

# Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften



# RAPPORT

**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](http://www.niva.no)

**Tittel**

Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften

Løpenummer

7439-2019

Dato

10.12.2019

Forfatter(e)

Kile, M.R., Ranneklev, S.B., Persson, J., Eriksen, T.E. og Myrvold, K.M.

Fagområde

Overvåking

Distribusjon

Åpen

Geografisk område

Norge

Sider

81 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Miljødirektoratet	Oppdragsreferanse Gunn Lise Haugestøl
Oppdragsgivers utgivelse: Miljødirektoratet rapport M-1510 2019	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 190018

Sammendrag

Elveovervåkingsprogrammet er en videreføring av Elvetilførselsprogrammet som NIVA med NIBIO og NVE har vært ansvarlige for siden 2004. Målsetningen med undersøkelsen har vært å klassifisere økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. Tre stasjoner i nedre del av 22 utvalgte elver er klassifisert med tanke på økologisk tilstand, mens 6 elver er klassifisert med tanke på kjemisk tilstand. Videre er 4 elver undersøkt for gruveforurensing. Per i dag finnes det ingen indeks for dette, så denne delen av undersøkelsen inkluderes ikke i den samlede økologiske tilstanden.

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Overvåking</li> <li>2. Elver</li> <li>3. Vannforskriften</li> <li>4. Økologisk og kjemisk tilstand</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitoring</li> <li>2. Rivers</li> <li>3. EU Water Framework Directive</li> <li>4. Ecological and chemical status</li> </ol>
---	---

# Elveovervåkingsprogrammet 2018

## **Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften**

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

*Maia Røst Kile*  
Prosjektleder

*Therese Fosholt Moe*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7174-4  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

## Forord

Denne rapporten viser resultater fra Elveovervåkingsprogrammet, opsjon 3, 2018, hvor totalt 51 vannforekomster ble undersøkt. Arbeidet er utført som et samarbeid mellom Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) på oppdrag fra Miljødirektoratet. NINA har hatt hovedansvaret for kvalitetselementet fisk, mens NIVA har hatt hovedansvaret for de resterende delene av prosjektet.

**Prosjektgruppen har bestått av følgende personer:**

Hans Fredrik Veiteberg Braaten, NIVA (prosjektleder)  
Maia Røst Kile, NIVA (arbeidspakkeleder, rapporteringsansvarlig, ansvarlig for påvekstalger)  
Liv Bente Skancke, NIVA (prosjektkoordinator, ansvarlig for vannprøvetaking)  
Jonas Persson, NIVA (ansvarlig for bunndyr)  
Knut Marius Myrvold, NINA (ansvarlig for fisk)  
Marit Villø, NIVA (ansvarlig for vannkjemiske analyser)  
Sissel Brit Ranneklev, NIVA (ansvarlig for rapportering av vannkjemidata)

I tillegg har følgende personer hatt ansvar for deler av bunndyrfeltarbeidet: Eivind Ekholt Andersen v/NIVA, Joanna Lynn Kemp v/NIVA.

Vannprøver for fastsetting av elvetype og bestemmelse av konsentrasjoner av næringsalter og metaller er tatt av lokale vannprøvetakere, som vi takker for iherdig innsats gjennom både mørketid og snøfall.

Ansvarlige for taksonomiske analyser har vært: Maia Røst Kile v/NIVA (begroingsalger) og Jonas Persson v/NIVA (bunndyr). Ansvarlig for aldersbestemmelser av fisk har vært Knut Marius Myrvold v/NINA.

**Faglig ansvarlige, med ansvar for kvalitetssikring av sine fagfelt:**

Susi Schneider, NIVA (begroingsalger)  
Tor Erik Eriksen, NIVA (bunndyr)  
Jonas Persson, NIVA (bunndyr, gruveundersøkelser)  
Annette Taugbøl, NINA (fisk)  
Marit Villø, NIVA (vannkjemiske analyser)  
Jan-Erik Thrane, NIVA (vannkjemi)

En takk også til Kirk Meyer og Ingar Becsan fra NIVA for å stille med biler og annet nødvendig utstyr.

Dag Hjermann, NIVA, har vært ansvarlig for figurene i rapporten. Therese Fosholt Moe, NIVA, har kvalitetssikret den samlede rapporten.

Oslo, 10. desember 2019,  
Maia Røst Kile  
Forsker, NIVA, seksjon for ferskvannøkologi

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon.....</b>	<b>10</b>
1.1 Bakgrunn .....	10
1.2 Formål og innhold .....	10
<b>2. Presentasjon av elvene .....</b>	<b>12</b>
2.1 Geografisk lokalisering.....	12
2.2 Elvetyper .....	14
2.3 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF).....	18
<b>3. Metode .....</b>	<b>19</b>
3.1 Tidspunkt for prøvetaking.....	19
3.2 Begroingsalger og heterotrof begroing .....	19
3.2.1 Prøvetaking av begroingsalger og heterotrof begroing .....	19
3.2.2 Taksonomiske bestemmelser av begroingsalger og heterotrof begroing.....	20
3.2.3 Indeksregninger og tilstandsklassifisering for begroingsalger og heterotrof begroing.....	20
3.3 Bunndyr.....	21
3.3.1 Prøvetaking av bunndyr .....	21
3.3.2 Taksonomiske bestemmelser av bunndyr.....	21
3.3.3 Indeksregninger og tilstandsklassifisering for bunndyr .....	22
3.4 Fisk .....	23
3.4.1 Fangst av fisk i felt .....	23
3.4.2 Alders- og taksonomiske bestemmelser .....	24
3.4.3 Indeksregninger og tilstandsklassifisering for fisk.....	24
3.5 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer .....	26
3.6 Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand .....	27
3.6.1 Indeksverdier og grenseverdier.....	28
3.6.2 Beregning av samlet økologisk tilstand .....	29
3.6.3 Beregning av samlet kjemisk tilstand .....	31
<b>4. Usikkerhet og begrensninger .....</b>	<b>32</b>
4.1 Stasjonsutvalgelse.....	32
4.2 Elvetyppifisering.....	32
4.3 Begroingsalger og heterotrof begroing .....	33
4.4 Bunndyr.....	34
4.5 Fisk .....	35
4.5.1 Plassering av stasjoner .....	35
4.5.2 Naturlig dynamikk .....	36
4.5.3 Fangbarhet under feltarbeid .....	36
4.5.4 Usikkerhet ved utfangstmetoden.....	36
4.5.5 Indeks for økologisk tilstandsklassifisering .....	36

---

4.6	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer .....	37
4.7	Kriterier for usikkerhetsvurdering for enkeltindekser/parametere .....	37
<b>5.</b>	<b>Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement.....</b>	<b>40</b>
5.1	Begroingsalger og heterotrof begroing .....	40
5.1.1	Artsantall og artssammensetning.....	40
5.1.2	Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering.....	42
5.1.3	Klassifisering av økologisk tilstand mht. organisk belastning.....	44
5.1.4	Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsuring .....	45
5.2	Bunndyr – økologisk tilstandsvurdering (42 stasjoner) .....	49
5.2.1	Artsantall og artssammensetning.....	49
5.2.2	Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering/organisk belastning (ASPT-indeks) .....	50
5.2.3	Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsuring (RAMI-indeksen) .....	53
5.3	Bunndyr og vannkjemi - påvirkning med hensyn til gruveforurensning (åtte stasjoner) .....	55
5.4	Fisk .....	58
5.5	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer .....	60
5.5.1	Næringssalter .....	60
5.5.2	pH .....	62
5.6	Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer .....	62
5.6.1	Vannregionspesifikke stoffer.....	62
5.6.2	Prioriterte stoffer .....	63
<b>6.</b>	<b>Økologisk tilstandsklassifisering for eutrofiering og forsuring .....</b>	<b>64</b>
6.1	Eutrofiering .....	64
6.2	Forsuring .....	67
<b>7.</b>	<b>Kjemisk tilstandsklassifisering .....</b>	<b>70</b>
<b>8.</b>	<b>Samlet økologisk og kjemisk tilstand .....</b>	<b>70</b>
<b>9.</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>76</b>
<b>10.</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>78</b>
<b>Vedlegg.....</b>	<b>.....</b>	<b>81</b>

---

## Sammendrag

Elveovervåkingsprogrammet er en del av norske myndigheters basisovervåking og en videreføring av Elvetilførselsprogrammet som NIVA med NIBIO og NVE har vært ansvarlige for siden 2004.

Målsetningen med undersøkelsen har vært å klassifisere økologisk tilstand i henhold til vannforskriften (basert på biologiske kvalitetselementer, fysisk-kjemiske kvalitetselementer og vannregionspesifikke stoffer) i nedre del av 22 utvalgte elver, slik at eventuelle tiltak kan vurderes.

Med hensyn til biologi er det undersøkt totalt 68 stasjoner: 3 stasjoner i hver elv fordelt på 46 vannforekomster i 2018, det vil si fra 1-3 stasjoner pr vannforekomst. I tillegg ble konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann for fastsetting av kjemisk tilstand i 6 utvalgte elver. For vannforekomster der mer enn 1 stasjon er undersøkt er resultatene for disse stasjonene slått sammen til én tilstandsklasse. Videre er 7 vannforekomster fordelt på 4 elver undersøkt for gruveforurensing. Totalt er dermed 76 stasjoner i 51 vannforekomster undersøkt, i totalt 25 elver.

I en totalvurdering av økologisk tilstand ble 11 vannforekomster klassifisert til å være i «svært god» tilstand, 25 i «god» tilstand og 5 i «moderat» tilstand. I de resterende vannforekomstene er kun kvalitetselement fisk undersøkt, eller det er kun sett på gruveforurensning (finnes ingen indeks for dette), og her er det derfor ikke beskrevet samlet økologisk tilstand.

Basert på årets undersøkelser ser det ut til at de utvalgte vannforekomstene er lite belastet med **næringsalter**. Samtlige vannforekomster ble klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand for eutrofiering (PIT-indeksen for påvekststalger, TotP og TotN).

Resultatene for **organisk belastning** (basert på bunndyr-indeksen ASPT) indikerer at 3 av de undersøkte vannforekomstene ligger under miljømålet. Alle tre (33.NID1, 43.NAM3 og 50.RØS(2)) var i «moderat» tilstand, noe som tyder på påvirkning av organisk belastning, med potensielle kilder som avrenning fra jordbruk, urbane områder eller industri.

Siden moderat kalkrike vannforekomster ikke er regnet for å være forsuringsfølsomme, har vi for **forsuring** sett bort fra resultatene fra moderat kalkrike vannforekomster. Av de resterende vannforekomstene er alle med unntak av én vannforekomst klassifisert til å være i «god» eller «svært god» tilstand basert på de forsuringsrelevante parameterne (begroingsalgeindeksen AIP, makroinvertebratindeksen RAMI og pH). Den øverste vannforekomsten i Verdalselva ble klassifisert til «moderat» tilstand med hensyn til forsuring. Den ligger utenfor kjerneområdet for påvirkningene av langtransporterte forsurende luftforurensninger (nitrogen og svovel), men her er det likevel fortsatt avsetninger av nitrogen, noe som kan forklare at elven viser tegn til forsuring.

Basert på **fiskeindeksen** havnet 5 av de undersøkte vannforekomstene i «svært god» tilstand, mens en samlet vurdering av de to siste vannforekomstene, begge i Alna, ga «dårlig» økologisk tilstand. Dette er som forventet, da Alna er en relativt liten elv som renner gjennom Oslo by, med urban påvirkning som avrenning fra spredte avløp, gamle deponier og påvirkning fra forurenset overflate- og veivann (som blant annet inneholder partikler og metaller).

Av de **vannregionspesifikke stoffene** som ble målt, var det kun overskridelser av grenseverdier for sink i Orkla (27.ORK.1). I to av fire vannprøver ble konsentrasjoner høyere enn MAC-EQS målt. Avrenning fra Løkken Verk er antagelig årsaken.

Samtlige vannforekomster undersøkt for **prioriterte stoffer** ble klassifisert til «god» kjemisk tilstand, da metallene som ble vurdert var godt under AA-EQS. Prøvetaking ble riktignok kun gjennomført fire ganger i 2018, så klassifiseringen av kjemisk tilstand er derfor svært usikker for disse vannforekomstene. For å fastsette kjemisk tilstand sikrere bør prøvetakingen gjennomføres hyppigere, flere prioriterte stoffer bør analyseres og i andre matrikser enn kun vann.

Det finnes per i dag ingen indeks for **gruvepåvirkning**, så graden av gruvepåvirkning er her definert som «ingen», «mulig/noe» eller «sterk» påvirkning. I overvåkingen av gruvepåvirkede vassdrag (Folla, Orkla, Ya og referansen Kvita), ble to lokaliteter klassifisert som «sterk påvirket», fem som «noe/mulig påvirket» og en som «ikke påvirket». Ya og Folla ved Folshaugmoen (F7) ble utpekt som «sterk påvirket. Dette ble vist ved bunndyr, grad av tilslamming og overskridelse av AA-EQS for en eller flere tungmetaller (kobber, sink og kadmium). I forbindelse med prøvetakingen i Folla ble det funnet betydelige mengder små plastpartikler i bunnsstrat nedstrøms Follidal sentrum. Plasten var av typen polyetylen, som har stor overflate i forhold til vekt, og ventes derfor å ha høy mobilitet og spredningsevne nedover i vassdraget.

For **sterkt modifiserte vannforekomster** (SMVF) kan ikke tilstandsklassifiseringen relateres direkte til vannforekomstenes miljømål. Miljømålet for SMVF er ikke god økologisk tilstand, men godt økologisk potensial. I denne undersøkelsen er det kun beregnet økologisk tilstand, som ikke er sammenlignbart med økologisk potensial, og det mest relevante kvalitetsselementet for hovedpåvirkningen er heller ikke alltid undersøkt (f.eks. fisk). Resultatene fra disse undersøkelsene er dermed ikke direkte sammenlignbare med undersøkelser av økologisk potensial i disse vannforekomstene, men i henhold til Vann-Nett har 2 av de 12 aktuelle SMVF i denne undersøkelsen oppnådd miljømålet om «godt» økologisk potensial, mens de resterende ble klassifisert til «moderat» og «dårlig» økologisk potensial og har dermed ikke oppnådd miljømålet gitt i vannforskriften.



## Summary

Title: River Monitoring Programme 2018. Classification of ecological and chemical status in Norwegian rivers according to the Water Framework Directive.

Year: 2019

Author(s): Kile, M.R., Ranneklev, S.B., Persson, J., Eriksen, T.E., Myrvold, K.M.

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7174-4

The River Monitoring Program is part of the Norwegian authorities' surveillance monitoring and is a continuation of a monitoring program that has been run by NIVA with NIBIO and NVE since 2004 ("Elvetilførselsprogrammet"). The objective of the survey was to classify the ecological and chemical status according to the guidelines in "vannforskriften" (the Norwegian implementation of the Water Framework Directive), as a basis for planning of potential measures to be taken. This report shows the results from 2018, where a total of 68 sites in 46 water bodies in 22 rivers were monitored, resulting in 1-3 sites being monitored in each water body. Biology was monitored at 3 sites in each of the 22 rivers, and water chemistry for EU priority substances was measured in 6 rivers. Where more than one site was monitored within a water body, the results for the sites were combined to one average classification for that water body. Furthermore, 7 water bodies in a total of 4 rivers were monitored for mine pollution. This sums up to a total of 76 stations monitored, across 51 water bodies in 25 rivers.

An overall assessment of ecological status shows that 11 water bodies were classified to high status, 25 to good status and 5 to moderate status. The remaining water bodies were classified for fish only or surveyed for mine pollution (no index for this), and an overall assessment of ecological status has not been conducted for these.

Based on the **eutrophication**-relevant parameters/indexes (benthic algae index PIT, TotP, TotN), all the water bodies were classified to good or high status.

Looking only at **organic pollution** (macroinvertebrate index ASPT), there were 3 water bodies that were classified to moderate status (33.NID1, 43.NAM3 and 50.RØS(2)), while the remaining water bodies were classified to good or high status. The three water bodies in moderate status are most likely affected by a combination of run off from farm land, urban areas and possibly industry.

Parameters considering **acidification** are not included for moderately calcareous water bodies, since these water bodies are not considered sensitive to acidification. For the remaining water bodies, we combined the acidification-relevant parameters (benthic algae index AIP, macroinvertebrate index RAMI and pH), and found that the acidification status was good or high for all water bodies except for one. The upper most water body in Verdalselva was classified to moderate status. This river is outside the core area of long range transboundary air pollution of acidifying substances (nitrogen and sulphur) in Norway, but there are still some depositions of nitrogen here, and this could explain the indications of acidification in this river.

Based on the **fish index**, 5 of the water bodies sampled were classified to high status, while an overall assessment of the 2 last water bodies, both in Alna, were classified to poor ecological status. This is expected since Alna is an urban river located in central Oslo, and the river is affected by several contamination sources (e.g. sewage overflow/leakages and runoff from old deposits, impermeable surfaces and roads), which may influence the ecological status.

The concentration of **river basin specific pollutants** was only exceeded in Orkla (27.ORK.1). In two of four samples, concentrations higher than MAC-EQS for sink were measured. Runoff from Løkken Verk was probably the reason.

Regarding **priority substances**, all the water bodies where this was analysed were in good chemical status. Classification of chemical status was based on only 4 water samples in each of the 6 rivers during 2018, however, and must thus be considered highly uncertain.

As part of Elveovervåkingsprogrammet, effects of **mine tailings** were evaluated from selected sites in the rivers Folla, Kvita, Ya and Orkla, based on water chemistry samples, siltation and benthic macroinvertebrate communities. Effects on macroinvertebrates were evaluated using a qualitative scale (strong, some/possible and no perturbation). Two sites were found to be strongly perturbed (in the River Folla and Ya). This was supported by water chemistry samples, showing levels above AA-EQS thresholds for cadmium, copper and zinc. In addition, large quantities of polyethylene plastic were observed in the substratum of the River Folla. Polyethylene has a high surface area:weight ratio and is expected to have high mobility and high capacity of spreading down the riversystem.

For **heavily modified water bodies** (HMWB), the objective is not good ecological status, but good ecological potential. In this survey, only ecological status has been calculated, which is not directly comparable to ecological potential. Furthermore, the most appropriate quality element to measure effects of the main pressure has not always been monitored (e.g. fish). The results from this survey can thus not be directly compared to surveys of ecological potential in these water bodies, but according to Vann-Nett, 2 of the 12 HMWB in this monitoring programme are classified to good ecological potential, while the remaining water bodies were classified to moderate and poor ecological potential.

# 1. Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn

Norge er et lite land med mye vann: vi har en lang kystlinje, mye nedbør og mange bekker, elver og innsjøer. Sammenlignet med resten av Europa er Norges elver og innsjøer relativt rene og uberørte, men vannmiljøet er påvirket av reguleringer, landbruk, spredte avløp, skogsdrift, industri, langtransporterte miljøgifter og stoffer fra forbruksartikler. Samtidig vokser befolkning og det er endringer i klimaet som gjør at vannmiljøet er utsatt for økende press. Innsjøer og elver er landets viktigste kilder til drikkevann, vanningsvann for landbruk, prosessvann for industri, og rene innsjøer og elver er en forutsetning for rekreasjon.

Ved implementering av vannforskriften i 2007 fikk forvaltningen klare føringer for overvåking og målbare miljømål å arbeide etter. Det generelle miljømålet for alle vannforekomster iht. vannforskriften er god økologisk og kjemisk tilstand for naturlige vannforekomster (§4 i vannforskriften) og godt økologisk potensial for sterkt modifiserte vannforekomster (§5 i vannforskriften). Mindre strenge miljømål kan settes for enkelte vannforekomster dersom alle kriterier for dette er innfridd (§10 i vannforskriften).

Pilarene i vannforskriften er karakterisering og klassifisering. I karakteriseringen samles det inn data om miljøtilstanden i vannet og påvirkninger identifiseres. Informasjonen som hentes inn benyttes til å vurdere om miljømålene vil nås. I klassifiseringen bestemmes den faktiske tilstanden, og avstanden til miljømålet. Data innhentes og tilstanden bestemmes etter overvåking av biologiske, fysiske og kjemiske kvalitetselementer.

Overvåkingen gjennomføres etter tre ulike strategier: basisovervåking, tiltaksovervåking og problemkartlegging. Basisovervåkingen skal gjennomføres i et utvalg av vannforekomster for å avdekke langsiktige endringer, både naturlige og menneskeskapte. Basisovervåkingen bidrar også til å fastsette referanseverdier. Overvåkingen gjennomføres og bekostes av miljømyndighetene. Tiltaksovervåking skal iverksettes i de vannforekomster som står i fare for ikke å nå miljømålene, der det er usikkert om miljømålene er nådd, ved vurdering av endringer som følge av tiltak og hvor det er utslipp av prioriterte stoffer. Problemkartlegging skal gjennomføres der det er behov for tiltaksovervåking, men der dette ikke er etablert. Problemkartlegging kan også benyttes dersom man ikke kjenner årsakene til at miljømålene ikke er nådd, samt å fastslå omfanget og konsekvensene av forurensningsuhell.

Vannmiljøet skal forvaltes slik at miljømålet om generell god økologisk og kjemisk tilstand skal oppnås. I vannforskriften forvaltes vannmiljøet helhetlig i nedbørfelt fra fjell til sjø, og overflatevannet deles inn i elver, innsjøer og kystvann.

## 1.2 Formål og innhold

Dette overvåkingsprogrammet er en del av norske myndigheters basisovervåking. Elveovervåkingsprogrammet er en videreføring av Elvetilførselsprogrammet som NIVA, NIBIO og NVE har hatt overvåkingsansvar for siden 2004. I 2017 ble for første gang biologiske kvalitetselementer inkludert i undersøkelsene, og dette ble videreført i 2018. I tillegg rapporteres det fra 2018 data fra en pågående overvåking av gruvepåvirkede vassdrag (som del av NIVAs lange tidsserier). Siden overvåkingsprogrammet er omfattende, rapporteres resultatene i 3 separate rapporter, der denne

rapporten i hovedsak tar for seg de biologiske undersøkelsene med støtte av fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Data for fastsetting av kjemisk tilstand innhentes fra de to andre rapportene i Elveovervåkingsprogrammet.

Formålet med denne rapporten er å klassifisere økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomster i nedre del av utvalgte elver i henhold til vannforskriften. Den økologiske tilstanden baserer seg på kartlegging av biota (begrøingsalger, heterotrof begroing, bunndyr og fisk), fysisk-kjemiske kvalitetselementer og vannregionspesifikke stoffer. Den kjemiske tilstanden fastsettes ut fra konsentrasjonsmålinger av prioriterte stoffer i vann, sediment og/eller biota. I denne rapporten er kun konsentrasjoner av noen få vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vannsøykla i utvalgte elver målt. Klassifisering av samlet økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene i denne rapporten er basert på data som er innhentet i løpet av ett år (2018) og fra 1 til 3 stasjoner pr. vannforekomst. Det presiseres at tilstandsklassifiseringen er gjort med hensyn til de data som er hentet inn i dette prosjektet. I store vannforekomster vil man kunne ha flere påvirkninger som muligens ikke fanges opp ved få prøvestasjoner. Det kan for eksempel finnes lokale punktutslipp som kan påvirke begrensede deler av en vannforekomst.

Vannforekomster som er utpekt som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) som følge av menneskeskapte fysiske eller hydrologiske endringer har et annet miljømål enn naturlige vannforekomster. Miljømålet til SMVF kalles godt økologisk potensiale (GØP) og tilpasses hver enkelt vannforekomst på bakgrunn av tiltak som er mulig å gjennomføre innenfor en rimelig kostnadsramme. I dag er det ikke utarbeidet klassegrenser for alle SMVF med hensyn til de biologiske kvalitetselementene. Vannforekomster som er definert som SMVF i denne rapporten blir derfor klassifisert som om de var naturlige vannforekomster.

Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer er prøvetatt 4 ganger i løpet av året, ved én stasjon i de ulike elvene og konsentrasjonene av metaller i vann er kun bestemt. Klassifiseringen av den kjemiske tilstanden er dermed svært usikker. Usikkerheten til den økologiske tilstandsklassifiseringen vil også øke, da kun metallene av de vannregionspesifikke stoffene er kvantifisert. Det vil også kunne ha en effekt på den beregnede økologiske og kjemiske tilstanden i vannforekomstene at kvantifiseringen av stoffene kun er gjort i vann, og ikke i biota eller sediment.

## 2. Presentasjon av elvene

### 2.1 Geografisk lokalisering

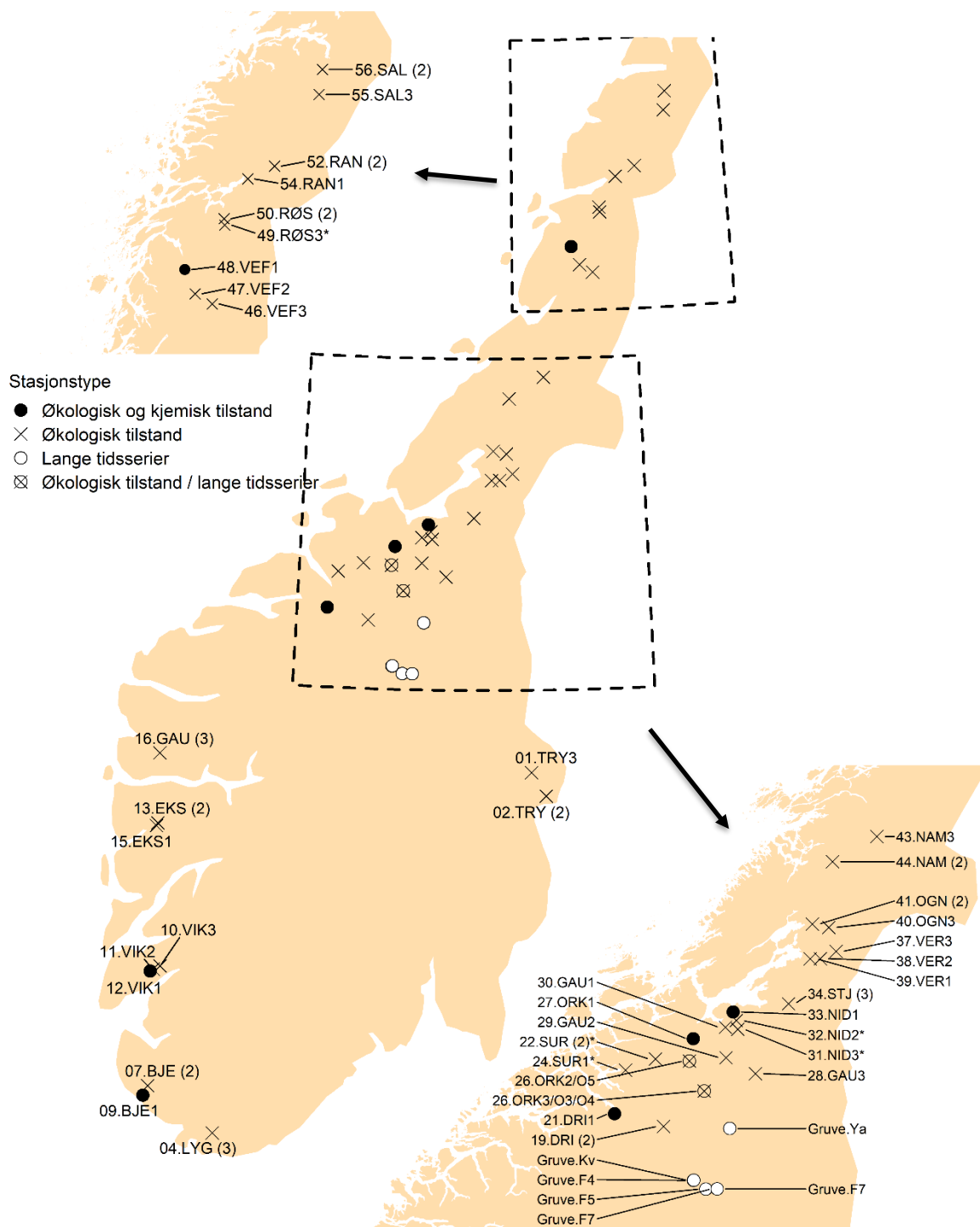
For undersøkelsene i 2018 dekker overvåkingsprogrammet 25 elver, 51 vannforekomster og 76 stasjoner. Vannforekomstene, som inngår i undersøkelsen er vist i Figur 1.

Det har vært lagt vekt på å finne representative og velegnede stasjoner for prøvetaking i nedre del av de ulike elvene. Det har vært flere hensyn å ta:

1. Stasjonene har vært forsøkt hensiktsmessig plassert med tanke på praktisk adkomst og trygg gjennomføring. Vannprøvene er samlet inn av lokale prøvetakere gjennom hele året, og det er viktig at det skal være trygt og mulig å prøveta også i vintersesong og mørketid.
2. Nederste stasjon er lagt i nedre del av elva, men ikke så nær utløpet at det er fare for saltvannspåvirkning.
3. Stasjonene er forsøkt plassert oppstrøms eller et godt stykke nedstrøms lokale sidebekker, som kan gi et lite representativt bilde av resten av elven, og et godt stykke nedstrøms eventuelle innsjøer for å unngå påvirkning fra innsjølevende arter.
4. For de biologiske kvalitetselementene har det vært prioritert å prøveta stasjoner med habitat som er egnet for de ulike kvalitetselementene, og så nær vannprøvetakingen som mulig.
5. Der det foreligger tidligere data og/eller annen pågående overvåking, har eksisterende stasjonsnett vært prioritert.

I og med at det er undersøkt tre stasjoner i hver elv, der disse utvelgelseskriteriene er lagt til grunn, varierer antall stasjoner i hver vannforekomst. I noen tilfeller er det tre stasjoner i samme vannforekomst, mens det ved andre tilfeller er en stasjon.

Koordinatene i Vedlegg 1 viser stasjonene der prøvene av begroingsalger ble tatt. Valget baserer seg på at begroingsalger ble undersøkt på nesten samtlige stasjoner, mens de andre biologiske- og fysisk-kjemiske kvalitetselementene kun ble undersøkt på et utvalg av stasjonene. Vannprøvetaking for typifisering ble utført i nærheten av disse stasjonene. Vannprøver for vannregionspesifikke og prioriterte stoffer ble kun tatt i vannforekomstene som var nærmest elveutløpet, i de såkalte RID-elvene (M-1168, 2018). El-fiske og prøvetakning av andre biologiske kvalitetselementer, samt vannkjemi, var kun sammenfallende i Reisaelva. Av den grunn er koordinatene for prøvepunktene for el-fiske vist i en egen tabell (Vedlegg 2). Koordinater for vannprøvetakingen finnes i den nasjonale databasen Vannmiljø (<https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>).



Figur 1. Prøvetakingsstasjoner undersøkt i 2018. Der flere stasjoner er undersøkt innenfor samme vannforekomst er disse slått sammen og antall stasjoner er satt i parentes. Det er laget et forstørret utsnitt av Nordland og Trøndelag der flestparten av de undersøkte vassdragene er lokalisert (Kartdata fra Kartverket).

## 2.2 Elvetyper

Typifisering av de ulike vannforekomstene er stort sett basert på månedlige vannprøver (8-14 prøvetakninger per elv i 2018). Kalkinnhold og humusinnhold ble målt som henholdsvis kalsiumkonsentrasjon og konsentrasjon av total organisk karbon (TOC), og disse parameterne ble analysert i alle vannprøvene. Humusinnhold målt som farge (Pt/l) ble ikke analysert i de såkalte RID-elvene. I noen vannforekomster var elvetypen nær typegrensen for disse typologifaktorene. I disse tilfellene ble elvetypen som hadde strengeste klassegrense for de biologiske kvalitetselementene valgt. I vannforekomster som kalkes ble elvetype bestemt fra målestasjon oppstrøms kalkdoserer (Veileder 02:2018) eller ved data fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no). En oversikt over vannforekomster med tilhørende elvetyper er gitt i Tabell 1. Ved avvik fra elvetyper gitt i [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no), er dette beskrevet i Tabell 1. Elvetypefiseringen er ytterligere beskrevet i kapittel 4.2.

For de gruvepåvirkede elvene har det vært prøvetakninger to ganger årlig, og over flere år. I tre tilfeller ble de gruvepåvirkede elvene typifisert på bakgrunn av vannkjemiske analyser fra disse tidsseriene, ellers har vanntyper blitt hentet fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no).

Tabell 1. Oversikt over vannforekomster, klimaregioner, elvetyper bestemt fra måledata, elvetyper oppgitt i [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no), avvik i måledata i forhold til informasjon fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no) og informasjon om vannforekomsten er anadrom. Klimaregioner er hentet fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no), hvor lavland er under 200 moh. og skog 200-800 moh. Der det er usikkerheter rundt bestemmelsen av en elvetype er det satt inn alternativ elvetype. Alternativ elvetype oppgitt i parentes er mindre sannsynlige. Vannprøver som er tatt oppstrøms kalkdoserer er angitt med \*. Målte parametere som avviker fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no) er vist. Informasjon om vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF) er hentet fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no). Informasjon om vannforekomsten er anadrom er hentet fra Lakseregisteret ([www.lakseregisteret.no](http://www.lakseregisteret.no)) og korrespondanse med Fylkesmannen i Hedmark (Trysilelva). Data fra Trysilelva er fra 2017. I noen vannforekomster mangler måledata, og data fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no) er da benyttet.

Rapport navn	Fylke	Vann forekomst ID	Vannforekomst navn	Klima region	Kalsium	TOC	Elve type	Alt. elvetype	Avvik fra www. Vann-Nett.no	Anadrom
01.TRY3	Hedmark	311-249-R	Trysilelva Innbygda – Sagnfossen/HM	Skog	Kalkfattig	Klar	R205	Ingen	Ingen	Nei
02.TRY (2)	Hedmark	311-80-R (SMVF)	Trysilelva nedre del	Skog	Kalkfattig	Klar	R205	Ingen	Ingen	Nei
Gruve.Ya	Hedmark	121-96-R (SMVF)	Ya	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ca	Ingen informasjon
Gruve.Kv	Hedmark	002-249-R	Kvita	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ca	Nei
Gruve.F4	Hedmark/Opp land	002-1760-R	Folla (Strypbekken - Deplflyin)	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ingen	Nei
Gruve.F5	Hedmark	002-254-R	Folla (Deplflyin - Follidal)	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ingen	Nei
Gruve.F7	Hedmark	002-1717-R	Folla (Brubakk - Kjølle)	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ingen	Nei
04.LYG (3)	Vest-Agder	024-412-R	Lygna - Gysland kalkdoserer til Rom	Skog	Svært kalkfattig	Klar	R202b	Ingen	Data fra Vann-Nett	Ja
07.BJE (2)	Rogaland	027-234-R	Bjerkreimselva; Fotlandsvatnet til Svelavatnet	Lavland	Svært kalkfattig	Klar	R102d	Ingen	Data fra Vann-Nett	Ja
09.BJE1	Rogaland	027-92-R	Tengsfossen	Lavland	Svært kalkfattig	Klar	R102d	Ingen	Data fra Vann-Nett	Ja
10.VIK3	Rogaland	038-35-R	Vikedal bekkefelt	Lavland	Svært kalkfattig	Svært klar	R101b*	R102d	Ca og TOC	Ja
11.VIK2	Rogaland	038-10-R	Lokafossen	Lavland	Svært kalkfattig	Svært klar	R101b*	R102d	Ca og TOC	Ja
12.VIK1	Rogaland	038-11-R	Vikedalselva	Lavland	Svært kalkfattig	Klar	R102d	Ingen	Data fra Vann-Nett	Ja
13.EKS (2)	Hordaland	063-181-R (SMVF)	Eksingedalsvassdraget - Storelvi/Ekso	Lavland	Svært kalkfattig	Klar	R102b*	R102d	TOC	Ja
15.EKS1	Hordaland	063-159-R (SMVF)	Mysterelva	Lavland	Svært kalkfattig	Data mangler	R102d	Ingen	Data fra Vann-Nett	Nei
16.GAU (3)	Sogn og fjordane	083-108-R	Gaula nedre	Skog	Svært kalkfattig	Klar	R202b	Ingen	Data fra Vann-Nett	Ja



Rapport navn	Fylke	Vann forekomst ID	Vannforekomst navn	Klima region	Kalsium	TOC	Elve type	Alt. elvetype	Avvik fra www. Vann-Nett.no	Anadrom
19.DRI (2)	Møre og Romsdal	109-280-R	Driva, regulert del fra utløp Driva kraftstasjon til utløp Vekveselva	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	R204, (R205)	TOC og Pt	Ja
21.DRI1	Møre og Romsdal	109-54-R	Driva, nedre del	Skog	Kalkfattig	Klar	R205	(R207)	Ingen	Ja
22.SUR (2)	Møre og Romsdal	112-162-R (SMVF)	Surna, midtre del	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	(R105)	Ca	Ja
24.SUR1	Møre og Romsdal	112-30-R (SMVF)	Surna nedre del	Lavland	Kalkfattig	Klar	R105	Ingen	Ingen	Ja
25.ORK3	Trøndelag	121-75-R (SMVF)	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ingen	Ja
Gruve.O3	Trøndelag	121-75-R (SMVF)	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ingen	Ja
Gruve.O4	Trøndelag	121-75-R (SMVF)	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	Ingen	Ingen	Ja
Gruve.O5	Trøndelag	121-315-R (SMVF)	Orkla, samløp Grana – Bjørsetdammen	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R108	Ingen	TOC og Pt	Ja
26.ORK2	Trøndelag	121-315-R (SMVF)	Orkla, samløp Grana - Bjørsetdammen	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	(R108)	TOC og Pt	Ja
27.ORK1	Trøndelag	121-56-R	Orkla, Prestmoen	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	TOC	Ja
28.GAU3	Trøndelag	122-50-R	Gaula mellom Gaare og Forsetmo	Skog	Kalkfattig	Klar	R205	Ingen	Ingen	Ja
29.GAU2	Trøndelag	122-506-R	Gaula, Støren-Lundamo	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ingen	Ja
30.GAU1	Trøndelag	122-19-R	Gaula, nedre del	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ingen	Ja
31.NID3	Trøndelag	123-599-R (SMVF)	Nidelva Løkaunet – Moodden (SVMF)	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ingen	Nei
32.NID2	Trøndelag	123-603-R (SMVF)	Nidelva, Fjæremsfossen - Øvre Leirfoss (SVMF)	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	R105	Ingen	Nei
33.NID1	Trøndelag	123-29-R (SMVF)	Nidelva nedenfor Nedre Leirfoss (SVMF)	Lavland	Kalkfattig	Klar	R105	Ingen	TOC	Ja
34.STJ (3)	Trøndelag	124-72-R	Nedre del av Stjørdalselva	Lavland	Kalkfattig	Klar	R105	R106	TOC og Pt	Ja
37.VER3	Trøndelag	127-166-R	Helgåa	Lavland	Kalkfattig	Klar	R105	(R106)	TOC og Pt	Ja
38.VER2	Trøndelag	127-169-R	Verdalselva øvre del nedstrøms Vuku	Skog (Burde vært lavland)	Moderat kalkrik	Klar	R207	R208, (R205, R206)	Ca, TOC og Pt.	Ja

Rapport navn	Fylke	Vann forekomst ID	Vannforekomst navn	Klima region	Kalsium	TOC	Elve type	Alt. elvetype	Avvik fra www. Vann-Nett.no	Anadrom
39.VER1	Trøndelag	127-36-R	Verdalselva nedre	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	(R108)	Ca, TOC og Pt	Ja
40.OGN (3)	Trøndelag	128-21-R	Ogna mellom Skjølågrind og Støa	Lavland	Kalkfattig	Humøs	R106	Ingen	Ingen	Ja
43.NAM3	Trøndelag	139-258-R	Namsen Fiskumfoss-Skorovasselva	Lavland	Kalkfattig	Klar	R105	Ingen	TOC og Pt	Ja
44.NAM (2)	Trøndelag	139-34-R	Namsen	Lavland	Kalkfattig	Klar	R105	Ingen	TOC og Pt	Ja
46.VEF3	Nordland	151-55-R	Austervefsna mellom Trofors og samløp Lille Fiplingdalselva	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ca	Ja
47.VEF2	Nordland	151-35-R	Vefsna mellom Laksforsen og samløp Svenningdalselva	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ca	Ja
48.VEF1	Nordland	151-36-R	Vefsna mellom Mosjøen og Laksforsen	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ca	Ja
49.RØS3	Nordland	155-15-R (SMVF)	Røssåga mellom Langforsen og Stormyrbassenget	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ingen	Nei
50.RØS (2)	Nordland	155-254-R	Røssåga mellom samløp Leirelva og Sjøforsen	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ingen	Ja
52.RAN (2)	Nordland	156-302-R	Ranaelva mellom Sagheia og Ørtfjellmoen	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ingen	Ja
54.RAN1	Nordland	156-285-R (SMVF)	Ranaelva nedstrøms samløp Langvassåga	Lavland	Moderat kalkrik	Klar	R107	Ingen	Ingen	Ja
55.SAL3	Nordland	163-18-R	Saltdalselva øvre	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	R204	Ingen	Ja
56.SAL (2)	Nordland	163-13-R	Saltdalselva nedre	Skog	Moderat kalkrik	Klar	R207	R204	Ingen	Ja

## 2.3 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF)

Flere av vannforekomstene som er undersøkt i 2018 er utpekt som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) pga. regulering for vannkraftproduksjon. Vannforskriftens miljømål for SMVF er «godt økologisk potensial» og ikke «god» økologisk tilstand. «Godt» økologisk potensial er definert som den tilstand som oppnås etter at alle relevante tiltak er gjennomført, dvs. tiltak som ikke går ut over samfunnsnyttene av de fysiske inngrepene som er årsaken til at vannforekomsten er definert som SMVF. Det finnes ingen konkrete klassegrenser for kvalitetselementer som kan kvantifisere «godt» økologisk potensial for de biologiske og fysiske-kjemiske kvalitetselementene som er undersøkt i Elveovervåkingsprogrammet. Vi har derfor klassifisert disse innsjøene ut fra klassifiseringssystemet for økologisk tilstand. Dette vil synliggjøre effekter av reguleringen på økosystemet i elvene, men kan ikke brukes til å si noe om hvorvidt de tilfredsstillende «godt» økologisk potensial eller ikke. Vi er ikke kjent med om tiltak er gjennomført i disse SMVF-elvene for å avbøte økologiske skader av reguleringen, og bruker kun informasjonen tilgjengelig på [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no) for å se om SMVF har oppnådd miljømålet om «godt» økologisk potensial.

## 3. Metode

### 3.1 Tidspunkt for prøvetaking

Overvåkingsprogrammet dekker et bredt utvalg biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske parametere (Tabell 2). De biologiske kvalitetselementene (påvekstalger, bunndyr og fisk) prøvetas/el-fiskes én gang pr år. Vann ble prøvetatt 8-12 ganger i løpet av året, og i hovedsak månedlig.

Tabell 2. Oversikt over prøvetakingsparametere og frekvens for prøvetaking.

	Biologiske kvalitetselementer	Frekvens		
	Begroingsalger	1 gang per år i august/september (1.-12.08, 6.-7.09, 12.09, 19.-20.09 & 11.-12.10)		
Heterotrof begroing	1 gang per år i august/september (1.-12.08, 6.-7.09, 12.09, 19.-20.09 & 11.-12.10)			
Bunndyr	1 gang per år i september/oktober (10.-17.10 & 23.10)			
Bunndyr-gruver	2 ganger per år i april (28.-30.04) og oktober (9.-12.10)			
Fisk	1 gang per år i august-oktober (8.-9.08, 6., 17.09, 31.10 & 1.11)			
Økologisk tilstand	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Parametere	Frekvens	Matriks
	Parametere for vanntypifisering, pH og næringsalter	TOC, Ca, farge, pH, total fosfor (TotP) og total nitrogen (TotN)	8-14 per år (for gruver 2 per år)	Vann
	Vannregionspesifikke stoffer	As, Cr, Cu og Zn	4 per år (for gruver 2 per år)	Vann
	Prioriterte stoffer	Metaller Pb, Ni, Cd og Hg	4 per år (for gruver 2 per år)	Vann
Kjemisk tilstand	Prioriterte stoffer	Metaller Pb, Ni, Cd og Hg	4 per år (for gruver 2 per år)	Vann

### 3.2 Begroingsalger og heterotrof begroing

Totalt ble 19 elver, 41 vannforekomster og 57 stasjoner undersøkt for begroingsalger og heterotrof begroing i 2018.

#### 3.2.1 Prøvetaking av begroingsalger og heterotrof begroing

Begroingsalger er prøvetatt én gang, i august/september, med metodikk i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) og den europeiske normen for prøvetaking og analyse av påvekstalger (NS-EN ISO 15708:2009 og NS-EN 14407:2014): På hver stasjon er det undersøkt en strekning på ca. 10 meter ved bruk av vannkikkert. På denne strekningen ble det samlet inn prøver av alle makroskopisk synlige alger, inkludert heterotrof begroing (soppen *Leptomitus lacteus* og bakterien *Sphaerotilus natans* der dette var aktuelt), og dekningen av disse ble estimert som prosent dekning (<1-100 %). For heterotrof begroing ble også tykkelsen av de registrerte forekomstene målt. Videre ble mikroskopiske alger samlet inn ved å børste et område på 8 x 8 cm på overflaten av hver av 10 steiner (à 10-20 cm i diameter) i en beholder med ca. 1 L vann. Det avbørstede materialet ble så blandet godt i vannet og en delprøve på 20 mL ble konserverert med formaldehyd, for senere analyser i mikroskop.

### 3.2.2 Taksonomiske bestemmelser av begroingsalger og heterotrof begroing

Begroingsalger bestemmes taksonomisk ved bruk av mikroskop med opptil 630 x forstørrelse. Tettheten av alger som kun blir observert gjennom mikroskopiske undersøkelser (altså for smått til observasjon i felt), er estimert som hyppig, vanlig eller sjelden. Samme metodikk benyttes til de heterotrofe begroingselementene *Sphaerotilus natans* («lammehaler») og *Leptomitius lacteus*.

### 3.2.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for begroingsalger og heterotrof begroing

Basert på artsregistreringene rapporteres økologisk tilstand for hver elv. Dette rapporteres som avvik fra referansesituasjonen («naturtilstand») med hensyn til effekter av eutrofiering, forsuring og organisk belastning. NIVA har utviklet sensitive og effektive metoder for å overvåke dette ved hjelp av begroingsalger og heterotrof begroing; indeksene PIT for eutrofiering (Periphyton Index of Trophic Status; Schneider & Lindstrøm 2011), AIP for forsuring (Acidification Index Periphyton; Schneider & Lindstrøm 2009; Schneider 2011) og HBI2 for organisk belastning (Heterotrof begroingsindeks; Direktoratgruppen 2018). PIT, AIP og HBI benyttes i dag som gjeldende standard for tilstandsklassifisering basert på begroingsalger og heterotrof begroing, jamfør overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppen 2010) og siste versjon av klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen 2018).

#### Eutrofieringsindeksen PIT

PIT beregnes basert 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). Terskelverdiene som skiller de ulike tilstandsklassene varierer med ulike Ca-konsentrasjoner, og for å kunne beregne tilstandsklasse er det derfor nødvendig å vite Ca-konsentrasjonen i den gitte vannforekomsten (Direktoratsgruppen 2018).

#### Indeks for heterotrof begroing HBI2

HBI2 beregnes med utgangspunkt i en kombinasjon av et årlig gjennomsnitt av dekningsgrad (prosent dekning) og tykkelse (målt i cm) av heterotrof begroing. Dette er et skjønnsmessig system som baserer seg på at tilstanden blir dårligere ved økt forekomst av sopp og heterotrofe bakterier, siden biomassen øker ved økt tilgjengelighet av organisk materiale. Ved 1-10 % dekningsgrad vil lokaliteten havne i moderat eller dårlig økologisk tilstand avhengig av tykkelsen på begroingen, og høyere dekning/tykkere forekomster vil gi dårligere tilstand. God eller svært god økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning oppnås dersom heterotrof begroing kun observeres mikroskopisk eller ikke i det hele tatt (Direktoratsgruppen 2018).

#### Forsuringsindeksen AIP

AIP beregnes basert på forekomsten 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. Terskelverdiene som skiller de ulike tilstandsklassene varierer med ulike Ca- og TOC-konsentrasjoner, og for å kunne beregne tilstandsklasse er det derfor nødvendig å vite Ca- og TOC-konsentrasjonen i den gitte vannforekomsten (Schneider 2011, Direktoratgruppen 2018).

### **Interkalibrering av indeksene**

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 og HBI2 er det foreløpig ikke gjennomført en tilsvarende prosess, så klassegrensene for disse indeksene er pr i dag ikke bindende og kan endres ved en senere interkalibrering.

### **Samlet økologisk tilstand for begroingsalger**

For å beregne samlet økologisk tilstand slås PIT, AIP og HBI2 sammen ved «det verste-styrer-prinsippet» (se kapittel 3.6.2). I tilfeller der man ikke finner nok indikatorarter for utregning av PIT vil man kun benytte HBI2 for tilstandsklassifisering dersom man observerer minimum 1 % dekningsgrad av heterotrof begroing. Dette for å unngå at lokaliteter med få arter blir klassifisert som god eller svært god på bakgrunn av fravær av heterotrof begroing.

## **3.3 Bunndyr**

### **3.3.1 Prøvetaking av bunndyr**

Til sammen 42 stasjoner ble i 2018 prøvetatt for bunndyr for dette prosjektet, fordelt på 14 elver med 3 stasjoner i hver elv. All prøvetaking fulgte metoden oppgitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) der det anbefales bruk av en såkalt sparkemetode (NS-EN ISO 10870:2012). I henhold til veilederen bør bunndyr prøvetas så sent på høsten som mulig, prøvetakingen for dette prosjektet ble utført 10. til 17. oktober i Midt-Norge og i søndre Nord-Norge, og 23. oktober på Østlandet. For prøvetaking ble det brukt en håndholdt sparkehåv med åpning 25 x 25 cm og maskevidde 0,25 mm. Håven ble holdt mot bunnen og med åpningen mot strømmen. Bunnsstratet oppstrøms håven ble sparket/rotet opp med foten, slik at oppvirvlet materiale ble ført inn i håven. Samleprøven består av ni delprøver, der hver delprøve er tatt fra 1 meters elvelengde i løpet av 20 sekunder og ble fordelt for å dekke de ulike substrattypene ved stasjonen. Når tre delprøver var samlet inn (samlet prøvetakingstid 1 minutt) ble håven tømt for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling (eller oftere ved behov). Samleprøven, som da bestod av tre prøver á 1 minutt, ble deretter samlet i ett glass som da utgjør hele prøven fra stasjonen. Bunndyrtettheter som er oppgitt refererer dermed til en prøvetakingsinnsats på totalt 3 minutter per stasjon, og dekker et areal på om lag 2,25 m<sup>2</sup> av elvebunnen. Resultatene fra stasjon 4. NAM1 kan ikke brukes til klassifisering fordi prøven herfra inneholdt svært få dyr, grunnet høy vannføring var det ved denne stasjonen vanskelig å ta prøven dypt nok ned.

### **Bunndyr - overvåking av gruvepåvirkede elver**

Det ble i 2018 tatt prøver av bunndyr fra elvene Folla, Kvita, Orkla og Ya, vår og høst, i perioden 28-30. april og 9-12. oktober. Prøvene ble samlet inn etter samme metode som beskrevet i avsnittet over, og i henhold til tidligere innsamlede data i tidsserien.

### **3.3.2 Taksonomiske bestemmelser av bunndyr**

Materialet ble fiksert med etanol (96 %) i felt for senere analyse på lab. Bunndyr ble telt opp og bestemt til lavest mulige taksonomiske nivå ved hjelp av stereolupe og mikroskop. Etter NIVAs metode for subsampling (Eriksen mfl. 2010) ble hele prøven analysert for å få med alle taksa, mens mengden av hvert takson (dominansforhold) ble ekstrapolert fra delprøver. Prøven ble helt i en bakke og homogenisert. Materialet for analyse ble så delt opp i åtte delprøver før analysen begynte. Første delprøve ble valgt tilfeldig fra bakken og gjennomgått under stereolupe med telling av samtlige individer. For andre delprøve ble prosedyren gjentatt, men her har vi unnlatt å telle taksa i tilfeller der vi registrerte mer enn 40 individer ved første delprøve. For de taksa der vi etter to

delprøver hadde registrert mer enn 40 individer til sammen, ekstrapolerte vi antallet til full prøve. Tellingen fortsatte så videre ved å slå sammen de to neste delprøvene (totalt  $\frac{1}{4}$  av den samlede prøven) og telle de taksa det var få av i denne. Også denne gangen ekstrapolerte vi antall individer av tallrike takson i henhold til prosedyren beskrevet over. Til slutt slo vi sammen de siste fire delprøvene (totalt  $\frac{1}{2}$  av den samlede prøven) og brukte samme fremgangsmåte som beskrevet over. Etter analyse re-fiksertes alt materialet med ny etanol (til over 70 %), prøvene ble registrert og lagret på NIVAs langtidslager.

### **3.3.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for bunndyr**

#### **Indeks for organisk belastning**

Basert på de taksonomiske bestemmelsene av bunndyr ble økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering/organisk belastning vurdert for hver stasjon, ved hjelp av ASPT (Average Score Per Taxon)-indeksen. 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/næringssalter, 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 næringssalter, kan dette for en forsuret bekk resultere i at taksa som skårer lavt for ASPT forsvinner (bl.a. døgnfluefamilien Baetidae, snegler og igler, som kan indikere organisk belastning), mens de gruppene som skårer høyt (f.eks. steinfluer) blir igjen. Dette gjør at økologisk tilstand basert på ASPT kan bli kunstig høy og misvisende i slike spesielt sure vannforekomster. I kalkfattige områder er det derfor gunstig at man i tillegg til ASPT vurderer effekten av forsuring.

#### **Indeks for forsuring**

Indeksen RAMI (River Acidification Macroinvertebrate Index) brukes for å vurdere forsuringstilstand (Direktoratsgruppa 2018) i svært kalkfattige klare og kalkfattige klare vannforekomster. RAMI referanseverdier og klassegrenser for disse er i den reviderte veilederen (Direktoratsgruppa 2018), men klassegrensene inneholder en skrivefeil: Klassegrensen mellom svært dårlig og dårlig for kalkfattige klare elver skal være 3.28 (personlig kommunikasjon, Ann Kristin Schartau, NINA). Indeksen baserer seg på tilstedeværelse og relative mengder av taksa gitt ulike verdier avhengig av forsuringstoleranse. RAMI har klassegrenser for noen flere elvetyper enn tidligere forsuringindekser, og i motsetning til den opprinnelige Raddum-indeksen tar den noe mer hensyn til antall individer av hvert takson og ikke kun tilstedeværelse eller fravær. 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. RAMI er ikke interkalibrert, men det er en god korrelasjon mellom den interkalibrerte bunndyrindeksen AcidIndex2 (modifisert versjon av Forsuringsindeks-2) og RAMI for kalkfattige klare elver. Etter publiseringen av 2018-Veilederen har Miljødirektoratet akseptert et endringsforslag som inkluderer indeksverdier til flere taksa (pers. med. Ann Kristin Schartau, NINA). Disse er brukt i utregningen av RAMI i denne rapporten og vises i Tabell 3.

Tabell 3. Indeksverdier og vekt for fire taksa som inkluderts i utregningen av RAMI etter publiseringen av Veilederen 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018).

Taksakode (AQEM)	Indikatortaksa	Indikatorverdi ( $S_k$ )	Vekt ( $W_k$ )
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

### Indeks for gruveforurensing

Det finnes per Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018) ingen indekser som vurderer effekter av gruveforurensing, og derfor kan ikke økologisk tilstand vurderes på bakgrunn av vanddirektivets fem klasser for denne påvirkningstypen. Foreliggende data er derfor vurdert kvalitativt på bakgrunn av EPT-indeks (antall taksa av Ephemeroptera, Plecoptera og Trichoptera), samt gruppesammensetning i prøvene, med støtte fra vannkjemiske målinger og observasjon av bunnforhold under prøvetaking. Det er i denne rapporten skilt mellom «ingen», «mulig/noe» og «sterk» gruvepåvirkning. Ved sterk påvirkning er det ingen tvil om at bunndyrsamfunnene er i en slik tilstand at miljømålet ikke oppnås, mens det ved noe/mulig er for stor usikkerhet i dataene til å konkludere.

## 3.4 Fisk

Dette kapitlet baserer seg i stor grad på Bækkelie et al. (2018) og Myrvold & Bækkelie (2019).

### 3.4.1 Fangst av fisk i felt

#### Stasjonsinndeling

Innsamlingen og beregning av tetthet av fisk i overvåkningsprogrammet baserer seg på strandnært elektrisk fiske (el-fiske). Det ble derfor valgt ut stasjoner hvor det var mulig å gjennomføre el-fiske, dvs. grunt og saktestrømmende nok til å kunne vade og håve opp immobilisert fisk. Vi etablerte inntil tre el-fiskestasjoner som i størst mulig grad var representative for den miljøvariasjonen som forekommer i hver vannforekomst eller vassdrag, og som var enkelt nok tilgjengelig for én dags arbeid. Valg av stasjon ble derfor foretatt i tre faser. Først ble vannforekomsten delt inn i tre avsnitt på kartet (og med flyfoto) for å sikre at de ulike delene av vannforekomsten ble med i overvåkningsprogrammet. Dersom etablerte stasjoner fra tidligere overvåkning var tilgjengelige ble disse benyttet for å sikre kontinuitet, dersom det ikke fantes gode grunner for å velge en ny stasjonslokalisitet (eks. at stasjonen ikke er representativ for elva eller at de ligger i et område der det er farlig å bevege og/eller oppholde seg i eller lignende). Vi anla den nederste stasjonen i hver vannforekomst i nærheten av lokaliteten som ble benyttet for prøvetaking av vannkjemi, bunndyr og begroingsalger. Deretter ble en representativ strekning identifisert innen hvert elveavsnitt, og endelig valg av stasjon ble foretatt ved befaringsfelt før el-fisket kunne begynne. Stasjonen skulle om mulig dekke ungfiskhabitat samt noen dypere områder for å fange opp større fisk, og dekke et areal på minimum 100m<sup>2</sup>.

#### El-fiske

Før fisket startet ble ledningsevne og temperatur målt ved hver stasjon for å kunne stille inn el-fiskeapparatet på en måte som gjør fangsten effektiv, men som samtidig er skånsom for fisken. El-fiske gir, som alle andre utvalgsmetoder, ikke en fullstendig telling av alle individene i et område. Dette er heller ikke nødvendig, da vi kan bruke et mål for fangbarheten til å beregne det sannsynlige antallet individer tilstede. Ved å fiske over stasjonen tre ganger (tre gangers overfiske) med samme



innsats kan vi bruke nedgangen i antall fisk fra hver omgang til neste til å beregne fangbarheten. Sammen med fangsttallene for de ulike omgangene kan vi deretter beregne antall individer som befant seg innenfor det avfiskede området (se *tetthetsberegning av årsyngel og ungfisk* under for flere detaljer).

Ved tre gangers overfiske skal en ta minimum 20 minutters pause mellom hver omgang. Batteriet på el-fiskeapparatet ble skiftet mellom lokaliteter eller stasjoner, og ikke mellom omganger innen en stasjon. I oppholdstiden mellom fiskeinnsatsene ble fangsten registrert, der vi for hver art registrerte antall individer og deres alder og lengder. Innsamlet fisk ble oppbevart i bøtter inntil de tre omgangene var utført og ble så sluppet tilbake i stasjonsområdet etter siste registrering. Ytterligere praktiske detaljer om metodikken finnes i kapittel 2.4 i Forseth og Forsgren (2009). Fisket ble utført i samsvar med internasjonal standard NS-ISO-14011 og norsk standard NS-9455.

### **Tetthetsberegning av årsyngel og ungfisk**

Tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk er blant annet basert på tettheter av årsyngel og ungfisk av laksefisk (ørret *Salmo trutta*, atlantisk laks *Salmo salar* og røye *Salvelinus alpinus*). Vi brukte samlet antall fisk av ørret og laks i beregningen (røye ble ikke fanget). Vi brukte el-fiskedataene til å beregne tettheten av årsyngel og ungfisk for hver stasjon ved Zippin-metoden (Zippin 1956). Dette er en av de vanligste estimatorene for utfiskingsmetoder slik som tregangers overfiske. Metoden bruker fangsttallene fra hver omgang til å estimere en fangbarhet for stasjonen, som sammen med fangsttallene brukes til å estimere antall fisk som sannsynligvis er tilstede i stasjonsarealet.

### **3.4.2 Alders- og taksonomiske bestemmelser**

Innfanget fisk ble bestemt til art i felt. Feltpersonellet er trent til artsidentifikasjon, og det er dessuten relativt få arter i elvene som inngår i programmet. Aldersfordelingen (årsyngel og eldre unger) hos ørret og laks ble også bestemt i felt da størrelsesforskjellen på disse ofte er ganske tydelige. Det ble tatt med prøver av et utvalg fisk for aldersbestemmelse på laboratorium.

### **3.4.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for fisk**

Det er utviklet flere ulike indekser som kan brukes i tilstandsklassifiseringen av vassdrag basert på fiskedata. Indeksene har til felles at de prøver å klassifisere en vannforekomst basert på hvor mange fisk det er på et utvalgt areal eller som man klarer å fange med en gitt innsats. Indeksene er avhengige av type vannforekomst, metode for innsamling av data, hvilke typer data som er tilgjengelige, og fiskesamfunnets sammensetning. Elvene i dette programmet ble klassifisert etter klassegrensene for «små bekker og elver med laksefisk», men er spredt fra sør til nord, fra kyst til innland, og fra lavland til høyfjell. Dette byr på noen utfordringer i valg av egnet indeks for tilstandsklassifisering.

Sandlund et al. (2013) ga forslag til indekser som skal brukes i tilstandsklassifiseringen av vassdrag for kvalitetselement fisk. Den indeksen som passer best til våre typer data og metoder er indeksen for «små bekker og elver med laksefisk i lavlandet». Selv om ikke elvene i programmet er «små» har vi i større elver fisket i strandsonen med håndholdt apparat, noe som tillater beregning av tetthet. Klassegrensene er utviklet med bakgrunn i et begrenset antall sjøørretvassdrag i Sør-Norge, og er derfor ikke nødvendigvis representative for mange av vannforekomstene som ble undersøkt i 2018. Det kan derfor argumenteres at denne indeksen ikke er særlig godt egnet. Problemet er at vi ikke har noen indeks som kan brukes for alle vannforekomstene. Vi har derfor valgt å benytte indeksen for små bekker og elver med laksefisk, både for å ha en felles målestokk for vannforekomstene, og fordi

det er den eneste metoden som benytter tetthetsdata fra kvantitativt el-fiske og ikke har én typisk påvirkningsfaktor (for eksempel sur nedbør). Vi brukte derfor tabell 6.15 i veilederen for økologisk tilstandsklassifisering (Direktoratsgruppa 2018) i tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk. Denne tabellen tilsvarer tabell 7.1 i Sandlund et al. (2013) med unntak av anadrome, sympatriske bestander i habitatklasse 2 og stasjonære, sympatriske bestander i habitatklasse 2.

Økologisk tilstandsklasse etter denne metoden er delt inn i fem klasser, fra svært god til svært dårlig, der grensene er satt med bakgrunn i tetthet av ungfisk per 100m<sup>2</sup> (Sandlund et al. 2013). Det er fire ulike kategorier, hver med ulike klassegrenser. Kategoriene er avhengig av livshistorietype (om bestanden er overveiende stasjonær eller anadrom) og fiskesamfunn, dvs. om den aktuelle laksefisken (ørret, laks eller røye) er allopatrisk (eneste art) eller sympatrisk (flere arter tilstede). Innen hver kategori er det ytterligere en underkategori. Denne bidrar til en vurdering av tettheten av ungfisk i forhold til habitatkvaliteten (tre klasser): Habitatklasse 1 er lite egnet, og har verken godt gytehabitat eller godt skjul. Habitatklasse 2 er egnet og har moderate gytemuligheter og noe skjul. Habitatklasse 3 er velegnet, og har både godt gytehabitat og godt skjul. Ved særdeles dårlige habitatforhold er det satt habitatklasse 0. Til slutt kan fravær av en aldersklasse (enten årsyngel eller fisk ett år og eldre) føre til en tilstandsklassifisering som er ett trinn lavere.

Ved bruk av denne veilederen må en ta visse forbehold og være forsiktig med å bruke klassegrensene ukritisk. Verdiene bygger hovedsakelig på data fra et begrenset utvalg sjøørretvassdrag i Sør-Norge, det vil si et lite geografisk område med lite økologisk variasjon (Sandlund et al. 2013). Elvene i dette programmet har et mye bredere spenn av fysiske, kjemiske og biologiske forhold, og vil derfor omfatte økologiske, geografiske og klimatiske forhold som veilederen ikke er kalibrert for.

Utredningen gir videre en rekke føringer (Sandlund et al. 2013):

- Tetthetsestimater for en vannforekomst må alltid være basert på minst 5-10 el-fiskestasjoner
- Det bør foreligge estimater fra flere år
- Hvis mulig bør habitatets kvalitet bedømmes. Hvor bra var dette habitatet i en uberørt tilstand? Er habitatet påvirket av menneskelige inngrep?
- Dersom data om habitat i uberørt tilstand ikke blir registrert eller er kjent anvendes verdiene «habitat ikke satt»
- Disse verdiene for klassegrenser er basert på et begrenset grunnlag og må anvendes med forsiktighet.

Vi har så langt det er mulig forsøkt å klassifisere elvene etter veilederen, både for å behandle alle elvene etter den samme malen, men også for å teste hvor godt klassifiseringen fungerer for et bredt spekter av elvemiljøer. Vi ser imidlertid at overvåkningsprogrammet ikke oppfyller flere av disse kriteriene. Først og fremst klassifiserer vi med bakgrunn i kun ett år med data og færre enn anbefalt antall stasjoner per vannforekomst. Med disse forbeholdene klassifiserte vi økologisk tilstand for hver stasjon i henhold til veilederen, og gjennomsnittsverdien for stasjonene ga tilstandsklassen for kvalitetselement fisk for vannforekomsten som helhet. For eksempel, dersom de tre stasjonene i en vannforekomst hadde tilstandene «god», «moderat» og «dårlig» fikk vannforekomsten som helhet klassen «moderat».

Det kan argumenteres for at en økologisk tilstandsvurdering bør foretas på vannforekomstnivå, og ikke på stasjonsnivå. Dette kan begrunnes ved at det er mer presist å beregne gjennomsnittlig tetthet for vannforekomsten på bakgrunn av tetthetene i hver stasjon, for deretter å tilstandsklassifisere vannforekomsten basert på denne gjennomsnittstettheten. Det er imidlertid en god grunn til å beregne tilstanden for hver stasjon. Konkurransforhold, anadrom strekning og habitatklasse kan variere mellom stasjonene, og klassegrensene er avhengige av disse forholdene. Beregning av

gjennomsnittstetthet fordrer at disse forholdene er identiske mellom stasjonene, og det er ofte ikke tilfellet. Vi beregner derfor økologisk tilstandsklasse stasjonsvis i denne rapporten.

I tilfeller der gjennomsnittet for vannforekomsten havnet mellom to tilstandsklasser (for eksempel mellom «god» og «moderat» økologisk tilstand) vurderte vi tettheten i de respektive stasjonene i forhold til habitatkvalitet, tilstedeværelse av årsyngel, og innførte arter. Følgende vurderinger ble lagt til grunn:

- Relativt høy tetthet til tross for dårlig habitatkvalitet tippet vurderingen av tilstandsklassen for vannforekomsten i positiv retning, og omvendt, lav tetthet til tross for god habitatkvalitet tippet vurderingen i negativ retning
- Tilstedeværelse av yngel tydet på reproduksjon i eller oppstrøms stasjonsområdet, og tippet vurderingen i positiv retning
- Tilstedeværelse av fremmede arter (eksempelvis bekkerøye *S. fontinalis*, kanadarøye *S. namaycush*, regnbueørret *Oncorhynchus mykiss*, pukkellaks *O. gorbuscha* og ketalaks *O. keta*) tippet vurderingen av vannforekomsten i negativ retning. For ørekyte tok vi naturlig utbredelse med i denne betraktningen (Hesthagen & Sandlund 1997)
- Vi vurderte om stasjoner uten fisk skulle bli tilstandsklassifisert, og dermed tatt med i gjennomsnittsvurderingen av vannforekomsten. Vi skiller her mellom stasjoner hvor det av rimelig grunn ikke finnes fisk naturlig sett (dvs. fisk bør ikke være et biologisk kvalitetselement) og stasjoner hvor fisk naturlig sett skulle være tilstede men hvor den kan ha blitt utryddet. I det første tilfellet blir ikke stasjonen tatt med; i den andre blir den tatt med i vurderingen av vannforekomsten. Denne vurderingen ble foretatt med bakgrunn i informasjon om vandringshindre, vanntilførsel og størrelsen på elva (om det er naturlig at elva bunnfryser om vinteren eller tørker opp i tørre perioder). For eksempel, dersom det tyder på at en stasjon ligger i en strekning av elva som kun er sesongmessig i bruk og at det ikke ble fanget fisk der, ble ikke denne stasjonen tatt med i vurderingen av tilstanden til vannforekomsten.

### **3.5 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer**

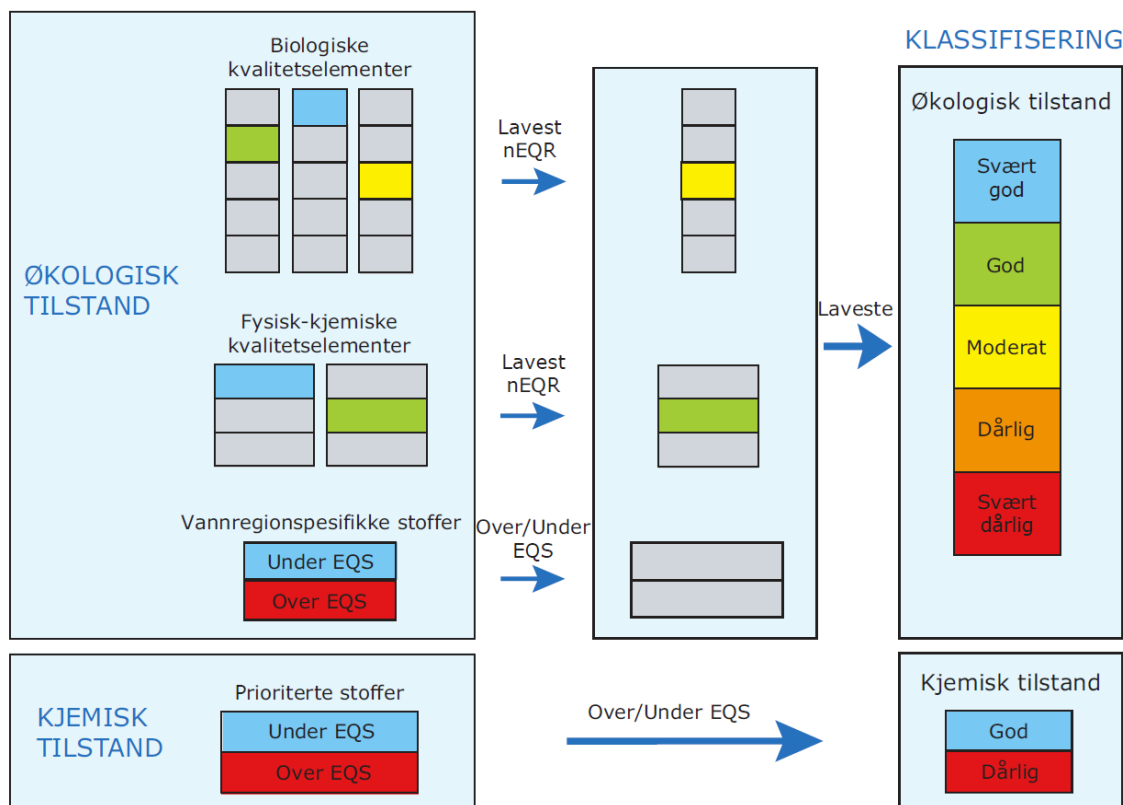
Analysemetoder og kvantifiseringsgrenser for fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer er beskrevet i Tabell 4. For gruvepåvirkede elver se Vedlegg 12.

Tabell 4. Analysemetoder og kvantifiseringsgrenser for kjemiske parametere.

Parameter	Kvantifiseringsgrense	Analysemetode
Total organisk karbon (TOC) (mg C/l)	0,1	NS-EN 1484:1997
Total fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )	1	NS 4725:1984
Total nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )	10	NS 4743
Nitrat ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) ( $\mu\text{g N/L}$ )	2	NS-EN ISO 10304-1
pH	Ikke oppgitt	NS-EN ISO 10523
Kalsium (Ca) (mg Ca/l)	0,005	NS-EN ISO 17294-1
Kadmium (Cd) ( $\mu\text{g Cd/l}$ )	0,0030	NS-EN ISO 17294-1
Bly (Pb) ( $\mu\text{g Pb/l}$ )	0,005	NS-EN ISO 17294-1
Kvikksølv (Hg) ( $\mu\text{g Hg/l}$ )	0,001	NS-EN ISO 12846
Nikkel (Ni) ( $\mu\text{g Ni/l}$ )	0,040	NS-EN ISO 17294-1
Arsen (As) ( $\mu\text{g As/l}$ )	0,025	NS-EN ISO 17294-1
Kobber (Cu) ( $\mu\text{g Cu/l}$ )	0,040	NS-EN ISO 17294-1
Krom (Cr) ( $\mu\text{g Cr/l}$ )	0,025	NS-EN ISO 17294-1
Sink (Zn) ( $\mu\text{g Zn/l}$ )	0,15	NS-EN ISO 17294-1

### 3.6 Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand

For å kunne bestemme om miljømålet til en vannforekomst er oppfylt, må vannmiljøet karakteriseres og klassifiseres. Karakteriseringen består av a) inndeling av overflatevannet i vannforekomster (inndelingen finnes i Vann-Nett) og b) bestemmelse av vannforekomstens elvetype basert på klimaregion, kalkinnhold/alkalitet og humusinnhold (farge/TOC) (se Tabell 3.6 i klassifiseringsveilederen; Direktoratetsgruppe 2018). Deretter klassifiseres vannforekomsten i økologisk og kjemisk tilstand basert på elvetype og målinger av faglig anerkjente biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer, samt vannregionspesifikke og prioriterte stoffer. I Figur 2 vises en prinsippsskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften.



Figur 2. Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften.

### 3.6.1 Indeksverdier og grenseverdier

De biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene består av ulike parametere/indekser (for eksempel PIT-indeksen for påvekstalg, se tredje kolonne i Tabell 5). Basert på de beregnede indeksverdiene for de ulike kvalitetselementene beregnes vannforekomstens tilstand til en av fem ulike klasser: «Svært god», «God», «Moderat», «Dårlig» eller «Svært dårlig». Miljømålet er «Svært god» eller «God» dersom det ikke er gitt spesifikke unntak. Beregnede indeksverdier for en parameter kan så sammenlignes med nasjonale referanseverdier, og forholdet mellom beregnet indeksverdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR), som fører til samme skala og like klassegrenser for alle indekser slik at de ulike indeksene/kvalitetselementene kan sammenlignes, også med andre europeiske land. Flere 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 vurderes målte konsentrasjoner i vann, sediment og/eller biota mot fastsatte grenseverdier, såkalte EQS (environmental quality standards, annual average AA-EQS, eller maximum allowable concentration MAC-EQS). I denne rapporten er det kun bestemt konsentrasjoner av metaller, analysene er basert på prøver vann, og prøver er tatt kun i noen utvalgte vannforekomster. For vann er det utviklet fem tilstandsklasser, hvor miljømålet er tilstandsklasse II (AA-EQS) eller bedre. Arsen, sink, kobber og krom er eksempler på vannregionspesifikke stoffer, og de vurderes under økologisk tilstand. Kvikksølv, bly, nikkel og kadmium hører til de prioriterte stoffene, og de vurderes under kjemisk tilstand. Stoffe med tilhørende grenseverdier er gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018).

### 3.6.2 Beregning av samlet økologisk tilstand

Samlet økologisk tilstand beregnes ved å kombinere de ulike tilstandsklassene og nEQR-verdiene for de ulike kvalitetselementene. Der et biologisk kvalitetselement har flere indekser, beregnes samlet tilstand for det gitte kvalitetselementet ved å slå sammen tilstandsklassene for hver av de ulike indeksene etter prinsippene beskrevet i første kolonne under «Kombinasjonsregler» i Tabell 5. Deretter kombineres de ulike biologiske kvalitetselementene sammen til én verdi, de fysisk-kjemiske kvalitetselementene kombineres til én verdi og de vannregionspesifikke stoffene kombineres til over eller under AA-EQS. Dette gjøres ved «det-verste-styrer»-prinsippet, det vil si at den indeksen som viser dårligst tilstand blir gjeldende for den samlede tilstanden for den gitte gruppen av kvalitetselementer (se andre kolonne under «Kombinasjonsregler» i Tabell 5. Til slutt slås de ulike gruppene av kvalitetselementer sammen for å beregne samlet økologisk tilstand for vannforekomsten. Ved denne beregningen inngår biologiske kvalitetselementer, fysisk-kjemiske kvalitetselementer, hydromorfologiske kvalitetselementer<sup>1</sup> og vannregionspesifikke stoffer. Samlet økologisk tilstand for en vannforekomst bestemmes etter kombinasjonsreglene beskrevet i siste kolonne i Tabell 5.

Det finnes noen unntak fra kombinasjonsreglene vist under: Ingen forsuringindekser er inkludert i samlet tilstand for moderat kalkrike vannforekomster, da disse ikke regnes for å være forsuringssensitive. Da det foreløpig ikke er utviklet klassegrenser for pH i anadrome vassdrag er pH utelatt fra samlet tilstandsklassifisering i slike vannforekomster. Det er knyttet stor usikkerhet til RAMI i humøse vassdrag, og denne indeksen er derfor utelatt fra samlet tilstandsklassifisering i humøse vannforekomster. Heterotrof begroing er ikke prøvetatt i henhold til veileder (var ikke en del av undersøkelsen), og resultatene herfra er derfor heller ikke inkludert i samlet tilstand. Prøvetakingen av fisk ble hovedsakelig gjort i andre elver enn resten av undersøkelsen og resultatene fra disse elvene er ikke tilstandsklassifisert samlet (fordi de kun er undersøkt for fisk). Unntaket er resultatene fra Gaula i Trøndelag, da andre kvalitetselementer også ble undersøkt i denne vannforekomsten.

---

<sup>1</sup> Klassegrenser er foreløpig ikke utviklet, og da ikke omhandlet i denne rapporten.

Tabell 5. Prinsippskisse som viser kombinasjonsregler for å beregne økologisk tilstand.

Kvalitetselement	Parameter/ Indeks	Påvirkning	Kombinasjonsregler		
Biologiske kvalitetselementer	Begroingsalger	PIT	Eutrofiering	Laveste nEQR	<p><b>Scenario 1:</b> Dersom de biologiske kvalitetselementene er i dårligere tilstand enn god skal kun disse kvalitetselementene benyttes for samlet økologisk tilstand.</p> <p><b>Scenario 2a:</b> Dersom de biologiske kvalitetselementene er i god/svært god tilstand og enten de fysiske-kjemiske kvalitetselementene er under god tilstand og/eller terskelverdien for EQS er oversteget for minst ett av de vannregion-spesifikke stoffene blir samlet økologisk tilstand moderat.</p> <p><b>Scenario 2b:</b> Dersom de biologiske og de fysiske-kjemiske kvalitetselementene er i god/svært god tilstand og</p>
		AIP	Forsuring		
	Heterotrof begroing	HBI	Organisk belastning	nEQR (inkluderes kun dersom PIT kan beregnes)	
	Bunndyr	ASPT	Organisk belastning	Laveste nEQR	
		Forsuringsindeks (RAMI, Forsuringsindeks II, Forsuringsindeks I)	Forsuring		
Fisk	Tetthet	Generell påvirkning	Tilstandsklasse, nEQR settes til midt i tilstandsklassen		
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Nærings-salter	TotP (årsmiddel)	Eutrofiering	Middelverdi av nEQR (TotN inkluderes kun ved nitrogenbegrensning og total ammonium inkluderes kun ved pH > 8 og temp > 25 grader).	
		TotN (årsmiddel)	Eutrofiering		
		Ammonium (90 persentilen) <sup>1</sup>	Eutrofiering/organisk belastning		
	Forsuringsparametere	pH (årsmiddel)	Forsuring	Median av nEQR	
		ANC (årsmiddel)	Forsuring		

Kvalitetselement	Parameter/ Indeks	Påvirkning	Kombinasjonsregler	
	LAI (høyeste målte verdi, min 4 målinger: snøsmelting vår, sommer, høst, vinter)	Forsuring		terskelverdien for EQS ikke er oversteget for noen av de vannregion-spesifikke stoffene skal samlet økologisk tilstand settes til den laveste nEQR av de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitets-elementene.
Vannregion-spesifikke stoffer	F.eks. Arsen (As)	Miljøgift-påvirkning	Over eller under grenseverdi (EQS)	
	F.eks. Krom (Cr)	Miljøgift-påvirkning		
	F.eks. Kobber (Cu)	Miljøgift-påvirkning		
	F.eks. Sink (Zn)	Miljøgift-påvirkning		

<sup>1</sup>Klassegrenser for ammonium er satt basert på tålegrenser for fisk. Parameteren gjelder kun ved pH > 8 og temp. > 25°C. Ved lavere pH og temperatur er denne parameteren ikke relevant.

### 3.6.3 Beregning av samlet kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand bestemmes utelukkende etter målte konsentrasjoner av prioriterte stoffer (utvalgte metaller og organiske stoffer) i vann, sediment og biota, og her inngår ingen biologiske kvalitetselementer. Dersom et stoff er målt i mer enn én matriks (f.eks. vann og biota) vil man kombinere disse etter «det-verste-styrer»-prinsippet. Standard miljømålet er nådd hvis konsentrasjonsmålinger er i tilstandsklasse II eller lavere for vann og sediment. For konsentrasjonsmålinger i biota er standard miljømål nådd dersom grenseverdien for det aktuelle stoffet ikke er overskredet. Ved overskridelse av tilstandsklasse II eller oppgitt grenseverdi (biota) for minst ett stoff, klassifiseres vannforekomsten i «Ikke god» kjemisk tilstand.



## 4. Usikkerhet og begrensninger

Vanndirektivet (EU Water Framework Directive 2000/60/EC<sup>2</sup>) krever at usikkerhet skal angis ved klassifisering, og åpner for muligheten til å utelate kvalitetselementer/indekser med høy usikkerhet. Usikkerheten i en klassifisering har mange dimensjoner, knyttet til a) naturlig variasjon i tid og rom, b) usikkerheter og mangler i typologisystemet for elvetyper, c) usikkerhet i klassifiseringssystemet for enkeltindekser/parametere med hensyn til referanseverdier og klassegrenser, d) usikkerheter knyttet til stasjonsutvelgelse og e) usikkerheter knyttet til prøvetaking og analyse.

Usikkerhet med hensyn til naturlig variasjon i tid og rom (a) beregnes normalt med statistiske metoder som standardavvik og konfidensintervall. Datagrunnlaget for slike beregninger er per i dag dessverre for lite for de fleste kvalitetselementene og alle vannforekomstene som er undersøkt i dette prosjektet. I mangel på noe bedre er usikkerheter knyttet til klassifiseringen i dette prosjektet foreløpig kun vurdert kvalitativt for enkeltindekser/parametere (se kapittel 4.7) og med tanke på vanntypifisering (kapittel 2.2).

De kvalitative usikkerhetsvurderingene er todelt: Den første vurderingen (Vurdering 1) er basert på enkeltindekser/parametere og de ulike kvalitetselementene, mens den andre (Vurdering 2) er basert på vurdering av den samlede tilstandsklassifiseringen av hver vannforekomst. Usikkerhetene fra vurdering 1 inngår også i vurdering 2, men kombinert med alle de andre usikkerhetene nevnt over. Vurdering 2 er angitt i to nivåer (usikker eller relativt sikker). Vurdering 1 er angitt i tre nivåer (liten, middels, høy), og en sammenstilling av dette er presentert i slutten av dette kapittelet. Grunnlaget for begge typer vurderinger er beskrevet nedenfor.

### 4.1 Stasjonsutvelgelse

Stasjonsutvelgelsen er utført ved å se på kart og flyfoto før prøvetaking, kombinert med eventuell informasjon om tidligere prøvetaking, før endelig plassering ble bestemt i felt. Det er vektlagt at vannprøvetakingsstasjonen skal være mulig å komme til for lokale vannprøvetakere hver måned gjennom hele året, og i et område der det er en egnet stasjon for biologisk prøvetaking i nærheten.

De fleste stasjonene har vært egnet for prøvetaking, og det har stort sett alltid vært mulig å få gode biologiske stasjoner i nærheten av vannprøvetakingspunktet. Men ved noen tilfeller har stasjonen for biologisk prøvetaking blitt flyttet oppstrøms eller nedstrøms vannprøvetakingspunktet for å få en så godt egnet stasjon som mulig.

### 4.2 Elvetypifisering

Vannforekomstens vanntype angir dens fysiske og kjemiske karakteristika som er bestemmende for biologiske forhold. Det er viktig at vannforekomstene har korrekte vanntyper, da klassegrenser for biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer varierer mellom vanntyper. Det er ikke uvanlig at vanntyper er satt feilaktig i mange vannforekomster, da parameterne som fastsetter vanntype ikke nødvendigvis er målt, men antatt på bakgrunn av ekspertvurderinger.

---

<sup>2</sup> [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=PDF)

I vannforekomster hvor måledata er innhentet, er elvetype bestemt etter målinger av kalsiumkonsentrasjoner, totalt organisk karbon (TOC) og farge (ikke RID-elver). Informasjon om klimaregion er hentet fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no).

Måledata for vanntypifisering er i de fleste vannforekomster hentet inn månedlig i 2018 (kun 8 prøvetakninger i Trysilelva i 2017). For en del vannforekomster har datagrunnlaget for fastsetting av elvetype generelt vært sparsomt, og i henhold til Veileder O2:2018 (Direktoratsgruppa 2018) anbefales det å benytte egne målte data dersom disse representerer månedlige prøver gjennom hele året. Vi har brukt månedlige målinger av vannkjemi fra januar til desember 2018 som grunnlag for inndelingen i elvetyper (Tabell 1). Der disse elvetyper avviker fra elvetyperne i [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no) er dette beskrevet i Tabell 1. Gjennomsnittskonsentrasjoner og standardavvik for innhentede måledata ble beregnet. Elvetype ble bestemt fra årlig gjennomsnittsverdi fra de månedlige analysene av kalsiuminnhold, TOC-konsentrasjon og farge. I vannforekomster hvor gjennomsnittsverdi og tilhørende standardavvik ligger nær en typegrense, ble strengeste elvetype valgt for PIT-, AIP- og RAMI-indeksene. Innhentede data viser at i noen elver vil f.eks. konsentrasjonene av H<sup>+</sup>, TOC og farge øke under perioder som kan være relatert til snøsmelting og økt nedbør om høsten. Det var god korrelasjon mellom TOC og farge ( $r^2 = 0,96$ , data fra «opsjon 3 vannforekomster»,  $n = 486$ ). Korrelasjonene mellom konsentrasjonene av H<sup>+</sup>/TOC, farge/H<sup>+</sup> og Ca i forhold til TOC/Farge/H<sup>+</sup> var lave (-0,27 var beste korrelasjon).

Det var avvik mellom data fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no) og måledata innhentet i dette prosjektet. Av 37 vannforekomster hvor det ble innhentet måledata, var det for 17 vannforekomster (46 % av vannforekomstene) ingen forskjell mellom innhentet måledata og data fra [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no). Med andre ord var det avvik i elvetyppifiseringen i 54 % av vannforekomstene. Våre måledata er kun hentet inn fra 2018, og det kan forventes at data må hentes inn over flere år før korrekt elvetype kan angis. Vannprøver tas som stikkprøver, og episoder og variasjoner i vannkjemi vil da i mindre grad fanges opp. Informasjon om hva slags måledata som ligger til grunn for fastsetting av elvetype i [www.Vann-Nett.no](http://www.Vann-Nett.no) mangler og burde vært inkludert, slik at kvaliteten til datamaterialet kan vurderes og sammenlignes med innhentet måledata. I tillegg burde det komme frem om eventuelle menneskeskapte påvirkninger kan ha innvirkning på vanntypen, slik at den settes mest mulig lik referanstilstanden («naturtilstanden»).

For forsøringsindekser er det nødvendig å vite om vannforekomsten som er prøvetatt er anadrom, da det er ulike klassegrenser for anadrome og ikke anadrome vassdrag. For anadrome elver er det ikke utviklet pH-indeks og målinger av pH inngår da ikke i klassifiseringen av økologisk tilstand. Informasjon om vannforekomsten var anadrom ble hentet fra [www.lakseregisteret.no](http://www.lakseregisteret.no) og fra Fylkesmannen i Hedmark (Trysilelva).

### 4.3 Begroingsalger og heterotrof begroing

Artssammensetning og dekningsgrad varierer fra år til år og skyldes mange ulike forhold, for eksempel lys, vannføringsregime/flommer, næringstilførsler, CO<sub>2</sub>/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, substratforhold, konkurranse og beitepress (Biggs & Close 1989, Peterson mfl. 2001, Peterson 2007). Ettersom dette kan påvirke tilstandsklassifiseringen er det i vannforskriften satt at sikker klassifisering av en vannforekomst basert på påvekstalger krever 2-3 år med data. Da dette er første år med undersøkelser i disse elvene er det derfor viktig å være klar over at det av den grunn knyttes noe ekstra usikkerhet til klassifiseringen.

Det er også en usikkerhet knyttet til AIP-indeksen, ettersom datagrunnlaget da denne ble utviklet var relativt lite og klumpvis fordelt i landet. Dersom vi antar at det er lav usikkerhet knyttet til

referanseverdiene for det fysisk-kjemiske kvalitetselementet pH (basert på Wright & Cosby 2012) er det satt for høye referanseverdier og klassegrenser for svært kalkfattige vannforekomster basert på AIP (eller for lave grenser for pH-indeksen), og dette problemet øker med synkende kalsiumkonsentrasjon og økende TOC-innhold.

HBI-indeksen krever prøvetaking to ganger pr år, vår og høst, for sikker klassifisering. Dette fordi heterotrof begroing svekkes av UV-lys (Mechsner 1985), særlig i sommermånedene, og prøvetaking vår og høst gir dermed et mer korrekt bilde av effekten av organisk belastning. I denne undersøkelsen samles heterotrof begroing inn kun én gang, i sammenheng med prøvetaking av begroingsalger. Dette betyr at mengden heterotrof begroing som eventuelt observeres i august/september 2018 antas å være minimumsverdier gjennom sesongen for de ulike lokalitetene.

#### 4.4 Bunndyr

Prøvetaking av bunndyr skal i henhold til klassifiseringsveilederen gjøres både vår (februar-juni) og høst (september-november) (Direktoratsgruppa 2018), men på 42 stasjoner i dette programmet er det kun utført høstprøvetaking. Dette kan tenkes å få innvirkning på særlig forsøringsindeksen. Selv om sure støt ved snøsmeltingen ikke er like omfattende som for et par tiår siden er det lokalt fortsatt et problem, som ikke blir fanget opp i samme grad dersom prøver kun tas om høsten. Ulike resultater vår og høst kan også reflektere ustabil vannkvalitet, og er dermed viktig informasjon. De åtte stasjoner som ble undersøkt for lange tidsserier og påvirkning fra gruver ble prøvetatt vår og høst.

Det er også en viss usikkerhet knyttet til prøvetakingssubstratet: Metodikken for prøvetaking er utarbeidet for hovedsakelig grus/småstein, og i områder med store steiner og blokker er det vanskeligere å få dyrene inn i håven når man sparker. Det er også en del dyr som sitter på undersiden av steiner, og disse får man ikke med ved kun sparking på slikt substrat. Ettersom prøvetakingen er standardisert på tid, og man ikke plukker dyr manuelt, betyr det at det er risiko for å få med et mer representativt utvalg dyr på grovt grussubstrat enn i store stein og blokker. Mange av elvestrekningene i dette programmet består av grovt substrat (Vedlegg 10), og dette kan ha påvirket resultatet.

Alle unntatt tre bunndyrstasjoner i denne undersøkelsen var på strekninger der elven var minst 20 m bred, og oftest betydelig bredere, opptil 130 m. Prøvetaking i store elver med sparkehåv blir begrenset til en smal kantsone langs elvebredden, og det vil alltid være en viss usikkerhet knyttet til hvor representativ en slik prøve er. Det kan også være ekstra vanskelig å finne substrat som er egnet i store elver, som gjerne har grovt substrat. I store elver kan også for høy eller for lav vannhastighet skape utfordringer. Store elver med høy vannhastighet kan være vanskelige å prøveta på en sikker måte. Store elver i lavland har ofte lav vannhastighet og finkornet bunns substrat, noe som har en negativ innvirke på tilstedeværelsen av mange bunndyrtaksa, uten at dette reflekterer en forringet naturtilstand.

Undersøkelser av prøvetaking og artsbestemmelse av bunndyr i henhold til de norske standardene har vist at standardmetodikk ikke er nok til å skape standardiserte resultater: Vannforekomsttype, hvem som prøvetar og hvilket laboratorium som utfører artsbestemmelsen påvirker resultatene (Petrin mfl. 2016), og viser behovet for at det innføres akkrediteringer. Det bør også vurderes hvorvidt samme prøvetaking er hensiktsmessig på ulike substrattyper.

Videre er det noe usikkerhet knyttet til at ASPT-indeksen kun har én referanseverdi for alle elvetyper i Norge. Det er sannsynlig at ulike elvetyper fra naturens side har noe ulike bunndyrsamfunn, og at det derfor burde vært egne referanseverdier og klassegrenser for ulike elvetyper. Dette bekreftes

også av undersøkelser som indikerer at det trolig burde vært egne (mindre strenge) klassegrenser for humøse vannforekomster (NFR-prosjektet BIOCLASS-FRESH). I andre land brukes ASPT-indeksen sammen med ulike abiotiske faktorer for å kunne sette klassegrenser, blant annet har forskjeller i alkalinitet vært bestemmende for forskjellige referanseverdier for ASPT i Skottland.

Forsuringsindeksen RAMI er relativt ny og det er utviklet referanseverdier og klassegrenser kun for svært kalkfattige klare og kalkfattige klare vannforekomster (Direktoratsgruppa 2018), så indeksen må brukes med forsiktighet i svært klare og humøse vannforekomster.

### **Gruvepåvirkede elver**

Data fra de gruvepåvirkede vassdragene er i denne rapporten vurdert kvalitativt. Årsaken til dette er at det per Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018) ikke finnes indekser med tilhørende klassegrenser som vurderer effekter av gruveforurensing på bunndyrsamfunn. Det er derfor beheftet usikkerhet rundt disse vurderingene. Dette gjelder spesielt for områder med liten eller moderat grad av påvirkning. Ved sterk påvirkning kan man likevel, og med stor grad av sikkerhet, vurdere om miljømålet oppnås fordi forstyrrelsen er åpenbar.

## **4.5 Fisk**

Det er en del usikkerhet til den økologiske tilstandsklassifiseringen basert på kvalitetselement fisk. Denne usikkerheten er knyttet til hvor representative de innsamlede fiskedataene er for den enkelte vannforekomst, men også til i hvilken grad indeksene som benyttes faktisk gir riktig økologisk tilstand for alle typer elver og økoregioner. Både plassering og utvalg av stasjoner, naturlig variasjon i tetthet av fisk i tid og rom og den faktiske fangbarheten til fisken under det strandnære elektriske fisket er faktorer som det er knyttet usikkerhet til. Prosjektene Elveovervåkningsprogrammet og Overvåkning av referanseelver (Miljødirektoratet) vil allikevel gi viktig kunnskap om variasjon i tetthet av fisk innen vannforekomster i tid og rom, variasjon innen og mellom økoregioner og vanntyper og ikke minst fange opp eventuelle storskala endringer i fiskesamfunnene i de utvalgte elvene når programmene får flere år med data. På sikt vil dataene fra dette prosjektet også kunne gi et godt grunnlag for å revidere og videreutvikle indekser for økologisk tilstandsklassifisering ved bruk av kvalitetselement fisk.

### **4.5.1 Plassering av stasjoner**

Matressurser, habitattyper, og fiskearter er heterogent fordelt over en elveprofil, og er dynamiske over tid. Fiskearter i elver har derfor en romlig og temporær fordeling som reflekterer ulike behov til ulike tider av året sett i lys av konkurranse med andre arter om matressurser og habitat. Videre endrer behovet seg over artens livsløp. I sum betyr dette at tettheten av en gitt aldersgruppe kan ha en «klumpvis» fordeling på et gitt tidspunkt.

Tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk er basert på tetthetsestimater under ulike kombinasjoner av habitatkvalitet, tilstedeværelse av ulike årsklasse og fiskesamfunnets sammensetning. Geografisk plassering av de ulike stasjonene ble gjort basert på kart- og flyfotostudier for å dekke de ulike elveavsnittene og med hensyn til informasjon om tidligere undersøkelser (dvs. om en stasjon allerede var etablert) innen et elveavsnitt. Det ble derfor ikke gjort en feltundersøkelse over tetthetsfordeling innen et elveavsnitt for å finne en representativ stasjon. Videre ble feltarbeidet utført i løpet av én dag på en gitt stasjon. Det er derfor usikkert hvor representativ hver stasjon er for økologisk tilstand i hvert elveavsnitt fordi vi ikke har et estimat for dette.

### 4.5.2 Naturlig dynamikk

Et relatert tema er variasjon i tetthet innen et gitt område fra år til år som kan skyldes bl.a. sykdomsutbrudd og parasitter, variasjon i reproduksjonssuksess og årsklassestyrke. Fiskebestander i elver med betydelig naturlig forstyrrelser (isforhold om vinteren, flommer, vanntemperatur etc.) og/eller stor grad av konkurranse om mat og skjul kan utvise stor årsklassevariasjon. For eksempel er det et kjent fenomen at årsklassestyrken hos ørret på Hardangervidda er avhengig av snømengde og avsmelting den våren yngelen svømmer opp fra gytegrusen (Borgstrøm & Museth 2005). For anadrom fisk kan dødelighet i havet føre til variasjon i hvor mange gytefisk som returnerer. Dette vil igjen påvirke antall årsyngel den påfølgende sommeren, dog uavhengig av forholdene i elva. For å isolere effektene av elvehabitatet fra denne naturlige eksterne variasjonen er det derfor viktig med data fra flere sammenhengende år (Sandlund et al. 2013).

### 4.5.3 Fangbarhet under feltarbeid

Under el-fisket forventer man en nedgang i antall fangede fisk per omgang. Basert på denne nedgangen beregnes fangbarheten, og sammen med de faktiske fangsttallene kan man beregne antall fisk i det avfiskede arealet. Estimater er sensitivt ovenfor utviklingen i fangst per omgang, og denne sensitiviteten er størst når det fanges få fisk (fordi betydningen av hvilken omgang hvert individ ble fanget er større). Forhold som påvirker sannsynligheten for å fange et bestemt individ er derfor viktige. Fysisk habitat (substratstørrelse, dybde, vannhastighet), vannkjemi (ledningsevne, turbiditet), temperatur (påvirker fiskens adferd og habitatbruk), og værforhold (påvirker hvor lett feltpersonellet kan oppdage fisken) spiller inn her. Kun etter gjentatt innsats kan man få et inntrykk av hvilke faktorer som påvirker fangbarheten i en gitt lokalitet. Det er derfor viktig å være kritisk til data fra ett besøk til en stasjon, og å være forsiktig med bruk av tetthetsestimater med fangbarhet lavere enn 0,3 (dette gjaldt ingen av årets stasjoner).

### 4.5.4 Usikkerhet ved utfangstmetoden

Zippin-metoden har en tendens til å være noe *unøyaktig* i estimatet av antall fisk sammenlignet med andre metoder slik som merking-gjenfangst (Bohlin et al. 1989, Peterson et al. 2004). Den viktigste årsaken til denne unøyaktigheten er at fangbarheten antas å være lik for alle individer, men i realiteten fanger man jo de individene som er lettest å fange. Dette fører til en overestimering av fangbarheten, og følgelig en underestimering av bestanden. *Presisjonen* i estimatene kan også være utfordrende i tynne bestander fordi det er vanskelig å estimere variansen rundt et bestandsestimat på bakgrunn av få individer. Bohlin et al. (1989) anbefalte at ved tregangers overfiske bør man fange minst 50 individer for at estimatoren skal få høyere presisjon (dvs. ha et lite konfidensintervall). Vi vurderer imidlertid disse feilkildene til å være akseptable. Det er i mange tilfeller mer tidsbesparende å utføre utfangst enn merking-gjenfangst fordi det kreves mindre håndtering og kortere ventetid mellom omgangene. Videre er det en fordel å beholde fisk fra den første omgangen når vi skal ta prøver til analyser av miljøgifter (se *prøvetakning av fisk for miljøgiftanalyse* under). Til slutt er det, for en konservativ tilnærming til å beskrive økologisk tilstand, «bedre» å underestimere enn å overestimere tettheten, selv om en mest mulig nøyaktig tallfesting selvfølgelig er foretrukket.

### 4.5.5 Indeks for økologisk tilstandsklassifisering

Vi brukte tabell 6.15 i veilederen for økologisk tilstandsklassifisering (Direktoratsgruppa 2018), heretter kalt «veilederen». Denne tilsvarer tabell 7.1 i Sandlund et al. (2013) i tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk. Elvene passer i hovedsak til karakteriseringen «små bekker og elver i lavlandet med laksefisk», men som diskutert ovenfor er det et stort spenn i

geografiske, økologiske og klimatiske forhold mellom lokalitetene. Det er derfor en viss usikkerhet knyttet til hvor godt egnet denne indeksen er.

Tetthetsverdiene i veilederen bygger på data fra et begrenset utvalg sjøørretvassdrag i Midt-Norge, det vil si et lite geografisk område med lite økologisk variasjon. Elvene i dette programmet har et bredere spenn av fysiske, kjemiske og biologiske forhold, og vil derfor omfatte naturgitte forhold som veilederen ikke er utviklet og kalibrert for. For eksempel betyr en lav tetthet i en naturlig uproduktiv elv at elva ikke nødvendigvis har en dårlig økologisk status, stasjonsplassering og naturlig årsvariasjon tatt i betraktning. Det kan heller være en indikasjon på at veilederen ikke fanger opp den økologiske variasjonsbredden. En næringsfattig lokalitet vil dermed naturlig sett ha en gjennomsnittlig lavere tetthet for de samme klassene enn det veilederen er basert på, uavhengig av økologisk status.

Nettopp på grunn av disse forholdene advarer Sandlund et al. (2013) mot å bruke indeksen ukritisk. Med begrensede tidsserier innen hver stasjon, usikkerhetsmomenter knyttet til hvor dekkende indeksen er for elvene i programmet, og potensialet for usikkerhet knyttet til fangbarheten under el-fisket bør vi utvise aktsomhet i å tilskrive en definitiv økologisk tilstand basert på kvalitetsselement fisk. Dette er imidlertid en god mulighet til å bruke felldataene til en videreutvikling av indeksen for et større utvalg elver som omfatter bredere økologiske forhold.

#### **4.6 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer**

Slik som for de vannkjemiske parameterne som bestemmer elvetype, vil konsentrasjoner av fysisk-kjemiske kvalitetselementer, prioriterte og vannregionspesifikke stoffer variere gjennom året, og fra år til år.

I denne rapporten er vannprøver for klassifisering med hensyn til eutrofi (TotP og TotN) og forsurening (kun pH, ikke ANC og labilt aluminium) samlet inn 8-14 ganger i elvene. Prøvetakningen av næringsalter og pH er i hovedsak gjort månedlig.

Metaller i vannsøyla er prøvetatt 4 ganger i 2018, og kun i RID-elvene. Ved prøvetakning kun 4 ganger i løpet av ett år, vil disse resultatene være beheftet med høy usikkerhet. Alle metallene med unntak av Hg og Cd ble målt i kvantifiserbare konsentrasjoner. For kvantifisering av Hg ble metode for påvisning av lave konsentrasjoner (ng/l) benyttet, som er godt under AA-EQS for Hg. For Cd var noen målinger under kvantifiseringsgrensa, som var lavere enn AA-EQS. I disse tilfellene ble ½ kvantifiseringsgrensen til Cd benyttet for beregninger av årsmiddelkonsentrasjoner (Directive 2009/90/EC).

Av de vannregionspesifikke og prioriterte stoffene inngår kun metaller målt i vannfase i denne rapporten. Andre stoffer og matrikser som sediment og biota er ikke inkludert. Eventuelle overskridelser av grenseverdier for andre stoffer og andre matriksene vil altså ikke bli fanget opp, men ville kunnet påvirke økologisk og kjemisk tilstand i disse vannforekomstene dersom de hadde blitt målt.

#### **4.7 Kriterier for usikkerhetsvurdering for enkeltindekser/parametere**

Generelt er det liten usikkerhet knyttet til indekser/parametere som er interkalibrert mot tilsvarende indekser brukt i andre europeiske land (Interkalibrering fase 1, 2004-2007 eller Interkalibrering fase

2, 2008-2011). I denne rapporten har vi derfor valgt å tillegge slike indekser/parametere (for eksempel PIT-indeksen basert på begroingsalger) mer vekt enn indekser/parametere med begrenset erfaringsgrunnlag. Enkelte indekser/parametere er rapportert, men ikke brukt i den samlede tilstandsvurderingen. Disse er oppgitt i kapittel «5. Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement», men er oppført som «NA» i den samlede klassifiseringen (Tabell 22). For noen indekser er usikkerheten så høy at den foreløpig ikke bør brukes i klassifisering, mens for andre indekser vil usikkerheten avhenge av for eksempel elvetype og/eller substratforhold.

I tråd med vurderingene tidligere i kapittel 4 er usikkerheten i de forskjellige kvalitetselementene/ indeksene som er brukt i rapporten her forsøksvis angitt på en tre-delt skala med kategoriene lav middels og høy usikkerhet (Tabell 6).

**Lav usikkerhet** er anslått for indekser/parametere som er interkalibrert eller avledet fra disse i form av publiserte regresjoner, samt for ikke-interkalibrerte indekser/parametere med mye erfaringsgrunnlag. Dette gjelder eutrofieringsparameterne PIT og TotP, som begge er interkalibrert, og pH, som vi har stor erfaring med. For noen indekser/parametere varierer usikkerhetsmålet med andre forhold: Bunndyrindeksen ASPT er interkalibrert for klare elver, men usikkerheten øker når prøvetaking kun har vært foretatt enten vår eller høst, dersom prøvene er tatt tidlig i sesongen (små dyr som er vanskelige å artsbestemme) eller som en konsekvens av substrat (se kapittel 4.4).

**Middels usikkerhet** er anslått for begroingsalgeindeksen AIP ettersom datagrunnlaget som indeksen er basert på var relativt tynt og klumpvis fordelt i landet, og ettersom det er manglende overensstemmelse mellom referanseverdier (og klassegrensene i forhold til referanseverdien) for AIP og pH for en del av elvetyper. Uoverensstemmelsen øker med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC. Det er også anslått middels usikkerhet for bunndyrindeksen RAMI for klare og svært klare vannforekomster ettersom RAMI ikke er interkalibrert og erfaringsgrunnlaget er meget lite for ulike elvetyper. Samtidig viser indeksen god korrelasjon med den interkalibrerte Forsuringsindeks2, så usikkerheten vurderes ikke som høy. ASPT-indeksen er også anslått til å være middels usikker for andre elvetyper enn klare elver (den eneste elvetypen indeksen er interkalibrert for), og dersom prøvetaking ikke følger beskrivelsen i forrige avsnitt. Referanseverdier og klassegrenser for total nitrogen (TotN) er de samme for elver og innsjøer, men opplevd konsentrasjon av nitrogen er svært forskjellig: I rennende vann tilføres stadig nytt nitrogen selv ved lave konsentrasjoner i vannmassen, mens det i stillestående vann dannes soner med reduserte konsentrasjoner i umiddelbar nærhet rundt plantene der opptaket skjer. Målt konsentrasjon i vannet vil i slike tilfeller være lik, mens tilførselen til plantene kan være høyst ulik, særlig ved lave konsentrasjoner i vannmassene. Metallene som er analysert har middels til høy usikkerhet, og hovedårsaken skyldes at prøvetakningsfrekvensen er for lav. Målte konsentrasjoner er godt under AA-EQS, men eventuelle episoder hvor høye konsentrasjoner av metaller kan vaskes ut fra nedbørfeltet, vil høyst sannsynlig ikke fanges opp med 4 prøvetakninger i løpet av ett år.

**Høy usikkerhet** gjelder indekser med begrenset erfaringsgrunnlag og der klassifiseringssystemet er under utvikling (f.eks. fiskeindeksen). Til denne kategorien hører også indekser som er utviklet for et begrenset antall vanntyper, men forsøkt brukt også for andre vanntyper (for eksempel RAMI i humøse vannforekomster) og indekser som blir beregnet på et utilstrekkelig grunnlag (for eksempel HBI2 ved prøvetaking kun en gang i løpet av sommeren). Indekser med høy usikkerhet er ikke brukt i den endelige tilstandsklassifiseringen i denne rapporten. Generelt bør imidlertid slike indekser kunne benyttes i tilfeller der datagrunnlaget for indeksene er vurdert å være av høy kvalitet, og hvor resultatene kan understøttes av annen informasjon, selv om dette ikke har vært gjort i årets datasett. I slike tilfeller vurderes i så fall usikkerheten som middels.

Tabell 6. Usikkerhetsvurdering av de ulike indeksene og parameterne. For mer informasjon om hvorfor indeksene er vurdert slik, se teksten over tabellen og kapitlene 4.1 til 4.5.

Grad av usikkerhet	Kvalitetsselement: Enkeltindeks/parameter
<p><b>Lav usikkerhet:</b> Indekser som er interkalibrert eller avledet fra disse i form av publiserte regresjoner, samt for ikke-interkalibrerte indekser/parametere med mye erfaringsgrunnlag.</p>	<p><b>Begroingsalger:</b> PIT  <b>Bunndyr:</b> ASPT for klare elver som er prøvetatt på riktig tidspunkt (vår og høst, og ikke for tidlig i sesongen) og på egnet substrat.  <b>Fysisk-kjemiske kvalitetsselementer:</b> TotP, pH.</p>
<p><b>Middels usikkerhet:</b> Ikke-interkalibrerte indekser der det finnes noe erfaringsgrunnlag.</p>	<p><b>Begroingsalger:</b> AIP, usikkerheten øker med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC (humus).  <b>Heterotrof begroing:</b> HBI2 ved prøvetaking vår og høst.  <b>Bunndyr:</b> RAMI i klare og svært klare vannforekomster. ASPT i andre elvetyper enn klare elver, og ved for tidlig prøvetaking, prøvetaking kun vår eller høst og ugunstige substratforhold ved prøvetaking.  <b>Fysisk-kjemiske kvalitetsselementer:</b> TotN.            Prioriterte og vannregionspesifikke stoffer: Alle stoffer på grunn av få prøvetakninger, få stoffer og kun prøvetakning i vannsøyle.</p>
<p><b>Høy usikkerhet:</b> Indekser med begrenset erfaringsgrunnlag og indekser som er benyttet for andre vanntyper/habitater enn indeksene er utviklet for. Disse er ikke inkludert i den endelige tilstandsvurderingen av hver vannforekomst.</p>	<p><b>Bunndyr:</b> RAMI i humøse vassdrag.  <b>Bunndyr:</b> Indeks for gruvepåvirkning finnes ikke.  <b>Fisk:</b> Tetthet  <b>Heterotrof begroing:</b> HBI2 ved kun en prøvetaking i løpet av sommeren.</p>



## 5. Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement

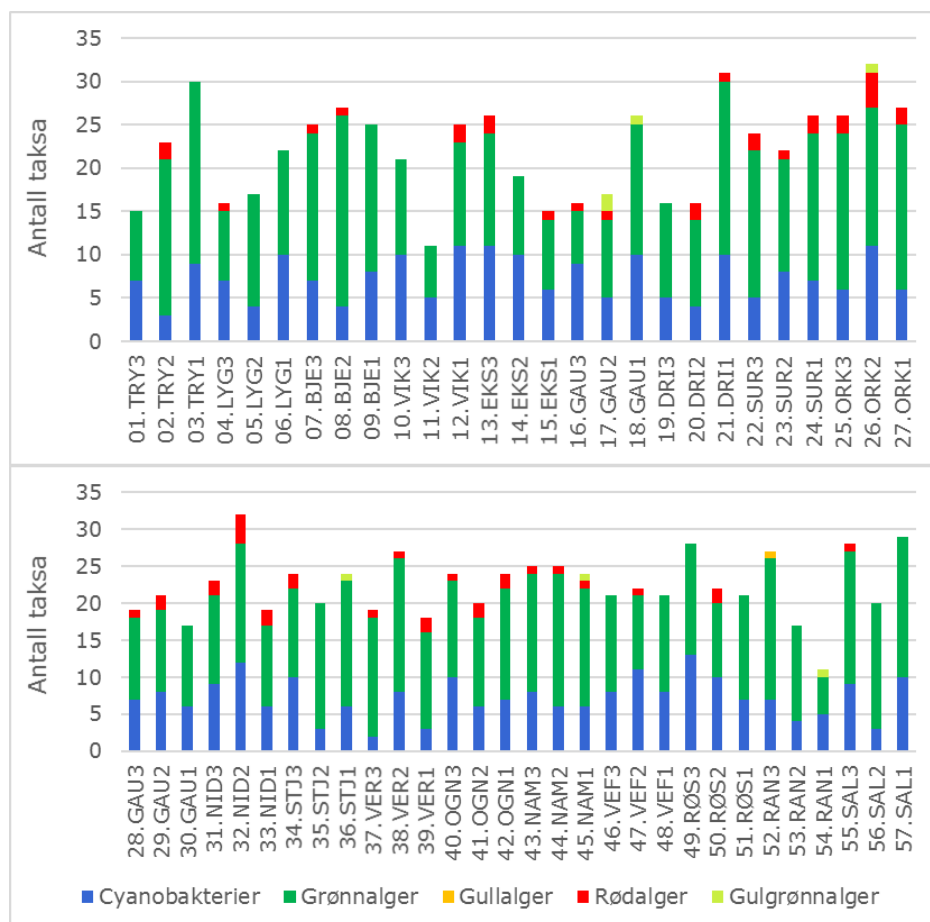
I dette kapitlet tilstandsklassifiseres alle vannforekomster pr. kvalitetselement. Flere av vannforekomstene i denne rapporten er utpekt som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF). Miljømålet for disse vannforekomstene er «godt» økologisk potensiale (GØP). GØP tilsvarer ikke «god» økologisk tilstand (GØT), og klassifiseringssystemet for SMVF er i dag ikke ferdigstilt. Klassifiseringen vi gjør i dette kapitlet kan derfor ikke brukes til å avgjøre om SMVF oppnår GØP.

### 5.1 Begroingsalger og heterotrof begroing

Ettersom årlige variasjoner og særlige hendelser (for eksempel flom like før prøvetaking) kan påvirke resultatene forutsetter vannforskriften 2-3 år med data før sikker tilstandsklassifisering av en vannforekomst basert på begroingsalger kan settes. Da dette i stor grad er første år med undersøkelser i disse elvene er det knyttet en viss usikkerhet til klassifiseringen.

#### 5.1.1 Artsantall og artssammensetning

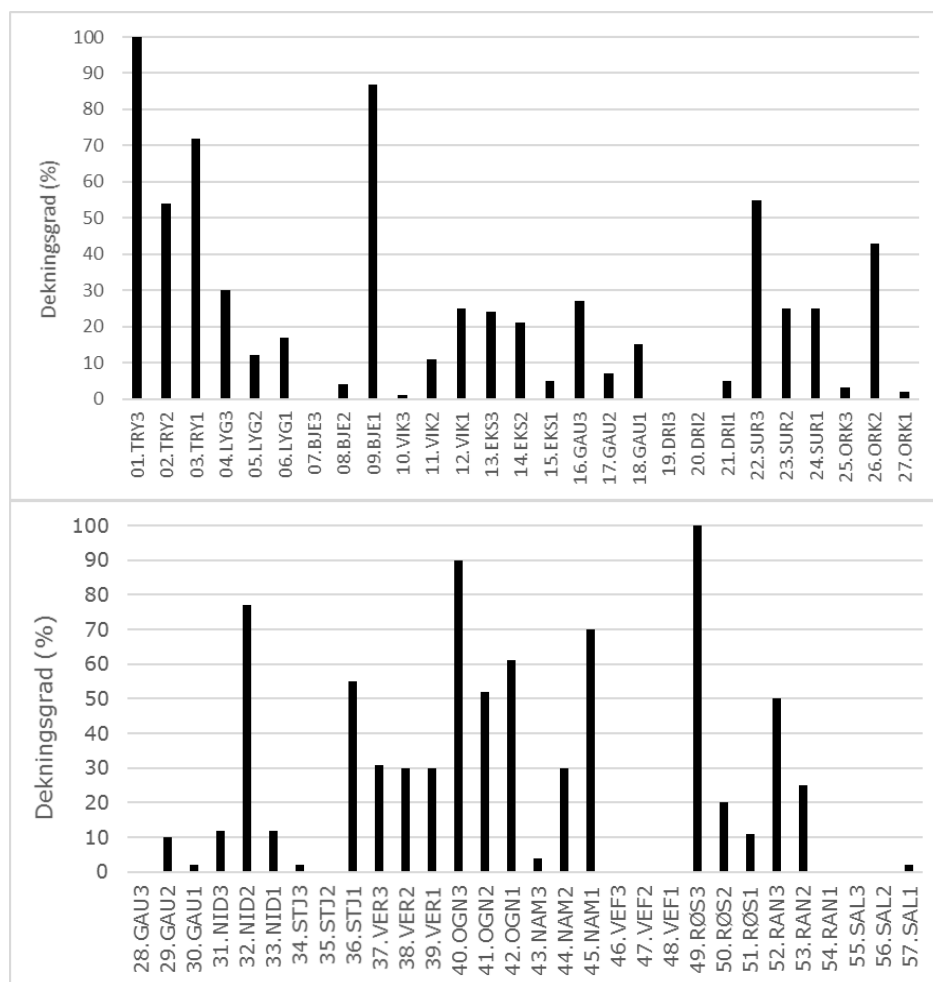
Det ble totalt observert 138 taksa av begroingsalger i undersøkelsene fra 2018 (komplett artsliste i Vedlegg 6, Vedlegg 7). Av disse var 59 taksa cyanobakterier, 65 grønnalger, 11 rødalger, 2 gulgrønnalger og 1 gullalge (Figur 3). Det var stor variasjon i antall taksa observert på hver stasjon, fra 11 på nederste stasjon i Ranaelva og midterste stasjon i Vikedalselva (RAN1 og VIK2) til 32 på midterste stasjon i Nidelva og Orkla (NID2 og ORK2). Cyanobakterier og grønnalger var de eneste gruppene som ble observert på samtlige undersøkte stasjoner. Dette er vanlige algegrupper med mange taksa, og at de ble registrert på alle stasjoner er et vanlig mønster i begroingsalgeundersøkelser.



Figur 3. Fordeling av ulike grupper av begroingsalger på de 57 stasjonene undersøkt i 2018.

Det var også stor variasjon i total dekningsgrad av begroingsalger på de ulike stasjonene, fra <1 % til 100 % dekning (Figur 4).

Det er ingen korrelasjon mellom dekningsgrad og eutrofieringsindeksen PIT eller forsuringsindeksen AIP, og da disse indeksene ble utviklet fant en ikke bedre forklaringsevne dersom en inkluderte dekningsgrad enn ved kun å benytte fravær/tilstedeværelse av ulike taksa (Schneider & Lindstrøm 2011). Variasjoner i dekningsgraden av bentiske alger kan variere fra år til år og skyldes mange ulike forhold, for eksempel lys, næringstilførsler, vannføringsregime/flommer, substratforhold, konkurranse og beitepress (for eksempel Biggs & Close 1989, Peterson mfl. 2001, Peterson 2007). Høy dekningsgrad kan dermed forekomme i både påvirkede og upåvirkede områder, noe som er bekreftet både i denne undersøkelsen (for eksempel er stasjon 01. TRY3 i svært god tilstand og har 100 % dekningsgrad mens 17.GAU2 er i moderat tilstand og har 7 % dekning av begroingsalger; se Tabell 7) og i tidligere undersøkelser (Schneider 2015, Kile m.fl. 2018). Det kan også være andre parametere enn dem som er målt her som er viktige for mengden begroingsalger, så som vannføringsforhold i tiden før prøvetaking.



Figur 4. Andel av bunnen som er dekket av begroingsalger på de 57 stasjonene undersøkt i 2018.

### 5.1.2 Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering

Alle vannforekomster undersøkt i 2018 nådde målet om «god» eller «svært god» økologisk tilstand for begroingsalger med tanke på eutrofi (Tabell 7; for en oversikt over PIT-absoluttverdier se Vedlegg 5). Kun én stasjon ble klassifisert til «moderat» tilstand. Elvene undersøkt i 2018 er store, med høy grad av fortykning, og resultatene tyder altså på at næringstilførselene i de fleste elvene er lave nok til at begroingsalgesamfunnene ikke blir merkbart påvirket. Siden dette er første år med undersøkelser, og årlig variasjon kan gi utslag i tilstandsklassifiseringen, vil det være interessant å se om de neste 1-2 år med undersøkelser vil gi samme resultat.

I Gaula i Sogn og Fjordane ble tre stasjoner i én vannforekomst undersøkt, hvorav den midterste stasjonen ble klassifisert til «moderat» tilstand, mens den øverste og nederste var i «god» tilstand basert på eutrofieringsindeksen PIT (Tabell 7). Nedbørfeltet består i stor grad av snaufjell og skog, men nedre del av vassdraget er påvirket av jordbruk. Ifølge Gaular kommune (pers. med. Truls Hansen Folkestad) er det et kommunalt renseanlegg ved Sande, ca. 3 km oppstrøms GAU2. Foruten dette kan spredt avløp og landbruk forklare nevnte resultat.

Der flere stasjoner er undersøkt i en og samme vannforekomst er det som forventet liten variasjon i tilstandsklassifiseringen. Ved åtte tilfeller havnet alle stasjoner innen samme vannforekomst i samme tilstandsklasse. Ved tre tilfeller er to stasjoner undersøkt i hver vannforekomst, hvorav én er klassifisert til «god» og én til «svært god» tilstand, og ved de to resterende tilfellene der tre stasjoner

er undersøkt i hver vannforekomst er henholdsvis to stasjoner i «god» og én i «moderat» tilstand og to stasjoner i «svært god» og én i «god» tilstand (Tabell 7).

Tabell 7. Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på eutrofieringsindeksen PIT for begroingsalger. Dette for de 41 vannforekomstene og 57 stasjonene undersøkt i 2018. I parentes under «Rapportnavn» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er kun en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater, se Vedlegg 1 og 3.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	0,92	Svært god	01.TRY3	0,92	Svært god
	02.TRY (2)*	0,90	Svært god	02.TRY2	0,92	Svært god
				03.TRY1	0,87	Svært god
Vest Agder	04.LYG (3)	0,76	God	04.LYG3	0,75	God
				05.LYG2	0,75	God
				06.LYG1	0,77	God
Rogaland	07.BJE (2)	0,805	Svært god	07.BJE3	0,87	Svært god
				08.BJE2	0,74	God
	09.BJE1	0,76	God	09.BJE1	0,76	God
	10.VIK3	0,97	Svært god	10.VIK3	0,97	Svært god
	11.VIK2	0,97	Svært god	11.VIK2	0,97	Svært god
Hordaland	13.EKS (2)*	0,70	God	13.EKS3	0,70	God
				14.EKS2	0,71	God
	15.EKS1*	0,74	God	15.EKS1	0,74	God
Sogn og Fjordane	16.GAU (3)	0,63	God	16.GAU3	0,71	God
				17.GAU2	0,56	Moderat
				18.GAU1	0,63	God
Møre og Romsdal	19.DRI (2)	0,798	God	19.DRI3	0,85	Svært god
				20.DRI2	0,75	God
	21.DRI1	0,87	Svært god	21.DRI1	0,87	Svært god
	22.SUR (2)*	0,78	God	22.SUR3	0,79	God
				23.SUR2	0,78	God
24.SUR1*	0,89	Svært god	24.SUR1	0,89	Svært god	
Trøndelag	25.ORK3*	0,85	Svært god	25.ORK3	0,85	Svært god
	26.ORK2*	0,77	God	26.ORK2	0,77	God
	27.ORK1	0,84	Svært god	27.ORK1	0,84	Svært god
	28.GAU3	0,93	Svært god	28.GAU3	0,93	Svært god
	29.GAU2	0,81	Svært god	29.GAU2	0,81	Svært god
	30.GAU1	0,69	God	30.GAU1	0,69	God
	31.NID3*	0,87	Svært god	31.NID3	0,87	Svært god
	32.NID2*	0,86	Svært god	32.NID2	0,86	Svært god
	33.NID1*	0,78	God	33.NID1	0,78	God
	34.STJ (3)	0,83	Svært god	34.STJ3	0,93	Svært god
				35.STJ2	0,82	Svært god
				36.STJ1	0,74	God
	37.VER3	0,95	Svært god	37.VER3	0,95	Svært god
	38.VER2	0,90	Svært god	38.VER2	0,90	Svært god
	39.VER1	0,79	God	39.VER1	0,79	God
40.OGN3	0,90	Svært god	40.OGN3	0,90	Svært god	
41.OGN (2)	0,90	Svært god	41.OGN2	0,91	Svært god	
			42.OGN1	0,89	Svært god	
43.NAM3	0,84	Svært god	43.NAM3	0,84	Svært god	

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
	44.NAM (2)	0,82	Svært god	44.NAM2	0,91	Svært god
				45.NAM1	0,72	God
Nordland	46.VEF3	0,91	Svært god	46.VEF3	0,91	Svært god
	47.VEF2	0,82	Svært god	47.VEF2	0,82	Svært god
	48.VEF1	0,90	Svært god	48.VEF1	0,90	Svært god
	49.RØS3*	0,92	Svært god	49.RØS3	0,92	Svært god
	50.RØS (2)	0,88	Svært god	50.RØS2	0,84	Svært god
				51.RØS1	0,91	Svært god
	52.RAN (2)	0,90	Svært god	52.RAN3	0,89	Svært god
				53.RAN2	0,92	Svært god
	54.RAN1*	0,77	God	54.RAN1	0,77	God
	55.SAL3	0,92	Svært god	55.SAL3	0,92	Svært god
56.SAL (2)	0,87	Svært god	56.SAL2	0,86	Svært god	
			57.SAL1	0,89	Svært god	

\* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

### 5.1.3 Klassifisering av økologisk tilstand mht. organisk belastning

Det ble ikke eller i svært liten grad observert heterotrof begroing i form av bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») eller soppen *Leptomitus lacteus* på de undersøkte stasjonene i 2018, noe som tilsvarer «god» eller «svært god» økologisk tilstand med tanke på HBI2 (Tabell 8). Kun på nederste stasjon i Gaula ble det registrert mikroskopiske forekomster av *Sphaerotilus natans*, sannsynligvis grunnet påvirkning av spredte avløp og landbruk (pers. med. Truls Hansen Folkestad ved Gaula kommune). Dette fører til «god» økologisk tilstand med tanke på organisk belastning. Dog er det viktig å merke seg at heterotrof begroing er mest utbredt vår og sen høst, da bakterieveksten hemmes av UV-stråler om sommeren (Meschner 1985). Prøvetakingen i 2018 foregikk på sensommeren, så det er mulig det ville vært observert mer heterotrof begroing på andre tider av året, spesielt i Gaula der resultatene også fra sensommeren tyder på en viss grad av organisk belastning.

Tabell 8. Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på den heterotrofe begroingsindeksen HBI2 for organisk belastning. Dette for 41 vannforekomster og 57 stasjoner undersøkt i 2018. I parentes under «Rapportnavn» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er kun en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater, se Vedlegg 1 og 3.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	1	Svært god	01.TRY3	1	Svært god
	02.TRY (2)*	1	Svært god	02.TRY2	1	Svært god
				03.TRY1	1	Svært god
Vest Agder	04.LYG (3)	1	Svært god	04.LYG3	1	Svært god
				05.LYG2	1	Svært god
				06.LYG1	1	Svært god
Rogaland	07.BJE (2)	1	Svært god	07.BJE3	1	Svært god
				08.BJE2	1	Svært god
	09.BJE1	1	Svært god	09.BJE1	1	Svært god
	10.VIK3	1	Svært god	10.VIK3	1	Svært god
	11.VIK2	1	Svært god	11.VIK2	1	Svært god
12.VIK1	1	Svært god	12.VIK1	1	Svært god	
Hordaland	13.EKS (2)*	1	Svært god	13.EKS3	1	Svært god
				14.EKS2	1	Svært god

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Sogn og Fjordane	15.EKS1*	1	Svært god	15.EKS1	1	Svært god
	16.GAU (3)	0,93	Svært god	16.GAU3	1	Svært god
				17.GAU2	1	Svært god
				18.GAU1	0,798	God
Møre og Romsdal	19.DRI (2)	1	Svært god	19.DRI3	1	Svært god
				20.DRI2	1	Svært god
	21.DRI1	1	Svært god	21.DRI1	1	Svært god
	22.SUR (2)*	1	Svært god	22.SUR3	1	Svært god
				23.SUR2	1	Svært god
24.SUR1*	1	Svært god	24.SUR1	1	Svært god	
Trøndelag	25.ORK3*	1	Svært god	25.ORK3	1	Svært god
	26.ORK2*	1	Svært god	26.ORK2	1	Svært god
	27.ORK1	1	Svært god	27.ORK1	1	Svært god
	28.GAU3	1	Svært god	28.GAU3	1	Svært god
	29.GAU2	1	Svært god	29.GAU2	1	Svært god
	30.GAU1	1	Svært god	30.GAU1	1	Svært god
	31.NID3*	1	Svært god	31.NID3	1	Svært god
	32.NID2*	1	Svært god	32.NID2	1	Svært god
	33.NID1*	1	Svært god	33.NID1	1	Svært god
	34.STJ (3)	1	Svært god	34.STJ3	1	Svært god
				35.STJ2	1	Svært god
				36.STJ1	1	Svært god
	37.VER3	1	Svært god	37.VER3	1	Svært god
	38.VER2	1	Svært god	38.VER2	1	Svært god
	39.VER1	1	Svært god	39.VER1	1	Svært god
	40.OGN3	1	Svært god	40.OGN3	1	Svært god
	41.OGN (2)	1	Svært god	41.OGN2	1	Svært god
				42.OGN1	1	Svært god
	43.NAM3	1	Svært god	43.NAM3	1	Svært god
	44.NAM (2)	1	Svært god	44.NAM2	1	Svært god
45.NAM1				1	Svært god	
Nordland	46.VEF3	1	Svært god	46.VEF3	1	Svært god
	47.VEF2	1	Svært god	47.VEF2	1	Svært god
	48.VEF1	1	Svært god	48.VEF1	1	Svært god
	49.RØS3*	1	Svært god	49.RØS3	1	Svært god
	50.RØS (2)	1	Svært god	50.RØS2	1	Svært god
				51.RØS1	1	Svært god
	52.RAN (2)	1	Svært god	52.RAN3	1	Svært god
				53.RAN2	1	Svært god
	54.RAN1*	1	Svært god	54.RAN1	1	Svært god
	55.SAL3	1	Svært god	55.SAL3	1	Svært god
56.SAL (2)	1	Svært god	56.SAL2	1	Svært god	
			57.SAL1	1	Svært god	

\* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

#### 5.1.4 Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsurening

Resultatene presentert her inkluderer tilstandsklassifisering også for moderat kalkrike vannforekomster, men i Tabell 9 er de aktuelle cellene markert grå istedenfor fargekodene normalt brukt i tilstandsklassifiseringen. Selv om resultatene er vist her blir de ikke diskutert i dybden blant annet grunnet svært smale klassegrenser, og de utelates ved beregning av samlet tilstand. En diskusjon og forklaring av dette valget finnes lenger ned i dette kapitlet.

Jamfør kapittel «4. Usikkerhet og begrensninger» er det vesentlig at typifiseringen av vannforekomstene blir riktig. Hvis ikke kan tilstandsklassifiseringen bli misvisende. I kalkede vassdrag, som Lygna, Bjerkreimselva, Vikedalselva og Eksingedalsvassdraget i denne undersøkelsen, kan de målte kalsium-konsentrasjonene være unaturlig høye, og i slike tilfeller velger vi å bruke målinger gjort oppstrøms kalkdosererne i typifiseringen. Dette for å få vanntyper så nært naturtilstand som mulig.

Alle undersøkte vannforekomster kunne klassifiseres med utgangspunkt i forsuringsindeksen AIP. Av de 41 vannforekomstene undersøkt ble 16 klassifisert til «svært god» tilstand og 17 til «god» tilstand. På stasjonsnivå ble 31 klassifisert til «svært god» tilstand og 16 til «god» tilstand (Tabell 9). Seks av vannforekomstene ble klassifisert til «moderat» tilstand, hvorav én var i en kalkfattig vannforekomst, mens de resterende var i moderat kalkrike vannforekomster. Vannforekomstene 49.RØS3 og 55.SAL3 var begge i «svært dårlig» tilstand i henhold til forsuringsindeksen, men begge var i moderat kalkrike vannforekomster, og er derfor ikke nødvendigvis sure, de har kun lavere pH enn forventet basert på kalsiumkonsentrasjonen i området. Det samme er tilfelle for de fem moderat kalkrike vannforekomstene som ble klassifisert til «moderat» tilstand. For en oversikt over absoluttverdier over AIP, se Vedlegg 5.

Forsuringsproblemene i Norge skyldes i all hovedsak langtransporterte luftforurensninger (nitrogen og svovel) fra kontinental-Europa/Storbritannia og til dels Russland, i kombinasjon med dårlig bufferevne på grunn av geologi (kalkfattig berggrunn). De langtransporterte stoffene rammer hovedsakelig Sør- og Vestlandet, og disse områdene har en geologi som gir dårlig bufferkapasitet mot forsuring. I denne undersøkelsen er vassdragene undersøkt på Sør- og Vestlandet kalket, mens vi ser tegn til forsuring i Trøndelag og Nordland.

Den kalkfattige vannforekomsten 37.VER3, som ikke nådde miljømålet, ble klassifisert til «moderat» tilstand basert på forsuring. Den ligger utenfor kjerneområdet for påvirkningene av langtransporterte stoffer, men også her er det fortsatt avsetninger av nitrogen, noe som kan forklare at elven viser tegn til forsuring. I Verdalselva er det kun den øverste vannforekomsten som er kalkfattig, mens de nederste er moderat kalkrike. Både den øverste og den nederste vannforekomsten er i moderat tilstand, men den nederste har strengere klassegrenser siden den er moderat kalkrik.

Resultatene for vannforekomstene der flere stasjoner er undersøkt er relativt homogene. Av de 13 aktuelle vannforekomstene har åtte samme tilstandsklasse på alle stasjoner. For de resterende fem vannforekomstene, der 2 stasjoner er undersøkt i hver, har tre en blanding av «god» og «svært god» tilstand, én har en blanding av «dårlig» og «moderat» tilstand, og én er tilstandsklassifisert til «svært god» og «dårlig» tilstand (Tabell 9).

I klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) er det beskrevet klassegrenser for AIP også for moderat kalkrike vannforekomster. For forsuringsindeksene for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetselementer tilstandsklassifiserer man derimot ikke slike vannforekomster fordi moderat kalkrike vannforekomster ikke er regnet for å være forsuringfølsomme. pH har ulik påvirkning på dyr og planter, og for dyr er det en direkte toksisk effekt av lav pH på grunn av økt konsentrasjon av labilt aluminium (fisk) og fordi ioneopptak og ionetransport over gjellene endres som følge av endringer i pH (bunndyr; Morris mfl. 1989, Molot mfl. 1989, Tixier mfl. 2009). For begroingsalger kan det se ut til at episoder med lav pH slår ut en del arter, som det deretter tar tid å etablere igjen (Schneider mfl. 2018). Men også ved høyere pH kan artssammensetningen variere med pH på grunn av bikarbonatsystemet: Ulike arter er ulikt tilpasset opptak av karbon, enten som CO<sub>2</sub> eller som bikarbonat (Brandrud 2002). Ved lavere pH er CO<sub>2</sub> den dominerende formen for karbon, mens bikarbonat dominerer ved høyere pH. For både vannplanter og alger er det færre arter som er

tilpasset et rent CO<sub>2</sub>-opptak, og vi finner færre arter ved de laveste pH'ene (Lindstrøm mfl. 2004, Bray mfl. 2008; det ser også ut til at det her kan være en forskjell mellom forsurening og naturlig sure vassdrag). Alle planter dør altså ikke ved lav pH, slik som for eksempel fisken, og vi finner eksempelvis vannplanten krypsiv (*Juncus bulbosus*) i gruvesjøer med pH under 3 (Chabbi 2002). Samtidig virker bikarbonatsystemet inn på forholdet mellom CO<sub>2</sub> og bikarbonat helt opp til pH 8, og slik kan artssammensetningen endres i hele gradienten fra pH 4 til pH 8, og ikke kun som en grense for levende eller død ved lav pH som vi ser på for eksempel fisk. Dette er også bekreftet i tidligere undersøkelser i antatt referanselokaliteter, der det er vist at begroingsalgens artssammensetning kan endres helt opp til nøytral pH (Schneider & Lindstrøm 2009).

Vi har her valgt å beregne nEQR for AIP for alle elvetyper (men har for moderat kalkrike vannforekomster markert resultatene grå samt utelatt det i samlet tilstand for hver vannforekomst), men presiserer at det for moderat kalkrike vannforekomster og pH opp mot 7 ikke er snakk om sure vassdrag, men lavere pH enn forventet basert på målte Ca-konsentrasjoner. Dette er altså tilfellet for Gaula (29.GAU2), Verdalselva (39.VER1), Vefsna (48.VEF1), Røssåga (49.RØS3), Ranaelva (54.RAN1) og Saltdalselva (55.SAL3 og 56. SAL(2)), der absoluttverdiene til AIP strekker seg fra 6,58-6,90 (For en oversikt over AIP absoluttverdier se Vedlegg 5). Det bør uansett tas en avgjørelse på hvorvidt man ønsker å fjerne klassesgrensene for forsurening i moderat kalkrike vannforekomster for AIP-indeksen, jamfør praksis for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetselementer.

At man ofte finner lavere tilstand basert på begroingsalger enn for målt pH kan skyldes at tilstandsklassifiseringen for pH baseres på gjennomsnitt av pH målinger gjennom året, mens begroingsalger har vist seg å være sensitive for laveste pH det siste halve året (Schneider mfl. 2018). Slik kan AIP-indeksen gi lavere tilstandsklasser fordi algene reagerer på lavere pH enn den som kommer frem av pH-indeksen. Begroingsalgene kan også reagere på forsureningsepisoder utenom prøvetakingstidspunktene, som dermed ikke fanges opp av pH-indeksen. Det sistnevnte kan forårsakes av sjøsaltepisoder eller være relevant for eksempel i snøsmeltingsperioden da pH er på sitt laveste.

Tabell 9. Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på forsureningsindeksen AIP for begroingsalger. Dette for de 41 vannforekomstene og 57 stasjonene undersøkt i 2018. Stasjoner og vannforekomster merket grå er moderat kalkrike og benyttes ikke i den samlede vurderingen. I parentes under «Rapportnavn» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst. For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og stasjonsnavn, se Vedlegg 1 og 3.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	0,95	Svært god	01.TRY3	0,95	Svært god
	02.TRY (2)*	0,94	Svært god	02.TRY2	1,00	Svært god
				03.TRY1	0,89	Svært god
Vest Agder	04.LYG (3)	1,00	Svært god	04.LYG3	1,00	Svært god
				05.LYG2	1,00	Svært god
				06.LYG1	1,00	Svært god
Rogaland	07.BJE (2)	1,00	Svært god	07.BJE3	1,00	Svært god
				08.BJE2	1,00	Svært god
	09.BJE1	0,89	Svært god	09.BJE1	0,89	Svært god
	10.VIK3	0,61	God	10.VIK3	0,61	God
	11.VIK2	0,81	Svært god	11.VIK2	0,81	Svært god
	12.VIK1	1,00	Svært god	12.VIK1	1,00	Svært god
Hordaland	13.EKS (2)*	1,00	Svært god	13.EKS3	1,00	Svært god



Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Sogn og Fjordane				14.EKS2	1,00	Svært god
	15.EKS1*	1,00	Svært god	15.EKS1	1,00	Svært god
	16.GAU (3)	1,00	Svært god	16.GAU3	1,00	Svært god
				17.GAU2	1,00	Svært god
Møre og Romsdal	19.DRI (2)	0,70	God	19.DRI3	0,76	God
				20.DRI2	0,63	God
	21.DRI1	1,00	Svært god	21.DRI1	1,00	Svært god
	22.SUR (2)*	0,73	God	22.SUR3	0,66	God
23.SUR2				0,803	Svært god	
24.SUR1*	0,95	Svært god	24.SUR1	0,95	Svært god	
Trøndelag	25.ORK3*	0,77	God	25.ORK3	0,77	God
	26.ORK2*	0,78	God	26.ORK2	0,78	God
	27.ORK1	0,77	God	27.ORK1	0,77	God
	28.GAU3	0,81	Svært god	28.GAU3	0,81	Svært god
	29.GAU2	0,56	Moderat	29.GAU2	0,56	Moderat
	30.GAU1	0,604	God	30.GAU1	0,604	God
	31.NID3*	0,65	God	31.NID3	0,65	God
	32.NID2*	0,72	God	32.NID2	0,72	God
	33.NID1*	1,00	Svært god	33.NID1	1,00	Svært god
	34.STJ (3)	0,91	Svært god	34.STJ3	0,99	Svært god
				35.STJ2	0,89	Svært god
				36.STJ1	0,85	Svært god
	37.VER3	0,49	Moderat	37.VER3	0,49	Moderat
	38.VER2	0,68	God	38.VER2	0,68	God
	39.VER1	0,53	Moderat	39.VER1	0,53	Moderat
	40.OGN3	0,89	Svært god	40.OGN3	0,89	Svært god
	41.OGN (2)	0,603	God	41.OGN2	0,402	Dårlig
42.OGN1				0,803	Svært god	
43.NAM3	0,71	God	43.NAM3	0,71	God	
44.NAM (2)	0,91	Svært god	44.NAM2	0,99	Svært god	
			45.NAM1	0,82	Svært god	
Nordland	46.VEF3	0,79	God	46.VEF3	0,79	God
	47.VEF2	0,74	God	47.VEF2	0,74	God
	48.VEF1	0,55	Moderat	48.VEF1	0,55	Moderat
	49.RØS3*	0,19	Svært dårlig	49.RØS3	0,19	Svært dårlig
	50.RØS (2)	0,72	God	50.RØS2	0,63	God
				51.RØS1	0,82	Svært god
	52.RAN (2)	0,79	God	52.RAN3	0,78	God
				53.RAN2	0,803	Svært god
	54.RAN1*	0,42	Moderat	54.RAN1	0,42	Moderat
	55.SAL3	0,19	Svært dårlig	55.SAL3	0,19	Svært dårlig
56.SAL (2)	0,47	Moderat	56.SAL2	0,38	Dårlig	
			57.SAL1	0,56	Moderat	

\* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

## 5.2 Bunndyr – økologisk tilstandsvurdering (42 stasjoner)

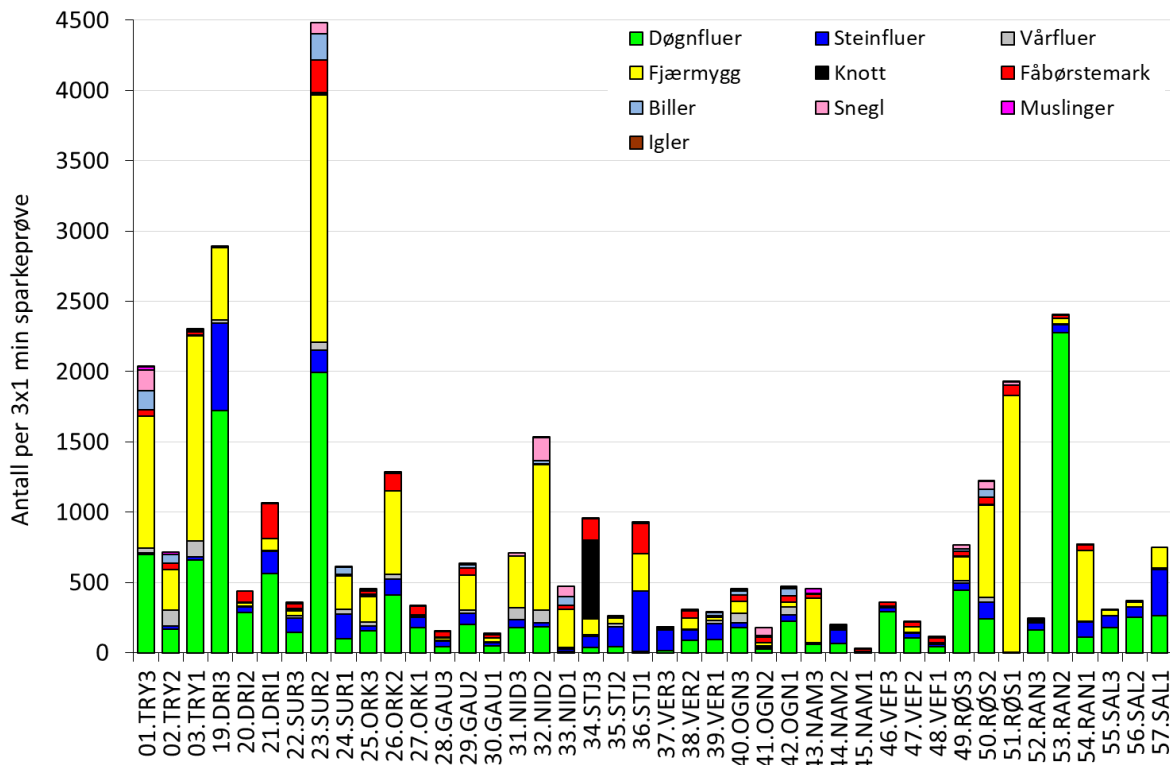
### 5.2.1 Artsantall og artssammensetning

Bunndyrfaunaen omfatter en lang rekke taksonomiske grupper, fra snegler og bløtdyr til igler, fåbørstemark, krepsdyr og insekter. Deres livssyklus, økologiske preferanser og habitatsutnyttelse er ofte svært ulike. Dette gjør også at vannforskriften forutsetter at prøvetaking av bunndyr skal tas både vår og høst, for å ha en rimelig sjanse til å fange opp noe av variasjonen som finnes på stasjonen. I dette programmet er det imidlertid kun lagt opp til prøvetaking om høsten, så dette må tas med i betraktningen når en vurderer resultatene for bunndyr.

Totalt ble 125 bunndyrtaksa registrert fra de 42 stasjonene undersøkt (artsliste i Vedlegg 9). Mange av individene ble, i tråd med Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018), kun bestemt til slekts- eller familienivå. Slike individer kan i prinsippet representere flere ulike arter, men også arter som allerede er identifisert og med i artslisten. Oppgitt antall taksa er derfor omtrentlig, men ikke desto mindre gir det en indikasjon på mangfoldet av bunndyr i en gitt vannforekomst. Vårfluer (Trichoptera, 38 taksa) var den største gruppen med hensyn til taksaantall, etterfulgt av døgnfluer (Ephemeroptera, 23 taksa) og steinfluer (Plecoptera, 23 taksa). Antall taksa per stasjon var høyest i 40. OGN3 med 48 taksa, etterfulgt av 22. SUR2 med 46 taksa og 01. TRY3/42. OGN3 med 43 taksa. Antall taksa var lavest i 51. RØS1 (7) og bare noe høyere i 55. SAL3 (11). Alle artsfunnene var innenfor de forventede gruppene og regionene basert på hva vi vet om bunndyrartenes utbredelse i Norge. Det ble ikke funnet noen arter som er med på Artsdatabankens nettbaserte Rødlisteside (Artsdatabanken 2018).

Tetthetene av bunndyr per stasjon varierte også betydelig, fra 4543 individer i 23. SUR2 til bare 116 individer i 48. VEF1 (Figur 5). De mest individrike gruppene var fluelarver (fjærmygg, knott) og døgnfluer (Ephemeroptera) (Figur 5). Prøvetaking av bunndyr utføres ved en kvalitativ metode (sparkeprøver), og tetthetsmålingene vi får egner seg dermed ikke like godt for sammenlikning mellom stasjoner som for eksempel såkalt 'surber sampling' ville gjort (der et gitt areal innenfor en fast ramme prøvetas). Videre vil både biotiske og abiotiske faktorer spille inn på tetthetene, blant annet vannføring i tiden før og under prøvetaking, habitatforhold, mattilgang og beitepress fra predatorer.

Generelt observerte vi at individantallet var relativt lavt i noen av prøvene. En mulig forklaring er at det kan være vanskelig å finne substrat som er egnet i relativt store elver som gjerne har relativt grovt substrat. Substrat med stor stein vanskeliggjør prøvetaking med sparkemetoden da dyr som sitter på undersiden av større steiner gjerne er utenfor rekkevidde. På ni av de 42 (21%) stasjonene var substratet dominert av blokk og stor stein (Vedlegg 10), og hvis man også inkluderer mellomstor stein har 23 av 42 (51%) stasjoner et substrat med >50% mellomstor stein eller større.



Figur 5. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene ved stasjonene i 2018.

### 5.2.2 Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering/organisk belastning (ASPT-indeks)

Av de 32 vannforekomster undersøkt i 2018 klarer 29 målet om god eller bedre økologisk tilstand basert på ASPT-indeksen for bunndyr. 12 klassifiseres i svært god tilstand, 17 i god tilstand og tre vannforekomster i moderat tilstand (Figur 10). Vannforekomstene 33.NID1, 43.NAM3 som havner i moderat tilstand inneholder begge bare en stasjon. Vannforekomsten 50.RØS (2) inneholder to stasjoner, men 51.RØS1, som havner i svært dårlig tilstand, trekker ned vannforekomstens tilstand til moderat.

Går vi ned på stasjonsnivå ser vi at av de 42 stasjoner som ble undersøkt i 2018 ble 14 klassifisert i svært god og 24 i god økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering og organisk belastning basert på bunndyr (Tabell 10; for en oversikt over ASPT-absoluttverdier se Vedlegg 8). 33.NID1 og 43.NAM3 (moderat tilstand) samt 51.RØS1 (svært dårlig tilstand) klarer ikke målet om «god» eller «svært god» økologisk tilstand.

Ved stasjonen 43.NAM3 var vannhastigheten veldig lav og nesten stillestående under prøvetaking, noe som kan ha påvirket bunndyrsamfunnet og ASPT-indeksen negativt. Området oppstrøms stasjonen har noe dyrket mark, men den nedstrøms liggende stasjonen 44.NAM2, med god tilstand, ligger i et område med betydelig mer bebyggelse og dyrket mark. Den moderate tilstanden ved 43.NAM3 virker mer som et utslag av den veldig lave vannføringen enn som et resultat av eutrofiering/organisk belastning. Vannføring og substrat ved 33.NID1 og 51.RØS1 var mer egnet for bunndyrprøvetaking med litt hastighet i vannet og middels størrelse på substratet. Stasjonen 33.NID1 ligger i utkanten av sentrale Trondheim omgitt av mye bebyggelse, så her virker påvirkning av

eutrofiering/organisk belastning sannsynlig. 51.RØS1 ligger nedstrøms et mindre industriområde og en del bebyggelse, så også her virker det rimelig at vi finne spor av belastning.

Det var generelt godt samsvar mellom de enkelte tilstandsvurderingene på stasjonsnivå og samlet tilstand når flere stasjoner ble lagt sammen på vannforekomstnivå (Figur 10). Ved fire tilfeller (02.TRY (2), 19.DRI (2), 41.OGN (2) og 52.RAN (2)) havnet alle stasjoner innen samme vannforekomst i samme tilstandsklasse. I tre tilfeller var det mindre variasjon innad i vannforekomstene: For vannforekomstene 22.SUR (2), 34.STJ (3) og 56.SAL (2) var variasjonen mellom stasjonene små, og de avvikende stasjonene lå bare marginalt utenfor «svært god» tilstandsklasse når tilstandsklassen for vannforekomsten samlet var «svært god». I vannforekomsten 50.RØS (2) var forskjellen i tilstanden mellom de to inkluderte stasjonene større, «god» ved 50.RØS2 mot «svært dårlig» ved 51.RØS1. Området oppstrøms 50.RØS2 har veldig begrenset med bebyggelse, mens 51.RØS1 ligger nedstrøms et mindre industriområde og en del bebyggelse. Tilstanden for vannforekomsten 44.NAM2 er basert på resultatet fra enkeltstasjonen 44.NAM2 da prøven fra 45.NAM1 ikke brukes i tilstandsvurderingen på grunn av for få individer til sikker tilstandsklassifisering.

Klassegrensene mellom moderat/god/svært god tilstand for ASPT-Indeksen er interkalibrert. Men det er brukt samme referanseverdier og klassegrenser for alle elvetyper, og det er mulig dette ikke stemmer for alle elvetyper. Det kan for eksempel se ut til at humøse vassdrag, som Ognå i denne undersøkelsen, har noe lavere referanseverdier enn klare elvetyper. Denne trenden ble vist i prosjektet Bioclass Fresh, men datasettet var den gang ikke stort nok til å foreslå nye klassegrenser for disse elvetyperne.

En generell forventning er at tilstanden blir verre nederst i et vassdrag sammenlignet med vannforekomster høyere opp i vassdraget. Men resultatene fra 2018 viser ikke en tydelig trend her. For 14 av elvene viser resultatene fra ASPT at tilstanden var verre ved stasjoner lengre ned i elven, men for seks elver viser resultatene ikke noen tydelig trend, og for to elver blir tilstanden bedre lenger nedstrøms. Det er vanskelig å tolke resultatene fra kun en prøvetakingsrunde, men det kan tyde på at det også finnes kilder til forurensing høyere opp i vassdragene. Men forurensinger høyere opp i vassdraget kan også bli fortennet lengre ned, og dermed ha mindre påvirkning på bunndyrene lenger ned i vassdraget. Resultatene så langt er basert på bare en prøve, noe som øker usikkerheten, og små forskjeller i tilstandsverdier bør ikke overtolkes.

Tabell 10. Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og stasjon basert på bunndyrindeksen ASPT for eutrofiering/organisk belastning. Dette for de 32 vannforekomstene og 42 stasjonene undersøkt i 2018. I parentes under «Rapportnavn» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver vannforekomst (der det mangler parentes er kun en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater, se Vedlegg 1 og 3.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	0,70	God	01.TRY3	0,70	God
	02.TRY (2)*	0,71	God	02.TRY2	0,68	God
				03.TRY1	0,75	God
Møre og Romsdal	19.DRI (2)	1,00	Svært God	19.DRI3	1,00	Svært God
				20.DRI2	1,00	Svært God
	21.DRI1	0,75	God	21.DRI1	0,75	God
	22.SUR (2)*	0,89	Svært God	22.SUR3	0,78	God
			23.SUR2	1,00	Svært God	
24.SUR1*	1,00	Svært God	24.SUR1	1,00	Svært God	
Trøndelag	25.ORK3*	0,76	God	25.ORK3	0,76	God
	26.ORK2*	0,73	God	26.ORK2	0,73	God
	27.ORK1	0,79	God	27.ORK1	0,79	God
	28.GAU3	0,77	God	28.GAU3	0,77	God
	29.GAU2	0,91	Svært God	29.GAU2	0,91	Svært God
	30.GAU1	0,62	God	30.GAU1	0,62	God
	31.NID3*	1,00	Svært God	31.NID3	1,00	Svært God
	32.NID2*	0,99	Svært God	32.NID2	0,99	Svært God
	33.NID1*	0,53	Moderat	33.NID1	0,53	Moderat
	34.STJ (3)	0,89	Svært God	34.STJ3	1,00	Svært God
				35.STJ2	0,91	Svært God
				36.STJ1	0,75	God
	37.VER3	0,67	God	37.VER3	0,67	God
	38.VER2	0,76	God	38.VER2	0,76	God
	39.VER1	0,74	God	39.VER1	0,74	God
	40.OGN3	1,00	Svært God	40.OGN3	1,00	Svært God
	41.OGN (2)	0,78	God	41.OGN2	0,78	God
				42.OGN1	0,77	God
	43.NAM3	0,50	Moderat	43.NAM3	0,50	Moderat
44.NAM2	0,68	God	44.NAM2	0,68	God	
			45.NAM1	NA	NA	
Nordland	46.VEF3	1,00	Svært God	46.VEF3	1,00	Svært God
	47.VEF2	1,00	Svært God	47.VEF2	1,00	Svært God
	48.VEF1	0,74	God	48.VEF1	0,74	God
	49.RØS3*	0,71	God	49.RØS3	0,71	God
	50.RØS (2)	0,46	Moderat	50.RØS2	0,75	God
				51.RØS1	0,18	Svært Dårlig
	52.RAN (2)	0,67	God	52.RAN3	0,67	God
				53.RAN2	0,67	God
	54.RAN1*	0,65	God	54.RAN1	0,65	God
	55.SAL3	0,91	Svært God	55.SAL3	0,91	Svært God
56.SAL (2)	0,87	Svært God	56.SAL2	0,74	God	
			57.SAL1	1,00	Svært God	

\* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

### **5.2.3 Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsurening (RAMI-indeksen)**

Alle 14 stasjoner og 11 vannforekomster som var egnet for klassifisering med RAMI (klare og kalkfattige/svært kalkfattige) ble klassifisert til svært god tilstand (Tabell 11; for en oversikt over absoluttverdier for RAMI se Vedlegg 8). Stasjoner/vannforekomster med moderat kalkinnhold regnes ikke som forsuringsfølsomme. For disse beregnes ikke nEQR av RAMI og de er markert med grå farge i Tabell 11. Tilstanden for vannforekomsten 44.NAM2 er basert på resultatet fra enkeltstasjonen 44.NAM2 da resultatet fra 45.NAM1 ikke brukes i tilstandsvurderingen på grunn av for få individer til sikker tilstandsklassifisering.

RAMI-indeksen er nylig introdusert som indeks, og erfaringsgrunnlaget er følgelig foreløpig begrenset.

Tabell 11. Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på forsøringsindeksen RAMI for bunndyr. Dette for de 32 vannforekomstene og 42 stasjonene undersøkt i 2018. I parentes under «Kortnavn, Vannforekomst» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater se Vedlegg 1 og 3. Grå farge indikerer stasjoner med moderat kalkinnhold der klassegrenser mangler og nEQR for RAMI ikke beregnes.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	1,00	Svært god	01.TRY3	1,00	Svært god
	02.TRY (2)*	1,00	Svært god	02.TRY2	1,00	Svært god
				03.TRY1	1,00	Svært god
Møre og Romsdal	19.DRI (2)			19.DRI3		
				20.DRI2		
	21.DRI1	1,00	Svært god	21.DRI1	1,00	Svært god
	22.SUR (2)*			22.SUR3		
23.SUR2						
24.SUR1*	1,00	Svært god	24.SUR1	1,00	Svært god	
Trøndelag	25.ORK3*			25.ORK3		
	26.ORK2*			26.ORK2		
	27.ORK1			27.ORK1		
	28.GAU3	1,00	Svært god	28.GAU3	1,00	Svært god
	29.GAU2			29.GAU2		
	30.GAU1			30.GAU1		
	31.NID3*			31.NID3		
	32.NID2*			32.NID2		
	33.NID1*	1,00	Svært god	33.NID1	1,00	Svært god
	34.STJ (3)	1,00	Svært god	34.STJ3	1,00	Svært god
				35.STJ2	1,00	Svært god
				36.STJ1	1,00	Svært god
	37.VER3	1,00	Svært god	37.VER3	1,00	Svært god
	38.VER2			38.VER2		
	39.VER1			39.VER1		
	40.OGN3	1,00	Svært god	40.OGN3	1,00	Svært god
41.OGN (2)			41.OGN2			
			42.OGN1			
43.NAM3	1,00	Svært god	43.NAM3	1,00	Svært god	
44.NAM2	1,00	Svært god	44.NAM2	1,00	Svært god	
			45.NAM1	NA	NA	
Nordland	46.VEF3			46.VEF3		
	47.VEF2			47.VEF2		
	48.VEF1			48.VEF1		
	49.RØS3*			49.RØS3		
	50.RØS (2)			50.RØS2		
				51.RØS1		
	52.RAN (2)			52.RAN3		
				53.RAN2		
	54.RAN1*			54.RAN1		
	55.SAL3			55.SAL3		
56.SAL (2)			56.SAL2			
			57.SAL1			

\* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

### 5.3 Bunndyr og vannkjemi - påvirkning med hensyn til gruveforurensning (åtte stasjoner)

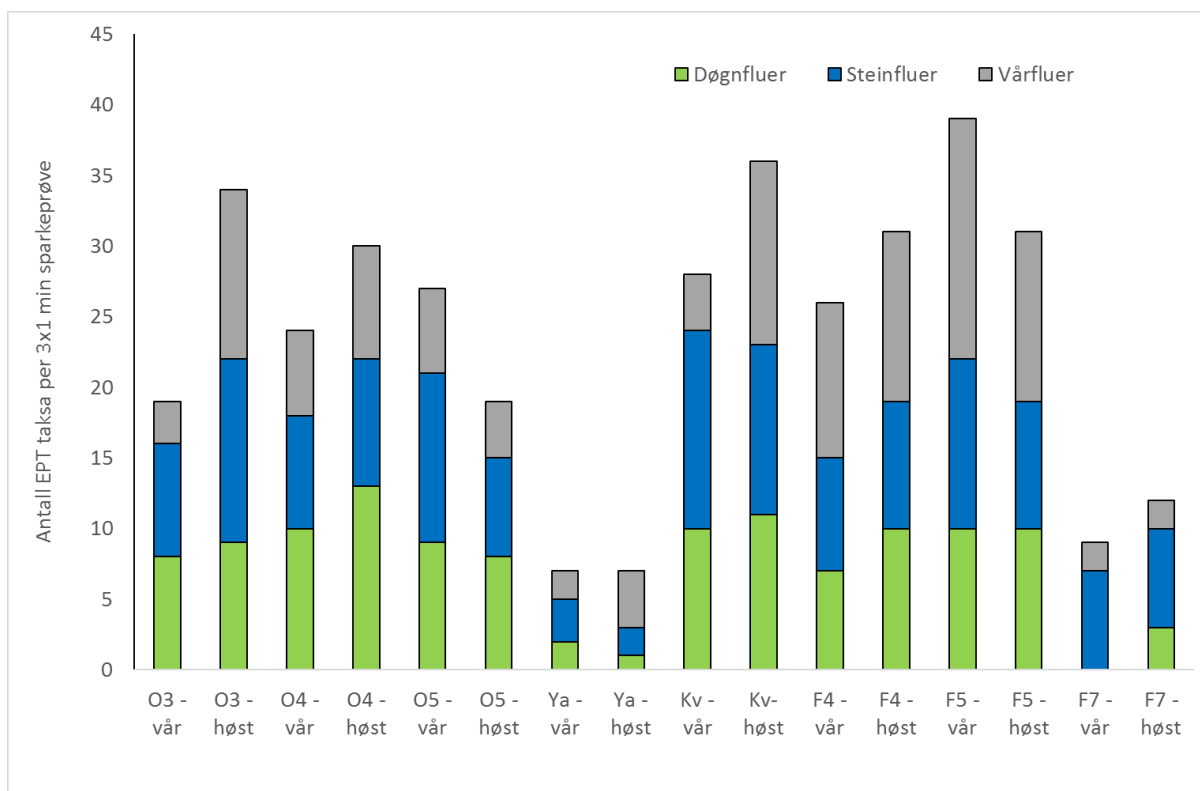
I 2018 utpekte to stasjoner seg som sterkt påvirket: Ya og Folla ved Folshaugmoen (F7; Tabell 13). Begge hadde et lavt antall EPT i forhold til de andre stasjonene (< 13) og gruppesammensetningen var dominert av fjærmygg og andre tovinger (Figur 6; Figur 7). På F7 ble det heller ikke påvist døgnfluer våren 2018, hvilket er svært uvanlig i norske vassdrag, og tyder på sterk påvirkning. Funnene støttes også opp av vannkjemiske målinger som viste forhøyede konsentrasjoner av kobber (Ya), og kobber, kadmium og sink (F7) - basert på to prøvetakinger (Tabell 12). Det var også betydelig tilslamming av bunnssubstratet under prøvetakingen på disse to lokalitetene. Folla stasjon F4 og F5 hadde lavere nivå av tungmetaller enn F7, men noe høyere konsentrasjoner sammenlignet med referansestasjonen i Kvita. Disse nivåene overskrider likevel ikke grenseverdier for miljøpåvirkning (AA-EQS). Det var ingen tilslamming av bunnssubstratet og effekter på bunndyrsamfunnene var heller ikke tydelige. Stasjon F4 og F5 klassifiseres derfor som mulig/noe påvirket (Tabell 13). Vannkjemiske undersøkelser på F4 i 2009-2010 viste konsentrasjoner over AA-EQS for kobber, kadmium og sink som følge av overløp av gruva på Tverrfjellet (Iversen 2010). Nivåene av tungmetaller var lavere i 2018 enn i 2009-2010, og selv om det ble tatt færre vannprøver i 2018, virker belastningen av tungmetaller å være lavere (laveste målte verdi for sink overskred AA-EQS i 2009-2010, se Iversen 2010). Stasjonene O3, O4 og O5 i Orkla vurderes også som mulig/noe påvirket. I 2018 overskred ingen vannprøver AA-EQS for metaller (kun to prøvetakinger), og resultatene støttes videre av målingene fra stasjon Ork2 (nær O5) og Ork3 (nær O3) som også viste verdier under AA-EQS. Det var ingen tydelig tilslamming av bunnssubstratet under prøvetakingen på disse stasjonene. Antall EPT var også innenfor forventning (> 20), med unntak av O3 vår og O5 høst. Det knyttes noe usikkerhet til stasjonene i Orkla (O3, O4 og O5) på grunn av vassdragsreguleringen som i perioder kan påvirke de biologiske samfunnene samt prøvetakingsforhold. Dette gjør det vanskeligere å vurdere gruppesammensetningen på disse lokalitetene.



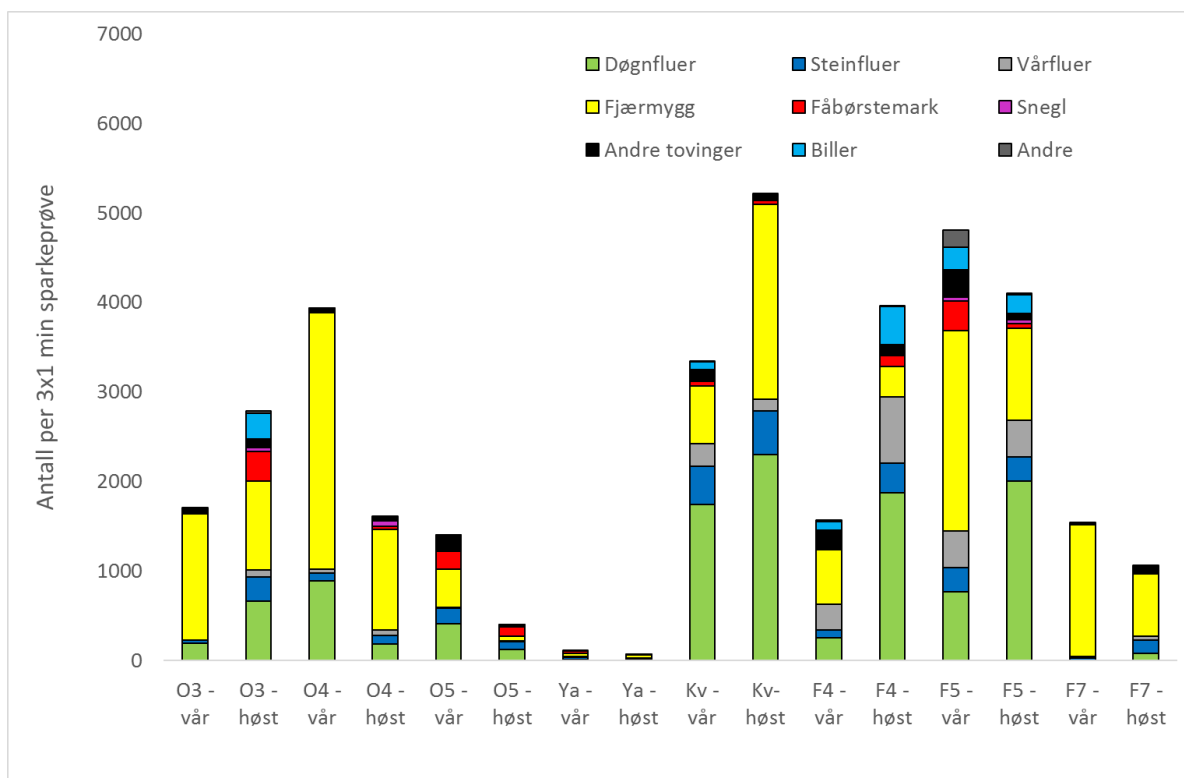
Tabell 12. Vannkjemiske målinger fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Orkla, Ya, Kvita og Folla. Prøver er tatt vår og høst 2018. Verdier som overskrider AA-EQS er uthevet (laveste EQS for Cd er benyttet).

Stasjon	Dato	Alk_4.5 mmol/l	Ca mg/l	Farge mg Pt/l	pH	TOC mg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l	Turbiditet FNU	Pb (µg/l) (AA- EQS = 1,2 µg/l)	Cd (µg/l) (AA- EQS = 0,08 µg/l)	Cu (µg/l) (AA- EQS = 7,8 µg/l)	Zn (µg/l) (AA- EQS = 11 µg/l)
Kvita	29.04.2018	0,7	13,7	31	7,73	4,4	255	22	0,5	0,03	0,003	0,9	3,1
Kvita	10.10.2018	0,7	15,5	8	7,81	1,4	65	2	0,5	0,04	0,004	0,6	1,8
F4	29.04.2018	0,4	9,0	22	7,44	3,7	215	10	0,3	0,04	0,021	1,2	7,8
F4	10.10.2018	0,4	9,1	10	7,56	1,9	58	2	0,3	0,01	0,003	0,04	0,3
F5	29.04.2018	0,5	11,3	27	7,57	4,2	245	13	0,6	0,04	0,015	1,6	5,8
F5	09.10.2018	0,6	12,7	9	7,66	1,6	67	3	0,4	0,03	0,007	0,6	2,3
F7	28.04.2018	0,5	12,7	32	7,39	4,5	285	36	2,6	0,50	0,274	108	86
F7	09.10.2018	0,7	15,4	9	7,69	1,6	85	5	1,5	0,05	0,109	32	35
Ya	30.04.2018	0,2	4,0	51	7,00	5,8	210	5	0,6	0,03	0,038	48	7,4
Ya	11.10.2018	0,1	4,0	25	7,04	3,0	67	3	0,4	0,01	0,021	22	4,4
O3	30.04.2018	0,3	5,9	45	7,25	6,0	330	7	0,5	0,02	0,009	5,4	2,0
O3	11.10.2018	0,4	7,4	21	7,46	2,8	92	3	0,4	0,01	0,004	2,2	1,1
O4	30.04.2018	0,3	6,2	44	7,28	6,0	375	7	0,3	0,02	0,011	4,9	3,1
O4	11.10.2018	0,4	8,2	21	7,51	2,9	140	3	0,4	0,01	0,006	2,4	1,4
O5	30.04.2018	0,3	5,9	45	7,28	5,3	360	6	0,3	0,03	0,007	3,4	1,7
O5	11.10.2018	0,3	7,5	25	7,44	3,0	170	3	0,6	0,02	0,003	1,5	0,8

I forbindelse med prøvetakingen i Folla ble det funnet svært store mengder små plastpartikler i bunnsubstratet nedstrøms Follidal sentrum. Plasten var av typen polyetylen, en type som blant annet brukes i produksjon av plastposer. Polyetylen har stor overflate i forhold til vekt og ventes derfor å ha høy mobilitet og spredningsevne nedover i vassdraget. Det er derfor sannsynlig at også Glomma påvirkes av plastpartikler fra Folla. Litt plast ble også observert her (F7) ved prøvetakinger i 2014 - 2017, men ikke i så påfallende mengder som i 2018. Det er ikke rapportert om plastfunn her fra tidsserien tidligere, og derfor tror vi at forurensingstypen har tiltatt de senere år. Av den grunn anbefales en utvidet overvåking for å kartlegge kilder og utbredelsen til plastforurensingen i dette området.



Figur 6. Samlet antall taksa av EPT - Ephemeroptera (døgnfluer), Plecoptera (steinfluer) og Trichoptera (vårfluer) - fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Orkla, Ya, Kvita og Folla. Prøver er tatt vår og høst 2018.



Figur 7. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene ved stasjonene fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Orkla, Ya, Kvita og Folla. Prøver er tatt vår og høst 2018.

Tabell 13. Kvalitativ vurdering av miljøpåvirkning fra gruveavrenning fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Orkla, Ya, Kvita og Folla. Vurderingen er basert på prøver av bunndyrsamfunn og vannkjemiske målinger.

Stasjon	Miljøpåvirkning fra gruveavrenning
Gruve.Kv	Ingen
Gruve.F4	Mulig/noe
Gruve.F5	Mulig/noe
Gruve.F7	Sterk
Gruve.Ya	Sterk
Gruve.O3	Mulig/noe
Gruve.O4	Mulig/noe
Gruve.O5	Mulig/noe

## 5.4 Fisk

Den økologiske tilstanden for kvalitetselement fisk ble klassifisert til svært god i Gaula, Nausta og Ørstaelva, og dårlig i Alna (Tabell 14). Rana ble ikke elfisket i 2018 grunnet flom og vedvarende høy vannføring gjennom høsten. Svært god tilstand tyder på at fisketetthetene er tilfredsstillende i forhold til klassifiseringsgrunnlaget (Sandlund m.fl. 2013), mens svært dårlig tilstand tyder på at tetthetene er tilsvarende lave. I Gaula, Nausta og Ørstaelva ble det fanget flere arter (ørret, laks og ål), mens det i Alna kun ble påvist ørret.

I tilstandsklassifiseringen er det viktig å vurdere hvor godt klassifiseringsgrunnlaget representerer de undersøkte elvene. Klassifiseringsgrunnlaget er basert på elver på Vestlandet og Midt-Norge, og har vist seg å ikke fungere særlig godt for vassdrag i andre økoregioner eller høyere til fjells (Bækkelie m.fl. 2018, Myrvold & Bækkelie 2019). Elvene som ble undersøkt i Elveovervåkingsprogrammet i 2018 var, med unntak av Alna, fra regionen som danner grunnlaget for klassifiseringen. Det er derfor grunn til å anta at klassifiseringsgrunnlaget «passer» til de undersøkte elvene, og at de oppnådde tilstandsklassene er høye sammenlignet med andre elver. Det er imidlertid en mulighet for at man har «truffet på» særskilt høye tettheter på de utvalgte stasjonene, og at tetthetene ellers i vassdraget er lavere slik at man ikke får et representativt bilde av tilstanden i vassdraget. Det er imidlertid ingen måte å teste dette på med kun tre stasjoner per elv, men i Gaula og Nausta er det gjennomført elfiske over mange stasjoner i flere år. Her sammenlignet vi tetthetene i denne rapporten med tetthetene i elvene for øvrig. Tetthetene var representative for de elvesegmentene hvor de var lokalisert, og dataene samlet inn for 2018 for Gaula og Nausta kan dermed regnes som representative for vannforekomsten(e). I Ørstaelva hadde vi ingen sammenligningsgrunnlag. Repetisjon over tid ved gjentatte undersøkelser i årene som kommer vil kunne gi en pekepinn på om stasjonene er representative for vannforekomstene. Det er samtidig viktig å ta alle de biologiske kvalitetselementene i betraktning for å vurdere den samlede tilstanden i vassdraget.

Tabell 14 Beregnede tettheter av laksefisk og tilstandsklassifisering på el-fiskestasjoner i Alna, Nausta, Ørstaelva og Gaula (Trøndelag) i 2018. Fangst per fiskeomgang er gitt som ukorrigerede data (dvs. faktisk fangst per omgang), mens observert tetthet (obs.) og estimert (est.) tetthet etter utfangstmetoden (Zippin 1956) er oppgitt som individer per 100 m<sup>2</sup> avrundet til hele fisk. SE; standardfeilen (feilmarginen) til tetthetsestimatet. (-) data ikke tilgjengelig. Tilstandsklasse er beregnet med bakgrunn i tetthet for begge årsklasser, dvs. 0+ og eldre fisk, indikert som «alle» i tabellen. For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og koordinater se Vedlegg 2.

Elv	Stasjon nr.	Alders-klasse	Fangst per omgang (rådata)	Areal m <sup>2</sup>	Ana-drom	Allo-patrisk	Obs tetthet per 100m <sup>2</sup>	Est. tetthet (SE) per 100m <sup>2</sup>	Habitat-klasse (1-3)	Lednings- evne (µS)	Foreløpig tilstands-klasse
Alna	64.ALN3	0+	18/5/2	114	ja	ja	22	22 (1)	2	54	God
		alle	49/19/7	114	ja	ja	66	68 (5)	2	54	
	65.ALN2	NA	0/-/-	300	ja	ja	0	-	1	34	Svært dårlig
	66.ALN1	0+	3/2/0	301	ja	ja	2	2 (0)	1	43	Svært dårlig
		Alle	6/3/0	301	ja	ja	3	3 (0)	1	43	
Samlet tilstandsklasse for to vannforekomster											Dårlig
Ørsta	61.ØRS3	0+	2/5/2	100	ja	nei	9	11 (10)	3	-	Svært god
		alle	13/7/6	100	ja	nei	26	31 (12)	4	-	
	62.ØRS2	0+	8/11/2	110	ja	nei	19	22 (8)	2	-	Svært god
		alle	23/22/10	110	ja	nei	50	67 (27)	3	-	
	63.ØRS1	0+	2/1/0	90	ja	nei	3	3 (1)	2	-	Svært god
alle		28/10/7	90	ja	nei	50	53 (7)	3	-		
Samlet tilstandsklasse for tre vannforekomster											Svært god
Nausta	58.NAU3	0+	12/-/-	93	ja	nei	13	-	-	-	Svært god
		alle	39/-/-	93	ja	nei	42	-	-	-	
	59.NAU2	0+	7/-/-	91	ja	nei	8	-	-	-	Svært god
		alle	53/-/-	91	ja	nei	58	-	-	-	
	60.NAU1	0+	44/-/-	62	ja	nei	71	-	-	-	Svært god
alle		61/-/-	62	ja	nei	98	-	-	-		
Samlet tilstandsklasse for vannforekomsten											Svært god
Gaula	67.GAU1B	0+	-	112	ja	nei	-	140	-	-	Svært god
		alle	-	112	ja	nei	-	145	-	-	
	68.GAU1C	0+	-	101	ja	nei	-	83	-	-	Svært god
		alle	-	101	ja	nei	-	114	-	-	
	30.GAU1	0+	-	104	ja	nei	-	13	-	-	Svært god
alle		-	104	ja	nei	-	22	-	-		
Samlet tilstandsklasse for vannforekomsten											Svært god

Som diskutert tidligere er det alltid en viss romlig variasjon i fisketetthet innad i et vassdrag på grunn av varierende produksjonsgrunnlag (ulike mengde mat) i ulike områder, ulik fordeling av gyteområder (påvirker fordelingen av 0+ den påfølgende sommeren) og varierende kvalitet på

habitat (skjul, strømningshastighet og konkurranse med andre arter). Dette reflekteres i varierte tettheter innad i vassdraget, noe som vil kunne gi utslag i variasjon i tetthet mellom stasjonene. Ettersom klassifiseringsmetodikken er basert på tettheter vil det dermed være et potensial for tilsvarende variasjon i økologiske tilstandsklasser mellom stasjonene. I Ørstaelva, Gaula og Nausta var det imidlertid lite variasjon i tilstandsklasse mellom stasjonene, dvs. at tetthetene i stasjonene var tilstrekkelig høye til å oppnå god og svært god tilstand. For Alna var det imidlertid store forskjeller mellom øvre, midtre og nedre stasjon. Ettersom den midtre og nedre stasjonen (65.ALN2 og 66.ALN1) tilhører samme vannforekomst (svært dårlig tilstand) og den øvre stasjonen (64.ALN3; god tilstand) ligger i en annen vannforekomst blir gjennomsnittsvurderingen for vassdraget tilstandsklasse *dårlig*. Det er derfor mer informativt å opplyse om spredningen i tilstandsklasser enn å kun rapportere på gjennomsnittet. Det har vært mye industri og negative påvirkninger i de nedre delene av Alna, mens det i øvre deler er mindre påvirket. For vannforekomsten sett under ett er det derfor viktig å opplyse om variasjonen i tilstand da dette kan si noe om potensialet.

## 5.5 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

### 5.5.1 Næringsalter

I Tabell 15 vises normaliserte EQR for næringsalter (TotN og TotP). For rådata, se <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>. Da det ikke var nitrogenbegrensning i vannforekomstene i løpet av 2018, skal ikke TotN inngå i klassifiseringen av den økologiske tilstanden. Nitrogenbegrensning kan forekomme dersom forholdet TotN/TotP er lavere enn 20 (på vektbasis, og middelveid for vekstsesongen) og summen av nitrat (NO<sub>3</sub>) og ammonium (NH<sub>4</sub>) er under deteksjonsgrensen (dvs. 10 µg/l) på minst ett tidspunkt gjennom vekstsesongen (Direktoratsgruppa, 2018).

Tabell 15. Normaliserte EQR (nEQR) for TotP og TotN og samlet eutrofitilstand med hensyn på disse parameterne. Da det ikke var nitrogenbegrensning i vannforekomstene i løpet av 2018, skal TotN ikke inngå i klassifiseringen av økologisk tilstand (markert i lys grått).

Fylke	Vannforekomst				Stasjon			
	Rapportnavn	nEQR TotN	nEQR TotP	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR TotN	nEQR TotP	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	0,94	0,93	Svært god	01.TRY3	0,94	0,93	Svært god
	02.TRY (2)	0,95	0,89	Svært god	02.TRY2	0,97	0,77	God
					03.TRY1	0,93	1,00	Svært god
Vest Agder	04.LYG (3)	i.d.	i.d.		04.LYG3	i.d.	i.d.	
					05.LYG2	i.d.	i.d.	
					06.LYG1	i.d.	i.d.	
Rogaland	07.BJE (2)	i.d.	i.d.		07.BJE3	i.d.	i.d.	
					08.BJE2	i.d.	i.d.	
	09.BJE1	0,57	1,00	Svært god	09.BJE1	0,57	1,00	Svært god
	10.VIK3	i.d.	i.d.		10.VIK3	i.d.	i.d.	
	11.VIK2	i.d.	i.d.		11.VIK2	i.d.	i.d.	
12.VIK1	0,71	1,00	Svært god	12.VIK1	0,71	1,00	Svært god	
Hordaland	13.EKS (2)	i.d.	i.d.		13.EKS3	i.d.	i.d.	
					14.EKS2	i.d.	i.d.	
	15.EKS1	i.d.	i.d.		15.EKS1	i.d.	i.d.	
Sogn og Fjordane	16.GAU (3)	i.d.	i.d.		16.GAU3	i.d.	i.d.	
					17.GAU2	i.d.	i.d.	

Fylke	Vannforekomst				Stasjon			
	Rapportnavn	nEQR TotN	nEQR TotP	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR TotN	nEQR TotP	Tilstandsklasse
					18.GAU1	i.d.	i.d.	
Møre og Romsdal	19.DRI (2)	0,83	1,00	Svært god	19.DRI3	0,83	1,00	Svært god
					20.DRI2	0,82	1,00	Svært god
	21.DRI1	0,86	1,00	Svært god	21.DRI1	0,86	1,00	Svært god
	22.SUR (2)	0,71	1,00	Svært god	22.SUR3	0,71	1,00	Svært god
					23.SUR2	i.d.	i.d.	
24.SUR1	1,00	1,00	Svært god	24.SUR1	1,00	1,00	Svært god	
Trøndelag	25.ORK3	1,00	1,00	Svært god	25.ORK3	1,00	1,00	Svært god
	26.ORK2	0,95	1,00	Svært god	26.ORK2	0,95	1,00	Svært god
	27.ORK1	0,89	1,00	Svært god	27.ORK1	0,89	1,00	Svært god
	28.GAU3	0,88	1,00	Svært god	28.GAU3	0,88	1,00	Svært god
	29.GAU2	0,95	1,00	Svært god	29.GAU2	0,95	1,00	Svært god
	30.GAU1	0,94	1,00	Svært god	30.GAU1	0,94	1,00	Svært god
	31.NID3	i.d.	i.d.		31.NID3	i.d.	i.d.	
	32.NID2	1,00	1,00	Svært god	32.NID2	1,00	1,00	Svært god
	33.NID1	1,00	1,00	Svært god	33.NID1	1,00	1,00	Svært god
	34.STJ (3)	1,00	0,96	Svært god	34.STJ3	1,00	1,00	Svært god
					35.STJ2	1,00	0,88	Svært god
					36.STJ1	i.d.	i.d.	
	37.VER3	0,97	1,00	Svært god	37.VER3	0,97	1,00	Svært god
	38.VER2	0,83	1,00	Svært god	38.VER2	0,83	1,00	Svært god
	39.VER1	1,00	1,00	Svært god	39.VER1	1,00	1,00	Svært god
	40.OGN3	1,00	1,00	Svært god	40.OGN3	1,00	1,00	Svært god
	41.OGN (2)	1,00	1,00	Svært god	41.OGN2	1,00	1,00	Svært god
					42.OGN1	1,00	1,00	Svært god
43.NAM3	1,00	1,00	Svært god	43.NAM3	1,00	1,00	Svært god	
44.NAM (2)	0,96	0,84	Svært god	44.NAM2	0,96	1,00	Svært god	
				45.NAM1	0,95	0,68	God	
Nordland	46.VEF3	1,00	1,00	Svært god	46.VEF3	1,00	1,00	Svært god
	47.VEF2	1,00	1,00	Svært god	47.VEF2	1,00	1,00	Svært god
	48.VEF1	1,00	1,00	Svært god	48.VEF1	1,00	1,00	Svært god
	49.RØS3	1,00	1,00	Svært god	49.RØS3	1,00	1,00	Svært god
	50.RØS (2)	1,00	1,00	Svært god	50.RØS2	1,00	1,00	Svært god
					51.RØS1	1,00	1,00	Svært god
	52.RAN (2)	1,00	1,00	Svært god	52.RAN3	1,00	1,00	Svært god
					53.RAN2	1,00	1,00	Svært god
	54.RAN1	1,00	1,00	Svært god	54.RAN1	1,00	1,00	Svært god
	55.SAL3	1,00	1,00	Svært god	55.SAL3	1,00	1,00	Svært god
	56.SAL (2)	1,00	1,00	Svært god	56.SAL2	1,00	1,00	Svært god
57.SAL1					1,00	1,00	Svært god	

Resultater viste at miljømålet om god tilstand for eutrofi ble oppnådd med hensyn til TotP i alle vannforekomstene, og de aller fleste vannforekomstene og stasjonene var i svært god tilstand.

## 5.5.2 pH

pH kunne bare benyttes til klassifisering i Trysilelva, da de andre elvene var enten anadrome eller moderat kalkrike. En oversikt over normaliserte EQR for pH i Trysilelva er vist i Tabell 16. For rådata, se <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no>.

Tabell 16. Normaliserte nEQR for pH i Trysilelva.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Rapportnavn	nEQR pH	Tilstandsklasse	Rapportnavn	nEQR pH	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	1,00	Svært god	01.TRY3	1,00	Svært god
	02.TRY (2)	1,00	Svært god	02.TRY2	1,00	Svært god
				03.TRY1	1,00	Svært god

## 5.6 Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer

Konsentrasjonen av metaller ble kun bestemt i de såkalte RID-elvene (09.BJE1, 12.VIK1, 21.DRI1, 27.ORK1, 33.NID1 og 48.VEF1). Metallene inngår i klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand.

### 5.6.1 Vannregionspesifikke stoffer

I Tabell 17 vises konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer (metaller) i vann fra seks elver. Konsentrasjoner er klassifisert med hensyn til grenseverdier (AA-EQS og MAC-EQS) gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018). For rådata, se <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no>.

Tabell 17. Gjennomsnittskonsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i vannforekomster i nedre del av utvalgte elver. Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner, ikke filtrerte. Konsentrasjoner under AA-EQS er gitt i grønt, mens konsentrasjoner over AA-EQS er gitt i svart. Standardavvik til målingene (n= 4) er gitt i parentes.

Fylke	Rapportnavn	As (µg/l)	Cr (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)
Rogaland	09.BJE1	0,09 (0,01)	0,06 (0,02)	0,3 (0,1)	2,4 (1,0)
	12.VIK1	0,16 (0,04)	0,09 (0,09)	0,36 (0,05)	2,1 (0,3)
Møre og Romsdal	21.DRI1	0,06 (0,02)	0,21 (0,08)	0,9 (0,3)	0,8 (0,4)
Trøndelag	27.ORK1	0,12 (0,03)	0,24 (0,07)	5 (2)	11 (5)
	33.NID1	0,09 (0,02)	0,18 (0,03)	0,65 (0,05)	0,48 (0,05)
Nordland	48.VEF1	0,13 (0,03)	0,11 (0,03)	0,39 (0,05)	0,3 (0,1)
Grenseverdier (µg/l)					
AA-EQS		0,5	3,4	7,8	11,0
MAC-EQS		8,5	3,4	7,8	11,0

Blant de vannregionspesifikke stoffene var det kun overskridelse av Zn i Orkla. I to av fire vannprøver ble konsentrasjoner over MAC-EQS målt. Dette gjelder vannforekomst 27. ORK. 1, og årsaken skyldes mest sannsynlig avrenning fra Løkken Verk. Konsentrasjonene av Cu i elva var i to enkeltmålinger nær AA-EQS. I de andre elvene var konsentrasjoner av metaller godt under AA-EQS.

## 5.6.2 Prioriterte stoffer

I Tabell 18 vises konsentrasjoner av prioriterte stoffer (metaller) i vann fra seks elver. Konsentrasjoner er klassifisert med hensyn til grenseverdier (AA-EQS og MAC-EQS) gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018). For rådata, se <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no>.

Tabell 18. Gjennomsnittskonsentrasjoner av prioriterte stoffer i vannforekomster i nedre del av utvalgte elver. Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner, ikke filtrerte. Standardavvik til målingene (n= 4) er gitt i parentes. Konsentrasjonsmålinger under AA-EQS er gitt i blått. Cd og Hg ble målt i konsentrasjoner under kvantifiseringsgrensene, og er angitt med <. For stoffer hvor standardavviket ikke er oppgitt, kunne det ikke beregnes, og angitt med i.b. Laveste AA-EQS for Cd ble benyttet.

Fylke	Rapportnavn	Hg (ng/l)	Cd (µg/l)	Ni (µg/l)	Pb (µg/l)
Rogaland	09.BJE1	<1 (i.b.)	0,018 (0,004)	0,15 (0,05)	0,17 (0,04)
	12.VIK1	<1 (i.b.)	0,012 (0,003)	0,33 (0,06)	0,10 (0,04)
Møre og Romsdal	21.DRI1	<1 (i.b.)	< 0,002 (i.b.)	0,26 (0,08)	0,05 (0,03)
Trøndelag	27.ORK1	<1 (i.b.)	< 0,04 (i.b.)	0,9 (0,2)	0,03 (0,01)
	33.NID1	<1 (i.b.)	< 0,0015 (i.b.)	0,69 (0,05)	0,024 (0,008)
Nordland	48.VEF1	<1 (i.b.)	< 0,002 (i.b.)	0,33 (0,03)	0,06 (0,04)
<b>Grenseverdier (µg/l)</b>					
AA-EQS		0,047	0,08	4	1,2
MAC-EQS		0,07	0,45	34	14

I alle elvene var konsentrasjoner av prioriterte stoffer i vann godt under AA-EQS.



## 6. Økologisk tilstandsklassifisering for eutrofiering og forsuring

De forskjellige indeksene som inngår i vannforskriften er utviklet for å se på effekter av ulike typer påvirkninger. Bunndyrindeksen ASPT er for eksempel utviklet for å måle effekter av eutrofiering/organisk belastning, mens bunndyrindeksen RAMI er utviklet for å se på effekter av forsuring. For organisk belastning er det i denne undersøkelsen kun inkludert én indeks som kan brukes i en totalvurdering av økologisk tilstand, nemlig ASPT, og samlet belastning for denne påvirkningen er derfor beskrevet under kapittelet om bunndyr (kapittel 5.2.2). For eutrofiering og forsuring, derimot, er det flere ulike indekser/kvalitetselementer som ser på effekten av disse to påvirkningene, og disse indeksene er dermed beskrevet under flere delkapitler i kapittel 5. For å få en samlet oversikt over eutrofierings- og forsuringsbelastningen i Norge er derfor alle indekser som beskriver disse to påvirkningene samlet i hvert sitt underkapittel her, først for eutrofiering og deretter for forsuring. De vannregionspesifikke stoffene, som angir miljøgiftpåvirkning, er også med på å bestemme økologisk tilstand. Disse er beskrevet samlet i kapittel 5.6.1.

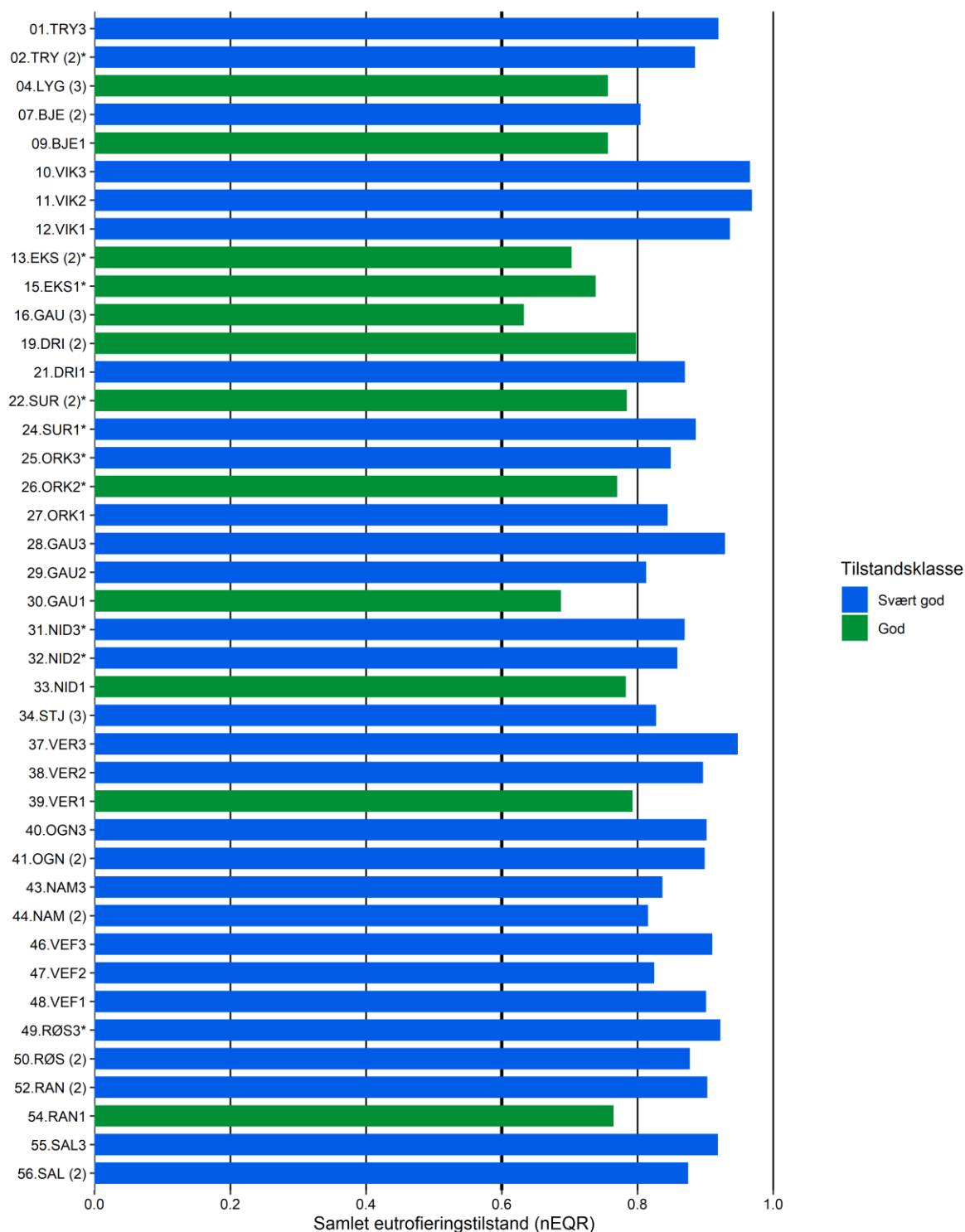
### 6.1 Eutrofiering

I klassifiseringsveilederen benyttes begrepet «eutrofiering» som et eksempel på en type påvirkning, på lik linje med for eksempel organisk belastning eller miljøgiftpåvirkning (Direktoratsgruppa 2018). Eutrofiering er en *prosess* i vannet der økte tilførsler av næringsalter resulterer i økt alge- og plantevekst. Påvirkningen er altså økte tilførsler av næringsalter, mens eutrofiering er en effekt. Vi har i denne rapporten valgt å bruke ordet eutrofiering som om dette er påvirkningen, men i begrepet legger vi altså økte næringsalttilførsler.

For samlet eutrofieringstilstand er det her benyttet PIT-indeksen for begroingsalger og den fysisk-kjemiske eutrofieringsparameteren total fosfor (TotP). Total nitrogen inkluderes i samlet tilstandsklassifisering der det antas at nitrogen kan være begrensende vekstparameter. Dette er her definert som at  $TotN/TotP \leq 20$  og at konsentrasjonen av  $NO_3 + NH_4 \leq 10 \mu g N/L$  for minst to av sommermånedene mai-september (juni til september nord for Saltfjellet). Da dette ikke var tilfelle for noen av vannforekomstene ble total nitrogen utelatt fra den samlede tilstandsklassifiseringen.

Eutrofiering og organisk belastning henger ofte sammen: Utslipp av organisk stoff har ofte også forhøyede næringsaltkonsentrasjoner, og det er også slik at ved høyt næringsaltutslipp vil man kunne få høy primærproduksjon og dertil hørende høy nedbryting av organisk materiale. Dette medfører at eutrofiering og bunndyrindeksen ASPT ofte vil ha en viss korrelasjon. Vi har allikevel valgt ikke å inkludere ASPT i den samlede eutrofieringsoversikten, ettersom bunndyr ikke direkte reagerer på næringsalter, men på oksygenvinn som resultat av nedbryting av organisk materiale. Organisk belastning (ASPT) er behandlet i kapittel 5.2.2.

Samtlige undersøkte vannforekomster var i god eller svært god tilstand basert på de eutrofieringsrelevante parameterne PIT og totP (Figur 8 og Tabell 19). De fleste vannforekomstene undersøkt var i store vassdrag med høy fortynningsevne, så til tross for jordbrukspåvirkning, spesielt i nedre del av flere av vassdragene, så har tilførslene av næringsalter vært innenfor vannforekomstenes tålegrenser. I en sammenslåing av parameterne PIT og totP, er PIT utslagsgivende for klassifiseringen av samtlige vannforekomster med unntak av O2.TRY(2), den nederste vannforekomsten i Trysilelva.



Figur 8. Samlet tilstand for eutrofieringsrelevante parametere for 41 vannforekomster i 2018. Svart tykk vertikal linje markerer grensen mellom «moderat» og «god» økologisk tilstand. Tall i parentes etter stasjonsnavnene viser antall stasjoner som er prøvetatt i vannforekomsten der det er flere enn 1 stasjon.

Tabell 19. Samlet oversikt over eutrofieringsrelevante parametere i henhold til vannforskriften. Samlet eutrofieringstilstand for vannforekomstene basert på påvekstalger (PIT) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (TotP=total fosfor og TotN=total nitrogen) oppgitt i nEQR. TotN er ikke inkludert i samlet eutrofieringstilstand, noe som markeres av hvite celler, siden ingen av vannforekomstene er antatt å være nitrogenbegrenset. i.d.= ikke data.

Fylke	Rapportnavn	PIT	TotP	TotN	Samlet eutrofieringstilstand	Bestemmende indeks/parameter
Hedmark	01.TRY3	0,92	0,93	0,94	0,92	PIT
	02.TRY (2)*	0,90	0,89	0,95	0,89	TotP
Vest Agder	04.LYG (3)	0,76	i.d.	i.d.	0,76	PIT
Rogaland	07.BJE (2)	0,805	i.d.	i.d.	0,805	PIT
	09.BJE1	0,76	1,00	0,57	0,76	PIT
	10.VIK3	0,97	i.d.	i.d.	0,97	PIT
	11.VIK2	0,97	i.d.	i.d.	0,97	PIT
	12.VIK1	0,94	1,00	0,71	0,94	PIT
Hordaland	13.EKS (2)*	0,70	i.d.	i.d.	0,70	PIT
	15.EKS1*	0,74	i.d.	i.d.	0,74	PIT
Sogn og Fjordane	16.GAU (3)	0,63	i.d.	i.d.	0,63	PIT
Møre og Romsdal	19.DRI (2)	0,798	1,00	0,83	0,798	PIT
	21.DRI1	0,87	1,00	0,86	0,87	PIT
	22.SUR (2)*	0,78	1,00	0,71	0,78	PIT
	24.SUR1*	0,89	1,00	1,00	0,89	PIT
Trøndelag	25.ORK3*	0,85	1,00	1,00	0,85	PIT
	26.ORK2*	0,77	1,00	0,95	0,77	PIT
	27.ORK1	0,84	1,00	0,89	0,84	PIT
	28.GAU3	0,93	1,00	0,88	0,93	PIT
	29.GAU2	0,81	1,00	0,95	0,81	PIT
	30.GAU1	0,69	1,00	0,94	0,69	PIT
	31.NID3*	0,87	i.d.	i.d.	0,87	PIT
	32.NID2*	0,86	1,00	1,00	0,86	PIT
	33.NID1*	0,78	1,00	1,00	0,78	PIT
	34.STJ (3)	0,83	0,94	1,00	0,83	PIT
	37.VER3	0,95	1,00	0,97	0,95	PIT
	38.VER2	0,90	1,00	0,83	0,90	PIT
	39.VER1	0,79	1,00	1,00	0,79	PIT
	40.OGN3	0,90	1,00	1,00	0,90	PIT
	41.OGN (2)	0,90	1,00	1,00	0,90	PIT
43.NAM3	0,84	1,00	1,00	0,84	PIT	
44.NAM (2)	0,82	0,84	0,96	0,82	PIT	
Nordland	46.VEF3	0,91	1,00	1,00	0,91	PIT
	47.VEF2	0,82	1,00	1,00	0,82	PIT
	48.VEF1	0,90	1,00	1,00	0,90	PIT
	49.RØS3*	0,92	1,00	1,00	0,92	PIT
	50.RØS (2)	0,88	1,00	1,00	0,88	PIT
	52.RAN (2)	0,90	1,00	1,00	0,90	PIT
	54.RAN1*	0,77	1,00	1,00	0,77	PIT
	55.SAL3	0,92	1,00	1,00	0,92	PIT
	56.SAL (2)	0,87	1,00	1,00	0,87	PIT

\*Vannforekomsten er definert som SMVF.

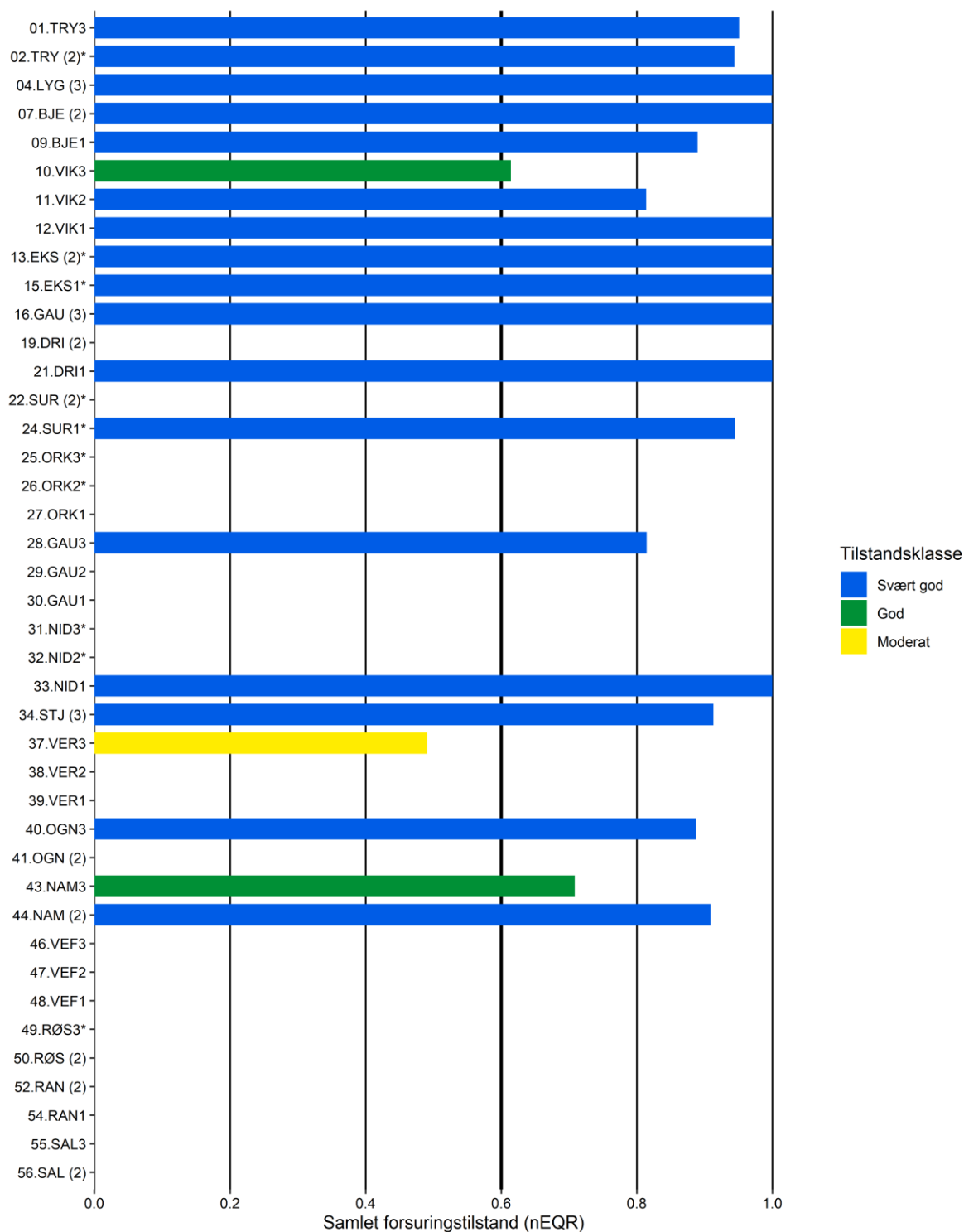
## 6.2 Forsuring

For samlet forsuringstilstand er følgende parametere/indekser benyttet: AIP-indeksen for begroingsalger, RAMI-indeksen for bunndyr og pH-målinger gjennom året. pH ble kun klassifisert for Trysilelva, da de resterende elvene var anadrome (det er ikke utviklet klassegrenser for pH i anadrome elver) eller moderat kalkrike.

Totalt oppnådde 19 av vannforekomstene målet om god eller svært god økologisk tilstand med tanke på forsuring, mens én vannforekomst var i moderat tilstand (Figur 9 og Tabell 20). AIP var utslagsgivende i klassifiseringen for samtlige vannforekomster. De resterende vannforekomstene var moderat kalkrike og er derfor ikke tilstandsklassifisert med tanke på forsuring.

Resultatene for de ulike kvalitetselementene når det gjelder forsuring var relativt homogene. Av de 20 vannforekomstene som ikke var moderat kalkrike ble 17 klassifisert i «svært god» tilstand, mens to vannforekomster ble klassifisert i «god» tilstand og én i «moderat» tilstand. Det var AIP som var bestemmende for de tre siste, mens pH (kun to stasjoner) og RAMI alltid viste svært god tilstand. Slike forskjeller mellom begroingsalger og bunndyr kan forventes, særlig i pH-intervallet fra 5,5 til 7. Årsaken er at disse organismegruppene reagerer ulikt på lavere pH: En reduksjon i pH fra for eksempel 7 til 6 påvirker bikarbonatsystemet, og dermed andelen CO<sub>2</sub> versus bikarbonat. Dette kan endre artssamfunnet for begroingsalger, og har altså en effekt på denne organismegruppen som gjør at det kan være berettiget å redusere tilstandsklassen. For bunndyr, derimot, ser det ikke ut til at lav pH påvirker samfunnet før ved pH nærmere 5,5, og en reduksjon i pH fra 7 til 6 vil dermed verken fanges opp av en bunndyrindeks eller påvirke organismegruppen. For bunndyr vil det derfor være fornuftig å opprettholde tilstanden svært god ved en reduksjon i pH fra 7 til 6. I vannforekomsten 37.VER3 er dette tilfellet. Modellert pH basert på AIP ligger omtrent på 6,5 og fører til «moderat» tilstand basert på AIP, mens tilsvarende verdier ikke har noen effekt på bunndyrsamfunnet.

Det er en utbredt misforståelse at de ulike kvalitetselementene skal vise samme tilstandsklasse for enhver gitt påvirkning, for hensikten med vannforskriften er at den skal kvantifisere graden av effekt av en gitt påvirkning på spesifikke organismegrupper (kvalitetselement), nettopp fordi de reagerer ulikt, også på samme påvirkning. Dette betyr at ulike organismegrupper godt kan ha ulike klassegrenser (også selv om vi regner om klassegrensene til pH-verdier) for samme elvetype og påvirkning. Men det forutsetter allikevel at referanseverdiene er like for de ulike elvetyper på tvers av kvalitetselementer. Dette fordi, selv om de ulike organismegruppene reagerer ulikt på påvirkningene (som gir seg utslag i ulike klassegrenser), må vi fortsatt forutsette samme antatte pH ved naturtilstand (det vil si samme referanseverdi) for de ulike organismegruppene.



Figur 9. Samlet tilstand for forsuringrelevante parametere for 41 vannforekomster i 2018. Svart tykk vertikal linje markerer grensen mellom moderat og god økologisk tilstand. Tall i parentes på stasjonsnavn viser antall stasjoner som er prøvetatt i vannforekomsten der det er flere enn 1 stasjon. Manglende søyler skyldes at vannforekomstene er moderat kalkrike og dermed ikke klassifisert for forsuring.

Tabell 20. Samlet oversikt over forsursrelevante parametere i henhold til vannforskriften. Samlet forsuringstilstand for vannforekomstene basert på påvekstalger (AIP), bunndyr (RAMI) og det fysisk-kjemiske kvalitetselementet pH. Siste kolonne viser hvilket kvalitetselement som er bestemmende for samlet forsuringstilstand. NA betyr at vannforekomsten var moderat kalkrik, og dermed ikke er tilstandsklassifisert med tanke på forsuring, eller at det mangler klassegrenser (pH i anadrome vannforekomster). i.d.= ikke data.

Fylke	Rapportnavn	AIP	RAMI	pH	Samlet forsuringstilstand	Bestemmende indeks/parameter
Hedmark	01.TRY3	0,95	1,00	1,00	0,95	AIP
	02.TRY (2)*	0,94	1,00	1,00	0,94	AIP
Vest Agder	04.LYG (3)	1,00	i.d.	i.d.	1,00	AIP
Rogaland	07.BJE (2)	1,00	i.d.	i.d.	1,00	AIP
	09.BJE1	0,89	i.d.	NA	0,89	AIP
	10.VIK3	0,61	i.d.	i.d.	0,61	AIP
	11.VIK2	0,81	i.d.	i.d.	0,81	AIP
	12.VIK1	1,00	i.d.	NA	1,00	AIP
Hordaland	13.EKS (2)*	1,00	i.d.	i.d.	1,00	AIP
	15.EKS1*	1,00	i.d.	i.d.	1,00	AIP
Sogn og Fjordane	16.GAU (3)	1,00	i.d.	i.d.	1,00	AIP
Møre og Romsdal	19.DRI (2)	NA	NA	NA	NA	NA
	21.DRI1	1,00	1,00	NA	1,00	AIP
	22.SUR (2)*	NA	NA	NA	NA	NA
	24.SUR1*	0,95	1,00	NA	0,95	AIP
Trøndelag	25.ORK3*	NA	NA	NA	NA	NA
	26.ORK2*	NA	NA	NA	NA	NA
	27.ORK1	NA	NA	NA	NA	NA
	28.GAU3	0,81	1,00	NA	0,81	AIP
	29.GAU2	NA	NA	NA	NA	NA
	30.GAU1	NA	NA	NA	NA	NA
	31.NID3*	NA	NA	NA	NA	NA
	32.NID2*	NA	NA	NA	NA	NA
	33.NID1*	1,00	1,00	NA	1,00	AIP
	34.STJ (3)	0,91	1,00	NA	0,91	AIP
	37.VER3	0,49	1,00	NA	0,49	AIP
	38.VER2	NA	NA	NA	NA	NA
	39.VER1	NA	NA	NA	NA	NA
	40.OGN3	0,89	1,00	NA	0,89	AIP
41.OGN (2)	NA	NA	NA	NA	NA	
43.NAM3	0,71	1,00	NA	0,71	AIP	
44.NAM (2)	0,91	1,00	NA	0,91	AIP	
Nordland	46.VEF3	NA	NA	NA	NA	NA
	47.VEF2	NA	NA	NA	NA	NA
	48.VEF1	NA	NA	NA	NA	NA
	49.RØS3*	NA	NA	NA	NA	NA
	50.RØS (2)	NA	NA	NA	NA	NA
	52.RAN (2)	NA	NA	NA	NA	NA
	54.RAN1*	NA	NA	NA	NA	NA
	55.SAL3	NA	NA	NA	NA	NA
56.SAL (2)	NA	NA	NA	NA	NA	

\*Vannforekomsten er definert som SMVF.

## 7. Kjemisk tilstandsklassifisering

Kjemisk tilstand vurderes utelukkende fra konsentrasjonsmålinger av prioriterte stoffer i vann, sediment og biota. I denne rapporten er det kun gjennomført målinger av metaller i vann i utvalgte elver. Dersom minst ett av de prioriterte stoffene overskrider EQS i en vannforekomst, skal vannforekomsten klassifisere til «Ikke god» kjemisk tilstand. Alle elvene oppnådde god kjemisk tilstand (Tabell 21).

Tabell 21. Kjemisk tilstand i elvene hvor metaller (Pb, Hg, Ni og Cd) ble analysert i vann.

Fylke	Rapportnavn	Kjemisk tilstand
Rogaland	09.BJE1	God
	12.VIK1	God
Møre og Romsdal	21.DRI1	God
Trøndelag	27.ORK1	God
	33.NID1	God
Nordland	48.VEF1	God

## 8. Samlet økologisk og kjemisk tilstand

Her presenteres en oversikt over samlet økologisk og kjemisk tilstandsklassifisering for de 41 vannforekomstene som ble undersøkt i 2018 (Figur 10, Figur 11 og Tabell 22). Dette er ekskludert de vannforekomstene der kun fisk eller gruvepåvirkning ble undersøkt.

Totalt oppnådde 36 «god» eller «svært god» økologisk tilstand basert på en totalvurdering av alle undersøkte indekser og parametere (Tabell 22). De resterende 5 vannforekomstene havnet i «moderat» økologisk tilstand. I 40 av vannforekomstene var biologiske indekser avgjørende for klassifiseringen, der ASPT, PIT og AIP var bestemmende for henholdsvis 23, 15 og 3 vannforekomster. Vannregionspesifikke stoffer var bestemmende for én klassifisering, der Zn var utslagsgivende.

For de 12 sterkt modifiserte vannforekomstene undersøkt i 2018 er også den økologiske tilstanden vurdert. Men da SMVF har et miljømål om å oppnå godt økologisk potensial (GØP), som ikke tilsvarer god økologisk tilstand (GØT), kan vi ikke konkludere på et sikkert grunnlag ut fra våre undersøkelser. Ifølge Vann-nett har kun to av de aktuelle vannforekomstene «godt» økologisk potensial, mens seks har «moderat» potensial og fire har «dårlig» potensial (Tabell 22). Det vil si at 10 av disse 12 vannforekomstene ikke tilfredsstiller miljømålet for SMVF i vannforskriften.

For kjemisk tilstand ble seks av de 41 vannforekomstene undersøkt. Av disse var samtlige i «god» kjemisk tilstand (Figur 11 og Tabell 22).

Ser vi på den geografiske fordelingen av tilstandsklassifiseringen i landet (Figur 11), ser vi ingen tydelige trender. Av vannforekomstene som ikke oppnådde miljømålet ligger alle i Trøndelag eller Nordland, der vi i år hadde høyest tetthet av lokaliteter. 3 av disse viser tegn til organisk belastning, der ASPT var styrende, én viser tegn til forsurening, der AIP var utslagsgivende, og én ble trukket ned til «moderat» tilstand grunnet høye målinger av sink (Zn). På Sør- og Vestlandet, i området mest utsatt for forsurening, ble kun kalkede vassdrag prøvetatt i årets undersøkelse. For de aktuelle vassdragene

Lygna, Bjerkreimsvassdraget, Vikedalselva og Eksingedalsvassdraget ser det ut til at kalkingen har hatt en positiv effekt, da samtlige er i «god» økologisk tilstand (Tabell 22).

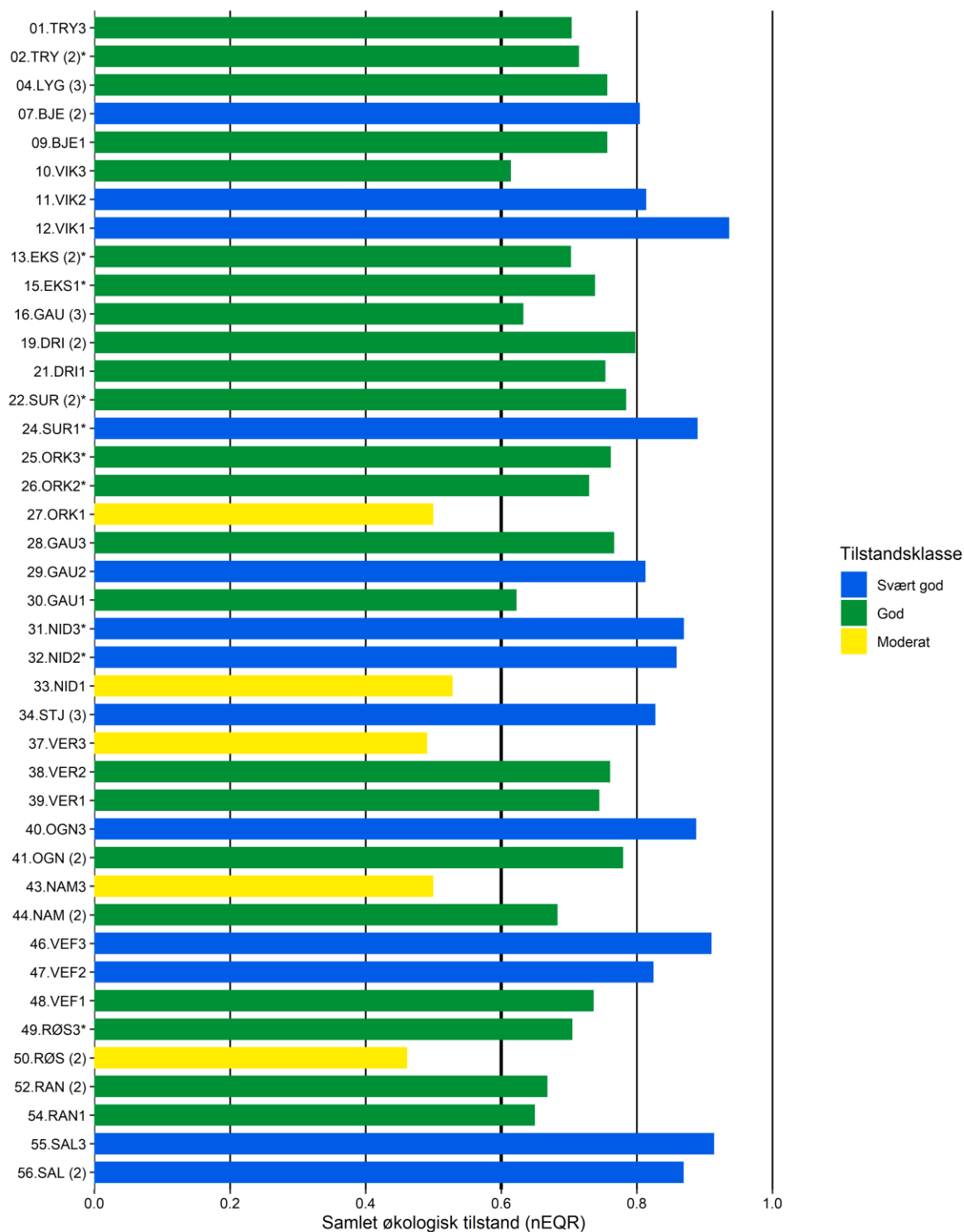
Fisk er kun inkludert i totalvurderingen for den nederste vannforekomsten i Gaula, siden dette var den eneste vannforekomsten der fisk ble undersøkt sammen med andre kvalitetselementer. De resterende fiskeundersøkelsene ble utført i andre elver og på andre stasjoner enn resten av overvåkingen. Fisk er derfor tilstandsklassifisert separat, se kapittel 5.4.

I denne rapporten var målsetningen å klassifisere økologisk og kjemisk tilstand i nedre del av de utvalgte elvene. Her forventes det en viss menneskelig påvirkning fra blant annet industri, landbruk og bebyggelse, ettersom menneskelig aktivitet pleier å være størst i nedre del av våre vassdrag. Tilstanden i de fleste vannforekomstene var allikevel «god» eller «svært god», og eventuelle påvirkninger har ikke vært store nok til å redusere tilstanden til under miljømålet. Dette kan skyldes at elvene i denne undersøkelsen generelt er store, med høy vannføring, slik at punktutslipp og diffus avrenning fortynnes godt. Eller påvirkningene har vært av mindre omfang og har derfor ikke gitt seg utslag i lavere tilstandsklasser.

Fem vannforekomster ble klassifisert til «moderat» økologisk tilstand, og når dermed ikke miljømålet: 27.ORK1, 33.NID1, 37.VERS3, 43.NAM3 og 50.RØS(2). Med unntak av øvre del av Verdalselva (37.VERS3) er disse elvene store, så også her vil vi forvente en fortynningseffekt på eventuelle påvirkninger. At vi faktisk ser en negativ effekt på biologien (eller metallkonsentrasjoner over grenseverdien) tyder dermed på at de aktuelle påvirkningene her trolig er av betydelig størrelse. Det er dog viktig å bemerke at tilstandsklassifiseringen er basert på kun ett års data, og resultatene i denne undersøkelsen fanger dermed ikke opp den naturlige årsvariasjonen. Manglende mål på usikkerhet og variasjon i de ulike indeksene gir også større usikkerhet i tilstandsklassifiseringen.

Vannforekomst 27.ORK1 ble redusert til «moderat» tilstand på grunn av konsentrasjoner av sink som var over grenseverdi for MAC-EQS. Kilden til sink er mest sannsynlig gruveavrenning fra Løkken Verk. Vannforekomst 37. VER3 ble klassifisert til «moderat» tilstand med hensyn til forsurende luftforurensninger, men her er det likevel fortsatt avsetninger av nitrogen, noe som kan forklare at elven viser tegn til forsurende. De tre resterende vannforekomstene, 33.NID1, 43.NAM3 og 50.RØS(2), ble klassifisert til «moderat» tilstand på bakgrunn av organisk belastning (ASPT). For 43.NAM3 var vannhastigheten veldig lav og nesten stillestående under prøvetaking, noe som trolig har påvirket bunndyrsamfunnet og ASPT-indeksen negativt. I tillegg består området oppstrøms prøvepunktet av noe dyrket mark, men dette vurderes ikke som utslagsgivende i klassifiseringen. Vannføring og substrat ved 33.NID1 og 50.RØS(2) var mer egnet for bunndyrprøvetaking med litt mer hastighet i vannet og middels størrelse på substratet. Stasjonen prøvetatt i vannforekomst 33.NID1 ligger i utkanten av sentrale Trondheim og er omgitt av mye bebyggelse, så her virker påvirkning av eutrofiering/organisk belastning sannsynlig. Vannforekomsten 50.RØS(2) begynner i et området med lite bebyggelse og lite annen påvirkning, men ender i et mindre industriområde og en del bebyggelse, hvor det dermed er rimelig at vi finne spor av organisk belastning.





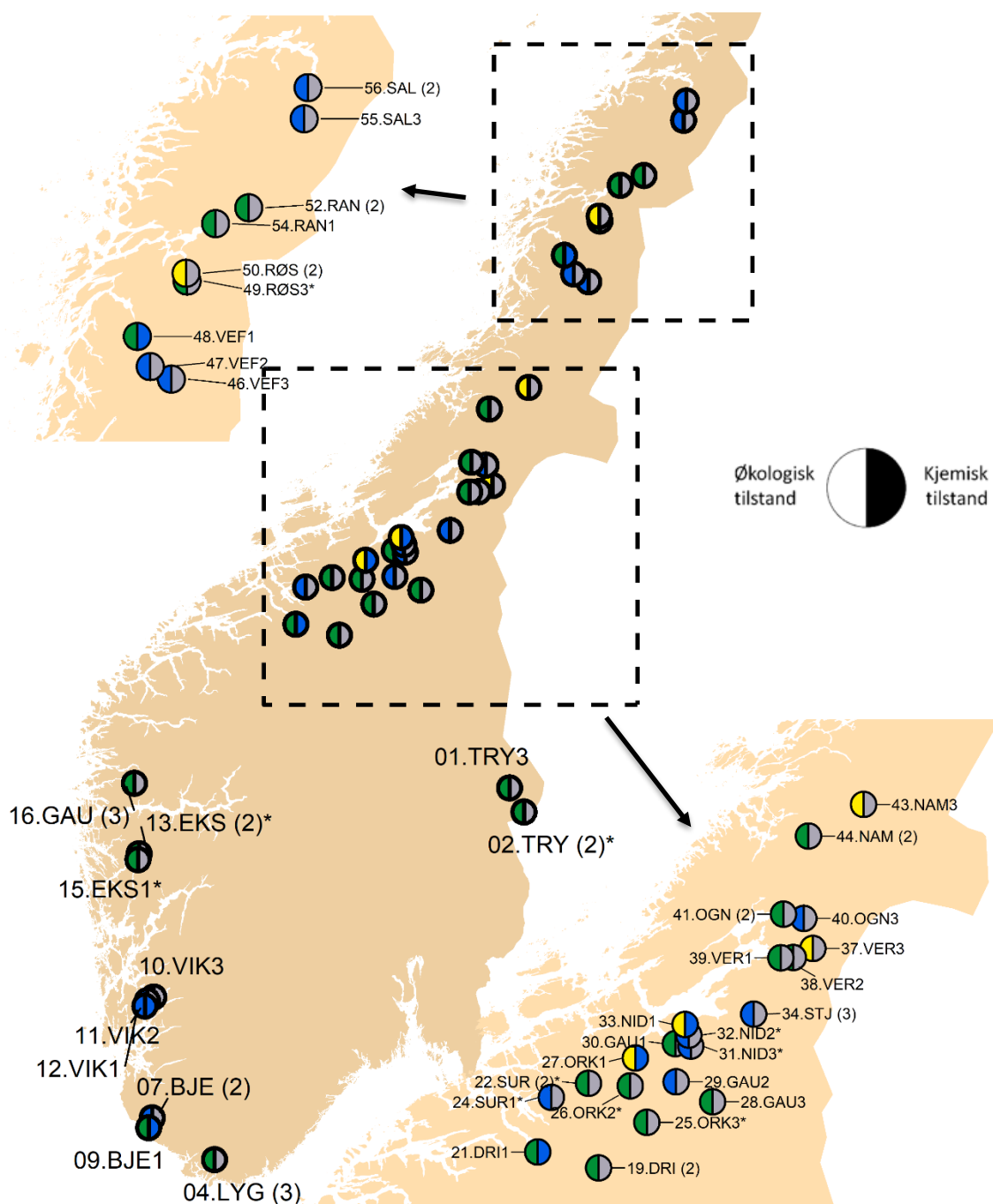
Figur 10. Samlet økologisk tilstand for 41 vannforekomster undersøkt i 2018. Svart tykk vertikal linje markerer grensen mellom moderat og god økologisk tilstand. Tall i parentes bak stasjonsnavnet viser antall stasjoner som er prøvetatt i vannforekomsten der det er flere enn 1 stasjon. Ingen forsuringsindekser er inkludert i moderat kalkrike vannforekomster og pH er ikke inkludert i anadrome vannforekomster.

Tabell 22. Samlet økologisk og kjemisk tilstand for henholdsvis 41 og 6 vannforekomster undersøkt i 2018. Totalvurdering av økologisk tilstand for vannforekomstene basert på biologiske (PIT, AIP, ASPT og RAMI) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (TotP = total fosfor; TotN = total nitrogen; pH), der alle verdier er oppgitt i nEQR. VSS = vannregionspesifikke stoffer, der MO = miljømål er oppnådd eller MIO = miljømål er ikke oppnådd. «Samlet tilstand, Biologi» viser samlet tilstand basert på de biologiske indeksene. «Samlet økologisk tilstand» viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. TotN er ikke inkludert i samlet økologisk tilstand, noe som markeres av hvite celler, siden ingen av vannforekomstene er antatt å være nitrogenbegrenset. NA betyr at vannforekomsten var moderat kalkrik, og dermed ikke er tilstandsklassifisert med tanke på forsurening, eller at det mangler klassegrenser (pH i anadrome vannforekomster). i.d = ikke data. Den bestemmende indeks/parameter for tilstandsklassen er oppført. Kjemisk tilstand er oppført i nest siste kolonne. Økologisk potensial er hentet fra [www.Vann-nett.no](http://www.Vann-nett.no).

Vannforekomst, kortnavn	PIT	AIP	ASPT	RAMI	Fisk	Samlet tilstand, Biologi	TotP	TotN	pH	VSS	Samlet økologisk tilstand	Bestemmende indeks/parameter	Kjemisk tilstand	Økologisk potensial for SMVF, hentet fra vann-nett
01.TRY3	0,92	0,95	0,70	1,00	i.d.	0,70	0,93	0,94	1,00	i.d.	0,70	ASPT	i.d.	
02.TRY (2)*	0,90	0,94	0,71	1,00	i.d.	0,71	0,89	0,95	1,00	i.d.	0,71	ASPT	i.d.	Dårlig
04.LYG (3)	0,76	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	0,76	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,76	PIT	i.d.	
07.BJE (2)	0,805	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	0,805	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,805	PIT	i.d.	
09.BJE1	0,76	0,89	i.d.	i.d.	i.d.	0,76	1,00	0,57	NA	MO	0,76	PIT	God	
10.VIK3	0,97	0,61	i.d.	i.d.	i.d.	0,61	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,61	AIP	i.d.	
11.VIK2	0,97	0,81	i.d.	i.d.	i.d.	0,81	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,81	AIP	i.d.	
12.VIK1	0,94	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	0,94	1,00	0,71	NA	MO	0,94	PIT	God	
13.EKS (2)*	0,70	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	0,70	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,70	PIT	i.d.	Dårlig
15.EKS1*	0,74	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	0,74	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,74	PIT	i.d.	Dårlig
16.GAU (3)	0,63	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	0,63	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,63	PIT	i.d.	
19.DRI (2)	0,798	NA	1,00	NA	i.d.	0,798	1,00	0,83	NA	i.d.	0,798	PIT	i.d.	
21.DRI1	0,87	1,00	0,75	1,00	i.d.	0,75	1,00	0,86	NA	MO	0,75	ASPT	God	
22.SUR (2)*	0,78	NA	0,89	NA	i.d.	0,78	1,00	0,71	NA	i.d.	0,78	PIT	i.d.	Moderat
24.SUR1*	0,89	0,95	1,00	1,00	i.d.	0,89	1,00	1,00	NA	i.d.	0,89	PIT	i.d.	Moderat
25.ORK3*	0,85	NA	0,76	NA	i.d.	0,76	1,00	1,00	NA	i.d.	0,76	ASPT	i.d.	Godt
26.ORK2*	0,77	NA	0,73	NA	i.d.	0,73	1,00	0,95	NA	i.d.	0,73	ASPT	i.d.	Godt
27.ORK1	0,84	NA	0,79	NA	i.d.	0,79	1,00	0,89	NA	MIO (Zn)	Moderat	VSS	God	

Vannforekomst, kortnavn	PIT	AIP	ASPT	RAMI	Fisk	Samlet tilstand, Biologi	TotP	TotN	pH	VSS	Samlet økologisk tilstand	Bestemmende indeks/parameter	Kjemisk tilstand	Økologisk potensial for SMVF, hentet fra vann-nett
28.GAU3	0,93	0,81	0,77	1,00	i.d.	0,77	1,00	0,88	NA	i.d.	0,77	ASPT	i.d.	
29.GAU2	0,81	NA	0,91	NA	i.d.	0,81	1,00	0,95	NA	i.d.	0,81	PIT	i.d.	
30.GAU1	0,69	NA	0,62	NA	1,00	0,62	1,00	0,94	NA	i.d.	0,62	ASPT	i.d.	
31.NID3*	0,87	NA	1,00	NA	i.d.	0,87	i.d.	i.d.	NA	i.d.	0,87	PIT	i.d.	Moderat
32.NID2*	0,86	NA	0,99	NA	i.d.	0,86	1,00	1,00	NA	i.d.	0,86	PIT	i.d.	Moderat
33.NID1*	0,78	1,00	0,53	1,00	i.d.	0,53	1,00	1,00	NA	MO	0,53	ASPT	God	Moderat
34.STJ (3)	0,83	0,91	0,89	1,00	i.d.	0,83	0,94	1,00	NA	i.d.	0,83	PIT	i.d.	
37.VER3	0,95	0,49	0,67	1,00	i.d.	0,49	1,00	0,97	NA	i.d.	0,49	AIP	i.d.	
38.VER2	0,90	NA	0,76	NA	i.d.	0,76	1,00	0,83	NA	i.d.	0,76	ASPT	i.d.	
39.VER1	0,79	NA	0,74	NA	i.d.	0,74	1,00	1,00	NA	i.d.	0,74	ASPT	i.d.	
40.OGN3	0,90	0,89	1,00	1,00	i.d.	0,89	1,00	1,00	NA	i.d.	0,89	AIP	i.d.	
41.OGN (2)	0,90	NA	0,78	NA	i.d.	0,78	1,00	1,00	NA	i.d.	0,78	ASPT	i.d.	
43.NAM3	0,84	0,71	0,50	1,00	i.d.	0,50	1,00	1,00	NA	i.d.	0,50	ASPT	i.d.	
44.NAM (2)	0,82	0,91	0,68	1,00	i.d.	0,68	0,84	0,96	NA	i.d.	0,68	ASPT	i.d.	
46.VEF3	0,91	NA	1,00	NA	i.d.	0,91	1,00	1,00	NA	i.d.	0,91	PIT	i.d.	
47.VEF2	0,82	NA	1,00	NA	i.d.	0,82	1,00	1,00	NA	i.d.	0,82	PIT	i.d.	
48.VEF1	0,90	NA	0,74	NA	i.d.	0,74	1,00	1,00	NA	MO	0,74	ASPT	God	
49.RØS3*	0,92	NA	0,71	NA	i.d.	0,71	1,00	1,00	NA	i.d.	0,71	ASPT	i.d.	Moderat
50.RØS (2)	0,88	NA	0,46	NA	i.d.	0,46	1,00	1,00	NA	i.d.	0,46	ASPT	i.d.	
52.RAN (2)	0,90	NA	0,67	NA	i.d.	0,67	1,00	1,00	NA	i.d.	0,67	ASPT	i.d.	
54.RAN1*	0,77	NA	0,65	NA	i.d.	0,65	1,00	1,00	NA	i.d.	0,65	ASPT	i.d.	Dårlig
55.SAL3	0,92	NA	0,91	NA	i.d.	0,91	1,00	1,00	NA	i.d.	0,91	ASPT	i.d.	
56.SAL (2)	0,87	NA	0,87	NA	i.d.	0,87	1,00	1,00	NA	i.d.	0,87	ASPT/PIT	i.d.	

\*Vannforekomsten er definert som SMVF.



Figur 11. Kart over økologisk og kjemisk tilstand for de 41 vannforekomstene som ble undersøkt i 2018. Venstre side av sirklene viser økologisk tilstand og høyre side viser kjemisk tilstand. Grått vil si at data mangler. Det er laget et forstørret utsnitt av Nordland og Trøndelag der stasjonene ligger tettere (Kartdata fra Kartverket).

## 9. Konklusjon

Denne rapporten viser resultatene fra 2018, der 76 stasjoner og 51 vannforekomster fordelt på 25 elver ble undersøkt. Målsetningen med undersøkelsen var å klassifisere økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene i nedre del av de utvalgte elvene i henhold til vannforskriften.

I en totalvurdering av økologisk tilstand ble 11 vannforekomster klassifisert til å være i «svært god» tilstand, 25 i «god» tilstand og 5 i «moderat» tilstand. De resterende vannforekomstene er kun undersøkt for fisk, eller for gruvepåvirkning, og her er det dermed ikke beregnet samlet tilstand.

Resultatene basert på eutrofiering og organisk belastning (PIT-indeksen for begroingsalger, ASPT-indeksen for bunndyr, total fosfor og total nitrogen) indikerer at 3 av de undersøkte vannforekomstene ligger under miljømålet. Alle tre (33.NID1, 43.NAM3 og 50.RØS(2)) var i «moderat» tilstand, der ASPT-indeksen oppnådde laveste tilstandsklasse, noe som tyder på påvirkning av organisk belastning. For vannforekomstene 33.NID1 og 50.RØS(2) forventes en viss grad belastning da førstnevnte ligger i et urbant område like utenfor Trondheim sentrum og sistnevnte går gjennom et mindre industriområde samt en del bebyggelse. Oppstrøms vannforekomsten 43.NAM3 er det noe dyrket mark som kunne påvirket klassifiseringen, men ut fra ekspertvurderinger antas det heller at den svært lave vannhastigheten og nesten stillestående vann ved prøvetaking var bestemmende for klassifiseringen.

For forsuring har vi ikke inkludert moderate kalkrike vannforekomster. Av de resterende vannforekomstene ble alle med unntak av én vannforekomst klassifisert til å være i «god» eller «svært god» tilstand. Den øverste vannforekomsten i Verdalselva ble klassifisert til «moderat» tilstand med hensyn til forsuring. Den ligger utenfor kjerneområdet for påvirkningene av langtransporterte forsurende luftforurensninger (nitrogen og svovel), men her er det likevel fortsatt avsetninger av nitrogen, noe som kan forklare at elven viser tegn til forsuring.

Basert på fiskeindeksen havnet 5 av de undersøkte vannforekomstene i «svært god» tilstand, mens en samlet vurdering av de to siste vannforekomstene, i Alna, ga «dårlig» økologisk tilstand. Alna har et lite nedbørfelt og siden elven renner gjennom Oslo by kan det blant annet forventes urban påvirkning og spredte avløp.

Konsentrasjoner av de vannregionspesifikke stoffene var under AA-EQS i alle elvene, med unntak av sink, som ble målt i konsentrasjoner over MAC-EQS i Orkla (27.ORK.1) i to av fire vannprøver. Miljømålet ble derfor ikke nådd i denne vannforekomsten.

Konsentrasjonen av metallene som vurderes under kjemisk tilstand var godt under AA-EQS i alle vannforekomstene. Prøvetaking ble kun gjennomført fire ganger i 2018. For å fastsette kjemisk tilstand sikrere bør prøvetakingen gjennomføres hyppigere, flere prioriterte stoffer bør analyseres og i andre matrikser enn kun vann.

Generelt vil et mer omfattende overvåkingsprogram der alle de biologiske kvalitetselementene blir undersøkt på samtlige stasjoner og der flere vannkjemiske parametere (fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer) blir inkludert gi en sikrere klassifisering av tilstanden. I tillegg vil overvåking over flere år gi en sikrere klassifisering av tilstanden.

I overvåkingen av gruvepåvirkede vassdrag utpekte to lokaliteter seg som sterkt påvirket: Ya og Folla ved Folsaugmoen (F7). Dette ble vist ved bunndyr (kvalitativ vurdering), høy tilslamming og forhøyede verdier av tungmetaller (kobber, kadmium og sink for F7 og kobber for Ya). Stasjon F4 og F5 i Folla klassifiseres som mulig/noe påvirket, mens referansestasjonen i Kvita ikke viste tegn til påvirkning. Stasjonene O3, O4 og O5 i Orkla vurderes også som mulig/noe påvirket, men det knyttes noe usikkerhet til disse stasjonene, spesielt på grunn av vassdragsreguleringen som kan påvirke prøvetakingen. I forbindelse med prøvetakingen i Folla ble det funnet betydelige mengder små plastpartikler i bunnsstrat nedstrøms Folldal sentrum. Plasten var av typen polyetylen, som blant annet brukes i produksjon av plastposer. Polyetylen har stor overflate i forhold til vekt og ventes derfor å ha høy mobilitet og spredningsevne nedover i vassdraget. Det er derfor sannsynlig at også Glomma påvirkes av plastpartikler fra Folla. Det anbefales derfor en utvidet overvåking for å kartlegge kilder og utbredelsen til plastforurensingen i dette området.

For sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) kan ikke tilstandsklassifiseringer relateres direkte til vannforekomstenes miljømål. Miljømålet for SMVF er ikke god økologisk tilstand, men godt økologisk potensial. I denne undersøkelsen er det kun beregnet økologisk tilstand, som ikke er sammenlignbart med økologisk potensial, og det mest relevante kvalitetselementet for hovedpåvirkningen er heller ikke alltid undersøkt (f.eks. fisk). Resultatene fra disse undersøkelsene er dermed ikke direkte sammenlignbare med undersøkelser av økologisk potensial i disse vannforekomstene, men i henhold til Vann-Nett har 2 av de 12 aktuelle SMVF i denne undersøkelsen oppnådd miljømålet om «godt» økologisk potensial, mens de resterende ble klassifisert til «moderat» og «dårlig» økologisk potensial og har dermed ikke oppnådd miljømålet gitt i vannforskriften.

## 10. Referanser

- Biggs B.J.F. & Close M.E. (1989) Periphyton biomass dynamics in gravel bed rivers: the relative effects of flows and nutrients. *Freshwater Biology* **22**, 209–231.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen & S. J. Saltveit. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Borgstrøm, R. & J. Museth (2005). "Accumulated snow and summer temperature - critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.)." *Ecology of Freshwater Fish* **14**(4): 375-384.
- Brandrud T.E. (2002) Effects of liming on aquatic macrophytes, with emphasis on Scandinavia. *Acidification and restoration of soft water lakes and their vegetation* **73**, 395–404.
- Bray J., A. Broady P., Niyogi D. & Harding J. (2008) Periphyton communities in New Zealand streams impacted by acid mine drainage. *Marine and Freshwater Research* **59**, 1084-1091.
- Bækkelie, K.A.E., K.M. Myrvold, & K. Olstad. 2018. Overvåking av referanseelver 2017. Vedleggsrapport for kvalitetselement fisk. Rapport M-1019, Miljødirektoratet. 120s.
- Chabbi A. (2002) *Juncus bulbosus* as a pioneer species in acidic lignite mining lakes: interactions, mechanism and survival strategies. *New Phytologist* **144**, 133–142.
- Directive 2009/90/EC. Technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status, 3s.
- DG. Direktoratgruppen for vanndirektivet. (2010) Veileder 02:2009 Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. <http://www.vannportalen.no>.
- DG. Direktoratgruppen for vanndirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføringen av vanndirektivet.
- DG. Direktoratgruppen for vanndirektivet 2018. Veileder 1:2018 Karakterisering. Metodikk for å karakterisere og vurdere miljømålsoppnåelse etter vannforskriftens § 15.
- 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.
- Eriksen, T. E., Bækken, T. & Moe, J. (2010). Innsamling og bearbeiding av bunnfauna i rennende vann – et metodestudium. NIVA-rapport 6043-2010
- Forseth, T. & E. Forsgren (2009). Elfiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer, NINA Rapport.

- Fosholt-Moe, T., Thrane, J.E., Persson, J., Bækkelie, K.A., Myrvold, K.M., Olstad, K., Garmo, Ø.A., Grung, M. & de Wit, H. 2018. Overvåking av referanseelver 2017. Basisovervåking i henhold til vannforskriften. Miljødirektoratet Rapport M-1002. Miljødirektoratet.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1997. Endringer i utbredelse av ørekyte i Norge: årsaker og effekter. - NINA Fagrapport 013: 1-16.
- ISO10870:2012 NS-EN ISO 10870:2012 Vannundersøkelse – Veiledning i valg av prøvetakingsmetoder og utstyr til bentiske makroinvertebrater i ferskvann, Standard norge.
- Kile, M.R., Ranneklev, S.B., Persson, J., Myrvold, K.M. 2018. Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften. Elveovervåkingsprogrammet 2017. Miljødirektoratet-rapport M-1167/2018.
- Lindstrøm E.-A., Brettum P., Johansen S.W. & Mjelde M. (2004) *Vannvegetasjon i norske vassdrag. Kritiske grenseverdier for forsurening. Effekter av kalking.*
- Mechsner, K. (1985) The influence of seasonal light variations on the growth of *Sphaerotilus natans*. *Hydrobiologia*, **120**, 193-197.
- Molot L.A., Dillon P. & D. LaZerte B. (1989) *Factors Affecting Alkalinity Concentrations of Streamwater during Snowmelt in Central Ontario.*
- Morris R., Taylor, E.W., Brown, D.J.A. & Brown, J.A. (1989) *Acid toxicity and aquatic animals.* Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Myrvold, K.M., Ugedal, O. & Bremset, G. 2018. Utfordringer knyttet til overvåking av fiskebestander og konsekvenser for økologisk tilstandsklassifisering etter vannforskriften. NINA Rapport 1534. Norsk institutt for naturforskning.
- Myrvold, K.M. & Bækkelie, K.A.E. 2019. Overvåking av referanseelver 2018. Vedleggsrapport for kvalitetselement fisk. Miljødirektoratet Rapport xxxx. Miljødirektoratet.
- Peterson C.G. (2007) Ecology of non-marine algae: streams. In: *Algae of Australia*. (Eds P.M. McCarthy & A.E. Orchard), CSIRO Publishing, Melbourne.
- Peterson C.G., Horton M.A., Marshall M.C., Valett H.M. & Dahm C.N. (2001) Spatial and temporal variation in the influence of grazing macroinvertebrates on epilithic algae in a montane stream tab. *Archiv für Hydrobiologie* **153**, 29–54.
- Peterson, J. T., R. F. Thurow & J. W. Guzevich. 2004. An evaluation of multipass electrofishing for estimating the abundance of stream-dwelling salmonids. *Transactions of the American Fisheries Society* **133**:462–475.
- Petrin Z., Knut Andreas E. Bækkelie, Terje Bongard, Trond Bremnes, Tor Erik Eriksen, Gaute Kjærstad, et al. (2016) Innsamling og bearbeiding av bunndyrprøver – hva vi kan enes om. Norsk institutt for naturforskning (NINA).



Sandlund, O. T., M. A. Bergan, Å. Brabrand, O. Diserud, H.-P. Fjeldstad, D. Gausen, J. H. Halleraker, T. Haugen, O. Hegge, I. P. Helland, T. Hesthagen, T. Nøst, U. Pulg, A. Rustadbakken & S. Sandøy (2013). Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem, Miljødirektoratet. M22-2013: 60.

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., Oulehle F., Krám P. & Hruška J. (2018) Recovery of benthic algal assemblages from acidification: how long does it take, and is there a link to eutrophication? *Hydrobiologia* **805**, 33–47.

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.

Schneider S.C. (2015) Greener rivers in a changing climate? Effects of climate and hydrological regime on benthic algal assemblages in pristine streams. *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters* **55**, 21–32.

Tixier G., Felten V. & Guérol F. (2009) Life cycle strategies of Baetis species (Ephemeroptera, Baetidae) in acidified streams and implications for recovery. *Fundamental and Applied Limnology* **174**, 227–243.

Wright R.F. & Cosby B.J. (2012) *Referanseverdier for forsuringsfølsomme kjemiske støtteparametre*. Norsk institutt for vannforskning.

Zippin, C. (1956). "An evaluation of the removal method of estimating animal populations." *Biometrics* **12**: 163-189.

# Vedlegg

I dette kapittelet presenteres mer detaljerte bakgrunnsdata fra prøvetakingen i 2018.

Vedlegg 1. Oversikt over **vannforekomstene og stasjonene** som ble undersøkt i 2018.

Vannforekomst ID viser kode i vann-nett. Koordinatene (oppgitt i desimalgrader, WGS84) angir prøvepunkt for begroingsalger og Kortnavn St. viser Stasjonsnavn brukt i rapporten.

Fylke	Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	Kortnavn St.	Breddegrad	Lengdegrad
Hedmark	Trysilelva Innbygda - Sagnfossen	311-249-R	01.TRY3	61.30751	12.27225
	Trysilelva nedre del	311-80-R	02.TRY2	61.15568	12.45251
	Trysilelva nedre del	311-80-R	03.TRY1	61.05906	12.59334
Vest Agder	Lygna - Gysland kalkdoserer til Rom	024-412-R	04.LYG3	58.26201	7.19762
	Lygna - Gysland kalkdoserer til Rom	024-412-R	05.LYG2	58.21293	7.13642
	Lygna - Gysland kalkdoserer til Rom	024-412-R	06.LYG1	58.16264	7.08809
Rogaland	Bjerkreimselva; Fotlandsvatnet til Svelavatnet	027-234-R	07.BJE3	58.59265	6.08162
	Bjerkreimselva; Fotlandsvatnet til Svelavatnet	027-234-R	08.BJE2	58.52963	6.03124
	Tengsfossen	027-92-R	09.BJE1	58.47812	5.99556
	Vikedal bekkefelt	38-35-R	10.VIK3	59.5667748	6.0840333
	Lokafossen	38-10-R	11.VIK2	59.5357167	5.9723423
	Vikedalselva	38-11-R	12.VIK1	59,5162688	5,9296672
Hordaland	Eksingedalsvassdraget - Storelvi/Ekso	63-181-R	13.EKS3	60.78136	5.85530
	Eksingedalsvassdraget - Storelvi/Ekso	63-181-R	14.EKS2	60.73700	5.80307
	Mysterelva	63-159-R	15.EKS1	60.73495	5.80927
Sogn og Fjordane	Gaula nedre	083-108-R	16.GAU3	61.32937	5.81499
	Gaula nedre	083-108-R	17.GAU2	61.33925	5.74120
	Gaula nedre	083-108-R	18.GAU1	61.36949	5.68688
Møre og Romsdal	Driva, regulert del fra utløp Driva kraftstasjon til utløp Vekveselva	109-280-R	19.DRI3	62.60135	9.51324
	Driva, regulert del fra utløp Driva kraftstasjon til utløp Vekveselva	109-280-R	20.DRI2	62.55802	9.11355
	Driva, nedre del	109-54-R	21.DRI1	62.67001	8.55662
	Surna, midtre del	112-162-R	22.SUR3	63.09473	9.28292
	Surna, midtre del	112-162-R	23.SUR2	63.02421	9.09269
	Surna nedre del	112-30-R	24.SUR1	62.98007	8.72600
Trøndelag	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana	121-75-R	25.ORK3	62.83816	9.91262
	Orkla, samløp Grana - Bjørsetdammen	121-315-R	26.ORK2	63.04501	9.70678
	Orkla, Prestmoen	121-56-R	27.ORK1	63.20332	9.77061
	Gaula mellom Gaare og Forsetmo	122-50-R	28.GAU3	62.95479	10.73016
	Gaula, Støren-Lundamo	122-506-R	29.GAU2	63.06836	10.27680
	Gaula, nedre del	122-19-R	30.GAU1	63.28452	10.26718
	Nidelva Løkaunet - Moodden	123-599-R	31.NID3	63.27063	10.45901
	Nidelva, Fjæremsfossen - Øvre Leirfoss	123-603-R	32.NID2	63.33310	10.43466
	Nidelva nedenfor Nedre Leirfoss	123-29-R	33.NID1	63.39363	10.38844
	Nedre del av Stjørdalselva	124-72-R	34.STJ3	63.44445	11.62366
	Nedre del av Stjørdalselva	124-72-R	35.STJ2	63.46234	11.10538
	Nedre del av Stjørdalselva	124-72-R	36.STJ1	63.44878	10.99345
	Helgåa	127-166-R	37.VER3	63.82483	11.97686
	Verdalselva øvre del nedstrøms Vuku	127-169-R	38.VER2	63.77326	11.73302

Fylke	Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	Kortnavn St.	Breddegrad	Lengdegrad
	Verdalselva nedre	127-36-R	39.VER1	63.77168	11.57814
	Ogna mellom Skjølågrind og Støa	128-21-R	40.OGN3	63.99509	11.86359
	Ogna nedstrøms Støa	128-229-R	41.OGN2	64.01920	11.68663
	Ogna nedstrøms Støa	128-229-R	42.OGN1	64.01925	11.53428
	Namsen Fiskumfoss-Skorovasselva	139-258-R	43.NAM3	64.64206	12.60666
	Namsen	139-34-R	44.NAM2	64.48256	12.02523
	Namsen	139-34-R	45.NAM1	64.44237	11.81782
Nordland	Austervefsna mellom Trofors og samløp Lille Fiplingdalselva	151-55-R	46.VEF3	65.52206	13.64883
	Vefsna mellom Laksforsen og samløp Svenningdalselva	151-35-R	47.VEF2	65.58678	13.38631
	Vefsna mellom Mosjøen og Laksforsen	151-36-R	48.VEF1	65.74235	13.22619
	Røssåga mellom Langforsen og Stormyrbassenget	155-15-R	49.RØS3	66.02834	13.84420
	Røssåga mellom samløp Leirelva og Sjøforsen	155-254-R	50.RØS2	66.06272	13.83105
	Røssåga mellom samløp Leirelva og Sjøforsen	155-254-R	51.RØS1	66.07507	13.83220
	Ranaelva mellom Sagheia og Ørtfjellmoen	156-302-R	52.RAN3	66.40760	14.71471
	Ranaelva mellom Sagheia og Ørtfjellmoen	156-302-R	53.RAN2	66.40615	14.50601
	Ranaelva nedstrøms samløp Langvassåga	156-285-R	54.RAN1	66.32491	14.19802
	Saltdalselva øvre	163-18-R	55.SAL3	66.86646	15.29941
	Saltdalselva nedre	163-13-R	56.SAL2	66.97520	15.31248
	Saltdalselva nedre	163-13-R	57.SAL1	67.07935	15.38274

Vedlegg 2. Oversikt over **vannforekomstene og stasjonene** som ble undersøkt for fisk i 2018. Vannforekomst ID viser kode i vann-nett. Kortnavn St. viser stasjonsnavn brukt i rapporten. Koordinater (oppgitt i desimalgrader, WGS84) angir nedstrøms startpunkt for el-fisket.

Fylke	Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	Kortnavn St	Breddegrad	Lengdegrad
Trøndelag	Gaula, nedre del	122-19-R	67.GAU1B	63.20251	10.29123
	Gaula, nedre del	122-19-R	68.GAU1C	63.24549	10.24269
	Gaula, nedre del	122-19-R	30.GAU1	63.2806	10.26753
Sogn og Fjordane	Nausta	084-218-R	58.NAU3	61.56875	5.78691
	Nausta	084-218-R	59.NAU2	61.54347	5.78699
	Nausta	084-218-R	60.NAU1	61.52299	5.74321
Møre og Romsdal	Follestaddalselva øvre del	095-56-R	61.ØRS3	62.21236	6.24807
	Follestaddalselva nedre del	095-70-R	62.ØRS2	62.1833	6.16530
	Ørstaelva, nedre del	095-85-R	63.ØRS1	62.18808	6.1457
Oslo	Alna opp mot Alnsjøen	006-56-R	64.ALN3	59.95464	10.87695
	Alna mellom fjelltunnel og terminalområdet	006-71-R	65.ALN2	59.90793	10.81569
	Alna mellom fjelltunnel og terminalområdet	006-71-R	66.ALN1	59.90445	10.79336

Vedlegg 3. Oversikt over **vannforekomster og stasjoner** undersøkt i 2018, der fylke, vannforekomst (VF) navn, vannforekomst ID, Kortnavn VF, Stasjonsnavn og Kortnavn St er oppgitt.

Fylke	Vannforekomst navn	Vannforekomst ID	Kortnavn VF	Stasjonsnavn	Kortnavn St
Oslo	Alna opp mot Alnsjøen	006-56-R	64.ALN3	Alna, øvre	64.ALN3
	Alna mellom fjelltunnel og terminalområdet	006-71-R	65.ALN (2)	Alna, midtre	65.ALN2
	Alna mellom fjelltunnel og terminalområdet	006-71-R		Alna, nedre	66.ALN1
Hedmark	Trysilelva Innbygda - Sagnfossen	311-249-R	01.TRY3	Trysilelva v/ Søndre Løberg	01.TRY3
	Trysilelva nedre del	311-80-R	02.TRY (2)	Trysilelva v/ Skjærholmen	02.TRY2
	Trysilelva nedre del	311-80-R		Trysilelva v/ kanalen	03.TRY1
Vest Agder	Lygna - Gysland kalkdoserer til Rom	024-412-R	04.LYG (3)	Lynga 3	04.LYG3
	Lygna - Gysland kalkdoserer til Rom	024-412-R		Lynga 2	05.LYG2
	Lygna - Gysland kalkdoserer til Rom	024-412-R		Lynga 1, RID	06.LYG1
Rogaland	Bjerkreimselva; Fotlandsvatnet til Svelavatnet	027-234-R	07.BJE (2)	Bjerkreimselva 3	07.BJE3
	Bjerkreimselva; Fotlandsvatnet til Svelavatnet	027-234-R		Bjerkreimselva 2	08.BJE2
	Tengsfossen	027-92-R	09.BJE1	Bjerkreimselva 1, RID	09.BJE1
	Vikedal bekkefelt	38-35-R	10.VIK3	Vikedalselva 3 (VIK22)	10.VIK3
	Lokafossen	38-10-R	11.VIK2	Vikedalselva 2 (VIK14)	11.VIK2
	Vikedalselva	38-11-R	12.VIK1	Vikedalselva 1 (VIK17)	12.VIK1
Hordaland	Eksingedalsvassdraget - Storelvi/Ekso	63-181-R	13.EKS (2)	Ekso 3	13.EKS3
	Eksingedalsvassdraget - Storelvi/Ekso	63-181-R		Ekso 2	14.EKS2
	Mysterelva	63-159-R	15.EKS1	Ekso 1	15.EKS1
Sogn og Fjordane	Nausta	084-218-R	58.NAU (3)	Nausta, øvre	58.NAU3
	Nausta	084-218-R		Nausta, midtre	59.NAU2
	Nausta	084-218-R		Nausta, nedre	60.NAU1
	Gaula nedre	083-108-R	16.GAU (3)	Gaula 3	16.GAU3
	Gaula nedre	083-108-R		Gaula 2	17.GAU2
	Gaula nedre	083-108-R		Gaula 1	18.GAU1
Møre og Romsdal	Follestaddalselva øvre del	095-56-R	61.ØRS3	Ørsta, øvre	61.ØRS3
	Follestaddalselva nedre del	095-70-R	62.ØRS2	Ørsta, midtre	62.ØRS2
	Ørstaelva, nedre del	095-85-R	63.ØRS1	Ørsta, nedre	63.ØRS1
	Driva, regulert del fra utløp Driva kraftstasjon til utløp Vekveselva	109-280-R	19.DRI (2)	Driva-3	19.DRI3
	Driva, regulert del fra utløp Driva kraftstasjon til utløp Vekveselva	109-280-R		Driva-2	20.DRI2
	Driva, nedre del	109-54-R	21.DRI1	Driva-1, RID	21.DRI1
	Surna, midtre del	112-162-R	22.SUR (2)	Surna-3	22.SUR3
	Surna, midtre del	112-162-R		Surna-2	23.SUR2
	Surna nedre del	112-30-R	24.SUR1	Surna-RID stasjon	24.SUR1
Trøndelag	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana	121-75-R	25.ORK3	Orkla-3	25.ORK3
	Orkla, samløp Grana - Bjørsetdammen	121-315-R	26.ORK2	Orkla-2	26.ORK2
	Orkla, Prestmoen	121-56-R	27.ORK1	Orkla -1, RID	27.ORK1

Fylke	Vannforekomst navn	Vannforekomst ID	Kortnavn VF	Stasjonsnavn	Kortnavn St
	Gaula mellom Gaare og Forsetmo	122-50-R	28.GAU3	Gaula (Trøndelag)-3	28.GAU3
	Gaula, Støren-Lundamo	122-506-R	29.GAU2	Gaula (Trøndelag)-2	29.GAU2
	Gaula, nedre del	122-19-R	30.GAU (3)	Gaula (Trøndelag)-RID stasjon	30.GAU1
	Gaula, nedre del	122-19-R		Gaula, øvre (fisk)	67.GAU1B
	Gaula, nedre del	122-19-R		Gaula, midtre (fisk)	68.GAU1C
	Nidelva Løkaunet - Moodden	123-599-R	31.NID3	Nidelva-3	31.NID3
	Nidelva, Fjæremfossen - Øvre Leirfoss	123-603-R	32.NID2	Nidelva-2	32.NID2
	Nidelva nedenfor Nedre Leirfoss	123-29-R	33.NID1	Nidelva-1, RID	33.NID1
	Nedre del av Stjørdalselva	124-72-R	34.STJ (3)	Stjørdalselva-3	34.STJ3
	Nedre del av Stjørdalselva	124-72-R		Stjørdalselva-2	35.STJ2
	Nedre del av Stjørdalselva	124-72-R		Stjørdalselva-RID stasjon	36.STJ1
	Helgåa	127-166-R	37.VER3	Verdalselva-3	37.VER3
	Verdalselva øvre del nedstrøms Vuku	127-169-R	38.VER2	Verdalselva-2	38.VER2
	Verdalselva nedre	127-36-R	39.VER1	Verdalselva-RID stasjon	39.VER1
	Ogna mellom Skjølågrind og Støa	128-21-R	40.OGN3	Ogna-3	40.OGN3
	Ogna nedstrøms Støa	128-229-R	41.OGN (2)	Ogna-2	41.OGN2
	Ogna nedstrøms Støa	128-229-R		Ogna-1 (nedre)	42.OGN1
	Namsen Fiskumfoss-Skorovasselva	139-258-R	43.NAM3	Namsen-3	43.NAM3
	Namsen	139-34-R	44.NAM (2)	Namsen-2	44.NAM2
	Namsen	139-34-R		Namsen-RID stasjon	45.NAM1
Nordland	Austervefsna mellom Trofors og samløp Lille Fiplingdalselva	151-55-R	46.VEF3	Vefsna-3	46.VEF3
	Vefsna mellom Laksforsen og samløp Svenningdalselva	151-35-R	47.VEF2	Vefsna-2	47.VEF2
	Vefsna mellom Mosjøen og Laksforsen	151-36-R	48.VEF1	Vefsna-1, RID	48.VEF1
	Røssåga mellom Langforsen og Stormyrbassenget	155-15-R	49.RØS3	Røssåga-3	49.RØS3
	Røssåga mellom samløp Leirelva og Sjøforsen	155-254-R	50.RØS (2)	Røssåga-2	50.RØS2
	Røssåga mellom samløp Leirelva og Sjøforsen	155-254-R		Røssåga-RID stasjon	51.RØS1
	Ranaelva mellom Sagheia og Ørtfjellmoen	156-302-R	52.RAN (2)	Ranaelva-3	52.RAN3
	Ranaelva mellom Sagheia og Ørtfjellmoen	156-302-R		Ranaelva-2	53.RAN2
	Ranaelva nedstrøms samløp Langvassåga	156-285-R	54.RAN1	Ranaelva-RID stasjon	54.RAN1
	Saltdalselva øvre	163-18-R	55.SAL3	Saltdalselva-3	55.SAL3
	Saltdalselva nedre	163-13-R	56.SAL (2)	Saltdalselva-2	56.SAL2
	Saltdalselva nedre	163-13-R		Saltdalselva-1 (nedre)	57.SAL1

Vedlegg 4. Oversikt over hvilke **kvalitetslementer** som er undersøkt på hvilke stasjoner. Dette for de 76 stasjonene undersøkt i 2018. Blanke felter vil si at kvalitetslementet ikke er undersøkt, mens en x vil si at de er undersøkt.

Kortnavn St	Stasjonsnavn	Begroingsalger	Bunndyr	Fisk	Fysisk-kjemisk kvalitetslementer	Vann-region spesifikke stoffer	Prioriterte stoffer
01.TRY3	Trysilelva v/ Søndre Løberg	x	x		x		
02.TRY2	Trysilelva v/ Skjærholmen	x	x		x		
03.TRY1	Trysilelva v/ kanalen	x	x		x		
Gruve.Ya	Ya		x				
Gruve.Kv	Kvita		x				
Gruve.F4	Folla (Strypbekken - Depflyin)		x				
Gruve.F5	Folla (Depflyin - Folldal)		x				
Gruve.F7	Folla (Brubakk - Kjølle)		x				
04.LYG3	Lynga 3	x					
05.LYG2	Lynga 2	x					
06.LYG1	Lynga 1, RID	x					
07.BJE3	Bjerkreimselva 3	x					
08.BJE2	Bjerkreimselva 2	x					
09.BJE1	Bjerkreimselva 1, RID	x			x	x	x
10.VIK3	Vikedalselva 3 (VIK22)	x					
11.VIK2	Vikedalselva 2 (VIK14)	x					
12.VIK1	Vikedalselva 1 (VIK17)	x			x	x	x
13.EKS3	Ekso 3	x					
14.EKS2	Ekso 2	x					
15.EKS1	Ekso 1	x					
16.GAU3	Gaula 3	x					
17.GAU2	Gaula 2	x					
18.GAU1	Gaula 1	x					
19.DRI3	Driva-3	x	x		x		
20.DRI2	Driva-2	x	x		x		
21.DRI1	Driva-1, RID	x	x		x	x	x
22.SUR3	Surna-3	x	x		x		
23.SUR2	Surna-2	x	x		x		
24.SUR1	Surna-RID stasjon	x	x		x		
25.ORK3	Orkla-3	x	x		x		
Gruve.O3	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana		x				
Gruve.O4	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana		x				
Gruve.O5	Orkla, samløp Grana – Bjørsetdammen		x				
26.ORK2	Orkla-2	x	x		x		

Kortnavn St	Stasjonsnavn	Begroingsalger	Bunndyr	Fisk	Fysisk-kjemisk kvalitets-elementer	Vann-region spesifikke stoffer	Prioriterte stoffer
27.ORK1	Orkla -1, RID	x	x		x	x	x
28.GAU3	Gaula (Trøndelag)-3	x	x		x		
29.GAU2	Gaula (Trøndelag)-2	x	x		x		
30.GAU1	Gaula (Trøndelag)-RID stasjon	x	x	x	x		
31.NID3	Nidelva-3	x	x		x		
32.NID2	Nidelva-2	x	x		x		
33.NID1	Nidelva-1, RID	x	x		x	x	x
34.STJ3	Stjørdalselva-3	x	x		x		
35.STJ2	Stjørdalselva-2	x	x		x		
36.STJ1	Stjørdalselva-RID stasjon	x	x		x		
37.VER3	Verdalselva-3	x	x		x		
38.VER2	Verdalselva-2	x	x		x		
39.VER1	Verdalselva-RID stasjon	x	x		x		
40.OGN3	Ogna-3	x	x		x		
41.OGN2	Ogna-2	x	x		x		
42.OGN1	Ogna-1 (nedre)	x	x		x		
43.NAM3	Namsen-3	x	x		x		
44.NAM2	Namsen-2	x	x		x		
45.NAM1	Namsen-RID stasjon	x	x		x		
46.VEF3	Vefsna-3	x	x		x		
47.VEF2	Vefsna-2	x	x		x		
48.VEF1	Vefsna-1, RID	x	x		x	x	x
49.RØS3	Røssåga-3	x	x		x		
50.RØS2	Røssåga-2	x	x		x		
51.RØS1	Røssåga-RID stasjon	x	x		x		
52.RAN3	Ranaelva-3	x	x		x		
53.RAN2	Ranaelva-2	x	x		x		
54.RAN1	Ranaelva-RID stasjon	x	x		x		
55.SAL3	Saltdalselva-3	x	x		x		
56.SAL2	Saltdalselva-2	x	x		x		
57.SAL1	Saltdalselva-1 (nedre)	x	x		x		
58.NAU3	Nausta, øvre			x			
59.NAU2	Nausta, midtre			x			
60.NAU1	Nausta, nedre			x			
61.ØRS3	Ørsta, øvre			x			
62.ØRS2	Ørsta, midtre			x			
63.ØRS1	Ørsta, nedre			x			
64.ALN3	Alna, øvre			x			
65.ALN2	Alna, midtre			x			

---

Kortnavn St	Stasjonsnavn	Begroings- alger	Bunndyr	Fisk	Fysisk-kjemisk kvalitets- elementer	Vann- region spesifikke stoffer	Prioriterte stoffer
66.ALN1	Alna, nedre			x			
67.GAU1B	Gaula, øvre (fisk, Trøndelag)			x			
68.GAU1C	Gaula, midtre (fisk, Trøndelag)			x			



Vedlegg 5. Absoluttverdier, nEQR og tilstandsklasse for indeksene PIT og AIP for **begroingsalger**, beregnet for 57 stasjoner i 2018. Stasjoner merket grå for AIP er moderat kalkrike og benyttes ikke i den samlede vurderingen.

Fylke	Rapportnavn	PIT			AIP		
		PIT	nEQR	Tilstandsklasse	AIP	nEQR	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	6,21	0,92	Svært god	6,90	0,95	Svært god
	02.TRY2	6,23	0,92	Svært god	7,01	1,00	Svært god
	03.TRY1	7,46	0,87	Svært god	6,85	0,89	Svært god
Vest Agder	04.LYG3	7,50	0,75	God	6,66	1,00	Svært god
	05.LYG2	7,64	0,75	God	6,52	1,00	Svært god
	06.LYG1	6,58	0,77	God	6,49	1,00	Svært god
Rogaland	07.BJE3	4,92	0,87	Svært god	6,42	1,00	Svært god
	08.BJE2	8,15	0,74	God	6,52	1,00	Svært god
	09.BJE1	7,29	0,76	God	6,43	0,89	Svært god
	10.VIK3	4,46	0,97	Svært god	5,90	0,61	God
	11.VIK2	4,45	0,97	Svært god	6,33	0,81	Svært god
	12.VIK1	5,74	0,79	God	6,60	1,00	Svært god
Hordaland	13.EKS3	9,75	0,70	God	6,37	1,00	Svært god
	14.EKS2	9,57	0,71	God	6,58	1,00	Svært god
	15.EKS1	8,06	0,74	God	6,49	1,00	Svært god
Sogn og Fjordane	16.GAU3	9,52	0,71	God	6,82	1,00	Svært god
	17.GAU2	17,56	0,56	Moderat	6,80	1,00	Svært god
	18.GAU1	12,78	0,63	God	6,75	1,00	Svært god
Møre og Romsdal	19.DRI3	8,13	0,85	Svært god	7,01	0,76	God
	20.DRI2	11,24	0,75	God	6,94	0,63	God
	21.DRI1	7,58	0,87	Svært god	6,97	1,00	Svært god
	22.SUR3	9,76	0,79	God	6,95	0,66	God
	23.SUR2	10,25	0,78	God	7,04	0,803	Svært god
	24.SUR1	7,14	0,89	Svært god	6,90	0,95	Svært god
Trøndelag	25.ORK3	8,15	0,85	Svært god	7,02	0,77	God
	26.ORK2	10,47	0,77	God	7,03	0,78	God
	27.ORK1	8,27	0,84	Svært god	7,02	0,77	God
	28.GAU3	5,95	0,93	Svært god	6,78	0,81	Svært god
	29.GAU2	9,14	0,81	Svært god	6,89	0,56	Moderat
	30.GAU1	13,14	0,69	God	6,92	0,604	God
	31.NID3	7,59	0,87	Svært god	6,95	0,65	God
	32.NID2	7,88	0,86	Svært god	6,99	0,72	God
	33.NID1	10,04	0,78	God	6,96	1,00	Svært god
	34.STJ3	5,93	0,93	Svært god	6,94	0,99	Svært god
	35.STJ2	9,00	0,82	Svært god	6,85	0,89	Svært god
	36.STJ1	11,59	0,74	God	6,82	0,85	Svært god
	37.VER3	5,44	0,95	Svært god	6,49	0,49	Moderat
	38.VER2	6,84	0,90	Svært god	6,97	0,68	God
	39.VER1	9,73	0,79	God	6,88	0,53	Moderat
	40.OGN3	6,70	0,90	Svært god	6,85	0,89	Svært god
	41.OGN2	6,61	0,91	Svært god	6,80	0,402	Dårlig
	42.OGN1	6,93	0,89	Svært god	7,04	0,803	Svært god
43.NAM3	8,48	0,84	Svært god	6,69	0,71	God	
44.NAM2	6,49	0,91	Svært god	6,94	0,99	Svært god	
45.NAM1	12,02	0,72	God	6,79	0,82	Svært god	
Nordland	46.VEF3	6,46	0,91	Svært god	7,03	0,79	God
	47.VEF2	8,82	0,82	Svært god	7,00	0,74	God

Fylke	Rapportnavn	PIT			AIP		
		PIT	nEQR	Tilstandsklasse	AIP	nEQR	Tilstandsklasse
	48.VEF1	6,72	0,90	Svært god	6,89	0,55	Moderat
	49.RØS3	6,14	0,92	Svært god	6,58	0,19	Svært dårlig
	50.RØS2	8,33	0,84	Svært god	6,93	0,63	God
	51.RØS1	6,42	0,91	Svært god	7,05	0,82	Svært god
	52.RAN3	7,11	0,89	Svært god	7,02	0,78	God
	53.RAN2	6,23	0,92	Svært god	7,04	0,803	Svært god
	54.RAN1	10,63	0,77	God	6,81	0,42	Moderat
	55.SAL3	6,24	0,92	Svært god	6,61	0,19	Svært dårlig
	56.SAL2	7,95	0,86	Svært god	6,79	0,38	Dårlig
	57.SAL1	6,93	0,89	Svært god	6,90	0,56	Moderat

Vedlegg 6. Artsliste og dekningsgrad for **begroingsalger** undersøkt på 57 stasjoner i 2018. Dekningsgrad er angitt som % av prøveflata for taksa som er observert i felt, mens taksa som kun er observert blant andre alger (ved mikroskopi) er angitt som xxx = hyppig observert, xx = vanlig, x = sjelden. På grunn av mange arter og stasjoner er lista delt opp i to tabeller, og resten av stasjonene er presentert i Vedlegg 7.

Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland						Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag			
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BIE3	08.BIE2	09.BIE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
<b>Cyanobakterier</b>																												
<i>Ammatoidea normanii</i>									x																			
<i>Calothrix ramenskii</i>	30																											
<i>Calothrix</i> spp.			xx						x			x	x								x		xxx					
<i>Chamaesiphon confervicola</i>															x		xx	x			x							
<i>Chamaesiphon incrustans</i>																										x		
<i>Chamaesiphon minutus</i>																												
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>	x			xx		x	x				x	x							x		xx	xxx		x	xxx	x		
<i>Clastidium setigerum</i>			x								x		xx								xxx			xxx		x		
<i>Coleodesmium sagarmathae</i>				xxx		xx		x		<1	xxx	5	xxx		2	<1	xx	<1										
<i>Cyanophanon mirabile</i>			xxx	xxx	x	xxx			x	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx		xx			x	xxx	xxx		xxx		x		
<i>Cylindrospermum</i> spp.																												
<i>Dichothrix gypsophila</i>		<1	3								<1																<1	
<i>Dichothrix orsiniana</i>	20																											
<i>Dichothrix</i> spp.																							15					
<i>Geitlerinema splendidum</i>			<1																									
<i>Heteroleibleinia kossinskajae</i>																												

Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland					Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag				
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BJE3	08.BJE2	09.BJE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
<i>Heteroleibleinia pusilla</i>	x					x			x														xx			xxx		
<i>Heteroleibleinia</i> spp.																	xx										xxx	
<i>Homoeothrix grenet</i> (gulbrun hul skjede)										xxx										<1								
<i>Homoeothrix batrachospermorum</i>							xxx																					
<i>Homoeothrix endophytica</i>							xxx																					
<i>Homoeothrix janthina</i>						2			xx		<1	xxx	<1	<1										xxx	xxx	<1		
<i>Homoeothrix juliana</i>							<1																xx					
<i>Homoeothrix</i> spp.						x							x															
<i>Hydrococcus rivularis</i>																												
<i>Leibleinia</i> spp.																					xxx							
<i>Leptolyngbya batrachosperma</i>																												
<i>Leptolyngbya gloeophila</i>											xx				xxx		xx											xxx
<i>Leptolyngbya</i> spp.				xx				x		x						xxx									xxx	x		
<i>Merismopedia glauca</i>																												
<i>Merismopedia punctata</i>																												
<i>Merismopedia</i> spp.										x																		
<i>Nostoc</i> spp.	<1		<1																xx							<1		
<i>Oscillatoria limosa</i>																						xx						x
<i>Oscillatoria proboscidea</i>																												

Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland						Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag			
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BJE3	08.BJE2	09.BJE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
<i>Oscillatoria sancta</i>													<1															
<i>Oscillatoria</i> spp.													x				x											x
<i>Phormidium amoenum</i>																												
<i>Phormidium autumnale</i>	x			xxx					<1				xxx		1	xx	xxx			<1	35	3				1		
<i>Phormidium corium</i>											xx																	
<i>Phormidium favosum</i>																							2					
<i>Phormidium heteropolare</i>		xx	2																									<1
<i>Phormidium inundatum</i>				10	2			xxx	80				3	5	1	<1	<1	<1				5						
<i>Phormidium retzii</i>																5	5	10										
<i>Phormidium</i> spp.	xxx				xxx	x	x	<1			x					x		xx	x							x	xxx	
<i>Phormidium tinctorium</i>																												
<i>Rivularia beccariana</i>																												
<i>Rivularia biasolettiana</i>																												<1
<i>Schizothrix</i> spp.			xxx									5	xxx		xxx						<1		xxx			xx		
<i>Scytonema mirabile</i>								xx	<1	xx	xxx																	
<i>Scytonematopsis starmachii</i>									xx																			
<i>Stigonema hormoides</i>								xx				xxx																
<i>Stigonema mamillosum</i>			<1	<1	<1	10	xxx	5	1	10	xxx	2	10	<1	10		<1											
<i>Stigonema</i> spp.																					x							
<i>Tolypothrix distorta</i>					5			x			xx									<1								
<i>Tolypothrix penicillata</i>																					<1			<1				
<i>Tolypothrix saviczii</i>							xx																					

Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland						Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag			
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BJE3	08.BJE2	09.BJE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
Uidentifiserte coccale blågrønnalger		xx				<1							xx							x		xx	xx			xx		
Uidentifiserte trichale blågrønnalger																												
<b>Grønnalger</b>																												
<i>Actinotaenium cruciferum</i>											x																	
<i>Binuclearia tectorum</i>						x	xx	x		xx	x																	
<i>Bulbochaete</i> spp.	x	20	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	<1	xxx	x	<1	<1			<1	1	x	xx			xxx	<1	<1	<1	x	x	x	
cf. <i>Zygogonium</i> 20-27µ (sammen med <i>Zygo</i> sp3)							<1	<1																				
<i>Chaetophora elegans</i>		<1						xxx																		<1		
<i>Closterium</i> spp.		x	x		x	x		x	x								x	xx		x	x	x	x	x		x	xx	
<i>Cosmarium</i> spp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	xx	xx
<i>Cylindrocystis</i> spp.					x				x	x	x	x	x															
<i>Draparnaldia glomerata</i>								2				xxx				xxx	<1	xx						<1				
<i>Euastrum</i> spp.		x	x				x		x											x					x		x	
<i>Groenbladia undulata</i>																						x						
<i>Hormidium rivulare</i>										x	x	xx																
<i>Hyalotheca dissiliens</i>		x	x							x											x	x						
<i>Klebsormidium flaccidum</i>				15		x		xxx	xxx				<1	3	2	<1	1	xxx										
<i>Klebsormidium rivulare</i>					x	xx	xxx					xxx	xx															
<i>Klebsormidium</i> spp.										x																		
<i>Mesotaenium</i>								x					x															

Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland						Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag			
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BJE3	08.BJE2	09.BJE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
<i>Microsterias</i> spp.			x											x														
<i>Microspora abbreviata</i>												xxx	3							x								
<i>Microspora amoena</i>																			<1	<1				<1	xxx	xxx	x	
<i>Microspora amoena</i> var. <i>gracilis</i>								2				2													xxx	xx	x	
<i>Microspora pachyderma</i>																												
<i>Microspora palustris</i>							xxx	x		xxx																		
<i>Microspora palustris</i> var. <i>minor</i>					x								x	xxx			xxx							x				
<i>Mougeotia</i> a (6 -12u)	<1	<1	xxx	x	x	xx	xx	xxx	xx	x	x	xx	x	x	xxx	xx	x	x	x		x	x	xxx	XXX		x	xx	
<i>Mougeotia</i> a/b (10-18u)								xxx	x																			
<i>Mougeotia</i> b (15-21u, korte celler)																												
<i>Mougeotia</i> c (21- 24)		10	x													x	<1	x			x		xxx					
<i>Mougeotia</i> d (25-30u)	xx			x				xxx								xxx					<1		x	<1			xx	
<i>Mougeotia</i> d/e (27-36u)		20																		xx								
<i>Mougeotia</i> e (30-40u)			x																			x		<1		x	xxx	
<i>Mougeotiopsis calospora</i>																										x		
<i>Mougotia</i> a2 (3-7u)							x																					
<i>Netrium</i> spp.		x	x									x																
<i>Oedogonium</i> a (5-11u)	x	xx	x	x	x	x	x	xxx			x		x				xxx	xxx		x	x	xxx	x	2	xx	xxx	xxx	
<i>Oedogonium</i> a/b (19-21μ)	x	x																										

Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland						Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag			
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BJE3	08.BJE2	09.BJE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
<i>Oedogonium</i> a1 (3-4u)			x						x																			
<i>Oedogonium</i> b (13-18u)			xx				x	x	x				xx			xxx			xxx	x	x					xxx	xxx	x
<i>Oedogonium</i> c (23-28u)	50	xxx	xx		xx		x	xxx	<1							<1	x	5		x	2	<1	5	5	<1	10	1	
<i>Oedogonium</i> d (29-32u)		2				x										10		xx				<1	xxx		2			
<i>Oedogonium</i> e (35-43u)																	xx									x		
<i>Penium</i> spp.						x	x		x				x															
<i>Pleurotaenium</i> spp.									x										x									
<i>Spirogyra</i> a (20-42u,1K,L)	x	x			x			xxx													xxx	x	x	3	x		x	
<i>Spirogyra</i> d (30-50u,2-3K,L)			60																x		<1		<1		x		x	
<i>Spirogyra majuscula</i>																					<1							
<i>Spirogyra</i> sp1 (11-20u,1K,R)																								x				
<i>Spirogyra</i> spp.			x					1																				
<i>Staurastrum</i> spp.		x			x		x	x	x	x			x				x				x	x			x	x	x	
<i>Staurodesmus</i> spp.			x																									
<i>Stigeoclonium</i> spp.																		xx						x		xxx	<1	
<i>Stigeoclonium tenue</i>																												
<i>Teilingia granulata</i>		x	x				x	x													x			X	x		x	
<i>Tetraspora</i> spp.																												
Uidentifisert, Chaetophoraceae																					x							
Uidentifiserte coccale grønnalger			xx	5			x										xx			x		xxx				<1		
Uidentifiserte trådformede grønnalger					<1																							



Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland						Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag			
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BJE3	08.BJE2	09.BJE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
<i>Ulothrix tenerrima</i>						<1																						
<i>Ulothrix tenuissima</i>									xx										x		xx	x						
<i>Ulothrix zonata</i>																			x		x	xxx	xxx			<1	20	1
<i>Xanthidium spp.</i>																									x			
<i>Zygnema a</i> (16-20u)			7					1																				
<i>Zygnema b</i> (22-25u)	2	<1		x	10	xxx	<1	<1	<1		1	25	2	x	x				x	x	3	<1	<1	<1	<1	<1	x	<1
<i>Zygnema c</i> (30-40u)																					x							
<i>Zygogonium sp3</i> (16-20u)										<1																		
<b>Gullalger</b>																												
<i>Hydrurus foetidus</i>																												
<b>Kiselalger</b>																												
<i>Didymosphenia geminata</i>																			<1	<1	<1	<1	10		<1	30	x	
<i>Tabellaria flocculosa</i> (agg.)	x	10	xxx	xxx	xxx	xxx	70	80	5	xxx	xx	50	xx	xxx	xxx	2	xx	<1			xxx	xxx	xx	xxx		xxx	xxx	
Uidentifiserte pennate	xxx	xxx	xxx		xx	xx			xxx				xxx	xxx	xxx		xx	xxx	xxx	xxx	10	xxx	xxx	<1	xxx	xxx		
<b>Rødalger</b>																												
<i>Audouinella hermannii</i>																								5	x	xxx		
<i>Audouinella pygmaea</i>								x					5						<1	xx	<1					xx		
<i>Batrachospermum boryanum</i>																												
<i>Batrachospermum gelatinosum</i>		<1														<1										2	<1	
<i>Batrachospermum spp.</i>							<1																					
<i>Batrachospermum turfosum</i>														<1														
<i>Compsopogon spp.</i>				xxx									<1															
<i>Lemanea borealis</i>		<1																	<1		5						<1	
<i>Lemanea fluviatilis</i>											xxx											<1	10	1	<1			

Taksa	Hedmark			Vest Agder			Rogaland					Hordaland			Sogn og Fjordane			Trøndelag	Møre og Romsdal					Trøndelag				
	01.TRY3	02.TRY2	03.TRY1	04.LYG3	05.LYG2	06.LYG1	07.BJE3	08.BJE2	09.BJE1	10.VIK3	11.VIK2	12.VIK1	13.EKS3	14.EKS2	15.EKS1	16.GAU3	17.GAU2	18.GAU1	19.DRI3	20.DRI2	21.DRI1	22.SUR3	23.SUR2	24.SUR1	25.ORK3	26.ORK2	27.ORK1	
<i>Rhodophyceae</i>															x													
Uidentifiserte Rhodophyceer											xx																	
<b>Gulgrønnalger</b>																												
<i>Tribonema vulgare</i>															xx	x												
<i>Vaucheria</i> spp.															1											10		
<b>Nedbrytere</b>																												
<i>Ophrydium versatile</i>															<1												<1	
<i>Sphaerotilus natans</i>																	xx											
<i>Vorticella</i> spp																												

Vedlegg 7. Artsliste og dekningsgrad for **begroingsalger** undersøkt på 57 stasjoner i 2018. Dekningsgrad er angitt som % av prøveflata for taksa som er observert i felt, mens taksa som kun er observert blant andre alger (ved mikroskopi) er angitt som xxx = hyppig observert, xx = vanlig, x = sjelden. På grunn av mange arter og stasjoner er lista delt opp i to tabeller, og resten av stasjonene er presentert i Vedlegg 6.

Taksa	Trøndelag															Nordland																	
	28.GAU3	29.GAU2	30.GAU1	31.NID3	32.NID2	33.NID1	34.STJ3	35.STJ2	36.STJ1	37.VER3	38.VER2	39.VER1	40.OGN3	41.OGN2	42.OGN1	43.NAM3	44.NAM2	45.NAM1	46.VEF3	47.VEF2	48.VEF1	49.RØS3	50.RØS2	51.RØS1	52.RAN3	53.RAN2	54.RAN1	55.SAL3	56.SAL2	57.SAL1			
<b>Cyanobakterier</b>																																	
<i>Ammatoidea normanii</i>																																	
<i>Calothrix ramenskii</i>																																	
<i>Calothrix</i> spp.													xxx			x	x		x	x	x	x							x				
<i>Chamaesiphon confervicola</i>				xxx			xx												x				xx		x								
<i>Chamaesiphon incrustans</i>				xx																													
<i>Chamaesiphon minutus</i>																						x						xx					
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>				xxx	xxx	xxx	xxx				x								xx	x			xxx	x	xxx	xxx		xxx	xx	xx			
<i>Clastidium setigerum</i>				xxx	xxx		xxx												x				xx	xxx	xx	x		x		xx			
<i>Coleodesmium sagarmathae</i>	<1	<1	<1								<1																			<1			
<i>Cyanophanon mirabile</i>			xxx	xxx	xxx						xx								x	x					xx			xxx		xxx			
<i>Cylindrospermum</i> spp.																1	<1																
<i>Dichothrix gypsophila</i>										<1											x	x											
<i>Dichothrix orsiniana</i>				<1												<1						<1		xx									
<i>Dichothrix</i> spp.					5																		xx										
<i>Geitlerinema splendidum</i>																1																	
<i>Heteroleibleinia kossinskajae</i>		xxx			xxx	xx	xxx							xxx																			



Taksa	Trøndelag															Nordland																
	28.GAU3	29.GAU2	30.GAU1	31.NID3	32.NID2	33.NID1	34.STJ3	35.STJ2	36.STJ1	37.VER3	38.VER2	39.VER1	40.OGN3	41.OGN2	42.OGN1	43.NAM3	44.NAM2	45.NAM1	46.VEF3	47.VEF2	48.VEF1	49.RØS3	50.RØS2	51.RØS1	52.RAN3	53.RAN2	54.RAN1	55.SAL3	56.SAL2	57.SAL1		
<i>Oscillatoria limosa</i>											x							10														
<i>Oscillatoria proboscidea</i>																						x										
<i>Oscillatoria sancta</i>																																
<i>Oscillatoria</i> spp.														x			x				x											
<i>Phormidium amoenum</i>						<1																										
<i>Phormidium autumnale</i>	<1						<1	10										<1	<1				<1	<1	<1	5		<1		<1		
<i>Phormidium corium</i>																																
<i>Phormidium favosum</i>																																
<i>Phormidium heteropolare</i>						<1						x			x	<1	x															
<i>Phormidium inundatum</i>	10	<1			<1		<1	<1																								
<i>Phormidium retzii</i>																																
<i>Phormidium</i> spp.	x		xx	x				x		x				x	xx	xx	xxx		x	x									x	xx		
<i>Phormidium tinctorium</i>		<1																														
<i>Rivularia beccariana</i>										x		15																xx				
<i>Rivularia biasolettiana</i>	<1						<1																									
<i>Schizothrix</i> spp.				xxx	xxx	xxx										xx	xxx															
<i>Scytonema mirabile</i>															x					x												

Taksa	Trøndelag															Nordland																
	28.GAU3	29.GAU2	30.GAU1	31.NID3	32.NID2	33.NID1	34.STJ3	35.STJ2	36.STJ1	37.VER3	38.VER2	39.VER1	40.OGN3	41.OGN2	42.OGN1	43.NAM3	44.NAM2	45.NAM1	46.VEF3	47.VEF2	48.VEF1	49.RØS3	50.RØS2	51.RØS1	52.RAN3	53.RAN2	54.RAN1	55.SAL3	56.SAL2	57.SAL1		
<i>Scytonematopsis starmachii</i>																																
<i>Stigonema hormoides</i>	x																															
<i>Stigonema mamillosum</i>	<1	<1		<1		<1	<1	xx				2	x			5	xx				<1	x							<1			
<i>Stigonema spp.</i>										x																						
<i>Tolypothrix distorta</i>	xx	<1				xxx				<1				<1	xxx						<1											
<i>Tolypothrix penicillata</i>			<1				<1	<1				<1				<1	<1	xx	<1				<1			<1				<1		
<i>Tolypothrix saviczii</i>				<1						<1		3	<1	<1																		
Uidentifiserte coccale blågrønnalger																						xxx										
Uidentifiserte trichale blågrønnalger												<1	x																		x	
<b>Grønnalger</b>																																
<i>Actinotaenium cruciferum</i>																																
<i>Binuclearia tectorum</i>								x		xx							x					x						xx	xx			
<i>Bulbochaete spp.</i>	xxx	x		<1	xx		<1	xxx	10	xx	5	10	<1	<1	50	xxx	xxx				xx							xxx	<1	x		
cf. <i>Zygonium</i> 20-27µ (sammen med Zygo sp3)																																
<i>Chaetophora elegans</i>	<1																					<1										
<i>Closterium spp.</i>	x	x	x		x	x		x	x	x		x			x			x						x				x	x	x		

Taksa	Trøndelag															Nordland															
	28.GAU3	29.GAU2	30.GAU1	31.NID3	32.NID2	33.NID1	34.STJ3	35.STJ2	36.STJ1	37.VER3	38.VER2	39.VER1	40.OGN3	41.OGN2	42.OGN1	43.NAM3	44.NAM2	45.NAM1	46.VEF3	47.VEF2	48.VEF1	49.RØS3	50.RØS2	51.RØS1	52.RAN3	53.RAN2	54.RAN1	55.SAL3	56.SAL2	57.SAL1	
<i>Cosmarium</i> spp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx	x	x	x	x	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			xx	x	xxx
<i>Cylindrocystis</i> spp.										x																			x		
<i>Draparnaldia glomerata</i>																															
<i>Euastrum</i> spp.					x	x					x			x		x	x							x							
<i>Groenbladia undulata</i>																															
<i>Hormidium rivulare</i>																															
<i>Hyalotheca dissiliens</i>																	x														
<i>Klebshormidium flaccidum</i>				5																											
<i>Klebsormidium rivulare</i>																													<1		
<i>Klebsormidium</i> spp.																															
<i>Mesotaenium</i>																													x		
<i>Micrasterias</i> spp.																															
<i>Microspora abbreviata</i>																															
<i>Microspora amoena</i>	x	xxx	2	<1	30	x	xx	x		5		x			<1	x			x	<1	xx		xxx	xxx	<1			xxx	<1	xxx	
<i>Microspora amoena</i> var. <i>gracilis</i>			xx		30	xxx	xx	x	x										x					xxx				x			
<i>Microspora pachyderma</i>																x															
<i>Microspora palustris</i>																															





Taksa	Trøndelag															Nordland																
	28.GAU3	29.GAU2	30.GAU1	31.NID3	32.NID2	33.NID1	34.STJ3	35.STJ2	36.STJ1	37.VER3	38.VER2	39.VER1	40.OGN3	41.OGN2	42.OGN1	43.NAM3	44.NAM2	45.NAM1	46.VEF3	47.VEF2	48.VEF1	49.RØS3	50.RØS2	51.RØS1	52.RAN3	53.RAN2	54.RAN1	55.SAL3	56.SAL2	57.SAL1		
<i>Oedogonium</i> e (35-43u)																					xx					<1					xxx	
<i>Penium</i> spp.									x	x																						
<i>Pleurotaenium</i> spp.				x												x			x			x	x									
<i>Spirogyra</i> a (20-42u,1K,L)								xx	x	x	xxx	xx	<1	20		x	xxx	xxx	xx			xxx				x	x				x	
<i>Spirogyra</i> d (30-50u,2-3K,L)			<1					x	5		xxx		xxx	x	5	xxx	xx	60		xx		x						xxx		x	x	
<i>Spirogyra majuscula</i>																																
<i>Spirogyra</i> sp1 (11-20u,1K,R)								x	x		xxx	xx			x				x	x	x				x	x	x				x	
<i>Spirogyra</i> spp.																		x						x								
<i>Staurastrum</i> spp.	x	x	x		x		x					x	x	x	x		x	x				x	x	x	x			x	x	xx		
<i>Staurodesmus</i> spp.																																
<i>Stigeoclonium</i> spp.						<1					xx														1						xx	
<i>Stigeoclonium tenue</i>																															xxx	
<i>Teilingia granulata</i>				x	x	x		x			xxx					x		x											x	x		
<i>Tetraspora</i> spp.							<1																							<1		
Uidentifisert, Chaetophoraceae																									x	x			x			
Uidentifiserte coccale grønnalger																						<1									xx	
Uidentifiserte trådformede grønnalger			x																													

Taksa	Trøndelag															Nordland															
	28.GAU3	29.GAU2	30.GAU1	31.NID3	32.NID2	33.NID1	34.STJ3	35.STJ2	36.STJ1	37.VER3	38.VER2	39.VER1	40.OGN3	41.OGN2	42.OGN1	43.NAM3	44.NAM2	45.NAM1	46.VEF3	47.VEF2	48.VEF1	49.RØS3	50.RØS2	51.RØS1	52.RAN3	53.RAN2	54.RAN1	55.SAL3	56.SAL2	57.SAL1	
<i>Ulothrix tenerrima</i>																x															
<i>Ulothrix tenuissima</i>										x														<1	<1						
<i>Ulothrix zonata</i>	xx		<1	xxx	<1			<1						x		x			xx				<1	xxx	x	<1				x	
<i>Xanthidium</i> spp.																															
<i>Zygnema</i> a (16-20u)									x							<1					xx					xx					
<i>Zygnema</i> b (22-25u)			xx	<1			2	<1	xxx	<1	xx	xxx	x	10	<1		5	x	x	x	xx	5		xxx	30	20	x	<1	<1	<1	
<i>Zygnema</i> c (30-40u)																x										x					
<i>Zygogonium</i> sp3 (16-20u)										<1						2															
<b>Gullalger</b>																															
<i>Hydrurus foetidus</i>																									1						
<b>Kiselalger</b>																															
<i>Didymosphenia geminata</i>		<1		<1	40	50						<1											<1	4	<1	<1				<1	
<i>Tabellaria flocculosa</i> (agg.)	xxx	xxx	xxx	xx	<1	<1	xx	xxx	xx	5	25	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xxx		xxx	xxx				xxx	xxx	<1	
Uidentifiserte pennate	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	<1		xxx	40	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	
<b>Rødalger</b>																															
<i>Audouinella hermannii</i>		xxx		<1	<1																							x			
<i>Audouinella pygmaea</i>					<1	<1					xxx									x			xxx								
<i>Batrachospermum boryanum</i>																								<1							



Vedlegg 8. Absoluttverdier, nEQR og tilstandsklasse for **bunndyrindeksene** ASPT og RAMI, beregnet for 42 stasjoner i 2018. "NA" indikerer her at resultatene fra bunndyrprøven ikke kunne brukes i tilstandsvurderingen, grunnet høy vannstand som ga få dyr i prøven og usikre resultater. Grå markering for RAMI er moderat kalkrike stasjoner der nEQR ikke beregnes.

Fylke	Rapportnavn	ASPT			RAMI		
		ASPT	nEQR	Tilstandsklasse	RAMI	nEQR	Tilstandsklasse
Hedmark	01.TRY3	6,42	0,70	God	5,15	1,00	Svært god
	02.TRY2	6,32	0,68	God	5,54	1,00	Svært god
	03.TRY1	6,60	0,75	God	5,25	1,00	Svært god
Møre og Romsdal	19.DRI3	6,94	1,00	Svært God	5,40		
	20.DRI2	7,18	1,00	Svært God	5,64		
	21.DRI1	6,62	0,75	God	5,25	1,00	Svært god
	22.SUR3	6,72	0,78	God	4,84		
	23.SUR2	7,10	1,00	Svært God	5,23		
	24.SUR1	7,20	1,00	Svært God	4,85	1,00	Svært god
Trøndelag	25.ORK3	6,65	0,76	God	4,69		
	26.ORK2	6,52	0,73	God	4,88		
	27.ORK1	6,76	0,79	God	5,74		
	28.GAU3	6,67	0,77	God	5,15	1,00	Svært god
	29.GAU2	6,86	0,91	Svært God	5,07		
	30.GAU1	6,09	0,62	God	5,50		
	31.NID3	7,27	1,00	Svært God	4,64		
	32.NID2	6,89	0,99	Svært God	4,98		
	33.NID1	5,71	0,53	Moderat	5,24	1,00	Svært god
	34.STJ3	7,05	1,00	Svært God	5,16	1,00	Svært god
	35.STJ2	6,86	0,91	Svært God	5,17	1,00	Svært god
	36.STJ1	6,58	0,75	God	5,81	1,00	Svært god
	37.VER3	6,27	0,67	God	5,06	1,00	Svært god
	38.VER2	6,64	0,76	God	5,77		
	39.VER1	6,58	0,74	God	5,61		
	40.OGN3	7,00	1,00	Svært God	5,48	1,00	Svært god
	41.OGN2	6,72	0,78	God	5,02		
	42.OGN1	6,70	0,77	God	5,23		
	43.NAM3	5,60	0,50	Moderat	4,96	1,00	Svært god
	44.NAM2	6,33	0,68	God	5,42	1,00	Svært god
45.NAM1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Nordland	46.VEF3	7,11	1,00	Svært God	5,57		
	47.VEF2	6,92	1,00	Svært God	5,75		
	48.VEF1	6,55	0,74	God	5,76		
	49.RØS3	6,42	0,71	God	5,64		
	50.RØS2	6,59	0,75	God	5,43		
	51.RØS1	3,86	0,18	Svært Dårlig	4,35		
	52.RAN3	6,27	0,67	God	5,34		
	53.RAN2	6,27	0,67	God	5,49		
	54.RAN1	6,20	0,65	God	5,43		
	55.SAL3	6,86	0,91	Svært God	5,66		
	56.SAL2	6,56	0,74	God	5,07		
	57.SAL1	7,92	1,00	Svært God	5,21		

Vedlegg 9. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr ved 42 stasjoner i 2018. På grunn av mange stasjoner og taksa er lista delt opp i tre tabeller, 9a, 9b og 9c.

## Vedlegg 9A

Takson	Hedmark			Møre og Romsdal						Trøndelag				
	01. TRY 3	02. TRY 2	03. TRY 1	19. DRI 3	20. DRI 2	21. DRI 1	22. SUR 3	23. SUR 2	24. SUR 1	25. ORK 3	26. ORK 2	27. ORK 1	28. GAU 3	29. GAU 2
Arachnida	<i>Acari adult</i>					1		1	24					
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>			20	18					1	1			
Coleoptera	<i>Dytiscidae adult</i>						1							
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i>			1									1	
Coleoptera	<i>Elmidae adult</i>													
Coleoptera	<i>Elmidae</i>			12	16	10		12	136	28				10
Coleoptera	<i>Elmis aena adult</i>			6					2					
Coleoptera	<i>Elmis aena</i>			116	42	4			30	18	8	1		12
Coleoptera	<i>Haliplus adult</i>													
Coleoptera	<i>Hydraena adult</i>				1			1	14	6				
Coleoptera	<i>Hydrophilidae</i>													
Coleoptera	<i>Limnius volckmari adult</i>			1	1				2					
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus adult</i>								2					
Crustacea	<i>Gammarus</i>													
Diptera	<i>Antocha</i>							1	2					3
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>			12	16	1			2	1	8	10		2 2
Diptera	<i>Chironomidae</i>			944	288	1456	512	26	88	34	1760	240	180	592 8 20 248
Diptera	<i>Dicranota</i>						2		3	1	6	8	8	50 2 4
Diptera	<i>Diptera</i>												2	
Diptera	<i>Empididae</i>							1	1	1				
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae</i>													3
Diptera	<i>Prionocera</i>						1				1			
Diptera	<i>Psychodidae</i>						2	1		2	1			1
Diptera	<i>Simuliidae</i>				1	6	2	6	1	16	16	16	2	2 2 2 1
Diptera	<i>Tabanidae</i>				1	1								
Diptera	<i>Tipula</i>			3	2							3	1	
Diptera	<i>Tipulidae</i>							2	2	12	1			4
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>					1			2				32	1 16
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>							2	2				1	4
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus</i>			8	10	20	12	1	20		10		20	2
Ephemeroptera	<i>Baetis niger</i>			14							1			
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>			2		34	488	60	86	56	1280	36	76	34 84 14 24
Ephemeroptera	<i>Baetis</i>			20	6	46	1216	220	448	80	688	48	66	296 80 2 124
Ephemeroptera	<i>Caenis horaria</i>													
Ephemeroptera	<i>Caenis</i>			2						1				
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>			62										
Ephemeroptera	<i>Ephemera danica</i>			6										
Ephemeroptera	<i>Ephemera</i>													
Ephemeroptera	<i>Ephemera vulgata</i>			8										
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aroni</i>									3	8		3	2
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>			10	14	152	1	1	1		3	1	6	1 30
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalecarlica</i>			2	30		1		1	1	2	2	10	6 8 6 16

Takson	Hedmark			Møre og Romsdal						Trøndelag				
	01. TRY 3	02. TRY 2	03. TRY 1	19. DRI 3	20. DRI 2	21. DRI 1	22. SUR 3	23. SUR 2	24. SUR 1	25. ORK 3	26. ORK 2	27. ORK 1	28. GAU 3	29. GAU 2
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia joernensis</i>													
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia</i>													
<b>Ephemeroptera</b>	2	46	280	2	1	1			3		14	2		2
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia sulphurea</i>													
<b>Ephemeroptera</b>	480	62	124				7	6						
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebia</i>													
<b>Ephemeroptera</b>	18													
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebia vespertina</i>													
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebiidae</i>													
<b>Ephemeroptera</b>	66													
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Paraleptophlebia</i>													
<b>Gastropoda</b>	<i>Gyraulus acronicus</i>													
<b>Gastropoda</b>	46													
<b>Gastropoda</b>	<i>Gyraulus</i>													
<b>Gastropoda</b>		3									2			
<b>Gastropoda</b>	<i>Lymnaeidae</i>													
<b>Gastropoda</b>	88		8											
<b>Gastropoda</b>	<i>Radix labiata/balthica</i>													
<b>Gastropoda</b>	10	2		1				82	1		6	2		8
<b>Gastropoda</b>	<i>Radix</i>													
<b>Gastropoda</b>	<i>Valvata</i>													
<b>Gastropoda</b>	6	1												
<b>Hirudinea</b>	<i>Glossiphonia complanata</i>													
<b>Hirudinea</b>	1													
<b>Hydrachnidia</b>	<i>Hydrachnidia adult</i>													
<b>Hydrachnidia</b>	8	4	6	1		1	2	10	1	1	16	2		1
<b>Megaloptera</b>	<i>Sialis fuliginosa</i>													
<b>Megaloptera</b>	<i>Sialis</i>													
<b>Nematomorpha</b>	<i>Nematomorpha</i>													
<b>Nematomorpha</b>	1		2					1			1	1		
<b>Odonata</b>	<i>Zygoptera</i>													
<b>Oligochaeta</b>	<i>Oligochaeta</i>													
<b>Oligochaeta</b>	40	44	22	6	80	248	34	232	8	24	124	64	40	50
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura borealis</i>													
<b>Plecoptera</b>		1	1	456		1	16	30	8	10	38	12		40
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura sulcicollis</i>													
<b>Plecoptera</b>				32										
<b>Plecoptera</b>	<i>Brachyptera risi</i>													
<b>Plecoptera</b>				1	1			1			1	1		1
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia atra</i>													
<b>Plecoptera</b>														
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia pygmaea</i>													
<b>Plecoptera</b>				76	32	84						48	10	8
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia</i>													
<b>Plecoptera</b>	1	1	2	6	1		12		2	14	16	4		2
<b>Plecoptera</b>	<i>Capniidae</i>													
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnopsis schilleri</i>													
<b>Plecoptera</b>														
<b>Plecoptera</b>	<i>Diura nanseni</i>													
<b>Plecoptera</b>	6	18	10	32	2	68	2		34	8	32	2	16	18
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla difformis</i>													
<b>Plecoptera</b>				1			1	14						
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla grammatica</i>													
<b>Plecoptera</b>								1						
<b>Plecoptera</b>			8				14	20	1		1			4
<b>Plecoptera</b>	<i>Leuctra hippopus</i>													
<b>Plecoptera</b>							8	12	3			1		
<b>Plecoptera</b>	<i>Leuctra</i>													
<b>Plecoptera</b>			1	1			8	3				2	1	
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura avicularis</i>													
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura cinerea</i>													
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura</i>													
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemouridae</i>													
<b>Plecoptera</b>					1								1	
<b>Plecoptera</b>	<i>Plecoptera</i>													
<b>Plecoptera</b>				16	2	1				2				

Takson	Hedmark			Møre og Romsdal						Trøndelag				
	01. TRY 3	02. TRY 2	03. TRY 1	19. DRI 3	20. DRI 2	21. DRI 1	22. SUR 3	23. SUR 2	24. SUR 1	25. ORK 3	26. ORK 2	27. ORK 1	28. GAU 3	29. GAU 2
<b>Plecoptera</b>	<i>Protonemura meyeri</i>													
<b>Plecoptera</b>	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>													
<b>Plecoptera</b>	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Agapetus ochripes</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Apatania</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Arctopsyche ladogensis</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Athripsodes</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Brachycentrus subnubilus</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Ceraclea annulicornis</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Ecclisopteryx dalearlica</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Glossosoma intermedium</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Glossosoma nylanderi</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Halesus</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche newae</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche pellucidula</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche silfvenii</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche siltalai</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydroptila</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Ithytrichia</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Lepidostoma hirtum</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Leptoceridae</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Limnephilidae</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Lype</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Micrasema setiferum</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Mystacides azurea</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Neureclipsis bimaculata</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Oxyethira</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Philopotamus montanus</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Plectrocnemia conspersa</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Polycentropodidae</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax cingulatus</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax latipennis</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax nigricornis</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Rhyacophila nubila</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Rhyacophila</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Sericostoma personatum</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Sericostomatidae</i>													
<b>Trichoptera</b>	<i>Trichoptera</i>													

## Vedlegg 9B

Takson	Trøndelag																
	30. GAU 1	31. NID 3	32. NID 2	33. NID 1	34. STJ 3	35. STJ 2	36. STJ 1	37. VER 3	38. VER 2	39. VER 1	40. OGN 3	41. OGN 2	42. OGN 1	43. NAM 3	44. NAM 2	45. NAM 1	
Arachnida	<i>Acari adult</i>								2		1		2				
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>			6							3		6	34			
Coleoptera	<i>Dytiscidae adult</i>												1	1			
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i>																
Coleoptera	<i>Elmidae adult</i>			1	1												
Coleoptera	<i>Elmidae</i>						1		1	2	8	30	10	42	2		
Coleoptera	<i>Elmis aena adult</i>																
Coleoptera	<i>Elmis aena</i>	1		20	60	1	1		2	10	1		8				
Coleoptera	<i>Halipus adult</i>															1	
Coleoptera	<i>Hydraena adult</i>	1								1			1				
Coleoptera	<i>Hydrophilidae</i>															1	
Coleoptera	<i>Limnius volckmari adult</i>							1	2	1					1		
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus adult</i>																
Crustacea	<i>Gammarus</i>			4			20										
Diptera	<i>Antocha</i>				1					8	1		1				
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>				3		60		1	1	14			8			
Diptera	<i>Chironomidae</i>	28	368	1040	272	116	38	264	6	80	24	80	22	30	312	1	8
Diptera	<i>Dicranota</i>		2			16	3		2		1	3	3	1			
Diptera	<i>Diptera</i>										1						
Diptera	<i>Empididae</i>			2	2				1								
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae</i>					2		10	1				1			6	
Diptera	<i>Prionocera</i>																
Diptera	<i>Psychodidae</i>							1		1				1			
Diptera	<i>Simuliidae</i>					560	2		3		2	3	2	3		14	
Diptera	<i>Tabanidae</i>																
Diptera	<i>Tipula</i>									4	2	3	2				
Diptera	<i>Tipulidae</i>				14	3										1	
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>	2								1		1		1	3	2	
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>			1	6					2	1				7		
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus</i>								2	6	2						
Ephemeroptera	<i>Baetis niger</i>									2		3		2			
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	6	36	22		8	14	1	8	20	16	54	2	42		6	
Ephemeroptera	<i>Baetis</i>	18	84	14		1	12	1	2	24	36	26	2	64	1	5	
Ephemeroptera	<i>Caenis horaria</i>																
Ephemeroptera	<i>Caenis</i>									2	8	4	16		2		
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>														32		
Ephemeroptera	<i>Ephemera danica</i>																
Ephemeroptera	<i>Ephemera</i>								1		1						
Ephemeroptera	<i>Ephemera vulgata</i>																
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aroni</i>		4	1		8	2				1						
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>	12	16	124	1	20	8			6	1	22	1	12		18	
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalearlica</i>	12		2		1	8	2		14	24	14		2	2	26	



Takson	Trøndelag															
	30. GAU 1	31. NID 3	32. NID 2	33. NID 1	34. STJ 3	35. STJ 2	36. STJ 1	37. VER 3	38. VER 2	39. VER 1	40. OGN 3	41. OGN 2	42. OGN 1	43. NAM 3	44. NAM 2	45. NAM 1
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia joernensis</i>															
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia</i>															
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia sulphurea</i>															
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Kageronia fuscogrisea</i>															
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebia</i>															
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebia vespertina</i>															
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebiidae</i>															
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Paraleptophlebia</i>															
<b>Gastropoda</b>	<i>Gyraulus acronicus</i>															
<b>Gastropoda</b>	<i>Gyraulus</i>															
<b>Gastropoda</b>	<i>Lymnaeidae</i>															
<b>Gastropoda</b>	<i>Planorbidae</i>															
<b>Gastropoda</b>	<i>Radix labiata/balthica</i>															
<b>Gastropoda</b>	<i>Radix</i>															
<b>Gastropoda</b>	<i>Valvata</i>															
<b>Hirudinea</b>	<i>Glossiphonia complanata</i>															
<b>Hydrachnidia</b>	<i>Hydrachnidia adult</i>															
<b>Megaloptera</b>	<i>Sialis fuliginosa</i>															
<b>Megaloptera</b>	<i>Sialis</i>															
<b>Nematomorpha</b>	<i>Nematomorpha</i>															
<b>Odonata</b>	<i>Zygoptera</i>															
<b>Oligochaeta</b>	<i>Oligochaeta</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura borealis</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura sulcicollis</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Brachyptera risi</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia atra</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia pygmaea</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Capniidae</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnopsis schilleri</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Diura nanseni</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla difformis</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla grammatica</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Leuctra hippopus</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Leuctra</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura avicularis</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura cinerea</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemouridae</i>															
<b>Plecoptera</b>	<i>Plecoptera</i>															

Takson	Trøndelag															
	30. GAU 1	31. NID 3	32. NID 2	33. NID 1	34. STJ 3	35. STJ 2	36. STJ 1	37. VER 3	38. VER 2	39. VER 1	40. OGN 3	41. OGN 2	42. OGN 1	43. NAM 3	44. NAM 2	45. NAM 1
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>	6									1					
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>				5		2	6			1	6				
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		16	6						1			1			
Trichoptera	<i>Agapetus ochripes</i>								1		6		3			
Trichoptera	<i>Apatania</i>		4	44		1										
Trichoptera	<i>Arctopsyche ladogensis</i>	1	2	1		2					3					
Trichoptera	<i>Athripsodes</i>															
Trichoptera	<i>Brachycentrus subnubilus</i>										8					
Trichoptera	<i>Ceraclaea annulicornis</i>															
Trichoptera	<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>					2										
Trichoptera	<i>Glossosoma intermedium</i>															
Trichoptera	<i>Glossosoma nylanderi</i>												6			
Trichoptera	<i>Halesus</i>					1										
Trichoptera	<i>Hydropsyche newae</i>	2					22		2		2	2	4		8	
Trichoptera	<i>Hydropsyche pellucidula</i>												8			
Trichoptera	<i>Hydropsyche silfvenii</i>					1										
Trichoptera	<i>Hydropsyche siltalai</i>															
Trichoptera	<i>Hydropsyche</i>										6		10		1	
Trichoptera	<i>Hydroptila</i>		12	8	2	1			2	14	2		1			
Trichoptera	<i>Ithytrichia</i>			1							6					
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>			6							8	2				
Trichoptera	Leptoceridae					2					1	3	3	10	1	
Trichoptera	Limnephilidae					1					2		2	8		
Trichoptera	Lype									2						
Trichoptera	<i>Micrasema setiferum</i>															
Trichoptera	<i>Mystacides azurea</i>															
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i>		40	12												
Trichoptera	<i>Oxyethira</i>			5	1						2					
Trichoptera	<i>Philopotamus montanus</i>										2					
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i>															
Trichoptera	Polycentropodidae										1		2			
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		4	6	1											
Trichoptera	<i>Potamophylax cingulatus</i>															
Trichoptera	<i>Potamophylax latipennis</i>															
Trichoptera	<i>Potamophylax nigricornis</i>															
Trichoptera	<i>Potamophylax</i>															
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>		12		1			1		1	6	3	12			
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i>		12	6	2	1	1				2		1			
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i>					1	1				10					
Trichoptera	Sericostomatidae			1												
Trichoptera	Trichoptera															

## Vedlegg 9C

Takson		Nordland											
		46. VEF	47. VEF	48. VEF	49. RØS	50. RØS	51. RØS	52. RAN	53. RAN	54. RAN	55. SAL	56. SAL	56. SAL
Arachnida	<i>Acari adult</i>												
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>					6	1						
Coleoptera	<i>Dytiscidae adult</i>												
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i>												
Coleoptera	<i>Elmidae adult</i>												
Coleoptera	<i>Elmidae</i>					26							
Coleoptera	<i>Elmis aena adult</i>				2	6							
Coleoptera	<i>Elmis aena</i>				12	26			1				
Coleoptera	<i>Halipus adult</i>												
Coleoptera	<i>Hydraena adult</i>					1							
Coleoptera	<i>Hydrophilidae</i>												
Coleoptera	<i>Limnius volckmari adult</i>												
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus adult</i>												
Crustacea	<i>Gammarus</i>				7								
Diptera	<i>Antocha</i>				1								
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>			1	2	2			4				
Diptera	<i>Chironomidae</i>	10	38	10	172	656	1824	16	38	504	40	36	144
Diptera	<i>Dicranota</i>	1				10				3		6	8
Diptera	<i>Diptera</i>		1	1									
Diptera	<i>Empididae</i>												
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae</i>								1				
Diptera	<i>Prionocera</i>												
Diptera	<i>Psychodidae</i>												
Diptera	<i>Simuliidae</i>				6	6		1	1		2	4	
Diptera	<i>Tabanidae</i>												
Diptera	<i>Tipula</i>												
Diptera	<i>Tipulidae</i>				1	2							
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>	6	8		1	3			1	2	28	1	28
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>		1						14	2			14
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus</i>	2	1	1	8	18		1					
Ephemeroptera	<i>Baetis niger</i>				6	8							
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	104	24	4	136	34		36	528	40	84	136	52
Ephemeroptera	<i>Baetis</i>	176	68	28	240	124		124	1712	54	66	112	148
Ephemeroptera	<i>Caenis horaria</i>				3								
Ephemeroptera	<i>Caenis</i>				1								
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>						1						
Ephemeroptera	<i>Ephemera danica</i>												
Ephemeroptera	<i>Ephemera</i>												
Ephemeroptera	<i>Ephemera vulgata</i>					1							
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aroni</i>	1		2		6		1	1				12
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>			2	14	20		1	18	10			2
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalearlica</i>	5	1	6	6	26				1		3	6

Takson		Nordland											
		46. VEF 3	47. VEF 2	48. VEF 1	49. RØS 3	50. RØS 2	51. RØS 1	52. RAN 3	53. RAN 2	54. RAN 1	55. SAL 3	56. SAL 2	56. SAL 1
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia joernensis</i>				8								
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia</i>		1	2	6	1							1
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Heptagenia sulphurea</i>												
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Kageronia fuscogrisea</i>												
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebia</i>												
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebia vespertina</i>				6								
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Leptophlebiidae</i>				8	1							
<b>Ephemeroptera</b>	<i>Paraleptophlebia</i>				2								
<b>Gastropoda</b>	<i>Gyraulus acronicus</i>					4							
<b>Gastropoda</b>	<i>Gyraulus</i>												
<b>Gastropoda</b>	<i>Lymnaeidae</i>		1		1			1		6			
<b>Gastropoda</b>	<i>Planorbidae</i>		1										
<b>Gastropoda</b>	<i>Radix labiata/balthica</i>		6		32	52	18		1				
<b>Gastropoda</b>	<i>Radix</i>			8									
<b>Gastropoda</b>	<i>Valvata</i>												
<b>Hirudinea</b>	<i>Glossiphonia complanata</i>												
<b>Hydrachnidia</b>	<i>Hydrachnidia adult</i>				1				8	8	1		
<b>Megaloptera</b>	<i>Sialis fuliginosa</i>												
<b>Megaloptera</b>	<i>Sialis</i>												
<b>Nematomorpha</b>	<i>Nematomorpha</i>												
<b>Odonata</b>	<i>Zygoptera</i>												10
<b>Oligochaeta</b>	<i>Oligochaeta</i>	26	34	34	32	50	78	6	26	38		3	
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura borealis</i>				8	2							
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura</i>				38	104							6
<b>Plecoptera</b>	<i>Amphinemura sulcicollis</i>												
<b>Plecoptera</b>	<i>Brachyptera risi</i>	1				1		1			1		
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia atra</i>									1			
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia pygmaea</i>	8	24	6		1		14	34	46	80	50	304
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnia</i>				2	6		16	3	58		1	6
<b>Plecoptera</b>	<i>Capniidae</i>												
<b>Plecoptera</b>	<i>Capnopsis schilleri</i>												
<b>Plecoptera</b>	<i>Diura nanseni</i>	8	6	6		1		14	16	3	2	18	10
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla difformis</i>												
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla grammatica</i>												
<b>Plecoptera</b>	<i>Isoperla</i>	10	4	1	1	1		2	6				
<b>Plecoptera</b>	<i>Leuctra hippopus</i>		1										
<b>Plecoptera</b>	<i>Leuctra</i>												
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura avicularis</i>				3								
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura cinerea</i>	1											
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemoura</i>			1									
<b>Plecoptera</b>	<i>Nemouridae</i>					1							
<b>Plecoptera</b>	<i>Plecoptera</i>							1	1				

Takson	Nordland											
	46. VEF 3	47. VEF 2	48. VEF 1	49. RØS 3	50. RØS 2	51. RØS 1	52. RAN 3	53. RAN 2	54. RAN 1	55. SAL 3	56. SAL 2	56. SAL 1
<b>Plecoptera</b>	<i>Protonemura meyeri</i>											
<b>Plecoptera</b>	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>											
<b>Plecoptera</b>	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Agapetus ochripes</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Apatania</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Arctopsyche ladogensis</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Athripsodes</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Brachycentrus subnubilus</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Ceraclaea annulicornis</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Ecclisopteryx dalearlica</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Glossosoma intermedium</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Glossosoma nylanderi</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Halesus</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche newae</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche pellucidula</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche silfvenii</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche siltalai</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydropsyche</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Hydroptila</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Ithytrichia</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Lepidostoma hirtum</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Leptoceridae</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Limnephilidae</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Lype</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Micrasema setiferum</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Mystacides azurea</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Neureclipsis bimaculata</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Oxyethira</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Philopotamus montanus</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Plectrocnemia conspersa</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Polycentropodidae</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax cingulatus</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax latipennis</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax nigricornis</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Potamophylax</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Rhyacophila nubila</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Rhyacophila</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Sericostoma personatum</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Sericostomatidae</i>											
<b>Trichoptera</b>	<i>Trichoptera</i>											

Vedlegg 10. Bunnsubstratets sammensetning ved **bunndyrstasjonene**

Stasjonsnavn	Vassdrag	Blokk >512 mm	Stor stein 256-512 mm	Middelsstein 64-256 mm	Små stein 16-64 mm	Grus 2-64 mm	Sand 0.063-2 mm	Silt/leire <0.063 mm
01.TRY3	Trysilva		10 %	35 %	35 %	10 %	10 %	
02.TRY2	Trysilva		15 %	30 %	30 %	10 %	15 %	
03.TRY1	Trysilva	20 %	40 %	30 %	10 %			
19.DRI3	Driva	5 %	35 %	35 %	20 %	3 %	3 %	
20.DRI2	Driva		10 %	30 %	30 %	15 %	15 %	
21.DRI1	Driva	5 %	15 %	25 %	30 %	15 %	10 %	
22.SUR3	Surna	20 %	20 %	20 %	20 %	15 %	5 %	
23.SUR2	Surna	20 %	35 %	15 %	15 %	10 %	5 %	
24.SUR1	Surna	10 %	20 %	20 %	20 %	15 %	15 %	
25.ORK3	Orkla	25 %	30 %	30 %	10 %	3 %	3 %	
26.ORK2	Orkla	5 %	10 %	20 %	25 %	25 %	15 %	
27.ORK1	Orkla	20 %	25 %	25 %	20 %	5 %	5 %	
28.GAU3	Gaula	5 %	30 %	35 %	20 %	5 %	5 %	
29.GAU2	Gaula	35 %	30 %	20 %	10 %	3 %	3 %	
30.GAU1	Gaula	30 %	30 %	25 %	10 %	3 %	3 %	
31.NID3	Nidelva	20 %	35 %	15 %	10 %	15 %	5 %	
32.NID2	Nidelva	15 %	40 %	20 %	10 %	10 %	5 %	
33.NID1	Nidelva		10 %	25 %	25 %	20 %	20 %	
34.STJ3	Stjørdalselva		5 %	35 %	35 %	15 %	10 %	
35.STJ2	Stjørdalselva	20 %	25 %	20 %	20 %	10 %	5 %	
36.STJ1	Stjørdalselva			30 %	30 %	20 %	10 %	10 %
37.VER3	Verdalselva		15 %	35 %	35 %	10 %	5 %	
38.VER2	Verdalselva	15 %	45 %	30 %	5 %	3 %	3 %	
39.VER1	Verdalselva	5 %	20 %	40 %	30 %	3 %	3 %	
40.OGN3	Ogna	5 %	25 %	35 %	20 %	10 %	3 %	3 %
41.OGN2	Ogna	5 %	15 %	20 %	20 %	20 %	20 %	
42.OGN1	Ogna	10 %	20 %	20 %	20 %	20 %	10 %	
43.NAM3	Namsen	15 %	20 %	20 %	20 %		5 %	20 %
44.NAM2	Namsen	15 %	30 %	20 %	20 %	10 %	5 %	
45.NAM1	Namsen	5 %	10 %	15 %	20 %	20 %	25 %	5 %
46.VEF3	Vefsna		20 %	40 %	20 %	10 %	10 %	
47.VEF2	Vefsna			30 %	40 %	10 %	15 %	5 %
48.VEF1	Vefsna		10 %	40 %	30 %	10 %	10 %	
49.RØS3	Røssåga	20 %	40 %	25 %	10 %	3 %	3 %	
50.RØS2	Røssåga	10 %	15 %	25 %	20 %	15 %	15 %	
51.RØS1	Røssåga			35 %	35 %	20 %	10 %	
52.RAN3	Ranaelva	5 %	40 %	30 %	10 %	5 %	10 %	
53.RAN2	Ranaelva		25 %	25 %	25 %	10 %	10 %	5 %
54.RAN1	Ranaelva		20 %	30 %	30 %	5 %	5 %	10 %
55.SAL3	Saltdalselva	20 %	30 %	20 %	10 %	10 %	10 %	
56.SAL2	Saltdalselva		30 %	30 %	20 %	5 %	15 %	
56.SAL1	Saltdalselva		20 %	35 %	35 %	5 %	5 %	

Vedlegg 11. Taksaliste for bunndyr fra gruvepåvirke vassdrag. Prøver er fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Orkla, Ya, Kvita og Folla. Prøver er tatt vår og høst 2018

TaxaGroup	Navn	F7 - 09_10 2018	F7 - 28_04 2018	O4 - 11_10 2018	O4 - 30_04 2018	Kvita 10_10 2018	Kvita 29_04 2018	O5 - 11_10 2018	O5 - 30_04 2018	F5 - 10_10 2018	F5 - 29_04 2018	F4 - 10_10 2018	F4 - 29_04 2018	Ya - 12_10 2018	Ya - 30_04 2018
Piscis	Cottus poecilopus						2								
Bivalvia	Sphaeriidae indet.										20				
Coleoptera	Elmis aena Ad.		1	1		3	2			5	36		10		
Coleoptera	Elmis aena Lv.			14	6	4	84		1	192	184	428	80		
Coleoptera	Hydraena sp. Ad.					6	6	1		12	40				
Coleoptera	Limnius volckmari Lv.							1	2						
Diptera	Antocha sp. Lv.			12			4								
Diptera	Ceratopogonidae indet. Lv.	32		8	1	18	6	10	4	20	16	88	6	4	
Diptera	Chironomidae indet. Lv.	696	1472	1120	2864	2176	648	60	432	1032	2240	336	608	32	42
Diptera	Dicranota sp. Lv.	48	12		1	5	4			4		14			
Diptera	Diptera indet. Lv.						1								
Diptera	Diptera indet. Pupae				2										
Diptera	Empididae indet. Lv.	2		2	3				6	6	40		2	2	
Diptera	Limoniidae indet. Lv.				6	4			2	5	1	3			
Diptera	Pediciidae indet. Lv.			1				1	3		3		16		
Diptera	Pericoma sp. Lv.									10					
Diptera	Psychodidae indet. Lv.				6	2	20		2		144	2	72		1
Diptera	Simuliidae indet. Lv.	16	6	2	4	12	80		160	28	96	6	96	2	2
Diptera	Tipulidae indet. Lv.				1	5	2					1	1		1
Ephemeroptera	Ameletus inopinatus Lv.	1		92	54	20	26	7	12	8	8	96	22		8
Ephemeroptera	Baetidae indet. Lv.			1	42	312	32	22	232	128	512	384	160	2	
Ephemeroptera	Baetis muticus Lv.			3		36	48		3	160	2	80			
Ephemeroptera	Baetis muticus/niger Lv.			12	1	10		9			28	10			
Ephemeroptera	Baetis niger Lv.			2		18	10			24	1				
Ephemeroptera	Baetis rhodani Lv.	20		3	736	1440	616	36	140	832	88	576	10		
Ephemeroptera	Baetis sp. Lv.	60				416	956			712		688			1
Ephemeroptera	Centropitulum luteolum Lv.			30	2				2						
Ephemeroptera	Ephemerella aroni Lv.			1											
Ephemeroptera	Ephemerella aurivillii									1				2	
Ephemeroptera	Ephemerella mucronata Lv.			28	44		8	8	9	16	96		2		
Ephemeroptera	Ephemerellidae indet. Lv.				1										
Ephemeroptera	Ephemeroptera indet. Lv.				6						1				
Ephemeroptera	Heptagenia dalearlica Lv.			2	1	28	18	14	5	42	6	22	42		
Ephemeroptera	Heptagenia sp. Lv.					8	14			48		10			
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea Lv.				1										
Ephemeroptera	Heptageniidae indet. Lv.			8		10		28	6	32	24	5	16		
Ephemeroptera	Leptophlebia sp. Lv.			1											
Gastropoda	Gastropoda indet.			2											
Gastropoda	Gyraulus sp.			4											
Gastropoda	Lymnaeidae indet.				8				1		40		8		
Gastropoda	Radix balthica						8								
Gastropoda	Radix labiata/balthica			50		12		5				2			
Gastropoda	Radix sp.						4			44					
Hydrachnidia	Hydrachnidia indet. Ad.			14	8	6	2	3	8	18	168	8	18		
Megaloptera	Megaloptera indet. Lv.			1											
Megaloptera	Sialis fuliginosa Lv.					1									
Megaloptera	Sialis sp. Lv.				1	1									
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	1		40	12	48	48	104	192	48	336	128	24	2	21
Plecoptera	Amphinemura borealis Lv.				24		100		14						
Plecoptera	Amphinemura sp. Lv.		1	22	50	224	48	26	18	96	124	112	38		
Plecoptera	Amphinemura sulcicollis Lv.				4		10		1						

TaxaGroup	Navn	F7 - 09_10 2018	F7 - 28_04 2018	O4 - 11_10 2018	O4 - 30_04 2018	Kvita 10_10 2018	Kvita 29_04 2018	O5 - 11_10 2018	O5 - 30_04 2018	F5 - 10_10 2018	F5 - 29_04 2018	F4 - 10_10 2018	F4 - 29_04 2018	Ya - 12_10 2018	Ya - 30_04 2018
Plecoptera	Brachyptera risi Lv.	8			2		2		1	2	2				
Plecoptera	Capnia atra Lv.				1										
Plecoptera	Capnia pygmaea Lv.		2				12								
Plecoptera	Capnia sp. Lv.	112		56		14	4	48	1	24		160		4	
Plecoptera	Capniidae/Leuctridae indet. Lv.	16	12				16					2			
Plecoptera	Capnopsis schilleri Lv.			1		20				2	2				
Plecoptera	Diura nanseni Lv.	4	6	5	3	16	28	2	14	14	24	4	14		
Plecoptera	Isoperla grammatica Lv.	2	4			4	84		1	2	10				
Plecoptera	Isoperla sp. Lv.				1	2	8			22	25	1	7		
Plecoptera	Leuctra hippopus Lv.					176	96	1	1		68		12		
Plecoptera	Leuctra nigra Lv.			1											
Plecoptera	Leuctra sp. Lv.			3	1	16			34	112	1	32	6		2
Plecoptera	Nemoura avicularis Lv.			2											
Plecoptera	Nemoura cinerea Lv.														1
Plecoptera	Nemouridae indet. Lv.					2		1	6			4		4	28
Plecoptera	Perlodidae indet. Lv.		2								3				
Plecoptera	Plecoptera indet. Lv.			2				3	80		12		6		
Plecoptera	Protonemura meyeri Lv.					6	10				2		2		
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri Lv.	2	3			3	10	6	1		1	16	1		
Plecoptera	Taeniopteryx nebulosa Lv.	3		1		1	4			2		1			
Trichoptera	Agapetus ochripes Lv.					8				4	6	1	1		
Trichoptera	Apatania sp. Lv.			8	8	64	192		2	16	36	448	224		
Trichoptera	Arctopsyche ladogensis Lv.	1						1	1	12		2	7	3	
Trichoptera	Brachycentrus subnubilus Lv.		2												
Trichoptera	Chaetopteryx sp. Lv.					1									
Trichoptera	Chimarra sp. Lv.														1
Trichoptera	Ecclisopteryx dalecarlica Lv.					5				1	1	1	1		
Trichoptera	Glossosomatidae indet. Lv.										1				
Trichoptera	Hydropsyche newae Lv.											2			
Trichoptera	Hydropsyche sp. Lv.								1						
Trichoptera	Hydroptila sp. Lv.			14	3	22				4	20	224	8		
Trichoptera	Hydroptilidae indet. Lv.			1											
Trichoptera	Ithytrichia sp. Lv.										6				
Trichoptera	Lepidostoma hirtum Lv.			1				1	1		2				
Trichoptera	Limnephilidae indet. Lv.			8		2		1			1		2		
Trichoptera	Micrasema setiferum Lv.									248	200				
Trichoptera	Oxyethira sp. Lv.			6	28	4				2	1			4	
Trichoptera	Philopotamus montanus Lv.					1									
Trichoptera	Plectrocnemia conspersa Lv.													3	1
Trichoptera	Polycentropodidae indet. Lv.			8						12	14		1		
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus Lv.			18	1	4				32	12	5	6	10	
Trichoptera	Potamophylax latipennis Lv.										2				
Trichoptera	Potamophylax sp. Lv.					1						1	1		
Trichoptera	Rhyacophila nubila Lv.	40	10		2	7	42		4	62	28	24	8		
Trichoptera	Rhyacophila sp. Lv.				1	2	4	1	2	8	52	16			
Trichoptera	Sericostoma personatum Lv.					10	12				16	14	28		
Trichoptera	Sericostomatidae indet. Lv.											2			
Trichoptera	Silo pallipes Lv.									1	6				



Vedlegg 12. Målte vannkjemiske parametere og analysemetoder brukt i overvåkingen av gruvepåvirkede vassdrag

Parameter	Analysemetode
Total organisk karbon (TOC) (mg C/l)	NS-EN 1484:1997
Total fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )	NS 4725:1984
Total nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )	Intern NIVA
Fargetall	NS-EN ISO 7887
Turbiditet	NS-EN ISO 7027-1
pH	NS-EN ISO 10523
Alkalitet	NS-EN ISO 9963-1
Kalsium (Ca) (mg Ca/l)	NS-EN ISO 10304-1
Kadmium (Cd) ( $\mu\text{g Cd/l}$ )	NS-EN ISO 17294-1
Bly (Pb) ( $\mu\text{g Pb/l}$ )	NS-EN ISO 17294-1
Kobber (Cu) ( $\mu\text{g Cu/l}$ )	NS-EN ISO 17294-1
Sink (Zn) ( $\mu\text{g Zn/l}$ )	NS-EN ISO 17294-1



## 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](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)