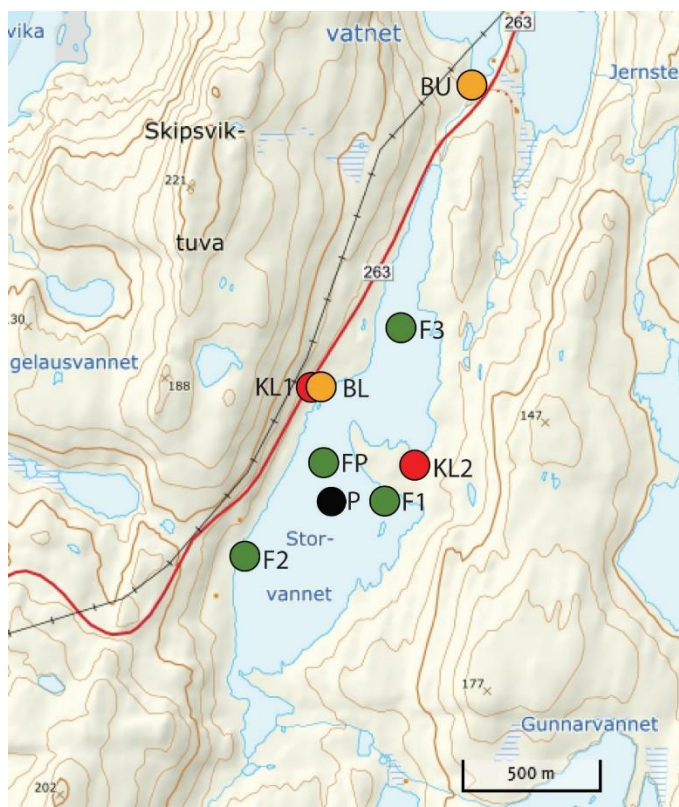
Magistervannet:



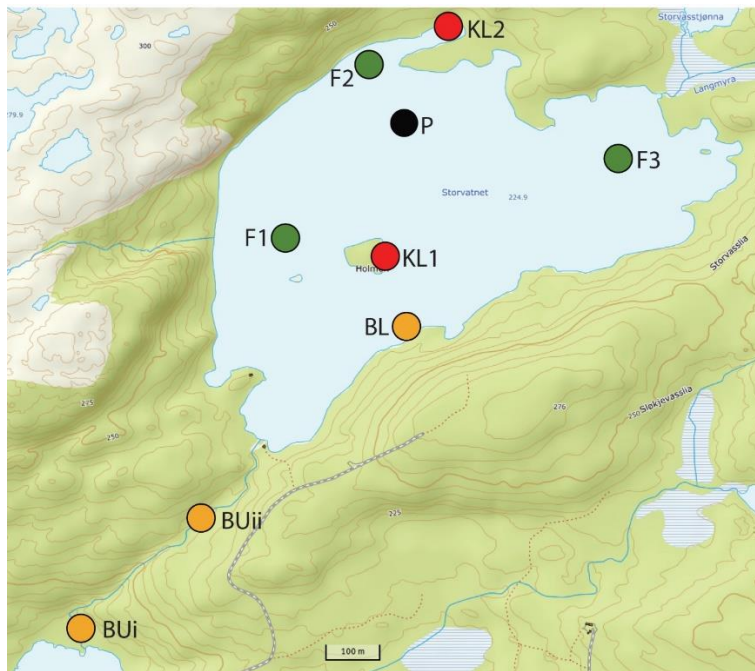
Smalfjordvannet:



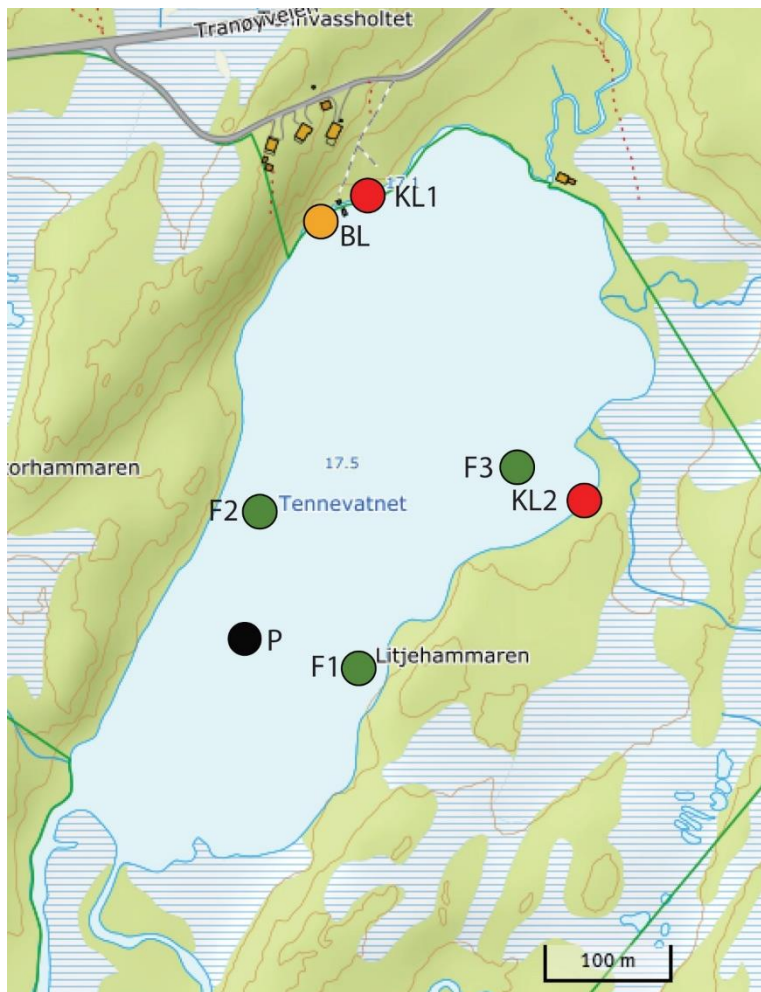
Storvannet (Gamvik):

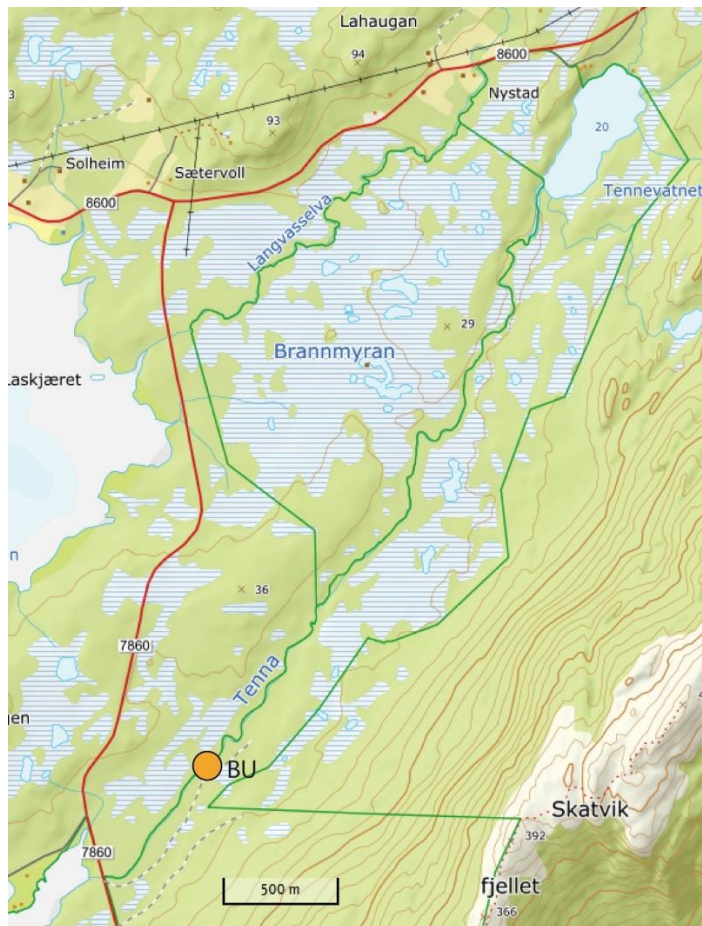


Storvatn (Balsfjord):

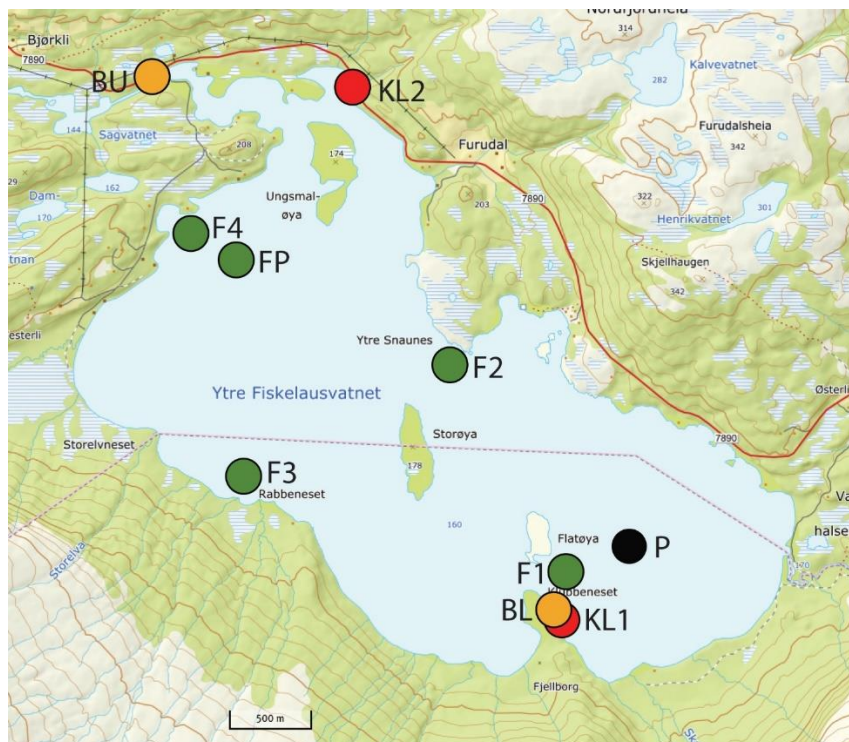


Tennevatnet (bunndyr utløpsstasjon på separat kart):





Ytre Fiskelausvatnet:



Vedlegg B. Vanntemperatur og oksygen

Innsjø: Kapervatnet

Vannforekomst: 194-2380-L

lengdegrad **breddegrad**

17.41028 69.24667

koordinatsystem

EU 89

Temperatur

Dyp, m	10.06.2019	08.07.2019	12.08.2019	10.09.2019	08.10.2019
0	3.6	9.7	15.5	11.4	6.0
1	3.6	9.6	15.2	11.4	6.0
2	3.6	9.6	15.0	11.4	6.0
3	3.6	9.5	15.0	11.4	6.0
4	3.6	9.0	15.0	11.4	6.0
5	3.6	8.8	14.8	11.4	6.0
6	3.6	8.8	14.7	11.4	6.0
7	3.6	8.7	13.9	11.4	6.0
8	3.5	8.6	11.2	11.4	6.0
9	3.5	7.7	10.0	11.4	6.0
10	3.5	7.4	8.4	11.3	6.0
11	3.5	7.1	8.0	10.7	6.0
12	3.5	6.7	7.5	8.2	6.0
13	3.5	6.5	6.8	7.4	6.0
14	3.5	6.2	6.6	7.0	6.0
15	3.5	5.9	6.4	6.8	6.0
16	3.5	5.7	6.3	6.7	6.0
17	3.5	5.6	6.2	6.6	6.0
18	3.5	5.5	6.1	6.5	6.0
19	3.5	5.5	6.0	6.4	6.0
20		5.5		6.4	6.0
21		5.4		6.4	6.0
22		5.4			6.0
23		5.4			

Oksygen (mg/l)

Dyp, m	10.06.2019	08.07.2019	12.08.2019	10.09.2019	08.10.2019
0	13.2	11.7	10.2	10.0	11.4
1	13.2	11.6	10.2	10.0	11.4
2	13.2	11.5	10.1	10.0	11.4
3	13.2	11.5	10.1	10.0	11.3
4	13.2	11.6	10.1	10.0	11.3
5	13.2	11.6	10.1	10.0	11.3
6	13.2	11.6	10.2	10.0	11.3
7	13.2	11.6	10.8	10.0	11.3
8	13.2	11.6	12.2	10.0	11.3
9	13.2	11.9	12.6	10.0	11.3
10	13.2	11.9	13.1	10.1	11.3
11	13.2	12.0	13.2	10.5	11.3
12	13.2	12.2	13.3	11.8	11.3
13	13.1	12.2	13.4	12.0	11.3
14	13.1	12.3	13.5	12.0	11.3
15	13.1	12.4	13.3	12.0	11.4
16	13.1	12.4	13.3	12.0	11.3
17	13.1	12.5	13.3	12.0	11.3
18	13.1	12.5	13.3	11.9	11.3
19	13.1	12.4	13.1	11.9	11.4
20		12.4		11.8	11.3
21		12.4		11.8	11.3
22		12.4			11.3
23		12.4			

Innsjø: Magistervannet

Vannforekomst: 236-62746-L

lengdegrad breddegrad

29.18139 70.52722

koordinatsystem

EU 89

Temperatur

Dyp, m	20.06.2019	22.07.2019	16.08.2019	16.09.2019	17.10.2019
0	3.4	11.7	9.6	10.0	3.0
1	3.4	11.7	9.2	10.0	3.1
2	3.4	11.6	9.1	10.0	3.5
3	3.4	11.6	9.0	10.0	3.5
4	3.4	11.3	8.9	10.0	3.6
5	3.4	10.9	8.9	10.0	3.6
6	3.4	10.3	8.9	10.0	3.7
7	3.4	10.1	8.8	10.1	3.7
8	3.4	10.1	8.8	10.0	3.7
9	3.4	10.0	8.7	10.1	3.7
10	3.4	10.0	8.7	10.0	3.7
11	3.4	10.0	8.7	10.0	3.7
12	3.4	9.6	8.7	10.0	3.7
13	3.4	9.2	8.7	10.0	3.7
14	3.4	9.0	8.7	10.0	3.7
15	3.4	8.9	8.7	10.0	3.7
16	3.4	8.9	8.7	10.0	3.7
17	3.4	8.9	8.7	10.0	3.7
18	3.4	8.8	8.7	10.0	3.7
19	3.4	8.7	8.7	10.0	3.7
20	3.4	8.5	8.7	10.0	3.7
21	3.4	8.5			3.7
22	3.4				
23	3.4				
24	3.4				

Oksygen (mg/l)

Dyp, m	20.06.2019	22.07.2019	16.08.2019	16.09.2019	17.10.2019
0	13.8	10.3	11.2	9.4	11.9
1	13.8	10.2	11.4	9.4	11.9
2	13.7	10.2	11.4	9.4	11.7
3	13.7	10.2	11.4	9.4	11.7
4	13.7	10.2	11.4	9.4	11.7
5	13.7	10.2	11.3	9.4	11.7
6	13.6	10.3	11.3	9.4	11.6
7	13.6	10.3	11.3	9.3	11.6
8	13.6	10.3	11.2	9.3	11.7
9	13.6	10.3	11.1	9.3	11.6
10	13.6	10.3	11.2	9.3	11.6
11	13.6	10.3	11.1	9.3	11.6
12	13.6	10.2	11.1	9.3	11.6
13	13.5	10.2	11.1	9.3	11.6
14	13.5	10.2	11.1	9.3	11.6
15	13.5	10.2	11.1	9.3	11.6
16	13.5	10.1	11.1	9.3	11.6
17	13.5	10.1	11.1	9.3	11.6
18	13.5	10.1	11.0	9.3	11.6
19	13.5	10.0	11.0	9.3	11.6
20	13.5	9.9	11.0	9.3	11.6
21	13.5	9.9			11.6
22	13.5				
23	13.5				
24	13.5				

Innsjø: Smalfjordvannet

Vannforekomst: 196-2399-L

lengdegrad breddegrad

28.08000 70.41694

koordinatsystem

EU 89

Temperatur

Dyp, m	19.06.2019	22.07.2019	17.08.2019	16.09.2019	16.10.2019
0	8.2	15.1	11.9	11.4	5.8
1	8.2	15.0	11.6	11.4	5.8
2	8.2	15.0	11.4	11.4	5.8
3	8.1	14.9	11.4	11.4	5.8
4	8.1	13.4	11.3	11.4	5.8
5	7.7	12.1	11.2	11.4	5.8
6	7.5	11.9	11.2	11.5	5.8
7	7.4	11.7	11.1	11.4	5.8
8	7.4	11.5	11.1	11.5	5.8
9	7.4	11.3	11.1	11.4	5.8
10	7.2	10.7	11.1	11.4	5.8
11	7.2	10.3	11.0	11.4	5.8
12	7.2	9.8	10.9	11.4	5.7
13	7.1	8.9	10.8	11.4	5.7
14	7.0	8.0	10.6	11.4	5.7
15	6.9	7.8	10.0	11.4	5.7
16	6.9	7.6	9.4	11.2	5.7
17	6.9	7.3	8.3	11.0	5.7
18	6.9	7.2	7.9	10.6	5.7
19	6.8	7.2	7.6	9.3	5.7
20	6.7	7.0	7.5	8.2	5.7
21	6.7	6.9	7.4	7.7	5.7
22	6.7	6.9	7.4	7.5	5.7
23	6.4	6.9	7.3	7.4	5.7
24	6.3	6.8	7.2	7.2	5.7
25	6.2	6.8	7.1	7.1	5.7
30	6.2		6.9		5.7

Oksygen (mg/l)

Dyp, m	19.06.2019	22.07.2019	17.08.2019	16.09.2019	16.10.2019
0	12.4	9.8	11.3	9.5	10.7
1	12.4	9.8	11.3	9.4	10.7
2	12.3	9.8	11.3	9.4	10.7
3	12.3	9.8	11.2	9.4	10.7
4	12.3	9.9	11.2	9.4	10.7
5	12.4	10.1	11.2	9.4	10.7
6	12.4	10.0	11.2	9.4	10.7
7	12.4	10.0	11.2	9.4	10.7
8	12.4	10.0	11.2	9.3	10.7
9	12.5	10.0	11.1	9.4	10.7
10	12.5	10.1	11.1	9.4	10.7
11	12.5	10.2	11.1	9.3	10.7
12	12.5	10.3	11.1	9.4	10.7
13	12.5	10.4	11.0	9.3	10.7
14	12.5	10.7	11.0	9.3	10.7
15	12.5	10.7	11.0	9.3	10.7
16	12.5	10.7	11.0	9.3	10.7
17	12.5	10.8	11.3	9.2	10.7
18	12.5	10.8	11.4	9.1	10.7
19	12.5	10.8	11.4	9.1	10.7
20	12.5	10.8	11.4	9.3	10.7
21	12.5	10.8	11.4	9.4	10.7
22	12.5	10.7	11.4	9.3	10.7
23	12.5	10.7	11.3	9.2	10.7
24	12.6	10.7	11.2	9.0	10.7
25	12.5	10.6	11.1	8.8	10.7
30	12.5		10.3		10.7

Innsjø: Storvannet (Gamvik)

Vannforekomst: 231-60226-L

lengdegrad breddegrad

27.93111 71.03528

koordinatsystem

EU 89

Temperatur

Dyp, m	21.06.2019	23.07.2019	15.08.2019	17.09.2019	15.10.2019
0	7.0	14.8	10.1	10.4	4.8
1	7.0	14.7	10.1	10.4	4.8
2	7.0	14.5	10.0	10.4	4.8
3	7.0	14.4	10.0	10.4	4.9
4	6.9	14.0	10.0	10.4	4.9
5	6.9	13.1	9.9	10.4	4.9
6	6.8	12.6	9.9	10.4	4.9
7	6.8	11.9	9.9	10.4	4.8
8	6.8	11.2	9.8	10.4	4.8
9	6.3	10.1	9.8	10.4	4.8
10	6.2	9.4	9.8	10.4	4.9
11	6.1	9.1	9.8	10.4	4.9
12	6.1	8.7	9.7	10.4	4.9
13	6.0	8.4	9.7	10.4	4.8
14	6.0	8.0	9.2	10.4	4.8
15	5.9	7.6	8.0	10.4	4.9
16	5.7	7.3	7.4	10.2	4.8
17	5.5	7.0	6.8	9.5	4.8
18	5.4	6.8	6.6	7.6	4.8
19	5.2	6.4	6.4	6.5	4.8
20	5.2	6.0	5.9	6.1	4.8
21	5.2	5.8	5.7	5.9	4.8
22	5.1	5.6	5.7	5.7	4.8
23	5.1	5.5	5.5	5.6	4.9
24	5.1	5.4	5.4	5.5	4.8
25	5.0	5.3	5.3	5.4	4.8
30	4.9	5.1	5.1	5.3	4.8

Oksygen (mg/l)

Dyp, m	21.06.2019	23.07.2019	15.08.2019	17.09.2019	15.10.2019
0	13.1	9.8	11.6	9.6	11.6
1	13.1	9.9	11.5	9.6	11.5
2	13.1	9.9	11.5	9.6	11.4
3	13.0	10.0	11.4	9.6	11.5
4	13.0	10.0	11.3	9.6	11.5
5	13.0	10.3	11.3	9.6	11.4
6	13.0	10.3	11.3	9.6	11.5
7	12.9	10.4	11.3	9.6	11.5
8	12.9	10.6	11.3	9.6	11.5
9	13.0	10.9	11.3	9.6	11.5
10	13.0	11.0	11.3	9.6	11.5
11	13.0	11.0	11.3	9.6	11.5
12	13.0	11.0	11.3	9.6	11.5
13	13.0	11.0	11.3	9.6	11.5
14	13.0	11.1	11.4	9.6	11.5
15	13.0	11.1	11.7	9.6	11.5
16	13.0	11.1	11.8	9.6	11.5
17	13.1	11.2	12.0	9.6	11.5
18	13.1	11.3	12.0	9.9	11.5
19	13.1	11.4	12.0	10.1	11.5
20	13.1	11.5	12.1	10.2	11.5
21	13.1	11.5	12.1	10.2	11.5
22	13.1	11.5	12.1	10.1	11.5
23	13.1	11.5	12.1	10.0	11.5
24	13.1	11.5	12.0	10.0	11.5
25	13.1	11.5	12.0	9.9	11.5
30	12.9	11.3	11.7	9.7	11.5

Innsjø: Storvatn (Balsfjord)Vannforekomst: 196-170-R
196-51617-L

lengdegrad breddegrad

18.83111 69.27944

koordinatsystem

EU 89

Temperatur

Dyp, m	09.06.2019	07.07.2019	13.08.2019	09.09.2019	07.10.2019
0	6.2	12.0	16.0	13.1	6.4
1	6.2	11.8	16.0	12.9	6.4
2	6.2	11.8	15.9	12.9	6.4
3	6.1	11.7	15.8	12.8	6.4
4	6.1	11.5	15.7	12.8	6.4
5	6.0	10.7	15.6	12.8	6.4
6	5.9	10.5	15.5	12.7	6.4
7	5.9	9.9	15.3	12.7	6.4
8	5.5	9.0	12.7	12.7	6.4
9	5.3	8.0	10.6	12.5	6.4
10	5.1	6.8	9.1	11.7	6.4
11	5.1	6.5	8.5	9.3	6.4
12	5.0	6.3	7.9	8.0	6.4
13	4.9	6.1	7.2	7.6	6.4
14	4.8	5.7	6.5	6.7	6.4
15	4.8	5.2	6.1	6.2	6.4
16	4.7	5.0	5.7	5.7	6.4
17	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4
18	4.6	4.7	5.3	5.3	6.2
19	4.6	4.6	5.1	5.1	6.2
20	4.5	4.6	5.0	5.0	5.9
21	4.5	4.5	4.9	4.9	5.5
22	4.4	4.5	4.8	4.8	4.9
23	4.3	4.5	4.7	4.8	4.8
24	4.3	4.5	4.7	4.7	4.8
25	4.2	4.5	4.7	4.7	4.7
30	4.1	4.5	4.6	4.6	4.7

Oksygen (mg/l)

Dyp, m	09.06.2019	07.07.2019	13.08.2019	09.09.2019	07.10.2019
0	12.2	10.8	9.9	10.1	11.2
1	12.2	10.7	9.9	10.1	11.1
2	12.2	10.6	9.8	10.1	11.1
3	12.2	10.6	9.8	10.0	11.1
4	12.2	10.6	9.8	10.0	11.2
5	12.2	10.9	9.9	10.0	11.1
6	12.2	10.9	9.9	10.0	11.2
7	12.2	11.5	10.2	10.0	11.2
8	12.2	12.2	12.6	10.0	11.1
9	12.2	12.7	13.9	10.3	11.1
10	12.2	13.1	14.8	12.0	11.1
11	12.2	13.0	14.7	14.4	11.0
12	12.1	12.8	14.3	14.0	11.0
13	12.1	12.6	13.9	13.7	11.1
14	12.1	12.3	13.4	13.1	11.0
15	12.1	12.0	13.1	12.6	11.0
16	12.1	11.8	12.7	12.0	11.0
17	12.0	11.6	12.5	11.8	11.0
18	12.0	11.5	12.3	11.5	11.0
19	12.0	11.3	12.0	11.2	11.0
20	12.0	11.2	11.6	10.8	11.0
21	12.0	11.1	11.5	10.5	11.0
22	11.9	11.1	11.3	10.2	11.0
23	11.8	11.1	11.2	10.0	10.9
24	11.8	11.0	11.0	9.9	10.9
25	11.8	11.0	11.0	9.7	10.9
30	11.7	10.9	10.2	8.9	10.9

Innsjø: Tennevatnet

Vannforekomst: 194-50916-L

lengdegrad breddegrad

17.58833 69.20417

koordinatsystem

EU 89

Temperatur

Dyp, m	10.06.2019	08.07.2019	12.08.2019	10.09.2019	08.10.2019
0	12.2	15.3	17.2	12.3	5.9
1	12.2	15.3	17.1	12.3	5.9
2	12.2	15.1	16.9	12.3	5.9
3	12.2	15.1	16.9	12.2	5.9
4	12.1	13.8	16.3	12.2	5.9
5	12.1	12.5	16.0	12.2	5.9
6	9.8	12.0	15.2	12.1	5.9
7	8.7	11.0	11.3	12.0	5.9
8	8.4	8.4	10.3	11.7	5.9
9	7.7	8.0	9.2	10.7	5.9
10	7.0	7.4	7.6	8.4	5.9
11	6.6	7.0	7.1	7.3	5.9
12	6.5	6.7	6.8	7.2	5.9
13	6.4	6.6	6.6	6.8	5.9
14	6.3	6.5	6.6	6.7	5.8
15	6.3	6.5	6.5	6.6	5.8
16	6.3	6.4	6.4	6.5	5.8
17	6.2	6.4	6.4	6.5	5.8
18		6.4			

Oksygen (mg/l)

Dyp, m	10.06.2019	08.07.2019	12.08.2019	10.09.2019	08.10.2019
0	11.2	10.6	10.3	9.7	11.0
1	11.2	10.4	10.1	9.7	10.9
2	11.1	10.4	10.1	9.7	10.7
3	11.1	10.2	10.1	9.7	10.7
4	11.1	10.4	10.0	9.7	10.7
5	11.2	10.6	10.0	9.7	10.7
6	11.9	10.6	10.5	9.7	10.7
7	12.1	10.8	12.0	9.6	10.7
8	12.1	11.3	11.9	9.6	10.7
9	12.0	11.2	11.6	9.6	10.7
10	12.1	11.0	10.4	9.4	10.7
11	11.9	10.5	9.2	8.0	10.7
12	11.8	10.2	8.7	7.2	10.7
13	11.7	10.0	8.0	6.4	10.7
14	11.6	9.5	7.7	5.8	10.8
15	11.5	9.4	7.2	5.3	10.7
16	11.3	9.2	5.8	5.0	10.6
17	10.8	9.1		4.2	10.6
18		8.9			

Innsjø: Ytre Fiskelausvatnet

Vannforekomst: 194-2380-L

lengdegrad breddegrad

18.94861 69.23500

koordinatsystem

EU 89

Temperatur

Dyp, m	09.06.2019	07.07.2019	13.08.2019	09.09.2019	07.10.2019
0	5.6	9.9	13.7	11.6	7.8
1	5.5	9.7	13.7	11.6	7.8
2	5.5	9.5	13.7	11.6	7.8
3	5.5	9.4	13.7	11.6	7.8
4	5.5	9.3	13.6	11.5	7.8
5	5.5	9.3	13.4	11.5	7.8
6	5.5	8.9	12.7	11.5	7.8
7	5.5	8.4	12.2	11.5	7.8
8	5.5	8.0	12.1	11.5	7.8
9	5.4	7.5	11.7	11.5	7.8
10	5.4	7.4	10.3	11.5	7.8
11	5.4	7.4	9.4	11.5	7.8
12	5.4	7.4	8.8	11.5	7.8
13	5.4	7.3	8.2	11.5	7.8
14	5.4	7.3	7.9	11.4	7.8
15	5.3	7.2	7.7	11.2	7.8
16	5.3	7.2	7.6	10.0	7.8
17	5.3	7.2	7.5	9.6	7.8
18	5.2	7.0	7.4	9.2	7.8
19	5.2	6.9	7.4	9.0	7.8
20	5.2	6.8	7.3	8.8	7.8
21	5.1	6.8	7.3	8.6	7.8
22	5.1	6.7	7.3	8.4	7.8
23	5.1	6.7	7.2	8.1	7.8
24	5.0	6.6	7.2	8.1	7.8
25		6.6	7.2	8.0	7.8
30		6.5	7.0	7.8	7.8
35		6.4	6.9	7.7	7.8
40		6.3		7.5	7.8

Oksygen (mg/l)

Dyp, m	09.06.2019	07.07.2019	13.08.2019	09.09.2019	07.10.2019
0	13.2	12.0	10.4	10.5	11.2
1	13.2	12.1	10.5	10.4	11.1
2	13.2	12.4	10.5	10.4	11.1
3	13.2	12.7	10.4	10.4	11.1
4	13.2	12.9	10.4	10.4	11.2
5	13.2	13.1	10.4	10.4	11.1
6	13.2	13.2	10.7	10.4	11.2
7	13.2	13.4	10.9	10.4	11.2
8	13.2	13.0	11.0	10.4	11.1
9	13.2	13.0	11.0	10.4	11.1
10	13.2	12.9	11.6	10.4	11.1
11	13.2	12.9	12.0	10.4	11.0
12	13.2	12.9	12.2	10.4	11.0
13	13.1	12.9	12.3	10.4	11.1
14	13.1	13.0	12.3	10.4	11.0
15	13.1	13.0	12.2	10.4	11.0
16	13.1	13.1	12.2	10.8	11.0
17	13.1	13.0	12.2	10.9	11.0
18	13.1	13.0	12.2	11.0	11.0
19	13.1	12.8	12.2	11.1	11.0
20	13.1	12.4	12.2	11.1	11.0
21	13.1	12.2	12.1	11.2	11.0
22	13.1	12.2	12.1	11.2	11.0
23	13.1	12.2	12.2	11.3	10.9
24	13.1	12.2	12.1	11.3	10.9
25		12.2	12.1	11.3	10.9
30		12.2	12.0	11.3	10.9
35		12.2	11.9	11.5	10.9
40		12.2		11.1	

Vedlegg C. Vannkjemiske data og siktedyp

Dalvatn

247-64282-L

	pH	KOND	ALK	ALK-E	TURB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Cl	SO4	Al/R	Al/II	LAI	Al/ICP	Ca	K	Mg	Na	ANC
Dato	pH	mS/m	mmol/l	mekv/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µEqv/L
10.07.2019	6.33	2.80	0.064	0.036	0.42	14	3	1	65	3	3	2.80	4.22	2.7	26	22	4	59	1.02	0.20	0.56	2.82	49.29
11.09.2019	6.32	2.85	0.057	0.029	< 0,3	13	2	1	69	6	< 2	2.90	4.79	3.0	25	17	8	55	1.19	0.22	0.60	2.87	41.70
02.10.2019 (utløp)	6.21	2.79	0.066	0.038			2	2	83	5	5	2.80	4.22	2.6	26	21	5	1.10	0.22	0.58	2.96	63.46	
min	6.21	2.79	0.057	0.029	< 0,3	13	2	1	65	3	< 2	2.80	4.22	2.6	25	17	4	55	1.02	0.20	0.56	2.82	41.70
middel	6.29	2.81	0.062	0.034	0.36	14	2	1	72	5	3	2.83	4.41	2.8	26	20	6	57	1.10	0.21	0.58	2.88	51.48
maks	6.33	2.85	0.066	0.038	0.42	14	3	2	83	6	5	2.90	4.79	3.0	26	22	8	59	1.19	0.22	0.60	2.96	63.46

Kapervatnet

194-2380-L

Dato	pH	KOND mS/m	ALK mmol/l	ALK-E mekv/l	TURB860 FNU	FARG mg Pt/l	Tot-P/L µg P/l	PO4-P µg P/l	Tot-N/L µg N/l	NH4-N µg N/l	NO3-N µg N/l	TOC mg C/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	Al/R µg/l	Al/II µg/l	LAI µg/l	Al/ICP µg/l	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	KLA/S µg/l	ANC µEqv/L	Siktedyp m
10.06.2019	6.13	2.27	0.049	0.020	0.47	6	1	< 1	31	< 2	7	0.73	4.25	1.21	22	14	8.0	37.6	0.78	0.16	0.4	2.77	0.37	50.84	14.5
08.07.2019	6.19	1.76	0.054	0.025	< 0,3	4	9	2	24	< 2	< 2	0.66	3.54	1.28	14	11	3.0	30.5	0.42	0.12	0.27	2.12	0.23	11.81	13.0
12.08.2019	6.25	1.75	0.056	0.028	< 0,3	3	1	1	18	< 2	< 2	0.63	3.16	1.16	13	10	3.0	25.6	0.41	0.11	0.24	2.16		23.54	14.5
10.09.2019	6.26	1.73	0.055	0.027	< 0,3	3	2	2	23	4	< 2	0.75	2.94	1.18	11	9	2.0	24.4	0.59	0.13	0.25	2.07	0.58	35.74	15.0
08.10.2019	6.31	1.87	0.065	0.037	0.93	4	2	< 1		7	< 2	0.69	3.12	1.24	12	10	2.0	28.7	0.6	0.13	0.26	2.35	0.75	42.91	13.0
min	6.13	1.73	0.049	0.020	< 0,3	3	1	< 1	18	< 2	< 2	0.63	2.94	1.16	11	9	2	24	0.41	0.11	0.24	2.07	0.23	11.81	13.0
middel	6.23	1.88	0.056	0.027	0.46	4	3	1	24	3	3	0.69	3.40	1.21	14	11	4	29	0.56	0.13	0.28	2.29	0.48	32.97	14.0
maks	6.31	2.27	0.065	0.037	0.93	6	9	2	31	7	7	0.75	4.25	1.28	22	14	8	38	0.78	0.16	0.40	2.77	0.75	50.84	15.0

Magistervannet

236-62746-L

Dato	pH	KOND mS/m	ALK mmol/l	ALK-E mekv/l	TURB860 FNU	FARG mg Pt/l	Tot-P/L µg P/l	PO4-P µg P/l	Tot-N/L µg N/l	NH4-N µg N/l	NO3-N µg N/l	TOC mg C/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	Al/R µg/l	Al/II µg/l	LAI µg/l	Al/ICP µg/l	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	KLA/S µg/l	ANC µEqv/L	Siktedyp m
20.06.2019	6.71	2.92	0.089	0.062	0.97	6	9	1	57	< 2	< 2	1.10	5.48	1.23	< 5	< 5	0	15	0.93	0.21	0.60	3.41	2.30	69.14	6.5
22.07.2019	6.75	2.89	0.088	0.061	0.47	6	8	< 1	84	22	< 2	1.00	5.50	1.19	8	< 5	3	16	0.83	0.22	0.54	3.37	1.20	58.00	7.0
16.08.2019	6.66	2.88	0.072	0.045	0.81	6	6	1	62	< 2	< 2	1.00	5.25	1.14	< 5	< 5	0	10	0.87	0.23	0.56	3.29	2.20	66.51	7.0
16.09.2019	6.63	2.92	0.073	0.046	0.45	4	6	2	63	9	< 2	1.00	6.09	1.29	< 5	< 5	0	8	1.00	0.24	0.59	3.38	3.40	52.82	6.0
17.10.2019	6.54	2.87	0.086	0.059	0.31	5	5	1	40	3	< 2	0.78	5.28	1.17	10	< 5	5	7	0.93	0.22	0.54	3.54	2.40	77.01	8.0
min	6.54	2.87	0.072	0.045	0.31	4	5	< 1	40	< 2	< 2	0.78	5.25	1.14	< 5	< 5	0	7	0.83	0.21	0.54	3.29	1.20	52.82	6.0
middel	6.66	2.90	0.082	0.055	0.60	5	7	1	61	8	< 2	0.98	5.52	1.20	7	< 5	2	11	0.91	0.22	0.57	3.40	2.30	64.69	6.9
maks	6.75	2.92	0.089	0.062	0.97	6	9	2	84	22	< 2	1.10	6.09	1.29	10	< 5	5	16	1.00	0.24	0.60	3.54	3.40	77.01	8.0

Smalfjordvannet

196-2399-L

Dato	pH	KOND	ALK	ALK-E	TURB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Cl	SO4	Al/R	Al/II	LAI	Al/ICP	Ca	K	Mg	Na	KLAS	ANC	Siktedyp
	pH	mS/m	mmol/l	mekv/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µEkv/L	m
19.06.2019	7.31	5.79	0.247	0.225	< 0,3	16	3	2	110	2	11	3.20	8.12	2.46	14	7	7	37	3.24	0.25	1.55	5.23	1.40	242.03	7.0
22.07.2019	7.32	5.81	0.266	0.244	< 0,3	15	5	1	110	4	< 2	3.20	8.31	2.36	19	10	9	32	3.08	0.25	1.53	5.37	0.92	235.86	6.0
17.08.2019	7.21	5.76	0.189	0.166	0.40	15	4	< 1	99	< 2	< 2	3.30	7.96	2.31	15	7	8	30	3.16	0.23	1.51	5.24	1.20	242.95	7.5
16.09.2019	7.21	5.86	0.190	0.167	0.32	13	3	1	120	10	< 2	3.40	9.20	2.66	14	< 5	9	37	3.22	0.28	1.53	5.37	1.60	212.26	8.5
16.10.2019	7.15	5.83	0.229	0.206	0.34	13	2	< 1	100	5	6	3.10	8.05	2.35	14	7	7	27	3.26	0.26	1.52	5.59	1.30	261.10	7.5
min	7.15	5.76	0.189	0.166	< 0,3	13	2	< 1	99	< 2	< 2	3.10	7.96	2.31	14	< 5	7	27	3.08	0.23	1.51	5.23	0.92	212.26	6.0
middel	7.24	5.81	0.224	0.202	0.33	14	3	1	108	5	5	3.24	8.33	2.43	15	7	8	32	3.19	0.25	1.53	5.36	1.28	238.84	7.3
maks	7.32	5.86	0.266	0.244	0.40	16	5	2	120	10	11	3.40	9.20	2.66	19	10	9	37	3.26	0.28	1.55	5.59	1.60	261.10	8.5

Storvannet (Gamvik)

231-60226-L

Dato	pH	KOND	ALK	ALK-E	TURB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Cl	SO4	Al/R	Al/II	LAI	Al/ICP	Ca	K	Mg	Na	KLAS	ANC	Siktedyp
	pH	mS/m	mmol/l	mekv/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µEkv/L	m
21.06.2019	6.93	6.15	0.135	0.110	0.85	25	3	< 1	48	2	6	0.90	12.60	2.61	8	< 5	3	16	2.73	0.44	0.93	7.04	1.20	120.04	10.5
23.07.2019	7.20	6.21	0.165	0.141	< 0,3	6	7	1	86	4	5	0.97	12.10	2.42	10	< 5	5	16	2.55	0.45	0.89	7.07	0.51	127.46	13.0
15.08.2019	7.05	6.18	0.132	0.107	0.31	6	47*	< 1	51	4	< 2	1.10	11.50	2.36	12	8	4	15	2.66	0.44	0.89	6.93	0.69	144.99	14.5
17.09.2019	6.92	6.23	0.134	0.109	< 0,3	4	2	1	7	7	< 2	1.10	13.20	2.67	10	< 5	5	13	2.81	0.47	0.89	7.03	0.86	103.19	12.0
15.10.2019	7.01	6.31	0.166	0.142	< 0,3	5	2	< 1	63	3	7	0.88	11.50	2.45	11	< 5	6	12	3.00	0.49	0.84	7.28	0.58	172.11	14.5
min	6.92	6.15	0.132	0.107	< 0,3	4	2	< 1	48	2	< 2	0.88	11.50	2.36	8	< 5	3	12	2.55	0.44	0.84	6.93	0.51	103.19	10.5
middel	7.02	6.22	0.146	0.122	0.41	9	4	1	62	4	4	0.99	12.18	2.50	10	6	5	14	2.75	0.46	0.89	7.07	0.77	133.56	12.9
maks	7.20	6.31	0.166	0.142	0.85	25	7	1	86	7	7	1.10	13.20	2.67	12	8	6	16	3.00	0.49	0.93	7.28	1.20	172.11	14.5

* Verdien er ikke benyttet for beregning av middelværdien.

Storvatn (Balsfjord)

196-170-R

196-51617-L

Dato	pH	KOND	ALK	ALK-E	TURB860	FARG	Tot-P/L	PO4-P	Tot-N/L	NH4-N	NO3-N	TOC	Cl	SO4	Al/R	Al/II	LAI	Al/ICP	Ca	K	Mg	Na	KLAS	ANC	Siktedyp
	pH	mS/m	mmol/l	mekv/l	FNU	mg Pt/l	µg P/l	µg P/l	µg N/l	µg N/l	µg N/l	mg C/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µEkv/L	m
09.06.2019	7.96	18.00	1.720	1.715	0.31	4	2	< 1	50	< 2	< 2	1.20	3.81	2.26	6	< 5	1	4	33.00	0.12	1.71	2.51	1.20	1744.96	10.0
07.07.2019	8.17	18.00	1.750	1.745	< 0,3	4	3	4	67	< 2	< 2	1.20	4.39	2.36	8	< 5	3	4	31.80	0.10	1.63	2.44	0.41	1656.45	13.5
13.08.2019	8.17	18.00	1.500	1.493	0.34	3	2	1	47	< 2	< 2	1.40	4.12	2.12	12	< 5	7	5	31.30	0.10	1.64	2.56		1650.18	12.0
09.09.2019	8.05	17.60	1.240	1.231	< 0,3	2	3	2	65	< 2	< 2	1.40	3.96	2.09	10	< 5	5	4	31.50	0.11	1.60	2.46	0.76	1657.94	13.0
07.10.2019	8.02	17.80	1.520	1.513	0.55	3	2	< 1		4	< 2	1.20	3.99	2.10	12	< 5	7	4	34.80	0.12	1.57	2.65	1.10	1827.61	10.5
min	7.96	17.60	1.240	1.231	< 0,3	2	2	< 1	47	< 2	< 2	1.20	3.81	2.09	6	< 5	1	4	31.30	0.10	1.57	2.44	0.41	1650.18	10.0
middel	8.07	17.88	1.546	1.539	0.36	3	2	2	57	2	< 2	1.28	4.05	2.19	10	< 5	5	4	32.48	0.11	1.63	2.52	0.87	1707.43	11.8
maks	8.17	18.00	1.750	1.745	0.55	4	3	4	67	4	< 2	1.40	4.39	2.36	12	< 5	7	5	34.80	0.12	1.71	2.65	1.20	1827.61	13.5

Tennevatnet

194-50916-L

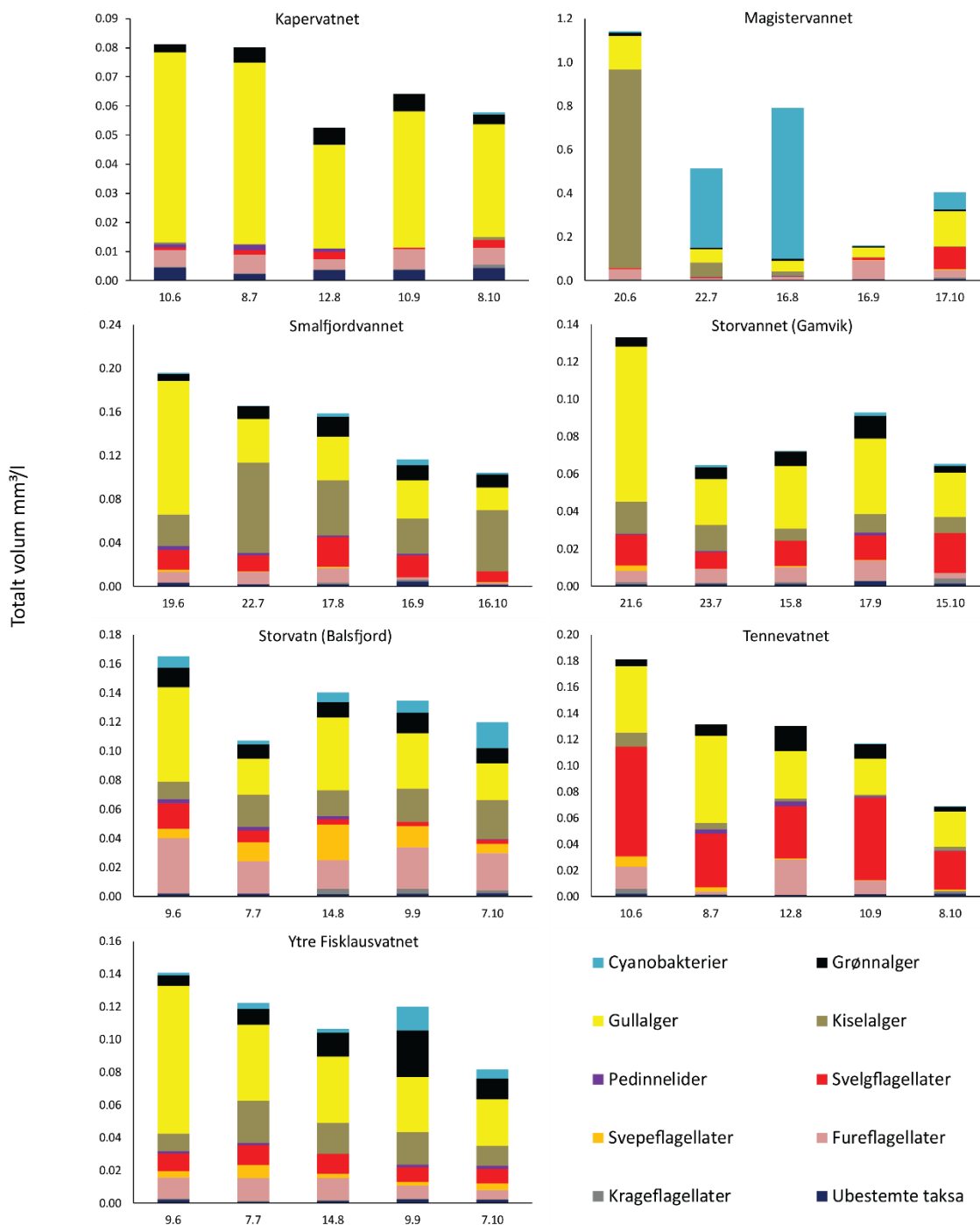
Dato	pH	KOND mS/m	ALK mmol/l	ALK-E mekv/l	TURB860 FNU	FARG mg Pt/l	Tot-P/L µg P/l	PO4-P µg P/l	Tot-N/L µg N/l	NH4-N µg N/l	NO3-N µg N/l	TOC mg C/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	Al/R µg/l	Al/II µg/l	LAI µg/l	Al/ICP µg/l	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	KLAS µg/l	ANC µEqv/L	Siktedyp m
10.06.2019	8.01	14.70	1.22	1.21	0.58	10	4	< 1	94	< 2	210	1.50	6.88	2.26	25	< 5	20	14	23.50	0.46	1.74	4.03	1.60	1246.74	7.0
08.07.2019	8.07	15.60	1.34	1.33	< 0,3	9	5	2	73	13	7	1.60	6.78	2.19	12	< 5	7	12	23.90	0.43	1.81	4.21	0.47	1298.30	10.0
12.08.2019	8.13	16.20	2.17	2.17	< 0,3	7	4	1	92	3	< 2	1.80	7.53	2.22	14	< 5	9	12	25.00	0.41	1.93	4.43		1350.70	9.0
10.09.2019	7.89	16.10	1.00	0.99	< 0,3	9	4	2	91	3	< 2	2.00	7.33	2.32	12	< 5	7	10	25.20	0.45	1.85	4.36	0.92	1355.63	13.0
08.10.2019	7.91	16.70	1.26	1.25	0.42	14	3	1	100	6	9	2.20	7.17	2.68	15	< 5	10	12	28.90	0.51	1.92	4.80	0.55	1563.21	7.5
min	7.89	14.70	1.00	0.99	< 0,3	7	3	< 1	73	< 2	< 2	1.50	6.78	2.19	12	< 5	7	10	23.50	0.41	1.74	4.03	0.47	1246.74	7.0
middel	8.00	15.86	1.40	1.39	0.42	10	4	1	90	5	46	1.82	7.14	2.33	16	< 5	11	12	25.30	0.45	1.85	4.37	0.89	1362.92	9.3
maks	8.13	16.70	2.17	2.17	0.58	14	5	2	100	13	210	2.20	7.53	2.68	25	< 5	20	14	28.90	0.51	1.93	4.80	1.60	1563.21	13.0

Ytre Fiskelausvatnet

194-2380-L

Dato	pH	KOND mS/m	ALK mmol/l	ALK-E mekv/l	TURB860 FNU	FARG mg Pt/l	Tot-P/L µg P/l	PO4-P µg P/l	Tot-N/L µg N/l	NH4-N µg N/l	NO3-N µg N/l	TOC mg C/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	Al/R µg/l	Al/II µg/l	LAI µg/l	Al/ICP µg/l	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	KLAS µg/l	ANC µEqv/L	Siktedyp m
09.06.2019	7.54	5.58	0.38	0.36	< 0,3	5	2	< 1	73	< 2	29	1.00	3.34	2.52	7	< 5	2	10	6.64	0.42	1.40	2.10	1.20	399.85	10.0
07.07.2019	7.59	5.61	0.39	0.37	< 0,3	4	3	1	68	< 2	19	1.00	3.75	2.94	< 5	< 5	0	7	6.58	0.43	1.37	1.96	0.75	368.96	14.5
13.08.2019	7.53	5.65	0.29	0.27	< 0,3	4	1	< 1	46	< 2	7	1.10	3.43	2.61	7	< 5	2	6	6.31	0.42	1.30	2.01		368.40	12.5
09.09.2019	7.35	5.55	0.30	0.28	< 0,3	3	1	1	58	2	8	1.00	3.34	2.65	6	< 5	1	6	6.35	0.44	1.27	1.95	1.10	367.46	14.4
07.10.2019	7.42	5.86	0.36	0.34	0.35	4	1	1		8	13	0.92	3.89	2.70	7	< 5	2	6	6.97	0.46	1.34	2.47	0.99	410.38	14.0
min	7.35	5.55	0.29	0.27	< 0,3	3	1	< 1	46	< 2	7	0.92	3.34	2.52	< 5	< 5	0	6	6.31	0.42	1.27	1.95	0.75	367.46	10.0
middel	7.49	5.65	0.35	0.33	0.31	4	2	1	61	3	15	1.00	3.55	2.68	6	< 5	1	7	6.57	0.43	1.34	2.10	1.01	383.01	13.1
maks	7.59	5.86	0.39	0.37	0.35	5	3	1	73	8	29	1.10	3.89	2.94	7	< 5	2	10	6.97	0.46	1.40	2.47	1.20	410.38	14.5

Vedlegg D. Planteplankton



Figur D.1. Totalt biovolum (mm³/l) og fordelingen av planteplankton i basisovervåkingssjøene i ØKOFERSK Nord på hver prøvetakingsdato i 2019.

Tabell D.1. Planteplankton i basisovervåkingssjøene i ØKOFERSK Nord i 2019.

Absoluttverdier av alle parametre som er brukt i klassifiseringen av planteplankton i basisovervåkingssjøene i ØKOFERSK Nord i 2019. Tallene angir middelveier gjennom sesongen av klorofyll a, totalt volum, PTI og maksverdi av totalt volum for cyanobakterier (Cyanomax) iht. Klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018).

Norsk Type nr.	Innsjø	Klorofyll a, µg/l	Totalt volum, mg/l	PTI	Cyano _{max} mg/l
L201c	Kapervatnet (R)	0.48	0.07	1.93	0.0007
L301d	Magistervannet (R)	2.30	0.60	2.36	0.6927
L205	Smalfjordvannet (R)	1.28	0.15	1.97	0.0053
L304	Storvannet (Gamvik) (R)	0.77	0.09	1.99	0.0020
n.a.	Storvatn (Balsfjord) (R)	0.87	0.13	2.07	0.0176
n.a.	Tennevatnet (R)	0.89	0.13	2.08	0.0004
L207	Ytre Fiskelausvatnet (R)	1.01	0.11	2.00	0.0143

Vedlegg E. Vannplanter

Tabell E.1. Vannvegetasjon i basisovervåkingssjøene i ØKOFERSK Nord i 2019.

KAP=Kapervatnet, MAG=Magistervannet, SMA=Smalfjordvannet, STOR=Storvannet (Gamvik), STO=Storvatn (Balsfjord), TEN=Tennevatnet, YFI=Ytre Fiskelausvatnet. Kolonnene til venstre viser sensitive (S) og tolerante (T) arter i forhold til eutrofiering (TI) og forsuring (SI). Forekomst: 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende, 5=dominerer, *=forekommer.

TI	SI	Latinsk navn	Norske navn	Innsjøer						
				KAP	MAG	SMA	STOR	STO	TEN	YFI
		ISOETIDER								
S	T	<i>Isoetes echinospora</i>	Mjukt brasmegras			2				
S	T	<i>Isoetes lacustris</i>	Stivt brasmegras	3-4		4				
S	S	<i>Ranunculus reptans</i>	Evjesoleie			2				
		ELODEIDER								
S	S	<i>Hippuris vulgaris</i>	Hesterumpe	2		2-3	1	2	2	
S	S	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad			4-5	3	4	4	3
S	S	<i>Myriophyllum sibiricum</i>	Kamtusenblad					2	4	
		<i>Potamogeton alpinus</i>	Rusttjønnaks			2			1-2	2
		<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Småttjønnaks			1	1		2	
S	S	<i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønnaks			3		3	4	3-4
S		<i>Potamogeton praelongus</i>	Nøkketjønnaks			2		3	3	
S		<i>Ranunculus confervoides</i>	Dvergassoleie						2	2
S		<i>Stuckenia filiformis</i>	Trådtjønnaks			2		2	3	
S	T	<i>Utricularia minor</i>	Småblærerot			2			1	
		<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerot						1	
		NYMPHAEIDER								
	S	<i>Potamogeton natans</i>	Vanlig tjønnaks						4	
S	T	<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras							2
S	S	<i>Sparganium hyperboreum</i>	Fjellpiggnopp	3		2	2		1-2	
		KRANSALGER								
S		<i>Chara contraria</i>	Gråkrans					*	3	
S		<i>Chara globularis</i>	Vanlig kransalge					2		
S	S	<i>Nitella opaca</i>	Mattglattkrans		1		1			3
S		<i>Tolypella canadensis</i>	Kanadaglattkrans							2
		totalt antall arter		3	1	12	5	8	14	7

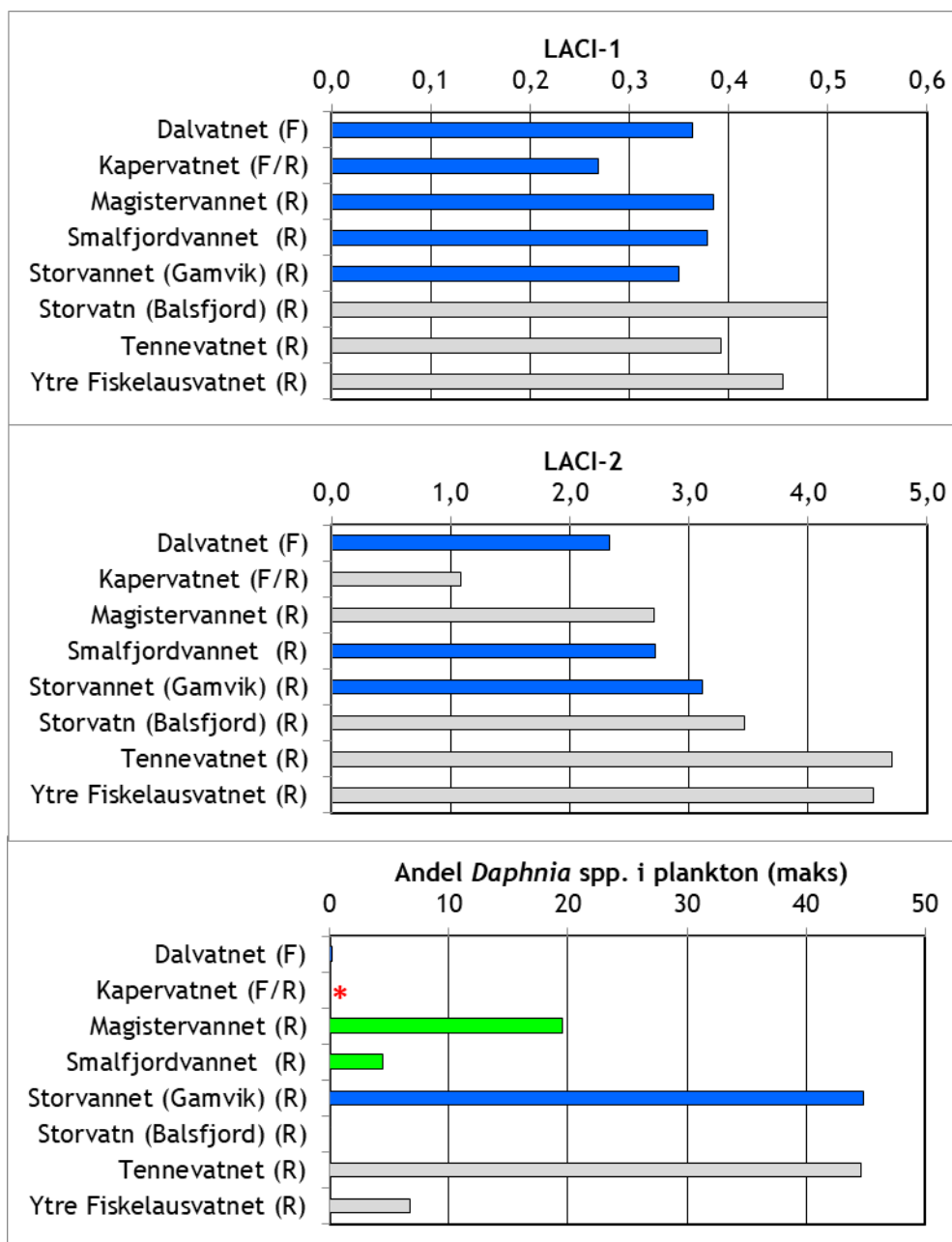
Vedlegg F. Småkreps

I denne rapporten har vi benyttet tre ulike indekser basert på småkreps for å vurdere økologisk tilstand mht. forsurening. To av indeksene, LACI-1 (Lake Acidification Crustacean Index 1) og LACI-2 (Lake Acidification Crustacean Index 2) er benyttet i den innsjøspesifikke tilstandsklassifiseringen i kap. 4. Benyttede klassegrenser er presentert klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018). For innsjøene i ØKOFERSK Nord er resultater fra 2019 for alle småkrepsindeksene presentert i figur F.1.

Tabell F.1. Småkreps i basisovervåkingssjøene i ØKOFERSK Nord i 2019.

Kolonnene til venstre viser sensitivitet for forsurening: 1=svært sensitiv, 2=moderat sensitiv, 3=moderat tolerant, 4=svært tolerant. DAL: Dalvatnet, KAP: Kapervatnet, MAG: Magistervannet, SMAL: Smalfjordvannet, STOR: Storvannet (Gamvik), STO: Storstvatn (Balsfjord), TENN: Tennevatnet, YFIS: Ytre Fiskelausvatnet

Latinsk navn	F-toleranse	DAL	KAP	MAG	SMAL	STOR	STO	TENN	YFIS
<i>Sida crystallina</i>	3		X					X	
<i>Holopedium gibberum</i>		X	X	X	X	X			X
<i>Daphnia galeata</i>	1					X	X	X	X
<i>Daphnia longiremis</i>	1	X			X				
<i>Daphnia longispina</i>	1			X	X	X		X	X
<i>Scapholeberis mucronata</i>	3		X						
<i>Simocephalus serrulatus</i>	2						X		
<i>Bosmina longirostris</i>	2						X		
<i>Bosmina longispina</i>		X	X	X	X	X		X	X
<i>Acantholeberis curvirostris</i>	4		X				X		
<i>Ilyocryptus sordidus</i>					X				
<i>Ophryoxus gracilis</i>	2	X	X		X			X	
<i>Streblocerus serricaudatus</i>	3				X			X	
<i>Acroporus harpae</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Alona affinis</i>		X	X		X	X		X	X
<i>Alona guttata</i>					X	X		X	
<i>Alona intermedia</i>	2		X						
<i>Alona karelica</i>	2				X	X			
<i>Alona rectangula</i>	1						X	X	
<i>Alona rustica</i>	4	X	X		X				
<i>Alona weiretschagini</i>									X
<i>Alonella excisa</i>	3	X	X		X	X	X	X	X
<i>Alonella exigua</i>							X	X	
<i>Alonella nana</i>		X	X		X	X	X	X	X
<i>Alonopsis elongata</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Camptocercus rectirostris</i>	2				X				
<i>Chydorus sphaericus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Paralona pigra</i>	2		X						X
<i>Eurycercus lamellatus</i>		X	X	X		X			
<i>Graptoleberis testudinaria</i>					X				
<i>Leydigia leydigi</i>							X		
<i>Rhynchotalona falcata</i>		X	X		X		X	X	
<i>Polyphemus pediculus</i>			X		X	X		X	X
<i>Bythotrephes longimanus</i>	2	X	X		X	X		X	
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	2	X			X	X	X	X	X
<i>Mixodiaptomus lacinatus</i>	2		X	X					
<i>Heterocope appendiculata</i>	2						X		X
<i>Macrocydops albidus</i>	2	X			X		X	X	X
<i>Macrocydops fuscus</i>	3							X	
<i>Eucyclops macruroides</i>	1	X					X		
<i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)	1						X	X	X
<i>Eucyclops serrulatus</i>	2	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eucyclops speratus</i>	2	X			X				X
<i>Paracydops affinis</i>	2				X		X	X	
<i>Paracydops fimbriatus</i>								X	
<i>Cyclops abyssorum</i>	2		X	X					
<i>Cyclops scutifer</i>		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Megacydops gigas</i>	2			X		X			X
<i>Megacydops viridis</i>			X						
<i>Acanthocyclops robustus</i>		X	X		X			X	
<i>Diacyclops nanus</i>	4	X	X	X	X	X	X		X
<i>Cryptocyclops bicolor</i>	1							X	
Antall Cladocera		14	19	7	21	15	13	18	13
Antall Copepoda		8	7	6	8	5	9	10	9
Total antall krepsdyrarter		22	26	13	29	20	22	28	22



Figur F.1. Forsuringsindekser basert på småkreps angitt for alle innsjøer i ØKOFERSK Nord i 2019. Øverst: LACI-1 (Lake Acidification Crustacean Index 1). Midten: LACI-2 (Lake Acidification Crustacean Index 2). Nederst: Andel *Daphnia* (maksimumsverdi). Farge angir tilstandsklassen (blått = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig økologisk tilstand) for alle indekser og vanntyper hvor klassegrenser er foreslått (se Veileder 02:2018). Rød stjerne (*): Dafnier ikke registrert i 2019, dvs. økologisk tilstandsklasse svært dårlig. NB. I den innsjøspesifikke klassifiseringen (kap. 4.2-4.9) er kun LACI-1 (svært kalkfattige, klare) eller LACI-2 (kalkfattige, klare) benyttet (jf. Veileder 02:2018).

Vedlegg G. Fisk

Tabell G.1. Datagrunnlag for fastsettelse av lokalitetsspesifikk referansetilstand inkludert vurdering av datagrunnlagets pålitelighet (Høy, Middels, Lav).

Bestandsendring er basert på informasjon som ligger i NINAs fiskedatabase (data fra tidligere prøvafiske, informasjon fra fylkesmannen og intervjuundersøkelser med lokale grunneiere/fiskere) samt lokalkunnskap gitt av personer på stedet. Dominansklasse er basert på prosent bestandsstørrelse ut fra fangstutbytte; D=dominant, V=vanlig, S=sjelden. n.a betyr at arten ikke er vurdert. NB. En god bestand refererer her til bestandsstørrelsen, ikke til økologiske tilstand. Røyebestanden kan bestå av flere morfer; L=litoral og B=bentivør (fanget i profundalen). * ingen opplysninger om referansetilstand for fiskebestanden.

Innsjø / Datakvalitet Pålitelighet	Art	Referanse/ Dominans-klasse	Opprinnelse	Bestandsendring	Datakilde	Bestand 2019
Kapervatnet (Høy)	Ørret	God/D	naturlig	ingen	NINA	God
Magistervannet (Middels)	Røye totalt	God/D	naturlig	økt	NINA	God
	Røye (L)	God/D	naturlig	ukjent	NINA	God
	Røye (B)	God/V	naturlig	ukjent	NINA	Liten
	Ørret	Ukjent/S	naturlig	ukjent		Liten
	*Trepigget stingsild	Ukjent/V	naturlig	ukjent	Ingen info	n.a.
Smalfjordvannet (Middels)	*Ørret	Ukjent/D	naturlig	ukjent	Ingen info	Moderat
	Røye totalt	God/D	naturlig	økt	NINA	God
	Røye (L)	God/D	naturlig	ukjent	NINA	God
	Røye (B)	God/V	naturlig	ukjent	NINA	Liten
	*Trepigget stingsild	Ukjent/D	naturlig	ukjent	Ingen info	n.a.
Storvannet (Gamvik) (Middels)	Ørret	God/D	naturlig	økt	NINA	God
	Røye totalt	God/D	naturlig	økt	NINA	God
	Røye (L)	God/D	naturlig	ingen	NINA	God
	Røye (B)	God/V	naturlig	ingen	NINA	Moderat
	Trepigget stingsild	Ukjent/V		ingen	NINA	n.a.
Storvatn (Balsfjord) (Lav)	Ørret	Til stede/D	naturlig	økt	FM	Moderat
	Røye	Til stede/-	naturlig	økt	FM	Ikke fanget
	Trepigget stingsild	Ukjent/D	naturlig	ukjent	ingen info	God
Tennevatnet*	Røye totalt	Ukjent/V	naturlig	ukjent	ingen info	Liten
	Røye (L)	Ukjent/V	naturlig	ukjent	ingen info	Liten
	Røye (B)	Ukjent/V	naturlig	ukjent	ingen info	Liten
	Ørret	Ukjent/D	naturlig	ukjent	ingen info	Moderat
	Laks	Ukjent/V	naturlig	ukjent	ingen info	Liten
	Trepigget stingsild	Ukjent/V	naturlig	ukjent	ingen info	n.a.
Ytre Fiskelausvatnet (Lav)	Røye totalt	God/D	naturlig	økt	FM	God
	Røye (L)	Ukjent/D	naturlig	ukjent	ingen info	God
	Røye (B)	Ukjent/V	naturlig	ukjent	ingen info	Moderat
	Ørret	Liten/D	naturlig	økt	FM	Liten
	Trepigget stingsild	Ukjent/V	naturlig	ukjent	ingen info	n.a.

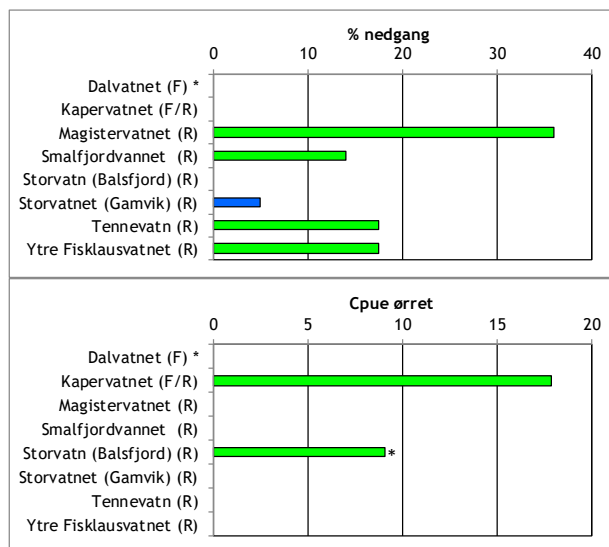
Tabell G.2. Fangstutbytte (Cpue) av ulike fiskearter samt ulike morfer av røye fanget i innsjøer prøvafisket i 2019 på bunngarn og flytegarn, i ulike dyp. L=litoral røye og B=bentivør/profundal røye .

	Bunngarn, dyp					
Lokalitet/art	0-3m	3-6m	6-12m	12-20m	20-35m	Totalt
Kapervatnet						9,9
Ørret	14,1	8,0	17,2	0,7	1,1	9,9
Magistervannet						31,9
Røye totalt	32,4	34,2	25,9	30,4	24,4	31,0
Røye (L)	32,4	34,2	25,9	30,4	0,0	29,5
Røye (B)	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	1,4
Ørret	0,4	0,0	0,0	0,7	0,0	0,3
3p.stingsild	0,9	0,9	0,7	0,0	0,0	0,7
Smalfjordvannet						30,6
Ørret	6,3	12,1	1,1	0,0	0,0	5,2
Røye totalt	24,8	35,1	8,9	23,7	17,8	23,3
Røye (L)	24,8	35,1	8,9	23,7	0,0	21,6
Røye (B)	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	1,8
3p.stingsild	1,5	2,2	2,2	3,0	1,1	2,0
Storvannet (Gamvik)						26,8
Ørret	11,1	9,3	3,0	3,3	0,0	7,4
Røye totalt	10,2	22,2	17,8	18,9	53,3	19,2
Røye (L)	10,2	22,2	17,8	18,9	0,0	15,8
Røye (B)	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	3,3
3p.stingsild	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3
Storvatn (Balsfjord)						19,0
Ørret	10,2	7,8	2,2	0,0	0,0	6,7
Trepigget stingsild	14,7	12,2	15,6	4,4	2,2	12,3
Tennevatnet						8,9
Røye totalt	0,0	2,2	4,4	4,4		2,4
Røye (L)	0,0	2,2	4,4	0,0		2,0
Røye (B)	0,0	0,0	0,0	4,4		0,4
Ørret	8,1	8,9	0,7	0,0		5,3
Laks	0,7	0,0	0,0	0,0		0,2
Trepigget stingsild	1,5	0,0	0,0	4,4		0,9
Ytre Fiskelausvatnet						17,6
Røye totalt	15,9	13,8	16,1	6,7	15,6	14,0
Røye (L)	15,9	13,8	16,1	3,0	0,0	11,9
Røye (B)	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	2,1
Ørret	4,4	1,8	2,8	0,0	0,0	2,3
Trepigget stingsild	0,0	0,0	5,0	1,5	0,0	1,2

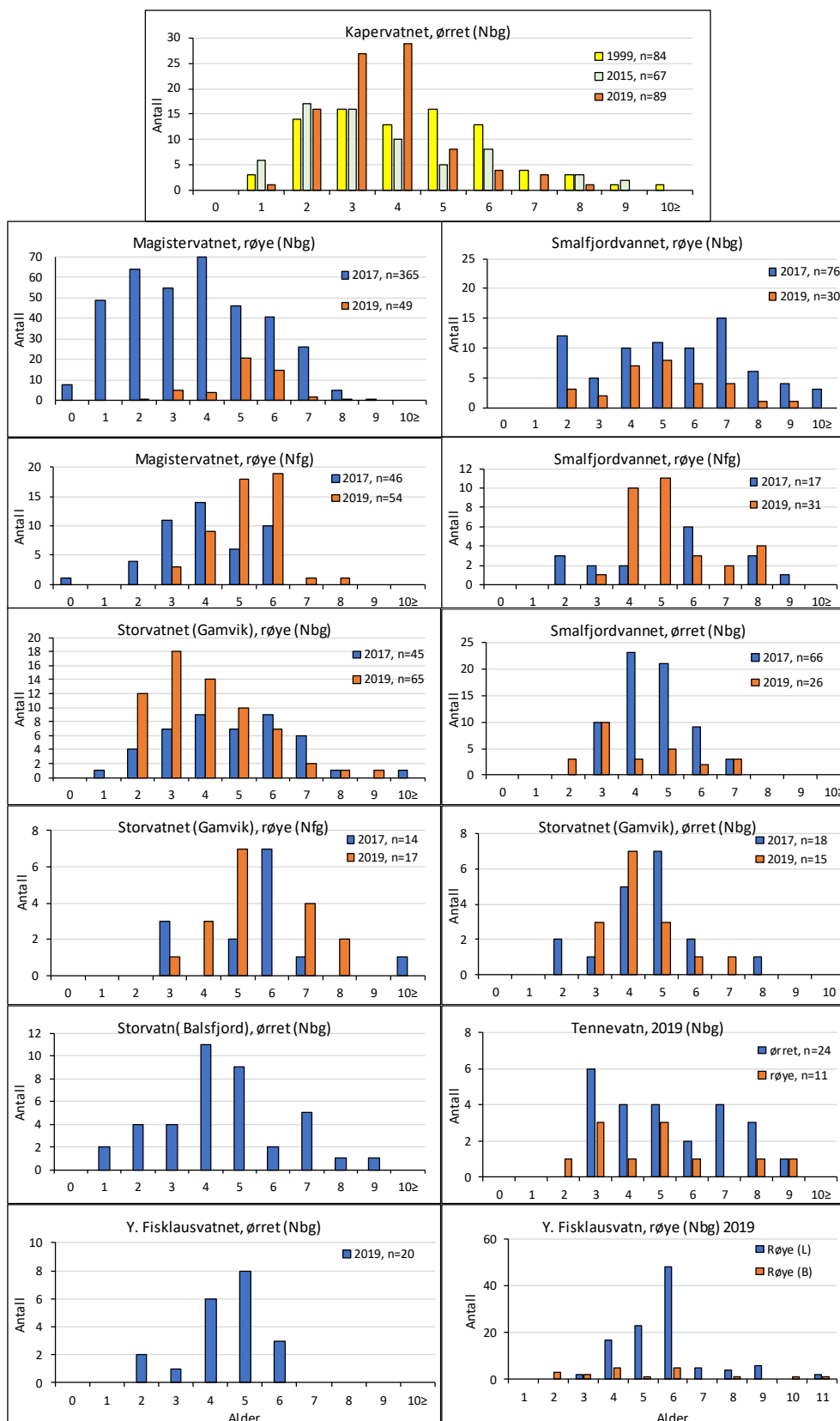
	Flytegarn, dyp					
	0-6m	6-12m				Totalt
Kapervatnet						0,0
Ørret	0,0	0,0				0,0
Magistervannet						15,0
Røye totalt	15,0					15,0
Ørret	0,0					0,0
3p.stingsild	0,0					0,0
Smalfjordvannet						5,9
Ørret	0,0	0,0				0,0
Røye totalt	8,3	1,1				5,9
3p.stingsild	0,0	0,0				0,0
Storvannet (Gamvik)						3,1
Ørret	0,0	0,0				0,0
Røye totalt	4,4	0,6				3,1
3p.stingsild	0,0	0,0				0,0
Ytre Fisklausvatnet						0,1
Røye totalt	0,3	0,0				0,1
Ørret	0,0	0,0				0,0
3p.stingsild	0,0	0,0				0,0

Tabell G.3. Beregnede indeks- EQR- og nEQR-verdier for AIndeksW5 og EIndeksW3 for fire innsjøer i ØKOFERSK NORD. K=kaldtvannsamfunn

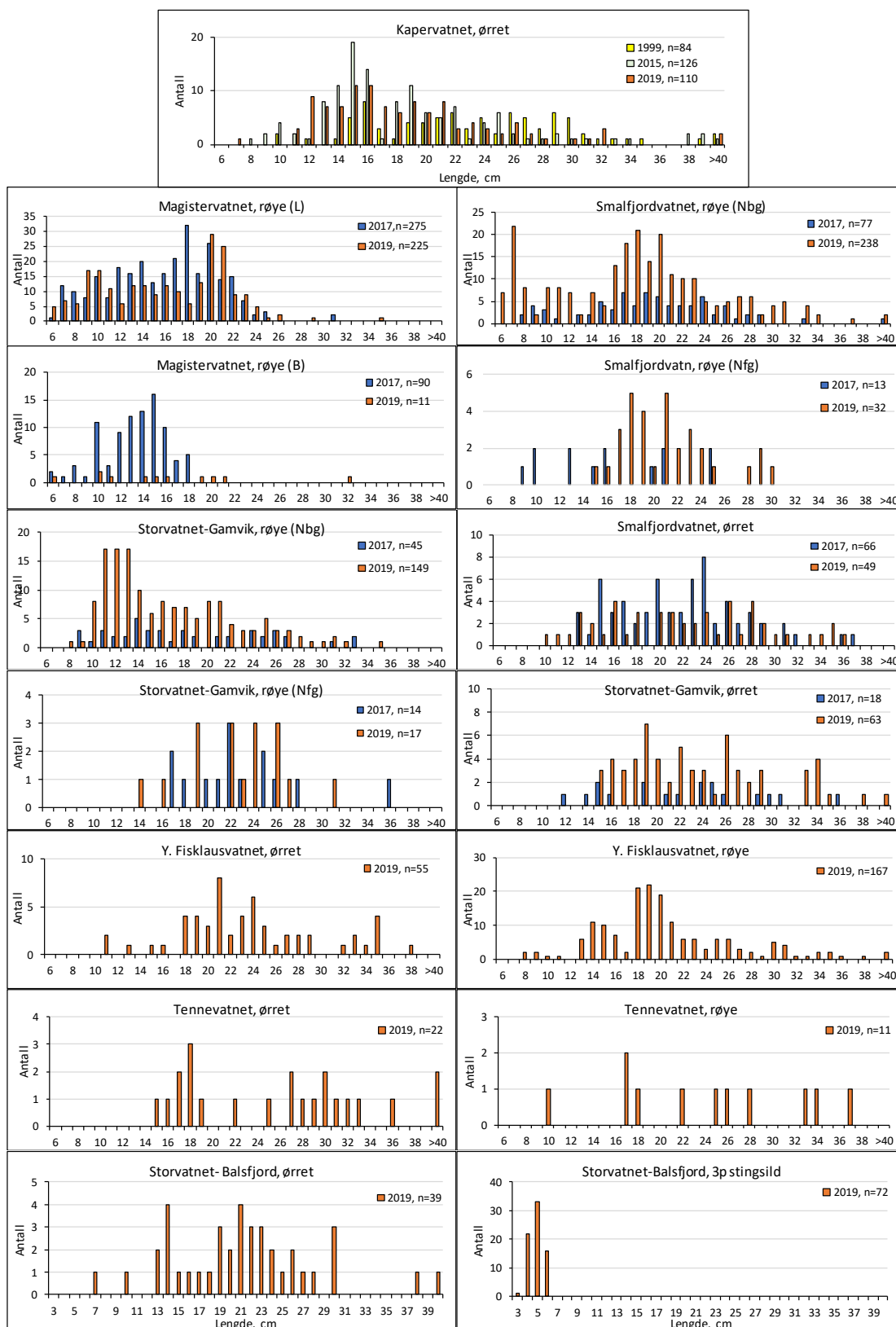
		Indeks-verdi		EQR-verdi		nEQR-verdi	
Type	Lokalitet	Aindeks	Eindeks	Aindeks	Eindeks	Aindeks	Eindeks
K	Magistervannet	0,64	0,32	1,00	0,67	1,00	0,75
K	Smalfjordvannet	0,44	0,36	0,87	0,77	0,80	0,84
K	Storvannet (Gamvik)	0,53	0,37	1,00	0,79	1,00	0,85
K	Y. Fisklausvatn	0,44	0,19	0,86	0,43	0,80	0,48



Figur G.1. Fiskeindekser brukt i tilstandsklassifiseringen av innsjøer i ØKOFERSK Nord: Bestandsnedgang (%) basert på prosentvis nedgang i fangstutbytte av ulike fiskebestander vist for Magistervannet, Smalfjordvatnet, Storvatnet (Gamvik), Tennevatnet og Ytre Fisklausvatnet (øvre figur), Fangstutbytte av ørret (Cpue) vist for Kapervatnet og Storvatnet (Balsfjord) (nedre figur). * betyr at fisk ikke er inkludert i undersøkelsen eller at datagrunnlaget er for usikkert til å kunne fastsette økologisk tilstand. Farge angir tilstandsklassen (blå = svært god, grønn = god økologisk tilstand).



Figur G.2. Aldersfordeling hos ørret og røye på bunngarn (Nbg) og flytegarn (Nfg) i syv referansesjøer i ulike år. Røye (L)= litoral røye, Røye (B)= bentisk/profundal røy, n= antall fisk som er aldersbestemt. Merk: ulik skala på aksene.



Figur G.3. Lengdefordeling hos ørret, røye og trepigget stingsild (kun i Storvatnet -Balsfjord) på bunngarn (Nbg) og flytegarn (Nfg) i syv referansesjøer i ulike år. Røye (L)= litoral røye, Røye (B)= bentisk/profundal røye, n= antall fisk som er aldersbestemt. Merk: ulik skala på aksene.

Miljødirektoratet

Telefon: 03400/73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

E-post: post@miljodir.no

Nett: www.miljodirektoratet.no

Post: Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo: Grensesvingen 7, 0661 Oslo

Miljødirektoratet jobber for et rent og rikt miljø. Våre hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet og har mer enn 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturoppsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptrer selvstendig i enkeltsaker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring.

Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.