

Overvåkning og klassifisering av økologisk tilstand – referansesjøer

Utarbeidet av Rådgivende Biologer



Kolofon

Utførende institusjon (institusjonen er ansvarlig for innholdet i rapporten)

Rådgivende Biologer AS

Oppdragstakers prosjektansvarlig

Harald Sægrov

Kontaktperson i Miljødirektoratet

Gunnar Skotte

M-nummer

2990

År

2025

Sidetall

44

Miljødirektoratets kontraktnummer

21087343

Utgiver

Miljødirektoratet

Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

Forfatter(e)

Wathne, I., Brekke, E., Kålås, S. Sægrov, H.

Tittel – norsk og engelsk

Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand – referansesjøer
Monitoring and classification of ecological status – reference lakes

Sammendrag – summary

Overvåkingen i delprogram Vest 2021–2025 omfatter syv innsjøer. Ved utgangen av 2024 var Kvikkevatn (Vinje, Telemark) og Fåsdalsvatnet (Flekkefjord, Agder) til sammen undersøkt tre ganger og det er de samlede resultatene fra overvåkingene som presenteres her. Begge er antatt referansesjøer. Resultatene viser at den økologiske tilstanden til Kvikkevatn er «god» og til Fåsdalsvatnet er «moderat».

Seven lakes are monitored in the subprogramme «Vest 2021–2025». The results presented in this report are from the monitoring in Kvikkevatn (Vinje, Telemark) and Fåsdalsvatnet (Flekkefjord, Agder). At the end of 2024 both lakes were finished sampling three times. Both lakes are assumed reference lakes. The results demonstrate that ecological condition in Kvikkevatn is «good» while it is «moderat» in Fåsdalsvatnet. All original data is submitted to the database Vannmiljø.

4 emneord

Basisovervåking, Innsjøer, Vannforskriften,
Økologisk tilstand

4 subject words

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

Forord

Denne rapporten inneholder resultater fra to av innsjøene i basisovervåkingsprogrammet ØKOFERSK - delprogram Vest i 2021–2025. Overvåkingen har omfattet REFERANSE-innsjøer og innsjøene Kvikkevatn (Vinje, Telemark) og Fåsdalsvatnet (Flekkefjord, Agder) som per 2024 er overvåket tre ganger, er presentert i denne rapporten. Arbeidet er utført på oppdrag fra Miljødirektoratet.

Prosjektgruppen har bestått av følgende personer med ansvar og arbeidsoppgaver angitt i parentes:

Harald Sægrov (prosjektkoordinator)

Ingrid Wathne (koordinering av feltarbeid og rapportering, ansvarlig for planteplankton- og bunndyrsundersøkelsene)

Erling Brekke (ansvarlig for småkrepsundersøkelsene)

Steinar Kålås (ansvarlig for fiskeundersøkelsene)

Tonje Olsen Totland (ansvarlig vannplanteundersøkelse)

Feltarbeidet ble utført av Ingrid Wathne, Tonje Totland og Steinar Kålås.

Vannkjemiske analyser er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS. Analysene av bunndyr er utført av Martin Johansson og Ludvig Hagberg, Pelagia Nature & Environment AB, og analysene av planteplankton er utført av Trond Stabell (Norconsult). Analyse av vannplanter er utført av Tonje Totland (Rådgivende Biologer) og analysene av småkreps er utført av Erling Brekke (Rådgivende Biologer). Kurt Urdal og Harald Sægrov (Rådgivende Biologer) har aldersbestemt fisk.

Denne rapporten inneholder deler som er felles for rapportene fra alle delprogrammene i ØKOFERSK (gjelder i første rekke omtale av overvåkingsprogrammet, metodebeskrivelser og delkapitler om vurdering av usikkerhet). Teksten i disse delene baserer seg på tidligere rapporter utarbeidet av NINA.

Innhold

Sammendrag.....	5
Summary.....	6
1. Innledning.....	7
1.1 Bakgrunn.....	7
1.2 Mål og innhold.....	7
2. Presentasjon av innsjøene	8
2.1 Lokalisering.....	8
2.2 Vanntyper.....	9
3. Materiale og metoder	11
3.1 Prøvetaking – tidspunkt og omfang	11
3.2 Fysisk-kjemiske parametere	11
3.3 Planteplankton	12
3.4 Vannplanter	12
3.5 Småkreps	13
3.6 Bunndyr.....	13
3.7 Fisk	13
3.8 Rapportering av data.....	14
3.9 Klassifiseringsmetodikk	14
3.9.1 Prosedyre for klassifisering	14
3.9.2 Usikkerheter og begrensninger	15
4. Tilstandsvurdering per innsjø.....	17
4.1 Innledning inkl. usikkerhetsvurdering	17
4.2 Kvikkevatn.....	19
4.3 Fåsdalsvatnet.....	22
4.4 Økologisk tilstand – vurdering av usikkerhet.....	25
5. Referanser	28
6. Vedlegg	29
6.1 Vedlegg A. Stasjonskart.....	29
6.2 Vedlegg B. Prøvetakingsfrekvens og tidspunkt for feltarbeid	30
6.3 Vedlegg C. Vanntemperatur og oksygen	31
6.4 Vedlegg D. Vannkjemiske data og siktedyp.....	34
6.5 Vedlegg E. Planteplankton	35
6.6 Vedlegg F. Vannplanter	39
6.7 Vedlegg G. Småkreps.....	40
6.8 Vedlegg H. Bunndyr	41
6.9 Vedlegg I. Fisk	43

Sammendrag

Denne rapporten inneholder resultater fra basisovervåking i innsjøer delprogram Vest 2021–2025, gjennomført iht. vannforskriften/vanndirektivet. Basisovervåkingen startet i 2009 og omfatter hovedsakelig overvåking av antatt upåvirkede vannforekomster (referanseovervåking), samt et lite utvalg påvirkede vannforekomster. Basisovervåkingen skal gi kunnskap om referansetilstand i ulike vanntyper, og om endringer i miljøtilstand som følger av naturlig utvikling og av storskala menneskelig påvirkning. Dataene vil dessuten inngå i grunnlaget for framtidig justering og utvikling av klassifiseringssystemet.

Overvåkingen i delprogram Vest 2021–2025 omfatter syv innsjøer. Ved utgangen av 2024 var Kvikkevatn (Vinje, Telemark) og Fåsdalsvatnet (Flekkefjord, Agder) til sammen undersøkt tre ganger og det er de samlede resultatene fra overvåkingene som presenteres her. Begge er antatt referansesjøer.

Kvikkevatn har en overflate på 0,80 km², ligger på fjellet, er svært kalkfattig og svært klar. Fåsdalsvatnet er 0,53 km² og ligger i skog, er også svært kalkfattig og svært klar.

Alle biologiske kvalitetselementer (planteplankton, vannplanter, småkreps, litorale bunndyr og fisk) og relevante fysisk-kjemisk parametere ble registrert. Økologisk tilstand er presentert for alle parametere og kvalitetselementer som er inkludert i gjeldende klassifiseringssystem. Samlet tilstand for hver innsjø er basert på «det verste styrer»-prinsippet. For kvalitetselementene der det er datagrunnlag og det eksisterer klassegrenser for den aktuelle innsjøtypen, er det utført klassifisering, men for alle biologiske kvalitetselementer har vurderingene middels usikkerhet. For kvalitetselementene der det er datagrunnlag, og det ikke eksisterer klassegrenser for innsjøtypen, er indeksene beregnet, men det er ikke utført klassifisering. Resultatene viser at den økologiske tilstanden til Kvikkevatn er «god» og til Fåsdalsvatnet er «moderat». Primærdataene er rapportert i databasen Vannmiljø (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>).

Summary

This report presents the results from the surveillance monitoring of lakes for the subprogramme «Vest 2021–2025», performed in accordance with the requirements of the EU Water Framework Directives. The objectives of the surveillance monitoring are to 1) assess the ecological status of reference (pristine) water bodies, and 2) provide knowledge on the changes in ecological status following the influence of natural and large-scale anthropogenic developments. The surveillance monitoring began in 2009 and mainly includes monitoring of pristine water bodies (reference monitoring), along with a selection of affected water bodies. The lakes included in the surveillance monitoring include multiple different water types. The data from this report will be used as the baseline for future adjustments and development of the ecological classification system.

Seven lakes are monitored in the subprogramme «Vest 2021–2025». The results presented in this report are from the monitoring in Kvikkevatn (Vinje, Telemark) and Fåsdalsvatnet (Flekkefjord, Agder). At the end of 2024 both lakes were finished with three times sampling. Both lakes are assumed reference lakes.

Kvikkevatn, a mountain lake, has a surface of 0,80 km², and is considered to have a very low calcium content and has very clear water. Fåsdalsvatnet, with a surface area of 0,53 km², is in a forested area and has very low concentration of calcium with very clear water.

All the biological quality elements (phytoplankton, macrophytes, zooplankton, littoral benthos and fish) were sampled along with the relevant physico-chemical parameters. The ecological status for each parameter and quality element included in the classification system is presented. The overall status for each lake is set based on the lowest scoring element called the «one out, all out» principal. Classification based on quality elements is performed in instances where there is both sufficient data and existence of class boundaries for the water type in question. In the case of missing class boundaries for a water type, indices are calculated but no classification is set. The results demonstrate that ecological condition in Kvikkevatn is «good» while it is «moderat» in Fåsdalsvatnet. All original data is submitted to the database Vannmiljø (<https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>).

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

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.

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 forsureffekter.

I Økofersk – delprogram Vest er det referansesjøer som skal undersøkes. Dette er innsjøer som er upåvirket / lite påvirket av menneskelig aktivitet. Resultatene fra overvåkingen skal tjene som referansegrunnlag for annen overvåking relatert til vannforskriften og revisjon av klassifiseringsveilederen. De fleste av disse sjøene overvåkes annethvert år i en 5-årsperiode (dvs. tre gjentak), mens noen er valgt ut som langsiktige referansesjøer der overvåkingen fortsetter annethvert år også etter den første 5-årsperioden. I 2024 var to av innsjøene i Økofersk Vest undersøkt tre ganger og økologisk tilstand basert på biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer er vurdert ut ifra samtlige målinger samlet gjennom de tre prøvetakingene.

I tillegg til Kvikkevatn og Fåsdalsvatnet, er Slondalsvatnet (Ulvik, Vestland), Nigardsbrevatnet (Luster, Vestland), Hornsvatnet (Aurland, Vestland), Indra Vinjavatnet (Bjerkreim, Rogaland) og Snøsvatnet (Bjerkreim, Rogaland) en del av Økofersk Vest 2021–2025. Slondalsvatnet og Nigardsbrevatnet ble begge undersøkt for første gang i 2021 (Hellen mfl. 2022). Snøsvatnet og Indra Vinjavatnet startet opp i 2022 og Hornsvatnet i 2023.

Det er tatt prøver av vannkjemi, planteplankton, vannplanter, småkreps, bunndyr og fisk. Mer detaljert beskrivelse er gitt i avsnitt 3.2–3.7.

1.2 Mål og innhold

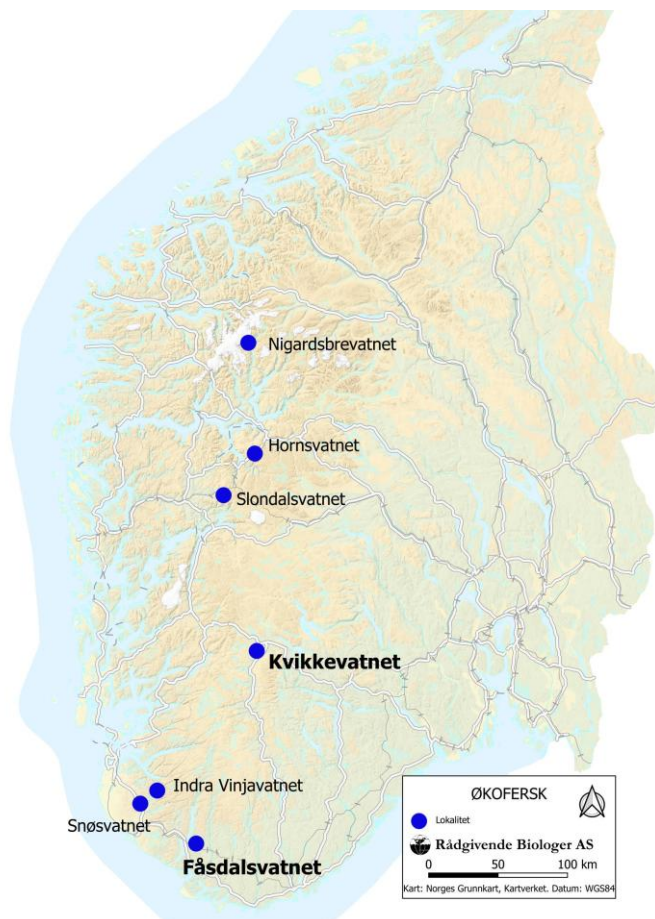
Målsettingen med basisovervåkingen har vært å styrke datagrunnlaget for fastsettelse av referanseverdier for ulike kvalitetselementer i vanlige norske innsjøtyper og prøve ut ny metodikk for tilstandsklassifisering av norske vannforekomster iht. Miljødirektoratet (2025,23.06): «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann» (heretter referert til som Klassifiseringsveilederen). I tillegg vil dataene kunne inngå i datagrunnlaget for framtidig justering og utvikling av klassifiseringssystemet, samt utvelgelse av lokaliteter som skal inngå i den framtidige referanseovervåkingen. Alle kvalitetselementer var inkludert i overvåkingen av alle vannforekomster innenfor basisovervåkingen.

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. Presentasjon av innsjøene

2.1 Lokalisering

Overvåkingen i Økofersk – delprogram Vest 2021–2025 omfatter syv innsjøer (figur 1). I løpet av 2024 var Kvikkevatn (Vinje, Telemark) og Fåsdalsvatnet (Flekkefjord, Agder) til sammen tre ganger (tabell 1), og det er de samlede resultatene fra overvåkingene som presenteres her. Begge er antatt referansesjøer.



Figur 1: Geografisk beliggenhet for de sju innsjøene i ØKOFERSK Vest i 2021–2025.

Tabell 1. Undersøkelsesår for innsjøene i ØKOFERSK – delprogram Vest i 2024

Årstall for prøvetaking av innsjøene presentert i denne rapporten.

Innsjø	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Kvikkevatn	x		x		x		
Fåsdalsvatnet			x		x		x

2.2 Vanntyper

Typifisering av innsjøene er vist i tabell 2 og er gjort iht. Klassifiseringsveilederen. 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 (mmol/l). I denne rapporten er vanntypen primært satt med utgangspunkt i fargetall (her kalt humusinnhold) og kalsiumkonsentrasjon, dersom det var tvil om plasseringen er TOC og alkalitet benyttet. Gjennomsnittsverdier av hele prøvetakingsperioden er vurdert for å fastsette vanntype. Detaljer om valg av vanntype er angitt i fotnoter under typetabellen (tabell 2).

I Vann-Nett er Kvikkevatn oppført med vanntype L201b (skog, svært kalkfattig type 1b, svært klar). Innsjøen ligger 958 moh. og er over tregrensen. Innsjøen tilhører derfor «fjell (> 800 moh.)» (300), og ikke «skog (200–800 moh.)» (200). Basert på tre år med undersøkelser, er det gjennomsnittlige innholdet av kalsium og humus målt til hhv. 0,52 mg Ca/l og < 5 mg Pt/l. Kalsiumverdiene var litt høyere i 2022 enn i 2020 og 2018, og trekker opp snittet til over 0,5 mg Ca/l, som er grensen mellom svært kalkfattig type b og c. Ettersom kalsiuminnholdet ligger midt mellom de to undertypene, kan vanntype L301c være aktuell ut ifra «føre var»-prinsippet, ettersom L301c har strengere klassegrenser enn L301b. I denne rapporten har vi valgt å bruke vanntype L301b siden den er blitt brukt i de to foregående rapportene fra innsjøen (Våge mfl. 2019, 2021).

I Fåsdalsvatnet er det gjennomsnittlige innholdet av kalsium og humus hhv. 0,84 mg Ca/l og 29,5 mg Pt/l, basert på alle tre årene med undersøkelser. Det er lite variasjon i kalsium-målingene, men noe høyere innhold av humus i 2024 enn de to andre årene. I Vann-Nett er innsjøen oppført med vanntype L202c (skog, svært kalkfattig type 1c, klar), men ettersom kalsiuminnholdet ligger mellom 0,75–1 mg Ca/l, har vi i denne rapporten klassifisert innsjøen ut ifra vanntype L202d (skog, svært kalkfattig type 1d, klar). I 2020 brukte Våge mfl. (2021) vanntype L202c.

Tabell 2. Vanntyper for innsjøene som er inkludert i ØKOFERSK – delprogram Vest i 2024

Kalkinnhold, alkalitet, farge, TOC og turbiditet er gjennomsnittsverdier av hele overvåkingsperioden.

Innsjø	Vannforekomst-ID	Kommune	Fylke	Vanntype (Vann-Nett) ¹	Vanntype beskrivelse	Norsk type nr.	NGIG-type	Økoregion	H.o.h. (m)	Innsjøstørrelse (km ²)	Maks dyp (m)	Kalsium (mg Ca/l)	Alkalitet (mmol/l)	Farge (mg Pt/l)	TOC (mg/l)
Kvikkevatn	021-12972-L	Vinje	Telemark	LSM26412 LSH26412	Fjell, svært kalkfattig, svært klar, grunn	L301b	L-N7	Sørlandet	985	0,80	17	0,52	0,112	4,2	1,6
Fåsdalsvatnet	025-21434-L	Flekkefjord	Agder	LSM27113 LSM28113	Skog, svært kalkfattig, klar, grunn	L202d ²	L-N5	Sørlandet	204	0,533	22	0,84	0,022	29,5	3,99

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 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.

² Vann-Nett koden til Fåsdalsvatnet er L202c i Vann-Nett per 31.05.2025, i denne rapporten er L202d benyttet.

3. Materiale og metoder

3.1 Prøvetaking – tidspunkt og omfang

Feltarbeidet i de to innsjøene ble hovedsakelig gjennomført hver måned i perioden mai–oktober. Kart med posisjoner for prøvetaking er vist i vedlegg A. Oversikt over prøvetakingsfrekvens og tidspunkt for feltarbeid for de ulike biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene er vist i vedlegg B (tabell 7).

Kvikkevatn ligger på 985 moh. og vannet kan være islagt store deler av året. I 2018 forsvant snøen tidlig, slik at det var mulig å starte prøvetakingen i Kvikkevatn i mai (Våge mfl. 2019) og fortsette til og med oktober. I 2020 var innsjøen islagt frem til begynnelsen av juli og prøvetakingen foregikk i juli–oktober (Våge mfl. 2021). I 2022 startet prøvetakingen i juni på grunn av islagt vann i mai. På den planlagte prøvetakingsdagen i oktober var det for mye tåke til å utføre feltarbeid, så prøvetakingen ble usatt til begynnelsen av november. Fåsdalsvatnet ble prøvetatt månedlig fra mai til oktober i 2020, 2022 og 2024.

Feltarbeidet ble gjennomført etter standard metoder beskrevet i Klassifiseringsveilederen, men se kap. 3.2–3.7 for ytterligere informasjon.

3.2 Fysisk-kjemiske parametere

Temperatur og oksygenkonsentrasjon (mg/l) ble målt med en YSI ProPlus i 2018 (Våge mfl. 2019), YSI EXO1 i 2020 (Våge mfl. 2021), og YSI 600 i 2022 og 2024. Siktedyp ble målt med Secchi-skive. Av vannprøver og planteplankton ble det tatt integrerte blandprøver fra eufotisk sone i henhold til NS-EN 16698:2015, men begrenset til epilimnion dersom den eufotiske sonen var dypere enn denne.

Alle analysene ble utført av Eurofins. Følgende analyseparametere er målt: pH, ledningsevne (Kond), alkalitet (Alk), farge, klorofyll a, total organisk karbon (TOC), turbiditet, ammonium (NH₄-N), nitritt+nitrat (NO₃+NO₂-N), total nitrogen (Tot-N), fosfat (PO₄-P), total fosfor (Tot-P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), kalium (K), klorid (Cl), jern (Fe), silisium (Si), silikat (SiO₂), sulfat (SO₄), reaktivt aluminium (RAI) og ikke-labilt aluminium (ILAI). Labilt aluminium (LAI) og vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er beregnet.

Vurdering av økologisk tilstand for hver av de eutrofieringsrelevante parameterne Tot-P, Tot-N og siktedyp er basert på gjennomsnittsverdier for hele prøvetakingsperioden, dvs. opptil 18 målinger. Tilsvarende er gjort for de forsuringsrelevante parameterne pH og ANC, mens maksimumsverdien gjennom prøvetakingsperioden er brukt for LAI. Klassifiseringen følger de typespesifikke klassegrensene som er angitt i Klassifiseringsveilederen.

EQR-verdiene for de vannkjemiske parameterne beregnes som referanseverdi dividert på observert verdi for parametere som øker med økende påvirkning (f.eks. Tot-P, Tot-N og LAI). Parametere som avtar med økende påvirkning, blir EQR beregnet som observert verdi dividert på referanseverdien. Ved sterk forsuringspåvirkning kan syrenøytraliserende kapasitet (ANC) bli negativ, og for å unngå negative EQR-verdier trekkes det fra en antatt «verste» verdi på -100 både i teller og nevner.

Grunnlagsdata mht. vanntemperatur, oksygeninnhold og fysisk kjemiske parametere er presentert i vedlegg C og D.

3.3 Planteplankton

Planteplankton ble undersøkt i de to innsjøene. Fra hver innsjø og på hver prøvetakingsdato ble det tatt en blandprøve fra eufotisk sone, men begrenset til epilimnion dersom den eufotiske sonen var dypere enn denne. Det ble tatt ut prøver til analyse av klorofyll a, vannkjemisk og planteplankton fra samme blandprøve. Prøvene fra 2018 og 2020 er analysert av Faun Naturforvaltning (Våge mfl. 2019, 2021), mens prøvene fra 2022 og 2024 er analysert av Trond Stabell ved Norconsult. Bearbeiding av planktonprøvene følger standardprosedyre beskrevet i Klassifiseringsveilederen.

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 (Cyanomax). Klassifiseringsmetoden der alle de fire indeksene inngår, er interkalibrert med de nordiske landene (Lyche-Solheim mfl. 2014) og presentert under Planteplankton i Klassifiseringsveilederen.

Planteplanktonindeksene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4, mens grunnlagsdata for planteplanktonindeksene og artslistene er presentert i vedlegg E.

3.4 Vannplanter

Vannplanter ble undersøkt i de to innsjøene en gang i slutten av august hvert prøvetakingsår, utenom i 2018 da de ble undersøkt i september i Kvikkevatn (vedlegg B). Prøveanalyser og databearbeiding er utført i henhold til beskrivelse gitt i Klassifiseringsveilederen og tidligere overvåkingsrapporter fra basisovervåkingen (se for eks. Schartau mfl. 2019).

Vurdering av økologisk tilstand i forhold til eutrofiering er basert på trofiindeksen (TIC), mens vurdering med hensyn til forsuring i svært kalkfattige og kalkfattige innsjøer er basert på forsuringindeksen (SIC), jf. Klassifiseringsveilederen.

Vannplanteindeksene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4, mens artsliste er presentert i vedlegg F.

3.5 Småkreps

Det ble tatt prøver av småkreps fra hver innsjø og på hver prøvetakingsdato (vedlegg B) ble det tatt tre prøver; én fra den pelagiske stasjonen og to fra innsjøens littoralzone (en beskyttet og en ubeskyttet lokalitet). Prøveanalyser og databearbeiding følger standardprosedyre beskrevet i Klassifiseringsveilederen.

I denne rapporten, der Kvikkevatn har mindre enn 0,5 mg Ca/l og Fåsdalsvatnet 0,75–1 mg Ca/l, er LACI-1 og LACI-2 (Lake Acidification Crustacean Index 1 og 2) beregnet for begge innsjøene, men det er kun LACI-1 i Fåsdalsvatnet som er benyttet for å vurdere økologisk tilstand mht. forsurening. I henhold til Klassifiseringsveilederen skal LACI-1 kun brukes for svært kalkfattige innsjøer (Ca 0,5–1 mg/l) og LACI-2 kun for kalkfattige innsjøer (Ca 1–4 mg/l).

Småkrepsindeksene for to innsjøene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4. Artslister er presentert i vedlegg G.

3.6 Bunndyr

Fra hver innsjø og på hver prøvetakingsdato (vedlegg B) ble det tatt to prøver; én fra innsjøens littoralzone og én fra utløpselven. Prøveanalyser og databearbeiding følger standardprosedyre beskrevet i Klassifiseringsveilederen.

For å vurdere økologisk tilstand i innsjøene ble tre bunndyrindekser beregnet. Dette gjelder indeksene Forsuringsindeks 1, MultiClear (Multimetrisk bunndyrindeks for vurdering av forureningstilstand 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 Klassifiseringsveilederen. Kvikkevatn og Fåsdalsvatnet er svært kalkfattige. MultiClear, LAMI og Forsuringsindeks 1 er utviklet for kalkfattige og klare / svært klare innsjøer og det er anbefalt at den kun blir brukt for disse vanntypene. Indeksene er derfor ikke med i beregningen av økologisk tilstand for de to innsjøene.

Bunndyrindeksene er presentert i den innsjøspesifikke klassifiseringen i kap. 4 og artslistene er presentert i vedlegg H.

3.7 Fisk

Det ble prøvofisket med nordisk oversiktsgarn og det ble bare benyttet bunn-garn i innsjøene. Bunn-garnene er 30 m lange og 1,5 m høye og hadde 12 maskevidder som gikk fra 5 til 55 mm. Antall garn som ble benyttet er en modifisering av NS-EN 14757:2015 som gjelder for innsjøer i dette prosjektet. Fangstutbytte (CPUE) er beregnet som antall fisk fanget pr. 100 m² garnareal per natt. Oppvekstratio (OR), som er forholdet mellom gyte- og oppvekstareal målt i m² og innsjøareal målt i hektar for ørret er beregnet som beskrevet i Klassifiseringsveilederen. Prosentvis bestandsnedgang hos fiskebestander er beregnet.

Beregning av fiskeindekser og generelle kriterier for valg av hvilke indekser som inngår i tilstandsklassifisering av fisk er beskrevet i Klassifiseringsveilederen. Fiskeindeksene utviklet for hhv. forsuring (AindexW5) og eutrofiering (EindexW3) er ikke beregnet ettersom de kun gjelder for innsjøer med varmtvannsfiskesamfunn. Både Kvikkevatn og Fåsdalsvatnet inneholder ørret (*Salmo trutta*) som er en kaldtvannsfiskeart. Indeksen NEFI (endring fiskesamfunn) er ikke aktuell ettersom innsjøene kun inneholder én fiskeart.

3.8 Rapportering av data

Begge innsjøene som inngår i denne rapporten er undersøkt tre ganger, og data presenteres i form av gjennomsnittsverdier for hele prøvetakingsperioden (kap. 4).

Innsamlede data fra feltundersøkelsene i Kvikkevatn i 2018 og 2020 og i Fåsdalsvatnet i 2020 er presentert i vedleggene i overvåkingsrapportene til Økofersk Sør fra 2018 (Våge mfl. 2019) og 2020 (Våge mfl. 2021). I denne rapporten presenteres innsamlet data fra Kvikkevatn i 2022 og Fåsdalsvatnet i 2022 og 2024. Feltdata (temperatur- og oksygenprofiler) er gitt i vedlegg C, og kjemiske primærdata og klorofyll a verdier er gitt i vedlegg D. Biologiske data som har betydning for tolkning av klassifiseringsdataene er presentert i vedlegg E–I. Primærdataene for alle de biologiske kvalitetselementene og de fysisk-kjemiske parameterne er rapportert til Vannmiljø. 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 Klassifiseringsveilederen og tidligere rapporter fra basisovervåkingen i 2018 (f.eks. Schartau mfl. 2019).

I tråd med klassifiseringsveilederen er gjennomsnittsverdier for hele prøvetakingsperioden brukt til klassifiseringen av økologisk tilstand av, med unntak av cyanobakterie-biomasse (Cyanomax) og labilt aluminium (LAI), der maksimumsverdien for hele perioden er brukt.

For vannplanter er det benyttet to indekser, trofiindeksen (TIC) og forsuringsindeksen (SIC), for Fåsdalsvatnet. For Kvikkevatn er forsuringsindeksen ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen da det ikke er utviklet klassegrenser for fjellinnsjøer. Indeksene er kombinert i henhold til «det verste styrer»-prinsippet.

Forsuringsindeksene for småkreps og for bunndyr skal i hht. Klassifiseringsveilederen kombineres i en samlet tilstandsklassifisering av invertebrater. Ettersom Kvikkevatn har mindre enn 0,5 mg Ca/l og Fåsdalsvatnet 0,75–1 mg Ca/l, er indeksene for småkreps (LACI-1 og -2) beregnet for begge innsjøene, men det er kun LACI-1 i Fåsdalsvatnet som er benyttet for å vurdere økologisk tilstand.

Bunndyrsindeksene (Forsuringsindeks-1, MultiClear og LAMI) er utviklet for kalkfattige innsjøer og er derfor heller ikke med i vurderingen av økologisk tilstand.

Alle indekser inkludert i klassifiseringssystemet er beregnet for begge innsjøene, men er kun inkludert i vurderingen av økologisk tilstand så sant klassegrenser finnes for innsjøenes vanntype.

Beregning av EQR og normalisert EQR (nEQR) følger prosedyren beskrevet i Klassifiseringsveilederen. For enkelte parametere/indekser er det ikke fastsatt referanseverdi. Dette gjelder som eksempel Forsuringsindeks-1 og Fangstutbytte ørret. I slike tilfeller kan ikke EQR beregnes, og nEQR settes lik midtpunktet i den aktuelle tilstandsklassen. De normaliserte EQR verdiene for hver innsjø er basert på typespesifikke referanseverdier og klassegrenser gitt i Klassifiseringsveilederen.

3.9.2 Usikkerheter og begrensninger

Vurdering av usikkerheter ved klassifiseringen følger tidligere prosedyre etablert i forbindelse med tidligere basisovervåkinger (Schartau mfl. 2019, Jensen mfl. 2021). Kvalitative usikkerhetsvurderinger er gjort for enkeltindekser og kvalitetselementer og for 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 kvalitetselementer 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 vises det til tidligere rapporter fra basisovervåkingen (se spesielt Schartau mfl. 2017, 2019).

Enkelte parametere/indekser er rapportert, men ikke brukt i den samlede tilstandsklassifiseringen. For noen indekser er usikkerheten så høy at indeksen foreløpig ikke bør brukes i klassifisering. 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 og derfor ikke aktuelle for innsjøene i denne rapporten inntil det foreligger et bedre erfaringsgrunnlag for bruk av indeksene i innsjøer med kaldtvannsfiskesamfunn.

Det er knyttet en del usikkerhet i klassifiseringen av enkelte av indeksene for invertebrater (bunndyr og småkreps samlet). For svært kalkfattige innsjøer er særlig bunndyrsindeksene 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 hverken bunndyr- eller småkreps benyttes ved lavere kalsium-verdier.

Tabell 3. Usikkerhet for enkeltindekser og kvalitetselementer benyttet i innsjøklassifiseringen i Økofersk Vest 2024.

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: Tlc
	Bunndyr forsuring: MultiClear ³
	Total Fosfor, Siktedyp ⁴
	pH, ANC, LAI
Middels usikkerhet: ikke-interkalibrerte indekser der det finnes noe erfaringsgrunnlag.	Bunndyr forsuring: Forsuringsindeks 1 ⁵ , LAMI ⁵
	Småkreps forsuring: LACI-1 ⁶ , LACI-2
	Fiskeindeksene ⁷ : fangstutbytte ørret, bestandsnedgang fisk
	Vannplanter forsuring: Slc
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.	Total Nitrogen ⁸
	Alle indekser nevnt over som er utviklet for spesifikke vanntyper (se fotnoter).

³ MultiClear er interkalibrert for kalkfattige, klare innsjøer. For andre innsjøtyper vil usikkerheten i klassifiseringen være høy.

⁴ Siktedyp har høy usikkerhet i innsjøer med svært lavt- og svært høyt humusinnhold, samt ved høy turbiditet.

⁵ 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 som primært er utviklet for kalkfattige, klare elver. Ingen av disse er interkalibrert.

⁶ 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.

⁷ Fiskeindeksen brukes kun i de tilfeller der usikkerheten vurderes som lav eller moderat (vurderes for hver innsjø basert på datagrunnlaget). Bruk av den enkelte fiskeindeks er dessuten basert på at kriterier mht. innsamlingsmetodikk, påvirkning og fiskesamfunn er tilfredsstillt (se [Klassifiseringsveilederen](#)).

⁸ Total Nitrogen brukes kun i eutrofierte innsjøer med antatt nitrogenbegrensning (se nærmere forklaring i [Klassifiseringsveilederen](#)).

4. Tilstandsvurdering per 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. Hvite rader i tabellene indikerer at parameteren ikke er inkludert i undersøkelsen eller at det ikke har vært datagrunnlag for å beregne aktuell indeks, eller at den aktuelle parameteren eller indeksen ikke er inkludert i den endelige klassifiseringen på grunn av høy usikkerhet eller manglende relevans. For mer informasjon om selve klassifiseringsprosedyren som er benyttet, vises det til kap. 3.9.1.

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 data, eller der tilstanden varierer mye mellom år, vurderes som mer usikker enn klassifisering basert på tre år med data og der tilstanden varierer lite mellom år (gjennomsnitt for perioden $\pm \frac{1}{4}$ 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 til stede, eller lite representative data (f.eks. uegnet habitat). Det kan gi utslag i form av:
 - a. Hvis tilstanden ikke støttes av flere kvalitetselementer/parametere vurderes tilstanden som mer usikker enn i innsjøer der ulike kvalitets-elementer/parametere 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.
 - 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 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 tre år med data). I alle andre tilfeller blir klassifiseringen nokså usikker.

4.2 Kvikkevatn

	Vannforekomst-ID:	021-12972-L
	Beliggenhet:	Vinje, Telemark
	Vanntype:	L301b
	Typebeskrivelse:	Fjell, svært kalkfattig, svært klar, grunn
	Høyde over havet (m):	985
	Innsjøareal (km²):	0,80
	Maks dyp (m):	17
	Påvirkning (program):	Referanse

Kvikkevatn ligger på Bykleheia vest for riksvei 9 nær grensa til Bykle kommune. Vannet er omgitt av snaufjell, myr og bjørkeskog.

Kvikkevatn ble inkludert i basisovervåkingen i 2018, og ble undersøkt i 2020 og 2022. Innsjøen er undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, invertebrater (småkreps og bunndyr) og fisk. Med unntak av bunndyrsindeksene (Forsuringsideks 1, MultiClear og LAMI) og småkrepsindeksen LACI-2, som alle er beregnet for kalkfattige innsjøer, er alle kvalitetselementer benyttet i tilstandsvurderingen.

De samlede resultatene fra de tre overvåkingsårene indikerer at Kvikkevatn har «god» økologisk tilstand (tabell 4). For årene enkeltvis var tilstanden «god» i 2018 og «moderat» i 2020 og 2022 (tabell 6). I 2018 og 2020 var det de fysisk-kjemiske kvalitetselementene som trakk ned tilstanden, mens det i 2022 var det biologiske kvalitetselementet fisk som trakk ned. For den samlede tilstanden for alle tre årene, indikerer de biologiske kvalitetselementene «svært god» tilstand og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene «god» tilstand.

Planteplanktonsamfunnet indikerer «svært god» tilstand, og det er godt samsvar mellom alle de fire indeksene både innenfor og mellom prøvetakingsårene. Kvikkevatn har svært sparsom vannvegetasjon og det er kun registrert tre arter i innsjøen. Eutrofieringsindeksen for vannplanter viser en «svært god» tilstand. Basert på det tre artene ender forsuringsindeksen (SIc) opp med tilstand «svært dårlig». Tilstanden har vært den samme gjennom hele overvåkingsperioden og ble utelatt fra den samlede klassifiseringen av vannplanter i både 2018 (Våge mfl. 2019) og 2020 (Våge mfl. 2019). I denne rapporten er indeksen også utelatt, ettersom den er basert på så få arter og er såpass avvikende fra tilstanden til de andre forsuringsindeksene.

Ingen av indeksene som inngår i kvalitetselementet «invertebrater» er egnet til å benyttes i den endelige tilstandsklassifiseringen av Kvikkevatn, da det gjennomsnittlige kalsiuminnholdet ligger under 0,5 mg Ca/l. Det var generelt lite bunndyr i prøvene både vår og høst. Kvikkevatn ligger på 985 moh. og kan derfor ha et fattigere bunndyrsamfunn enn vannforekomster i lavlandet. Av småkreps ble den svært forsuringfølsomme arten *Daphnia galeata* funnet i pelagialen i 2018, men

ikke registrert de to andre årene. I tillegg ble det registrert til sammen seks arter som vurderes som moderat forsuringsfølsomme.

Aure er eneste fiskeart i innsjøen. Innsjøen har flere gytebekker og OR er estimert til å være mellom 25–50 (Våge mfl. 2019). Snittet av de tre CPUE-beregningene tilsvarer «svært god» tilstand. I 2018 og 2020 ble tilstanden til CPUE klassifisert til «svært god» tilstand, mens det i 2022 ble fanget betraktelig mindre fisk og tilstanden tilsvarte klasse «moderat». Bestandsnedgangen fra 2018 til 2022 var 64 % som tilsvarer «dårlig». Ettersom klimafaktorer kan ha stor påvirkning på rekruttering og tetthet i fjellinnsjøer, er den registrerte nedgangen tillagt lite vekt (jf. kap. 4. Økologisk tilstand – vurdering av usikkerhet). Kvalitetselementet fisk ender derfor samlet sett opp med «svært god» tilstand.

For de fysisk-kjemiske kvalitetselementene, kommer eutrofieringsparameterne ut med «god» tilstand, der det er fosfor som trekker ned tilstanden. Forsuringsparameterne tilsvarer «svært god» tilstand. Forsuringsparameterne har i alle tre prøvetakingsårene hatt en samlet tilstand på «svært god», mens eutrofieringsparameterne indikerte «god» tilstand i 2018 og «moderat» tilstand i 2020, hhv. på grunn av dårlig siktedyp («moderat») og høye fosfor-målinger («dårlig»). I 2022 indikerte den «svært god» tilstand. Våge mfl. (2021) fremhever at fosfor-målingen i oktober var relativt høy i 2020 (22 µg/l), som gjorde at snittet endte opp med «moderat» tilstand, og at prøven kan ha blitt kontaminert i felt eller i laboratorium da verdien avvek en del fra de tidligere målingene. Fosforanalysen har i seg selv i tillegg en høy måleusikkerhet (± 40 %).

Kvikkevatn synes å ha «god» økologisk tilstand basert på en samlet vurdering av målingene fra 2018, 2020 og 2022 og tilfredsstillende derfor miljømålet iht. vannforskriften. Klassifiseringen anses som middels usikker fordi vannforekomsten er på grensen mellom to vann typer (L301b og L301c), samt at kvalitetselementet «invertebrater» ikke kan klassifiseres ettersom indeksene ikke er anbefalt å brukes for denne vannforekomstens vann type. Tilstanden til eutrofierings-parameterne innenfor de fysisk-kjemiske kvalitetselementene varierer mellom de tre årene, noe som også tilsier middels usikkerhet (tabell 4).

Tabell 4. KVIKKEVATN

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 som er beregnet, men utelatt av klassifiseringen pga. usikkerheter, er ikke gitt tilstandsklasse og farge.

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselement				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	0,55	SG	1,46	1,00
Planteplankton: totalt volum, mm³/l	0,05	SG	1,00	1,00
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	1,98	G	0,88	0,71
Planteplankton: Cyano _{max} , mm³/l	0,01	SG	1,00	0,99
Totalvurdering planteplankton		SG		0,86
Vannplanter: trofisk indeks, Tlc	100	SG	1,00	1,00
Vannplanter: forsuringsindeks, Slc	-100			
Totalvurdering vannplanter		SG		1,00
Bunnfauna: forsuringsindeks, Forsuringsindeks 1	0,50			
Bunnfauna: forsuringsindeks, MultiClear				
Bunnfauna: forsuringsindeks, LAMI	3,56			
Småkreps: forsuringsindeks, LACI-1	0,14			
Småkreps: forsuringsindeks, LACI-2	0,81			
Totalvurdering invertebrater				
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)				
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo); OR=20-25	15,4	SG		0,90
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	64	D		0,30
Totalvurdering fisk		SG		0,90
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		SG		0,86
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	4,6	G	0,43	0,63
Total nitrogen, µg/l	79	SG	1,00	1,00
Siktedyp, m	11,6	G	0,84	0,72
Totalvurdering eutrofieringsparametere		G		0,78
pH	6,4	SG	1,00	0,99
ANC, µekv/l	33,3	SG	1,00	1,00
LAI, µg/l	9	G	0,28	0,62
Totalvurdering forsuringsparametere		SG		0,87
Totalvurdering for vannforekomsten		G		0,78

4.3 Fåsdalsvatnet

	Vannforekomst-ID:	025-21434-L
	Beliggenhet:	Flekkefjord, Agder
	Vanntype:	L202d
	Typebeskrivelse:	Skog, svært kalkfattig, klar, grunn
	Høyde over havet (m):	204
	Innsjøareal (km²):	0,53
	Maks dyp (m):	22
	Påvirkning (program):	Referanse

Fåsdalsvatnet ligger i Fåsdal, vest for Gyland, i Flekkefjord kommune. Det er noe helårs- og hyttebebyggelse i nord, ellers er innsjøen omgitt av blandingsskog og bratte fjell. Det er en del intensivt landbruk oppstrøms innsjøen.

Fåsdalsvatnet ble inkludert i basisovervåkingen i 2020, og ble undersøkt i 2022 og 2024. Fåsdalsvatnet er undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere, planteplankton, vannplanter, invertebrater (småkreps og bunndyr) og fisk. Med unntak av bunndyrsindeksene (Forsuringsideks 1, MultiClear og LAMI) og småkrepsindeksen LACI-2, som alle er beregnet for kalkfattige innsjøer, er alle kvalitetselementer benyttet i tilstandsvurderingen.

De samlede resultatene fra de tre overvåkingsårene indikerer at Fåsdalsvatnet har «moderat» økologisk tilstand (tabell 5), hvilket er samme tilstandsklasse som for de enkelte årene (tabell 6). De biologiske kvalitetselementene indikerer «god» tilstand, der det er tilstanden til vannplantene som er styrende for kvalitetselementet. De fysisk-kjemiske kvalitetselementene tilsier «moderat» tilstand, med eutrofieringsparameterne som styrende for kvalitetselementet.

Planteplanktonsamfunnet indikerer «svært god» tilstand. Tilstanden var «svært god» i både 2020 og 2022, men på grunn av en økning i klorofyll a og totalt algevolum ble tilstanden klassifisert til «god» i 2024. Begge indeksene er helt på grensen til «svært god». PTI og Cyanomax har vært hvv. «god» og «svært» god gjennom hele prøvetakingsperioden. I 2024 viste algesamfunnet en oppbygging av totalmassen fra juni til september, slik som i både 2020 og 2022, som kan indikere at innsjøen mottar ekstern tilførsel av næringssalter. Det er registrert ti arter av vannplanter i Fåsdalsvatnet. Artssammensetningen indikerer «god» tilstand, der både eutrofieringsindeksen (TIC) og forsuringsindeksen (SIC) er vurdert til å ha «god» tilstand. Tilstanden har vært den samme alle tre prøvetakingsårene.

Av småkreps er den svært forsuringfølsomme arten *Daphnia longispina* en av de vanligste artene pelagisk i innsjøen. Det er til sammen registrert 37 arter i Fåsdalsvatnet, der elleve er moderat forsuringfølsomme, åtte moderat forsuringstolerante og to svært forsuringstolerante. Det er liten variasjon i antall og sammensetning av arter mellom årene. LACI-1 indeksen viser «svært god» tilstand.

Den eneste fiskearten i innsjøen er aure, men tidligere skal det også ha vært bekkerøye i vannet (Våge mfl. 2021). Innløpsbekken til Fåsdalsvatnet har en lang gyte- og oppvekststrekning og OR er estimert til å være ca. 52 (Våge mfl. 2021). Snittet av de tre CPUE-beregningene tilsvarer «svært god» tilstand. Fra 2020 til 2024 var det 16 % bestandsnedgang, som tilsvarer «god» tilstand iht. Klassifiseringsveilederen. Samlet tilstand for kvalitetselementet fisk er vurdert til å være «god».

For de fysisk-kjemiske kvalitetselementene, kommer eutrofieringsparameterne ut med «moderat» tilstand, da det er målt relativt høye verdier av fosfor i innsjøen gjennom hele overvåkingsperioden. De tre høyeste målingene av labilt aluminium har alle ligget innenfor tilstandsklasse «dårlig», men ettersom pH har variert mellom tilstandsklasse «svært god» og «god» og ANC alltid har vært «svært god», ender forsuringsparameterne samlet sett opp med «god» tilstand. Eutrofieringsparameterne er styrende for kvalitetselementet, og tilstanden for fysisk-kjemiske kvalitetselementene tilsier «moderat» tilstand.

Fåsdalsvatnet synes å ha «moderat» økologisk tilstand basert på en samlet vurdering av målingene fra 2020, 2022 og 2024, og tilfredsstiller derfor ikke miljømålet iht. vannforskriften. Klassifiseringen anses som middels usikker fordi bunnfauna i kvalitetselementet «invertebrater» ikke kan klassifiseres ettersom indeksene ikke er anbefalt å brukes for denne vannforekomstens vanntype. Tilstanden til eutrofierings- og forsurings-parameterne innenfor de fysisk-kjemiske kvalitetselementene varierer mellom de tre årene, noe som også tilsier middels usikkerhet (tabell 5).

Tabell 5. FÅSDALSVATNET

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 som er beregnet, men utelatt av klassifiseringen pga. usikkerheter, er ikke gitt tilstandsklasse og farge.

Kvalitetselement	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
Biologiske kvalitetselement				
Planteplankton: klorofyll a, µg/l	1,58	SG	0,82	0,90
Planteplankton: totalt volum, mm³/l	0,11	G	1,00	1,00
Planteplankton: trofisk indeks, PTI	2,13	SG	0,85	0,65
Planteplankton: Cyano _{max} , mm³/l	0,02	SG	1,00	0,98
Totalvurdering planteplankton		SG		0,80
Vannplanter: trofisk indeks, Tlc	64	G	0,84	0,65
Vannplanter: forsøringsindeks, Slc	-20	G		0,70
Totalvurdering vannplanter		G		0,65
Bunnfauna: forsøringsindeks, Forsøringsindeks 1	0,50			
Bunnfauna: forsøringsindeks, MultiClear	3,92			
Bunnfauna: forsøringsindeks, LAMI	0,33	SG	1,37	1,00
Småkreps: forsøringsindeks, LACI-1	1,57			
Småkreps: forsøringsindeks, LACI-2				
Totalvurdering invertebrater		SG		1,00
Fisk: endring fiskesamfunn: NEFI: (generell)				
Fisk: fangstutbytte ørret: CPUE (forsuring/hymo); OR=≥50	37,2	SG		0,90
Fisk: bestandsnedgang (%) (forsuring/hymo)	16	G		0,70
Totalvurdering fisk		G		0,80
Totalvurdering biologiske kvalitetselementer		G		0,65
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer				
Total fosfor, µg/l	11,3	M	0,27	0,54
Total nitrogen, µg/l	258	G	0,28	0,79
Siktedyp, m	4,3	G	0,87	0,61
Totalvurdering eutrofieringsparametere		M		0,58
pH	5,8	G	0,88	0,65
ANC, µekv/l	45,1	SG	1,00	1,00
LAI, µg/l	38	D	0,07	0,29
Totalvurdering forsøringsparametere		G		0,65
Totalvurdering for vannforekomsten		M		0,58

4.4 Økologisk tilstand – vurdering av usikkerhet

Resultatene fra de ulike undersøkelsesårene for Kvikkevatn og Fåsdalsvatnet er oppsummert i tabell 6. Dette er i utgangspunktet innsjøer som er antatt upåvirket/lite påvirket av menneskelig aktivitet. Det er derfor undersøkt parametere som både går på eutrofiering og forsurening, slik at informasjonen fra overvåkingen kan brukes som referansegrunnlag for annen overvåking.

Både Kvikkevatn og Fåsdalsvatnet er definert som «svært kalkfattige» innsjøer. For slike innsjøer er bunndyrsindeksene ansett som usikre, ettersom de er utviklet for innsjøer med kalsiuminnhold på 1–4 mg Ca/l. Kvalitetselementet «bunndyr» er derfor ikke benyttet i beregning av økologisk tilstand i hverken Kvikkevatn eller Fåsdalsvatnet. Småkreps-indeksene LACI-1 og LACI-2 er utviklet for henholdsvis for svært kalkfattige (0,5–1 mg Ca/l) og kalkfattige (1–4 mg Ca/l) innsjøer, og ansees som lite egnede for andre innsjøtyper. Ingen av indeksene er benyttet i beregning av økologisk tilstand for Kvikkevatn og kun LACI-1 er benyttet for Fåsdalsvatnet.

I Kvikkevatn ble det biologiske kvalitetselementet «fisk» og fysisk-kjemiske støtteparametere benyttet som mål på forsurening, mens de biologiske kvalitetselementene «planteplankton» og «vannplanter» og fysisk-kjemiske støtteparametere ble benyttet som mål på eutrofieringspåvirkning. Det var de fysisk-kjemiske eutrofieringsparameterne som ble utslagsgivende ved fastsettelse av økologisk tilstand og disse kom ut med en nEQR-verdi som tilsvarer «god». I Fåsdalsvatnet ble de biologiske kvalitetselementene «fisk», «vannplanter», «småkreps» og fysisk-kjemiske støtteparametere benyttet som mål på forsurening, mens de biologiske kvalitetselementene «planteplankton», «vannplanter» og fysisk-kjemiske støtteparametere ble benyttet som mål på eutrofieringspåvirkning. Det var de fysisk-kjemiske eutrofieringsparameterne som ble utslagsgivende ved fastsettelse av økologisk tilstand og disse kom ut med en nEQR-verdi som tilsvarer «moderat».

For begge innsjøene er det de fysisk-kjemiske støtteelementene som er avgjørende for samlet tilstand, der eutrofieringsparameteren fosfor er utslagsgivende. I Kvikkevatn var snittet av fosformålingene 4,0 mg P/l i 2018, 11,0 mg P/l i 2020 og 3,7 mg P/l i 2022. I 2020 er det spesielt målingen i oktober som trekker opp snittet, men Våge mfl. (2021) anser målingen som usikker ettersom den avviker fra tidligere målinger. Denne ene målingen får også ekstra tyngde ettersom det kun ble tatt fire vannprøver i 2020, i motsetning til seks i både 2018 og 2022. Analysemetoden for fosfor (NS-EN ISO 15681-2) har en deteksjonsgrense på 2 mg og en måleusikkerhet på opptil 60 %, slik at det alltid vil være en betydelig usikkerhet når fosformålingene er så lave som i Kvikkevatn. I Fåsdalsvatnet varierer fosformålingene mellom 3,9 og 23 mg P/l, der grensen mellom «god» og «moderat» tilstand ligger på 10 mg P/l. De biologiske kvalitetselementene tilsier «svært god» eller «god» tilstand alle tre årene og det ble heller ikke registrert oksygenfrie forhold i bunnvannet som kunne ha forårsaket indre gjødsling og økte fosfor-nivåer i vannet. De forhøyede næringssaltkonsentrasjonene skyldes mest sannsynlig næringstilførsler fra landbruksaktiviteten i nedbørsfeltet, som også støttes av oppbyggingen av algemasser fra juni til september alle tre årene og forhøyede ammoniums-konsentrasjoner.

De biologiske parameterne viser svært liten variasjon mellom årene. Alle parameterne, utenom «fisk» i Kvikkevatn i 2022, indikerer «svært god» eller «god» tilstand. Dette tyder på ganske sikre klassifiseringer (jf. kriterium 2 under kap. 4.1 Innledning inkl. usikkerhetsvurdering).

Klassifisering av økologisk tilstand av Kvikkevatn er vurdert til å være middels usikker fordi vannforekomsten er på grensen mellom to vanntyper (L301b og L301c), samt at kvalitetselementet «invertebrater» ikke kan klassifiseres ettersom indeksene ikke er anbefalt å brukes for denne vannforekomstens vanntype. Tilstanden til eutrofierings-parameterne innenfor de fysisk-kjemiske kvalitetselementene varierer mellom de tre årene, noe som også tilsier middels usikkerhet. Klassifiseringen av Fåsdalsvatnet vurderes også som middels usikker. Vurderingen er basert på at bunnfauna i kvalitetselementet «invertebrater» ikke kan klassifiseres ettersom indeksene ikke er anbefalt å brukes for denne vannforekomstens vanntype, i tillegg til at tilstanden til eutrofierings- og forsurings-parameterne innenfor de fysisk-kjemiske kvalitetselementene varierer mellom de tre årene, noe som tilsier middels usikkerhet.

Det er liten/ubetydelig menneskelig aktivitet i nedbørfeltet til Kvikkevatn, og eutrofi- og forsuringsparameterne gjenspeiler påvirkning som kommer utenfra. Kvikkevatn er derfor godt egnet som referanselokalitet for eutrofiering og forsuring. Vannet ligger såpass høyt til fjells at klimafaktorer i form av vinternedbør og sommertemperatur i betydelig grad kan påvirke rekruttering og tetthet av aure. Nedgang i fangstutbytte av aure i innsjøer i høyfjellet kan altså ha andre årsaker enn forsuring, og registrert nedgang i Kvikkevatn blir derfor her tillagt liten vekt. Det er landbruksaktivitet i nedbørfeltet til Fåsdalsvatnet. Denne aktiviteten kan medføre raske og kortvarige endringer i eutrofiparameterne, men som ikke nødvendigvis fanges opp eller gir stort utslag på gjennomsnittsverdier i et overvåkingsprogram med månedlige intervall. Grunnet landbruksaktiviteten er derfor Fåsdalsvatnet dårlig egnet som referanselokalitet for eutrofiering.

Tabell 6. Samlet økologisk tilstand for hvert år med måldata og samlet for alle år basert på «det verste styrer» prinsippet.

Alle verdier er gitt som nEQR og farge angir tilstandsklasse (se tabell 4 og 5). PP = planteplankton, VP = vannplanter, IN = invertebrater (bunndyr + småkreps), FI = fisk, VK-E = vannkjemi eutrofiering, VK-F = vannkjemi forsuring. n.a. = data foreligger, men KE er ikke tilstandsklassifisert.

Innsjø	Norsk type nr.	Årstall	PP	VP	IN	FI	VK-E	VK-F	Totalt
Kvikkevatn	L301b	2018	0,86	1,00	n.a.	0,90	0,64	0,88	0,64 (VK-E)
		2020	0,82	1,00	n.a.	0,90	0,52	0,84	0,52 (VK-E)
		2022	0,87	1,00	n.a.	0,50 ⁹	0,85	0,92	0,50 (FI)
		Samlet	0,86	1,00	n.a.	0,90	0,78	0,87	0,78 (VK-E)
Fåsdalsvatnet	L202d	2020	0,82	0,70	1,00	0,90	0,47	0,64	0,47 (VK-E)
		2022	0,88	0,70	1,00	0,80	0,52	0,76	0,52 (VK-E)
		2024	0,70	0,63	1,00	0,80	0,51	0,70	0,51 (VK-E)
		Samlet	0,80	0,65	1,00	0,80	0,58	0,65	0,58 (VK-E)

⁹ Nedgang i fangstutbytte av aure i innsjøer i høyfjellet kan ha andre årsaker enn forsuring, og registrert nedgang i Kvikkevatn i 2022 blir derfor her tillagt liten vekt, og ikke tatt med i samlet tilstand.

5. Referanser

Hellen, B. A., Brekke, E., Eilertsen, L., Wathne, I. ØKOFERSK – delprogram Vest: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2021. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand.

Miljødirektoratet rapport M-2292 | 2022, 25 s.

Jensen, T.C., Schartau, A.K., Skjelbred, B., Bodin, C.L., Dahl-Hanssen, G., Demars, B., Dokk J.G., Eikland, K.A., Hesthagen, T., Jenssen, M.T.S., Lie, E.F., Lungrin, E., Mjelde, M., Saksgård, R., Velle, G., Walseng, B. ØKOFERSK delprogram Midt, Øst og Trend: Basisovervåking i 2021. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand – referansesjøer. Miljødirektoratet rapport M-2291 | 2022, 124 s.

NS-EN 16698:2015. Vannundersøkelse – Veiledning for kvantitativ og kvalitativ prøvetaking av planktonalger i ferskvann.

NS-EN 14757:2015. Vannundersøkelse - Prøvetaking av fisk med garn

Schartau, A.K., Velle, G., Mjelde, M., Edvardsen, H., Halvorsen, G.A., Hesthagen, T., Hobæk, A., Jensen, T.C., Jenssen, M.S., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Skjelbred, B., Walseng, B. 2018. ØKOFERSK delprogram Vest: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2017. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand. Miljødirektoratet rapport M-1055 | 2018, 63 s.

Schartau, A.K., Birkeland, I.B., Demars, B., Hesthagen, T., Hobæk, A., Jensen, T.C., Jenssen, M.T.S., Mjelde, M., Saksgård, R., Skjelbred, B., Velle, G., Walseng, B. 2019. ØKOFERSK delprogram Vest: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2018. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand. Miljødirektoratet rapport M-1398 | 2019, 68 s.

Schartau, A.K., Skjelbred, B., Bækkeli, K.A.E., Demars, B., Dokk, J.G., Hesthagen, T., Jensen, T.C., Jenssen, M.T.S., Mjelde, M., Saksgård, R., Sandlund, O.T., Velle, G., Walseng, B. 2019. ØKOFERSK delprogram Øst: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2018. Overvåking og klassifisering av økologisk tilstand. Miljødirektoratet rapport M-1400 | 2019, 96 s.

Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann. (2025, 31.05).

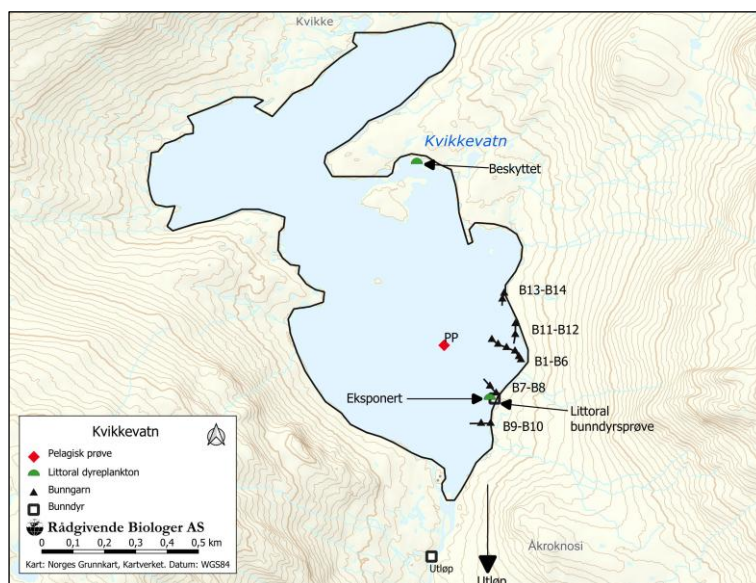
Våge, K. Ø, Stabell, T., Kiland, H., Hereid, S. W., Skautvedt, E., Lunden, B.R., Rolandsen, S., Meland, M. 2019. ØKOFERSK SØR: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2018. Miljødirektoratet rapport M-1399 | 2019, 67 s.

Våge, K. Ø., Kiland, H., Hereid, S. W., Skautvedt, E., Rolandsen, S., Myhren, F.O., Meland, M., Stabell, T., Lunden, B.R. ØKOFERSK SØR: Basisovervåking av utvalgte innsjøer i 2020. Miljødirektoratet rapport M-2054 | 2021, 37 s + vedlegg.

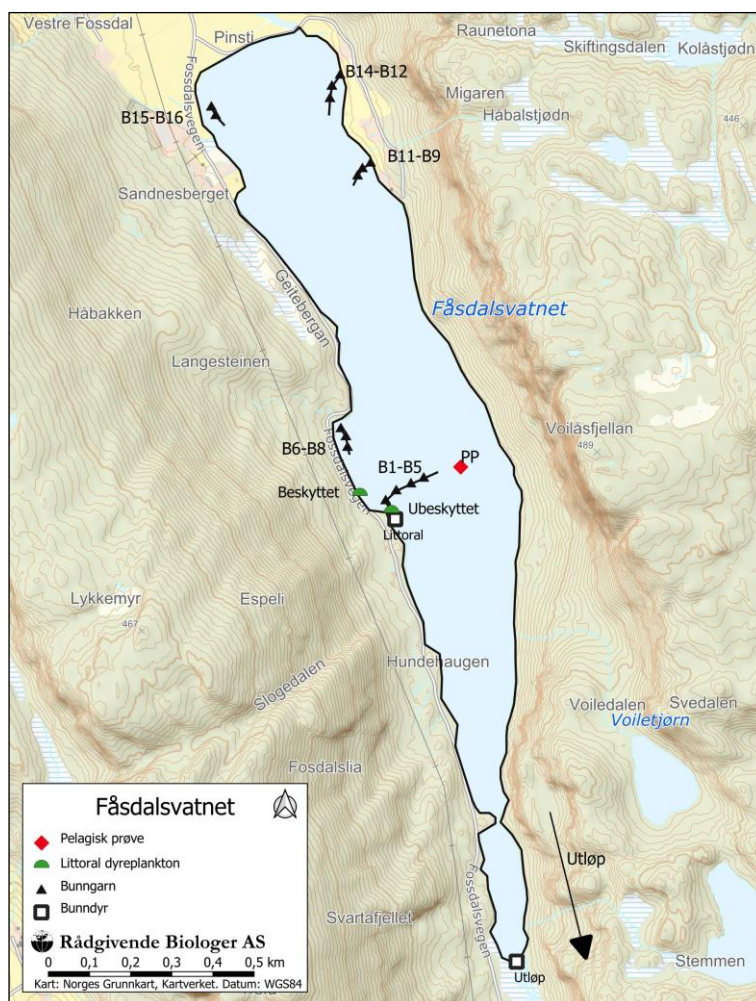
6. Vedlegg

6.1 Vedlegg A. Stasjonskart

Figur 2. Kvikkevatn



Figur 3. Fåsdalsvatnet



6.2 Vedlegg B. Prøvetakingsfrekvens og tidspunkt for feltarbeid

Tabell 7. Prøvetakingsfrekvens og tidspunkt for feltarbeid for de ulike kvalitetselementene

Prøvetakingsfrekvens og tidspunkt for feltarbeid for de ulike biologiske kvalitetselementene i hele overvåkingsperioden. SK = småkreps, BD = bunndyr, FI = fisk, PP = planteplankton, VP = vannplanter og VK = vannkjemiske støtteparametere.

Innsjø	Vannforek. ID	År	Mai ¹⁰						Juni						Juli						August						September						Oktober ¹¹					
			V K	B D	S K	F I	P P	V P	V K	B D	S K	F I	P P	V P	V K	B D	S K	F I	P P	V P	V K	B D	S K	F I	P P	V P	V K	B D	S K	F I	P P	V P						
Kvikkevatn	021-12972-L	2018	x		x		x		x	x			x		x		x		x		x		x	x		x	x		x				x					
		2020													x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x		x				x				
		2022								x	x	x		x		x			x		x		x	x	x	x	x		x			x	x					
Fåsdalsvatnet	025-21434-L	2020	x	x	x		x		x				x		x		x		x		x		x	x	x	x	x	x	x		x				x			
		2022	x	x			x		x		x		x		x				x		x		x	x	x	x	x		x	x				x				
		2024	x	x			x		x		x		x		x				x		x		x	x	x	x		x	x					x				

¹⁰ På grunn av sen isgang, ble prøvetakingen i Kvikkevatn i 2020 ikke startet opp før i juni.

¹¹ På grunn av dårlig vær i oktober 2022, ble prøvene i Kvikkevatn tatt i begynnelsen av november.

6.3 Vedlegg C. Vanntemperatur og oksygen

Tabell 8. Kvikkevatn 2022

Vanntemperatur (°C) og oksygeninnhold (mg/l) for ulike dyp i perioden juni–september + november i 2022.

Dyp (m)	Temperatur (°C)					Oksygen (mg/l)				
	20.06.2022	19.07.2022	22.08.2022	15.09.2022	07.17.2022	20.06.2022	19.07.2022	22.08.2022	15.09.2022	07.17.2022
1	9,7	13,3	13,9	11,2	3,4	10,69	9,29	8,53	9,14	11,01
2	9,2	13,0	13,9	11,2	3,5	10,78	9,31	8,52	9,09	11,01
3	9,2	12,9	13,9	11,2	3,5	10,74	9,26	8,55	9,08	11,03
4	9,2	12,8	13,9	11,2	3,5	10,76	9,25	8,57	9,09	11,01
5	9,1	12,8	13,9	11,2	3,5	10,71	9,23	8,59	9,10	11,02
6	9,1	12,7	13,9	11,2	3,5	10,69	9,22	8,67	9,09	11,03
7	9,0	12,7	13,9	11,2	3,5	10,71	9,23	8,73	9,07	11,04
8	8,8	12,6	13,9	11,2	3,5	10,80	9,21	8,73	9,10	11,03
9	8,6	12,5	13,9	11,2	3,5	10,78	9,23	8,74	9,10	11,03
10	7,7	12,5	13,8	11,2	3,5	10,94	9,19	8,74	9,11	11,03
11	7,2	12,3	13,5	11,2	3,5	11,08	9,20	8,75	9,11	11,04
12	6,8	12,1	13,2	11,2	3,5	11,16	9,23	8,92	9,11	11,06
13	6,4	10,0	12,9	11,2	3,5	11,23	9,57	9,00	9,10	11,04
14	6,2	8,6	12,6	11,1	3,5	11,21	10,44	8,99	9,09	11,04
15	6,1	8,4		11,1	3,5	11,17	10,63		9,08	11,04
16					3,5					11,05

Tabell 9. Fåsdalsvatnet 2022

Vanntemperatur (°C) og oksygeninnhold (mg/l) for ulike dyp i perioden mai-oktober i 2022.

Dyp (m)	Temperatur (°C)						Oksygen (mg/l)					
	23.05.2022	20.06.2022	18.07.2022	24.08.2022	13.09.2022	26.10.2022	23.05.2022	20.06.2022	18.07.2022	24.08.2022	13.09.2022	26.10.2022
1	11,1	16,0	17,3	16,9	15,0	9,1	10,47	10,76	8,99	8,49	8,15	9,34
2	11,1	15,9	16,5	16,8	15,0	9,0	10,5	10,79	9,1	8,43	8,11	9,35
3	11,1	15,7	16,3	16,8	14,9	9,0	10,49	10,81	9,08	8,49	8,09	9,32
4	11,0	15,6	16,2	16,8	14,9	9,0	10,49	10,81	9,05	8,64	8,11	9,3
5	10,8	15,5	16,1	16,6	14,9	9,0	10,54	10,8	9,08	8,52	8,06	9,28
6	10,2	13,4	15,9	16,1	14,9	8,9	10,61	11,02	9,03	8,18	7,99	9,24
7	9,5	12,1	15,0	15,4	14,8	8,9	10,68	11,16	9,03	8,05	7,91	9,24
8	9,0	10,7	12,6	13,8	14,1	8,9	10,87	11,21	9,12	7,64	7,74	9,23
9	8,6	9,3	9,7	11,6	12,7	8,9	10,99	11,18	9,07	7,16	6,69	9,22
10	8,3	8,6	9,1	10,1	10,8	8,9	11,04	11,11	8,86	6,99	6,27	9,21
11	8,1	8,2	8,7	9,5	9,9	8,9	11,08	11,16	8,62	6,82	6,01	9,19
12	8,0	7,9	8,2	8,8	9,0	8,9	11,12	11,14	8,51	6,93	6,04	9,16
13	7,6	7,4	7,5	7,9	8,0	8,9	11,2	11,26	8,55	7,23	6,42	9,15
14	7,1	6,9	7,0	7,4	7,5	8,9	11,28	11,31	8,56	7,4	6,44	9,14
15	6,8	6,6	6,8	7,1	7,3	8,8	11,37	11,27	8,42	7,32	6,2	9,09
16	6,6	6,4	6,6	6,9	7,1	8,7	11,41	11,21	8,33	7,03	6,19	9,03
17	6,4	6,3	6,5	6,7	7,0	8,3	11,46	11	8,27	6,67	6,01	8,83
18	6,0	6,2	6,5	6,7	6,8	7,3	11,59	10,83	8,19	6,57	5,86	7,28
19	5,9	6,2	6,4	6,6	6,8	7,1	11,62	10,66	8,04	6,36	5,65	5,62
20	5,9					6,9	11,65					4,75

Tabell 10. Fåsdalsvatnet 2024

Vanntemperatur (°C) og oksygeninnhold (mg/l) for ulike dyp i perioden mai-oktober i 2024.

Dyp (m)	Temperatur (°C)						Oksygen (mg/l)					
	15.05.2024	17.06.2024	16.07.2024	21.08.2024	10.09.2024	23.10.2024	15.05.2024	17.06.2024	16.07.2024	21.08.2024	10.09.2024	23.10.2024
1	13,4	13,0	17,4	15,5	16,0	9,0	10,11	9,2	9,26	8,95	9,08	9,78
2	13,4	13,0	16,8	15,4	16,0	9,0	10,14	9,25	9,31	8,93	9,03	9,67
3	13,3	13,0	15,0	15,4	16,0	9,0	10,18	9,32	9,48	8,92	9,02	9,67
4	12,8	13,0	14,2	15,4	14,2	9,0	10,33	9,41	9,4	8,92	8,92	9,67
5	9,5	13,0	13,3	15,2	13,7	9,0	10,69	9,5	9,27	8,89	8,61	9,65
6	7,9	13,0	11,8	13,8	12,9	9,0	11,03	9,56	9,29	8,9	8,38	9,66
7	7,5	13,0	10,0	11,0	12,1	9,0	11,16	9,66	9,29	8,83	8,18	9,63
8	7,1	12,9	8,9	9,4	10,6	9,0	11,26	9,73	9,33	8,47	8,01	9,58
9	6,9	12,8	8,5	8,8	9,7	9,0	11,32	9,83	9,34	8,28	7,63	9,63
10	6,9	12,5	8,1	8,3	8,9	9,0	11,24	9,92	9,32	8,11	7,27	9,62
11	6,8	12,0	7,8	8,2	8,4	9,0	11,27	10,03	9,3	7,99	7,15	9,59
12	6,7	10,6	7,5	7,9	8,3	9,0	11,31	10,27	9,32	7,93	7,11	9,57
13	6,6	9,2	7,3	7,7	7,8	9,0	11,35	10,49	9,32	7,96	7,18	9,57
14	6,5	8,0	7,1	7,5	7,5	9,0	11,4	10,85	9,31	8,02	7,27	9,54
15	6,5	7,6	6,9	7,3	7,4	9,0	11,39	11,01	9,26	8,03	7,1	9,57
16	6,5	7,3	6,8	7,2	7,2	9,0	11,41	11,14	9,14	7,95	6,96	9,57
17	6,4	7,1	6,7	7,1	7,2	8,9	11,43	11,25	9,03	7,89	6,76	9,53
18	6,3	6,9		7,0	7,1	8,7	11,38	11,34		7,81	6,63	9,45
19		6,8				8,0		11,35				9,4
20		6,8						11,35				

6.4 Vedlegg D. Vannkjemiske data og siktedyp

Tabell 11. Kvikkevatn 2022 . Vannkjemiske verdier fra prøvetaking i 2022.

Dato	pH	KOND mS/m	ALK mmol/l	TURB FNU	FARGE mg Pt/l	P-TOT µg/l	PO ₄ -P µg/l	N-TOT µg/l	N-NH ₄ µg/l	N-NO _x µg/l	TOC mg/l	CI mg/l	SO ₄ mg/l	Al µg/l	RAL µg/l	ILAL µg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	Si µg/l	SiO ₂ µg/l	Fe µg/l	KLF-A µg/l	ANC µEkv/L	Sikt m
20.06.2022	6,3	0,8	0,026	0,35	< 5,0	< 2,0	2,0	58	5	1	1,30	0,49	0,61	47	11,0	5,3	5,7	0,56	0,08	0,10	0,49	710	1500	13	0,7	33	12,6
19.07.2022	6,3	0,8	0,021	0,59	< 5,0	5,9	1,4	130	14	2	1,40	0,85	0,45	41	5,8	< 5,0	0,8	0,55	0,13	0,10	0,83	640	1400	9	0,3	41	13,5
22.08.2022	6,4	0,8	0,029	0,71	< 5,0	6,8	2,4	120		3	4,90	0,57	0,47	45	7,7	< 5,0	2,7	0,76	0,10	0,12	0,61	610	1300	18	0,6	51	12,0
16.09.2022	6,4	0,8	0,026	0,31	< 5,0	< 2,0	1,1	84	28	< 1	1,20	0,51	1,13	33	< 5,0	< 5,0	0,0	0,71	0,09	0,11	0,53	470	1000	9	0,2	32	14,0
07.11.2022	6,4	0,8	0,026	0,34	6,4	< 2,0	< 1,0	96	58	4	1,90	0,65	0,43	51	13,0	8,3	4,7	0,74	0,08	0,11	0,58	760	1600	13	0,6	46	14,0
Min	6,3	0,77	0,021	0,31	5,0	2,0	1,0	58	5	1	1,20	0,49	0,43	33	5,0	5,0	0,0	0,55	0,08	0,10	0,49	470	1000	9	0,2	32	12,0
Middel	6,4	0,79	0,026	0,46	5,3	3,7	1,6	98	26	2	2,14	0,61	0,62	43	8,5	5,7	2,8	0,66	0,10	0,11	0,61	638	1360	12	0,5	40	13,2
Maks	6,4	0,81	0,029	0,71	6,4	6,8	2,4	130	58	4	4,90	0,85	1,13	51	13,0	8,3	5,7	0,76	0,13	0,12	0,83	760	1600	18	0,7	51	14,0

Tabell 12. Fåsdalsvatnet 2022. Vannkjemiske verdier fra prøvetaking i 2022.

Dato	pH	KOND mS/m	ALK mmol/l	TURB FNU	FARGE mg Pt/l	P-TOT µg/l	PO ₄ -P µg/l	N-TOT µg/l	N-NH ₄ µg/l	N-NO _x µg/l	TOC mg/l	CI mg/l	SO ₄ mg/l	Al µg/l	RAL µg/l	ILAL µg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	Si µg/l	SiO ₂ µg/l	Fe µg/l	KLF-A µg/l	ANC µEkv/L	Sikt m
23.05.2022	6,1	3,2	0,020	0,66	14,0	5,0	1,2	300	18	150	2,30	6,80	1,40	120	35,0	21,0	14,0	1,10	0,36	0,54	3,70	920	2000	110	1,3	37	5,3
20.06.2022	5,9	3,2	0,013	0,68	12,0	8,0	2,7	310	27	150	2,90	6,60	1,39	99	54,0	16,0	38,0	0,84	0,38	0,55	3,70	780	1700	84	1,5	31	7,5
18.07.2022	6,0	3,0	0,013	0,55	15,0	23,0	5,3	260	25	130	2,30	6,50	1,39	100	35,0	24,0	11,0	0,86	0,37	0,53	3,70	770	1600	110	1,6	34	6,0
24.08.2022	5,8	2,9	0,015	0,70	21,0	21,0	3,8	480	280	110	5,30	6,10	2,50	130	39,0	30,0	9,0	1,00	0,37	0,52	3,70	770	1600	170	0,3	30	5,0
13.09.2022	5,8	2,8	0,014	0,65	34,0		19,0	400	230	100	4,30	5,70	1,51	110	60,0	44,0	16,0	0,97	0,35	0,52	3,80	760	1600	98	0,4	65	3,5
26.10.2022	5,7	2,7	0,014	0,62	43,0	13,0	5,2	310	140	88	4,90	5,60	1,27	210	84,0	67,0	17,0	0,88	0,35	0,48	3,60	960	2100	220	1,2	57	3,0
Min	5,7	2,68	0,013	0,55	12,0	5,0	1,2	260	18	88	2,30	5,60	1,27	99	35,0	16,0	9,0	0,84	0,35	0,48	3,60	760	1600	84	0,3	30	3,0
Middel	5,9	2,96	0,015	0,64	23,2	14,0	6,2	343	120	121	3,67	6,22	1,58	128	51,2	33,7	17,5	0,94	0,36	0,52	3,70	827	1767	132	1,1	43	5,0
Maks	6,1	3,18	0,020	0,70	43,0	23,0	19,0	480	280	150	5,30	6,80	2,50	210	84,0	67,0	38,0	1,10	0,38	0,55	3,80	960	2100	220	1,6	65	7,5

Tabell 13. Fåsdalsvatnet 2024. Vannkjemiske verdier fra prøvetaking i 2024.

Dato	pH	KOND mS/m	ALK mmol/l	TURB FNU	FARGE mg Pt/l	P-TOT µg/l	PO ₄ -P µg/l	N-TOT µg/l	N-NH ₄ µg/l	N-NO _x µg/l	TOC mg/l	CI mg/l	SO ₄ mg/l	Al µg/l	RAL µg/l	ILAL µg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	Si µg/l	SiO ₂ µg/l	Fe µg/l	KLF-A µg/l	ANC µEkv/L	Sikt m
15.05.2024	5,9	2,3	0,020	0,71	31,0	5,4	1,0	230	16	71	3,90	3,80	1,34	170	28,0	21,0	7,0	0,76	0,30	0,38	2,80	80	170	220	1,5	58	3,5
17.06.2024	5,6	2,9	0,010	0,76	33,0		22,0	210	10	59	4,50	4,20	1,56	170	61,0	39,0	22,0	0,75	0,32	0,41	3,00	680	1500	190	1,5	54	
16.07.2024	5,9	2,2	0,022	0,41	39,0	8,2	2,1	200	39	53	4,60	4,10	1,10	180	67,0	47,0	20,0	0,79	0,24	0,36	2,70	650	1400	160	2,2	50	3,7
21.08.2024	5,9	2,0	0,024	0,74	46,0	5,7	4,2	220	24	51	5,70	3,70	1,29	240	82,0	57,0	25,0	0,89	0,26	0,38	2,70	590	1300	260	2,3	64	3,5
10.09.2024	5,9	2,0	0,018	0,74	49,0	9,7	1,4	220	3	49	5,50	3,90	1,14	230	83,0	59,0	24,0	0,76	0,21	0,36	2,70	670	1400	220	4,3	53	3,0
23.10.2024	6,0	2,1	0,037	0,69	45,0	8,4	2,7	210	62	70	4,60	4,20	1,13	190	67,0	46,0	21,0	0,78	0,24	0,39	2,80	830	1800	330	1,6	51	3,7
Min	5,6	1,95	0,010	0,41	31,0	5,4	1,0	200	3	49	3,90	3,70	1,10	170	28,0	21,0	7,0	0,75	0,21	0,36	2,70	80	170	160	1,5	50	3,0
Middel	5,9	2,24	0,022	0,68	40,5	7,5	5,6	215	26	59	4,80	3,98	1,26	197	64,7	44,8	19,8	0,79	0,26	0,38	2,78	583	1262	230	2,2	55	3,5
Maks	6,0	2,88	0,037	0,76	49,0	9,7	22,0	230	62	71	5,70	4,20	1,56	240	83,0	59,0	25,0	0,89	0,32	0,41	3,00	830	1800	330	4,3	64	3,7

6.5 Vedlegg E. Planteplankton

Tabell 14. Planteplankton i Kvikkevatn 2022

Biovolum (mm³/l) av de ulike taxa i perioden juni–september + november 2022.

Klasse	Taxa	Størrelse (µm)	20.06.22	19.07.22	22.08.22	16.09.22	07.11.22
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp.	< 24	0,00003		0,00104	0,00026	0,00052
	<i>Cryptomonas</i> sp.	24–32	0,00017		0,00013		0,00076
	<i>Katablepharis ovalis</i>			0,00028			
	<i>Plagioselmis</i> sp.						0,00018
Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp.	< 12		0,00072			
	<i>Navicula</i> sp.		0,00010				
	<i>Tabellaria flocculosa</i>		0,00004	0,00004			
Chlorophyceae	<i>Botryococcus braunii</i>	< 12			0,00008	0,00124	
	<i>Chlamydomonas</i> sp.	> 12				0,00009	
	<i>Chlamydomonas</i> sp.		0,00038				
	Coccale	koloni, m/gel, ub.					0,00006
	Coccale	solitær, m/gel, ube.	0,00098	0,00131		0,00016	0,00008
	Coccale	solitær, u/gel, ubest.	0,00078	0,00598	0,00635	0,00993	0,00454
	<i>Elakatothrix</i> sp.				0,00029		
	<i>Euastrum</i> sp.			0,00008			
	<i>Monoraphidium dybowskii</i>			0,00056	0,00011	0,00036	0,00008
Cyanophyceae	<i>Oocystis submarina</i>		0,00691	0,00191	0,00147	0,00095	0,00017
	<i>Anathece</i> sp.				0,00004		
	<i>Chroococcus minutus</i>		0,00008	0,00007	0,00410	0,00031	
	<i>Merismopedia tenuissima</i>			0,00107	0,00194	0,00007	
Dinophyceae	<i>Gymnodinium</i> sp.	< 12		0,00004	0,00057	0,00017	
	<i>Gymnodinium</i> sp.	12–20	0,00473	0,00060	0,00080	0,00247	0,00070
	<i>Gymnodinium</i> sp.	> 20	0,00216		0,00019	0,00195	0,00010
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>		0,00351	0,00012	0,00277	0,00213	
	<i>Parvodinium umbonatum</i>		0,00008				
Xanthophyceae	<i>Isthmochloron trispinatum</i>						0,00013
Chrysophyceae	<i>Bicosoeca planctonica</i>		0,00003				0,00002
	<i>Bitrichia chodatii</i>						0,00003
	<i>Chromulina</i> sp.						0,00003
	<i>Chrysidiastrium catenatum</i>					0,00087	0,00027
	<i>Chrysococcus minutus</i>		0,00064	0,00529	0,00107	0,00069	0,00034
	<i>Chrysococcus</i> sp.		0,00132	0,00066	0,00022	0,00075	0,00028
	<i>Chrysoikos skujae</i>		0,00473				
	Chrysophyceae	4–8	0,00702	0,00208	0,00110	0,00179	0,00099
	Chrysophyceae	< 8			0,00278	0,00200	0,00084
	<i>Dinobryon acuminatum</i>		0,00059				
	<i>Dinobryon borgei</i>		0,00005				
	<i>Dinobryon cylindricum</i>		0,00117			0,00022	
	<i>Dinobryon sociale</i>		0,00352		0,00058	0,00060	
	<i>Kephyrion</i> sp.						0,00006
	<i>Ochromonas</i> sp.		0,00071	0,00046	0,00039	0,00025	
	<i>Pseudopedinella</i> sp.		0,00597	0,00059	0,00066	0,00049	0,00123
	<i>Stichogloea doederleinii</i>		0,00025	0,00017	0,00022		0,00012
Øvrige	Choanozoa		0,00038		0,00018	0,00011	0,00013
	Picoplankton		0,00246	0,00268	0,00068	0,00013	0,00041
	Ubestemt	2–4	0,00752	0,00448	0,00128	0,00117	0,00061
Biovolum samlet (mm ³ /l)			0,05647	0,02841	0,02527	0,03511	0,01448

Tabell 15. Planteplankton i Fåsdalsvatnet 2022
 Biovolum (mm³/l) av de ulike taxa i perioden mai–oktober 2022.

Klasse	Taxa	Størrelse (µm)	23.05.22	20.06.22	18.07.22	24.08.22	13.09.22	26.10.22
Cryptophyceae	<i>Chroomonas</i> sp.		0,00130			0,00256		
	<i>Cryptomonas</i> sp.	< 24	0,00296	0,00081	0,04705	0,03223	0,01945	0,00635
	<i>Cryptomonas</i> sp.	24–32	0,00876	0,00832	0,06152	0,02395	0,01889	0,02684
	<i>Cryptomonas</i> sp.	> 30	0,00058	0,00016	0,00379	0,00494		0,00045
	<i>Katablepharis ovalis</i>					0,00027		0,00013
	<i>Plagioselmis</i> sp.			0,00030		0,00155	0,00240	
Bacillariophyceae	<i>Tabellaria flocculosa</i>							0,00025
Chlorophyceae	<i>Botryococcus braunii</i>					0,00335		
	<i>Chlamydomonas</i> sp.	< 12	0,00063				0,00005	
	<i>Chlamydomonas</i> sp.	> 12	0,00016		0,00275			
	Coccale, koloni, m/gel, ubest.		0,00059	0,00038	0,00000	0,00118		0,00010
	Coccale, solitær, m/gel, ubest.		0,00148	0,00000	0,00030	0,00017		
	Coccale, solitær, u/gel, ubest.		0,00612	0,00027	0,00112	0,00518	0,00060	0,00175
	<i>Crucigenia tetrapedia</i>			0,00013			0,00028	0,00021
	<i>Elakatothrix</i> sp.					0,00087	0,00093	
	<i>Monoraphidium griffithii</i>					0,00072	0,00137	
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>		0,00044					0,00016
	<i>Oocystis marssonii</i>			0,00130				
	<i>Oocystis parva</i>				0,00005		0,00117	
	<i>Oocystis rhomboidea</i>			0,00014	0,00122		0,00163	
	<i>Oocystis submarina</i>			0,00014	0,00629	0,00021	0,02040	
	<i>Scenedesmus ecornis</i>					0,00034		
	<i>Schroederia setigera</i>							0,00048
	<i>Staurastrum pseudopelagicum</i>					0,00265		
Cyanophyceae	<i>Anathece</i> sp.					0,00006	0,00020	
	<i>Aphanocapsa</i> sp.				0,00222			
	<i>Merismopedia tenuissima</i>					0,00008	0,00082	
	<i>Snowella atomus</i>			0,00452	0,00052			
Dinophyceae	<i>Gymnodinium</i> sp.	< 12	0,00505					0,00029
	<i>Gymnodinium</i> sp.	12–20			0,00067		0,00047	
	<i>Gymnodinium</i> sp.	> 20	0,00081	0,00689	0,00222	0,00493	0,00865	
	<i>Gymnodinium fuscum</i>						0,00105	
	<i>Parvodinium inconspicuum</i>		0,00042		0,00050	0,00057		
	<i>Parvodinium umbonatum</i>		0,00099	0,00008				0,00006
	<i>Peridinium</i> sp.			0,00043				
Euglenophyceae	<i>Trachelomonas volvocina</i>						0,00093	
Chrysophyceae	<i>Bicosoeca planctonica</i>							0,00005
	<i>Bitrichia chodatii</i>						0,00009	
	<i>Chromulina</i> sp.		0,00133	0,00016		0,00248		0,00074
	<i>Chrysococcus minutus</i>		0,00238	0,00123		0,00138	0,00631	0,00065
	<i>Chrysococcus</i> sp.		0,00168	0,00084	0,00078	0,00284	0,00030	0,00024
	Chrysophyceae	4–8		0,00119	0,00467	0,00912	0,00600	0,00312
	Chrysophyceae	> 8	0,00348	0,00117	0,00091	0,00875	0,00225	0,00163
	<i>Dinobryon cylindricum</i>				0,00005			
	<i>Mallomonas</i> sp.	< 24	0,00288					0,00115
	<i>Mallomonas</i> sp.	> 24	0,00055					
	<i>Mallomonas akrokomos</i>		0,00011	0,00014	0,00249	0,00116		0,00048
	<i>Mallomonas caudata</i>				0,00089			
	<i>Ochromonas</i> sp.		0,00223	0,00029	0,00046	0,00146	0,00060	0,00066
	<i>Pseudopedinella</i> sp.			0,00041	0,00070	0,00099	0,00010	0,00023
	<i>Stichogloea doederleinii</i>		0,00076		0,00032		0,00038	
Øvrige	Choanozoa		0,00080	0,00005			0,00008	0,00033
	<i>Chrysochromulina parva</i>			0,00011		0,00018		
	Picoplankton		0,00821	0,00221	0,00610	0,00293	0,00664	0,00196
	Ubestemt	2–4	0,01038	0,00281	0,00590	0,00671	0,02138	0,00098
Biovolum samlet (mm ³ /l)			0,06507	0,03445	0,15347	0,12380	0,12341	0,04930

Tabell 16. Planteplankton i Fåsdalsvatnet 2024

Biovolum (mm³/l) av de ulike taxa i perioden mai–oktober 2024.

Klasse	Taxa	Størrelse (µm)	15.05.24	17.06.24	16.07.24	21.08.24	10.09.24	23.10.24
Cryptophyceae	<i>Cryptomonas</i> sp.	< 24	0,00922	0,07100	0,03415	0,01152	0,03358	0,03082
	<i>Cryptomonas</i> sp.	24–32	0,00036		0,00641	0,00281	0,00279	0,00259
	<i>Katablepharis ovalis</i>		0,00050	0,00046				
	<i>Plagioselmis</i> sp.				0,00076		0,00056	
Bacillariophyceae	<i>Cyclotella</i> sp.	< 12	0,00072					
	<i>Cyclotella</i> sp.	12–20	0,00112					
	<i>Tabellaria fenestrata</i>							0,00082
Chlorophyceae	<i>Acutodesmus acutiformis</i>		0,00050					
	<i>Botryococcus braunii</i>			0,00081		0,00133		
	<i>Chlamydomonas</i> sp.	< 12					0,00067	
	<i>Chlamydomonas</i> sp.	> 12			0,00114			0,00085
	Coccale, koloni, m/gel, ubest.		0,00085	0,01437		0,01211	0,00008	0,00051
	Coccale, solitær, m/gel, ubest.		0,00118			0,00085		
	Coccale, solitær, u/gel, ubest.		0,00901	0,00181	0,00788	0,00098	0,00195	0,00199
	<i>Crucigenia tetrapedia</i>			0,00043		0,00215	0,00043	0,00065
	<i>Monoraphidium dybowskii</i>					0,00013	0,00058	
	<i>Monoraphidium griffithii</i>					0,00042	0,00063	0,00040
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>		0,00009					
	<i>Oocystis borgei</i>		0,00025			0,00057	0,00391	
	<i>Oocystis rhomboidea</i>			0,00301	0,00081	0,00224		
	<i>Oocystis submarina</i>		0,00017	0,00085	0,00069		0,00020	0,00024
Cyanophyceae	<i>Anathece</i> sp.			0,00012				
	<i>Chroococcus minutus</i>				0,00122			
	<i>Merismopedia tenuissima</i>			0,00020	0,01497	0,00053	0,00059	
	<i>Snowella septentrionalis</i>		0,00040	0,00098			0,00085	
Dinophyceae	<i>Gymnodinium</i> sp.	< 12	0,00243		0,00158	0,00195		
	<i>Gymnodinium</i> sp.	12–20	0,00074	0,00186	0,00119	0,00266	0,00081	
	<i>Gymnodinium</i> sp.	> 20	0,00836	0,02379	0,04639	0,00135	0,01592	
	<i>Peridinium willei</i>			0,00297				
Xanthophyceae	<i>Isthmochloron trispinatum</i>		0,00094					
Chrysophyceae	<i>Bitrichia chodatii</i>		0,00022			0,00024	0,00021	
	<i>Chromulina</i> sp.		0,00014	0,00086	0,00007	0,00613	0,00090	0,00026
	<i>Chrysidiastrium catenatum</i>					0,00135		
	<i>Chrysococcus minutus</i>		0,00242	0,00112	0,00082	0,00296	0,00148	0,00146
	<i>Chrysococcus</i> sp.		0,00039	0,00028	0,00013	0,00100	0,00030	
	Chrysophyceae	4–8	0,01052	0,00348	0,01908	0,01073	0,00229	0,00180
	Chrysophyceae	> 8	0,00983	0,00186	0,01164	0,00403	0,00388	0,00684
	<i>Dinobryon acuminatum</i>		0,00025					
	<i>Dinobryon bavaricum</i>						0,00004	
	<i>Dinobryon divergens</i>				0,00326	0,00326	0,00003	0,00024
	<i>Dinobryon sociale</i>				0,00017			
	<i>Mallomonas</i> (<24)		0,00062	0,00302		0,00105	0,01591	0,03038
	<i>Mallomonas</i> (>24)						0,00749	0,00229
	<i>Mallomonas akrokomos</i>				0,00075	0,00274	0,00089	
	<i>Mallomonas caudata</i>					0,00813	0,19768	0,00046
	<i>Ochromonas</i> sp.		0,00181	0,00108	0,00099		0,00131	0,00100
	<i>Pseudopedinella</i> sp.		0,00155	0,00235	0,00577	0,00040	0,00116	0,00239
	<i>Uroglenopsis americana</i>			0,00127	0,12112	0,00374		
Øvrige	Choanozoa		0,00018		0,00037	0,00033		0,00014
	Picoplankton		0,00399	0,00256	0,00376	0,00634	0,00439	0,00317
	Ubestemt (2-4)		0,00805	0,00521	0,00205	0,00569	0,01128	0,00761
Biovolum samlet (mm ³ /l)			0,07682	0,14578	0,28716	0,09973	0,31283	0,09691

Tabell 17. Planteplankton

Absoluttverdier og snitt for alle parametre bruk i klassifiseringen av planteplankton. For Cyanomax er den maksimale verdien for prøvetaksperioden oppgitt i stedet for snitt.

Kvikkevatn 2022

Dato	Klorofyll a (μl)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)
20.06.2022	0,7	0,056	1,83	0,0
19.07.2022	0,3	0,028	1,93	0,0001
22.08.2022	0,6	0,025	1,92	0,0011
16.09.2022	0,2	0,035	2,07	0,0061
07.11.2022	0,6	0,014	2,02	0,0004
Snitt/maks	0,48	0,031	1,95	0,0061
nEQR	1,00	1,00	1,00	0,99
Tilstand	«svært god»			

Fåsdalsvatnet 2022

Dato	Klorofyll a (μl)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)
23.05.2022	1,3	0,065	2,01	0,0
20.06.2022	1,5	0,034	2,00	0,0045
18.07.2022	1,6	0,153	2,10	0,0027
24.08.2022	0,3	0,124	2,06	0,0001
13.09.2022	0,4	0,123	1,99	0,0010
26.10.2022	1,2	0,049	2,09	0,0
Snitt/maks	1,1	0,092	2,04	0,0045
nEQR	1,000	1,000	0,751	0,995
Tilstand	«svært god»			

Fåsdalsvatnet 2024

Dato	Klorofyll a (μl)	Biomasse (mg/l)	PTI	Cyano _{max} (mg/l)
15.05.2024	1,5	0,077	2,00	0,0004
17.06.2024	1,5	0,146	2,19	0,0013
16.07.2024	2,2	0,287	2,12	0,0162
21.08.2024	2,3	0,100	2,10	0,0005
10.09.2024	4,3	0,313	2,28	0,0014
23.10.2024	1,6	0,097	2,18	0,0
Snitt/maks	2,2	0,170	2,15	0,0162
nEQR	0,758	0,798	0,631	0,984
Tilstand	«god»			

6.6 Vedlegg F. Vannplanter

Tabell 18. Vannplanter

Kolonnene Tlc viser toleranse for eutrofiering, og Slc for forsurening. T indikerer tolerante arter og S indikerer sensitive arter. Tallene viser utbredelse av artene hvor; 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig, 4 = lokalt dominerende og 5 = dominerende.

Tlc	Slc	Latinsk navn	Norsk navn	Kvikkevatn 2022	Fåsdalsvatnet 2022	Fåsdalsvatnet 2024
		Isoteider	Kortskudd			
S	T	<i>Subularia aquatica</i>	Sylblad	3	2	2
S	T	<i>Isoetes lacustris</i>	Stivt brasmegras	3	3	2
S	T	<i>Lobelia dortmanna</i>	Botnegras		4	3
		Elodioider	Langskudd			
S	S	<i>Callitriche hamulata</i>	Klovasshår		1	1-2
S	S	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad		2	2
	S	<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerot		2	2
S	T	<i>Juncus bulbosus</i>	Krypsiv	2	4	3
		Nymphaider	Flyteblad			
S	T	<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras	2	3	3
	S	<i>Potamogeton natans</i>	Tjønnaks		3	3
	T	<i>Nymphaeae alba</i>	Hvit nøkkerose		3	3

6.7 Vedlegg G. Småkreps

Tabell 19. Småkreps

F-toleranse viser sensitivitet for forsurening: 1 = svært sensitiv, 2 = moderat sensitiv, 3 = moderat tolerant og 4 = svært tolerant.

Gruppe	Latinsk navn	F-toleranse	Kvikkevatn 2022	Fåsdalsvatnet 2022	Fåsdalsvatnet 2024
Vannlopper	<i>Alona intermedia</i>	2		x	x
	<i>Alona rustica</i>	4	x	x	x
	<i>Alonella excisa</i>	3	x	x	x
	<i>Bythotrephes longimanus</i>	2	x	x	x
	<i>Camptocercus rectirostris</i>	2		x	x
	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	3		x	x
	<i>Daphnia longispina</i>	1		x	x
	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	3		x	x
	<i>Leptodora kindti</i>	2		x	x
	<i>Monospilus dispar</i>	2		x	
	<i>Ofryoxus gracilis</i>	2	x	x	x
	<i>Paralona pigra</i>	2		x	x
	<i>Scapholeberis mucronata</i>	3		x	
	<i>Sida crystallina</i>	3	x	x	x
	<i>Streblocerus serricaudatus</i>	3	x	x	x
	Totalt		6	15	13
Hoppekreps	<i>Diacyclops nanus</i>	4	x	x	x
	<i>Eucyclops serrulatus</i>	2		x	x
	<i>Eucyclops speratus</i>	2		x	x
	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	3		x	x
	<i>Heterocope saliens</i>	3	x		
	<i>Macrocyclus albidus</i>	2		x	x
	<i>Macrocyclus fuscus</i>	3		x	
	<i>Paracyclops affinis</i>	2		x	x
	Totalt		2	7	6
Totalt antall krepsdyrarter i prøven			19	37	35

6.8 Vedlegg H. Bunndyr

Tabell 20. Bunndyr i Kvikkevatn 2022 og Fåsdalsvatnet 2022 og 2024
Antall bunndyr i vår og høstprøvene i littoralsonen (L) og i utløpet (U).

Gruppe/taxa	Kvikkevatn 2022				Fåsdalsvatnet 2022				Fåsdalsvatnet 2024			
	Vår		Høst		Vår		Høst		Vår		Høst	
	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U	L	U
Igler												
<i>Erpobdella octoculata</i>					1	1			4			1
<i>Helobdella stagnalis</i>									1			
Fåbørstemark												
Oligochaeta	1	13	19	17	32	169	32	65	161	97	98	1
Vannmidd												
Hydrachnidiae	5	1			10	2			32	1		
Biller												
<i>Oulimnius tuberculatus</i>					4	44						
<i>Oulimnius sp.</i>										32		
<i>Laccobius minutus</i>									1			
<i>Platambus maculatus</i>											2	
Colymbetinae												1
<i>Nebrioporus depressus</i>											4	
<i>Elmis aenea</i>											1	
Tovinger												
Ceratopogonidae			27	30	24	17			161	64		
Chironomidae	247	26			146	353	1569	4619	1957	1700	257	1161
<i>Dicranota sp.</i>			1									
Empididae		1	2		5				1			16
<i>Pilaria sp.</i>						1					3	2
Simuliidae	3			3		25		65		673		17
Tabanidae						1						
Psychodidae												1
<i>Tipula sp.</i>												1
Diptera		2										
Døgnfluer												
<i>Kageronia fuscogrisea</i>								6			1	17
<i>Leptophlebia marginata</i>								36	1			72
<i>Leptophlebia vespertina</i>							32	391	1	67		
<i>Leptophlebia sp.</i>			1		4	22			105	228	4	251
Øyestikkere												
<i>Libellula quadrimaculata</i>								2				
Libellulidae								2				
<i>Cordulia aenea</i>									2			

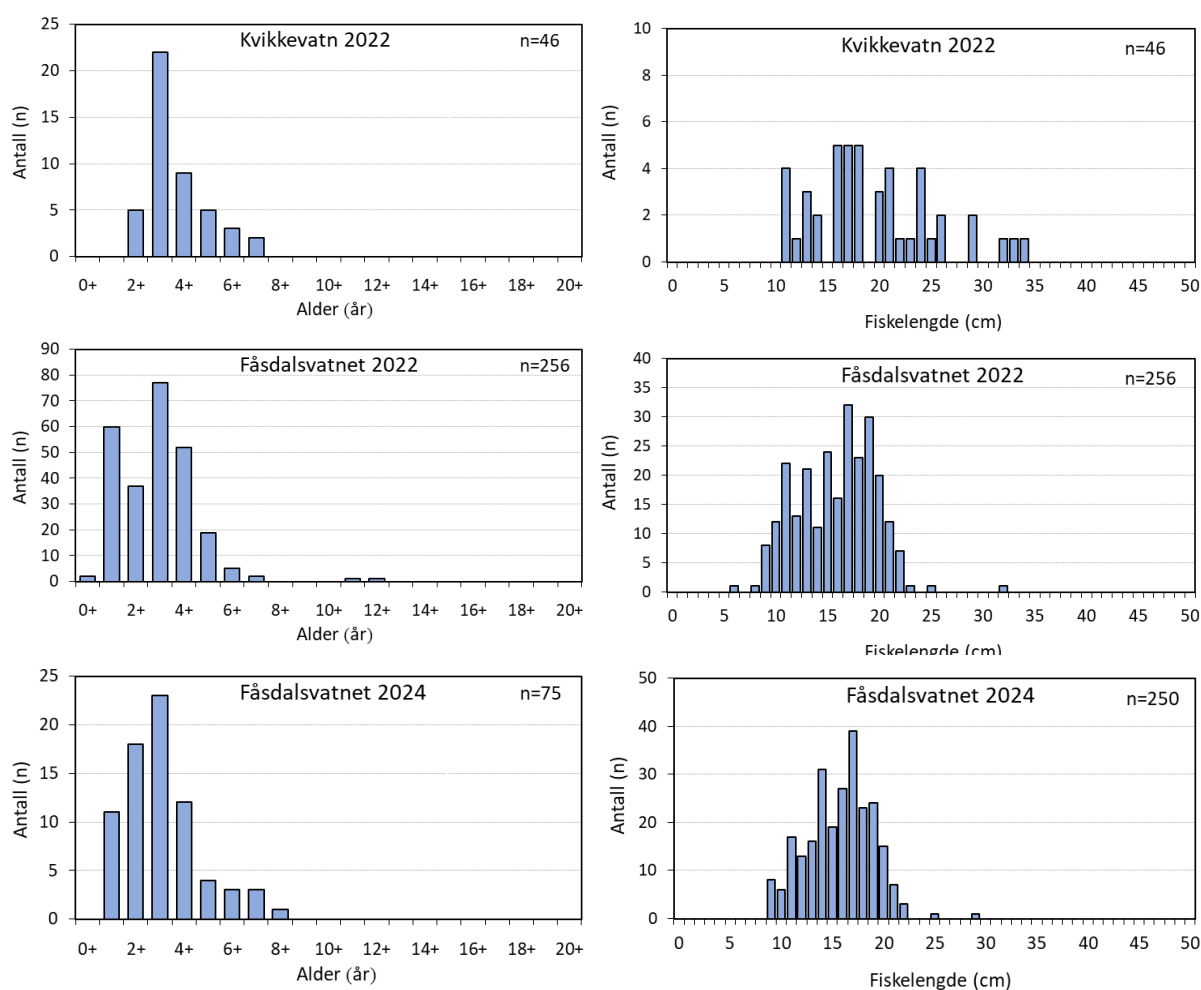
<i>Coenagrion sp.</i>								7	38		3
<i>Aeshna sp.</i>				1							
Anisoptera					8		65				
<i>Enallagma cyathigerum</i>						2					
Zygoptera				2	8						
Steinfluer											
<i>Amphinemura sulcicollis</i>			2								
<i>Leuctra hippopus</i>			3								
<i>Leuctra sp.</i>	2				8						1
<i>Nemoura avicularis</i>						32				56	
<i>Nemoura cinerea</i>	1				1		1	2		276	
<i>Nemoura sp.</i>						163	1			423	1
Vårfluer											
<i>Lepidostoma hirtum</i>					1	19	66		32	4	
<i>Athripsodes cinereus</i>						29				74	1
<i>Athripsodes sp.</i>								2			
<i>Mystacides azurea</i>										33	
<i>Oecetis testacea</i>						1		1		2	1
<i>Oxyethira sp.</i>			1					395		67	192
<i>Limnephilus lunatus</i>										5	
<i>Limnephilus rhombicus</i>											1
<i>Limnephilus sp.</i>				2				34	1		
<i>Limnephilidae</i>		1	1	1			193	3		233	100
<i>Molannodes tinctus</i>				2							
<i>Cyrnus trimaculatus</i>									33		
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	14					40	6			296	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	21		1			9	2	17	3	5	19
<i>Polycentropus irroratus</i>											1
<i>Polycentropus sp.</i>								1			
Polycentropodidae	2		1		2	8		1			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>			1								
Muslinger											
<i>Pisidium sp.</i>				5				4	33	1	16
Snegler											
<i>Ampullaceana balthica</i>								2			
Nematoder											
Nematoda			4		12			161	96		

6.9 Vedlegg I. Fisk

Tabell 6.9.1 Datagrunnlag og datakvalitet

Datagrunnlag for fastsettelse av NEFI-indeksen og vurdering av datakvalitet (høy, middels eller lav). Vurdering av bestandsendringer er gjort på bakgrunn av tilgjengelig data av fangstutbytte (CPUE) fra tidligere rapporter. Dominansklasse er basert på prosent bestandsstørrelse ut fra fangstutbytte; D=dominant, V=vanlig, S=sjelden. NA betyr at det ikke er grunnlag for vurdering.

Innsjø / Datakvalitet	Art	Forventet referansetilstand	Opprinnelse	Bestands- endring	Data-kilde: prøvefiske	Bestand 2024/ Dominansklasse
Kvikkevatn / God	Ørret	God	Naturlig	Nedgang	2018-2020-2022	D
Fåsdalsvatnet / God	Ørret	God	Naturlig	Nedgang	2020-2022-2024	D



Figur 4. Aldersfordeling (venstre) og lengde fordeling (høyre) for ørret fanget på bunngarn i Kvikkevatn i 2022 (øverst), og i Fåsdalsvatnet i 2022 (midterst) og i 2024 (nederst). Merk: ulik skala på y-aksene.

Tabell 2. Fangst i Kvikkevatn 2022

Antall bunngarn, antall ørret fanget og fangst per 100 m² fangstinnssats (CPUE) for de ulike dybdesjiktene og totalt.

	Dybdesjikt (m)				
	0-3	3-6	3-12	12-20	Totalt
Antall garn	5	5	3	1	14
Fangst (antall ørret)	20	14	10	2	46
CPUE (per 100 m² garn)	8,9	6,2	7,4	4,4	7,3

Tabell 3. Fangst i Fåsdalsvatnet 2022

Antall bunngarn, antall ørret fanget og fangst per 100 m² fangstinnssats (CPUE) for de ulike dybdesjiktene og totalt.

	Dybdesjikt (m)					
	0-3	3-6	6-12	12-20	20-35	Totalt
Antall garn	5	5	3	1	2	16
Fangst (antall ørret)	101	106	48	3	0	258
CPUE (per 100 m² garn)	44,9	47,1	35,6	6,7		35,8

Tabell 4. Fangst i Fåsdalsvatnet 2024

Antall bunngarn, antall ørret fanget og fangst per 100 m² fangstinnssats (CPUE) for de ulike dybdesjiktene og totalt.

	Dybdesjikt (m)					
	0-3	3-6	3-12	6-12	22-20	Totalt
Antall garn	6	4	1	2	3	16
Fangst (antall ørret)	129	78	18	22	3	250
CPUE (per 100 m² garn)	47,8	43,3	40,0	24,4	2,2	34,7

Tlf.: 73 58 05 00
post@miljodir.no
www.miljodirektoratet.no
Postboks 5672 Sluppen,
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 i underkant av 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 opptre selvstendig i enkelt saker 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.