

Innhenting av kunnskap om utvalgte vassdrag i Hedmark i 2018



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Innhenting av kunnskap om utvalgte vassdrag i Hedmark i 2018	Løpenummer 7394-2019	Dato 16.05.2019
Forfatter(e) Johnny Håll, Stein Ivar Johnsen, Maia Røst Kile, Birger Skjelbred, Thomas Correll Jensen, Kjetil Olstad, Øyvind Aaberg Garmo, Petra Mutinova, John Gunnar Dokk, Joanna Lynn Kemp og Tobias Holter	Fagområde Overvåking	Åpen
	Geografisk område Hedmark	Sider 60

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Hedmark	Oppdragsreferanse Ragnhild Skogsrud
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180219

<p>Sammendrag</p> <p>Rapporten presenterer resultatene fra innhenting av kunnskap ifra i alt syv innsjøer og 26 elve- og bekkelokaliteter i Hedmark. Vannforekomstene ble undersøkt for biologiske forhold og vannkvalitet, og økologisk og kjemisk tilstand har blitt vurdert. Forsuringstilstanden i Litle Vonsjøen var svært god. Vurderingen baserer seg på middelværdien av to pH målinger og er derfor heftet med noe usikkerhet. Den økologiske tilstanden med hensyn til fisk var god i Store Gjersjøen, mens den var dårlig i Myklebusjøen. Det ble ikke fanget fisk i Buoddtjøenna og innsjøen kunne derfor ikke tilstandsklassifiseres. Den økologiske tilstanden med hensyn til eutrofiering var moderat i Sætersjøen og i Øyungen. Nordre Åklangen var i ikke god kjemisk tilstand basert på det prioriterte stoffet tributyltinn (TBT). Blant de 26 elve- og bekkeforekomstene undersøkt nådde 19 miljømålet, mens fire var i moderat tilstand og to i dårlig tilstand. En bekk ble vurdert som uegnet for denne typen undersøkelse og kunne derfor ikke tilstandsvurderes.</p>

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Innsjøer i Hedmark Elver i Hedmark Økologisk tilstand Kjemisk tilstand 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> Lakes in Hedmark Rivers in Hedmark Ecological status Chemical status
---	--

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Johnny Håll
Prosjektleder

978-82-577-7129-4
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

Therese Fosholt Moen
Seksjonsleder

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Innhenting av kunnskap om utvalgte vassdrag i
Hedmark i 2018**

Forord

Rapporten presenterer resultatene fra overvåking av miljøtilstanden i utvalgte innsjøer og elver i Hedmark i 2018. Overvåkingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Hedmark, og kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Ragnhild Skogsrud. Det pågående overvåkingsprogrammet for 2018 finansieres av Fylkesmannen i Hedmark.

Overvåkingen er gjennomført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Norsk institutt for naturforskning (NINA). Johnny Håll har vært prosjektleder for NIVA, mens Stein Ivar Johnsen har vært prosjektleder for NINA.

Feltarbeidet i innsjøene Sætersjøen og Øyungen er utført av Johnny Håll (NIVA), Eivind Ekholt Andersen (NIVA), John Gunnar Dokk (NINA) og Tobias H. Holter (NINA). Prøvetaking av bunndyr i elver er utført av Eivind Ekholt Andersen, Petra Mutinova og Asle Økelsrud (NIVA). El-fiske er utført av Tobias H. Holter, Kjetil Olstad, Stein I. Johnsen og John Gunnar Dokk (NINA). Garnfiske er utført av Tobias H. Holter, Kjetil Olstad og Stein I. Johnsen (NINA). Leif Vingelen, Kjell Åge Fredheim og Anders Berg har bidratt med verdifull lokal kunnskap i tillegg til utlån av båter ved henholdsvis Store Gjersjøen, Myklebysjøen og Øyungen. Innhenting av vannprøver fra utløp til Litle Vonsjøen i Engerdal kommune er utført av Tore Stengrundet (Engerdal Fjellstyre).

Analysene av bunndyrprøver ble utført av Eivind Ekholt Andersen (NIVA), og utregninger av indekser, vurderinger og rapporteringer med hensyn til bunndyr er gjort av Johnny Håll (NIVA).

Undersøkelse av begroing i elver er utført av Maia Røst Kile og Joanna Lynn Kemp (begge NIVA). Analyse av planteplankton er utført av Petra Mutinova, mens utregninger av indekser og vurdering av resultatene av planteplanktonanalysene er utført av Birger Skjelbred i samarbeid med Petra Mutinova (begge NIVA). Analysene og vurderingene av dyreplankton er utført av Thomas Correll Jensen (NINA), og kvalitetssikring av NINAS rapportbidrag er utført av Kim Magnus Bærum.

De kjemiske analysene ble utført ved NIVAs laboratorium, med Eurofins som underleverandør til NIVA for analysene av total-nitrogen og tributyltinn (TBT). Roar Brænden (NIVA) har hatt ansvaret for overføringen av data til Vannmiljø, bortsett fra data på fisk (som er innsendt av NINA). Rapporten er kvalitetssikret av forskningsleder Therese Fosholt Moe (NIVA).

Samtlige takkes for velvillig samarbeid.

Oslo 16.05.2019

Johnny Håll
Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	11
1.1	Bakgrunn	11
1.2	Formål	11
2	Materialer og metoder	12
2.1	Lokaliteter og parametere undersøkt.....	12
2.2	Prøvetaking og analyser.....	17
2.2.1	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	17
2.2.2	Sedimentprøver i innsjøer	18
2.2.3	Plantep plankton i innsjøer	18
2.2.4	Dyreplankton i innsjøer	18
2.2.5	Fisk i innsjøer med tilløpsbekker	18
2.2.6	Begroing i elver.....	19
2.2.7	Bunndyr i elver	19
2.2.8	Fisk i elver	19
2.3	Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand.....	20
2.3.1	Fysisk-kjemiske parametere	20
2.3.2	Plantep plankton	21
2.3.3	Dyreplankton	21
2.3.4	Påvekstalger	21
2.3.5	Bunndyr	22
2.3.6	Fisk.....	23
2.3.7	Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer	23
2.3.8	Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand	24
3	Resultater	26
3.1	Innsjøer	26
3.1.1	Sættersjøen og Øyungen	26
3.1.2	Litle Vonsjøen	30
3.1.3	Myklebysjøen, Store Gjersjøen og Buoddtjøna.....	31
3.1.4	Nordre Åklangen.....	37
3.1.5	Samlet vurdering innsjøer	37
3.2	Elver og bekker	38
3.2.1	Påvekstalger	38
3.2.2	Bunndyr	39
3.2.3	Fisk.....	43
3.2.4	Næringsstoffer.....	44
3.2.5	Forsuring.....	44
3.2.6	Metaller i vann.....	45
3.2.7	Samlet vurdering elver og bekker	46
4	Diskusjon	48
4.1	Innsjøer	48
4.1.1	Sættersjøen og Øyungen	48
4.1.2	Litle Vonsjøen	49

4.1.3	Myklebysjøen, Buoddtjønnna og Store Gjersjøen.....	49
4.1.4	Nordre Åklangen.....	50
4.2	Elver og bekker	50
4.2.1	Magnesåa og Trautåa øvre del.....	50
4.2.2	Kolobekken.....	51
4.2.3	Einunna, og Tverråa.....	52
4.2.4	Glomma Bronka-Flisa og Glomma Flisa-Kongsvinger.....	52
4.2.5	Ormutua og Breisjøå.....	53
4.2.6	Øksna ved Korperud, Mosevannsbekken bekkefelt og Gåsvassåa	53
4.2.7	Fura.....	54
4.2.8	Evja	54
4.2.9	Hummulsbekken.....	55
4.2.10	Baksjøbekken.....	57
4.2.11	Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 1 og 2.....	57
4.2.12	Koloa.....	57
4.2.13	Stangneselva.....	58
4.2.14	Sølva øvre del, Kynna øvre del, Øyungsåa bekkefelt og Trysilelva Sensjøen – Enger	58
4.2.15	Eriksbekken og Blekua.....	58
5	Referanser.....	59
6	Vedlegg.....	61
6.1	Kort beskrivelse av vannforekomstene	61
6.1.1	Innsjøer.....	61
6.1.2	Elver og bekker	62
6.2	Fysisk-kjemiske måledata	68
6.2.1	Innsjøer.....	68
6.2.2	Elver.....	70
6.3	Biologiske data.....	72
6.3.1	Planteplankton	72
6.3.2	Dyreplankton	79
6.3.3	Begroingsalger	80
6.3.4	Bunndyr	83
6.3.5	Fisk.....	88

Sammendrag

Hensikten med undersøkelsen var å innhente kunnskap om utvalgte vassdrag i Hedmark i 2018. I alt syv innsjøer og 26 elve- og bekkelokaliteter ble undersøkt for biologiske forhold og vannkvalitet, og økologisk og kjemisk tilstand har blitt vurdert. Overvåkingen inngår som en del av gjennomføringen av vannforskriften, der målet er at alle vannforekomster skal oppnå god økologisk og kjemisk tilstand.

Undersøkelsen viste at én innsjø nådde miljømålet med hensyn til forsurening (Litle Vonsjøen), og én innsjø med hensyn til fisk (Store Gjersjøen). De resterende havnet i moderat (Sætersjøen og Øyungen) eller dårlig tilstand (Myklebysjøen). Én innsjø ble ikke vurdert (Buoddtjøenna) siden det ikke ble fanget fisk i innsjøen. Én innsjø ble i tillegg vurdert til svært dårlig kjemisk tilstand (Nordre Åklangen). Blant de 26 elve- og bekkeforekomstene undersøkt nådde 19 miljømålet, mens fire var i moderat tilstand og to i dårlig tilstand (**Tabell 31**).

Forsuringstilstanden i **Litle Vonsjøen** var svært god. Vurderingen baserer seg på middelveidien av to pH målinger og er derfor heftet med noe usikkerhet. Den økologiske tilstanden med hensyn til fisk var god i **Store Gjersjøen**, mens den var dårlig i **Myklebysjøen**. Det ble ikke fanget fisk i **Buoddtjøenna** og innsjøen kunne derfor ikke tilstandsklassifiseres. Den økologiske tilstanden med hensyn til eutrofiering var moderat i **Sætersjøen** og i **Øyungen**. Sætersjøen hadde algemengder og algesammensetning som tilsa svært god økologisk tilstand, men de fysiske-kjemiske kvalitetselementene total fosfor og siktedyp tilsa at innsjøen hadde henholdsvis moderat og dårlig tilstand, og innsjøen har følgelig fått samlet vurdering moderat økologisk tilstand. For **Øyungen** var det større samsvar mellom planteplankton (moderat), total-fosfor (moderat) og siktedyp (dårlig), innsjøen ble dermed vurdert til moderat økologisk tilstand. **Nordre Åklangen** var i ikke god kjemisk tilstand basert på det prioriterte stoffet tributyltinn (TBT).

Elve- og bekkelokalitetene **Magnesåa**, **Trautåa** og **Kolobekken** var i svært god økologisk tilstand, mens **Einunna**, **Ormutua**, **Glomma Bronka - Flisa**, **Øksna**, **Breisjøå**, **Tverråa**, **Mosevannsbekken** og **Gåsvassåa** var i god økologisk tilstand basert på bunndyrindeksen ASPT. **Sølva**, **Kynna**, **Tilløpsvassdrag Moelva nedre del hovedgren 1**, **Øyungsåa** og **Trysilelva Sennsjøen – Enger** var i svært god økologisk tilstand basert på både eutrofieringsindeksen PIT og forsuringindeksen AIP for begroing. **Fura** var i god økologisk tilstand basert på både bunndyrsindeksen ASPT og begroingsindeksen PIT og i svært god tilstand med hensyn til forsurening basert på begroingsindeksen AIP. **Eriksbekken** og **Blekua** var i god økologisk tilstand med hensyn til fisk. Samtlige av elve- og bekkelokalitetene nevnt over nådde dermed miljømålet.

Koloa, **Baksjøbekken** og **Glomma Flisa – Kongsvinger** var i moderat økologisk tilstand, mens **Hummulsbekken** og **Evja** var i dårlig økologisk tilstand basert på bunndyrindeksen ASPT. I tillegg var **Stangneselva** i moderat økologisk tilstand basert på begroingsindeksen PIT. Disse elvene nådde dermed ikke miljømålet.

Det var ikke mulig å klassifisere **Tilløpsvassdrag Moelva nedre del hovedgren 2** fordi 1) det ble funnet kun ett indikatortakson for begroing og 2) det var ikke var mulig å ta bunndyrprøve grunnet tørke og dårlig vannføring i bekken. Stasjonen anses derfor for å være uegnet for denne typen undersøkelse. Det ble målt høye verdier av total-nitrogen og nitrat/nitritt i bekken. Den siste delen av bekken er lagt i rør under tettbygget strøk før den renner ut i Moelva. Dette indikerer at det foregår utslipp i denne delen av bekken

Fire av elve- og bekkelokalitetene som ble undersøkt for bunndyr var i tillegg i god kjemisk tilstand med hensyn til prioriterte stoffer (***Trautåa, Hummulsbekken, Evja, Kolobekken*** og ***Koloa***). Det bør bemerkes at vurderingen er basert på en enkelt prøve og derfor er usikker.

Summary

Title: Acquisition of knowledge about selected watercourses in Hedmark in 2018

Year: 2019

Author(s): Johnny Håll, Stein Ivar Johnsen, Maia Røst Kile, Birger Skjelbred, Thomas Correll Jensen, Kjetil Olstad, Øyvind Aaberg Garmo, Petra Mutinova, John Gunnar Dokk and Joanna Lynn Kemp

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7129-4

The purpose of the study was to gather knowledge about a selection of rivers and lakes in Hedmark in 2018. A total of seven lakes and 26 watercourses were examined for biology and water quality, and the ecological and chemical status has been assessed. The monitoring is a part of the implementation of the Water Management Regulation, which aims for all water bodies to achieve good ecological and chemical status.

The study found that only one lake achieved the environmental objective of good or high ecological status regarding acidification (*Litle Vonsjøen*), and one regarding fish (*Store Gjersjøen*). The rest were either classified as moderate status (*Sætersjøen* and *Øyungen*) or poor status (*Myklebysjøen*). One lake was not classified (*Buoddtjøenna*), as no fish were caught at this location. One lake was considered to be in bad chemical status (*Nordre Åklangen*). Among the 26 water bodies examined, 19 met the environmental objective, while four were in moderate status, and two in poor status (**Table 31**).

For acidification, *Litle Vonsjøen* showed high status. The assessment is based on the mean value of just two pH-measures, which could impact the reliability of the assessment. The ecological status regarding fish was good in *Store Gjersjøen*, while it was poor in *Myklebysjøen*. As no fish were caught in *Buoddtjøenna*, the status could not be classified. The ecological status regarding eutrophication was moderate in *Sætersjøen* and *Øyungen*. *Sætersjøen* had a quantity and composition of planktonic algae that indicated good ecological status, but the physical-chemical quality elements total phosphorus and Secchi depth indicated that the lake had respectively moderate and poor status. Overall, the ecological status in the lake was therefore classified as moderate. In *Øyungen* there were more consistency between phytoplankton (moderate), total phosphorus (moderate) and Secchi depth (bad), and the overall ecological status of the lake was moderate. *Nordre Åklangen* had not good chemical status due to the presence of the priority substance tributyltin (TBT).

The river localities *Magnesåa*, *Trautåa* and *Kolobekken* were in high ecological status, while *Einunna*, *Ormutua*, *Glomma Bronka – Flisa*, *Øksna*, *Breisjøå*, *Tverråa*, *Mosevannsbekken* and *Gåsvassåa* were in good ecological status based on the macroinvertebrate index ASPT. *Sølna*, *Kynna*, *Tilløpsvassdrag Moelva nedre del hovedgren 1*, *Øyungsåa* and *Trysilelva Sennsjøen – Enger* were in high ecological status based on both the eutrophication index PIT and the acidification index AIP for benthic algae. *Fura* was in good ecological status based on both the macroinvertebrate index ASPT and the benthic algae index PIT, and in high status with regard to acidification based on the benthic algae index AIP. *Eriksbekken* and *Blekua* were in high ecological status with regard to fish. All the above-mentioned stream localities met the environmental objective.

Koloa, *Baksjøbekken* and *Glomma Flisa – Kongsvinger* were in moderate ecological status, while *Hummulsbekken* and *Evja* were in poor ecological status based on the macroinvertebrate index ASPT. *Stangneselva* was in moderate ecological status based on the benthic algae index PIT. These rivers did not achieve the environmental objective.

It was not possible to classify **Tilløpsvassdrag Moelva nedre del hovedgren 2** because 1) only one indicator taxon for benthic algae was found, and 2) it was impossible to take macroinvertebrate samples due to drought and low water flow in the stream. The station is therefore deemed unsuitable for this kind of surveys. We measured high levels of total nitrogen and nitrate/nitrite in the stream. The last part of the stream is closed in pipes underneath urban areas, before it runs out in Moelva, thus there might be emissions to this part of the stream.

Four of the stream localities that were examined for macroinvertebrates were also in good chemical status with regard to priority substances (**Trautåa, Hummulsbekken, Evja, Kolobekken** and **Koloa**). It is worth mentioning that the assessment is based on one single sample and might thus not be reliable.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Fylkesmannen i Hedmark hadde et ønske om å gjennomføre overvåking av utvalgte elver og innsjøer i Hedmark i 2018. Overvåkingen skal inngå som en del av gjennomføringen av vannforskriften, der målet er at alle vannforekomster skal nå god økologisk og kjemisk tilstand. Innsjøer som inngikk i undersøkelsen er beskrevet i **Tabell 1**, hvor undersøkte parametere for hver lokalitet er nærmere beskrevet i **Tabell 2**. Elve- og bekkelokaliteter er beskrevet i **Tabell 3**, hvor undersøkte parametere for hver lokalitet er nærmere beskrevet i **Tabell 4**.

Oppdraget omfattet prøvetaking av både bunndyr (19 stasjoner), begroingsalger (8 stasjoner), planteplankton (2 innsjøer), zooplankton (2 innsjøer) og fisk (3 innsjøer og 2 bekker/elver) samt kartlegging av metaller (6 stasjoner, analyseres for As, Pb, Fe, Cd, Cu, Cr, Mn, Ni og Zn). I tillegg var det ønskelig at det ble tatt sedimentprøve i Nordre Åklungen utenfor innløpet til Vrangselva for analyse av tributyltinn (TBT). Videre skulle det undersøkes fysisk-kjemiske parametere med hensyn til forureningspåvirkning på syv elve- og bekkelokaliteter, og med hensyn til tilførte næringsalter på fem elve- og bekkelokaliteter.

I Myklebysjøen, Buoddtjønnna og Store Gjersjøen skulle det gjøres tetthetsestimater av fisk. I tillegg var det ønskelig å påvise eventuelle fremmede fiskearter i Store Gjersjøen med tilløpsbekker, Eriksbekken og Blekua (primært en undersøkelse av mulig forekomst av regnbueørret i vassdraget), og i så fall anslå tettheten av arten i vassdraget. Fysiske forhold av betydning for eventuell spredning (f.eks. vandringshindre) skulle kartfestes og vurderes, og artens skade- og spredningspotensiale til tilgrensende vassdrag skulle vurderes.

For stasjoner der det ikke var foretatt undersøkelser tidligere var det ønskelig at oppdragstaker selv skulle identifisere egnede steder, ellers var det ønskelig å benytte allerede etablerte stasjoner så langt det var mulig. Prøveinnsamling, analyser og vurderinger av økologisk tilstand skulle utføres i henhold til gjeldende veiledere for vannforskriften (Direktoratsgruppa 2018). Alle funn og klassifiseringsresultater, samt drøftelse av mulige kilder til usikkerhet skulle til slutt presenteres i en endelig rapport, og legges inn i Vannmiljø.

1.2 Formål

Hovedmålet med prosjektet er å overvåke utvalgte elver, bekker og innsjøer som en del av tiltaksgjennomføringen etter vannforskriften for å forbedre kunnskapsgrunnlaget. Overvåkingen inngår som en del av gjennomføringen av vannforskriften der målet er at alle vannforekomster skal nå god økologisk og kjemisk tilstand.

2 Materialer og metoder

2.1 Lokalteter og parametere undersøkt

Til sammen syv innsjøer inngikk i denne undersøkelsen (**Tabell 1, Figur 1**). For en nærmere beskrivelse av hver enkelt innsjø se Vedlegg 7.1.1. På grunn av ulike utfordringer i de ulike innsjøene har prøvetakingsprogrammet vært skreddersydd for hver innsjø (**Tabell 2**). I Øyungen og Sætersjøen ble det prøvetatt planteplankton, dyreplankton og fysisk-kjemiske parametere (farge, total organisk karbon [TOC], total-fosfor [tot-P], total-nitrogen [tot-N], turbiditet, Kalsium [Ca], pH og alkalitet). I Buoddtjønnna, Myklebysjøen og Store Gjersjøen ble det gjennomført stratifisert prøvefiske med nordiske bunngarn. I anledning prøvefisket ble det i de to sistnevnte innsjøene også elektro-fisket i tre tilløpsbekker til hver innsjø for å se på rekrutteringsgrunnlaget. Litle Vonsjøen ble kun undersøkt for forsursparametere pH, alkalitet, Ca, TOC og alkalitet, mens Nordre Åklangen – innløp Vrangselva kun ble undersøkt for tributyltinn (TBT).

Tabell 1. Undersøkte innsjøer i 2018 (koordinater i UTM 33). Vanntypene er bestemt basert på vannkjemiske data samlet inn i dette programmet eller hentet fra Vann-nett (markert **).

Stasjon	Vannforekomst		Koordinater		Vanntype
	-ID	Kommune	Øst	Nord	
Øyungen	002-32937-L	Ringsaker	281993	6794326	L306
Sætersjøen	002-3897-L	Nord-Odal	307982	6711205	L206, L-N6
Myklebysjøen	002-242-L	Stor-Elvdal	281066	6794326	L305, L-N7**
Buoddtjønnna	311-80615-L	Os	331447	6909550	L206, L-N6**
Store Gjersjøen	002-35429-L	Tolga	277242	6936715	L305, L-N7**
Litle Vonsjøen	311-1361-L	Engerdal	358132	6911348	L201b, L-N5
Nordre Åklangen - innløp Vrangselva	313-38-R*	Eidskog	339878	6666784	R106, R-N3**

* Innsjøen mangler Vannforekomst-ID i Vann-nett. Vi har derfor brukt Vannforekomst-ID for Vrangselva (Sigernessjøen - Søndre Åklangen)

** Vanntypene er hentet fra Vann-nett.

Tabell 2. Parametere undersøkt i de 7 innsjøene, og tidspunkt for prøvetaking.

Stasjon	Biologiske parametere	Fysisk-kjemiske parametere	Prøvetakingstidspunkt
Sætersjøen	Planteplankton, dyreplankton	Siktedyp, farge, total organisk karbon, total-fosfor, total-nitrogen, turbiditet, kalsium, pH og alkalitet	Månedlig juni-okt 2018 (dyreplankton kun i august)
Øyungen	Planteplankton, dyreplankton	Siktedyp, farge, total organisk karbon, total-fosfor, total-nitrogen, turbiditet, kalsium, pH og alkalitet	Månedlig juni-okt 2018 (dyreplankton kun i august)
Myklebysjøen	Fiske i innsjø og tilløpsbekker	-	01.08.-02.08.2018
Buoddtjønnna	Fiske i innsjø	-	14.08.-15.08.2018
Store Gjersjøen	Fiske i innsjø og tilløpsbekker	-	31.07.-01.08.2018
Litle Vonsjøen	-	Konduktivitet, total organisk karbon, kalsium, pH og alkalitet	10.07.2018 og 09.10.2018
Nordre Åklangen - innløp Vrangselva	-	Tributyltinn (TBT) fra sediment	22.10.2018



Figur 1. Geografisk plassering av de 7 innsjøene undersøkt i 2018.

Til sammen 26 elve- og bekkelokaliteter ble undersøkt i 2018 (Tabell 3, Figur 2). En nærmere beskrivelse av hver elve- og bekkelokalitet er gitt i Vedlegg 7.1.2. Totalt 19 av lokalitetene ble undersøkt med hensyn til det biologiske kvalitetselementet bunndyr (men 2 av disse kunne ikke prøvetas på grunn av lav vannføring), åtte lokaliteter ble undersøkt med hensyn til begroing, og på ytterligere to lokaliteter ble det gjort el-fiskeundersøkelser (Tabell 4).

Tabell 3. Undersøkte elve- og bekkelokaliteter i 2018 (koordinater i UTM 33).

Stasjon	Kortnavn	Vannforekomst		Koordinater	
		-ID	Kommune	Øst	Nord
Einunna nedre del	EIN	002-263-R	Folldal	259873	6905005
Ormutua	ORM	311-243-R	Engerdal	327830	6879246
Koloa – Kolåa bekkefelt	KOLOA	311-104-R	Trysil	358686	6795099
Fura nedstrøms samløp Bjørnbekken.	FURA	002-1028-R	Løten	299807	6759264
Glomma (Bronka - Flisa)	GBF	002-129-R	Våler	325081	6734321
Øksna ved Korperud	ØKS	002-2861-R	Løten	303345	6763640
Breisjøå	BSÅ	312-45-R	Åsnes	364862	6715509
Baksjøbekken	BAK	312-18-R	Grue	367159	6708244
Tverråa	TVE	002-1523-R	Åsnes	331536	6722834
Glomma (Flisa-Kongsvinger)	GFK	002-105-R	Grue	336219	6698740
Hummulsbekken	HUB	002-1055-R	Grue	341192	6712682
Magnesåa	MGÅ	002-1521-R	Våler	327319	6726515
Mosevannsbekken bekkefelt	MOSB	313-221-R	Kongsvinger	362051	6679651
Evja	EVJ	002-814-R	Nord-Odal	310838	6702028
Gåsvassåa - tilløpsvassdrag Skurvsjøen	GSÅ	002-2824-R	Stange	316631	6719045
Trautåa øvre del	TÅØ	002-1009-R	Nord-Odal	304711	6706817
Kolobekken	KOLOB	002-929-R	Ringsaker	270583	6763890
Sølna øvre del med tilløp (Alvdal)	SØDT	002-1682-R	Alvdal	260664	6891938
Kynna øvre del	KYND	002-1482-R	Elverum	329744	6758005
Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 1	TVMND1	002-3432-R	Ringsaker	267025	6761821
Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 2	TVMND2	002-3432-R	Ringsaker	268192	6763241
Stangneselva	STGE	313-113-R	Eidskog	335906	6652087
Øyungsåa - bekkefelt	ØYÅB	313-96-R	Eidskog	342154	6665285
Trysilelva Sennsjøen - Enger	TRYSENU	311-178-R	Trysil	339078	6828033
Eriksbekken	ERK	311-310-R	Os	323046	6917359
Blekua	BLEK	002-2965-R	Åmot	325602	6813752

Tabell 4. Parametere undersøkt ved de 26 elve- og bekkestasjonene, og prøvetakingstidspunkt. Vanntypene er bestemt basert på vannkjemiske data samlet inn i dette programmet (unntak er merket ** = hentet fra Vannnett). Ca = Kalsium, TOC = Total organisk karbon, Alk = Alkalitet, Kond = Konduktivitet, Turb = Turbiditet.

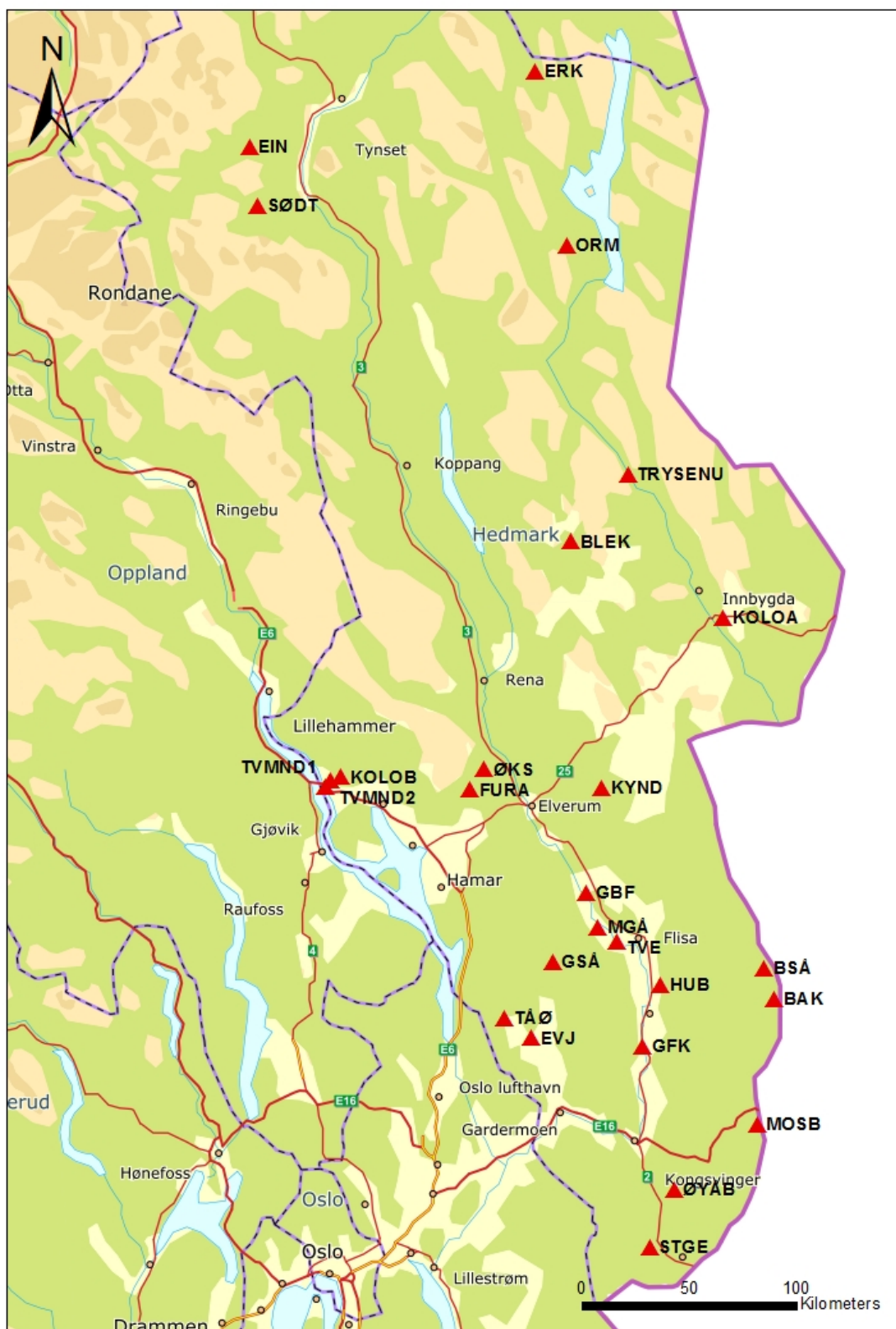
Stasjon	Kortnavn	Biologiske kvalitets-elementer		Prøvetakings-tidspunkt	Vanntype
			Fysisk-kjemiske parametere		
Einunna nedre del	EIN	Bunndyr	-	09.10.2018	Moderat kalkrik, klar i skog**
Ormutua	ORM	Bunndyr	Ca, TOC, pH, Alk, Kond	15.10.2018	Svært kalkfattig, humøs i skog
Koloa – Kolåa bekkefelt	KOLOA	Bunndyr	Bly, kadmium, nikkel, arsen, kobber, krom, sink, jern, mangan	23.10.2018	Kalkfattig, humøs i skog**
Fura nedstrøms samløp Bjørnbekken.	FURA	Begroing, bunndyr	Ca, TOC	Beg: 13.09.2018 Bun: 24.10.2018	Kalkfattig, polyhumøs i skog
Glomma (Bronka - Flisa)	GBF	Bunndyr	Tot-P, Tot-N, Nitritt+Nitrat, Fosfat	24.10.2018	Kalkfattig, klar i lavland**
Øksna ved Korperud	ØKS	Bunndyr	Ca, TOC, pH, Alk, Kond	24.10.2018	Kalkfattig, polyhumøs i skog
Breisjøå	BSÅ	Bunndyr	Ca, TOC, pH, Alk, Kond	25.10.2018	Kalkfattig, humøs i skog

NIVA 7394-2019

Baksjøbekken	BAK	Bunndyr	Ca, TOC, pH, Alk, Kond	25.10.2018	Kalkfattig, humøs i skog
Tverråa	TVE	Bunndyr		25.10.2018	Kalkfattig, humøs i lavland**
Glomma (Flisa-Kongsvinger)	GFK	Bunndyr	Tot-P, Tot-N, Nitritt+Nitrat, Fosfat	26.10.2018	Kalkfattig, klar i lavland**
Hummulsbekken	HUB	Bunndyr	Bly, kadmium, nikkel, arsen, kobber, krom, sink, jern, mangan	26.10.2018	Svært kalkfattig, humøs i lavland**
Magnesåa	MGÅ	Bunndyr		26.10.2018	Kalkfattig, humøs i lavland**
Mosevannsbekken bekkefelt	MOSB	Bunndyr	Ca, TOC, pH, Alk, Kond	26.10.2018	Kalkfattig, humøs i skog
Evja	EVJ	Bunndyr	Ca, TOC, pH, Alk, Kond, Tot-P, Tot-N, Nitritt+Nitrat, Fosfat, Turb, Bly, kadmium, nikkel, arsen, kobber, krom, sink, jern, mangan	27.10.2018	Kalkrik, humøs i lavland
Gåsvassåa – tilløpsvassdrag Skurvsjøen	GSÅ	Bunndyr	Ca, TOC, pH, Alk, Kond	27.10.2018	Svært kalkfattig, humøs i skog
Trautåa øvre del	TÅØ	Bunndyr	Bly, kadmium, nikkel, arsen, kobber, krom, sink, jern, mangan	27.10.2018	Kalkfattig, humøs i lavland**
Kolobekken	KOLOB	Bunndyr	Bly, kadmium, nikkel, arsen, kobber, krom, sink, jern, mangan	01.11.2018	Moderat kalkrik, humøs i skog**
Sølva øvre del med tilløp (Alvdal)	SØDT	Begroing	Ca, TOC	11.09.2018	Kalkfattig, klar i skog
Kynna øvre del	KYND	Begroing	Ca, TOC	13.09.2018	Moderat kalkrik, humøs i skog
Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 1	TVMND1	Begroing, bunndyr*	Ca, TOC, Tot-P, Tot-N, Nitritt+Nitrat, Fosfat	13.09.2018	Kalkrik, klar i lavland
Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 2	TVMND2	Begroing, bunndyr*	Ca, TOC, Tot-P, Tot-N, Nitritt+Nitrat, Fosfat	13.09.2018	Moderat kalkrik, humøs i lavland
Stangneselva	STGE	Begroing	Ca, TOC	16.09.2018	Kalkfattig, humøs i lavland
Øyungsåa - bekkefelt	ØYÅB	Begroing	Ca, TOC	16.09.2018	Moderat kalkrik, klar i lavland
Trysilelva Sennsjøen - Enger	TRYSENU	Begroing	Ca, TOC	11.09.2018	Kalkfattig, klar i skog
Eriksbekken	ERK	El-fiske	-	31.07.2018	Kalkfattig, klar i skog**
Blekua	BLEK	El-fiske	-	31.07.2018	Kalkfattig, humøs i skog**

* Det var ikke mulig å ta bunndyrprøve som planlagt på stasjonene grunnet tørke og dårlig vannføring.

** Vanntypene er hentet fra Vann-nett.



Figur 2. Geografisk plassering av de 26 elve- og bekkestasjonene undersøkt i 2018.

Alle vannforekomster skal ha blitt tildelt en elvetype i Vann-nett basert på klimaregion og representative middelverdier for et helt år for de vannkjemiske parameterne kalsium/alkalitet og humus/total organisk karbon (TOC). For innsjøer brukes også middeldyp i typifiseringen. Der det viser seg at vanntypen angitt i Vann-nett er basert på et for tynt datagrunnlag, eller at vanntypen ikke stemmer overens med overvåkingsdata, skal man benytte egne måledata dersom de representerer månedlige prøver gjennom hele året (Veilederen 02:2018).

For Sætersjøen og Øyungen har vi månedlige målinger fra juni-oktober (altså kun vekstsesongen), for Litle Vonsjøen har vi to målinger i juli og oktober, og for de resterende innsjøene har vi ingen målinger. Der Vann-nett har bedre målinger har vi derfor holdt oss til disse (**Tabell 1**). For elvene har vi bare en enkelt vannprøve fra hver lokalitet, noe som ikke betraktes som representativt for vannkjemien i vannforekomsten. Slike enkeltmålinger skal derfor ikke tilegnes for stor vekt. I de tilfeller hvor vanntypen for vannforekomsten i Vann-nett har blitt estimert utfra målinger på en enkelt- eller noen få stasjoner i vannforekomsten, og disse er prøvetatt et annet sted enn stasjonen i vår undersøkelse, så har vi allikevel valgt å la enkeltmålinger av parameterne kalsium og TOC fra undersøkelsen være ledende ved typifiseringen av stasjonen. Det ble ikke tatt prøver for kalsium og TOC fra alle elve- og bekkeforekomster i denne undersøkelsen. I de tilfeller der det ikke har blitt analysert for TOC og kalsium har vi fulgt elve- og bekkeforekomstenes typebeskrivelse gitt i Vann-nett (**Tabell 3**). Målte verdier av kalsium og TOC finnes i **Tabell 35** i Vedlegg 7.2.2.

Elvevannforekomstene Fura, Øksna og Evja hadde TOC-verdier høyere enn 15 mg/l. Det er per i dag ikke definert noen egne vanntyper for slike såkalt 'polyhumøse vannforekomster', og det finnes ikke referanseverdi og klassegrenser for disse. Vi har derfor benyttet vanntypen humøs for disse tre stasjonene.

2.2 Prøvetaking og analyser

Dette kapitlet beskriver prøvetaking og analyser i innsjøer og elver/bekker i 2018.

2.2.1 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

I de to innsjøene Øyungen og Sætersjøen er fysisk-kjemiske kvalitetselementer analysert basert på vannprøver samlet inn månedlig i perioden juni-oktober 2018. Prøvene ble tatt som integrerte prøver (blandprøver) fra eufotisk sone på hver av innsjøstasjonene ved bruk av et Rambergrør, det vil si fra overflaten og ned til 2-2,5 ganger siktedypet. Samtidig med prøvetakingen ble temperaturen målt i en vertikalserie ved bruk av en YSI ProODO sensor, og siktedypet ble målt mot standard Secchi-skive.

I Litle Vonsjøen ble det tatt vannprøver i utløpet to ganger, i juli og oktober 2018. I de resterende fire vannene (Myklebysjøen, Buoddtjønnna, Store Gjersjøen og Nordre Åklangen) var ikke vannprøver en del av prøvetakingsprogrammet

Vannprøver ble også samlet inn fra til sammen 23 elve- og bekkelokaliteter. I de resterende 3 bekkelokalitetene (Einunna nedre del, Eriksbekken og Blekua) var ikke vannprøver en del av prøvetakingsprogrammet.

De kjemiske analysene ble utført etter akkrediterte metoder ved NIVAs analyselaboratorium, med Eurofins som underleverandør for total-nitrogen. En oversikt over parameterne som ble undersøkt er vist i **Tabell 2** og **Tabell 4**.

2.2.2 Sedimentprøver i innsjøer

I Store Åklangen ble det tatt en enkelt stikkprøve av sediment på 7,5 m dyp (dypeste punkt), utenfor utløpet til Vrangselva. Dette ble gjort ved bruk av en sediment-corer, og de øverste 3 cm av sedimentkjernen ble lagt i egnet emballasje før den ble plassert i en kjølebag. Prøven ble oppbevart mørkt og kjølig frem til forsendelse til Eurofins for analyse av tributyltinn.

2.2.3 Planteplankton i innsjøer

Planteplankton ble samlet inn månedlig i perioden juni-oktober 2018 fra Øyungen og Sætersjøen. Prøvetakingen ble foretatt i henhold til standardprosedyre (NS-16698:2015), med blandprøve fra eufotisk sone. Det ble tatt ut prøver til analyse av klorofyll a, planteplankton og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (se kapittel 2.2.1) fra samme blandprøve.

Analyse av planteplanktonet ble foretatt i omvendt mikroskop iht. norsk standard (NS-EN 15204:2006), og artssammensetningen, biovolumet av hver art og totalt biovolum ble beregnet (NS-EN 16695:2016).

2.2.4 Dyreplankton i innsjøer

Prøver av dyreplankton ble samlet inn fra Øyungen og Sætersjøen ved prøverunden i august. Det ble tatt håvtrekk med planktonhåv fra følgende sjikt: Øyungen 0-9 m, Sætersjøen 0-12 m. Prøven ble tatt ved at håven ble senket ned til angitt dyp og trukket vertikalt opp til overflaten. Håven har åpningsdiameter 30 cm og maskevidde 95 µm. Prøvene ble fiksert med Lugol og lagret mørkt og kjølig fram til bearbeiding i laboratoriet. Prøvene ble talt og bestemt etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulærlupe og mikroskop. Hjuldyrene er bestemt til art om mulig og ellers til slekt. Alle individer av krepsdyrplankton, med unntak av små copepoditter og nauplier (hoppekreps), er bestemt til art. Hjuldyrene er bestemt ved hjelp av (Pontin, 1978), vannloppene etter Flössner (1972) og Herbst (1976), mens hoppekrepsene er bestemt ved hjelp av Sars (1903, 1918) og Einsle (1993, 1996). Prøver med mange individer (anslagsvis > 200) er fraksjonert (subsamlet) før artsbestemmelse, men hele prøven er gjennomgått for registrering av arter med lav tetthet.

Som indikasjon på hvor sterkt predasjonspresset fra planktonspisende fisk er, har vi målt størrelsen på de voksne vannloppene. For hver innsjø ble om mulig 20 voksne hunner av de dominerende artene målt og gjennomsnittslengden utregnet. Planktonspisende fisk foretrekker større vannlopper, og et økt predasjonspress vil derfor resultere i mindre gjennomsnittsstørrelse på vannloppene.

2.2.5 Fisk i innsjøer med tilløpsbekker

Etter enighet med oppdragsgiver ble det gjennomført et stratifisert prøvefiske med nordiske bunngarn etter en modifisert utgave av NS-EN 14757:2015 (T. Hesthagen upubl.) i Myklebysjøen, Buoddtjønn og Store Gjersjøen. Som en kompensasjon for redusert garninnsats ble det gjort en inventering med håndholdt el-apparat i tilløpsbekker til Myklebysjøen og S. Gjersjøen (se beskrivelse av metodikken i kapittel 2.2.8, resultatene er presentert sammen med innsjøene). Det eksisterte ikke dybdekart for innsjøene, og det ble gjort et enkelt søk etter største dyp i forkant av prøvefisket (i Store Gjersjøen etter innspill fra Leif Vingelen). Innsats og fangst av fisk på ulike dyp er gitt i **Tabell 13** i resultat-kapitlet.

Det ble registrert lengde, vekt, kjønn, kjønnsmodning, kjøttfarge og magefyllingsgrad (på en skala fra 0-5) for hver ørret og røye. For ørret og røye ble det tatt ut otolitter for aldersberegninger. Det ble gjort aldersanalyser av 30 ørret (alle hvis mindre fangst) i alle tre lokalitetene og 30 røye fra

Buoddtjønnna. For ørret ble det i tillegg tatt skjellprøver for tilbakeberegning av lengde (30 fra hver lokalitet). Ørekyte ble kun talt opp. Alders- og vekstanalyser er viktig for å se om ulike årsklasser er til stede (jfr. Veileder 02:2018), og for å gi mer nyansert bilde av næringsforhold og tetthet av fisk.

2.2.6 Begroing i elver

Prøver av begroingsalger ble tatt fra åtte lokaliteter (**Tabell 4**). På hver stasjon ble en elvestrekning på ca. 10 meter undersøkt ved bruk av vannkikkert. Det ble tatt prøver av alle makroskopisk synlige bentiske alger, og de ble lagret i separate beholdere (dramsglass). Forekomst av alle makroskopisk synlige elementer ble estimert som 'prosent dekning'. For prøvetaking av mikroskopiske alger ble 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca. 8 ganger 8 cm, på oversiden av hver stein ble børstet med en tannbørste. Det avbørstede materialet ble så blandet med ca. 1 liter vann. Fra blandingen ble det tatt en delprøve som ble konservert med formaldehyd. Innsamlede prøver ble senere undersøkt i mikroskop, og tettheten av de mikroskopiske algene som ble funnet sammen med de makroskopiske elementene ble estimert som hyppig, vanlig eller sjelden. Metodikken er i henhold til overvåkingsveilederen, Veileder 02:2009 (Direktoratsgruppa, 2010), siste versjon av klassifiseringsveilederen, Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa, 2018) og den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (NS-EN ISO 15708:2009).

2.2.7 Bunndyr i elver

Det ble tatt prøver av bunndyrfaunaen på 17 elve-/bekkestasjoner (**Tabell 4**) i perioden 3-5. oktober 2018. Innsamlingsmetoden som ble anvendt for bunndyrprøver er den såkalte sparkemetoden (NS-EN ISO 10870:2012), og dette er i henhold til anbefalingene i den reviderte klassifiseringsveilederen, Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa, 2018). Det anvendes en håndholdt håv med åpning 25 x 25 cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunnsstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirket materiale føres inn i håven. Samlet prøvetakingsinnsats per stasjon var tre minutter. For ytterligere metodebeskrivelse henvises til veilederen og standarden. Prøvene ble tatt i strykpartier når det var mulig. Prøvene ble konservert i felt med etanol.

Bunndyrmaterialet ble talt og bestemt i laboratoriet etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop. Det taksonomiske nivået varierte, men individer i de tre hovedgruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), også kalt EPT-taksa, ble så langt det var mulig identifisert til art/slekt.

2.2.8 Fisk i elver

I Eriksbekken og Blekua ble det gjennomført kvantitativt el-fiske 31. juli 2018. For begge vannforekomstene ble det gjort en tilnærming for å beregne den faktiske tettheten av ørret (antall per arealenhet). Samme metodikk ble også brukt i tilløpsbekkene til Myklebysjøen og Store Gjersjøen, som ble el-fisket i sammenheng med garnfiske i selve innsjøene. I enkelte av elvelokalitetene var tetthetene såpass gode at stasjonene ble avfisket ved tre gangers overfiske, mens i andre lokaliteter var tettheten av ørret så lav at det ble prioritert å fiske over et større areal én gang. I enkelte lokaliteter ble det også kombinert en-, to- og tre gangers overfiske. Antall stasjoner per vannforekomst og stasjonenes areal avhenger av elvas utforming og varierer innad og mellom elver/bekker.

Tettheten av fisk er beregnet ut fra avtak i fangst ved tre gangers overfisking, "successive removal" (Bohlin mfl., 1989; Zippin, 1958). For stasjoner med én gangs overfiske ble tettheten av fisk beregnet ved å sette fangbarheten (p) lik 0,5. All fisk blir artsbestemt og lengdemålt i felt til nærmeste mm.

2.3 Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand

I denne undersøkelse er det kun de prioriterte stoffene arsen, bly, kadmium og tributyltinn (TBT) som benyttes i beregning av kjemisk tilstand. De resterende biologiske, fysisk-kjemiske og vannregionspesifikke parameterne benyttes i beregning av økologisk tilstand.

2.3.1 Fysisk-kjemiske parametere

Middelverdier av næringssalter og forsuringsparametere i vann ble beregnet som aritmetisk gjennomsnitt for Sætersjøen og Øyungen, hvor høye verdier som flomtopper blir fjernet før midlingen, ellers har vi kun hatt 1-2 målinger av alle parametere i hver innsjø. I tilfeller med enkeltmålinger lavere enn kvantifiseringsgrensen brukes halve kvantifiseringsgrensen i beregningen av middelverdi. Verdiene for EQR for de vannkjemiske parameterne ble beregnet som referanseverdi delt på middelverdi for TotP og TotN, som øker med økende påvirkning, eller motsatt for pH, som minker med økende påvirkning. Normaliserte EQR (nEQR) for de fysisk-kjemiske kvalitetselementene ble beregnet med formelen oppgitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) ut fra middelverdi, referansekonsentrasjon og grenser for absoluttkonsentrasjoner.

Fastsettelse av samlet tilstand for eutrofieringsrelevante fysisk-kjemiske kvalitetselementer, det vil si TotP og TotN, blir ofte basert kun på TotP fordi fosfor antas å være begrensende faktor for primærproduksjonen. Dersom minimum to sommermånedene viser TotN/TotP-forhold ≤ 20 og uorganisk nitrogen $\leq 6 \mu\text{g N/l}$ vil samlet tilstand baseres på gjennomsnittet av nEQR for både TotP og TotN.

Siktedyp er en av de fysisk-kjemiske støtteparameterne som brukes i klassifiseringen av økologisk tilstand med tanke på eutrofiering i innsjøer. Ettersom humus påvirker naturtilstanden for siktedyp, må referanseverdier og klassegrenser justeres i henhold til humusinnhold (farge). Vi har benyttet formelen gitt i klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018, kapittel 7.2.4).

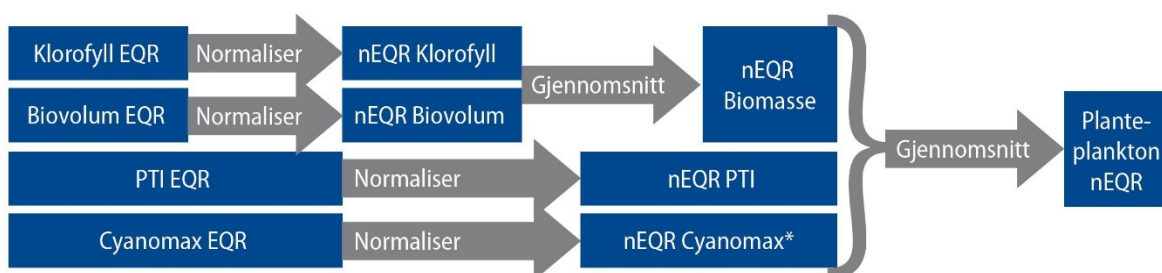
For forsuringsrelevante fysisk-kjemiske kvalitetselementer er det kun satt grenser for kalkfattige og svært kalkfattige vannforekomster. Forsuring er derfor ikke vurdert i de moderat kalkrike elvene. Videre er det ikke satt tilstandsklasser for pH for anadrome elvestrekninger. Samlet tilstand skal settes ut fra median nEQR av pH, ANC og LAI, eller kun de to sistnevnte for anadrome elver, men i denne undersøkelsen er det kun benyttet pH.

I henhold til Veilederen 02:2018 vil en vannforekomst kunne nedgraderes fra svært god eller god tilstand til moderat dersom de fysisk-kjemiske kvalitetselementene tilsier at vannforekomsten er i dårligere tilstand enn god. Dersom de biologiske kvalitetselementene blir vurdert til moderat tilstand eller dårligere etter verste styrer prinsippet trenger man ikke bruke de abiotiske kvalitetselementene i klassifiseringen (Veileder 02:2018).

Vannkjemi skal fortrinnsvis prøvetas månedlig for en sikker klassifisering av tilstand. I Sætersjøen og Øyungen er vannkjemi prøvetatt månedlig i vekstsesongen, for Litle Vonsjøen er pH målt to ganger (juli og oktober), mens de resterende innsjøene og bekkene/elvene er prøvetatt for vannkjemi kun én gang. Jo lavere frekvens, eller skjevfordeling gjennom året, dess mindre sikker tilstandsklassifisering, og der det kun er prøvetatt én gang beregnes resultatene som høyst usikre. For disse lokalitetene bruker vi derfor resultatene som en pekepinn og støtte til de økologiske undersøkelsene heller enn som tilleggsparemetere i beregning av samlet økologisk tilstand.

2.3.2 Planteplankton

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, er interkalibrert med de nordiske landene (Lyche-Solheim mfl., 2014) og presentert i kap. 4.1 i Klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018) (**Figur 3**).



Figur 3. Klassifiseringsmetodikk for planteplankton basert på kombinasjon av klorofyll a, totalt biovolum, PTI-indeks for artssammensetning og maksimum biovolum av cyanobakterier. Se kap. 4.1 i Klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018) for videre detaljer.

Innsjøen Øyungen ligger i klimasone fjell (norsk innsjøtype L306), og det finnes per i dag ikke interkalibrerte klassegrenser for denne klimasonen for planteplanktonparameterne. For beregning av klassegrenser er det derfor brukt klassegrenser beskrevet for denne innsjøtypen i tabell 4.4 i Veilederen (02:2018), som tilsvarer klassegrensene for vanntypen L-N5 (tabell 4.2 i Veileder 02:2018).

2.3.3 Dyreplankton

I Norge er vannlopper og hoppekreps brukt som indikatorer i forhold til forurening. Nesten 70 % av forureningsindikatorerne er litorale arter (se f.eks. Schartau mfl., 2013). Derfor blir vår vurdering av forureningspåvirkningen basert kun på planktoniske prøver noe usikker. Endringer i sammensetningen av vannlopper og hoppekreps har også blitt relatert til eutrofiering (se f.eks. Karabin, 1985 og Jensen mfl., 2013). Basert på en kategorisering av artene i iht. deres toleranse for eutrofiering (Jensen m.fl. upubl.) har vi også gjort en vurdering av eutrofieringspåvirkningen av innsjøene. Også i forhold til eutrofiering er en vurdering bare basert på planktoniske prøver noe usikker da omtrent halvparten av indikatorartene er litorale arter.

2.3.4 Påvekstalger

Basert på funnene på hver stasjon fastsettes økologisk tilstand for hver lokalitet. Dette rapporteres som avvik fra referansesituasjonen («naturlig tilstand») mht. effekter av eutrofiering og forurening. Miljøforvaltningen har utviklet sensitive og effektive metoder for å overvåke dette ved hjelp av begroingsalger: Indeksene PIT for eutrofiering (Periphyton Index of Trophic Status; Schneider & Lindstrøm 2011) og AIP for forurening (Acidification Index Periphyton; Schneider & Lindstrøm 2009). PIT og AIP benyttes i dag som gjeldende standard for tilstandsklassifisering basert på begroingsalger, jamfør overvåkingsveilederen, Veileder 02:2009 (Direktoratsgruppa, 2010) og siste versjon av klassifiseringsveilederen, Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa, 2018).

PIT baseres på forekomsten av 153 taksa av begroingsalger (ekskludert kiselalger). For hvert takson er det beregnet en indikatorverdi, og disse indikatorverdiene danner grunnlag for beregningen av PIT (krever minst to indikatorarter for sikker klassifisering). Indikatorverdiene spenner fra 1.87 – 68.91, hvor lave verdier indikerer lav fosforkonsentrasjon (oligotrofe forhold) mens høye verdier indikerer høy fosforkonsentrasjon (eutrofe forhold). Beregning av tilstandsklasse basert på PIT krever Ca-verdier for den gitte vannforekomsten (Direktoratsgruppa, 2018).

AIP beregnes basert på forekomst av 108 taksa av begroingsalger (ekskludert kiselalger). For hvert takson er det beregnet en indikatorverdi, og disse indikatorverdiene danner grunnlag for beregningen av AIP (krever minst tre indikatorarter for sikker klassifisering). Indikatorverdiene spenner fra 5.13-7.50, hvor lave verdier indikerer sure vannforekomster mens høye verdier indikerer nøytrale til lett basiske vannforekomster. Beregning av tilstandsklasse basert på AIP krever Ca- og TOC-verdier for den gitte vannforekomsten (Schneider, 2011; Direktoratsgruppa, 2018). I klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) er det beskrevet klassegrenser for AIP også for moderat kalkrike vannforekomster. For forsuringindeksene for andre kvalitetselementer tilstandsklassifiserer man derimot ikke slike vannforekomster fordi moderat kalkrike vannforekomster ikke er regnet for å være forsuringfølsomme. Vi har derfor valgt å ekskludere AIP-indeksen for moderat kalkrike vannforekomster, i likhet med de andre forsuringindeksene.

PIT-indeksen har vært gjennom en interkalibreringsprosess; det vil si at grensene mellom de økologiske tilstandsklassene tilsvarer grensene hos andre nord-europeiske land. For AIP er det foreløpig ikke gjennomført en tilsvarende prosess, så klassegrensene for denne indeksen er pr i dag ikke bindende og kan bli endret ved en senere interkalibrering. PIT og AIP slås sammen etter «det verste-styrer-prinsippet». Det vil si at det kvalitetselementet som viser dårligst økologisk tilstand blir gjeldende for den *samlede økologiske tilstanden*.

2.3.5 Bunndyr

ASPT (Average Score Per Taxon)-indeksen ble beregnet for å vurdere organisk belastning. Ved beregning av ASPT brukes forekomsten av et utvalg høyere taksa, i hovedsak familier, som er vanlig å finne i rennende vann. Indeksen baserer seg på en rangering av de ulike taksonenes toleranse ovenfor organisk belastning/næringsalter, og ASPT beregnes som gjennomsnittlig toleranseverdi for de tilstedeværende taksa. ASPT er interkalibrert, og grenseverdiene for tilstandsklassifisering kan anvendes i alle elvetyper unntatt brepåvirkede elver. Når det gjelder belastning knyttet til organisk stoff og næringsalter, kan dette for en forsuret bekk resultere i at taksa som skårer lavt for ASPT (bl.a. snegler og igler, som indikerer organisk belastning) forsvinner, mens de gruppene som skårer høyt (for eksempel steinfluer) blir igjen. Dette gjør at økologisk tilstand basert på ASPT kan bli kunstig høy og misvisende under slike forhold. I kalkfattige områder er det derfor gunstig at man i tillegg til ASPT vurderer effekten av forsuring.

Indeksen RAMI (River Acidification Macroinvertebrate Index) brukes for å vurdere forsuringstilstand (Direktoratsgruppa 2018, Schartau mfl. 2017) i svært kalkfattige klare og kalkfattige klare vannforekomster. RAMI referanseverdier og klassegrenser for disse elvetyperne er med i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018). Klassegrensene i tabell 5.7a i Veileder 02:2018 inneholder en skrivefeil, og klassegrensen mellom svært dårlig og dårlig for kalkfattige klare elver skal være 3.28. Indeksen baserer seg på tilstedeværelse og relative mengder av taksa gitt ulike verdier avhengig av forsuringstoleranse. Totalt 192 taksa er gitt en verdi som gjenspeiler toleransen for forsuring, hvor høy verdi indikerer høy sensitivitet for surt vann. I tillegg tas det hensyn til toleransebredde med hensyn til pH, hvor taksa med bred pH-toleranse tillegges lavere vekt enn taksa med smal toleransebredde. Det er bekreftet fra Miljødirektoratet (pers. med. Ann Kristin Schartau, NINA) at det

vil gjøres noen endringer i Vedlegg 5.3.1 i Veileder 02:2018 for å gi indeksverdier til fire taksa som tidligere ikke ble inkludert i utregningen av RAMI (Tabell 5). Uten disse endringene vil RAMI feilaktig kunne gi for dårlig tilstandsklasse fordi grupper som faktisk er forsuringssensitive ikke får indeksverdi når individene ikke kan bestemmes til art. Ved behov har vi tatt disse endringene i bruk ved utregningen av RAMI i denne rapporten.

Tabell 5. Indikatorverdier og vekt for utregning av RAMI for fire taksa som ikke var inkludert i Vedlegg 5.3.1 i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018), men som vil inkluderes i en revidert versjon.

Taksakode (AQEM)	Indikatortaksa	Indikatorverdi (sk)	Vekt (wk)
16982	<i>Radix labiata</i>	7	0,588
6673	<i>Radix sp.</i>	7	0,588
4419	<i>Baetis sp.</i>	6	0,516
4380	<i>Baetidae</i>	5	0,556

RAMI er ikke interkalibrert, men korrelerer godt med den interkalibrerte Forsuringsindeks 2 for kalkfattige og klare elver. Det er ikke satt egne klassegrenser for svært klare vannforekomster, og indeksen må brukes med forsiktighet der (ingen av vannforekomstene i denne undersøkelsen er svært klare). Også i humøse vannforekomster bør RAMI brukes med forsiktighet, ettersom indeksen foreløpig ikke kan skille mellom naturlig surhet (for eksempel forårsaket av naturlig forekommende organiske syrer og humussyrer) og menneskeskapt forsuring. Indeksen kan dermed si noe om effekter på bunndyrsamfunnet (altså hvorvidt bunndyrsamfunnet inkluderer forsuringssensitive arter eller ei), men er ikke godt egnet til å si hvorvidt en lokalitet er forsuret på grunn av menneskeskapt forsuring eller ei. Alene er derfor ikke RAMI en god indikator på forsuring i humøse vannforekomster (men resultatene kan brukes med mer sikkerhet dersom de stemmer overens med andre indekser og parametere for forsuring for en gitt vannforekomst).

Det er også gjort en vurdering av biologisk mangfold av bunndyrfaunaen basert på EPT-indeksen, som angir antall taksa (arter/slekter/familier) i de tre EPT-gruppene døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Indeksen er ikke med i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018), men vi inkluderer den fordi den er følsom for endringer i vannkvaliteten som blant annet kan skyldes metaller (for eksempel gruvepåvirkning), forsuring, slam, næringsalter og organisk belastning.

2.3.6 Fisk

Klassifisering av fisk er gjort så langt det er mulig (med ulike tilnærminger) i henhold til klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018). Særlig er fangst per innsatsdata (CPUE) vurdert opp mot oppvekstratio (OR) i henhold til veilederens tabell 6.8. Denne måten å klassifisere på er i utgangspunktet basert på ørret i forsuredde innsjøer, men den har også blitt brukt til å klassifisere tilstanden til ørretbestander i innsjøer hvor ørret lever alene eller er den dominerende arten. Oppvekstratio er forholdet mellom gyte- og oppvekstarealet målt i m² og innsjøarealet målt i hektar, og vil beregnes ved en kombinasjon mellom befaring av gytebekker og en gjennomgang av kart med høydekoter og foto (norgebilder.no). I tillegg er lokalkunnskap og skjønn også brukt i klassifiseringen.

2.3.7 Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer

Vannregionspesifikke stoffer inngår i beregningen av økologisk tilstand, og inkluderer i denne undersøkelsen arsen, kobber, krom og sink fra vannprøver i 5 elver. Prioriterte stoffer inngår i beregning av kjemisk tilstand og inkluderer i denne undersøkelsen bly, kadmium og nikkel fra vannprøver i 5 elver og tributyltinn (TBT) fra sediment i innsjøen Nordre Åklangen. For tributyltinn (TBT) finnes det to sett klassegrenser for konsentrasjoner i sediment i ferskvann (Nr 5 og Nr45 i tabell 11.11 i Veileder 02:2018), og vi har forholdt oss til begge settene.

2.3.8 Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand

For å kunne bestemme om miljømålet til en vannforekomst er oppfylt klassifiseres vannforekomstens økologiske og kjemiske tilstand basert på vanntype og målinger av biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer. Vi har fulgt retningslinjene for beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand som er beskrevet i Veileder 02:2018.

Indeksverdier, EQR og EQS

De biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene består av ulike parametere/indekser (se midterste kolonne i tabell 3.2 og 3.3 i Veileder 02:2018). Basert på de beregnede indeksverdiene for de ulike kvalitetselementene beregnes vannforekomstens tilstand til en av fem ulike klasser: «Svært dårlig», «Dårlig», «God», «Moderat», «God» eller «Svært god». Miljømålet er «God» eller «Svært god». Beregnede indeksverdier for en parameter kan så sammenliknes med nasjonale referanseverdier, og forholdet mellom beregnet indeksverdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR), som lager like klassegrenser for alle indekser slik at de ulike indeksene/kvalitetselementene enklere kan sammenliknes, også med andre europeiske land. En del av indeksene har vært gjennom en interkalibreringsprosess, det vil si at grensene mellom de økologiske tilstandsklassene tilsvarer grensene hos andre europeiske land. Disse indeksene regnes for å ha mindre usikkerhet knyttet til klassegrensene enn indekser som ikke er interkalibrert.

For vannregionspesifikke og prioriterte stoffer ser man kun på målte konsentrasjoner av utvalgte metaller og organiske stoffer, og det er per i dag utarbeidet grenseverdier som ikke skal overskrides for 17 ulike vannregionspesifikke stoffer og 45 prioriterte stoffer (Direktoratsgruppa 2018). De vannregionspesifikke stoffene er stoffer som Miljødirektoratet anser for å være problematiske for det norske vannmiljøet, men som ikke står på EUs liste over prioriterte stoffer. De prioriterte stoffene anses for å være problematiske for det europeiske vannmiljøet, og listen over prioriterte stoffer bestemmes av EU-kommisjonen. Grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene utarbeides av det enkelte land etter veileder utgitt av EU-kommisjonen (European Commission 2011). Grenseverdier for de prioriterte stoffene utarbeides etter samme prinsipper som for de vannregionspesifikke stoffene, men gjelder hele EU. Grenseverdiene for de enkelte stoffene betegnes Environmental Quality Standards (EQS); miljøkvalitetsstandarder, og det er utviklet grenseverdier for stoffene i matrisene vann, sediment og biota, etter mal fra EU-kommisjonen (European Commission 2011).

For vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann opererer man med fem tilstandsklasser for de fleste stoffene (**Tabell 6**). Miljømålet om god økologisk/kjemisk tilstand basert på målinger i vann anses som oppnådd dersom konsentrasjoner tilfredstiller tilstandsklasse god (II) eller bedre, for de stoffene det er utarbeidet grenseverdier for.

Tabell 6. Klassifiseringssystem for vann og sediment. AA, annual average (årlig gjennomsnitt); PNEC, predicted no effect concentration (predikert konsentrasjon for ingen effekt); MAC, maximum allowable (maksimum tillatt) og AF, assessment factor (sikkerhetsfaktor). Kilde: Kapittel 11.7 i Veileder 02:2018.

Bakgrunn (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært dårlig (V)
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutte toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: Bakgrunn	Øvre grense: AA-EQS, PNEC	Øvre grense: MAC-EQS, PNEC	Øvre grense: PNEC _{akutt} *AF	-

Beregning av samlet økologisk tilstand

For å beregne samlet økologisk tilstand har vi benyttet fremgangsmåten og kombinasjonsreglene som er beskrevet i kapittel 3.5.5 i den siste versjonen av klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018).

Beregning av samlet kjemisk tilstand

For beregning av kjemisk tilstand har vi fulgt retningslinjene beskrevet i kapittel 11 i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018). Kjemisk tilstand bestemmes utelukkende etter målte konsentrasjoner av de prioriterte stoffene og hvorvidt de overstiger gjeldene EQS-verdier gitt i Veileder 02:2018. Dersom grenseverdien overskrides for ett eller flere av stoffene nedgraderes kjemisk tilstand fra «god» til «ikke god».

3 Resultater

3.1 Innsjøer

I det følgende presenteres resultatene fra overvåkingen av vannkvalitet og biologiske forhold i Sætersjøen i Nord-Odal kommune og Øyungen i Ringsaker kommune. I tillegg presenteres resultatene fra prøvafiske i Myklebysjøen i Stor-Elvdal kommune, Buoddtjønnna i Os kommune og Store Gjersjøen i Tolga kommune, samt vannkjemiske data for forsøringsparameterne alkalitet, kalsium, konduktivitet, pH og total organisk karbon (TOC) for Litle Vonsjøen i Engerdal kommune og miljøgiften tributyltinn (TBT) i sediment for Store Åklungen i Eidskog kommune. Alle primærdata er gitt i Vedlegg kapittel 7.2.1, 7.3.1 og 7.3.2.

3.1.1 Sætersjøen og Øyungen

Økologisk tilstand skal bestemmes i henhold til grenseverdier for ulike innsjøtyper. Innsjøtype for de enkelte innsjøene fastsettes ut fra beliggenhet, dvs. om innsjøen ligger i lavlandet, i skog eller på fjellet (høyde over havet), ut fra innsjøens størrelse og om innsjøen er kalkfattig eller kalkrik og klar eller humuspåvirket. Data som legges til grunn for fastsettelse av innsjøtypen er gitt i **Tabell 7**. Middelveidene for konsentrasjoner av kalsium, total organisk karbon og fargetall, sammen med registrert høyde over havet, resulterer i vanntypene *kalkfattig, humøs innsjø i skog* for Sætersjøen, og *kalkfattig, humøs i fjell* for Øyungen (**Tabell 7**).

Tabell 7. Vanntyper som er benyttet for Sætersjøen og Øyungen i undersøkelsen. Høyde over havet samt middelveidier for 6 målinger av kalsium, alkalitet, fargetall og TOC er angitt. Norsk typenummer og N GIG-kode viser de interkalibrerte innsjøtypene som passer best til de aktuelle innsjøtypene (jf. klassifiseringsveileder 02:2018).

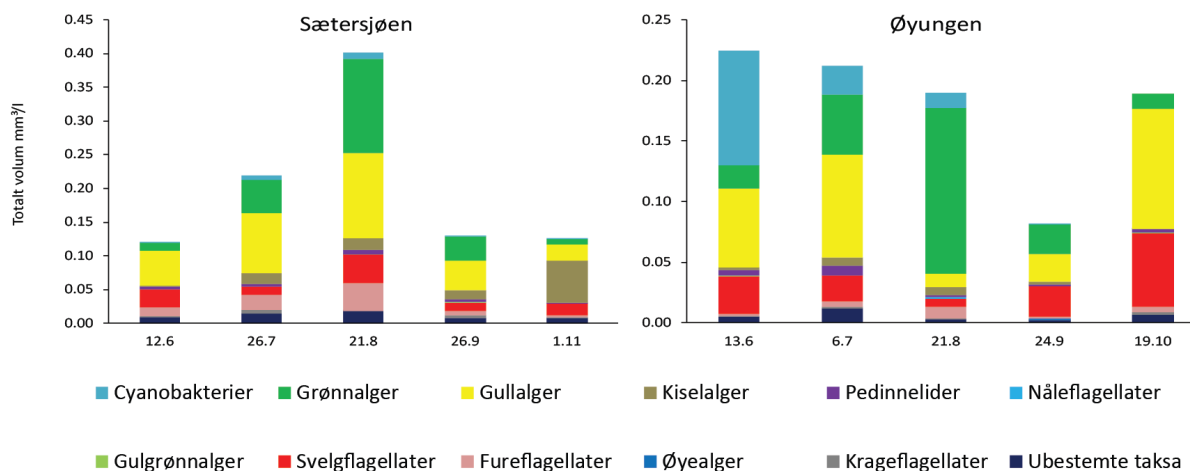
Innsjø	Hoh. moh.	Kalsium mg/l	Alkalitet mmol/l	Farge mg/l Pt	TOC mg C/l	Vanntype	Norsk type	NGIG-type
Sætersjøen	242	1,78	0,081	78	9,3	Kalkfattig, humøs i skog	L206	L-N6
Øyungen	886	1,55	0,102	39	4,4	Kalkfattig, humøs i fjell	L306	L-N5

3.1.1.1 Planteplankton

I **Sætersjøen** dominerte svelgflagellater og gullalger om forsommeren, mens grønnalger og til dels fureflagellater økte sine andeler utover sommeren (**Figur 4**). Kiselalger dominerte siste del av sesongen. Det totale volumet av planteplankton økte utover i sommeren, høyeste verdier ble observert på ettersommeren og avtok så utover høsten. Gjennomsnittlig verdi for klorofyll a i vekstperioden var 2,5 µg/l, mens gjennomsnittlig verdi for totalt volum var 0,2 mm³/l (**Tabell 8**). Disse verdiene indikerte svært god tilstandsklasse. Indeksen for sammensetningen av planteplanktonet (PTI) var 2,10; dette indikerte også svært god tilstand. Det var kun lave konsentrasjoner av cyanobakterier, høyeste totale volum var 0,01 mm³/l. Basert på planteplanktonet ble Sætersjøen klassifisert som svært god i 2018 med verdien for nEQR på 0,92 (**Tabell 8**).

Grønnalgene tilhørte blant annet slektene *Chlamydomonas*, *Monoraphidium* og *Oocystis*. Det ble observert gullalger fra slektene *Chromulina* og *Mallomonas* samt mye ubestemte flagellater. Kiselalgene som bidro mest var arter fra slekten *Aulacoseira*. Svelgflagellatene var stort sett

representert ved slekten *Cryptomonas*. Fureflagellatene besto for det meste av arter fra slekten *Gymnodinium*.



Figur 4. Totalt volum og fordeling av planteplankton fra innsjøene i 2018. Merk ulik skala på y-aksene.

I **Øyungen** dominerte cyanobakterier og gullalger på forsommeren, utover sommeren overtok grønnalgene, mens svelgflagellater og gullalger dominerte på høsten (**Figur 4**). Gjennomsnittlig verdi for klorofyll a i vekstperioden var 3,2 µg/l, mens gjennomsnittlig verdi for totalt volum var 0,18 mm³/l (**Tabell 8**). Disse verdiene indikerte god tilstand. Indeksen for sammensetningen av planteplanktonet (PTI) var 2,29; dette indikerte moderat tilstand. Det var forholdsvis lave konsentrasjoner av cyanobakterier, høyeste totale volum var 0,09 mm³/l. Basert på planteplanktonet ble Øyungen klassifisert som moderat i 2018 med nEQR på 0,59 (**Tabell 8**).

Det ble også her observert gullalger fra slektene *Chromulina* og *Mallomonas* samt mye ubestemte flagellater. Svelgflagellatene var stort sett representert ved slektene *Cryptomonas* og *Plagioselmis*. Grønnalgene som bidro mest til det totale volumet var *Bambusina borreri* og *Sphaerocystis schroeteri*. Den viktigste av cyanobakteriene var *Dolichospermum (Anabaena) lemmermannii*.

Tabell 8. Snittverdier gjennom sesongen (Klf a og Volum), indeksverdier (PTI) og nEQR for planteplankton. *Cyano_{max}* viser maksimalt observert verdi for cyanobakterier. Klf a = klorofyll a. PTI = Phytoplankton Trophic Index.

	Klf a (µg /l)	Volum (mm³/l)	PTI	Cyano _{max} (mm³/l)	Totalvurdering
Sætersjøen	2,5	0,20	2,10	0,01	
nEQR	0,92	0,98	0,88	0,99	0,92
Øyungen	3,2	0,18	2,29	0,09	
nEQR	0,65	0,80	0,46	0,88	0,59

Fullstendig artsliste og planteplanktonvolumer er gitt i kapittel 7.3.1 i Vedlegg.

3.1.1.2 Dyreplankton

I 2018 er det tatt dyreplanktonprøver fra én enkelt dato (21. august 2018) i Øyungen og Sætersjøen. Disse prøvene gir et bilde av artsinventaret i innsjøene. Dyreplanktonet i innsjøer utviser stor tidsmessig variasjon i tetthet og sammensetning, og én prøve er derfor i underkant av det som trengs får å karakterisere dyreplanktonsamfunnet.

I 2018 ble det registrert to hjuldyrtaksa i **Sætersjøen** (se fullstendig artsliste i kapittel 7.3.2 i vedlegget). Begge taksa er alminnelig forekommende i Norge. I Sætersjøen utgjorde hjuldyrene den største andelen av dyreplanktonet, noe som er vanlig når det dreier seg om tettheten av dyreplankton i innsjøer. Det ble registrert 10 krepsdyrarter i dyreplanktonet i Sætersjøen, fem vannlopper og fem hoppekreps. De vanligste grupper blant krepsdyrene var cyclopoide nauplier og copepoditer, hovedsakelig *Thermocyclops oithonoides*, og i mindre grad *Mesocyclops leukarti* og *Cyclops scutifer*. Størrelsen på vannloppene, kan gi en indikasjon på hvor sterkt predasjonspresset (beitepresset) fra planktonspisende fisk er. Middellengder er beregnet for de vanligste vannloppene (**Tabell 9**). I Sætersjøen tyder sammensetningen av dyreplanktonet på næringsfattige til middels næringsrike forhold med et forholdsvis lavt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Det ble registrert både svært forsuringfølsomme (*Daphnia cristata*, *Daphnia longiremis*) og moderat forsuringfølsomme (*Heterocope appendiculata* og *Thermocyclops oithonoides*) arter av krepsdyr.

Tabell 9. Middellengder av dominerende vannlopper (voksne hunner) i innsjøene i 2018. Antall målte individer er også gitt (i parentes).

Art	Øyungen	Sætersjøen
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		0,86 (7)
<i>Holopedium gibberum</i>		1,25 (9)
<i>Daphnia cristata</i>		1,13 (4)
<i>Daphnia longispina</i>	1,64 (20)	
<i>Daphnia longiremis</i>		1,24 (16)
<i>Bosmina longispina</i>	0,68 (20)	0,53 (4)

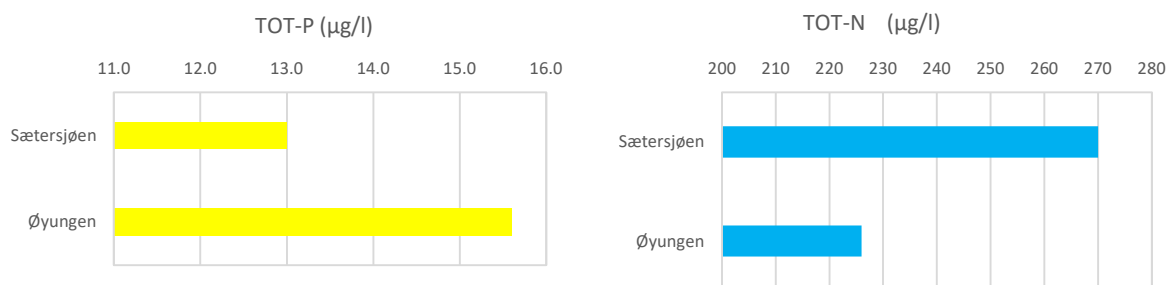
I **Øyungen** ble det også registrert to hjuldyrtaksa, de samme som i Sætersjøen (se kapittel 7.3.2 i Vedlegg). Hjuldyrene utgjorde enn mindre andel av dyreplanktonet i innsjøen enn både vannlopper og hoppekreps. Blant krepsdyrplanktonet ble det påvist fire arter av vannlopper og tre hoppekrepsarter. Krepsdyrplanktonet var dominert av cyclopoide nauplier (hoppekreps), antagelig i hovedsak tilhørende *Cyclops scutifer*. Vannloppene *Daphnia longispina* og *Bosmina longispina* var de vanligste vannlopper. Middellengden av *Daphnia longispina* og *Bosmina longispina* er beregnet til henholdsvis 1,64 mm og 0,68 mm (**Tabell 9**). Sammensetningen av dyreplanktonet tydet på næringsfattige forhold og et forholdsvis lavt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Fraværet av eutrofieringstolerante arter er kanskje noe overraskende tatt de middels høye verdier av total fosfor og klorofyll a i betraktning, men kan trolig forklares med at mange eutrofieringstolerante arter (f.eks. *Thermocyclops oithonoides*) i hovedsak finnes i lavereliggende innsjøer enn Øyungen. Både svært forsuringfølsomme (*Daphnia longispina*) og moderat forsuringfølsomme (*Ophryoxus gracilis*, *Bythotrepes longimanus*, *Macrocyclops albidus* og *Heterocope appendiculata*) krepsdyrarter ble registrert.

3.1.1.3 Næringsstoffer og siktedyp

Forholdet mellom tot-N og tot-P (N/P-forholdet) benyttes for å vurdere om veksten av planteplankton i innsjøer forventes å begrenses av tilgangen på fosfor- eller nitrogenforbindelser. I de fleste innsjøer anses fosfor for å være begrensende næringsstoff for algevekst, særlig i nordiske innsjøer. Men dersom en finner at N/P-forholdet er mindre enn 20 og konsentrasjonen av nitrat +

ammonium er mindre enn 10 µg N/l, kan N-begrensning anses for sannsynlig (Schindler mfl. 2016). Ved beregning av tilstandsklasse basert på næringsalter skal både tot-N og tot-P benyttes der det er antatt å være N-begrensning, mens det ellers kun skal benyttes tot-P.

Det ble i denne undersøkelsen registrert middelverdier for tot-P for **Sætersjøen** og **Øyungen** på henholdsvis 13,0 og 15,6 µg/l (**Figur 5**). Begge innsjøer hadde relativt lave konsentrasjoner av tot-N i forhold til sin vanntype, med middelverdier på 270 µg/l for Sætersjøen og 226 µg/l for Øyungen (**Figur 5**). Basert på tot-P får både Sætersjøen og Øyungen moderat tilstand, mens begge får svært god tilstand med tanke på tot-N. N/P forholdet for Sætersjøen var på over 20 ved samtlige målingstilfeller gjennom vekstsesongen (middelverdi på 22,3), mens det var på under 20 i deler av vekstsesongen i Øyungen (middelverdi 16,0) (**Tabell 10** og grunndata i **Tabell 33** og **Tabell 34** i Vedlegg kapittel 7.2.1). Dette betyr at vi for Sætersjøen kun skal bruke tot-P til samlet tilstand, mens vi for Øyungen skal midle nEQR for tot-P og tot-N. Samlet havner dermed både Sætersjøen og Øyungen i moderat tilstand for næringsalter.

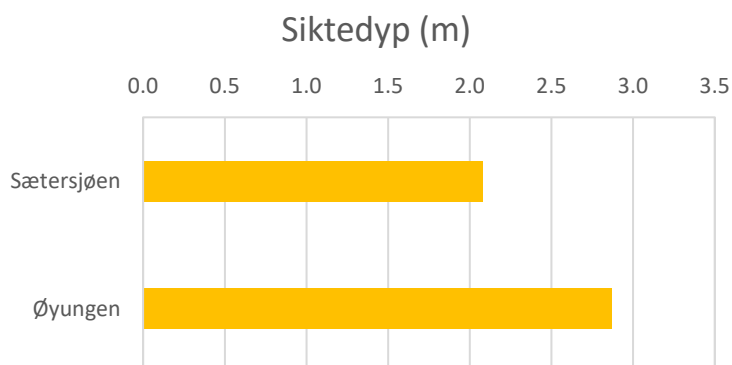


Figur 5. Middelverdier for konsentrasjoner av tot-P og tot-N i innsjøene i 2018. Fargene viser tilstandsklasser i henhold til vannforskriften: Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig tilstand. Klassifisering i henhold til Veileder 02:2018.

Tabell 10. Middelverdier for tot-P, tot-N, N/P-forholdet og siktedyp i innsjøene i 2018 (enkeltverdier i vedlegg), samt beregnede nEQR-verdier.

Innsjø	TOT-P µg/l	TOT-N µg/l	N/P	Siktedyp m	Totalvurdering
Sætersjøen	13	270	22,3	2,1	-
nEQR	0,60	0,96	-	0,40	0,50
Øyungen	15,6	226	16,0	2,9	-
nEQR	0,43	0,83	-	0,30	0,52

Det største siktedypet for innsjøene var på 3,6 m og ble målt i Øyungen den 6. juli 2018 (Vedlegg **Tabell 34**). Middelverdien for Sætersjøen og Øyungen var på henholdsvis 2,1 og 2,9 m (**Tabell 10**, **Figur 6**). Basert på siktedyp får begge innsjøene dårlig tilstand i 2018. I klassifiseringen har vi da tatt hensyn til vanntype og humusinnhold i henhold til formel gitt i klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018, kapittel 7.2.4).



Figur 6. Middelerverdier for siktedyp i innsjøene i 2018. Fargen gul viser til moderat tilstandsklasse for begge innsjøer.

3.1.1.4 Forsuring

Sætersjøen og Øyungen ble vurdert i forhold til forsuring basert på minimums- og middelerverdier for alkalitet og pH i 2018 (**Tabell 11**). De laveste verdiene for pH registrert for Sætersjøen og Øyungen var på henholdsvis 6,01 den 13. juni og 6,62 den 24. september i 2018, hvilket tilsvarer henholdsvis god tilstand og svært god tilstand med hensyn til forsuring. De laveste verdiene for alkalitet som ble registrert var på henholdsvis 0,073 og 0,089 mmol/l den 13. juni, og indikerer at begge innsjøene hadde god bufferevne. Basert på middelerverdiene for pH ble begge innsjøer vurdert til svært god tilstand i 2018 med hensyn til forsuring.

Tabell 11. Minimums- og middelerverdier for alkalitet og pH basert på månedlige målinger fra juni-oktober 2018 for Sætersjøen og Øyungen. Begge innsjøene er typifisert som kalkfattige.

	Alkalitet (mmol/l)		pH	
	Min	Middel	Min	Middel
Sætersjøen	0,073	0,081	6,01	6,26
nEQR	-	-	-	0,82
Øyungen	0,089	0,102	6,62	6,75
nEQR	-	-	-	0,88

3.1.2 Litle Vonsjøen

Litle Vonsjøen er kategorisert som en svært kalkfattig og svært klar innsjø. Innsjøen ble prøvetatt den 10. juli og 9. september 2018 med hensyn til forsuring. Innsjøen hadde en gjennomsnittlig pH på 6,57 og en minste verdi for alkalitet på 0,063 mmol/l (35 µekv/l) i 2018 (**Tabell 12**). Innsjøen ble derfor vurdert til svært god tilstand basert på pH med hensyn til forsuring. Verdien for alkalitet for denne typen innsjøer er tilnærmet ekvivalent med ANC, og viser her til svært god tilstand med hensyn til innsjøens syrenøytraliserende kapasitet (nEQR = 1,0).

Tabell 12. Målte konsentrasjoner for forsøringsparameterne alkalitet, kalsium, konduktivitet (Kond.), pH og total organisk karbon (TOC) for Litle Vonsjøen i Engerdal kommune i 2018.

	Dato	TOC (mg C/l)	Kalsium (mg/l)	Kond. (mS/m)	Alkalitet (mmol/l)	pH
Litle Vonsjøen utløp	10.07.2018	1,5	0,23	0,72	0,071	6,57
Litle Vonsjøen utløp	09.10.2018	1,3	0,60	0,74	0,063	6,57
Middel		1,4	0,42	0,73	0,067	6,57
nEQR		-	-	-	-	1,00

3.1.3 Myklebysjøen, Store Gjersjøen og Buoddtjøna

I de tre innsjøene Myklebysjøen, Store Gjersjøen og Buoddtjøna er det kun undersøkt kvalitetselement fisk. Etter enighet med oppdragsgiver ble det gjennomført et stratifisert prøvefiske med nordiske bunn garn etter en modifisert utgave av NS-EN 14757:2015 (T. Hesthagen upubl.) i alle tre vann. Det eksisterte ikke dybdekart for innsjøene, og det ble gjort et enkelt søk etter største dyp i forkant av prøvefisket. Innsats og fangst av fisk på ulike dyp er gitt i **Tabell 13**.

Tabell 13. Oversikt over garninnsats med nordiske oversiktgarn i ulike dybdeintervall i Myklebysjøen, Store Gjersjøen og Buoddtjøna, samt antall fisk fanget.

	Myklebysjøen		Store Gjersjøen		Buoddtjøna	
	Ant. garn	Ant. ørret	Ant. garn	Ant. ørret	Ant. garn	Ant. fisk
0-3 m	6	8	5	33	3	0
3-6 m	5	8	5	51	-	
6-12 m	4	5	3	6	-	
12-20 m	3	0	1	1	-	
Totalt	18	21	14	91	3	0

3.1.3.1 Myklebysjøen

Myklebysjøen ble prøvefisket med bunn garn den 01.08.-02.08.2018. Det ble fanget totalt 21 ørret (5,5 kg) og 145 ørekyte. I litorale fangster (0-6 meter) ble det fanget 3,3 ørret per 100 m² totalt, eller 4,9 ørret ≥15 cm per 100 m² i relevante maskevidder (**Tabell 14**). Det ble fanget en god del stor fisk, og ca. 38 % av ørreten var over 30 cm (**Figur 7**). I henhold til Ugedal mfl. (2005) kan ørretbestanden i Myklebysjøen i dag karakteriseres som middels tett (mot tynn), med storvokst fisk (gjennomsnittstørrelse for kjønnsmodne hunner = 35,5 cm). Ørretene fordelte seg relativt jevnt langs bunnen ned til 12 meters dyp, men det ble ikke fanget fisk dypere enn dette. Dietten til ørreten var kraftig dominert av dyreplankton, da særlig *Bytotrephes longimanus* og *Bosmina* sp. som samlet utgjorde over 87 % (**Tabell 15**).

Tabell 14. Garninnsats, fangst i antall og totalvekt (kg) fordelt per art og fangst per 100 m² garnflate i Myklebysjøen.

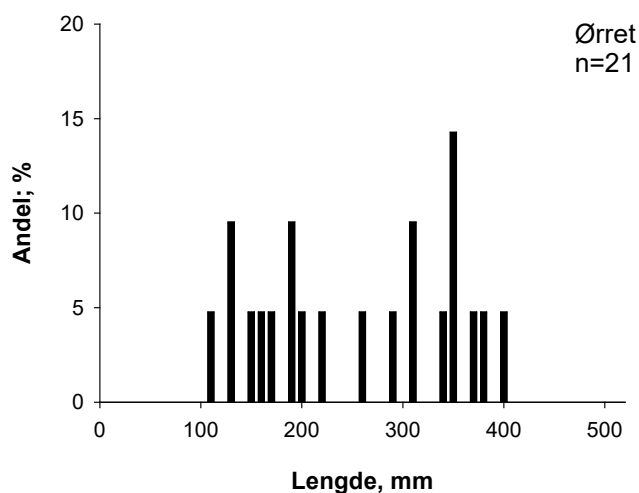
Dato	Antall garn	Antall (kg) fisk		CPUE, per 100 m ²	
		Ørret	Ørekyte	Ørret	Ørekyte
02.08.18	18	21 (5,5)	145 (-)	3,3 (4,9*)	29,3

* For ørret er også oppgitt CPUE som antall per 100 m² garnflate med maskevidde større enn 15 mm i henhold til Ugedal mfl. (2005). Dato er oppgitt for dagen garna ble tatt inn igjen etter å ha stått ute om lag 12 timer.

Ørreten vokser godt, og femårig ørret er i gjennomsnitt over 30 cm (**Figur 8**). Yngste kjønnsmodne individer av hunnfisk og hannfisk av ørret var henholdsvis fire og tre år (**Tabell 16**). Lineær regresjon

viste ingen signifikant sammenheng mellom kondisjonsfaktor og lengde for ørret. Kondisjonsfaktoren var imidlertid god, med et gjennomsnitt på 1,09.

Sammenlignet med undersøkelser gjennomført i 1982 (Brabrand og Saltveit 1985), var CPUE, lengdefordeling og vekstmønster påfallende likt. De fant en CPUE på 3,3 ørret ≥ 15 cm per 100 m² i relevante maskevidder, en stor andel fisk over 30 cm og en beregnet lengde på femårig ørret på litt over 30 cm.

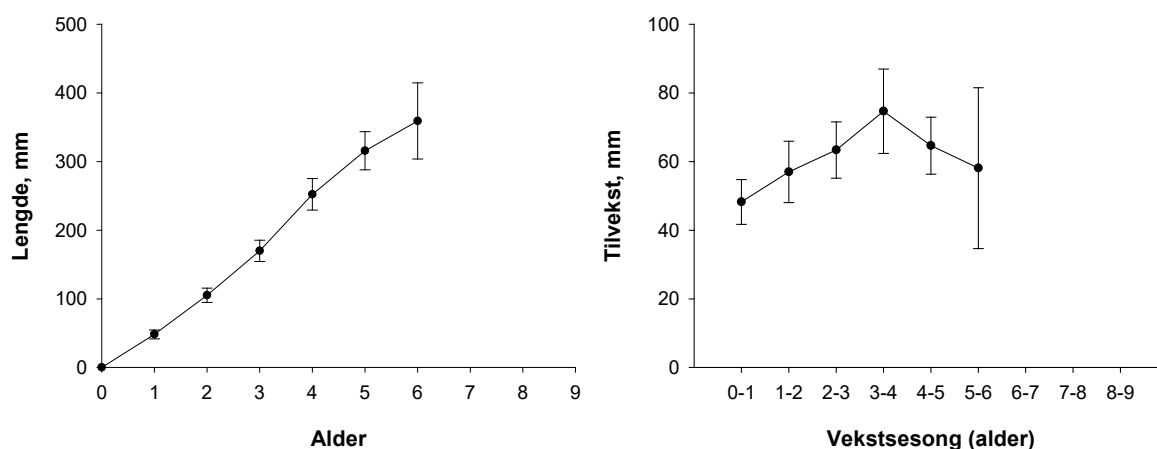


Figur 7. Lengdefordeling som prosentfordeling i lengdegrupper for ørret fra garnfangst i Myklebysjøen, august 2018. Antall fisk i grunnlaget for lengdefordelingene er gitt som n.

Tabell 15. Prosentvis fordeling av byttedyr i mageprøver fra et utvalg på 21 ørret etter garnfangsten i Myklebysjøen, august 2018.

Bunnlevende krepsdyr	%
Marflo	0,7
Asellus	0,7
Linsekreps	1,0
Pelagiske krepsdyr	
<i>Bythotrephes</i> sp.	45,2
<i>Daphnia</i> sp.	0,0
<i>Bosmina</i> sp.	42,0
Vannlevende insekter	
Fjærmygglarve	0,0
Vårfluelarve	4,5
Overflateinsekter	2,0
Snegl og musling	0,0
Fisk	3,8
Annet	0,1
Totalt	100

Oppvekstratioen i Myklebysjøen ble estimert til 5,2, og i henhold til veilederen (02:2018), kan kvalitetselement fisk i Myklebysjøen klassifiseres som moderat (til god). Da ørekyte er utsatt (Hesthagen og Sandlund 1997) må imidlertid klassifiseringen nedskrives til dårlig. Det er relativt varierende kvalitet i gyte- og oppvekstarealene til bekkene rundt Myklebysjøen, noe som gjør at bestanden er relativt tynn. Dette gjør imidlertid at kvaliteten og størrelsen på fisken er god, og attraktiv for fiskere.



Figur 8. Tilbakeberegnet lengde $\pm 2SE$ (til venstre) og årlig tilbakeberegnet tilvekst $\pm 2SE$ (til høyre) for 21 ørret fra garnfangstene i Myklebysjøen, august 2018.

Tabell 16. Andel kjønnsmodne individer per registrert aldersklasse i garnfisket fra Myklebysjøen og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor) for årsklassene uavhengig av kjønn. Antall individer per kategori er oppgitt under respektive n.

Ørret	Kjønnsmodning				Kondisjon	
	Hunn		Hann		K-faktor	n
Alder	n	% modne	n	% modne		
2	1	0	2	0	1,03	3
3	4	0	4	50	1,14	8
4	1	100	0		1,04	1
5	3	66,7	3	100	1,05	6
6	2	100	1	0	1,11	3

Ungfiskundersøkelser i bekker tilknyttet Myklebysjøen

For å se på rekrutteringsforholdene for ørret i tilløpsbekkene til Myklebysjøen ble det elektrofisket i tre bekker. Stasjon 1 ligger i bekken som renner fra Vesle Myklebysjøen, stasjon 2 i Helgetjønnsbekken og stasjon 3 a og b i Kvannbekken. For eksakt lokalisering, se **Tabell 43** i kapittel 7.3.5 i Vedlegg. Det ble funnet lave tettheter av ørret på stasjon 1 og 2, med henholdsvis estimerte tettheter på 9,0 og 5,6 ørret per 100 m² (**Tabell 17**). Det ble ikke fanget ørret på stasjon 3 a og b. Elvene var av varierende kvalitet for ørret, med en god del myrområder og dårlige gyte- og oppvekstområder nær Myklebysjøen. Klassifisering av kvalitetselement fisk gjøres etter tabell 6.15 i klassifiseringsveilederen. Elfiskestasjonene ble lagt til områder med habitatklasse 2, og vurdert som sympatrisk da det ble fanget ørekyte. Dette gir tilstandsklasse god i elven fra Lille Myklebysjøen og Helgetjønnsbekken, og moderat i Kvannbekken. På grunn av at ørekyte er en fremmed art settes alle de undersøkte elvene til tilstandsklasse moderat.

I tillegg ble det observert flere større stimer av ørekyte ved stasjonene 3 og 3b.

Tabell 17. El-fiskeresultater fra bekker tilknyttet Myklebysjøen. Underteksten «tot» refererer til all fisk og underteksten «0+» refererer til årsyngel. I kolonnene for fangst oppgis antall fisk fanget i henholdsvis 1., 2. og 3. runde. I denne undersøkelsen ble det kun fisket en runde. N=bestandsestimert, tetthet (estimert med antatt fangbarhet (p) lik 0,5) er oppgitt som antall individer per 100 m².

St. nr	Art	Dato	Fangst _{tot}	Fangst ₀₊	N _{tot}	N ₀₊	Tetthet _{tot}	Tetthet ₀₊
1	Ørret	03.08.18	11/-/-	4/-/-	22,0	8,0	9,0	3,3
2	Ørret	03.08.18	2/-/-	0/-/-	4,0	0,0	5,6	0,0
3a	Ørret	03.08.18	0/-/-	0/-/-	0,0	0,0	0,0	0,0
3b	Ørret	03.08.18	0/-/-	0/-/-	0,0	0,0	0,0	0,0
1	Ørekyte	03.08.18	15/-/-					
2	Ørekyte	03.08.18	2/-/-					
3a	Ørekyte	03.08.18	5/-/-					
3b	Ørekyte	03.08.18	0/-/-					

3.1.3.2 Buoddjtjøna

I følge Hesthagen, T. og Saksgård, R. (2000) skulle det være ukjent forekomst av røye i Buoddjtjøna, men denne registreringen gjelder et gjengrodd «dobbelttjern» rett nord for lokaliteten vi undersøkte. Fra tidligere er det kjent at Tufsingdal og Narbuvollen JFF har satt ut fisk i Buoddjtjøna, og at det har vært fisket i vannet (blant annet Tufsingdalen.no). Det er imidlertid ikke kjent verken omfang av slike utsetninger, eller hvorvidt dette er gjort i løpet av de senere år.

Buoddjtjøna ble prøvofisket med bunngarn den 14.08.-15.08.2018. Det ble ikke fanget fisk. Tjøna hadde ingen innløps- eller utløpselver, og en bunn bestående av finsediment. Det er svært lite trolig at røye eller ørret kan etablere en selvreproduserende bestand i Buoddjtjøna.

3.1.3.3 Store Gjersjøen

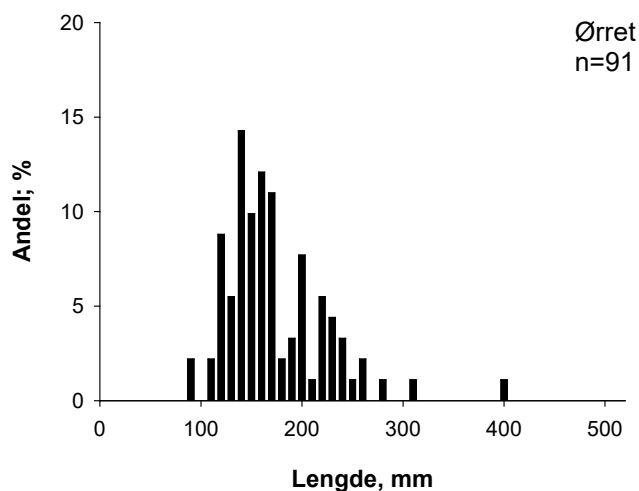
Som vannforekomst er Store Gjersjøen registrert i Vann-nett med middels påvirkningsgrad for påvirkning «Introdusert art» (ørekyte). Når det gjelder økologisk tilstand, har innsjøen havnet i kategorien moderat, på bakgrunn av at informasjon mangler. I oppdraget fra Fylkesmannen er det lagt vekt på spesielt å vurdere tilstanden med hensyn på ørekyte som fremmed art i vassdraget.

Store Gjersjøen ble prøvofisket med bunngarn den 31.07.-01.08.2018. Det ble fanget totalt 91 ørret (6,1 kg) hvorav 84 ørret ble fanget i bunngarn grunnere enn 6 meters dyp. I tillegg ble det fanget 87 ørekyte. I litorale fangster (0-6 meter) ble det fanget 18,7 ørret per 100 m² totalt, eller 23,2 ørret \geq 15 cm per 100 m² i relevante maskevidder (**Tabell 18**). Det ble kun fanget to ørreter over 30 cm, og majoriteten av ørret lå i lengdeintervallet 12 – 25 cm (**Figur 9**). I henhold til Ugedal mfl. (2005) kan ørretbestanden i Store Gjersjøen i dag karakteriseres som tett, med småvokst fisk (gjennomsnittstørrelse for kjønnsmodne hunner = 22 cm). Dietten til ørreten var dominert av linsekreps (40 %) og marflo (26 %). Ingen av ørretene hadde spist fisk (**Tabell 19**).

Tabell 18. Garninnsats, fangst i antall og totalvekt (kg) fordelt per art og fangst per 100 m² garnflate i Store Gjersjøen.

Dato	Antall garn	Antall (kg) fisk		CPUE, per 100 m ²	
		Ørret	Ørekyte	Ørret	Ørekyte
01.08.18	14	91 (5,5)	87 (-)	18,7 (23,2*)	19,1

*For ørret er også oppgitt CPUE som antall per 100 m² garnflate med maskevidde større enn 15 mm i henhold til Ugedal mfl. (2005). Dato er oppgitt for dagen garna ble tatt inn igjen etter å ha stått ute om lag 12 timer.



Figur 9. Lengdefordeling som prosentfordeling i lengdegrupper for ørret fra garnfangst i Store Gjersjøen, august 2018. Antall fisk i grunnlaget for lengdefordelingene er gitt som *n*.

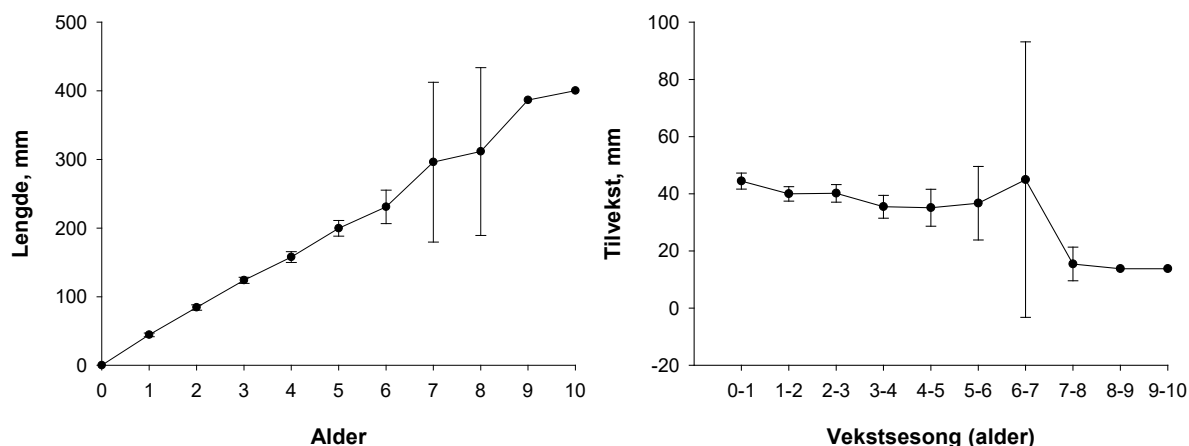
Ørreten vokser dårlig, og femårig ørret er i gjennomsnitt 20 cm (**Figur 10**). Yngste kjønnsmodne individer av hunnfisk og hannfisk av ørret var henholdsvis seks og tre år (**Tabell 20**). Lineær regresjon viste ingen signifikant sammenheng mellom kondisjonsfaktor og lengde for ørret fanget i Store Gjersjøen. Kondisjonsfaktoren var noe under normalt god, med et gjennomsnitt på 0,96.

Tabell 19. Prosentvis fordeling av byttedyr i mageprøver fra et utvalg på 20 ørret etter garnfangsten i Store Gjersjøen, august 2018.

Bunnlevende		
	Marflo	26,0
	Asellus	0,0
	Linsekreps	40,0
Pelagiske		
	<i>Bythotrephes</i> sp.	3,5
	<i>Daphnia</i> sp.	0,0
	<i>Bosmina</i> sp.	5,8
Vannlevende insekter		
	Fjærmygglarve	9,0
	Vårfluelarve	3,0
Overflateinsekter		
		6,3
Snegl og musling		
		5,8
Fisk		
		0,0
Annet		
		0,8
Totalt		100

Fiskebiologiske undersøkelser gjennomført i 1994 (Museth og Qvenild 1996) viser mye av det samme bildet som i 2018. Relativt lite fisk over 30 cm, dominans av fisk rundt 20 cm og ca. 4 cm tilvekst i året de første fem årene. Kondisjonsfaktoren var imidlertid noe bedre (1,09) sammenlignet med 2018. Museth og Qvenild (1996) sammenligner også sine undersøkelser med undersøkelser fra 1968. Disse sammenligningene viste at ørreten vokste bedre og at utbytte av ørret var noe bedre før ørekyta kom inn i sjøen (påvist i 1990). Tydeligvis er det gode forhold for marflo i innsjøen, og det er litt overraskende at marflo utgjorde 26 % av dietten med tanke på den tette ørretbestanden og en etablert ørekytebestand.

Oppvekstratioen i Store Gjersjøen er stor, og ble estimert til 143. Dette forklarer langt på vei hvorfor rekrutteringen er god og bestanden av ørret er tett. I henhold til veilederen (02:2018), kan kvalitetselement fisk i Store Gjersjøen klassifiseres som svært god. Ørekyte representerer imidlertid en innført art i Store Gjersjøen. I henhold til veilederen (Veileder 02:2018) skal dette medføre automatisk nedskrivning av tilstandsklasse ett trinn. Total tilstandsklasse for kvalitetselement fisk settes derfor til god. For å øke forekomsten av større fisk kan det vurderes å fiske hardt med 21 mm garn.



Figur 10. Tilbakeberegnet lengde $\pm 2SE$ (til venstre) og årlig tilbakeberegnet tilvekst $\pm 2SE$ (til høyre) for 34 ørret fra garnfangstene i Store Gjersjøen, august 2018.

I henhold til metodikk utviklet av Ugedal mfl. (2005) kan ørretbestanden i Store Gjersjøen karakteriseres som tett, med fisk av middels størrelse (gjennomsnittsstørrelse for kjønnsmodne hunner = 27,2 cm; NB: n=2).

Tabell 20. Andel kjønnsmodne individer per registrert aldersklasse i garnfisket fra Store Gjersjøen og gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor) for årsklassene uavhengig av kjønn. Antall individer per kategori er oppgitt under respektive n.

Ørret	Kjønnsmodning				Kondisjon	
	Hunn		Hann		K-faktor	n
Alder	n	% modne	n	% modne		
2	1	0	2	0	1,15	3
3	7	0	6	16,7	1,00	13
4	7	0	6	33,3	0,95	14
5	1	0	2	0	0,94	3
6	1	100	4	50	1,00	5
8	1	100	0		0,97	1
10	0		1	100	1,03	1

Ungfiskundersøkelser i bekker tilknyttet Store Gjersjøen

For å se på rekrutteringsforholdene for ørret i tilløpsbekkene til Store Gjersjøen ble det elektrofisket i tre bekker. For eksakt lokalisering, se **Tabell 44** kapittel 7.3.5 i Vedlegg. Høyest tetthet ble funnet på stasjon 3, med 90,7 ørret per 100 m². På stasjon 1 og 2 ble tettheten estimert til henholdsvis 17,1 og 30,9 ørret per 100 m² (**Tabell 21**). Klassifisering av kvalitetselement fisk gjøres etter tabell 6.15 i klassifiseringsveilederen. Elfiskestasjonene ble lagt til områder med habitatklasse 2, og vurdert som sympatrisk da det ble fanget ørekyte. Dette gir tilstandsklasse god i alle bekkene. I dette tilfellet gir det liten mening å nedskrive tilstandsklassen til moderat, da tetthetene tilsvarer svært god hvis man bruker habitatklasse 3.

Tabell 21. El-fiskeresultater fra bekker tilknyttet Store Gjersjøen. Underteksten «tot» refererer til all fisk og underteksten «0+» refererer til årsyngel. I kolonnene for fangst oppgis antall fisk fanget i henholdsvis 1., 2. og 3. runde. N =bestandsestimat, SE =Standard error (kun oppgitt ved tre-gangers overfiske). Tetthet er oppgitt som antall individer per 100 m².

St.nr	Art	Dato	Fangst _{tot}	Fangst ₀₊	$N_{tot} \pm 2SE$	$N_{0+} \pm 2SE$	Tetthet _{tot}	Tetthet ₀₊
1	Ørret	31.07.18	6/6/4	0/0/0	37,0±1041	0	30,9	0
2	Ørret	31.07.18	24/-/-	16/-/-	48,0	32,0	17,1	11,4
3	Ørret	31.07.18	34/-/-	10/-/-	68,0	20,0	90,7	26,7
1	Ørekyte	31.07.18	15/10/1					
2	Ørekyte	31.07.18	1/-/-					
3	Ørekyte	31.07.18	5/-/-					

3.1.4 Nordre Åklangen

I Nordre Åklangen er det kun undersøkt konsentrasjon av tributyltinn (TBT) i sedimentene. Dette ble gjort ved å ta en sedimentprøve i området der Vrangselva renner inn. Prøven ble analysert for TBT, som tidligere ble brukt i treimpregneringsmidler og som bunnstoff (antibegroingsmiddel) på båter. Stoffet har vært forbudt siden tidlig 2000-tall og er å finne på vannforskriftens liste over prioritert farlige stoffer. Sedimentet i prøven hadde en konsentrasjon av TBT på 110 µg/kg tørrstoff, noe som tilsvarer tilstandsklasse V både hvis vi benytter det strengeste og hvis vi benytter det forvaltningstilpassede settet av klassegrenser (tabell 11.11 Nr 5 og 35 i Veileder 02:2018). Tilstandsklasse V tilsvarer kjemisk tilstand ikke god, og er et nivå hvor toksiske effekter på bunnlevende organismer kan forventes.

3.1.5 Samlet vurdering innsjøer

Sætersjøen ble samlet sett vurdert til moderat økologisk tilstand (**Tabell 22**). For planteplankton var tilstanden svært god, men på grunn av de fysiske-kjemiske kvalitetselementene ble tilstanden redusert til moderat, og det var hovedsakelig siktedyp og total fosfor som trakk ned. Samlet tilstand for eutrofiering ble altså også moderat tilstand. Basert på pH (middel 6,26) ble Sætersjøen vurdert til svært god tilstand med hensyn til forsuring. Det ble registrert både svært forsuringfølsomme- og moderat forsuringfølsomme arter av krepsdyrplankton i Sætersjøen, noe som tyder på at planktonet i liten grad var negativt påvirket av forsuring. En minste verdi for alkalitet på 0,073 mmol/l indikerer i tillegg at innsjøen har relativt god bufferkapasitet.

Tabell 22. Samlet vurdering av økologisk tilstand for innsjøene i 2018. nEQR verdier er gitt for planteplankton, total-fosfor, total-nitrogen, siktedyp, pH og ANC. Fargene viser tilstandsklasser; SG = svært god, G = god, M = moderat og D = dårlig. * viser til de fysiske-kjemiske kvalitetselement som er tatt med i samlet vurdering i tillegg til det biologiske kvalitetselementet planteplankton. – viser til parametere som ikke ble vurdert for den aktuelle innsjøen. Tributyltinn (TBT) er klassifisert henhold til veilederen 02:2018, (kapittel 11, tabell 11.11). Fargen viser tilstandsklasse; rød = tilstandsklasse V for sediment

	Planteplankton	Tot-P	Tot-N	Siktedyp	pH	ANC	Fisk	TBT	Samlet
Sætersjøen	0,92	0,60	0,96	0,40	0,82	x	x	x	0,50
Øyungen	0,59	0,43	0,83	0,30	0,88	x	x	x	0,52
Litle Vonsjøen	x	x	x	x	1,00	1,00	x	x	1,00
Myklebysjøen	x	x	x	x	x	x	0,30	x	0,30
Buoddtjønnna	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Store Gjersjøen	x	x	x	x	x	x	0,70	x	0,70
Nordre Åklangen	x	x	x	x	x	x	x	V	V

Øyungen ble også samlet sett vurdert til moderat økologisk tilstand, men her viste både planteplankton og total fosfor moderat tilstand, og siktedyp dårlig tilstand (**Tabell 22**). Samlet vurdering for Øyungen med hensyn til eutrofiering ble derfor moderat økologisk tilstand i 2018. Basert på pH (min 6,2, middel 6,75) ble Øyungen vurdert til svært god tilstand med hensyn til forsurening. Det ble i tillegg registrert en art av svært forsuringfølsomme og tre arter av moderat forsuringfølsomme krepsdyrplankton i 2018, noe som tyder på at krepsdyrplanktonet i liten grad var negativt påvirket av surt vann. Med en minsteverdi for alkalitet på 0,089 mmol/l er det mye som tyder på at innsjøen har god bufferkapasitet også.

Litle Vonsjøen ble vurdert til svært god tilstand basert på pH og innsjøens syrenøytraliserende kapasitet (ANC) med hensyn til forsurening i 2018. Samlet økologisk tilstand ble dermed svært god (**Tabell 22**).

Myklebysjøen ble i utgangspunktet vurdert til moderat tilstand basert på det biologiske kvalitetselementet fisk, men siden det er utsatt ørekyte i innsjøen ble innsjøen nedgradert en tilstandsklasse til dårlig økologisk tilstand i 2018. Samlet økologisk tilstand ble dermed dårlig (**Tabell 22**).

Buoddtjøenna ble prøvofisket med hensikt om å få laget en økologisk vurdering basert på det biologiske kvalitetselementet fisk. Selv om det ble fisket med bunngarn i to dager ble det ikke fanget noe fisk. Det er derfor ikke mulig å lage en økologisk vurdering for Buoddtjøenna i 2018.

Store Gjersjøen ble i utgangspunktet vurdert til svært god tilstand basert på det biologiske kvalitetselementet fisk, men siden ørekyte representerer en innført art i Store Gjersjøen ble økologisk tilstand nedjustert en tilstandsklasse til god økologisk tilstand i 2018. Samlet økologisk tilstand ble dermed god (**Tabell 22**).

Nordre Åklangen ble vurdert til kjemisk tilstandsklasse V basert på en sedimentprøve tatt i utløpet til Vrangselva. Dette tilsvarer toksiske nivåer av miljøgiften tributyltinn. Samlet kjemisk tilstand ble dermed ikke god (**Tabell 22**).

3.2 Elver og bekker

3.2.1 Påvekstalger

Det ble registrert fra 3 til 23 ulike taksa av alger (kiselalger unntatt) på de 8 undersøkte lokalitetene i Hedmark 2018. Artsrikdommen var generelt høyest innen gruppen grønnalger, tett etterfulgt av cyanobakterier (se Vedlegg **Tabell 41** for fullstendig artsliste). Nedenfor vises et utvalg bilder av taksa som ble registrert på de undersøkte lokalitetene (**Figur 11**). **Figur 11A** og **B** viser arter som hovedsakelig trives i næringsfattige områder, henholdsvis grønnalger innen slektene *Oedogonium*, *Zygnema* og *Spirogyra* og rødalgen *Batrachospermum gelatinosum*. **Figur 11C** illustrerer arter med næringsrike preferanser; Cyanobakterien *Geitlerinema splendidum* samt ulike arter innen slekten *Phormidium*.



Figur 11. A. Trådformede grønnalger innen slektene *Oedogonium*, *Zygnema* og *Spirogyra* fra Trysilelva, B. Rødalgen *Batrachospermum gelatinosum* fra Kynna, C. Cyanobakterier som *Geitlerinema splendidum* og *Phormidium* fra Stangneselva (Foto: M. R. Kile, NIVA)

Økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering

Basert på eutrofieringsindeksen PIT ble fem lokaliteter klassifisert til svært god tilstand, én til god og én til moderat tilstand (**Tabell 23**). Det vil si at seks av sju klassifiserte lokaliteter oppnådde miljømålet gitt i vannforskriften med hensyn til eutrofieringsindeksen for begroing. Én stasjon (TVMND1) kunne ikke klassifiseres grunnet for få registrerte indikatorarter for en sikker klassifisering.

Tabell 23. Samlet vurdering for de undersøkte lokalitetene i Hedmark med hensyn til begroing i 2018.

Stasjon	Dato	Ca-klasse	PIT					AIP				
			Antal indikatorer	PIT	EQR	nEQR	Tilstand	Antal indikatorer	AIP	EQR	nEQR	Tilstand
SØDT	11.09.2018	2	17	7,08	0,99	0,89	SG	12	6,83	0,98	0,87	SG
FURA	13.09.2018	2	9	11,44	0,91	0,74	G	3	6,78	0,95	0,82	SG
KYND	13.09.2018	3	15	5,64	1,02	0,94	SG	9	6,95			
TVMND1	13.09.2018	3	1	42,15				0				
TVMND2	13.09.2018	3	7	8,87	0,96	0,82	SG	2	6,39			
STGE	16.09.2018	2	9	30,27	0,56	0,41	M	4	6,90	1,02	0,95	SG
ØYÅB	16.09.2018	3	5	7,79	0,98	0,86	SG	1	5,66			
TRYSENU	11.09.2018	2	20	6,42	1,01	0,91	SG	9	6,79	0,96	0,83	SG

Det ble registrert mikroskopiske forekomster av bakterien *Sphaerotilus natans* (Vedlegg **Tabell 41**) på stasjon STGE (Stangneselva). Dette indikerer at stasjonen er påvirket av organisk materiale.

Økologisk tilstand med hensyn til forsuring

Kun fire av de undersøkte lokalitetene er tilstandsklassifisert mht. forsuring, siden de resterende lokalitetene er i moderat kalkrike vannforekomster og dermed ikke regnes for å være forsuringfølsomme. Samtlige lokaliteter ble klassifisert til svært god tilstand og oppnår med det miljømålet gitt i vannforskriften (**Tabell 23**).

3.2.2 Bunndyr

Det var i utgangspunktet planlagt prøvetaking av bunndyr i 19 av de 26 elve- og bekkelokalitetene i denne undersøkelsen, men grunnet tørke og dårlig vannføring i to av bekkene (TVMND1 og TVMND2) ble det kun tatt bunndyrprøver fra 17 lokaliteter. Prøverunden startet den 9. oktober og ble avsluttet den 1. november 2018. Primærdata med fullstendig artsliste er gitt i kapittel 7.3.4. i Vedlegg.

Økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning

Basert på ASPT-indeksen for bunndyr ble stasjonen ved Magnesåa (MGÅ), Trautåa øvre del (TÅØ) og Kolobekken (KOLOB) vurdert til svært god økologisk tilstand, mens stasjonene ved Einunna nedre del (EIN), Ormutua (ORM), Fura nedstrøms samløp med Bjørnbekken (FURA), Glomma Bronka – Flisa (GBF), Øksna ved Korperud (ØKS), Breisjøå (BSÅ), Tverråa (TVE), Mosevannsbekken (MOSB) og Gåsvassåa (GSÅ) ble vurdert til god økologisk tilstand (**Tabell 24**). Stasjonene ved Koloa (KOLOA), Baksjøbekken (BAK) og Glomma Flisa – Kongsvinger (GFK) ble vurdert til moderat økologisk tilstand, og stasjonene ved Hummulsbekken (HUB) og Evja (EVJ) ble vurdert til dårlig økologisk tilstand.

Tabell 24. Vurdering av økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning basert på ASPT-indeksen for bunndyr for elver og bekker i Hedmark på grunnlag av bunnfaunaundersøkelser høsten 2018. Det er noe usikkerhet koblet til ASPT-indeksen på stasjonene ORM, BSÅ, HUB, MOSB og GSÅ ettersom de kan være påvirket av forsurening.

Stasjon	ASPT	EQR av ASPT	nEQR av ASPT	Tilstand bunndyr
EIN	6,75	0,98	0,79	God
ORM	6,19	0,90	0,65	God
KOLOA	5,85	0,85	0,56	Moderat
FURA	6,50	0,94	0,73	God
GBF	6,68	0,97	0,77	God
ØKS	6,50	0,94	0,73	God
BSÅ	6,06	0,88	0,62	God
BAK	6,00	0,87	0,60	Moderat
TVE	6,47	0,94	0,72	God
GFK	6,00	0,87	0,60	Moderat
HUB	5,00	0,72	0,35	Dårlig
MGÅ	6,94	1,01	1,00	Svært god
MOSB	6,15	0,89	0,64	God
EVJ	4,43	0,64	0,21	Dårlig
GSÅ	6,58	0,95	0,75	God
TÅØ	7,04	1,02	1,00	Svært god
KOLOB	7,10	1,03	1,00	Svært god

Økologisk tilstand med hensyn til forsurening

I denne undersøkelsen skulle det blant annet gjøres en vurdering av forsureningseffekter på kalkfattige (< 4 mg Ca/L) og svært kalkfattige stasjoner (< 1 mg Ca/L) ved bruk av RAMI indeksen. Dette betyr 14 av de undersøkte stasjonene, mens de 3 siste er moderat kalkrike og ikke regnes for forsureningssensitive (**Tabell 25**).

Tabell 25. Vurdering av økologisk tilstand for forsurening basert på RAMI-indeksen for elver i Hedmark på grunnlag av bunnfaunaundersøkelser høsten 2018. De moderat kalkrike og kalkrike stasjonene skal i henhold til Veilederen 02:2018 ikke tilstandsvurderes med hensyn til forsurening da disse antas å ha stor nok bufferkapasitet (blanke i tabellen). RAMI-indeksen er ikke egnet for å skille mellom forsurening og naturlig surhet, for eksempel forårsaket av humussyrer. I henhold til klassifiseringsveilederen bør forsureningsindeksene derfor ikke brukes i tilstandsvurdering av humøse vannforekomster. RAMI, EQR og nEQR har allikevel blitt beregnet for samtlige stasjoner definert som svært kalkfattige eller kalkfattige, men har på bakgrunn av indeksens uegnethet med

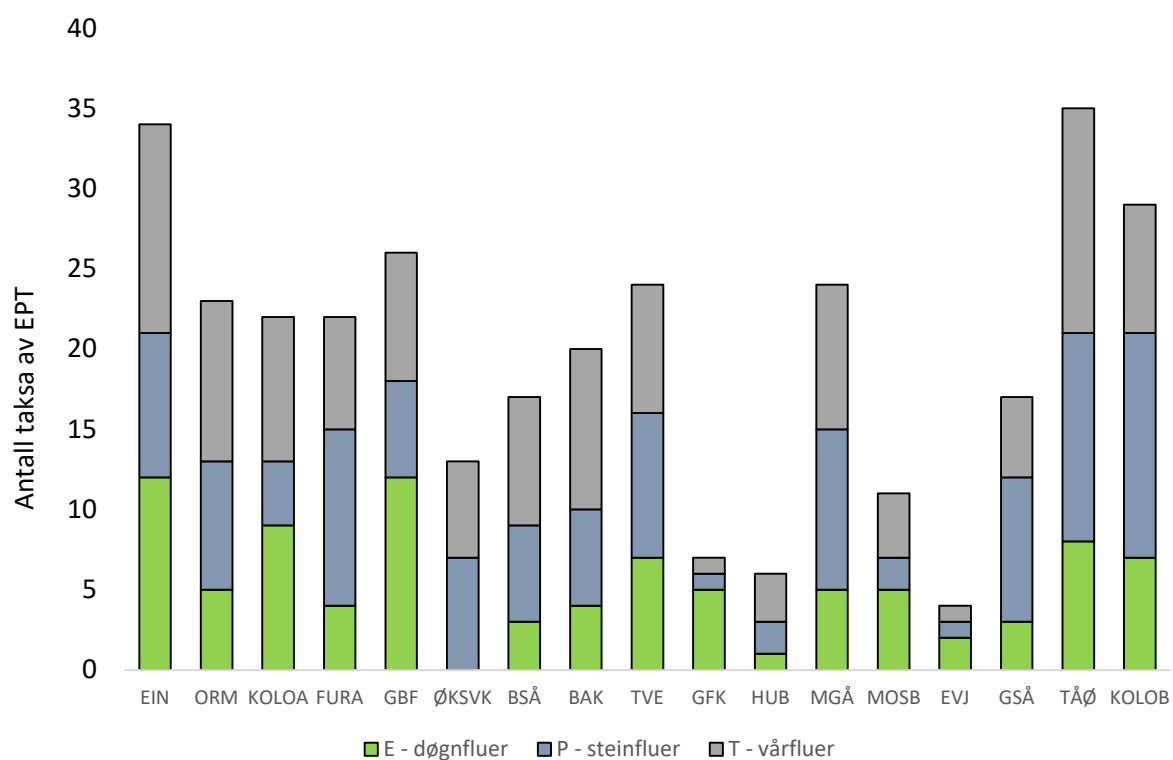
hensyn til humøse vannforekomster ikke blitt tilstandsvurdert (markert med - og farget grått i tabellen). Dette fordi verdiene for RAMI uansett kan være et nyttig verktøy når vi skal tolke ASPT-indeksen.

Stasjon	Type	RAMI	EQR av RAMI	nEQR av RAMI	Tilstand bundyr
EIN	Moderat kalkrik, klar i skog				
ORM	Svært kalkfattig, humøs i skog	3,36	0,82	0,68	-
KOLOA	Kalkfattig, humøs i skog	4,42	0,98	0,97	-
FURA	Kalkfattig, svært humøs i skog	4,37	0,97	0,96	-
GBF	Kalkfattig, klar i lavland	4,97	1,11	1,00	Svært god
ØKS	Kalkfattig, svært humøs i skog	2,85	0,63	0,17	-
BSÅ	Kalkfattig, humøs i skog	3,72	0,83	0,63	-
BAK	Kalkfattig, humøs i skog	4,60	1,02	1,00	-
TVE	Kalkfattig, humøs i lavland	4,01	0,89	0,85	-
GFK	Kalkfattig, klar i lavland	4,86	1,08	1,00	Svært god
HUB	Svært kalkfattig, humøs i lavland	3,26	0,80	0,57	-
MGÅ	Kalkfattig, humøs i lavland	4,57	1,02	1,00	-
MOSB	Kalkfattig, humøs i skog	2,32	0,52	0,14	-
EVJ	Kalkrik, humøs i lavland				
GSÅ	Svært kalkfattig, humøs i skog	2,63	0,65	0,18	-
TÅØ	Kalkfattig, humøs i lavland	4,15	0,92	0,89	-
KOLOB	Moderat kalkrik, humøs i skog				

RAMI-indeksen er ikke egnet for å skille mellom forsurening og naturlig surhet, for eksempel forårsaket av humussyrer. I henhold til klassifiseringsveilederen bør forsuringindeksene derfor ikke brukes i tilstandsvurdering av humøse vannforekomster. Av de forsuringfølsomme stasjonene så er det kun stasjonene Glomma Bronka – Flisa og Glomma Flisa – Kongsvinger (GBF og GFK) som blir betegnet som klare, det vil si at det er lavt humusinnhold i vannet. Alle de øvrige stasjonene er enten humøse (10 stasjoner, TOC-konsentrasjon > 5 mg/l) eller svært humøse (2 stasjoner, TOC-konsentrasjon > 15 mg/l). På bakgrunn av dette er det kun stasjonene GBF og GFK som blir typifisert som klare elver i denne undersøkelsen. Begge stasjonene blir vurdert til svært god tilstand basert på forsuringindeksen RAMI.

Generell påvirkning og effekt på EPT-taksa

Det er også gjort en vurdering av biologisk mangfold av bunndyrfaunaen basert på EPT-indeksen, som angir antall taksa (arter/slekter/familier) i de tre EPT-gruppene døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Indeksen er ikke med i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018), men vi inkluderer den fordi den er følsom for endringer i vannkvaliteten som blant annet kan skyldes metaller (for eksempel gruvepåvirkning), forsuring, slam, næringssalter og organisk belastning. Antall EPT-taksa varierte fra 4 til 35 (**Figur 12**). Av de undersøkte stasjonene hadde Trautåa øvre del (TÅØ), Einunna nedre del (EIN) og Kolobekken (KOLOB) høyst antall EPT-taksa med henholdsvis 35, 34 og 29, men også Glomma Bronka – Flisa (GBF), Tverråa (TVE), Magnesåa (MGÅ), Ormutua (ORM), Koloa (KOLOA) og Fura nedstrøms samtløp med Bjørnbekken (FURA) hadde høye verdier (22-26 taksa). Dette (>20-25 taksa) er rundt forventningen for upåvirkede lokaliteter på Østlandet. Færrest EPT-taksa ble det funnet i stasjonen ved Evja (EVJ), Hummulsbekken (HUB) og Glomma Flisa – Kongsvinger (GFK) med henholdsvis 4, 6 og 7. Dette er lave verdier som kan indikere at stasjonene er belastet.



Figur 12. Antall EPT-taksa på elve- og bekkestasjonene i Hedmark på grunnlag av bunnfaunaundersøkelser høsten 2018.

3.2.3 Fisk

To bekker, Eriksbekken og Blekua, ble elfisket i denne undersøkelsen. Ingen andre parametere ble undersøkt i disse to bekkene.

Eriksbekken

Det ble elfisket i Eriksbekken den 31.07.2018 (se **Tabell 45** i Vedlegg for eksakt lokalisering av stasjoner). Det ble totalt fanget 36 ørret, 9 ørekyte, to lake og 2 gjedder (**Tabell 26**). Som forventet dominerte ørret i strykpartiene, og det ble fanget fra 10,6 – 24 ørret per 100 m². Basert på habitatklasse 2 og sympatrisk bestand i tabell 6.15 i klassifiseringsveilederen kan kvalitetselement fisk settes til god. Hvis ørekyte eller gjedde regnes som introduserte arter settes tilstanden til moderat.

Tabell 26. El-fiskeresultater fra Eriksbekken. Underteksten «tot» refererer til all fisk og underteksten «0+» refererer til årsyngel. N=bestandsestimat, tetthet (estimert med antatt fangbarhet (p) lik 0,5) er oppgitt som antall individer per 100 m².

St. nr	Art	Dato	Fangst _{tot}	Fangst ₀₊	N _{tot}	N ₀₊	Tetthet _{tot}	Tetthet ₀₊
1	Ørret	31.07.18	17	2	34	4	10,6	1,25
1	Lake	31.07.18	1					
2	Gjedde	31.07.18	1					
2	Ørekyte	31.07.18	3					
3	Gjedde	31.07.18	1					
3	Ørekyte	31.07.18	1					
4	Ørret	31.07.18	10	1	20	2	20	2
4	Ørekyte	31.07.18	5					
4	Lake	31.07.18	1					
5	Ørret	31.07.18	9	5	18	10	24	13,3
6		31.07.18	0					

Blekua

Oppdragsgiver ønsket primært en undersøkelse av mulig forekomst av regnbueørret i vassdraget (fremmed art). Det ble derfor prioritert å gå over store arealer (totalt 3700 m²). Undersøkelsen ble gjort i Åmot kommune (se **Tabell 46** i Vedlegg for eksakt lokalisering av stasjoner).

Det ble ikke fanget eller observert regnbueørret i denne undersøkelsen. Totalt ble det fanget 84 ørret og 6 ørekyt. Tetthetene var lave (7,3 og 2,6 ørret per 100 m²) (Tabell 46), men i henhold til habitatklasse 2 og sympatrisk bestand plasserer kvalitetselement fisk i Blekua (det undersøkte området) seg i tilstandsklasse god. Det er usikkert om ørekyte er en fremmed art i systemet.

Tabell 27. El-fiskeresultater fra Blekua. Underteksten «tot» refererer til all fisk og underteksten «0+» refererer til årsyngel. N=bestandsestimat, tetthet (estimert med antatt fangbarhet (p) lik 0,5) er oppgitt som antall individer per 100 m².

St. nr	Art	Dato	Fangst _{tot}	Fangst ₀₊	N _{tot}	N ₀₊	Tetthet _{tot}	Tetthet ₀₊
1	Ørret	07.08.18	55	19	110	38	7,3	2,5
1	Ørekyte	07.08.18	6					
2	Ørret	31.07.18	29	4	58	8	2,6	0,4

3.2.4 Næringsstoffer

Til sammen fem av i alt 26 elve- og bekkelokaliteter ble undersøkt for næringsalter med hensyn til eutrofiering og organisk belastning i 2018. Klassifiseringen bør baseres på middelerverdier av månedlige prøver gjennom hele året etter fjerning av prøver tatt under flom-episoder (Veilederen 02:2018). Følgende vurderinger baserer seg kun på en enkelt stikkprøve tatt i perioden 24-27. oktober på stasjonene i Evja (EVJ), Glomma Bronka – Flisa (GBF) og Glomma Flisa – Kongsvinger (GFK), samt på middelerdien fra to prøver tatt 13. september og 23. oktober på stasjonene i begge tilløpsvassdragene til Moelva nedre del (TVMND 1 og 2). Alle resultatene er derfor beheftet med noe usikkerhet.

Stasjonene GBF og GFK hadde en konsentrasjon av total-fosfor og total-nitrogen som indikerer henholdsvis svært god og god tilstand med hensyn til tilførte næringsalter (**Tabell 28**). Stasjonen TVMND2 hadde total-fosfor og total-nitrogen konsentrasjoner som indikerer henholdsvis svært god og god tilstand, mens stasjonen EVJ hadde konsentrasjoner som indikerer moderat tilstand for begge parameterne. Stasjonen TVMND1 hadde total-fosfor konsentrasjoner som indikerer god tilstand, samtidig som den hadde total-nitrogen konsentrasjoner som indikerer svært dårlig tilstand.

Tabell 28. Målte verdier for total-fosfor (Tot-P), total-nitrogen (Tot-N), nitritt + nitrat, fosfat, total organisk karbon (TOC) og turbiditet fra fem av i alt 26 elve- og bekkestasjoner i 2018. Turbiditet ble kun målt ved stasjonen i Evja (EVJ). Det ble ikke målt TOC ved stasjonene GBF og GFK.

St. kode	Dato	Tot-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	Nitritt + nitrat (µg N/l)	Fosfat (µg P/l)	TOC (mg/l)	Turbiditet (FNU)
GBF	24.10.2018	3	180	109	<1	x	x
GFK	26.10.2018	12	330	195	3	x	x
EVJ	27.10.2018	30	1100	325	3	16,3	2,9
TVMND1	13.09.2018	21	1700	1490	15,7	6	x
TVMND1	23.10.2018	23	2100	2200	18	2,5	x
TVMND1	Middelerdi	22	1900	1845	16,9	4,3	x
TVMND2	13.09.2018	6	730	490	<1	9	x
TVMND2	23.10.2018	6	560	365	<1	6,9	x
TVMND2	Middelerdi	6	645	428	<1	8,0	x

3.2.5 Forsuring

En økologisk tilstandsklassifisering med hensyn til forsuring basert på pH bør i henhold til veilederen underbygges med månedlige prøver gjennom året (Veilederen 02:2018), med et minimum av fire prøver (snøsmelting, sommer, høst og vinter). Til sammen 7 av i alt 26 elve- bekkelokaliteter ble undersøkt for fysisk-kjemiske støtteparametere med hensyn til forsuring i 2018. Disse vurderingene baserer seg kun på en enkelt stikkprøve, og er derfor beheftet med noe usikkerhet. En enkelt måling av pH vil allikevel kunne gi et grovt estimat av forsuringstilstanden på stasjonen. Én lokalitet ble vurdert som kalkrik, med en kalsium konsentrasjon på 35,50 mg/l, og ble derfor ikke med videre i vurderingen (EVJ). To lokaliteter ble vurdert som svært kalkfattige (Ca < 1 mg/l; ORM og GSÅ), og de resterende fire lokaliteter ble vurdert som kalkfattige (Ca 1-4 mg/l). Disse lokalitetene ble videre vurdert med hensyn til forsuring basert på enkeltverdier for alkalitet og pH gitt i **Tabell 29**.

Tabell 29. Målte verdier for pH, alkalitet, kalsium (Ca), konduktivitet og total organisk karbon (TOC) fra syv av i alt 26 elve- og bekkestasjoner i 2018.

St. kode	pH	Alkalitet (mmol/l)	Kalsium (mg/l)	Kond. (mS/m)	TOC (mg/l)
ORM	5,93	0,059	0,71	1,03	7,1
EVJ	7,81	1,530	35,50	38,10	16,3
GSÅ	4,89	0,031	0,74	1,84	14,6
ØKS	5,23	0,048	2,15	1,76	17,1
MOSB	5,76	0,057	1,08	1,41	10,7
BSÅ	5,89	0,610	1,30	1,44	10,0
BAK	6,24	0,068	1,35	1,40	6,8

Stasjonene i Ormutua (ORM), Gåsvassåa (GSÅ) og Baksjøbekken (BAK) hadde pH verdier som indikerer svært god økologisk tilstand, og stasjonene i Øksna (ØKS), Mosevannsbekken (MOSB) og Breisjøå (BSÅ) hadde pH verdier som indikerer god økologisk tilstand med hensyn til forsurening i 2018. Stasjonene ved ORM og BSÅ hadde alkalitet som forventet (ORM) og bedre enn forventet (BSÅ) for sin spesifikke vanntype, noe som indikerer på henholdsvis god og svært god bufferkapasitet. Stasjonene ved ØKS, MOSB og BAK hadde en alkalitet som var under forventet for sin vanntype, noe som indikerer på en noe dårligere bufferkapasitet for disse stasjonene (forventet alkalitet med hensyn til vanntype 0,05-0,2 mekv/l).

3.2.6 Metaller i vann

Det ble tatt enkeltprøver for metaller i vann fra 5 elver høsten 2018. Konsentrasjonene av metallene bly, kadmium og nikkel, som er på vannforskriftens liste over prioriterte stoffer, tilsvarte god kjemisk tilstand (tilstandsklasse I eller II) (Tabell 30). Det samme var tilfelle for arsen, kobber, krom og sink, som regnes blant de vannregionspesifikke stoffene. Det ble målt svært høye konsentrasjoner av jern og mangan, spesielt i Hummulsbekken og Evja. Det er ikke satt grenser for disse metallene i vannforskriften, da enkelte mindre vassdrag kan ha høye verdier knyttet til berggrunnen.

Tabell 30. Konsentrasjoner av metaller i elver prøvetatt høsten 2018 eller sommeren 2018. Blå og grønn farge indikerer hhv. klasse I og II ifølge vannforskriften (Veileder 02:2018).

ID	Kode	Dato	Prioriterte stoffer			Vannregionspesifikke stoffer				Andre	
			Bly (µg/l)	Kadmium (µg/l)	Nikkel (µg/l)	Arsen (µg/l)	Kobber (µg/l)	Krom (µg/l)	Sink (µg/l)	Jern (µg/l)	Mangan (µg/l)
002-1009-R	TÅØ	27.10.18	0,253	0,0160	0,33	0,24	0,460	0,180	2,60	487	29
002-1055-R	HUB	25.10.18	0,119	0,0058	0,59	0,30	0,200	0,650	1,40	10400	582
002-814-R	EVJA	27.10.18	0,374	0,0190	1,90	0,39	1,970	0,370	6,60	897	161
002-929-R	KOLOB	01.11.18	0,124	0,0160	0,71	0,21	0,690	0,180	2,10	298	59
311-104-R	KOLOA	23.10.18	0,070	0,0056	0,07	0,10	0,230	0,045	0,92	136	17

3.2.7 Samlet vurdering elver og bekker

I alt ble 26 elve- og bekkelokaliteter undersøkt i 2018. 17 lokaliteter ble undersøkt med hensyn til det biologiske kvalitetselementet bunndyr, åtte lokaliteter med hensyn til begroing og to lokaliteter med hensyn til fisk. Det var kun lokaliteten ved Fura som ble undersøkt for to biologiske kvalitetselement (begroing og bunndyr) i denne undersøkelsen, hvor øvrige lokaliteter ble undersøkt for kun ett biologisk kvalitetselement (**Tabell 31**).

Tabell 31. Samlet vurdering for undersøkte elver og bekker i 2018. x markerer biologisk kvalitetselement som ikke ble undersøkt på den aktuelle stasjonen. – farget grått markerer stasjoner hvor det ikke var mulig å samle inn- og/eller vurdere det aktuelle biologiske kvalitetselementet (se forklaring i resultat-kapittel for hver enkelt organismegruppe).

Vannforekomst (navn)	St. kode	Begroing PIT	Begroing AIP	Bunndyr ASPT	Bunndyr RAMI	Fisk	Samlet tilstand
Einunna	EIN	x	x	G	x	x	G
Ormutua	ORM	x	x	G	x	x	G
Koloa	KOLOA	x	x	M	x	x	M
Fura nedstrøms samløp med Bjørnbekken	FURA	G	SG	G	x	x	G
Glomma (Bronka - Flisa)	GBF	x	x	G	SG	x	G
Øksna ved Korperud	ØKS	x	x	G	x	x	G
Breisjøå	BSÅ	x	x	G	x	x	G
Baksjøbekken	BAK	x	x	M	x	x	M
Tverråa	TVE	x	x	G	x	x	G
Glomma (Flisa-Kongsvinger)	GFK	x	x	M	SG	x	M
Hummulsbekken	HUB	x	x	D	x	x	D
Magnesåa	MGÅ	x	x	SG	x	x	SG
Mosevannsbekken	MOSB	x	x	G	x	x	G
Evja	EVJ	x	x	D	x	x	D
Gåsvassåa	GSÅ	x	x	G	x	x	G
Trautåa	TÅØ	x	x	SG	x	x	SG
Kolobekken	KOLOB	x	x	SG	x	x	SG
Sølna øvre	SØDT	SG	SG	x	x	x	SG
Kynna øvre	KYND	SG	x	x	x	x	SG
Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 1	TVMND1	-	-	-	x	x	-
Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 2	TVMND2	SG	x	-	x	x	SG
Stangeselva	STGE	M	SG	x	x	x	M
Øyungsåa - bekkefelt	ØYÅB	SG	x	x	x	x	SG
Trysilelva Sennsjøen - Enger	TRYSENU	SG	SG	x	x	x	SG
Eriksbekken	ERK	x	x	x	x	(G)	(G)
Blekua	BLEK	x	x	x	x	(G)	(G)

Tre stasjoner (MGÅ, TÅØ, KOLOB) ble vurdert til svært god økologisk tilstand og åtte stasjoner (EIN, GBF, TVE, ORM, ØKS, BSÅ, MOSB, GSÅ) til god økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning basert på ASPT-indeksen for bunndyr. Fem stasjoner (SØDT, KYND, TVMND2, ØYÅB, TRYSENU) ble vurdert til svært god økologisk tilstand og en stasjon til god økologisk tilstand med hensyn til

eutrofiering basert på PIT-indeksen for begroing. De fem sistnevnte stasjonene ble i tillegg vurdert til svært god økologisk tilstand med hensyn til forsurening basert på AIP-indeksen for begroing. To stasjoner (ERK, BLEK) ble i tillegg vurdert til god økologisk tilstand basert på det biologiske kvalitetselementet fisk. Stasjonen ved Fura (FURA) ble i tillegg vurdert til god tilstand basert på både på PIT-indeksen for begroing og ASPT-indeksen for bunndyr, det vil si med hensyn til både eutrofi og organisk belastning. I alt 19 stasjoner oppnådde dermed kravet i vannforskriften om god økologisk tilstand i 2018.

Tre stasjoner (KOLOA, BAK, GFK) ble vurdert til moderat økologisk tilstand, og to stasjoner (HUB, EVJ) fikk dårlig økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning basert på ASPT-indeksen for bunndyr. En stasjon (STGE) ble i tillegg vurdert til moderat økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering basert på PIT-indeksen for begroing. Disse stasjonene oppnådde dermed ikke kravet i vannforskriften om god økologisk tilstand.

4 Diskusjon

4.1 Innsjøer

4.1.1 Sætersjøen og Øyungen

Samlet økologisk tilstand ble i **Sætersjøen** vurdert til **moderat** (Tabell 22). Basert på det biologiske kvalitetselementet planteplankton var tilstanden svært god, men i henhold til Veilederen 02:2018 vil en innsjø kunne nedgraderes fra svært god eller god til moderat tilstand hvis de fysiske-kjemiske kvalitetselementene tilsier at innsjøen er i dårligere tilstand enn god. På grunn av henholdsvis moderat og dårlig tilstand for de fysiske-kjemiske kvalitetselementene total-fosfor og siktedyp ble derfor **Sætersjøen** vurdert til moderat økologisk tilstand i 2018 (Tabell 22).

Det bør likevel påpekes at middelveidien for total-fosfor (13 µg/l) for Sætersjøen i stor grad påvirkes av en enkeltmåling på 21 µg/l den 1. november 2018, det vil si etter at innsjøen har hatt høstsirkulasjon (Tabell 32 i Vedlegg). Hvis vi heller bruker medianen på 12 µg/l i vurderingen vil total-fosfor komme ut med god tilstand (nEQR 0,64). Men ettersom siktedypet fortsatt indikerte dårlig tilstand (justert med hensyn til humusinnhold og klassegrensene for klorofyll-a for den spesifikke innsjøtypen) ville den samlede vurderingen uansett ha kommet ut som moderat (samlet nEQR ville blitt 0,52). Det betyr at den høye enkeltverdien for total-fosfor målt 1. november i praksis ikke har noen betydning for den totale vurderingen for innsjøen med hensyn til eutrofiering.

I en resipientundersøkelse av Sætersjøen i 2008 i anledning en planlagt utbygging av et hyttefelt (inntil 40 hytter) ble innsjøen vurdert til å ha svært god tilstand med hensyn til klorofyll-a, god tilstand med hensyn til total-fosfor, moderat tilstand med hensyn til pH og moderat tilstand med hensyn til siktedyp (Løvik 2008). Denne vurderingen ble gjort i henhold til SFTs klassifiseringsveileder fra 1997, og om vi oppdaterer i henhold til dagens klassifiseringsveileder (02:2018) kommer klorofyll-a fortsatt ut med svært god tilstand, mens total-fosfor kommer ut med svært god tilstand og siktedyp og pH kommer ut med god tilstand. Basert på dette ville Sætersjøen ha blitt vurdert til svært god økologisk tilstand for eutrofiering i 2008, i henhold til den nye veilederen. Det er ikke oss kjent hvor mange hytter som faktisk har blitt bygget siden resipientundersøkelsen i 2008. Det er derfor vanskelig å spekulere i om utbygging av eventuelle hyttefelt kan ha noe å gjøre med den forverrede tilstanden til innsjøen med hensyn til total-fosfor og siktedyp. De forhøyede verdiene av total-fosfor ser enda ikke ut til å ha påvirket planteplanktonsamfunnet negativt i særlig grad siden planteplanktonet ble vurdert til svært god tilstand i 2018. Innsjøen bør uansett overvåkes med tettere mellomrom fremover for bedre å kunne følge utviklingen med hensyn til fosforkonsentrasjonene og planteplanktonsamfunnet.

Det ble registrert både svært forsuringfølsomme- og moderat forsuringfølsomme arter av krepsdyrplankton i Sætersjøen, noe som tyder på at planktonet i liten grad var negativt påvirket av surt vann. En minste verdi for alkalitet på 0,073 mmol/l og på 6,01 for pH indikerer i tillegg at innsjøen har relativt god bufferkapasitet mot forsuring.

Samlet økologisk tilstand ble i **Øyungen** vurdert til **moderat**. Dette er basert på det biologiske kvalitetselementet planteplankton, som havnet i moderat tilstand (**Tabell 22**), og dermed får ikke de fysiske-kjemiske støtteparameterne noe å si på samlet tilstand. Til sammenligning ble innsjøen vurdert til svært god tilstand i 2004 og i 2011. De tidligere vurderingene var imidlertid basert på kun én måling utført pr år (10. august i 2004 og 11. juli i 2011), og er således ikke direkte sammenlignbare med årets undersøkelse (som baserer seg på 5 prøvetakingstilfeller i vekstperioden juni-oktober). I tillegg ble innsjøtypen for Øyungen forandret i årets undersøkelse fra tidligere å ha vært typifisert som humøs innsjø i klimasone skog (N GIG type L-N6), til nå å være typifisert som humøs innsjø i klimasone fjell (L306/L-N-M102). Dette for å stemme overens med den nye veilederen (02:2018). Dette resulterer i lavere referanseverdier for samtlige planteplanktonparametere i 2018, noe som påvirker sammenligningsgrunnlaget mellom årene ettersom årets vurdering får strengere krav med hensyn til klassegrenser i forhold til tidligere år.

Øyungen hadde en algesammensetning og fosfor-verdier som viste moderat tilstand i 2018, samtidig som siktedyp viste dårlig tilstand (**Tabell 22**, Vedlegg **Tabell 34**). Med hensyn til innsjøens geografiske plassering og nedbørfeltets morfologi er det forventet at innsjøen skal være oligotrof (næringsfattig) med et siktedyp på 4,3 meter. Det er derfor noe overraskende at innsjøen har en midlere fosforkonsentrasjon på 15,6 µg/l (median 14,0 µg/l) og et midlere siktedyp på kun 2,9 meter i 2018 (Vedlegg **Tabell 34**). Det har imidlertid blitt målt høye konsentrasjoner av fosfor i innsjøen helt siden slutten av 90-tallet (Løvik & Skjelbred 2012), så det er mulig de høye verdiene av fosfor til dels er naturlig betinget av geologien i nedbørfeltet. Innsjøen ligger i et område der berggrunnen er dominert av sandstein- og skiferbergarter, hvor et betydelig innslag av skifer trolig kan bidra til å gjøre innsjøen mer næringsrik fra naturens side (Løvik & Skjelbred 2012). En annen mulig forklaring er at innsjøen ble kalket mellom 1994 og 2012, og at innsjøen kan ha fått tilført fosfor gjennom kalkingen (Kjellberg 2006).

I de fleste innsjøer anses fosfor å være begrensende næringsstoff for algevekst, men dersom forholdet tot-N/tot-P (N/P-forholdet) er mindre enn 20 samtidig som konsentrasjonen av nitrat + ammonium er mindre enn 10 µg N/l anses N-begrensning for å være sannsynlig i hele eller deler av vekstsesongen (Schindler mfl. 2016). I denne undersøkelsen har vi ikke målt konsentrasjonen av nitrat eller ammonium og har derfor kun benyttet N/P-forholdet for å vurdere om innsjøen kan ha vært fosfor eller nitrogen begrenset. Øyungen hadde lavere N/P forhold enn 20 i deler av vekstsesongen (Vedlegg **Tabell 34**). Vi kan derfor anta at algeveksten har vært nitrogenbegrenset i disse periodene. Total-nitrogen (Tot-N) ble vurdert til svært god økologisk tilstand i 2018 for Øyungen.

En relativt høy pH (min 6,2, middel 6,75) og registrerte forsuringfølsomme krepsdyrplankton viser til at innsjøen ikke er særlig påvirket av forsuring. Med en minsteverdi for alkalitet på 0,089 mmol/l er det også mye som tyder på at innsjøen har god bufferkapasitet mot forsuring.

4.1.2 Litle Vonsjøen

Litle Vonsjøen ble vurdert til **svært god tilstand** med hensyn til forsuring i 2018 basert på pH og ANC (syrenøytraliserende kapasitet, beregnet basert på alkalitet).

4.1.3 Myklebysjøen, Buoddtjøna og Store Gjersjøen

For **Myklebysjøen** er ørretbestanden relativt tynn, men ørreten vokser godt og har relativt bra med individer i fangbar størrelse (> 30 cm). Sammenlignet med undersøkelser gjennomført i 1982 (Brabrand og Saltveit 1985) var CPUE, lengdefordeling og vekstmønster påfallende likt. Gyte- og

oppvekstforholdene i tilløpsbekkene til Myklebysjøen er varierende, men generelt relativt dårlige. Klassifisering av kvalitetselement fisk nedskrives fra moderat til **dårlig tilstand** på grunn av at ørekyte er en fremmed art.

I **Store Gjersjøen** ble ørekyte observert for første gang i 1990 (Museth og Qvenild 1996), og man var da redd for at marflo skulle forsvinne fra dietten til ørreten. Marflo er imidlertid fortsatt viktig i ørretens diett, og endringene fra undersøkelser i 1994 er marginale (Museth og Qvenild 1996). Sammenligner man med undersøkelser gjennomført i 1968 (referert i Museth og Qvenild 1996) synes imidlertid introduksjonen av ørekyte å ha påvirket ørretbestanden negativt. Det er svært gode gyte- og oppvekstforhold i tilløpsbekkene til Store Gjersjøen, og ørretbestanden er tett og består av småvokst ørret. Klassifisering av kvalitetselement fisk settes til **god tilstand**.

I **Buoddtjøenna** ble det ikke fanget fisk, og innsjøen kan dermed ikke klassifiseres.

Det er gitt en vurdering av de ulike vannene i kapittel 3.1.3.

4.1.4 Nordre Åklangen

I **Nordre Åklangen** ble det påvist konsentrasjoner av det kjemiske stoffet tributyltinn (TBT) på et nivå hvor akutte toksiske effekter på bunnlevende organismer kan forventes, og innsjøen blir klassifisert til **ikke god kjemisk tilstand** basert på dette. TBT er et giftstoff som har blitt brukt i bunnstoff på båter og skip for hindre begroing siden 1960-tallet. Stoffet har vært forbudt siden tidlig 2000-tall og er å finne på vannforskriftens liste over prioritert farlige stoffer. Det er vist at TBT blant annet kan forårsake kjønnsforstyrrelser hos marine snegler, hvor hunner utvikler maskuline trekk. Dette førte blant annet til stor reduksjon av bestander av purpursnegl flere steder i Nordsjøen i 1980-90 årene. Det er i senere tid vist til forbedring med hensyn til kjønnsforstyrrelser hos snegl som et resultat av forbudet (Tveiten mfl. 2012). På bakgrunn av dette bør det vurderes hvorvidt en ny og mer omfattende risikovurdering av sediment i området er hensiktsmessig.

4.2 Elver og bekker

4.2.1 Magnesåa og Trautåa øvre del

Stasjonene ved **Magnesåa** (MGÅ) og **Trautåa** (TÅØ) ble vurdert til **svært god økologisk tilstand** basert på ASPT-indeksen for bunndyr i 2018. Høye EPT-verdier med henholdsvis 24 og 35 registrerte EPT-taksa støtter denne vurderingen. Stasjonen MGÅ hadde i tillegg relativt høy tetthet av bunndyr (4 170 individer) samtidig som den hadde høyt antall bunndyrstaksa (39), mens stasjonen TÅØ hadde middels tetthet av bunndyr (2 469 individer) samtidig som den hadde høyest antall bunndyrstaksa (50) av samtlige stasjoner i denne undersøkelsen. Stasjonen ved Magnesåa erstattet opprinnelig stasjon ved Engåa grunnet tørke og dårlig vannføring. Stasjonen ved Magnesåa egnet seg godt til denne typen undersøkelser.

Stasjonen ved Trautåa øvre del ble plassert nedstrøms et gammelt deponi ved Slettholen, med ønske fra oppdragsgiver om å få undersøkt hvorvidt deponiet forårsaker forurensninger i elven. Det ble i den anledning tatt en enkeltprøve av vann for analyse av metaller (prioriterte- og vannregionspesifikke stoffer) i tillegg til bunndyrsundersøkelsen. Enkeltprøver fra elver er imidlertid ikke tilstrekkelig til å fastslå kjemisk tilstand eller tilstand med hensyn til vannregionspesifikke stoffer med særlig grad av sikkerhet. Til det kan konsentrasjonene variere for mye over året. Relativt lave enkeltverdier for kadmium, nikkel og bly indikerer imidlertid god kjemisk tilstand på stasjonen,

samtidig som enkeltverdier for arsen, kobber, krom og sink indikerer god økologisk tilstand med hensyn til vannregionspesifikke stoffer (**Tabell 30**). Disse vurderingene er altså høyst usikre, men gir en indikasjon på at stasjonen i liten grad er påvirket av avrenning fra deponiet. Dette støttes også av resultatene fra bunndyrsanalysen.

4.2.2 Kolobekken

Det var i denne undersøkelsen ønsket at vi skulle undersøke eventuelle effekter av mulig avrenning av overflatevann fra glattkjøringsbanen som ligger ved siden av Kolobekken. Det ble i den anledning undersøkt bunndyr og metaller i vann på stasjonen. For metaller ble det tatt en enkeltprøve av vann for analyse av metaller (prioriterte- og vannregionspesifikke stoffer). Enkeltprøver fra elver er ikke tilstrekkelig til å fastslå kjemisk tilstand for prioriterte stoffer eller økologisk tilstand med hensyn til vannregionspesifikke stoffer med særlig grad av sikkerhet. Til det kan konsentrasjonene variere for mye over året. Relativt lave enkeltverdier for kadmium, bly og nikkel indikerer imidlertid god kjemisk tilstand på stasjonen, samtidig som enkeltverdier for arsen, kobber, krom og sink indikerer god økologisk tilstand (**Tabell 30**). Disse vurderingene er altså høyst usikre, men gir en indikasjon på at stasjonen i Kolobekken i liten grad er påvirket av avrenning fra glattkjøringsbanen.

Samlet sett ble stasjonen i **Kolobekken** (KOLOB) vurdert til **god økologisk tilstand**. ASPT-indeksen for bunndyr viste svært god tilstand i 2018, men de vannregionspesifikke stoffene trekker samlet tilstand ned til god. Det ble ellers registrert et høyt antall EPT-taksa på stasjonen (29). I tillegg hadde stasjonen desidert høyest tetthet av bunndyr i denne undersøkelsen (16 437 individer), og et relativt høyt antall bunndyrstaksa (44). Den høye tettheten av bunndyr og antall bunndyrstaksa kan tyde på at stasjonen er utsatt for noe tilførsler av næringsalter.

ASPT-indeksen for bunndyr er utviklet med hensyn til organisk belastning. Organisk belastning vil over tid føre til mangel på oksygen, som igjen vil ha en negativ effekt på sammensetningen av- og tettheten til bunndyrssamfunnet. ASPT-indeksen vil med andre ord ikke kunne fange opp at en stasjon er utsatt for eutrofiering dersom strømforholdene er riktige og oksygentilførselen er god nok. Tvert imot så kan ASPT-indeksen komme ut høyt som et resultat av at næringsgrunnet for bunndyrene har blitt forbedret ved at det har blitt tilført næringsalter til systemet.

Det ble i 2018 gjort observasjoner av store mengder heterotrof begroing ved to befaringer (27. juni og 23. oktober) i en sidebekk som renner langs glattkjøringsbanen til NAF (**Figur 13**), og som har samløp med Kolobekken ca. 50 m oppstrøms prøvestasjonen. Det meste av den heterotrofe begroingen ble observert rett oppstrøms samløpet med Kolobekken, men det ble også observert heterotrof begroing oppstrøms glattkjøringsbanen. Dette kan tyde på at opphavet til næringstilførselen er en annen en glattkjøringsbanen. Heterotrof begroing reagerer også på organisk belastning, og disse observasjonene støtter opp om vår mistanke om at tetthet og diversitet for bunndyr kan ha vært kunstig høy på stasjonen grunnet næringstilførsel fra sidebekken. På bakgrunn av våre analyseresultater og observasjoner i felt anbefaler vi en grundigere undersøkelse med hensyn til heterotrof begroing i nevnte tilløpsbekk oppstrøms stasjonen i Kolobekken. Undersøkelsen bør inkludere de biologiske kvalitetselementene begroing og bunndyr samt vannkjemiske analyser med hensyn til næringsalter og eventuelt biologisk/kjemisk oksygenforbruk. Vi anbefaler videre at det opprettes to stasjoner i sidebekken, en oppstrøms glattkjøringsbanen og en rett oppstrøms samløp med Kolobekken, samt to stasjoner i Kolobekken, en referansestasjon oppstrøms samløp med sidebekken og fortrinnsvis samme stasjon som i denne undersøkelsen. Slik vil vi kunne avdekke eventuelle effekter av avrenning fra glattkjøringsbanen, eller om næringstilførselen har sitt opphav oppstrøms glattkjøringsbanen.



Figur 13. Heterotrof begroing oppdaget ved sidebekk til glattkjøringsbanen. Observasjonen er markert med rød trekant i kartet til høyre (merk blå strek som er den lille bekken dette gjelder). Prøvetakingsstasjonen for bunndyr og metaller ligger rett nedenfor samløpet mellom denne bekken og den større Kolobekken (som kommer fra sør). Kolobekken renner så videre ut i Moelva, som renner fra nord mot vest i kartet.

4.2.3 Einunna, og Tverråa

Stasjonene ved **Eniunna** (EIN), og **Tverråa** (TVE) ble vurdert til **god økologisk tilstand** basert på ASPT-indeksen for bunndyr. Stasjonen EIN hadde den nest høyeste EPT-verdien i denne undersøkelsen (34), men også stasjonen TVE hadde relativt høy EPT-verdi med 24 taksa. Begge stasjoner hadde høy diversitet- og høy tetthet av bunndyr (**Tabell 42**). Det er på bakgrunn av dette lite som tyder på at stasjonene er preget av antropogen påvirkning.

4.2.4 Glomma Bronka-Flisa og Glomma Flisa-Kongsvinger

Stasjonen ved **Glomma Bronka-Flisa** (GBF) ble vurdert til **god økologisk tilstand** i 2018. Dette er på bakgrunn av bunndyrindeksen for organisk belastning (ASPT). Stasjonen hadde et høyt antall EPT-taksa (26), et relativt høyt antall bunndyrstaksa totalt (35) og en relativt høy tetthet av bunndyr (2 518 individer). Stasjonen ser dermed tilsynelatende ut til å bære lite preg av at den ligger rett nedenfor Braskereidfoss kraftverk med hensyn til bunndyr. Det bør allikevel påpekes at 47 % av individene bestod av en enkelt art (døgnfluearten *Centroptilum luteolum*), og at drøyt 51 % av taksa var representert ved ett eller to individer. Det ble i tillegg tatt en enkelt vannprøve for analyse av næringsalter. Lave verdier av total-fosfor og total- nitrogen indikerer svært god tilstand med hensyn til eutrofiering.

Stasjonen ved **Glomma Flisa-Kongsvinger** (GFK) ble vurdert til **moderat økologisk tilstand** basert på ASPT-indeksen for bunndyr. Stasjonen hadde få EPT-taksa (7), et lavt antall bunndyrstaksa (15), men relativt høy tetthet av bunndyr (3 226 individer). Det ble tatt en enkelt vannprøve for analyse av næringsalter også på denne stasjonen. De relativt lave verdiene for total-fosfor og total-nitrogen indikerer god tilstand med hensyn til eutrofiering. Bunndyrssamfunnet bærer preg av stillestående vann hvor fåbørstemark, fjærmygg og buksvømmere dominerte, i tillegg til at det kun ble registrert ett enkelt individ av henholdsvis vårfluer og steinfluer, hvilket betyr at to av tre EPT-taksa var

underrepresentert. ASPT-indeksen er ikke egnet for stillestående vann (Veilederen 02:2018), og den økologiske tilstandsvurderingen må på bakgrunn av dette anses som usikker.

Disse to stasjonene var de eneste som ble typifisert som klare i denne undersøkelsen, og som dermed var egnet for tilstandsvurdering med hensyn til forsurening basert på RAMI-indeksen for bunndyr. Begge stasjoner ble vurdert til svært god økologisk tilstand med hensyn til forsurening.

4.2.5 Ormutua og Breisjøå

Stasjonene ved **Ormutua** (ORM) og **Breisjøå** (BSÅ) ble vurdert til **god økologisk tilstand** basert på ASPT-indeksen for bunndyr. Stasjonene hadde en EPT-verdi på nivå med forventet antall EPT-taksa i upåvirkede elver på Østlandet (16-22), med henholdsvis 23 og 17 registrerte taksa. Det er verdt å bemerke at det ble registrert få individer av den forsuringfølsomme døgnflueslekten *Baetis* på disse stasjonene, med henholdsvis 8 og 1 individ, og at det ikke ble funnet noen forsuringfølsomme gastropoder. Det ble registrert en pH på 5,93 på stasjonen ORM, noe som indikerer svært god tilstand med hensyn til forsurening for denne vanntypen (svært kalkfattig, humøs i skog). Det ble i tillegg registrert en alkalitet på 0,031 mekv/l, noe som indikerer at stasjonen hadde god bufferevne (**Tabell 29**). Videre ble det registrert en pH på 5,89 på stasjonen BSÅ, noe som indikerer på god tilstand med hensyn til forsurening for denne vanntypen (kalkfattig, humøs i skog), samt en alkalitet på 0,033 mekv/l, noe som indikerer på god bufferevne også her. Det skal nevnes at det er knyttet usikkerhet til disse målingene siden de baserer på enkelt prøvetaking og ikke på middelverdier fra månedlig prøvetaking gjennom et helt år som anbefalt (Veilederen 02:2018). Det observerte antall individer av døgnflueslekten *Baetis* er noe lavt i forhold til forventet antall tatt i betraktning at målt pH på stasjonene er høyere enn antatt toleransegrense for denne slekten (pH 5,5). En forklaring til det lave antall *Baetis* på disse to stasjonene kan være at prøvetakingslokalitetene ligger relativt nær innløp til innsjøen (ORM), og midt mellom to innsjøer hvor elvestrekningen mellom innsjøene er relativt kort (BSÅ). Av erfaring finner vi gjerne flere individer av *Baetis* lenger oppstrøms i en elve- eller bekkeforekomst, mens antall individer har en tendens til å synke når elven/bekken nærmer seg innløpet til en innsjø (Tor Erik Eriksen, NIVA, pers. med.). En årsak til dette kan være at de norske artene i slekten *Baetis* gjerne flyr oppstrøms i systemet når de legger egg, og at det vi finner av individer nær innsjøen derfor kan antas å være såkalte driftere.

4.2.6 Øksna ved Korperud, Mosevannsbekken bekkefelt og Gåsvassåa

Stasjonene **Øksna ved Korperud** (ØKS), **Mosevannsbekken bekkefelt** (MOSB), og **Gåsvassåa** (GSÅ) ble vurdert til **god økologisk tilstand**. Dette er basert på ASPT-indeksen for bunndyr (organisk belastning). Stasjonene ØKS og MOSB hadde EPT-verdier på henholdsvis 13 og 11, hvilket er under det man kan forvente for en upåvirket elv på Østlandet, mens Gåsvassåa hadde en EPT-verdi på 17, hvilket ligger på grensen for det man kan forvente.

Det ble ikke registrert noen forsuringfølsomme arter av døgnfluefamilien *Baetidae* eller forsuringfølsomme Gastropoder på disse stasjonene, samtidig som det ble registrert flere individer av de mer forsuringstolerante steinfluefamiliene (*Leuctridae*, *Nemouridae* og *Taeniopterygidae*), den forsuringstolerante døgnfluefamilien *Leptophlebiidae*, samt døgnfluearten *Heptagenia fuscogrisea*. De forsuringfølsomme døgnfluene og sneglene scorer relativt lavt på ASPT-indeksen mens de forsuringstolerante steinfluene og døgnfluene scorer veldig høyt. Dette kan føre til at vurderingen for stasjonen basert på ASPT-indeksen for organisk belastning kan komme ut kunstig høyt. Det ble registrert pH på henholdsvis 5,23, 5,76 og 4,89 på de tre stasjonene, det vil si lavere enn det som er antatt toleransegrense for slekten *Baetis* (pH 5,5) på stasjonene ØKS og GSÅ, men høyere på stasjonen MOSB. Selv om verdiene for pH var tilsynelatende lave så indikerer de god tilstand for

ØKS og MOS med hensyn til forsuring for denne vanntypen (kalkfattig, humøs), og pH-verdien for GSÅ indikerer svært god (på grensen til god) tilstand med hensyn til forsuring for sin vanntype (svært kalkfattig, humøs). Det er allikevel verdt å bemerke seg at alkalitet for stasjonene på henholdsvis 0,019, 0,029 og 0,000 mekv/l indikerer moderat bufferkapasitet for stasjonene ØKS og MOSB, og dårlig bufferkapasitet for GSÅ. Målingene for pH og alkalitet ble utført ved en enkelt stikkprøve i perioden 24-27 oktober 2018. I henhold til veilederen skal pH fortrinnsvis måles månedlig, med et minimum av fire målinger (snøsmelting, sommer, høst og vinter), gjennom et helt år for at en sikker tilstandsvurdering med hensyn til forsuring basert på pH skal kunne gjøres. Dersom dette ikke lar seg gjøre er det anbefalt å benytte høstprøver, som her. pH-målingene i denne undersøkelsen må uansett tas med forbehold om at pH kan ha vært lavere andre deler av året, for eksempel rett etter snøsmelting, og at stasjonen derfor kan ha vært påvirket av surt vann i perioder i større grad enn det som fremkommer i denne undersøkelse. Siden forsuringsindeksen for bunndyr enda ikke er tilpasset humøse vannforekomster og resultatene derfor kan være vanskelig å tolke, anbefales det at det gjøres en grundigere undersøkelse med hensyn til forsuring ved månedlig prøvetaking av fysisk-kjemiske forsuringsparametere gjennom et helt år, ikke minst i snøsmeltingsperioden.

Ettersom surt vann kan påvirke ASPT-indeksen så denne blir kunstig høy er resultatene i denne undersøkelsen noe usikre.

4.2.7 Fura

Stasjonen ved **Fura** (FURA) var den eneste stasjonen som ble prøvetatt for mer enn ett biologisk kvalitetselement (begroing og bunndyr) i 2018, og ble på bakgrunn av dette vurdert til **god økologisk tilstand** i 2018. Dette er basert på resultatene for både PIT-indeksen for begroing (eutrofiering) og ASPT-indeksen for bunndyr (organisk belastning). I tillegg ble stasjonen vurdert til svært god tilstand med hensyn til forsuring basert på AIP-indeksen for begroing. Det ble ikke tatt prøver for fysisk-kjemiske forsuringsparametere (pH og alkalitet) fra FURA i denne undersøkelsen. Resultatene indikerer at det liten grad av menneskelig påvirkning på denne stasjonen.

4.2.8 Evja

Stasjonen ved **Evja** ligger nedstrøms store deler av Granerud industriområde. Oppstrøms stasjonen er diverse industribygninger, lagerlokaler, lagerplasser for containere og gammelt avfall, samt et gammelt deponi. Industrier som holder til på området driver blant annet med kjemiske byggevarer, miljøfarlig avfall, tørrsuging samt masseutvinning. Stasjonen ble i 2012 og 2013 undersøkt grunnet mistanke om utslipp av prosessavløpsvann fra BASF (kjemiske byggevarer) sin virksomhet på industriområdet (Tellefsen og Mølmen 2013). Den aktuelle stasjonen ble i nevnte undersøkelse vurdert til svært dårlig tilstand basert på pH, suspendert stoff (SS) og næringssalter (tot-P og tot-N), i tillegg til å være sterkt forurenset med hensyn til sink og kobber, og moderat forurenset med hensyn til bly. Det ble i den samme undersøkelsen observert store mengder heterotrof begroing (sopp og bakterier) på stasjonen. Det ble ikke gjort noen undersøkelse med hensyn til andre biologiske kvalitetselementer.

I undersøkelsen i 2018 ble stasjonen vurdert til **dårlig økologisk tilstand**. Dette er basert på ASPT-indeksen for bunndyr, som sier noe om organisk belastning. Stasjonen ble i tillegg undersøkt for fysisk-kjemiske parametere og metaller i vann ved en enkelt prøvetaking den 27. oktober. Stasjonen ble på bakgrunn av måledata for kalsium (35,50 mg/l) og total organisk karbon (16,3 mg/l) fra prøvetakingen typifisert som kalkrik og svært humøs. I Vann-nett er vannforekomsten typifisert som kalkfattig og humøs. Enkeltverdier for total-fosfor (30 µg/l) og total-nitrogen (1100 µg/l) indikerer dårlig tilstand med hensyn til næringssalter for denne vanntypen, mens relativt lave enkeltverdier for

metaller indikerer god økologisk tilstand med hensyn til vannregionspesifikke stoffer (arsen, kobber, krom og sink). Enkeltprøver av prioriterte stoffer (kadmium, bly og nikkel) indikerer god kjemisk tilstand. Det bør nevnes at enkeltprøver ikke tilstrekkelig grunnlag for å vurdere kjemisk tilstand med hensyn til prioriterte stoffer eller økologisk tilstand med hensyn til vannregionspesifikke stoffer fordi konsentrasjonen av stoffene kan variere i stor grad gjennom et helt år. Det ble i tillegg observert svært høye konsentrasjoner av jern og mangan på stasjonen. Det finnes både menneskeskapte og naturlige kilder til jern og mangan, men konsentrasjonene i Evja var høye nok til at de kan ha hatt negativ effekt på vannlevende biota dersom metallene forekom i løst form. Ved høy pH (målt til 7,8 i Evja) vil imidlertid for eksempel jern raskt omdannes til en lite giftig form (se f.eks. Teien m. fl. 2008).

Det ble også i år observert heterotrof begroing på stasjonen (**Figur 14**). Dette støtter funnene over, og indikerer at stasjonen er tydelig påvirket. Vi anbefaler en grundig undersøkelse av industriområdet for å finne eventuelle kilder til forurensningene, og tiltak for å forbedre tilstanden i bekken. Det anbefales også en hyppigere måling av vannkjemi i en periode for å redusere usikkerheten i målingene gjort i dette programmet.



Figur 14. Bildet viser heterotrof begroing på bunnen av bekken på stasjonen ved Evja.

4.2.9 Hummulsbekken

Stasjonen ved **Hummulsbekken** ble plassert nedstrøms et gammelt deponi på Smiholen. Det var i den anledning ønskelig at det ble undersøkt for bunndyr med hensyn til organisk belastning, samt for prioriterte- og vannregionspesifikke stoffer for å se om deponiet hadde noen påvirkning på bekken. Det ble tatt en enkeltprøve for metaller den 25. oktober og en bunndyrsprøve den 26. oktober 2018. Vannprøven for metaller ble tatt på det punkt stasjonene opprinnelig var tenkt (koordinater UTM 33 – 6712183, 341662, **Figur 15**). Siden stasjonen var uegnet for prøvetaking av bunndyr ble det bestemt at bunndyrprøven skulle samles inn lenger ned i bekken dagen etter (se koordinater i **Tabell 3**). Stasjonen for bunndyrprøvetaking ble vurdert til **dårlig økologisk tilstand**. Dette var basert på ASPT-indeksen for bunndyr, som indikerer organisk belastning. Enkeltprøvene for metaller fra opprinnelig stasjon indikerte **god kjemisk tilstand** med hensyn til prioriterte stoffer og god økologisk tilstand med hensyn til vannregionspesifikke prøver. Det ble i tillegg observert svært høye konsentrasjoner av jern og mangan på stasjonen (**Tabell 30**), høye nok til at de kan ha hatt negativ effekt på vannlevende biota dersom metallene forekom i løst form. Det ble ikke målt pH eller turbiditet på stasjonen, så det er ikke mulig å predikere på hvilken form metallene kunne ha

opptrådd i (høy pH og turbiditet binder metallene på fast form). Siden det kan være store variasjoner i konsentrasjoner for metaller gjennom året er det heftet stor usikkerhet ved disse målingene. Det ble også observert store mengder begroing og sopp på opprinnelig stasjon, så det er tydelig at stasjonen er påvirket. Vi anbefaler en grundigere undersøkelse av fysisk-kjemiske vannparametere med månedlig prøvetaking gjennom et år i kombinasjon med prøvetaking av metaller og bunndyr. Forslagsvis på stasjonen hvor det i år ble samlet inn bunndyr hvor det er bedre egnet for den slags prøvetaking.



Figur 15. Bildene viser opprinnelig stasjon i Hummulsbekken hvor metallprøvene ble tatt.

4.2.10 Baksjøbekken

Stasjonen ved **Baksjøbekken** (BAK) ble vurdert til **moderat økologisk tilstand** i 2018, men lå helt på grensen til god (nEQR=0,60). Dette er basert på ASPT-indeksen for bunndyr med hensyn til organisk belastning. Stasjonen hadde en EPT-verdi på 20, noe som er som forventet for en upåvirket bekk på Østlandet. I tillegg hadde den et relativt høyt antall bunndyrstaksa (30) og høy tetthet av bunndyr (10 484 individer). Bunndyrene var sterkt dominert av små muslinger i familien *Sphaeriidae* (7 040 individer), som scorer lavt på ASPT-indeksen (3 på en skala til 10). Stasjonen hadde en enkeltverdi for pH på 6,24, noe som indikerer svært god tilstand med hensyn til forsurening for denne vanntypen, samtidig som den hadde en alkalitet (0,040 mekv/l) som indikerer moderat bufferkapasitet. Det ble i tillegg registrert en god del *Baetis* (**Tabell 42**) på stasjonen, hvilket er en forsurningsfølsom slekt av døgnfluer. Det er derfor lite som tyder på at bekken er preget av surt vann. Baksjøbekken er en relativt liten bekk som drenerer et nedbørfelt på knappe 5,6 km² som består av skog og myr med lite eller ingen bebyggelse, og hvor en tredjedel av nedbørfeltet ligger på svensk side. Bekken har sitt utløp i Baksjøen i øst, hvor den drenerer en kort strekning på 2-3 km før den har sitt innløp i Rotbergsjøen i vest. Det er derfor lite som tyder på at den skal være utsatt for antropogen påvirkning. Den er derfor usikkert hvorfor stasjonen har en relativt lav ASPT-indeks, og det er mulig dette kan ha naturlige årsaker.

4.2.11 Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 1 og 2

Grunnet tørke og dårlig vannføring i tilløpsbekkene til Moelva nedre del i oktober var det ikke mulig å ta bunndyrprøver på disse stasjonene (TVMND 1 og TVMND 2) i 2018. Det er høyst usikkert hvorvidt stasjonene er egnet for denne typen undersøkelse selv med mer vann i bekkene.

Stasjonen ved **tilløpsvassdrag til Moelva nedre del, hovedgren 1** (TVMND1) kunne ikke heller klassifiseres på et sikkert grunnlag med hensyn til begroing da det kun ble registrert én indikatorart på lokaliteten, og det kreves et minimum av to for en sikker klassifisering. Det er likevel verdt å merke seg at området rundt prøvepunktet er karakterisert av landbruk og tettbebyggelse. Det er derfor nærliggende å anta at vannkvaliteten er påvirket av dette. Til tross for at tilstandsklassifisering av PIT basert på én indikatorart ikke er sikker, kan den likevel gi en indikasjon på forholdene på en stasjon. Så det at PIT = 42,15 (**Tabell 23**), som vil si **dårlig tilstand**, tyder på at denne lokaliteten står i fare for ikke å oppnå miljømålet innen 2021. Det ble i tillegg registrert svært høye middelveier for total-nitrogen og nitrat/nitritt på stasjonen (henholdsvis 1900 og 1845 µg/l), noe som indikerer svært dårlig tilstand med hensyn til næringsalter. Middelveierne baserer seg kun på to prøver tatt den 13. september og 23. oktober og er derfor heftet med usikkerhet. Siste del av bekken er lagt i rør under tettbygd strøk før den drenerer ut i Moelva. De høye verdiene av nitrat/nitritt tyder på at det foregår utslipp i denne delen av bekken. Det anbefales en grundigere undersøkelse med hensyn til næringsalter med månedlig prøvetaking gjennom et år for å få en sikrere vurdering av tilstanden i bekken. Disse bør suppleres med prøver for bakteriell vekst for å utelukke kloakkutslipp.

Stasjonen ved **tilløpsvassdrag til Moelva nedre del, hovedgren 2** (TVMND) ble vurdert til **svært god tilstand**. Dette er basert på indeksen for eutrofiering basert på påvekstlger. Middelveier for total-fosfor og total-nitrogen basert på to prøver tatt den 13. september og 23. oktober støtter opp om dette (**Tabell 28**). Det er ikke noe som tyder på at bekken er belastet.

4.2.12 Koloa

Stasjonen ved **Koloa** (KOLOA) ble vurdert til **moderat økologisk tilstand**. Dette skyldes bunndyrindeksen for organisk belastning (ASPT). Det ble i tillegg observert lave konsentrasjoner av

metaller ved en enkelt prøvetaking, noe som indikerer på **god kjemisk tilstand** basert på prioriterte stoffer, og god økologisk tilstand med hensyn til vannregionspesifikke stoffer. Det var normal vannstand på stasjonen ved prøvetakingstidspunktet, men vannføringen og vannhastigheten var lav. Det er derfor usikkert om stasjonen egner seg for bunndyrprøvetaking. Tilstandsvurderingen for denne stasjonen er derfor usikker.

4.2.13 Stangneselva

Stasjonen i **Stangneselva** (STGE) ble vurdert til **moderat økologisk tilstand**. Dette skyldes eutrofieringsindeksen PIT for påvekstalger. Stasjonen ligger midt i et stort jordbruksområde. Det er derfor sannsynlig at den høye PIT-indeksen som ble kalkulert på denne stasjonen, moderat tilstand, nær grensen til dårlig, forårsakes av avrenning fra jordbruk.

4.2.14 Sølva øvre del, Kynna øvre del, Øyungsåa bekkefelt og Trysilelva Sensjøen – Enger

Stasjonene ved **Sølva øvre del** (SØDT), **Kynna øvre del** (KYND), **Øyungsåa bekkefelt** (ØYÅB) og **Trysilelva Sensjøen** (TRYSENU) ble alle vurdert til **svært god økologisk tilstand** med hensyn til både eutrofiering og forsuring basert på henholdsvis PIT-indeksen- og AIP-indeksen for begroing (Kynna og Øyungsåa er moderat kalkrike, så disse regnes ikke som forsuringssensitive). Disse lokalitetene ligger hovedsakelig i skogområder der det er liten grad av næringstilførsler. Dette er trolig årsaken til at seks av lokalitetene ble klassifisert til svært god tilstand basert på eutrofieringsindeksen PIT.

4.2.15 Eriksbekken og Blekua

Undersøkelsene i **Eriksbekken** og **Blekua** var primært for å sjekke forekomst av fremmede arter av fisk. I Blekua var det tidligere rapportert forekomst av regnbueørret, men denne arten ble ikke påvist i 2018. I Eriksbekken var det fra Fylkesmannens side mistanke om fremmed fiskeart, men det var usikkert hvilken art. Det ble påvist både gjedde og ørekyte ved elfisket. Begge vannforekomster settes i **god økologisk tilstand**, men Eriksbekken reduseres til moderat dersom ørekyte eller gjedde regnes som introduserte arter og Blekua settes til moderat dersom ørekyte regnes som fremmed art.

5 Referanser

- Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1985. Reguleringsundersøkelser i Søkkundavassdraget, Hedmark fylke. Universitetet i Oslo. LFI-rapport nr. 71-1985. 58 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Direktoratsgruppa. Direktoratets gruppa for vanndirektivet. 2010. Veileder 02:2009 Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. <http://www.vannportalen.no>.
- Direktoratsgruppa. Direktoratets gruppa for vanndirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratets gruppa for gjennomføring av vanndirektivet. 263 s.
- Dowson, P.H., Bubb, J.M., Lester, J.N., 1996. Persistence and Degradation Pathways of Tributyltin in Freshwater and Estuarine Sediments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 42, 551–562.
- European Commission, 2011. Guidance document No. 27, Technical guidance for deriving environmental quality standards. Technical Report -2011-055. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC).
- EN, European Committee for Standardization, 2009. Water quality - Guidance standard for the surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos in shallow running water. EN 15708:2009.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1997. Endringer i utbredelse av ørekyte i Norge: årsaker og effekter. - NINA Fagrapport 013: 1-16.
- Hesthagen, T. & Saksgård, R. 2000. Effekt av kalking på fiskebestander i innsjøer med vekt på røye. NINA – oppdragsmelding 643. 18 s.
- Johnsen, S. I. & Dokk, J. G. 2016. Fiskebiologiske undersøkelser i Einunna, Follidal kommune. NINA-rapport 1108. 21 s.
- Kjellberg, G. 2006. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 2004. NIVA-rapport 5193-2006. 27 s.
- Kjellberg, G. 1998. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Ringsaker kommune. Årsrapport for 1997. NIVA-rapport 3819.98. 45 s.
- Løvik, J. E. 2001. Miljøtilstanden i innsjøer og vassdrag i Hedmark ved årtusenskiftet. NIVA-rapport 4336-2001. 39 s.
- Løvik, J. E. 2008. Overvåking av vannforekomster i Løten kommune. Undersøkelser av Rokosjøen og Mosjøen i 2007. NIVA-rapport 5588-2008. 28 s.
- Løvik, J. E. 2008. Sætersjøen i Nord-Odal. En undersøkelse av vannkvalitet med resipientvurdering i 2008. NIVA-rapport 5691-2008. 13 s.
- Løvik, J. E. et. al. 2009. Overvåking av vannforekomster i Løten kommune i 2008. NIVA-rapport 5779-2009. 33 s.
- Løvik, J. E & Skjelbred, B. 2012. Overvåking av vassdrag i Ringsaker. Undersøkelser av innsjøer i 2011. NIVA-rapport 6383-2012. 38 s.

- Løvik, J. E. et al. 2013. Overvåking av vassdrag i Hedmark i 2012. NIVA-rapport 6504-2013. 61 s.
- Løvik, J. E. et al. 2014. Overvåking av vassdrag i Hedmark i 2013. NIVA-rapport 6651-2014. 60 s.
- Museth, J. & Qvenild, T. 1996. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store Gjersjøen, Tolga kommune. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport nr. 3/96, 58 s.
- Schartau, A.K. et al., 2014. Utprøving av system for basisovervåking i henhold til vannforskriften. Resultater for utvalgte innsjøer 2013. Miljødirektoratet rapport M-195/2014 og NIVA rapport 6687-2014: 95 s.
- Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A., 2009. Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). *Ecological Indicators* 9: 1206-1211.
- Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A. 2011. The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia* 665(1): 143-155.
- Schneider, S. C. 2011. Impact of calcium and TOC on biological acidification assessment in Norwegian rivers. *Science of the Total Environment* 409(6): 1164-1171.
- Teien, H.-C., Garmo, Ø.A., Åtland, Å., Salbu, B., 2008. Transformation of iron species in mixing zones and accumulation on fish gills. *Environmental Science & Technology* 42, 1780–1786.
- Tellefesen, T. & Mølmen, A. 2013. Kloppmyrbekken i Nord-Odal. Undersøkelse vassdrag og nedbørfelt 2012-2013. Rambøll-rapport M-rapp-001. 28 s.
- Tveiten, L., Schøyen, M., Bakke, T. 2012. Undersøkelser av imposex og intersex i marine snegler i Vikkilen ved Grimstad i perioden 2005-2012. NIVA-rapport 6447-2012: 30 s.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA Rapport 73. 52 s.
- Veileder 02:2013-Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. – Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet. 229 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22, 82-90.

6 Vedlegg

6.1 Kort beskrivelse av vannforekomstene

6.1.1 Innsjøer

Øyungen (0,74 km², 886 moh.), vannforekomst-ID 002-32937-L (Ringsaker kommune)

Øyungen ligger nord-øst i Ringsaker kommune og har et nedbørfelt på 13 km². Nedbørfeltet domineres av snaufjell og myr. Det er ikke noe særlig hyttebebyggelse rundt Øyungen med unntak av den nye turisthytta til DNT (Øyungshytta) som sto klar i 2018, samt noen fiskebuer i sør-enden av vannet som eies av lokale gårdsbrukere. Øyungen ligger i buffersonen mot det som defineres som leveområde for villreinstammen i Rondane – Sølnekletten, og det er derfor satt begrensninger mot utbygging av hytter i området. Øyungen har tidligere hatt problemer med forsuring og ble av den grunn kalket mellom 1994-2012. Det har blitt målt konsentrasjoner av fosfor høyere enn forventet naturtilstand siden slutten av 90-tallet. En mulig forklaring på dette er at kalkingen har tilført innsjøen fosfor (Kjellberg 2006). En annen mulig forklaring er at innsjøen ligger i et område der berggrunnen er dominert av skiferbergarter, og at et betydelig innslag av skifer trolig kan bidra til å gi innsjøen en mer næringsrik vannkvalitet fra naturens side (Løvik & Skjelbred 2012).

Sætersjøen (0,53 km², 242 moh.), vannforekomst-ID 002-3897-L (Nord-Odal kommune)

Sætersjøen har et nedbørfelt på 99 km², hvor største delen av nedbørfeltet ligger i Stange kommune. Nedbørfeltet består i hovedsak av barskogområder med en del myr og flere mindre innsjøer og tjern. Sætersjøen besto opprinnelig av to innsjøer, men ved en oppdemming i forbindelse med tømmerfløting omkring 1880 ble det til én innsjø (Løvik 2008). Senere ble innsjøen regulert for kraftformål med en reguleringshøyde på 0,9 m. Denne reguleringen varte fram til 1981, da konsesjonen opphørte, men kraftverksdammen eksisterer fortsatt. Geologisk sett ligger nedbørfeltet innenfor det sørøst-norske grunnfjellsområdet, og berggrunnen består i hovedsak av gneis og granitt, dvs. tungt forvitrende, sure bergarter. Det er svært lite dyrka mark og fastboende befolkning i nedbørfeltet. I øvre deler av feltet finnes imidlertid et serverings- og overnattingssted og et leirsted som benyttes av grunnskolen i Stange. Omkring innsjøen er det i dag ca. 40 hytter, og på vestsiden er det anlagt badeplass. Riksveg 24 mellom Stange og Skarnes går i nord-sør retning tvers gjennom nedbørfeltet og «deler det» i en vestlig og østlig del. Ved vestsiden av innsjøen er det anlagt en rasteplass inntil Rv. 24, nær badeplassen. Sætersjøen har bestander av ørret, abbor og muligens ørekyte. Abborbestanden er trolig tett og dominert av små individer (Løvik 2008).

Myklebysjøen (2,37 km², 989 moh.), vannforekomst-ID 002-242-L (Stor-Elvdal kommune)

Myklebysjøen ligger sørvest i Stor-Elvdal kommune. Vannet er privateid og privat forvaltet. Innsjøen er i henhold til Vann-nett typifisert som en kalkfattig og klar innsjø i klimasone høy. Største registrerte dyp er 15,5 m (registrert av NINA). Myklebysjøen ligger i vannregion Glomma. Utløpet drenerer via elvene Kvitåa og Søkkunda til Glomma sør for Evenstad. Myklebysjøen er oppdemt til kraftformål, med damkonstruksjon ved utløpet. Det finnes både ørret og ørekyte i vannet.

Buoddtjønnna (0,16 km², 670 moh.) vannforekomst-ID 311-80615-L (Os kommune)

Buoddtjønnnas største dyp på vannet ble i dette prosjektet registrert til ca. 5 m. I henhold til Vann-nett typifiseres Buoddtjønnna som en liten, kalkfattig og humøs innsjø som drenerer til Straumfloen og videre til Femunden.

Store Gjersjøen (0,638 km², 974 moh.), vannforekomst-ID 002-35429-L (Tolga kommune)

Store Gjersjøen ligger nord i Tolga kommune, på grensa mot Forollhogna nasjonalpark. Innsjøen er typifisert som en kalkfattig og klar innsjø i klimasone høy i henhold til Vann-nett. Største registrerte dyp er 15 m (registrert av oss etter innspill fra Leif Vingelen). Foruten enkelte mindre bekker får Store Gjersjøen sin vanntilførsel primært via elva Storgjera i nordvest og via en bekk fra Litlgjersjøen i nordøst. Store Gjersjøen ligger i vannregion Glomma. Utløpet drenerer via elvene Gjera og Magnilla til Tunna, som renner ut i Glomma ved Tynset.

Litle Vonsjøen (3,15 km², 783 moh.) vannforekomst-ID 311-1361-L (Engerdal kommune)

Litle Vonsjøen ligger nord i Engerdal kommune, på grensen mot Sverige. Innsjøen typifiseres i Vann-nett som svært kalkfattig og klar, men resultater fra vår undersøkelse typifiserer den som svært kalkfattig og svært klar. Prøvepunktet er plassert ved utløpet av innsjøen i Vonåa og har et nedbørfelt på ca 13 km². Vannet drenerer både på svensk og norsk side. Nedbørfeltet domineres av skog og snaufjell.

Nordre Åklangen (137 moh.) vannforekomst-ID 313-38-R (Eidskog kommune)

Nordre Åklangen er en del av vassdraget Vrangselva, som har sitt opphav i Bæreia og Føskersjøen i nord, og til dels i Vingersjøen når Glommavassdraget går stor (Håll mfl. 2019). Vassdraget renner gjennom Sigernessjøen, Fløyta, Flygginsjøen, Stråttjennet, Langtjennet og Holmtjennet før det renner videre gjennom Nordre Åklangen og videre sørover inn mot Sverige. Nordre Åklangen har et nedbørfelt på 53 km² som domineres av skog, og som i liten grad preges av dyrka mark. Det er tidligere påvist høye konsentrasjoner av Lindan (HCH, insektmiddel) i innsjøen, som antagelig skyldes tidligere sprøyting av tømmer som ble lagret like ved og i selve innsjøen (Løvik 2001).

6.1.2 Elver og bekker**Einunna nedre del, vannforekomst-ID 002-263-R, Follidal kommune**

Einunna er kategorisert som en sterkt modifisert vannforekomst (SMVF) grunnet overføring av vann direkte fra Markbulidammen til Einunna kraftverk, samt betydelig overføring av vann til Savalen. I 2012 ble Einunna nedre del vurdert til god økologisk tilstand basert på begroing (Løvik mfl. 2013), mens strekningen mellom Markbulidammen og samløp med Folla ble vurdert til dårlig økologisk tilstand basert på fisk i 2015 (Johnsen & Dokk 2016). Stasjonen i Einunna nedre del ligger ved brua til RV 29 og drenerer et relativt stort nedbørfelt på 596 km². Nedbørfeltet domineres av snaufjell, med noe innslag av skog og myr. Med unntak av noen få bygninger og en forsvinnende liten andel dyrka mark lengst ned i vassdraget er det få potensielle forurensningskilder i nedbørfeltet.

Ormutua, tilløpsvassdrag Isteren, vannforekomst-ID 311-243-R, Engerdal kommune

Stasjonen ved Ormutua har et nedbørfelt på 41 km² som domineres av skog, med innslag av en god del snaufjell og myr. Det er ingen bygninger, jordbruk eller dyrka mark i området, og dermed ingen potensielle forurensningskilder i området. Vannforekomsten er typifisert som kalkfattig og klar, er svakt sur og med god bufferevne i henhold til Vann-nett, mens stasjonen i denne undersøkelsen hadde TOC verdier som tilsvarer humøs tilstand, og dette er lagt til grunn for tilstandsklassifiseringen i denne undersøkelsen. Vassdraget drenerer flere mindre sjøer som ligger nord-vest for stasjonen, hvor Holmtjønnna og Langtjønnna er de største, samt Ormutusjøen som ligger rett sør for stasjonen.

Koloa, Kolåa bekkefelt, vannforekomst-ID 311-104-R, Trysil kommune

Koloa drenerer et relativt lite nedbørfelt på ca. 9 km² som domineres av skog, med innslag av noen få små myrer. Bekken har sitt opphav i Høsterbekken og Nysæterbekken i nord-vest, som renner igjennom Veslkolosjøen før den går over til å hete Koloa. Bekken får også tilsig fra Veslesvartbekken

og Svarttjønna i nord-øst. Det er noen få hytter og landbruksbygninger i området, som har noe dyrka mark rundt seg, og som kan være potensielle forurensningskilder.

Fura nedstrøms samløp Bjørnbekken, vannforekomst-ID 002-1028-R, Løten kommune

Stasjonen ved Fura nedstrøms samløp med Bjørnbekken drenerer et nedbørfelt på ca. 15 km² som domineres av skog og myr, med innslag av noe dyrka mark. Det ligger et skianlegg med et stort hytteområde ved Budor midt i nedbørfeltet, og det er registrert seterdrift med flere lagerhus, gjødselkjellere og siloer i området.

Glomma (Bronka-Flisa), vannforekomst-ID 002-129-R, Våler kommune

Stasjonen ligger rett nedstrøms Braskereidfoss kraftverk på øst-siden av elva. Stasjonen drenerer et nedbørfelt på hele 15 992 km² som strekker seg fra Tyddalsfjellene i nord-øst til Dovrefjell i nord-vest (begge i Sør-Trøndelag) og sørover mot Braskereidfoss og stasjonen. Glomma strekker seg ned gjennom Østerdalen, og langs veien får nedbørfeltet til elven sitt bidrag fra blant annet Grimsdalen, Atnadalen, Imsdalen og Åstdalen i øst, og Brydalen, Mistdalen, Rendalen, Grøndalen og Osdalen i vest, med tilhørende bekker og elver. Elven renner forbi flere tettsteder på sin vei ned langs Østerdalen, som for eksempel Tolga, Tynset, Alvdal, Koppang, Rena og Elverum, og det er mye jordbruk, husdyrhold og hytter, samt flere nedlagte gruver i nedbørfeltet, så de potensielle forurensningskildene er mange.

Øksna ved Korperud, vannforekomst-ID 002-2861-R, Løten kommune

Øksna har sitt opphav i Yksnsjøen i nord, og renner gjennom Øksnadalen før den munner ut i Glomma. Stasjonen ved Korperud har et nedbørfelt på ca. 40 km² som domineres av skog og myr. Det ligger et større hyttefelt vest i nedbørfeltet ved Nordre- og Søndre Ruskåsen. Det er ikke noe særlig jordbruksaktivitet i området. Elven har lav pH og svak bufferkapasitet (Løvik mfl. 2009).

Breisjøå, vannforekomst-ID 312-45-R, Åsnes kommune

Stasjonen i Breisjøå har et nedbørfelt på 28 km² som domineres av skog med innslag av en god del myr. Elven har sitt utløp i Breisjøen, og renner via Folkvernfløyta før den munner ut i Fallsjøen (Nordre Røgden) som til dels ligger på svensk side.

Baksjøbekken, vannforekomst-ID 312-18-R, Grue kommune

Stasjonen i Baksjøbekken har et nedbørfelt på knappe 6 km², hvor ca. en tredjedel av nedbørfeltet ligger på svensk side. Nedbørfeltet domineres av skog med innslag av en god del myr. Bekken har sitt utløp i Baksjøen, og munner etter 2-3 km ut i Rotbergsjøen (Mellom-Røgden).

Tverråa, vannforekomst-ID 002-1523-R, Åsnes kommune

Stasjonen i Tverråa har et nedbørfelt på 41 km² som domineres av skog, med noe innslag av myr og dyrka mark. Ved en undersøkelse i 2013 ble elven vurdert til god tilstand basert på begroing og bunndyr, men var markert forurenset med hensyn til kobber (Løvik mfl. 2014).

Glomma (Flisa – Kongsvinger), vannforekomst-ID 002-105-R, Grue kommune

For beskrivelse av nedbørfelt, se Glomma (Bronka – Flisa) over. Denne stasjonen har et noe større nedbørfelt (18 530 km²) enn stasjonen som ligger oppstrøms ved Braskereidfoss kraftstasjon, og inkluderer blant annet tettstedene Våler og Flisa, samt elva Flisa som munner ut i Glomma ved Flisa.

Hummulsbekken, vannforekomst-ID 002-1055-R, Grue kommune

Hummulsbekken inngår i en Glommavannforekomst i Flisa – Kirkenær, og ligger nord-øst for Grue. Stasjonen i Hummulsbekken har et nedbørfelt på ca. 2 km² som domineres av skog og myr, med noe

innslag av dyrket mark. Potensielle forurensningskilde er avrenning fra dyrka mark og et gammelt deponi ved Smiholen.

Magnesåa, vannforekomst-ID 002-1521-R, Våler kommune

Magnesåa renner parallelt med Glomma på vest-siden, hvor den starter omtrent på høyde med Braskereidfoss kraftstasjon, og munner ut i Glomma ved Ormsetenga sør for Våler. Stasjonen har et nedbørfelt på 41 km² som domineres av skog, med et betydelig innslag av dyrket mark og noe myr. Det ligger spredt bebyggelse langs begge sider av elven.

Mosevannbekken, vannforekomst-ID 313-221-R, Kongsvinger kommune

Stasjonen i Mosevannsbekken drenerer et nedbørfelt på 16 km² som er relativt jevnt fordelt på begge sider av landegrensen til Sverige. Nedbørfeltet domineres av skog, med innslag av noe myr og en meget liten andel dyrka mark. Nedbørfeltet inkluderer innsjøene Særgilamp og Søndre- og Nordre Mosevatnet.

Evja, vannforekomst-ID 002-814-R, Nord-Odal kommune

Stasjonen i Evja drenerer et nedbørfelt på litt over 1 km² som domineres av skog med innslag av noe myr. Stasjonen ligger rett ved Granerud industriområde, og oppstrøms stasjonen ligger det diverse industribygninger, lagerlokaler, lagerplasser for containere og gammelt avfall, samt et gammelt deponi. Industrier som holder til på området driver blant annet med kjemiske byggevarer, miljøfarlig avfall, tørrsuging samt masseutvinning. Stasjonen er tidligere vurdert til svært dårlig tilstand basert på pH, suspendert stoff (SS) og næringssalter (tot-P og tot-N), i tillegg til å være sterkt forurenset med hensyn til sink og kobber og moderat forurenset med hensyn til bly (Tellefsen og Mølmen 2013). I tillegg ble det observert store mengder begroing (sopp og bakterier) på stasjonen.

Gåsvassåa, vannforekomst-ID 002-2824-R, Stange kommune

Stasjonen i Gåsvassåa drenerer et nedbørfelt på 13 km². Nedbørfeltet består av skog, myr og noen mindre innsjøer. Der er noen spredte hytter i området, men ikke noe husdyrhold eller dyrka mark.

Trautåa øvre del, vannforekomst-ID 002-1009-R, Nord-Odal kommune

Stasjonen i Trautåa drenerer et nedbørfelt på 98 km² som domineres av skog, med innslag av noe myr og en meget liten andel dyrket mark. Potensiell forurensningskilde er et gammelt deponi ved Slettholen rett oppstrøms stasjonen.

Kolobekken, vannforekomst-ID 002-929-R, Ringsaker kommune

Stasjonen i Kolobekken drenerer et nedbørfelt på ca. 12 km² som domineres av skog. Det ligger flere gårdsbruk i nedbørfeltet og en betydelig andel dyrket mark. Potensielle forurensningskilder er diffus avrenning fra dyrka mark, husdyrhold og avrenning fra glattkjøringsbanen til NAF.

Sølna øvre del med tilløp (Alvdal), vannforekomst-ID 002-1682-R, Alvdal kommune

Stasjonen i Sølna drenerer et relativt stort nedbørfelt på 235 km² som domineres av snaufjell, med innslag av en god del skog og noe myr. Det er en meget liten andel dyrka mark i nedbørfeltet. Potensielle forurensningskilder er husdyrhold fra seterdrift og diffus avrenning fra hytter.

Kynna øvre del, vannforekomst-ID 002-1482-R, Elverum

Stasjonen i Kynna øvre del drenerer et nedbørfelt på 21 km² som domineres av skog med innslag av noe myr og en betydelig andel dyrka mark. Potensielle forurensningskilder er diffus avrenning fra spredte bebyggelser, fra idrettsanlegg og fra Kynna sag, samt fra dyrka mark og husdyrhold.

Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 1, vannforekomst-ID 002-3432-R, Ringsaker kommune

Hovedgren 1 av tilløpsvassdragene til Moelva munner ut nedstrøms i Moelva, det vil si tilløpsvassdraget nærmest Mjøsa. Stasjonen har et nedbørfelt på i underkant av 1 km² og er dermed det nest minste nedbørfeltet i undersøkelsen. Nedbørfeltet består av 90 % skog og har et innslag av dyrka mark oppe i Eikerdalen, samt av urbane strøk lengst ned i nedbørfeltet, hvor bekken er lagt i rør frem til den munner ut i Moelva. Potensielle forurensningskilder er diffus avrenning fra dyrka mark, bebyggelse og urbane strøk (kloakk, overflatevann, med mer).

Tilløpsvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 2, vannforekomst-ID 002-3432-R, Ringsaker kommune

Hovedgren 2 av tilløpsvassdragene til Moelva munner ut oppstrøms i Moelva, det vil si tilløpsvassdraget lengst fra Mjøsa. Stasjonen har et nedbørfelt på ca. 0,5 km² og er dermed det minste nedbørfeltet i undersøkelsen. Nedbørfeltet består av 97 % skog og en meget liten andel dyrka mark. Bekken er forgrenet lenger oppstrøms, hvor den ene grenen har sitt opphav i et lite tjern (Svarttjern).

Stangneselva, vannforekomst-ID 313-113-R, Eidskog kommune

Stasjonen i Stangneselva ligger ca. 1 km nedstrøms utløpet fra Stangnessjøen ved Tollefsbøl bru. Vassdraget drenerer i nordlig retning. Stasjonen har et nedbørfelt på 27 km² som begynner inne på svensk side. Nedbørfeltet domineres av skog, har et betydelig innslag av dyrka mark og drenerer tre innsjøer (Perkerudtjennet, Ingelsrudsjøen og Stangnessjøen).

Øyungsåa – bekkefelt, vannforekomst-ID 313-96-R, Eidskog kommune

Stasjonen i Øyungsåa har et nedbørfelt på 3 km² som strekker seg fra Skaubmyra i nord, og gjennom Baksjøen og Vesle Baksjøen før den når stasjonen. Nedbørfeltet domineres av skog med innslag av noe myr og en meget liten andel dyrka mark.

Trysilelva Sennsjøen – Enger, vannforekomst-ID 311-178-R, Trysil kommune

Stasjonen i Trysilelva nedstrøms Sennsjøen drenerer et nedbørfelt på 3304 km² som inkluderer de større innsjøene Femunden, Isteren og Sølensjøen. Nedbørfeltet domineres av snaufjell og skog, med noe innslag av myr og en meget liten andel dyrka mark.

Eriksbekken, vannforekomst-ID 311-310-R, Os kommune

I Vann-nett er lokaliteten registrert med «Introduserte arter og sykdommer» med middels påvirkningsgrad. Forsuringstilstand er registrert med svært god og god for henholdsvis pH og alkalitet. Eriksbekken drenerer til Siksjøen i Tufsingdal og videre via Tufsinga til Femunden.

Blekua, vannforekomst-ID 002-2965-R, Åmot kommune

Blekua renner gjennom kommunene Trysil, Åmot og Rendalen. I Vann-nett er Blekua typifisert som kalkfattig og humøs, og i tillegg er det registrert introdusert art i form av regnbueørret. Blekua drenerer til Nordre Osa i Osdalen og videre til Osensjøen.





Figur 16. Bilder av elve-/bekkestasjoner der bunndyrfaunaen er undersøkt (Foto: Eivind Ekholt Andersen). For fullt stasjonsnavn, se **Tabell 3**. Bilde fra Kolobekken mangler.

6.2 Fysisk-kjemiske måledata

6.2.1 Innsjøer

Tabell 32. Vanntemperaturer i °C i innsjøer i Hedmark i 2018.

Sætersjøen

Dyp (m)	11.06.2018	26.07.2018	21.08.2018	26.09.2018	27.10.2018
0	21,2	25,6	17,5	11	4,4
2	21,0	23,8	16,5	10,9	4,4
3	19,1	21,5			4,3
4	15,1	16,6	15,8	10,8	4,3
5		12,9	14,6		4,3
6	7,6	8,8	9,4	10,8	4,3
7			7,1		4,3
8	6,2	6,6	6,3	10,6	4,3
9			5,5	10,3	4,3
10	5,1	5,5	5,3	6	4,3
11			5		4,2
12	4,8	5	4,9	5,2	4,2
13	4,6	4,8		5,1	
14	4,5	4,7			

Øyungen

Dyp (m)	13.06.2018	06.07.2018	21.08.2018	24.09.2018	19.10.2018
0	13,8	16,6	11,6	5,6	4,7
1	12	16,7	11,5	5,6	4,6
2	14	16,7	11,4	5,7	4,7
3	14,1	16,7	11,4	5,7	4,7
4	14,1	16,7	11,4	5,7	4,6
5	14,1	16,5	11,4	5,7	4,6
6	14	16,5	11,3	5,7	4,6
7	14	16,5	11,3	5,7	4,6
8	13,8	16,5	11,3	5,7	4,5
9	13,6	16,5	11,3	5,7	4,6
10			11,3	5,7	

Tabell 33. Resultater av fysisk-kjemiske analyser (inkludert siktedyp) i Sætersjøen i 2018.

Dato	Dyp m	Alkalitet mmol/l	Kalsium mg/l	Farge mg/l Pt	pH	TOC mg C/l	TOT-N µg/l	TOT-P µg/l	Turbiditet FNU	Klorofyll-a µg/l	Siktedyp m	N/P
13.06.2018	0-6	0,073	1,22	95	6,01	10,0	270	12	12	1,8	2,0	22,5
26.07.2018	0-4	0,085	1,69	67	6,34	8,9	260	9	9	2,9	2,0	28,9
21.08.2018	0-6	0,082	1,49	77	6,39	8,6	220	9	9	4,3	2,4	24,4
26.09.2018	0-4	0,086	2,02	73	6,32	9,0	290	14	14	2,5	2,0	20,7
01.11.2018	0-4	0,080	2,47	79	6,25	9,8	310	21	21	1,0	2,0	14,8
Min		0,073	1,22	67	6,01	8,6	220	9	9	1,0	2,0	14,8
Maks		0,086	2,47	95	6,39	10,0	310	21	21	4,3	2,4	22,3
Middel		0,081	1,78	78	6,26	9,3	270	13	13	2,5	2,1	22,3
Standardavvik		0,005	0,48	10	0,15	0,6	34	5	5	1,2	0,2	5,2

Tabell 34. Resultater av fysisk-kjemiske analyser (inkludert siktedyp) i Øyungen i 2018.

Dato	Dyp m	Alkalitet mmol/l	Kalsium mg/l	Farge mg/l Pt	pH	TOC mg C/l	TOT-N µg/l	TOT-P µg/l	Turbiditet FNU	Klorofyll-a µg/l	Siktedyp m	N/P
13.06.2018	0-6	0,089	0,90	29	6,72	3,0	160	25	2,10	4,1	2,8	6,4
06.07.2018	0-6	0,098	1,39	28	6,83	3,3	240	11	0,62	1,8	3,6	21,8
21.08.2018	0-6	0,115	1,45	39	6,88	4,9	330	15	2,00	4,5	2,8	22,0
24.09.2018	0-6	0,101	1,86	54	6,62	6,0	190	14	1,20	2,7	2,3	13,6
19.10.2018	0-6	0,109	2,17	47	6,71	4,7	210	13	0,76	2,9	2,9	16,2
Min		0,089	0,90	28	6,62	3,0	160	11	0,62	1,8	2,3	6,4
Maks		0,115	2,17	54	6,88	6,0	330	25	2,10	4,5	3,6	22,0
Middel		0,102	1,55	39	6,75	4,4	226	15,6	1,34	3,2	2,9	16,0
Standardavvik		0,010	0,48	11	0,10	1,2	65	5	0,69	1,1	0,5	6,5

6.2.2 Elver

Tabell 35. Konsentrasjoner av kalsium og total organisk karbon (TOC) i de undersøkte elve- og bekkeforekomstene i 2018. Typebeskrivelser er gitt i henhold til Veileder 2:2018. I de tilfeller det ikke har blitt analysert for TOC og kalsium (markert med x) har vi gitt elve- og bekkeforekomstene typebeskrivelse gitt for vannforekomsten i Vann-nett. * viser til middelvei fra to prøver.

Kode	Navn	Kalsium (mg/l)	TOC (mg/l)	Typebeskrivelse
EIN	Einunna nedre del	x	x	Moderat kalkrik, klar i skog
ORM	Ormutua	0,71	7,1	Svært kalkfattig, humøs i skog
KOLOA	Koloa	x	x	Kalkfattig, humøs i skog
FURA	Fura nedstrøms samløp med Bjørnbekken	2,50	28,0	Kalkfattig, polyhumøs i skog
GBF	Glomma (Bronka - Flisa)	x	x	Kalkfattig, klar i lavland
ØKS	Øksna ved Korperud	2,15	17,1	Kalkfattig, polyhumøs i skog
BSÅ	Breisjøå	1,30	10,0	Kalkfattig, humøs i skog
BAK	Baksjøbekken	1,35	6,8	Kalkfattig, humøs i skog
TVE	Tverråa	x	x	Kalkfattig, humøs i lavland
GFK	Glomma (Flisa-Kongsvinger)	x	x	Kalkfattig, klar i lavland
HUB	Hummulsbekken	x	x	Svært kalkfattig, humøs i lavland
MGÅ	Magnesåa	x	x	Kalkfattig, humøs i lavland
MOSB	Mosevannsbekken	1,08	10,7	Kalkfattig, humøs i skog
EVJ	Evja	35,50	16,3	Kalkrik, humøs i lavland
GSÅ	Gåsvassåa	0,74	14,6	Svært kalkfattig, humøs i skog
TÅØ	Trautåa øvre del	x	x	Kalkfattig, humøs i lavland
KOLOB	Kolobekken	x	x	Moderat kalkrik, humøs i skog
SØDT	Sølva øvre del	1,39	4,7	Kalkfattig, klar i skog
KYND	Kynna øvre del	4,32	9,3	Moderat kalkrik, humøs i skog
TVMND1	Tilløpssvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 1	21,55*	4,3*	Kalkrik, klar i lavland
TVMND2	Tilløpssvassdrag Moelva nedre del, hovedgren 2	9,00*	8,0*	Moderat kalkrik, humøs i lavland
STGE	Stangneselva	3,53	9,1	Kalkfattig, humøs i lavland
ØYÅB	Øyungsåa - bekkefelt	4,41	3,1	Moderat kalkrik, klar i lavland
TRYSENU	Trysilelva Sennsjøen - Enger	2,42	2,9	Kalkfattig, klar i skog
ERK	Eriksbekken	x	x	Kalkfattig, klar i skog
BLEK	Blekua	x	x	Kalkfattig, humøs i skog

Tabell 36. Verdier for pH, alkalitet og konduktivitet målt i syv elve- og bekkeforekomster i 2018.

St. kode	pH	Alkalitet (mmol/l)	Kondukt. (mS/m)
ORM	5,93	0,059	1,03
EVJ	7,81	1,530	38,10
GSÅ	4,89	0,031	1,84
ØKS	5,23	0,048	1,76
MOSB	5,76	0,057	1,41
BSÅ	5,89	0,610	1,44
BAK	6,24	0,068	1,40

Tabell 37. Verdier for total-fosfor (Tot-P), total-nitrogen (Tot-N), nitritt+nitrat, fosfat og turbiditet for syv elve- og bekkeforekomster i 2018.

St. kode	Dato	Tot-P (µg/l)	Tot-N (µg/l)	Nitritt + nitrat (µg N/l)	Fosfat (µg P/l)	Turbiditet (FNU)
GBF	24.10.2018	3	180	109	<1	
GFK	26.10.2018	12	330	195	3	
EVJ	27.10.2018	30	1100	325	3	2,9
TVMND1	13.09.2018	21	1700	1490	15,7	
TVMND1	23.10.2018	23	2100	2200	18	
Middelverdi		22	1900	1845	16,9	
TVMND2	13.09.2018	6	730	490	<1	
TVMND2	23.10.2018	6	560	365	<1	
Middelverdi		6	645	428	<1	

6.3 Biologiske data

6.3.1 Planteplankton

Tabell 38. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Sætersjøen 2018. Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

Dato	12.06.2018	26.07.2018	21.08.2018	26.09.2018	01.11.2018
Dyp	0-6 m	0-6 m	0-6 m	0-6 m	0-4 m
Cyanobacteria (Cyanobakterier)					
<i>Dolichospermum</i> Coiled colony	0,1	.	.	.	.
<i>Leptolyngbya</i>	.	0,0	.	.	0,0
<i>Merismopedia tenuissima</i>	.	6,7	9,4	0,4	.
Sum – Cyanobakterier	0,1	6,7	9,4	0,4	0,0
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)					
<i>Bambusina borneri</i>	.	.	3,4	.	.
<i>Botryococcus braunii</i>	.	0,6	0,6	2,6	2,6
<i>Chlamydomonas</i> (l=10 d=3)	0,6	0,2	1,2	0,6	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=10)	.	.	13,6	2,0	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=12)	.	.	28,8	2,4	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=14)	1,4	2,9	10,8	0,7	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)	0,3	0,4	.	.	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)	3,6	6,4	17,6	2,8	1,6
Chlorophyta (d=10)	.	.	0,8	0,4	.
Chlorophyta (d=5)	0,8	4,7	0,5	4,4	0,3
Chlorophyta (d=8)	.	0,9	.	.	.
<i>Closterium acutum</i>	.	.	.	.	0,0
<i>Collodictyon triciliatum</i>	0,0	.	1,4	0,2	.
<i>Cosmarium blyttii</i>	.	.	0,1	.	.
<i>Cosmarium contractum</i>	.	.	0,4	.	.
<i>Cosmarium depressum</i> var. <i>Planctonicum</i>	.	.	.	1,0	.
<i>Cosmarium phaseolus</i> f. <i>minor</i>	.	.	.	1,6	.
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> var. <i>Minutum</i>	.	0,1	1,3	0,1	.
<i>Elakatothrix genevensis</i>	.	.	0,1	0,7	0,1
<i>Euastrum denticulatum</i>	.	.	0,1	.	.
<i>Gyromitus cordiformis</i>	.	1,6	6,1	0,7	.
<i>Monomastix</i>	2,6	2,3	7,0	0,7	.
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	0,2	0,7	2,7	0,3	.
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0,2	1,3	16,0	6,7	1,0
<i>Monoraphidium minutum</i>	0,1	1,0	1,3	0,3	.
<i>Oedogonium</i>	.	0,2	.	.	.
<i>Oocystis lacustris</i>	.	.	.	0,4	0,2
<i>Oocystis rhomboidea</i>	.	0,8	.	0,5	.
<i>Oocystis submarina</i>	1,4	22,7	19,6	2,0	2,5
<i>Paramastix conifera</i>	.	0,6	.	0,2	.
<i>Scenedesmus ecornis</i>	.	.	0,2	.	.
<i>Scourfieldia complanata</i>	0,2	0,4	0,8	.	.
<i>Staurastrum arachne</i>	0,3	.	.	.	.
<i>Stauridium privum</i>	.	.	4,0	2,0	.
<i>Stauridium tetras</i>	.	0,0	.	.	.

<i>Teilingia granulata</i>	.	1,0	.	1,6	.
<i>Tetrastrum triangulare</i>	.	.	0,8	0,8	.
Sum – Grønnalger	11,8	48,8	139,5	35,8	8,3

Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)

<i>Bicosoeca alaskana</i>	.	.	.	.	1,3
<i>Bicosoeca paropsis</i>	0,3	.	.	.	.
<i>Bicosoeca planktonica</i>	.	.	.	.	0,3
<i>Bitrichia chodatii</i>	0,2	1,2	0,8	0,6	0,1
<i>Chromulina</i>	7,0	7,0	18,4	4,0	0,8
<i>Chromulina</i> (8 * 3)	4,0	0,8	1,6	0,6	.
<i>Chrysamoeba</i>	.	.	0,8	.	.
<i>Chrysidiastrum catenatum</i>	.	.	0,2	.	.
<i>Chrysococcus</i>	3,7	8,8	8,3	6,0	2,3
<i>Chrysococcus cordiformis</i>	2,0	0,4	0,8	0,4	.
Chrysophyceae (<7)	22,4	20,6	38,0	7,6	9,4
Chrysophyceae (>7)	3,9	11,7	28,6	6,5	1,3
Chrysophyceae sp 3 (l=8-9)	1,0	.	.	8,0	.
<i>Dinobryon acuminatum</i>	0,1	5,4	0,6	0,2	.
<i>Dinobryon bavaricum</i>	.	0,4	4,3	0,3	0,0
<i>Dinobryon borgei</i>	0,1	.	.	.	.
<i>Dinobryon crenulatum</i>	.	1,2	.	.	.
<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>Americanum</i>	0,1	0,1	0,0	.	.
<i>Dinobryon suecicum</i> var. <i>Longispinum</i>	.	.	0,4	0,2	0,2
<i>Kephyrion littorale</i>	0,2	.	.	.	.
<i>Mallomonas</i>	2,4	9,6	9,6	0,6	1,2
<i>Mallomonas</i> (l=8-10)	.	13,2	.	.	.
<i>Mallomonas akrokomos</i>	0,4	.	.	0,2	0,2
<i>Mallomonas allorgei</i>	0,2	.	1,7	.	.
<i>Mallomonas caudata</i>	.	0,3	0,7	.	.
<i>Mallomonas crassisquama</i>	.	.	.	0,6	.
<i>Mallomonas hamata</i>	.	.	1,3	2,5	0,2
<i>Mallomonas schwemmlei</i>	.	.	3,2	0,2	0,2
<i>Ochromonas</i>	0,9	0,4	1,8	0,9	0,9
<i>Paraphysomonas</i>	0,6	.	1,9	1,9	3,2
<i>Pseudokephyrion</i>	.	.	.	0,4	.
<i>Spiniferomonas</i>	1,8	3,7	.	0,5	1,8
<i>Spumella vulgaris</i>	.	.	2,4	0,1	0,2
<i>Stichogloea doederleinii</i>	0,9	3,7	0,9	1,4	0,9
Sum – Gullalger	52,3	88,5	126,5	43,7	24,5

Bacillariophyta (Kiselalger)

<i>Achnantheidium minutissimum</i>	.	.	.	.	0,6
<i>Asterionella formosa</i>	.	.	.	0,5	.
<i>Aulacoseira alpigena</i>	.	6,1	1,7	2,0	56,9
<i>Aulacoseira subarctica</i>	.	.	.	.	0,4
<i>Aulacoseira tenella</i>	0,3	6,9	5,6	4,3	2,6
<i>Cyclotella</i> (d=14-16)	.	.	.	2,0	.
<i>Eunotia ambivalens</i>	.	.	0,2	.	.
<i>Eunotia bilunaris</i>	.	.	.	.	0,2
<i>Eunotia glacialis</i>	.	.	.	.	0,1
<i>Fragilaria nanana</i>	.	.	0,3	.	.

<i>Frustulia rhomboides</i>	.	0,5	0,5	.	0,5
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,1	1,3	.	0,4	0,4
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	.	1,0	5,1	0,6	.
<i>Ulnaria</i> (l=80-100)	.	1,0	3,8	3,8	0,2
Sum – Kiselalger	0,4	16,7	17,3	13,8	61,7
Dictyochophyceae (Pedinnelider)					
<i>Pseudopedinella</i>	4,3	3,2	4,3	3,2	1,1
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	.	0,6	1,2	1,2	0,6
Sum – Pedinnelider	4,3	3,8	5,5	4,4	1,7
Xanthophyceae (Gulgrønnalger)					
<i>Isthmochloron trispinatum</i>	.	.	0,5	0,2	.
Sum – Gulgrønnalger	0,0	0,0	0,5	0,2	0,0
Cryptophyta (Svelgflagellater)					
<i>Cryptaulax vulgaris</i>	.	.	0,8	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=12-15)	2,4	.	8,0	1,6	.
<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	14,8	0,8	5,6	3,6	2,8
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	2,9	.	5,8	1,0	9,6
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	.	1,6	3,2	3,2	1,6
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	2,2	1,4	2,7	0,8	.
<i>Cryptomonas</i> (l=8-10)	2,2	0,6	9,0	1,3	.
<i>Goniomonas truncata</i>	.	1,0	.	.	.
<i>Katablepharis ovalis</i>	2,2	4,3	5,0	1,4	2,2
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	.	1,8	2,4	.	0,6
<i>Telonema</i>	0,7	.	.	.	.
Sum – Svelgflagellater	27,4	11,5	42,5	12,9	16,8
Dinophyceae (Fureflagellater)					
<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	0,8	4,2	15,1	1,7	1,7
<i>Gymnodinium</i> (l=20-22)	2,5	2,5	5,3	1,8	.
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	2,5	4,4	2,5	1,9	.
<i>Gymnodinium lacustre</i>	4,2	5,6	8,4	.	.
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	0,7	.	.	.	.
<i>Parvodinium umbonatum</i>	1,4	6,8	6,8	1,4	.
<i>Peridinium</i> (l=15-17)	.	.	2,6	.	.
<i>Prosoaulax lacustris</i>	.	.	.	.	1,0
Sum – Fureflagellater	12,1	23,5	40,8	6,7	2,7
Choanozoa (Krageflagellater)					
<i>Aulomonas purdyi</i>	.	.	.	0,1	.
Krageflagellater	1,6	4,2	0,5	3,6	2,3
Sum – Krageflagellater	1,6	4,2	0,5	3,7	2,3
Ubestemte taksa					
μ-alger, Picoplankton	5,1	10,0	12,2	2,6	2,8
Heterotrof flagellat (l<15)	4,0	4,0	5,6	3,6	4,0
Heterotrof flagellat (l=15-20)	0,2	1,0	0,6	1,3	0,4
Sum – Ubestemte taksa	9,3	14,9	18,4	7,6	7,1

Sum total :	119,3	218,6	400,8	129,1	125,3
-------------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabell 39. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Øyungen 2018. Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	Dato	13.06.2018	06.07.2018	21.08.2018	24.09.2018	19.10.2018
	Dyp	0-9 m	0-9 m	0-8 m	0-8 m	0-8 m
Cyanobacteria (Cyanobakterier)						
<i>Anathece bachmannii</i>		.	.	0,80	.	.
<i>Aphanocapsa</i>		.	.	9,61	0,40	.
<i>Dolichospermum lemmermannii</i>		94,38	22,62	1,04	.	.
<i>Dolichospermum</i> Straight colony		.	0,55	.	.	.
<i>Planktolyngbya</i>		.	0,06	.	.	.
<i>Planktolyngbya limnetica</i>		.	.	0,50	0,25	.
<i>Woronichinia naegeliana</i>		.	.	0,80	.	.
Sum – Cyanobakterier		94,38	23,23	12,76	0,65	0,00
Charophyta/Chlorophyta (Grønnalger)						
<i>Ankyra judayi</i>		1,00	2,20	0,80	1,60	0,60
<i>Bambusina borrieri</i>		.	15,54	8,48	.	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=10)		.	1,36	0,68	0,68	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=12)		.	.	2,40	.	.
<i>Chlamydomonas</i> (l=14)		.	.	.	1,44	0,72
<i>Chlamydomonas</i> (l=5-6)		0,42	1,12	.	.	0,98
<i>Chlamydomonas</i> (l=8)		8,81	5,61	1,20	2,80	6,41
Chlorophyta (d=10)		.	.	.	0,42	.
Chlorophyta (d=12)		.	.	.	0,30	.
Chlorophyta (d=5)		0,26	.	1,04	1,56	1,04
<i>Elakatothrix</i>		.	0,10	.	.	.
<i>Elakatothrix genevensis</i>		0,22	1,57	0,22	0,56	.
<i>Euastrum bidentatum</i>		.	0,17	.	.	.
<i>Euastrum binale</i>		.	.	.	0,80	.
<i>Euastrum denticulatum</i>		.	.	0,10	0,10	.
<i>Gyromitus cordiformis</i>		0,54	.	0,18	.	.
<i>Koliella longiseta</i>		0,36	.	.	0,07	.
<i>Lanceola spatulifera</i>		0,32	2,31	1,15	3,40	1,60
<i>Lemmermannia komarekii</i>		.	0,38	0,38	.	.
<i>Microspora</i>		3,00	.	.	.	.
<i>Monomastix</i>		2,76	8,29	.	0,36	0,24
<i>Oocystis marssonii</i>		.	0,68	2,04	4,09	.
<i>Oocystis rhomboidea</i>		.	1,60	.	0,16	.
<i>Oocystis submarina</i>		1,12	4,77	5,33	1,12	0,28
<i>Pandorina morum</i>		.	0,60	.	.	.
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>		0,74	1,47	0,37	0,74	.
<i>Polytoma</i>		.	.	0,48	.	.
<i>Pseudopediastrum boryanum</i>		0,80
<i>Quadrigula korshikovii</i>		.	.	0,30	.	.
<i>Quadrigula pfitzeri</i>		.	.	0,25	.	.
<i>Scenedesmus ecornis</i>		.	0,24	.	.	.
<i>Scourfieldia complanata</i>		0,20	0,40	.	.	0,20
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>		.	1,44	106,69	3,84	.
<i>Staurastrum</i>		.	.	0,40	.	.
<i>Staurastrum arctiscon</i>		.	.	4,20	.	.

Sum – Grønnalger	19,76	49,86	136,71	24,05	12,88
Chrysophyceae/Synurophyceae (Gullalger)					
<i>Bicosoeca alaskana</i>	.	0,16	.	0,48	.
<i>Bicosoeca paropsis</i>	0,32	.	.	.	0,48
<i>Bicosoeca planktonica</i>	.	0,06	.	.	0,03
<i>Bitrichia chodatii</i>	0,32	0,40	.	.	.
<i>Chromulina</i>	2,20	13,42	1,40	3,61	13,82
<i>Chromulina</i> (8 * 3)	.	.	.	1,00	.
<i>Chromulina nebulosa</i>	.	.	.	.	0,66
<i>Chrysococcus</i>	8,29	4,61	0,92	0,46	2,30
Chrysophyceae (<7)	22,65	26,56	2,86	5,21	9,63
Chrysophyceae (>7)	15,62	16,93	3,91	2,60	11,72
<i>Dinobryon acuminatum</i>	4,21	1,20	0,12	0,24	0,60
<i>Dinobryon borgei</i>	2,00	1,60	.	0,30	.
<i>Dinobryon suecicum</i> var. <i>Longispinum</i>	.	0,66	.	0,22	1,32
<i>Kephyrion</i>	.	0,60	.	.	0,60
<i>Mallomonas</i>	3,00	1,80	1,20	5,41	6,61
<i>Mallomonas</i> (l=8-10)	.	.	.	.	7,21
<i>Mallomonas akrokomos</i>	.	2,40	.	2,80	38,06
<i>Mallomonas crassisquama</i>	.	.	.	0,59	.
<i>Mallomonas ploesslii</i>	1,00	.	.	.	.
<i>Ochromonas</i>	0,88	.	.	.	0,88
<i>Paraphysomonas</i>	.	0,96	.	0,32	2,88
<i>Pseudokephyrion taeniatum</i>	.	0,40	.	.	.
<i>Spiniferomonas</i>	4,15	13,36	0,92	.	1,38
<i>Spumella vulgaris</i>	.	.	.	.	0,60
Sum – Gullalger	64,66	85,13	11,34	23,24	98,80
Bacillariophyta (Kiselalger)					
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	.	.	0,24	0,48	.
<i>Aulacoseira distans</i>	.	.	1,60	.	.
<i>Aulacoseira lirata</i>	.	2,88	3,24	0,88	.
<i>Eunotia</i>	0,25	.	.	.	.
<i>Gomphonema acuminatum</i>	.	0,25	.	.	.
<i>Navicula</i> (l=70)	0,27	0,54	0,54	0,54	.
<i>Nitzschia</i> (l=60-80)	.	.	.	.	0,05
<i>Surirella elegans</i>	.	2,40	.	.	.
<i>Tabellaria flocculosa</i>	.	0,08	0,08	.	.
<i>Tetracyclus glans</i>	0,80	.	0,40	.	0,02
<i>Ulnaria</i> (l=30-40)	.	0,48	.	.	.
<i>Ulnaria</i> (l=40-70)	0,64	.	.	.	.
<i>Ulnaria ulna</i>	.	.	0,60	0,60	.
Sum – Kiselalger	1,96	6,63	6,70	2,50	0,07
Dictyochophyceae (Pedinnelider)					
<i>Pseudopedinella</i>	3,22	5,37	.	.	1,07
<i>Pseudopedinella</i> (3 kloroplaster)	1,80	2,40	1,20	1,20	1,80
Sum – Pedinnelider	5,02	7,77	1,20	1,20	2,88
Raphidophyceae (Nåleflagellater)					
<i>Vacuolaria</i>	.	.	1,50	.	.
Sum – Nåleflagellater	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00

Xanthophyceae (Gulgrønnalger)

<i>Characiopsis pyriformis</i>	.	.	.	.	0,64
<i>Goniochloris laevis</i>	.	.	.	.	0,09
<i>Tetraëdriella jovettii</i>	0,24	.	.	.	.
Sum – Gulgrønnalger	0,24	0,00	0,00	0,00	0,73

Cryptophyta (Svelgflagellater)

<i>Cryptomonas</i> (l=12-15)	0,80	0,80	.	.	.
<i>Cryptomonas</i> (l=15-18)	0,80	2,00	.	2,00	1,20
<i>Cryptomonas</i> (l=20-22)	5,77	1,92	0,96	7,69	8,65
<i>Cryptomonas</i> (l=24-30)	4,81	.	1,60	8,01	14,42
<i>Cryptomonas</i> (l=30-35)	2,16	.	2,16	4,33	12,98
<i>Katablepharis ovalis</i>	5,05	4,33	1,08	0,72	1,08
<i>Plagioselmis lacustris</i>	0,80	3,20	.	0,80	13,62
<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	10,82	9,61	0,60	1,80	8,41
<i>Telonema</i>	.	.	0,36	.	.
Sum – Svelgflagellater	31,00	21,87	6,77	25,35	60,36

Dinophyceae (Fureflagellater)

<i>Gymnodinium</i> (l=14-16)	.	0,84	2,52	.	2,52
<i>Gymnodinium</i> (l=20-22)	0,35	0,70	0,70	0,35	0,70
<i>Gymnodinium</i> (l=30)	1,26	.	3,78	0,63	.
<i>Gymnodinium lacustre</i>	.	2,80	1,40	.	1,40
<i>Gymnodinium lantzschii</i>	.	.	.	.	0,40
<i>Prosoaulax lacustris</i>	.	.	1,00	.	.
Sum – Fureflagellater	1,61	4,35	9,41	0,98	5,03

Euglenophyta (Øyealger)

<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	.	.	.	1,32	.
Sum – Øyealger	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00

Choanozoa (Krageflagellater)

<i>Aulomonas purdyi</i>	.	.	.	.	0,05
Krageflagellater	0,52	1,04	0,52	0,26	1,56
Sum – Krageflagellater	0,52	1,04	0,52	0,26	1,61

Ubestemte taksa

μ-alger, Picoplankton	1,40	8,69	1,00	1,18	2,04
Heterotrof flagellat (l<15)	3,81	3,00	2,00	0,60	4,61
Heterotrof flagellat (l=15-20)	0,12	0,24	0,12	0,36	0,12
Sum – Ubestemte taksa	5,33	11,94	3,12	2,14	6,77

Sum total :	224,49	211,82	190,03	81,70	189,12
-------------	--------	--------	--------	-------	--------

6.3.2 Dyreplankton

Tabell 40. Dyreplanktonets sammensetning (%) i Øyungen og Sætersjøen i 2018, basert på håvtrekk. Antall individer i prøvene er også gitt.

	Øyungen		Sætersjøen	
	21.08.2018		21.08.2018	
	0-9		0-12	
	Antall	%	Antall	%
Rotifera				
<i>Conochilus</i> spp.	495	3,6	1973	13,1
<i>Kellicottia longispina</i>	357	2,6	6120	40,5
Cladocera				
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			40	0,3
<i>Holopedium gibberum</i>			80	0,5
<i>Daphnia cristata</i>			27	0,2
<i>Daphnia longiremis</i>			93	0,6
<i>Daphnia longispina</i>	1334	9,7		
<i>Bosmina longispina</i>	827	6,0	53	0,4
<i>Ophryoxus gracilis</i>	X			
<i>Bythotrephes longimanus</i>	X			
<i>Leptodora kindt</i>				
Copepoda				
<i>Eudiaptomus gracilis</i>			40	0,3
<i>Hetercope appendiculata</i>	13	0,1	27	0,2
Calanoide nauplier	40	0,3	520	3,4
Calanoide copepoditer			280	1,9
<i>Macrocyclus albidus</i>	X			
<i>Cyclops scutifer</i>			27	0,2
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			27	0,2
<i>Thermocyclops oithonoides</i>			574	3,8
Cyclopoide nauplier	10280	75,1	3200	21,2
Cyclopoide copepoditer	333	2,4	2013	13,3
Total	13679		15094	
Antall taksa	6		12	

6.3.3 Begroingsalger

Tabell 41. Liste over registrerte begroingselementer fra 8 lokaliteter Hedmark 2018. Hyppigheten er angitt som prosent dekning. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

Taksa	FURA	KYND	TVMND1	TVMND2	STGE	SØDT	TRYSENU	ØYÅB
Cyanobakterier								
Calothrix spp.		x		xxx				1
Chamaesiphon rostafinskii						xxx		
Clastidium setigerum						xx		
Coleodesmium sagarmathae		x					xx	
Cyanophanon mirabile						xxx	xx	
Geitlerinema splendidum					1			
Heteroleibleinia pusilla				xx		x	x	
Heteroleibleinia spp.	<1							
Homoeothrix janthina				x				
Leibleinia incospicua						xx		
Leptolyngbya batrachosperma	xx							
Nostoc spp.				xx				
Phormidium autumnale		xxx				5		
Phormidium spp.			x			4		
Rivularia beccariana								<1
Rivularia biasoletiana						x	xx	
Scytonema mirabile				x				
Stigonema mamillosum	x							1
Stigonema spp.		x						x
Tolypothrix penicillata						<1		
Tolypothrix rivularis							x	
Uidentifiserte trichale								
blågrønnalger					x		xxx	x

Taksa	FURA	KYND	TVMND1	TVMND2	STGE	SØDT	TRYSENU	ØYÅB
Grønnalger)								
Bulbochaete spp.			6				1	2
Chaetophora elegans		x					<1	
Closterium spp.		xx			x	x	x	x
Cosmarium spp.		x			x	x	x	
Euastrum spp.		x					x	
Micrasterias spp.						x		
Microspora abbreviata					x			
Microspora amoena						x		
Microspora palustris var minor						xxx		x
Microspora spp.		x						
Mougeotia a (6 - 12u)		x				xxx	x	x
Mougeotia c (21-24)							x	
Mougeotia d (25-30u)	xx							
Mougeotia e (30-40u)			1					
Netrium spp.		x						x
Oedogonium a (5-11u)	x		3	x			2	50
Oedogonium a/b (19-21µ)	x					xxx		20
Oedogonium b (13-18u)					<1			20
Oedogonium c (23-28u)		xxx					1	
Pleurotaenium spp.		x						
Spirogyra a (20-42u,1K,L)		x			x	xxx		
Spirogyra d (30-50u,2-3K,L)							<1	
Stigeoclonium tenue						<1		
Teilingia granulata							x	
Tetmemorus sp						x		
Uidentifiserte coccale grønnalger				x	<1			

<i>Taksa</i>	<i>FURA</i>	<i>KYND</i>	<i>TVMND1</i>	<i>TVMND2</i>	<i>STGE</i>	<i>SØDT</i>	<i>TRYSENU</i>	<i>ØYÅB</i>
Uidentifiserte trådformede grønnalger			xx					xx
Ulothrix tenerrima		1		xxx				<1
Zygnema a (16- 20u)							<1	
Zygnema b (22- 25u)			5			15	<1	
Kiselalger								
Didymosphenia geminata								1
Tabellaria flocculosa							xxx	
Tabellaria spp. Uidentifiserte pennate	xx		xx			xxx	xxx	xx
Rødalger								
Audouinella pygmaea	xx				xxx			
Batrachospermum gelatinosum	<1	20						
Rhodophyceae				x				
Gulgrønnalger								
Tribonema regulare					x			
Vaucheria spp.			xx		<1			
Nedbrytere								
Sphaerotilus natans					x			

6.3.4 Bunndyr

Tabell 42. *Sammensetningen av bunndyrsamfunnene i elver i Hedmark i 2018. Fullstendige navn på lokalitetene finner dere i Tabell 3.*

Navn	EIN	ORM	KOLOA	FURA	GBF	ØKS	BSÅ	BAK	TVE	GFK	HUB	MGÅ	MOSB	EVJ	GSÅ	TÅØ	KOLOB
	09.10.18	15.10.18	23.10.18	24.10.18	24.10.18	24.10.18	25.10.18	25.10.18	25.10.18	26.10.18	26.10.18	26.10.18	26.10.18	27.10.18	27.10.18	27.10.18	01.11.18
Acari indet. Ad.				1				20			4						
Sphaeriidae Indet.		1	2				108	7040		20	24					12	1
Dytiscidae Indet. Ad.	1				3						1						
Dytiscidae Indet. Lv.			1											1			
Elmis aena ad.	2	1		2								1					
Elmis aena lv.	14		1	32	1				2			8					28
Halipilus sp. Lv.										1							
Hydraena sp. ad.				1								42				1	368
Limnius volckmari ad.												1					
Limnius volckmari lv.												1				2	
Oulimnius sp. lv.			6				2	4	30			1				8	
Oulimnius tuberculatus ad.												2					
Scirtidae indet. lv.																	1
Asellidae Indet.					16												
Asellus aquaticus					30												
Ceratopogonidae Indet. Lv.	68		4	1				16	20	48	12	26	6	28		32	128
Chironomidae Indet. Lv.	4096	2016	3648	256	752	688	1280	1856	2560	1440	832	464	2368	1088	280	864	3008
Empididae Indet. Lv.		1		20		52	176	192	2						2		1
Limoniidae indet. Lv.														6			16
Muscidae indet. Lv.													1				
Pediciidae indet. Lv.		6		1		12			4		12	6		1		2	144
Psychodidae indet. Lv.									1			16					36
Simuliidae Indet. Lv.	1	22	84	136		56	80	136	208		144	3232	184	36	76	1088	6016
Tipulidae Indet. Lv.	6								1		1		1			1	
Ameletus inopinatus Lv.	26			3	1						6						

NIVA 7394-2019

Baetidae indet. Lv.	560		12	4				104	18	12		2		14	1280
Baetis muticus Lv.	16								112						88
Baetis muticus/niger Lv.	46	6	20					128				1			448
Baetis niger Lv.	3		88	1	1			120	108			3		1	
Baetis rhodani Lv.	224		2	8	1		1	120	14			2		5	976
Centroptilum luteolum Lv.	22		28												
Cloeon dipterum/inscriptum Lv.														1	
Cloeon sp. Lv.														3	
Ephemera vulgata Lv.										1					
Ephemerella aurivillii															2
Ephemerella mucronata Lv.															20
Ephemeroptera indet. Lv.											4				12
Heptagenia dalecarlica Lv.	24														1
Heptagenia fuscogrisea Lv.		1	2							40		1	2		2
Heptagenia sulphurea Lv.															40
Heptageniidae indet. Lv.	14		24							4			1		216
Leptophlebia marginata Lv.	6	4							4				132	3	2
Leptophlebia sp. Lv.	2	4	1				1		8				120	2	10
Leptophlebiidae indet. Lv.	2	28	92				10		8				544	6	16
Gyraulus sp.	3		76												2
Radix labiata/balthica	5		6												2
Corixidae indet. Ad.			2									1			
Corixidae indet. Lv.												72			
Hydrachnidia indet. Ad.	18	38	12	2	6	20	56	44	12	1	36	12		6	28
Sialis fuliginosa Lv.			2				1		2			1		1	1
Sialis sp. Lv.			3										2		1
Cordulegaster boltonii Lv.							3	1					1		20
Gomphidae indet. Lv.															16
Odonata Indet. Lv.															1
Onychogomphus forcipatus Lv.															1
Pyrrhosoma nymphula Lv.													2		

NIVA 7394-2019

Somatochlora metallica Lv.													2				
Zygoptera indet. Lv.													6				
Oligochaeta Indet.	44	16	20	8	116	1	44	96	640	1120	12	192	32	3776	6	128	2752
Amphinemura sp. Lv.	26	20		82		216	8	3	232			58			8	6	160
Brachyptera risi Lv.				88		40			2			10			3	1	184
Capnia atra Lv.				3													
Capnia sp. Lv.	32			12	2												1
Capnopsis schilleri Lv.				1								3				1	144
Diura nanseni Lv.	2			12	2	7						2			7	6	7
Isoperla difformis Lv.							1					1					26
Isoperla grammatica Lv.		1						6									
Isoperla obscura Lv.					10					1							
Isoperla sp. Lv.	2	16			16		14	8	9			1			9	9	4
Leuctra hippopus Lv.	8	12	2	9		36	72	3	32			6			10	6	44
Leuctra nigra Lv.				5					1		6						
Leuctra sp. Lv.	1	6	1	12	2	32	16	2	52			42			28	36	192
Nemoura avicularis Lv.	6		1						5			2	1			22	
Nemoura cinerea Lv.																	3
Nemoura sp. Lv.	1										10	2	1	4		8	56
Nemouridae indet. Lv.		8	2														
Perlodes dispar Lv.																1	
Perlodidae indet. Lv.		8			20		10	2	10						1	12	2
Plecoptera indet. Lv.	6			16		32	8	1	34		8	16			6		12
Protonemura meyeri Lv.		22		5		16			1						1		16
Siphonoperla burmeisteri Lv.	6																26
Taeniopteryx nebulosa Lv.				22		28									3	3	1
Agrypnia obsoleta Lv.			1														
Annitella/Chaetopteryx sp. Lv.												1					
Apatania sp. Lv.	2																
Athripsodes sp. Lv.					1												
Brachycentrus subnubilus Lv.					1												

NIVA 7394-2019

<i>Ceraclea annulicornis</i> Lv.					5														
<i>Ecclisopteryx dalearlica</i> Lv.	1																		
<i>Hydatophylax infumatus</i> Lv.													1						
<i>Hydropsyche pellucidula</i> Lv.	2																		4
<i>Hydropsyche siltalai</i> Lv.		1			1		2	12											30
Hydropsychidae indet. Lv.								1											12
<i>Hydroptila</i> sp. Lv.	4	1	1					1				1							1
Hydroptilidae indet. Lv.		2	2					544											
<i>Itthytrichia</i> sp. Lv.					2														
<i>Lepidostoma hirtum</i> Lv.					10														3
Leptoceridae indet. Lv.	2						1			1									
Limnephilidae indet. Lv.		1	4	3					18			12	3	6				2	32
<i>Limnephilus</i> sp. Lv.			2																
<i>Micrasema setiferum</i> Lv.	10																		
<i>Micropterna lateralis</i> Lv.												4							
<i>Micropterna</i> sp. Lv.												6							
<i>Molannodes tinctus</i> Lv.			8																
<i>Mystacides azurea</i> Lv.							2												
<i>Mystacides</i> sp. Lv.					1														
<i>Neureclipsis bimaculata</i> Lv.		4												1					
<i>Oecetis</i> sp. Lv.																			1
<i>Oecetis testacea</i> Lv.							2	8											
<i>Oxyethira</i> sp. Lv.	3	26	48	1	6	1	32	3	58			1					1	8	
<i>Plectrocnemia conspersa</i> Lv.	1			8		2			2								1	2	8
Polycentropodidae indet. Lv.	10	140	12	4		1	36	1	2					4			14	16	2
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Lv.	32	112	16	6		8	48	3				1	64				6	14	
<i>Polycentropus irroratus</i> Lv.							1							2					
<i>Potamophylax</i> sp. Lv.									4										1
<i>Rhyacophila nubila</i> Lv.	4	34		3		16		8	6								3	3	128
<i>Rhyacophila</i> sp. Lv.	5	1		6		28		1	8			2						6	28
<i>Sericostoma personatum</i> Lv.	3								2			2						2	40

NIVA 7394-2019

Silo pallipes Lv.	1															16	
Sum totalt	5372	2559	4236	774	2518	1292	2015	10484	4232	3226	1134	4170	3482	4945	483	2469	16437
Total antall taksa	45	31	36	33	35	19	26	30	36	15	16	39	22	11	23	50	44

6.3.5 Fisk

Tabell 43. Stasjonsbeskrivelse for el-fiskestasjoner i bekker tilknyttet Myklebysjøen. UTM angir nedstrøms startpunkt for el-fisket.

Stasjon nr	Sone	UTM		Areal, m ²
		Øst	Nord	
1	33	280729	6804064	245
2	33	280406	6805429	72
3a	33	280706	6806813	120
3b	33	280692	6806836	45

Tabell 44. Stasjonsbeskrivelse for el-fiskestasjoner i bekker tilknyttet Store Gjersjøen. UTM angir nedstrøms startpunkt for el-fisket.

Stasjon nr	sone	UTM		Areal, m ²
		øst	Nord	
1	33	277233	6935688	120
2	33	276859	6937235	280
3	33	277496	6937246	75

Tabell 45. Stasjonsbeskrivelse for el-fiskestasjoner i Eriksbekken. UTM angir nedstrøms startpunkt for el-fisket.

Stasjon nr	sone	UTM		Areal, m ²
		øst	Nord	
1	33	323046	6917359	320
2	33	323050	6917333	Punktfiske (10 min)
3	33	322834	6917623	Punktfiske (10 min)
4	33	322823	6917663	100
5	33	322805	6917819	75
6	33	322783	6917836	Punktfiske (10 min)

Tabell 46. Stasjonsbeskrivelse for el-fiskestasjoner i Blekua. UTM angir nedstrøms startpunkt for el-fisket.

Stasjon nr	sone	UTM		Areal, m ²
		øst	Nord	
1	33	325602	6813752	1500
2	33	326323	6816490	2200

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no