

Elveovervåkingsprogrammet 2020
**Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i
norske elver i tråd med vannforskriften**



RAPPORT

Hovedkontor

Økernveien 94
0579 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

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

NIVA Region Innlandet

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

NIVA Region Vest

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

NIVA Danmark

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

Internett: www.niva.no

Tittel Elveovervåkingsprogrammet 2020. Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften	Løpenummer 7676-2021	Dato 30.11.2021
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 92 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Miljødirektoratet	Kontaktperson hos oppdragsgiver Preben Danielsen og Gunn Lise Haugestøl
Oppdragsgivers utgivelse: Miljødirektoratet M-2141 2021	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. 3-7 stasjoner i nedre del av 15 utvalgte elver er klassifisert med tanke på økologisk tilstand, hvorav 11 elver er klassifisert med tanke på kjemisk tilstand. Ytterligere er 3 elver undersøkt for gruveforurensning. Per i dag finnes det ingen indeks for sistnevnte, så denne delen av undersøkelsen inkluderes ikke i den samlede økologiske tilstanden. I en totalvurdering av økologisk tilstand ble 14 vannforekomster klassifisert til å være i «svært god» tilstand, 20 i «god», 13 i «moderat», én i «dårlig» og to i «svært dårlig» tilstand. Samtlige vannforekomster undersøkt for prioriterte stoffer ble klassifisert til «god» kjemisk tilstand, da metallene som ble vurdert var godt under grenseverdiene.
--

Fire emneord 1. Overvåking 2. Elver 3. Vannforskriften 4. Økologisk og kjemisk tilstand	Four keywords 1. Monitoring 2. Rivers 3. EU Water Framework Directive 4. Ecological and chemical status
--	--

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

Maia Røst Kile
Prosjektleder

Jan-Erik Thrane
Kvalitetssikrer

Leonard Sandin
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7412-7

NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

Elveovervåkingsprogrammet 2020

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

Forord

Denne rapporten viser resultater fra Elveovervåkingsprogrammet, opsjon 3, 2020, hvor totalt 57 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:

Øyvind Kaste, NIVA (prosjektleder)

Maia Røst Kile, NIVA (arbeidspakkeleder, rapporteringsansvarlig, ansvarlig for begroingsalger)

Liv Bente Skancke, NIVA (prosjektkoordinator, ansvarlig for vannprøvetaking)

Jonas Persson, NIVA (ansvarlig for bunndyr)

Tor Erik Eriksen, NIVA (ansvarlig for bunndyr i gruvepåvirkede elver)

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 Eivind Ekholt Andersen, Joanna Lynn Kemp og Johnny Håll fra NIVA hatt ansvar for deler av bunndyrfeltarbeidet.

Følgende personer har hatt ansvar for deler av feltarbeidet for fisk: Randi Saksgård v/NINA, Narve Stubbraaten Johansen v/NINA, Jon Museth v/NINA og Frode Næstad v/Høgskolen i Innlandet. Ringerikes Sportsfiskere og Numedalslågen Forvaltningslag har bidratt med lokalkunnskap og planlegging av feltarbeidet.

Vannprøver for fastsetting av elvetype og bestemmelse av konsentrasjoner av næringssalter og metaller er tatt av lokale vannprøvetakere, som vi takker for god innsats.

Ansvarlige for taksonomiske analyser har vært: Maia Røst Kile v/NIVA (begroingsalger), Jonas Persson v/NIVA (bunndyr), Eivind Ekholt Andersen v/NIVA (bunndyr) og Joanna Kemp 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 ordne med biler og annet nødvendig utstyr.

Dag Hjermann, NIVA, har vært ansvarlig for figurene i rapporten. Jan-Erik Thrane, NIVA, har kvalitetssikret den samlede rapporten.

Oslo, 1. desember 2021,

Maia Røst Kile

Forsker, NIVA, seksjon for marinbiologi

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	10
1.1	Bakgrunn	10
1.2	Formål og innhold	10
2	Presentasjon av elvene	12
2.1	Geografisk lokalisering.....	12
2.2	Elvetyper	14
2.3	Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF).....	20
3	Metode	21
3.1	Tidspunkt for prøvetaking.....	21
3.2	Begroingsalger og heterotrof begroing	21
3.2.1	Prøvetaking av begroingsalger og heterotrof begroing	21
3.2.2	Taksonomiske bestemmelser av begroingsalger og heterotrof begroing.....	22
3.2.3	Indeksregninger og tilstandsklassifisering for begroingsalger og heterotrof begroing.....	22
3.3	Bunndyr.....	23
3.3.1	Prøvetaking av bunndyr	23
3.3.2	Taksonomiske bestemmelser av bunndyr	23
3.3.3	Indeksregninger og tilstandsklassifisering for bunndyr	24
3.4	Fisk	25
3.4.1	Fangst av fisk i felt	25
3.4.2	Alders- og taksonomiske bestemmelser	27
3.4.3	Indeksregninger og tilstandsklassifisering for fisk.....	27
3.5	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer	28
3.6	Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand	29
3.6.1	Indeksverdier og grenseverdier.....	30
3.6.2	Beregning av samlet økologisk tilstand	31
3.6.3	Beregning av samlet kjemisk tilstand	33
4	Usikkerhet og begrensninger	34
4.1	Stasjonsutvalgelse.....	34
4.2	Elvetyppifisering.....	34
4.3	Begroingsalger og heterotrof begroing	35
4.4	Bunndyr.....	36
4.5	Fisk	37
4.5.1	Plassering av stasjoner	37
4.5.2	Naturlig dynamikk	37
4.5.3	Fangbarhet under feltarbeid	37
4.5.4	Indeks for økologisk tilstandsklassifisering	38
4.6	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer	38

4.7	Kriterier for usikkerhetsvurdering for enkeltindekser/parametere	39
5	Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement.....	42
5.1	Begroingsalger og heterotrof begroing	42
5.1.1	Artsantall og artssammensetning.....	42
5.1.2	Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering.....	44
5.1.3	Klassifisering av økologisk tilstand mht. organisk belastning.....	46
5.1.4	Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsuring	48
5.2	Bunndyr – økologisk tilstandsvurdering (33 stasjoner)	51
5.2.1	Artsantall og artssammensetning.....	51
5.2.2	Klassifisering av økologisk tilstand mht. organisk belastning (ASPT-indeks).....	52
5.2.3	Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsuring (RAMI- indeksen)	55
5.3	Vannkjemi og bunndyr - påvirkning med hensyn til gruveforurensning (Folla, Ya og Orkla).....	56
5.3.1	Vannkjemi.....	56
5.3.2	Bunndyr	59
5.3.3	Samlet vurdering	61
5.4	Fisk	62
5.4.1	Altaelva, Randselva og Reisaelva.....	62
5.4.2	Numedalslågen.....	63
5.5	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	68
5.5.1	Næringsalter	68
5.5.2	pH	69
5.6	Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer	70
5.6.1	Vannregionspesifikke stoffer.....	70
5.6.2	Prioriterte stoffer	71
6	Økologisk tilstandsklassifisering for eutrofiering og forsuring	73
6.1	Eutrofiering	73
6.2	Forsuring	77
7	Samlet økologisk og kjemisk tilstand	81
8	Konklusjon	88
9	Referanser.....	90
Vedlegg.....	93

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 15 utvalgte elver, slik at eventuelle tiltak kan vurderes.

For begroingsalger og bunndyr er det undersøkt totalt 50 stasjoner: 3-7 stasjoner i hver elv fordelt på 47 vannforekomster i 2020, og fra 1-2 stasjoner pr. vannforekomst. For fisk er det undersøkt 19 stasjoner i nederste vannforekomst i 4 av de samme elvene. I tillegg ble konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann for fastsetting av kjemisk tilstand i 10 utvalgte elver. For vannforekomster der mer enn en stasjon er undersøkt er resultatene for disse stasjonene slått sammen til én tilstandsklasse pr. vannforekomst. Videre er 8 stasjoner fordelt på 7 vannforekomster i 3 elver undersøkt for gruveforurensning. Totalt er dermed 76 stasjoner i 57 vannforekomster undersøkt, i totalt 18 elver.

I en totalvurdering av økologisk tilstand ble 14 vannforekomster klassifisert til å være i «svært god» tilstand, 20 i «god», 13 i «moderat», én i «dårlig» og to i «svært dårlig» tilstand. De resterende vannforekomstene er kun undersøkt for gruvepåvirkning (det finnes ingen indeks/klassifiseringsmetode for dette i vannforskriften), så her er det derfor ikke beregnet samlet økologisk tilstand.

Basert på årets undersøkelser fremstår de utvalgte vannforekomstene som lite belastet med **næringsalter**. Kun de tre undersøkte vannforekomstene i Alna ble klassifisert til «moderat» og «dårlig» tilstand, mens de resterende 47 vannforekomstene ble klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand for eutrofiering (PIT-indeksen for begroingsalger og konsentrasjonen av total fosfor).

Resultatene for **organisk belastning** (basert på bunndyr-indeksen ASPT) indikerer at 13 av de 30 undersøkte vannforekomstene ligger under miljømålet. Ti vannforekomster (GLO3, ALN4, RAN4, RAN1, SNA1, DRA4, DRA3, NUM3, OTR1, REI1) var i «moderat» tilstand, én (DRA1) var i «dårlig» tilstand, og to (ALN3 og ALN1) var i «svært dårlig» tilstand. Dette tyder på forurensing av organisk stoff, med potensielle kilder som avrenning fra jordbruk, urbane områder eller industri.

Siden moderat kalkrike vannforekomster ikke er regnet for å være forsuringsfølsomme, har vi ikke klassifisert indeksene for **forsuring** i disse. Av de resterende vannforekomstene ble 24 klassifisert til «god» eller «svært god» tilstand, mens to (KVI12_4 i Vikedalselva og SNA3 i Snarumselva) ble klassifisert til «moderat» tilstand basert på de forsuringsrelevante parameterne (begroingsalgeindeksen AIP, bunndyrindeksen RAMI og pH). Vannforekomstene med moderat tilstand for forsurening ligger begge i områder påvirket av langtransporterte forsurende luftforurensninger, noe som kan forklare at elvene viser tegn til forsurening.

For kvalitetselement **fisk** ble ett vassdrag klassifisert til «god» (Randselva) og to vassdrag klassifisert til «svært god» (Altaelva og Reisaelva) økologisk tilstand basert på tettheter av ungfisk, mens Numedalslågen ble vurdert til «moderat» økologisk tilstand. «God» og «svært god» tilstand tyder på at fisketetthetene er tilfredsstillende i forhold til klassifiseringsgrunnlaget. De viktigste årsakene til at Numedalslågen ble vurdert som «moderat» var store innslag av den innførte arten sandkryper (*Gobio gobio*) og dårlig tilstand for laksebestanden (vurdert av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning).

Av de **vannregionspesifikke stoffene** var det overskridelser av grenseverdier for sink (Zn) i Alna (09.ALN1) og Numedalslågen (23.NUM0). Årsaken til de forhøyede konsentrasjonene av Zn i elvene er uklart, men vegtrafikk, forurenset grunn, gamle gruver og industri er kjente kilder til Zn i miljøet. Sink er også et metall som er naturlig forekommende i jordskorpa.

Samtlige vannforekomster undersøkt for **prioriterte stoffer** ble klassifisert til «god» kjemisk tilstand, da metallene som ble vurdert var godt under grenseverdiene. Prøvetaking ble riktignok kun gjennomført fire ganger i 2020, så klassifiseringen av kjemisk tilstand er svært usikker. For å sikrere fastsette kjemisk tilstand bør prøvetakingen gjennomføres hyppigere, flere prioriterte stoffer bør analyseres og i andre matrikser enn kun vann.

Data fra de **gruvepåvirkede** elvene Folla, Orkla og Ya (nedstrøms gamle gruvehauger) er i denne rapporten vurdert kvalitativt, til «upåvirket», «mulig/noe» eller «sterk» påvirkning, siden det pr. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018) ikke finnes indekser med tilhørende klassegrenser som vurderer effekter av gruveforurensning på bunndyrsamfunn. Sparkeprøver ble tatt fra åtte lokaliteter (vår og høst) og vurdert 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. I 2020 ble to lokaliteter klassifisert som «sterkt påvirket», fem som «noe/mulig påvirket» og en som «upåvirket». Ya og Folla ved Folshaugmoen (F7) ble vurdert til «sterk påvirket».

Summary

Title: River Monitoring Programme 2020. Classification of ecological and chemical status in Norwegian rivers according to the Water Framework Directive.

Year: 2021

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

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7412-7

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 2020, where a total of 50 sites across 47 water bodies in 15 rivers were monitored for benthic algae and macroinvertebrates. Fish were monitored in a total of 19 sites, in four water bodies in four of the same rivers. Furthermore, water chemistry for EU priority substances was measured in 10 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, eight sites in seven water bodies in a total of three rivers were monitored for mine pollution. This sums up to a total of 76 stations monitored, across 57 water bodies in 18 rivers.

An overall assessment of ecological status shows that 14 water bodies were classified to high status, 20 to good status, 13 to moderate status, one to poor status and two to bad status. The remaining water bodies were 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 and TotP), 47 of the water bodies were classified to good or high status, while three were classified to moderate or poor status, all in river Alna.

The results on **organic pollution** (macroinvertebrate index ASPT), indicates that 13 of the 30 water bodies were classified as being below the environmental target of good or higher status. 10 were classified to moderate status (GLO3, ALN4, RAN4, RAN1, SNA1, DRA4, DRA3, NUM3, OTR1, REI1), one water body to poor status (DRA1), and two (ALN3 and ALN1) to bad status. This indicates that these 13 water bodies are most likely affected by a combination of runoff from farmland, 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 24 of the water bodies and moderate for two water bodies. The water bodies KVI12_4 in river Vikedalselva and SNA3 in river Snarumselva were classified to moderate status. The affected rivers are both in the area of long-range transboundary air pollution of acidifying substances (nitrogen and sulphur) in Norway, and this could explain the indications of acidification in these rivers.

Based on quality element **fish**, Randselva, Altaelva, and Reisaelva achieved good or high status, while Numedalslågen was deemed having moderate condition from an expert elicitation. In the former

three water bodies, the densities of juvenile salmonids were sufficiently high to warrant a good and high status. In Numedalslågen, large numbers of the introduced cyprinid *Gobio gobio* and a degraded salmon population were deciding factors in the expert opinion.

The concentrations of the **river basin specific pollutant** zinc were exceeded in Alna (09.ALN1) og Numedalslågen (23.NUM0). The reasons for the elevated concentrations of zinc are unknown, but traffic, contaminated ground, old mines, and industry are known zinc-sources. Zinc is also a natural occurring element in the earth crust.

All water bodies examined for **priority substances** were classified in "god" chemical status, and the concentrations of the metals were well below environmental quality standards. Sampling was only conducted four times in 2019, and as a result, the classification of chemical status is very uncertain for these water bodies. In order to determine the chemical status with higher confidence, sampling should be carried out more frequently, additional priority substances should be analyzed, and in matrices other than just water.

As part of Elveovervåkingsprogrammet, effects of **mine tailings** were evaluated from selected sites in the rivers Folla, 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 impacted (in the rivers Folla and Ya). This was supported by water chemistry samples, showing levels above AA-EQS thresholds for cadmium, copper and zink.

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 vassdragsreguleringer, landbruk, spredte avløp, skogsdrift, industri, langtransporterte miljøgifter og stoffer fra forbruksartikler. Samtidig vokser befolkningen 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 kunnskapsinnhenting i vannforskriften er karakterisering og klassifisering. I karakteriseringen samles det inn data om miljøtilstanden i vannet og påvirkninger identifiseres. I klassifiseringen kalkuleres den faktiske tilstanden, og avstanden til miljømålet. Data innhentes og tilstanden bestemmes etter overvåking av biologiske og fysisk-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

Elveovervåkingsprogrammet er en del av norske myndigheters basisovervåking. Programmet 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 har siden blitt videreført. For de biologiske undersøkelsene har NINA vært ansvarlig for fisk, mens NIVA har vært ansvarlig for bunndyr og begroingsalger. I tillegg rapporteres det data fra en pågående overvåking av Vikedalselva, og av gruvepåvirkede vassdrag (som del av NIVAs lange tidsserier). Dette har vært inkludert i Elveovervåkingsprogrammet siden 2019. Siden

overvåkingsprogrammet er omfattende, rapporteres resultatene i tre separate rapporter. Denne rapporten tar i hovedsak for seg de biologiske kvalitetselementene med støtte av fysisk-kjemiske kvalitetselementer, samt utvalgte vannregionspesifikke og prioriterte stoffer som er målt i vann.

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 i vann. Den kjemiske tilstanden fastsettes fra konsentrasjoner av prioriterte stoffer i vann. I denne rapporten er det blant de vannregionspesifikke og prioriterte stoffene kun målt konsentrasjoner av metaller i utvalgte elver. Klassifisering av samlet økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene i denne rapporten er basert på data som er innhentet i løpet av ett år (2020) og fra 1 til 2 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. Klassifiseringen av økologisk tilstand i Vann-Nett kan derfor avvike fra klassifiseringen i denne rapporten.

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 fire ganger i året ved én stasjon i de ulike elvene, og kun konsentrasjonene av metaller i vann er bestemt. Klassifiseringen mht. prioriterte og vannregionspesifikke stoffer er dermed svært usikker. Usikkerheten til den økologiske tilstandsklassifiseringen vil også øke, siden kun metallene blant de vannregionspesifikke stoffene i vannsøylen er kvantifisert. At miljøgifter kun er målt i vann og ikke i biota eller sediment (der konsentrasjonen som regel er høyere) medfører også en usikkerhet i den beregnede økologiske og kjemiske tilstanden.

2 Presentasjon av elvene

2.1 Geografisk lokalisering

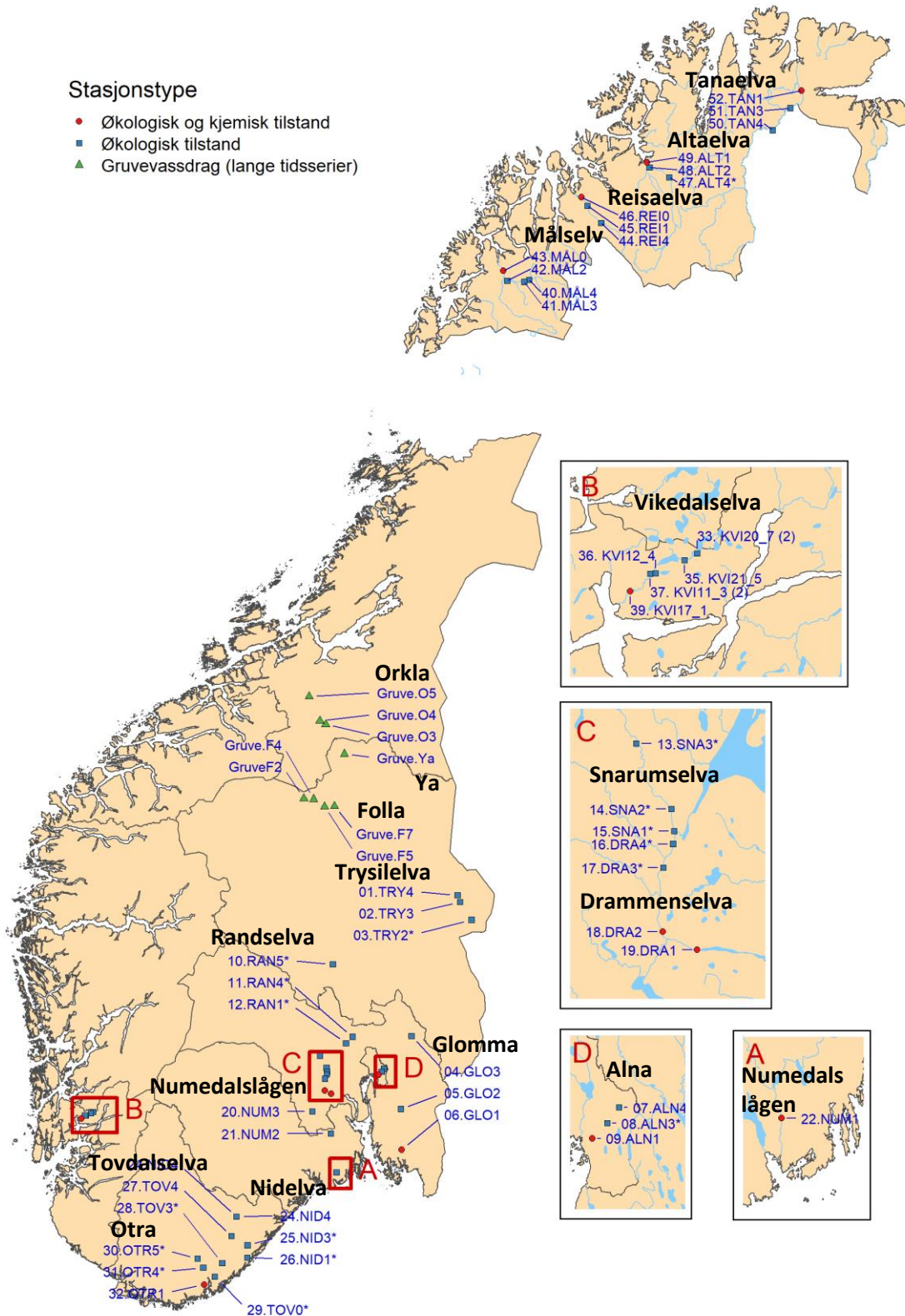
Overvåkingen i 2020 dekker 18 elver, 57 vannforekomster og 76 stasjoner. Vannforekomstene som inngår i undersøkelsen er vist i *Figur 1*.

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.

Det er primært undersøkt en stasjon per vannforekomst, men enkelte har to stasjoner. For fisk er det alltid flere stasjoner per vannforekomst da dette kreves i tilstandsklassifiseringen; her varierer det fra tre til 10 stasjoner per vannforekomst.

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. En oversikt over hvilke kvalitetselementer som ble undersøkt hvor er vist i Vedlegg 4. Vannprøvetaking for typifisering ble utført i nærheten av de biologiske stasjonene. Vannprøver for vannregionspesifikke og prioriterte stoffer ble kun tatt i vannforekomstene nærmest utløpet i sjøen, i de såkalte RID-elvene (Kaste m.fl. 2021). Siden el-fiske gjøres på flere stasjoner pr. vannforekomst, er det som regel kun en stasjon som sammenfaller med andre biologiske kvalitetselementer, samt vannkjemi. Av den grunn er koordinatene for prøvepunktene for el-fiske vist i egne tabeller (Vedlegg 2 og Vedlegg 3). Koordinater for vannprøvetakingen finnes i den nasjonale databasen Vannmiljø (<https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>).



Figur 1. Prøvetakingsstasjoner undersøkt i 2020. Der flere stasjoner er undersøkt innenfor samme vannforekomst er disse slått sammen og antall stasjoner er satt i parentes. Det er laget forstørrede utsnitt av fire områder der de undersøkte vannforekomstene ligger tettest (Kartdata fra Kartverket).

2.2 Elvetyper

Typifisering av noen vannforekomster er basert på måledata fra 2017, 2018, 2019 og 2020. Andre vannforekomster har måledata fra to eller tre år, mens nye vannforekomster i overvåkningsprogrammet har data kun fra 2020.

Typifisering av de ulike vannforekomstene er stort sett basert på månedlige prøvetakinger gjennom hele året. Kalkinnhold og humusinnhold ble målt som henholdsvis kalsiumkonsentrasjon og konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC). I noen vannforekomster var elvetyperen nær typegrenser for disse typologifaktorene. I slike tilfeller ble elvetyperen som hadde strengeste klassegrense for de biologiske kvalitetselementene valgt. I vassdrag som kalkes ble elvetype bestemt ved hjelp av data fra en målestasjon oppstrøms kalkdoserer (Veileder 02:2018) eller fra eksisterende data fra www.Vann-Nett.no. Informasjon om vanntyper er gitt i *Tabell 1*.

For de gruvepåvirkede elvene har det vært prøvetakinger to ganger årlig over flere år, dette er for lav frekvens per år for fastsetting av vanntype. Ved ett tilfelle (Ya; 121-96-R) ble likevel typifisering gjort på bakgrunn av innsamlet vannkjemiske data fra tidsserien fordi det er målt høyere kalkinnhold enn angitt i www.Vann-Nett.no. Ellers er typifisering gjort på bakgrunn av data fra www.Vann-Nett.no. En oversikt over vannforekomster med tilhørende elvetyper er gitt i *Tabell 1*. Ved avvik mellom elvetype fra måledata og elvetype gitt i www.Vann-Nett.no, er dette beskrevet i *Tabell 1*. Elvetypefiseringen er ytterligere beskrevet i kapittel 4.2.

Tabell 1. Oversikt over vannforekomster og vanntyper. Rapportnavn viser navn som er benyttet i rapporten. Klimasone er hentet fra www.Vann-Nett.no, hvor «lav» er under 200 moh., «middels» 200-800 moh. og «høy» er over 800 moh. Vanntype basert på NIVAs måledata og vurderinger er gitt i kolonnen «NIVA Vanntype nr. 1». Der det er usikkerheter rundt typifiseringen (f.eks. at vannforekomsten ligger helt på grensen mellom to vanntyper) er det satt inn forslag til alternativ vanntype (alt. 2). Vanntype oppgitt i www.Vann-Nett.no er gitt i egen kolonne. I noen vannforekomster mangler måledata, og data fra www.Vann-Nett.no er da benyttet. Informasjon om vannforekomsten er anadrom (dvs. har bestander av anadrom laksefisk) er hentet fra Lakseregisteret (www.lakseregisteret.no), og ved I.A. er ikke vannkjemiske forsuringsparametere analysert. ** vannprøver er tatt oppstrøms kalkdoserer. Informasjon om vannforekomsten er sterkt modifisert (SMVF) er hentet fra www.Vann-Nett.no, og markert i rødt tekst. Vannforekomster som er påvirket av avrenning fra gruver er farget oransje.

Fylke	Elv	Vannforekomst navn (rødt = SMVF)	Vannforekomst ID	Rapportnavn	Klimasone (Vann-Nett)	NIVA Vanntype nr.1	NIVA Vanntype alt. 2	Vanntype fra Vann-Nett (2021)	Anadrom eller manglende forsuringsdata (IA)
Innlandet	Trysilva	Trysilva Jordet - Innbygda	311-76-R	01.TRY4	Middels	R205	R206	R205	Nei
		Trysilva Innbygda - Sagnfossen	311-249-R	02.TRY3	Middels	R205	R206	R205	Nei
		Trysilva Sagnfossen - Lutufallet	311-336-R	03.TRY2	Middels	R205	R206	R205	Nei
Viken	Glomma	Vorma Mjøsa - Svanfossen	002-3826-R	04.GLO3	Lav	R107	Ingen	R109	Nei
		Glomma Solbergfoss - Kykkelsrud	002-4856-R	05.GLO2	Lav	R107	R108	R108	Nei
		Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen - østre løp	002-1519-R	06.GLO1	Lav	R107	Ingen	R108	Ja
Oslo	Alna	Alna opp mot Alnsjøen	006-222-R	07.ALN4	Lav	R107	R108, R109, R110 og R111. Stasjon ligger i marin grense, mottar tilsig fra bekker som er over marin grense.	R109	Nei
		Alna ved Terminalområdet	006-48-R	08.ALN3	Lav	R109	R110 og R111	R109	Nei

Fylke	Elv	Vannforekomst navn (rødt = SMVF)	Vannforekomst ID	Rapportnavn	Klimasone (Vann-Nett)	NIVA Vanntype nr.1	NIVA Vanntype alt. 2	Vanntype fra Vann-Nett (2021)	Anadrom eller manglende forsuringsdata (IA)
		Alna mellomfjelltunnel og terminalområdet	006-263-R	09.ALN1	Lav	R109	R110 og R111	R109	Nei
Innlandet	Randselva	Dokka-Etna fra samløp Etna til Randsfjorden	012-242-R	10.RAN5	Lav	R107	Ingen	R108	Nei
Viken		Randselva, Bergerfoss og Kistefoss	012-3072-R	11.RAN4	Lav	R107	Ingen	R105	Nei
		Randselva Viulsfoss - Begna	012-3044-R	12.RAN1	Lav	R107	Ingen	R107	Nei
	Snarumselva	Snarumselva Ramfoss - Gråbekken	012-3031-R	13.SNA3	Lav	R105	Ingen	R105	Nei
		Snarumselva - Kista	012-2335-R	14.SNA2	Lav	Ingen vannprøver	Ingen vannprøver	R105	Nei
		Snarumselva fra Kaggen-Gravfoss	012-2363-R	15.SNA1	Lav	R105	Ingen	R105	Nei
	Drammenelva	Drammenselva Gravfoss til Embretsfoss	012-2342-R	16.DRA4	Lav	R105	Ingen	R105	Nei
		Drammenselva, Døvikfoss til Hellefoss	012-2346-R	17.DRA3	Lav	R105	R107	R105	Nei
Drammenselva Hellefoss til Drammen		012-2399-R	18.DRA2	Lav	R107	R105	R105	Ja	
Drammenselva Hellefoss til Drammen		012-2399-R	19.DRA1	Lav	R107	R105	R105	Ja	
Numedalslågen	Numedalslågen fra Labro til Hvitvingfoss	015-1203-R	20.NUM3	Lav	R105	R106	R106	Nei	

Fylke	Elv	Vannforekomst navn (rødt = SMVF)	Vannforekomst ID	Rapportnavn	Klimasone (Vann-Nett)	NIVA Vanntype nr.1	NIVA Vanntype alt. 2	Vanntype fra Vann-Nett (2021)	Anadrom eller manglende forsuringsdata (IA)
Vestfold og Telemark		Numedalslågen, Brufoss - Bommestad	015-1205-R	21.NUM2	Lav	R105	Ingen	R106	Ja
		Numedalslågen, Brufoss - Bommestad	015-1205-R	22.NUM1	Lav	R105	Ingen	R106	Ja
		Numedalslågen, Bommestad	015-33-R	23.NUM0	Lav	R105	Ingen	R106	Ja
Agder	Nidelva	Nidelva (Åmli - Nelaug) **	019-29-R	24.NID4	Lav	R102C	Ingen	R102d	IA
		Nidelva Evenstad kraftverk - Rygene inntaksdam	019-697-R	25.NID3	Lav	R102C	Ingen	R102d	IA
		Nidelva inntak - utløp Rygene kraftverk	019-696-R	26.NID1	Lav	R102C	Ingen	R102d	IA
	Tovdals elva	Tovdalselva, øvre **	020-139-R	27.TOV4	Lav	R102b	Ingen	R102b	IA
		Tovdalselva (Herefossfjorden - Flakksvatn) **	020-180-R	28.TOV3	Lav	R102b	Ingen	R102b	IA
		Tovdalselva **	020-183-R	29.TOV0	Lav	R102b	Ingen	R102d	IA
	Otra	Otra - Gåseflåfjorden til Nomelandsdammen	021-27-R	30.OTR5	Lav	R102d	Ingen	R102d	IA
		Otra - Røyknesfjorden til Venneslafjorden	021-1433-R	31.OTR4	Lav	Kun to målinger, bruker data fra Vann-Nett	Ingen	R102d	IA
		Otra - lakseførende strekning	021-1449-R	32.OTR1	Lav	R102d	Ingen	R102d	Ja

Fylke	Elv	Vannforekomst navn (rødt = SMVF)	Vannforekomst ID	Rapportnavn	Klimasone (Vann-Nett)	NIVA Vanntype nr.1	NIVA Vanntype alt. 2	Vanntype fra Vann-Nett (2021)	Anadrom eller manglende forsyningsdata (IA)
Rogaland	Vikedals elva	Vikadalselva Botnavatnet – Fjellgardsvatnet	038-60-R	33. KVI20_7 (2)	Middels	R201c	R201b	R202c	IA
		Vikedal bekkefelt	038-68-R	35. KVI21_5	Middels	R201c	R201b	R202c	IA
		Trædselva - Hundseid kraftverk **	038-58-R	36. KVI12_4	Middels	R201c	R201b	R202c	IA
		Lokafossen **	038-10-R	37. KVI11_3 (2)	Lav	R101c	R101b	R102c	IA
		Vikedalselva**	038-11-R	39. KVI17_1	Lav	R101c	R101b	R102d	IA
Troms og Finmark	Målselv	Målselv ved Holt-Jutulstad	196-69-R	40.MÅL4	Middels	Ingen vannprøve	Ingen	R207	IA
		Målselv Alapmoen - Jutulstad	196-146-R	41.MÅL3	Middels	R207	Ingen	R207	Ja
		Målselvfossen	196-61-R	42.MÅL2	Middels	R207	Ingen	R207	Ja
		Nedre Målselv	196-275-R	43.MÅL0	Middels	R207	Ingen	R207	Ja
	Reisaelva	Reiselva- mellom Kjerkeelva og Imofossen	208-142-R	44.REI4	Middels	R207	Ingen	R207	Ja
		Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	45.REI1	Middels	R207	Ingen	R206	Ja
		Reisaelva Galsomelen - Moskoelv	208-115-R	46.REI0	Middels	R207	Ingen	R208	Ja
	Altaelva	Sautso	212-1893-R	47.ALT4	Middels	Ingen vannprøve	Ingen	R205	IA
		Altaelva øvre	212-1894-R	48.ALT2	Middels	R207	Ingen	R207	Ja

Fylke	Elv	Vannforekomst navn (rødt = SMVF)	Vannforekomst ID	Rapportnavn	Klimasone (Vann-Nett)	NIVA Vanntype nr.1	NIVA Vanntype alt. 2	Vanntype fra Vann-Nett (2021)	Anadrom eller manglende forsuringsdata (IA)
		Altaelva nedenfor Eiby	212-63-R	49.ALT1	Middels	R207	Ingen	R207	Ja
	Tanaelva	Tanaelva - Karasjok til Utsjok	234-115-R	50.TAN4	Middels	R207	R205	R208	Ja
		Tanaelva - Utsjok til Hillagurra/Polmak	234-122-R	51.TAN3	Middels	R207	R205	R208	Ja
		Tanaelva - Skiippagurra til Tanaminingen	234-124-R	52.TAN1	Middels	R207	R205	R206	Ja
Trøndelag	Orkla	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana	121-75-R	Gruve.O3	Skog	R207	Ingen	R207	IA
Trøndelag	Orkla	Orkla, Bratset kraftverk - samløp Grana	121-75-R	Gruve.O4	Skog	R207	Ingen	R207	IA
Trøndelag	Orkla	Orkla, samløp Grana – Bjørsetdammen	121-315-R	Gruve.O5	Lavland	R108	Ingen	R108	IA
Innlandet	Ya	Ya	121-96-R	Gruve.Ya	Skog	R207	Ingen	R205	IA
Innlandet	Folla	Folla Avsjøen - Strypbekken	002-1842-R	Gruve.F2	Skog	R207	Ingen	R207	IA
Innlandet	Folla	Folla (Strypbekken - Depflyin)	002-1760-R	Gruve.F4	Skog	R207	Ingen	R207	IA
Innlandet	Folla	Folla (Depflyin - Folldal)	002-254-R	Gruve.F5	Skog	R207	Ingen	R207	IA
Innlandet	Folla	Folla (Brubakk - Kjølle)	002-1717-R	Gruve.F7	Skog	R207	Ingen	R207	IA

2.3 Sterkt modificerte vannforekomster (SMVF)

Flere av vannforekomstene som er undersøkt i 2020 er utpekt som sterkt modificerte 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 hydromorfologiske 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 fysisk-kjemiske kvalitetselementene som er undersøkt i Elveovervåkingsprogrammet. Vi har derfor klassifisert disse elvene 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.

3 Metode

3.1 Tidspunkt for prøvetaking

Overvåkingsprogrammet dekker et bredt utvalg biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske parametere (Tabell 2). De biologiske kvalitetselementene (begrøingsalger, bunndyr og fisk) prøvetas/el-fiskes 1-2 ganger pr. år. Vannprøver til bestemmelse av vanntyper, pH og næringsalter ble tatt 11-18 ganger i løpet av året, og i hovedsak månedlig. Metaller i elvene ble målt fire ganger i løpet av året; vår, sommer, vinter og vår.

Tabell 2. Oversikt over prøvetakingsparametere og frekvens for prøvetaking.

	Biologiske kvalitetselementer	Frekvens		
	Begrøingsalger	1 gang per år i august/september (02.08, 13-14.08, 24.-29.08 & 31.08-05.09)		
Heterotrof begroing	1 gang per år i august/september (02.08, 13-14.08, 24.-29.08 & 31.08-05.09)			
Bunndyr	1 gang per år i oktober-desember (12.10-15.12)			
Bunndyr - gruver	2 ganger per år i april (05.-07.05) og oktober (20.-22.10)			
Fisk	1 gang per år i august-september (13., 20. & 25.08, 14.10)			
Økologisk tilstand	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Parametere	Frekvens	Matriks
	Parametere for vanntypifisering, pH og næringsalter	TOC, Ca, pH, nitrat, total fosfor (TotP) og total nitrogen (TotN)	11-18 pr. år (for gruver 2 pr. år)	Vann
	Vannregionspesifikke* stoffer	As, Cr, Cu og Zn	4 per år (for gruver 2 pr. år)	Vann
Kjemisk tilstand	Prioriterte stoffer*	Pb, Ni, Cd og Hg	4 per år (for gruver 2 pr. år)	Vann

* målt i ufiltrerte vannprøver.

3.2 Begrøingsalger og heterotrof begroing

Totalt ble 15 elver, 47 vannforekomster og 49 stasjoner undersøkt for begrøingsalger og heterotrof begroing i 2020.

3.2.1 Prøvetaking av begrøingsalger og heterotrof begroing

Samtlige stasjoner ble prøvetatt i august/september i 2020. Metodikken er i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) og den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begrøingsalger (NS-EN ISO 15708:2009 og NS-EN 14407:2014): På hver stasjon ble 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 estimert. 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 Indeksregninger og tilstandsklassifisering for begroingsalger og heterotrof begroing

Basert på artsregistreringene rapporteres økologisk tilstand for hver vannforekomst. Dette rapporteres som avvik fra referansesituasjonen («naturtilstand») med hensyn til effekter av eutrofiering, forsurening 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 forsurening (Acidification Index Periphyton; Schneider & Lindstrøm 2009; Schneider 2011) og HBI2 for organisk belastning (Heterotrof begroingsindeks; Direktoratgruppen 2018). PIT, AIP og HBI2 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

Prøvetaking av bunndyrsamfunn ble gjennomført i perioden 12. oktober til 15. desember 2020 på til sammen 33 stasjoner fordelt på 12 elver, med én til tre stasjoner i hver elv. Prøvetakingen ble gjort ved bruk av sparkemetode (NS-EN ISO 10870:2012) og fulgte nasjonale anbefalinger gitt i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018). 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. Bunnsubstratet 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. Delprøvene 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 m² av elvebunnen.

Stasjonen SNA2 i Snarumselva ble ikke prøvetatt for bunndyr på grunn av vanskelige og risikofylte forhold for prøvetaking like nedstrøms vannkraftsdemningen Kaggefoss. Det var heller ikke mulig å prøveta stasjonene GLO2 og GLO1 fordi vannføringen i Glomma var svært høy i november-desember 2020.

Bunndyr - overvåking av gruvepåvirkede elver

I overvåkingen av gruvepåvirkede elver ble det i 2020 tatt prøver av bunndyrsamfunn fra åtte utvalgte stasjoner fordelt på elvene Folla (fire stasjoner), Orkla (tre stasjoner) og Ya (en stasjon; nedstrøms gamle gruvehauger). Prøver ble samlet inn vår (5.-7. mai 2020) og høst (20.-22. oktober 2020), etter samme metode som beskrevet i avsnitt 3.3.1. De samme stasjonene ble også undersøkt i 2018 og 2019, og data fra disse undersøkelsene er tatt med i denne rapporten for å gi et bedre vurderingsgrunnlag.

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. Mange av individene var det kun mulig å bestemme 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 stasjon. 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 8 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. Tellinga 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 ble alt materialet re-fiksert med ny etanol (til over 70 %) før prøvene ble registrert i NIVAs database 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 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, og ASPT beregnes som gjennomsnittlig toleranseverdi for de tilstedeværende taksa. Klassegrensene svært god/god og god/moderat for ASPT er interkalibrert (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018) og grenseverdiene for tilstandsklassifisering kan anvendes i alle elvetyper unntatt brepåvirkede elver.

Indeks for forsurening

For å vurdere forsureningstilstand anvendes RAMI (River Acidification Macroinvertebrate Index). Indeksen gjelder kun for svært kalkfattige og kalkfattige, klare elver og baserer seg på tilstedeværelse og relative mengder av taksa gitt ulike verdier avhengig av forsureningstoleranse. Totalt har 196 taksa i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) en verdi som gjenspeiler toleransen for forsurening, hvor høy verdi indikerer høy sensitivitet for surt vann. I tillegg tas det hensyn til toleransebredde med hensyn til pH, hvor taksa med vid pH-toleranse tillegges lavere vekt enn taksa med smal toleransebredde. I Veilederen 02:2018 – utgitt i februar 2018 – er det ifølge tabellteksten til tabell V5.3.1 inkludert 192 taksa i RAMI-indeksen. Men i ettertid har det blitt inkludert indeksverdier for *Baetis* sp., Baetidae, *Radix labiata* og *Radix* sp. (pers. med. Ann Kristin Schartau, NINA) uten at dette er oppdatert til 196 taksa i tabellteksten i klassifiseringsveilederen som ble revidert i 2020 (Direktoratsgruppa 2018). Referanse- og klassegrenser for RAMI er foreløpig under utvikling, og verken denne eller Forsuringsindeks 2 og 1 bør brukes til å vurdere tilstanden i humøse vannforekomster. Dette fordi indeksene ikke kan skille mellom naturlig surhet (for eksempel forårsaket av organiske syrer og humussyrer) og menneskeskapt forsurening. Forsuringsindeksen RAMI er ikke interkalibrert, men det finnes en god korrelasjon mellom RAMI og den interkalibrerte bunndyrindeksen AcidIndex2 (modifisert versjon av Forsuringsindeks-2) for kalkfattige klare elver (Direktoratsgruppa 2018). For RAMI er det utviklet referanseverdier og klassegrenser kun for vannforekomster som er «svært kalkfattige og klare» og «kalkfattige og klare» (Direktoratsgruppa 2018). Indeksen må derfor brukes med forsiktighet i både svært klare og humøse vannforekomster. Vi har i denne rapporten klassifisert RAMI også i svært klare vannforekomster (og benyttet samme klassegrenser som i klare vanntyper) og inkludert indeksen i den samlede tilstandsvurderingen, mens vi har utelatt humøse vannforekomster fra klassifiseringen.

Indeks for gruveforurensning

Det finnes pr. Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018) ingen indekser som vurderer effekter av gruveforurensning. Dataene fra de gruvepåvirkede elvene 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 «upåvirket», «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

3.4.1 Fangst av fisk i felt

Fangst av fisk for indeksberegning baserer seg på strandnært elektrisk fiske (håndholdt elfiske) og elektrisk fiske med båt (båtelfiske). Håndholdt elfiske ble gjennomført i Altaelva, Reisaelva og Randselva, mens Numedalslågen ble undersøkt ved hjelp av båtelfiske. Plasseringen av stasjonene er angitt i Vedlegg 2 og Vedlegg 3.

Håndholdt elfiske

Det ble valgt ut stasjoner hvor det var mulig å gjennomføre elfiske, dvs. grunt og saktestrømmende nok til å kunne vade og håve opp immobilisert fisk. Vi etablerte tre elfiskestasjoner som i størst mulig grad var representative for miljøvariasjonen i vannforekomsten. Vi anla den nederste stasjonen i nærheten av lokaliteten som ble benyttet for prøvetaking av vannkjemi. Stasjonen skulle om mulig dekke ungfiskhabitat samt noen dypere områder for å fange opp større fisk, og dekke et areal på ca. 100 m². Plasseringen av stasjonene er angitt nedenfor (Vedlegg 3).

Før fisket startet ble ledningsevne og temperatur målt for å kunne stille inn elfiskeapparatet på en måte som gjør fangsten effektiv, men som samtidig er skånsom for fisken. Elfiske 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. 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 & Forsgren (2009). Fisket ble utført i samsvar med internasjonal standard NS-ISO-14011 og norsk standard NS-9455.

I hver elv ble det gjort tregangers overfiske på én stasjon og engangs overfiske på de resterende stasjonene. Zippin-metoden (Zippin 1956) ble brukt for å beregne antall fisk på stasjonen. Metoden gir et estimat og en usikkerhet (standardfeil). Dette er mulig da en beregner en fangbarhet basert på nedgangen i fangst for hver omgang. Denne fangbarheten ble lånt ved stasjonene i samme vannforekomst, der det ble foretatt engangs overfiske, til å beregne antatt bestandsstørrelse. Punkttestimatet for antall fisk i den nye stasjonen (med engangs overfiske) blir da:

$$\text{Estimat i ny stasjon} = \frac{\text{antall fisk fanget på én omgang i ny stasjon}}{\text{fangbarhetsestimat fra annen stasjon}}$$

For å beregne standardfeilen for punkttestimatet brukte vi formel 17 i Bohlin mfl. (1989). Her er y fangst fra engangs overfiske, q er 1-p der p er fangbarhetsestimatet fra stasjonen med tre gangers

overfiske, k er antall omganger fisket i den nye stasjonen (dvs. 1 i dette tilfellet), og $\text{var}(p)$ er variansen til fangbarhetsestimatet (dvs. $\text{SE}(y)^2$).

$$\text{SE}(y) = \sqrt{\frac{yq^k}{1-q^k} + \text{var}(p) \left(\frac{yq^{k-1}}{1-q^k}\right)^2}$$

Tetthetsberegning av årsyngel og ungfisk

Tilstandsklassifisering 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 for Altaelva, samlet antall for ørret, laks og røye i Reisaelva, og kun ørret i Randselva. Vi brukte elfiskedataene 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 fisk på stasjonen, som sammen med fangsttallene brukes til å estimere antall fisk som sannsynligvis var tilstede i stasjonsarealet (men som ikke ble fanget). Zippin-metoden har en tendens til å være noe *unøyaktig* i estimatet av antall fisk sammenlignet med andre metoder slik som merking-gjenfangst (Bohlin mfl. 1989, Peterson mfl. 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 mfl. (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 da sampling-usikkerheten som introduseres av et lavt antall stasjoner nok er en større feilkilde (Myrvold mfl. 2018).

Båtelfiske

Det ble benyttet en 18 fots spesialbygget aluminiumsbåt med pulsatorer (Museth mfl. 2013) på Numedalslågen. Foran baugen på båten er det plassert to anoder med stålvaiere festet til justerbare svingarmer på hver side. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode. Strømmen sendes ut via en 7,5 kW generator drevet (Kohler Marin Generator) pulsator. Strømfeltet har en maksimal horisontal og vertikal rekkevidde på henholdsvis ca. 5 og 3 meter, men dette vil variere noe fra lokalitet til lokalitet pga. forskjeller i vannets ledningsevne. Av dyrevelferdsmessige grunner benyttet vi pulserende likestrøm. Spenningen kan justeres opp til 1000 V og pulsfrekvensen kan justeres fra 7,5 til 120 Hz etter vannets ledningsevne og etter hvilke fiskegrupper som er hovedfokus for undersøkelsene. Dette sikrer at den akutte dødeligheten til fisk fanget under båtelfiske er lav (< 1 %). I Numedalslågen lå utgangseffekten, etter riktig justering i forhold til vannkvaliteten, i intervallet 1.5 - 2.5 A (avleses og justeres kontinuerlig av båtfører). Fisket ble gjennomført ved at båten ble manøvrert med baugen nedstrøms og litt raskere enn den aktuelle vannhastigheten. Immobilisert fisk i strømfeltet vil da drive passivt i vannstrømmen i tilnærmet samme hastighet som båten. Fiskene som ble svimeslått under elektrofisket ble håvet opp av to personer som stod bak sikringsrekkverk i baugen på båten. Det ble benyttet langskaftete håver med maskevidde på 15 mm. Fanget fisk ble overført direkte til en stor oppbevaringstank med kontinuerlig vanngjennomstrømming (Museth mfl. 2016). Fisken ble etter artsbestemmelse og lengdemåling satt tilbake i elva i det området der den ble fanget. Antall sekunder pulsatoren (model Smith-Root Electrofisher 7.5 GPP) var i drift ble registrert for hver forsøksstrekning (Vedlegg 3).

3.4.2 Alders- og taksonomiske bestemmelser

Innfanget fisk ble bestemt til art i felt. Feltpersonellet er trent til artsidentifikasjon. Aldersfordelingen (årsyngel og eldre unger) hos ørret, laks og røye ble også bestemt i felt da størrelsesforskjellen på disse ofte er ganske tydelige.

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 avhengig av type vannforekomst, metode for innsamling av data, hvilke typer data som er tilgjengelig, og fiskesamfunnets sammensetning.

Her har vi benyttet klassegrensene for «små bekker og elver med laksefisk» der vi gjorde undersøkelser med håndholdt elfiskeapparat i strandsonen (Alta, Reisa og Randselva), og ekspertvurdering i Numedalslågen, som vi undersøkte med elektrisk båtfiske.

Håndholdt elfiske

I tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk i Altaelva, Randselva og Reisaelva brukte vi tabell 6.15 i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018; *Tabell 3*). 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 100 m² (Sandlund mfl. 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). Innenfor 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.

Tabell 3 Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Verdiene er oppgitt i antall ungfisk per 100m².

	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2		≥5	≤4		
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

Klassegrensene ble utviklet med bakgrunn i et begrenset antall vassdrag i Sør-Norge. Disse vassdragene var ikke nødvendigvis representative for vannforekomstene som ble undersøkt i 2020, særlig Altaelva og Reisaelva. Man må ta visse forbehold og være forsiktig med å bruke klassegrensene ukritisk. Sandlund mfl. (2013) fremhever følgende punkter i anvendelsen av klassegrensene:

- Tetthetsestimater for en vannforekomst må alltid være basert på minst 5-10 elfiskestasjoner
- 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 elvemiljø. 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 pr. 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».

Båtelfiske

I tilstandsklassifiseringen av Numedalslågen gjorde vi en lokalitetsspesifikk ekspertvurdering. Det finnes p.t. ingen tilgjengelig indeks som passer for store artsrike elver dominert av karpe- og abborfisk (Museth mfl. 2016). Museth mfl. (2016) viste at den europeiske fiskeindeksen EFI+ kan være en egnet metode, men den er ikke utviklet med norske data. EFI+ er sensitiv for innslag av laksefisk, som gir veldig positive utslag på indeksverdien. Vi tok derfor utgangspunkt i hvilke arter vi påviste, korrigert for metodiske utfordringer, i forhold til hvilke arter vi forventet å fange. Forventningen ble i stor grad basert på Pethon (1994) som inneholder utbredelser av norske fiskearter, samt Vitenskapelig råd for lakseforvaltnings rapporter om laksebestanden i de aktuelle elvene.

3.5 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer

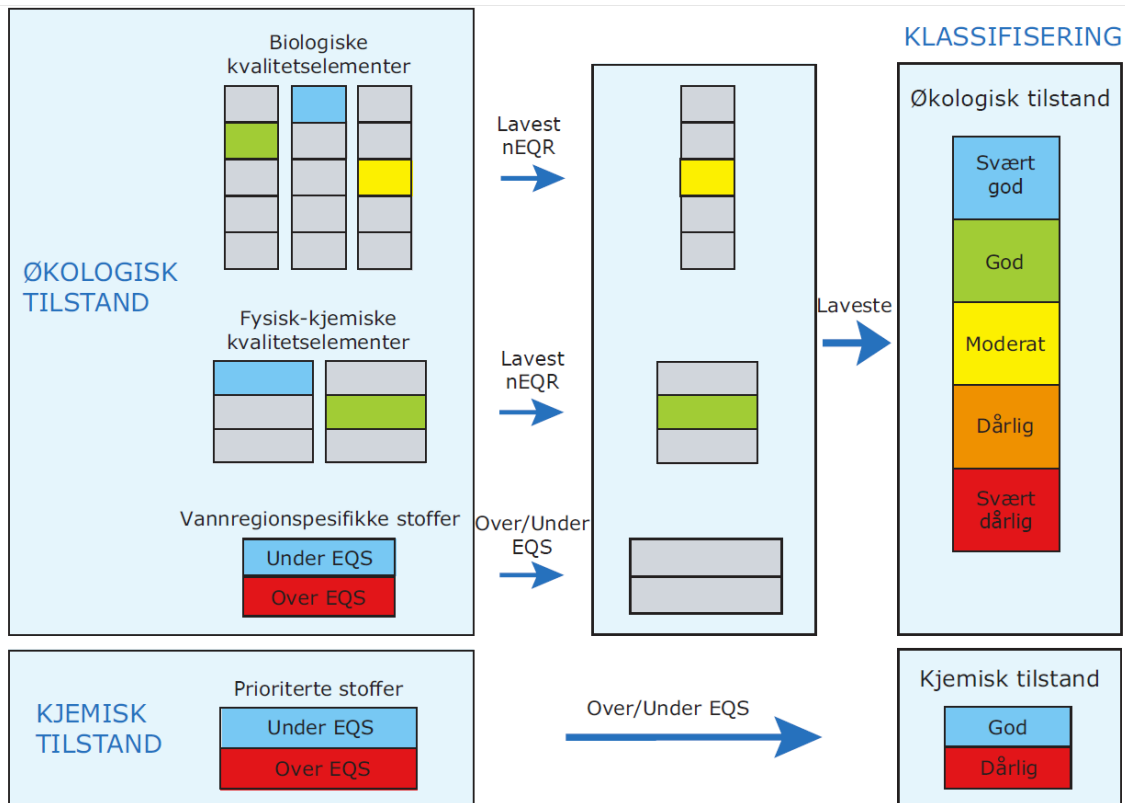
Analysemetoder og kvantifiseringsgrenser for fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer er beskrevet i *Tabell 4*. For gruvepåvirkede elver se Vedlegg 13.

Tabell 4. Analysemetoder og kvantifiseringsgrenser for kjemiske parametere.

Parameter	Kvantifiseringsgrense	Analysemetode
Total organisk karbon (TOC) (mg C/L)	0,1	Mod. NS-EN 1484:1997
Total fosfor ($\mu\text{g P/L}$)	1	Mod. NS 4725:1984
Total nitrogen ($\mu\text{g N/L}$)	10	Intern metode Eurofins
Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) ($\mu\text{g N/L}$)	2	NS-EN ISO 10304-1
pH	Ikke oppgitt	NS-EN ISO 10523:2012
Kalsium (Ca) (mg Ca/L)	0,005	Mod. NS-EN ISO 17294-1:2007/Mod. NS-EN ISO 17294-2: 2005
Kadmium (Cd) ($\mu\text{g Cd/L}$)	0,003	NS-EN ISO 17294-1:2002/Mod. NS-EN 17294-2:2005
Bly (Pb) ($\mu\text{g Pb/L}$)	0,005	NS-EN ISO 17294-1:2002/Mod. NS-EN 17294-2:2005
Kvikksølv (Hg) ($\mu\text{g Hg/L}$)	0,001	Intern metode Eurofins
Nikkel (Ni) ($\mu\text{g Ni/L}$)	0,04	NS-EN ISO 17294-1:2002/Mod. NS-EN 17294-2:2005
Arsen (As) ($\mu\text{g As/L}$)	0,025	NS-EN ISO 17294-1:2002/Mod. NS-EN 17294-2:2005
Kobber (Cu) ($\mu\text{g Cu/L}$)	0,04	NS-EN ISO 17294-1:2002/Mod. NS-EN 17294-2:2005
Krom (Cr) ($\mu\text{g Cr/L}$)	0,025	NS-EN ISO 17294-1:2002/Mod. NS-EN 17294-2:2005
Sink (Zn) ($\mu\text{g Zn/L}$)	0,15	NS-EN ISO 17294-1:2002/Mod. NS-EN 17294-2:2005

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 www.Vann-Nett.no) og b) bestemmelse av vannforekomstens elvetype basert på klimasone, kalkinnhold/alkalitet og humusinnhold (farge/TOC) (se Tabell 3.6 i Klassifiseringsveilederen; Direktoratgruppen 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 prinsippskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften.



Figur 2. Prinsippskisse for 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/indeks (for eksempel PIT-indeksen for begroingsalger, 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 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/miljøkvalitetsstandarder eller såkalte EQS (environmental quality standards). Målte konsentrasjoner av stoffer i vann vurderes i forhold til årlige gjennomsnittskonsentrasjoner (AA-EQS) og maksimumkonsentrasjoner (MAC-EQS). I sedimenter og biota vurderes målte konsentrasjoner i forhold til grenseverdier/miljøkvalitetsstandarder. I dette programmet er det kun målt konsentrasjoner av metaller i vann, og kun fra et utvalg av vannforekomstene.

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 grenseverdi/miljøkvalitetsstandard. 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 kvalitetselementer¹ 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 forsuringsindekser er inkludert i samlet tilstand for moderat kalkrike vannforekomster, da disse ikke regnes for å være forsuringsensitive. 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.

¹ 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	
		AIP	Forsuring	
	Heterotrof begroing	HBI2	Organisk belastning	nEQR (inkluderes kun dersom PIT kan beregnes)
	Bunndyr	ASPT	Organisk belastning	Laveste nEQR
		Forsurings-indeks (RAMI, Forsurings-indeks II, Forsurings-indeks I)	Forsuring	
Fisk	Tetthet	Generell påvirkning	Tilstandsklasse, nEQR settes til midt i tilstandsklassen	
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Nærings-salter	TotP (årsmiddel)	Eutrofiering	
		TotN (årsmiddel)	Eutrofiering	
		Ammonium (90 persentilen) ¹	Eutrofiering/organisk belastning	
	Forsurings-parametere	pH (årsmiddel)	Forsuring	Median av nEQR
		ANC (årsmiddel)	Forsuring	
		LAI (høyeste målte verdi, min 4 målinger: snøsmelting vår, sommer, høst, vinter)	Forsuring	
Vannregion-spesifikke stoffer	F.eks. Arsen (As)	Miljøgift-påvirkning	Over eller under grenseverdi (AA-EQS/MAC-EQS)	
	F.eks. Krom (Cr)	Miljøgift-påvirkning		
	F.eks. Kobber (Cu)	Miljøgift-påvirkning		
	F.eks. Sink (Zn)	Miljøgift-påvirkning		

Scenario 1: Dersom de biologiske kvalitetselementene er i dårligere tilstand enn god skal kun disse kvalitetselementene benyttes for samlet økologisk tilstand.

Scenario 2a: Dersom de biologiske kvalitetselementene er i god/svært god tilstand og enten de fysisk-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.

Scenario 2b: Dersom de biologiske og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er i god/svært god tilstand og 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 kvalitetselementene.

¹Klassegrenser 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 av målte konsentrasjoner av prioriterte stoffer (utvalgte metaller og organiske stoffer) i vann, sediment og/eller 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. Miljømålet er nådd hvis konsentrasjonene av prioriterte stoffer er under grenseverdier/miljøkvalitetsstandarder og maksimumkonsentrasjoner (MAC-EQS) for vann og sedimenter. For biota er miljømålet nådd dersom målte konsentrasjoner ikke overstiger grenseverdier/miljøkvalitetstander. I denne rapporten er det kun målt prioriterte stoffer (metaller) i vann. Ved overskridelse av grenseverdi/miljøkvalitetstandard for minst ett stoff, klassifiseres vannforekomsten til «Ikke god» kjemisk tilstand.

4 Usikkerhet og begrensninger

Vanndirektivet (EU Water Framework Directive 2000/60/EC²) 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 2 nivåer (usikker eller relativt sikker). Vurdering 1 er angitt i 3 nivåer (liten, middels, høy), og en sammenstilling av dette er presentert i slutten av dette kapitlet. 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.

I vannforekomster hvor måledata er innhentet, er elvetype bestemt etter målinger av kalsiumkonsentrasjoner og totalt organisk karbon (TOC). Informasjon om klimasone er hentet fra www.Vann-Nett.no.

² https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=PDF

Måledata for vanntypifisering er i de fleste vannforekomster hentet inn månedlig i hver vannforekomst. Typifisering av noen vannforekomster er basert på måledata fra 2017, 2018, 2019 og 2020 (for de fleste vannforekomstene er vanntype kun bestemt en gang tidligere i dette overvåkingsprogrammet, i 2017). Andre vannforekomster har måledata fra to eller tre år, mens nye vannforekomster i overvåkingsprogrammet har måledata kun fra 2020. Innhentede data viser at i noen elver vil f.eks. konsentrasjonene av TOC øke under perioder som kan være relatert til snøsmelting og økt nedbør. I de kalkede vassdragene er vanntype bestemt fra målinger oppstrøms kalkdoserer, og hvis det er mulig i hovedvassdrag. I Alna, ligger de nederste stasjonene under marin grense, og stasjonene vil være påvirket av leire fra nedbørfeltet, noe som vil gjøre vanntypifiseringen usikker. I vannforekomster hvor gjennomsnittsverdi og tilhørende standardavvik for Ca og/eller TOC lå nær en typegrense, ble elvetype med de strengeste klassegrensene valgt for PIT-, AIP- og RAMI-indeksene. Ingen data ble utelukket under typifiseringen.

I rapporteringen av referanseelver fra 2020 (Sandin mfl. 2021) har de måledata fra 2018 og 2020. I 2020 ble det målt høyere farge og TOC enn 2018, noe som medfører at en typifisering basert på 2020-data gir flere humøse vannforekomster enn i 2018. Slike forskjeller vil sannsynlig finnes i vårt datamateriale, men med måledata fra flere år vil slike forskjeller utjevne seg, og man får et bedre kunnskapsgrunnlag for å fastsette korrekt vanntype.

For en del vannforekomster var det avvik mellom data fra www.Vann-Nett.no og måledata innhentet i dette prosjektet. Av 46 vannforekomster hvor det ble innhentet måledata, var det for 19 (41 %) av disse samsvar med vanntypen oppgitt i www.Vann-Nett.no. Med andre ord var det avvik i vanntypifiseringen i 59 % av vannforekomstene. Informasjon om hva slags måledata, blant annet parametere og antall vannprøver som ligger til grunn for fastsetting av vanntype i www.Vann-Nett.no mangler og burde vært inkludert, slik at kvaliteten til datamaterialet kan vurderes og bedre 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 referansetilstanden («naturligtilstanden»).

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, $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$, substratforhold, konkurranse og beitepress (Biggs & Close 1989, Peterson mfl. 2001, Peterson 2007). Etersom dette kan påvirke tilstandsklassifiseringen er det i vannforskriften satt at sikker klassifisering av en vannforekomst basert på begroingsalger krever 2-3 år med data. Godt over halvparten av vannforekomstene i denne rapporten er undersøkt 2 år, noe som gir en relativt sikker tilstandsklassifisering. For den resterende tredjedelen er dette første år med undersøkelser, og for disse knyttes det derfor 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.

HBI2-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 2020 antas å være minimumsverdier gjennom sesongen for de ulike lokalitetene.

4.4 Bunndyr

Prøvetaking av bunndyr skal i henhold til Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) fortrinnsvis gjøres både vår (februar-juni) og høst (september-november), men på 33 stasjoner i dette programmet er det kun utført høstprøvetaking i 2020. Usikkerheten øker når det kun foreligger en prøve fra hver stasjon. De åtte stasjonene som ble undersøkt for påvirkning fra gruver ble prøvetatt vår og høst.

I prøvene fra stasjonene NUM2, NUM0 og OTR5 var det færre enn 50 individer av indikatortaksa (unntatt fjærmygglarver), noe som skaper stor usikkerhet i beregningen av indeksverdier (se kap. 8.5.1. i Klassifiseringsveilederen). Vi angir indeksverdier basert på disse prøvene i bunndyrdelen av rapporten (kap. 5.2), men på grunn av usikkerheten benyttes ikke disse resultatene i vurderingen av samlet økologisk tilstand.

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. Syv av 33 (21%) av de prøvetatte elvestrekningene i dette programmet i 2020 domineres av blokk eller stor stein (Vedlegg 11).

Ved 28 av 33 (85%) bunndyrstasjoner i denne undersøkelsen var elven minst 20 m bred, og oftest betydelig bredere, opptil 120 m. Prøvetaking i store elver med sparkehåv blir ofte begrenset til en smal kantsone nær 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 innvirkning på tilstedeværelsen av mange bunndyrtaksa, uten at dette reflekterer en forringet naturtilstand.

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. I andre land brukes ASPT-indeksen sammen med ulike abiotiske faktorer for å kunne sette klassegrenser, blant annet brukes forskjellige referanseverdier av ASPT i Sverige avhengig av hvilken økoregion stasjonen ligger i (Havs-och vattenmyndigheten, 2018), og forskjeller i alkalinitet har vært bestemmende for referanseverdier for ASPT i Skottland.

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

Gruvepåvirkede elver

Siden data fra de gruvepåvirkede vassdragene i denne rapporten er vurdert kvalitativt (det foreligger ingen indeks) er det noe usikkerhet knyttet til disse vurderingene. Dette gjelder spesielt for områder

med lite eller moderat grad av påvirkning. Ved sterk påvirkning kan man likevel med stor grad av sikkerhet vurdere om miljømålet oppnås.

4.5 Fisk

Det er en del usikkerhet til den økologiske tilstandsklassifisering basert på kvalitetselement fisk. Denne usikkerheten er knyttet både til sampling-problemer, dvs. hvor representative de innsamlede fiskedataene er for den enkelte vannforekomst, og til i hvilken grad indeksene som benyttes gir en 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 sampling-faktorer som det er knyttet usikkerhet til.

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.

Tilstandsklassifisering 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 forstyrrelse (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 mfl. 2013).

4.5.3 Fangbarhet under feltarbeid

Under elfisket 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 en av årets stasjoner; Reisa). Undersøkelsen ble foretatt i oktober da vannet var kaldt. Dette gir typisk lav fangbarhet på første omgang, men normaliseres på de neste omgangene.

4.5.4 Indeks for økologisk tilstandsklassifisering

Håndholdt elfiske

Vi brukte tabell 6.15 i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018), heretter kalt «veilederen». 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 vassdrag, 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 mfl. (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 elfisket bør vi utvise aktsomhet i å tilskrive en definitiv økologisk tilstand basert på kvalitetselement fisk. Dette er imidlertid en god mulighet til å bruke feltdataene til en videreutvikling av indeksen for et større utvalg elver som omfatter bredere økologiske forhold.

Båtelfiske

I tilstandsklassifiseringen av Numedalslågen gjorde vi en lokalitetsspesifikk ekspertvurdering av observerte vs. forventede arter i vannforekomsten. Det er ikke knyttet usikkerhet til bruk av en indeks i dette tilfellet, men det er knyttet usikkerhet til selve datainnsamlingen og tolkningen av hvilke arter vi kunne forvente at vi effektivt ville påvise. For eksempel er arter som oppholder seg nær bunnen, eller som foretrekker dypt vann, vanskelige å håve fra båten. Når vi ikke påviste disse artene, og det var sannsynlig at fraværet skyldtes metodiske utfordringer og ikke fravær fra vannforekomsten, ble det hensyntatt i vurderingen.

I fastsettelsen av økologisk tilstand for kvalitetselement fisk støttet vi oss på informasjon fra Pethon (1994) i vurderingen av utbredelsen til artene, og dermed hvilke arter vi kunne forvente i fangsten. Vi antar at utbredelsen til artene var godt dokumentert i 1994, og at denne informasjonen derfor var nøyaktig. Videre støttet vi oss på www.vann-nett.no. Dette gir en indikasjon på den generelle økologiske tilstanden i vannforekomsten over en lengre tidsperiode, som ikke er like utsatt for samplingvariasjon på undersøkelsesdagen.

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 11-18 ganger i elvene. Prøvetakningen av næringssalter og pH er i hovedsak gjort månedlig.

Metaller i vann er prøvetatt 4 ganger i 2020 i RID-elvene. Ved prøvetakning kun 4 ganger i løpet av ett år, vil disse resultatene være beheftet med høy usikkerhet. De fleste konsentrasjonene av Hg samt noen målinger av Cd var under kvantifiserbare konsentrasjoner. For kvantifisering av Hg ble metode for påvisning av lave konsentrasjoner (ng/l) benyttet, som er godt under AA-EQS for Hg. Ved konsentrasjonsmålinger under kvantifiseringsgrensa, ble ½ kvantifiseringsgrensen til 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, 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 vanskelig 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 referanseverdiene (og klassegrensene i forhold til referanseverdien) for AIP og pH for en del av elvetyperne. 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 Forsuringsindeks 2, 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 i hovedsak godt under AA-EQS/MAC-EQS, med unntak av målinger i Alna og Numedalslågen. Eventuelle episoder hvor høye konsentrasjoner (MAC-EQS) av metaller kan vaskes ut fra nedbørfeltet, vil mest 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 4.6.

Grad av usikkerhet	Kvalitetsselement: Enkeltindeks/parameter
<p>Lav usikkerhet: Indekser som er interkalibrert eller avledet fra disse i form av publiserte regresjoner, samt for ikke-interkalibrerte indekser/parametere med mye erfaringsgrunnlag.</p>	<p>Begroingsalger: PIT Bunndyr: ASPT for klare elver som er prøvetatt på riktig tidspunkt (vår og høst, og ikke for tidlig i sesongen) og på egnet substrat. Fysisk-kjemiske kvalitetsselementer: TotP, pH.</p>
<p>Middels usikkerhet: Ikke-interkalibrerte indekser der det finnes noe erfaringsgrunnlag.</p>	<p>Begroingsalger: AIP, usikkerheten øker med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC (humus). Heterotrof begroing: HBI2 ved prøvetaking vår og høst. Bunndyr: 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. Fisk: Tetthet. Fysisk-kjemiske kvalitetsselementer: TotN. Prioriterte og vannregionspesifikke stoffer: Alle stoffer på grunn av få prøvetakninger, få stoffer og kun prøvetakning i vannsøyle.</p>
<p>Høy usikkerhet: Indekser med begrenset erfaringsgrunnlag og indekser som er benyttet for andre vanntyper/habitater enn indeksene er utviklet for. Disse er ikke inkludert i den endelige tilstandsvurderingen av hver vannforekomst.</p>	<p>Bunndyr: RAMI i humøse vassdrag. Bunndyr: Indeks for gruvepåvirkning er ennå ikke utviklet. Heterotrof begroing: HBI2 ved kun en prøvetaking i løpet av sommeren. Fisk: fiskeindeksen er under utvikling og med begrenset grunnlagsdata.</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; se Tabell 22). 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. Vi kan likevel anta at SMVF oppnår GØP dersom de oppnår GØT, siden GØP ikke vil være strengere enn GØT.

5.1 Begroingsalger og heterotrof begroing

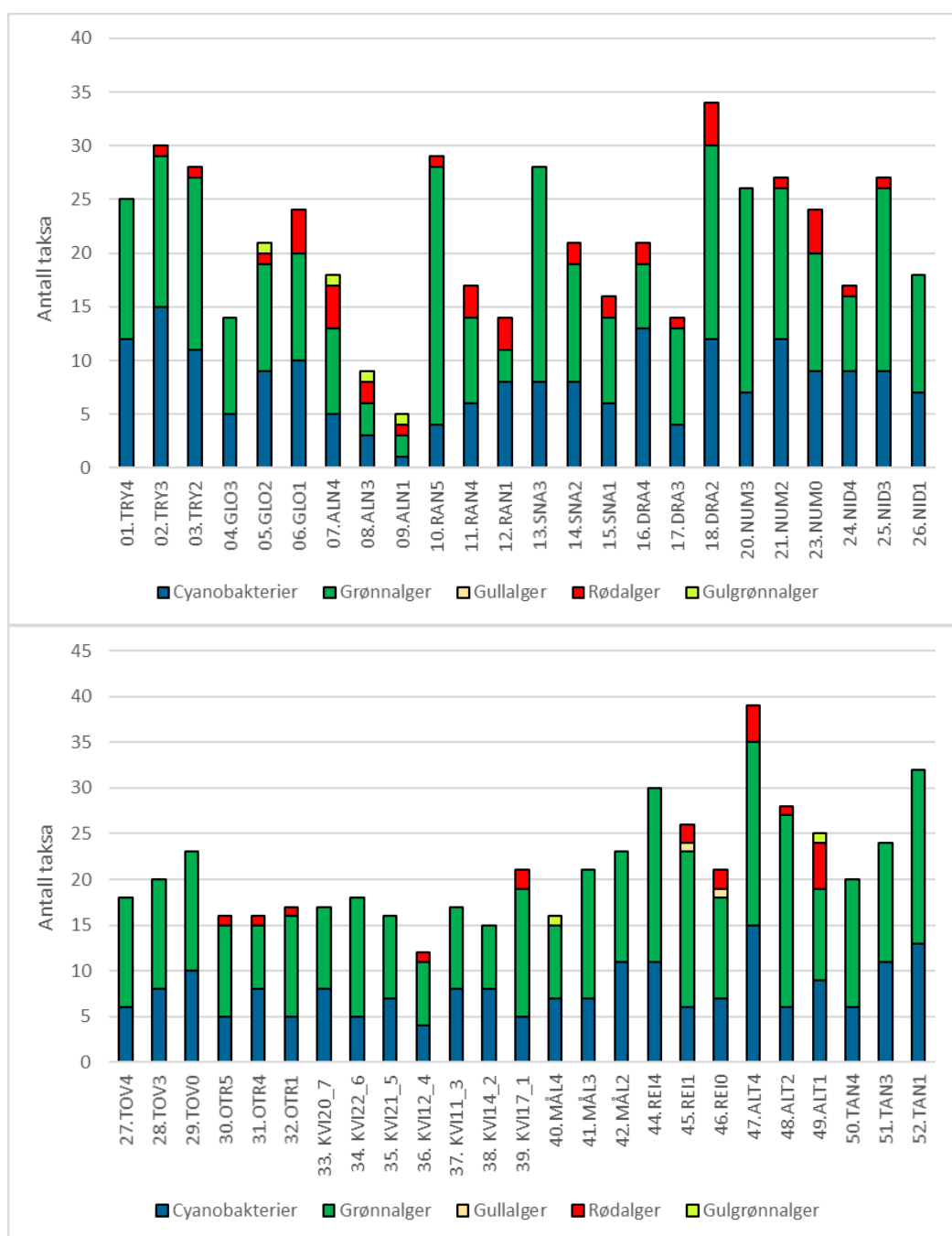
Ettersom årlige variasjoner og særlige hendelser (for eksempel flom like før prøvetaking) kan påvirke resultatene, forutsetter vannforskriften 2-3 år med data før sikker tilstandsklassifisering av en vannforekomst basert på begroingsalger kan settes. For de fleste vannforekomstene er dette andre år med undersøkelser, men for ca. 1/3 av dem er det første år med undersøkelser og det er derfor knyttet en viss usikkerhet til klassifiseringen.

5.1.1 Artsantall og artssammensetning

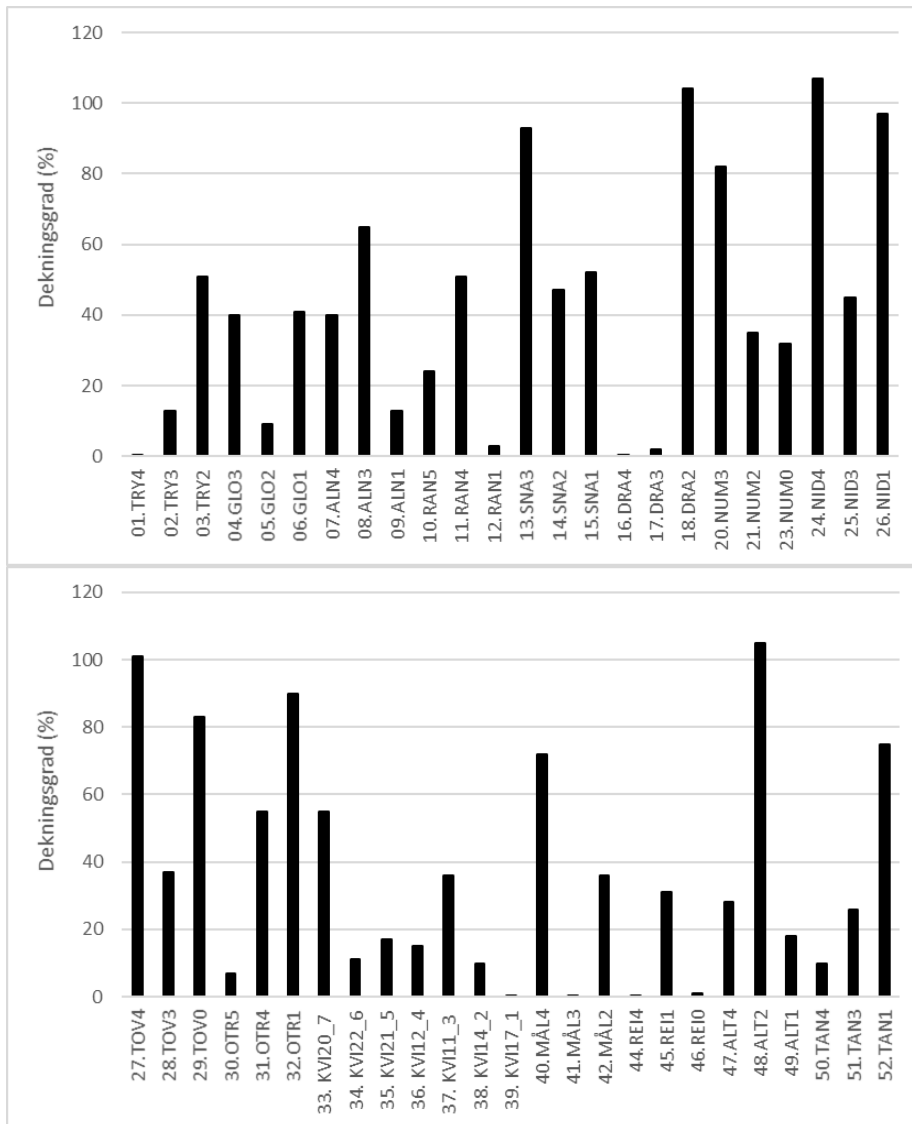
Det ble totalt observert 139 taksa av begroingsalger i undersøkelsene fra 2020 (komplett artsliste i Vedlegg 6, Vedlegg 7 og Vedlegg 8). Av disse var 57 taksa cyanobakterier, 69 grønnalger, 11 rødalger, 1 gulgrønnalger og 1 gullalge (*Figur 3*). Det var stor variasjon i antall taksa observert på hver stasjon, fra 5 på nederste stasjon i Alna (ALN1), som er påfallende artsfattig, til 39 på øverste stasjon i Alta (ALT4). Cyanobakterier og grønnalger var de eneste gruppene som ble observert på samtlige undersøkte stasjoner. Dette er vanlige algegrupper med mange taksa som finnes i både rene vassdrag og vann påvirket av eutrofiering eller forsurening. At de ble registrert på alle stasjoner er et vanlig mønster i begroingsalgeundersøkelser.

Det var også stor variasjon i total dekningsgrad av begroingsalger på de ulike stasjonene, fra <1 % til >100 % dekning (Det kan registreres mer enn 100 % dekning på en stasjon siden alger kan vokse epifyttisk på andre alger og dermed forekomme lagvis; *Figur 4*).

Det er ingen korrelasjon mellom dekningsgrad og eutrofieringsindeksen PIT eller forsuringindeksen AIP. 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). Dekningsgraden av bentiske alger kan variere mye fra år til år, og det skyldes mange ulike forhold, for eksempel lys, næringstilførsler, vannføringsregime/flommer, substratforhold, konkurranse og beitepress (se 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 både stasjon DRA2 og DRA4 i svært god tilstand og har henholdsvis 104 % og <1 % dekningsgrad, mens ALN1 og ALN3 er i dårlig og moderat tilstand og har 13 % og 65 % dekning av begroingsalger; se *Tabell 7*) og i tidligere undersøkelser (for eksempel Kile m.fl. 2020, Kile m.fl. 2019, Kile m.fl. 2018).



Figur 3. Fordeling av ulike grupper av begroingsalger på de 49 stasjonene undersøkt i 2020.



Figur 4. Andel av bunnen som er dekket av begroingsalger på de 49 stasjonene undersøkt i 2020.

5.1.2 Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering

Med unntak av tre stasjoner, som ble klassifisert til «moderat» og «dårlig» tilstand, nådde alle vannforekomster undersøkt i 2020 målet om «god» eller «svært god» økologisk tilstand for begroingsalger på bakgrunn av eutrofieringsindeksen PIT (Tabell 7; for en oversikt over PIT-absoluttverdier se Vedlegg 5). Elvene undersøkt i 2020 er hovedsakelig store, med høy grad av fortykning, og resultatene tyder altså på at næringstilførselene i de fleste elvene er lave nok til at begroingsalgensamfunnene kun blir påvirket i liten grad.

Det ble undersøkt tre stasjoner i Alnaelva, der to ble klassifisert til «moderat» og en til «dårlig» tilstand basert på eutrofieringsindeksen PIT (Tabell 7). Alnaelva er en liten elv med et nedbørfelt som i stor grad består av urbane områder (26 % av nedbørfeltarealet), med betydelig påvirkning fra både avløp og industri. Dette kan forklare at miljømålet med hensyn til eutrofiering ikke nås.

Ved to tilfeller er flere stasjoner undersøkt i en og samme vannforekomst. Ved begge tilfeller havnet samtlige stasjoner innen samme vannforekomst i samme tilstandsklasse (Tabell 7).

Omtrent to tredjedeler av de undersøkte vannforekomstene har blitt undersøkt tidligere i Elveovervåkingsprogrammet. De fleste vannforekomstene ble i 2020 klassifisert til samme tilstand

som tidligere år (Tabell 7). Fire vannforekomster har derimot endret tilstand fra «svært god» til «god» siden 2017 og to vannforekomster har forbedret tilstand fra henholdsvis «dårlig» til «moderat» og «moderat» til «god». Det er altså kun én stasjon, den nederste stasjonen i Alta, som har endret klassegrense over god/moderat-grensen. Dette er trolig grunnet årlig variasjon da klassifiseringene fra begge år ligger relativt nær klassegrensen på nEQR=0,60.

Tabell 7. Normalisert EQR (nEQR) for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på eutrofieringsindeksen PIT for begroingsalger i 2020. På vannforekomstnivå er også nEQR for 2017, 2018 og 2019 oppgitt for å illustrere årlig variasjon. Fargen viser tilstandsklasse, hvor blå = svært god; grønn = god; gul = moderat; oransje = dårlig og rød = svært dårlig. Kolonnen «Endring» viser endring i tilstand fra 2017/2018/2019 til 2020, hvor antall piler markere antall tilstandsklasser endret, og retningen indikerer om endringen har vært i positiv (lilla) eller negativ (svart) retning. Blanke celler har kun blitt undersøkt ett år eller har ikke endret tilstand. I parentes under «Rapportnavn» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er kun en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og koordinater, se Vedlegg 1.

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
Trysilelva	01.TRY4	0,89	01.TRY4				0,89	
	02.TRY3	0,88	02.TRY3		0,92		0,88	
	03.TRY2*	0,86	03.TRY2*		0,90		0,86	
Glomma	04.GLO3	0,81	04.GLO3	0,90			0,81	
	05.GLO2	0,68	05.GLO2	0,81			0,68	↓
	06.GLO1	0,71	06.GLO1	0,81			0,71	↓
Alna	07.ALN4	0,44	07.ALN4				0,44	
	08.ALN3*	0,44	08.ALN3*	0,40			0,44	↑
	09.ALN1	0,35	09.ALN1	0,38			0,35	
Randselva	10.RAN5*	0,92	10.RAN5*				0,92	
	11.RAN4*	0,87	11.RAN4*				0,87	
	12.RAN1*	0,84	12.RAN1*	0,89			0,84	
Snarumselva	13.SNA3*	0,94	13.SNA3*	0,96			0,94	
	14.SNA2*	0,88	14.SNA2*	0,85			0,88	
	15.SNA1*	0,95	15.SNA1*				0,95	
Drammens elva	16.DRA4*	0,93	16.DRA4*				0,93	
	17.DRA3*	0,93	17.DRA3*	0,83			0,93	
	18.DRA2	0,89	18.DRA2	0,90			0,89	
Numedals lågen	20.NUM3	0,94	20.NUM3	0,93			0,94	
	21.NUM2	0,91	21.NUM2	0,94			0,91	
	23.NUM0	0,83	23.NUM0				0,83	
Nidelva	24.NID4	0,94	24.NID4				0,94	
	25.NID3*	0,79	25.NID3*	0,92			0,79	↓
	26.NID1*	0,80	26.NID1*	0,85			0,80	↓
Tovdalselva	27.TOV4	0,84	27.TOV4				0,84	
	28.TOV3*	0,86	28.TOV3*	0,81			0,86	
	29.TOV0*	0,85	29.TOV0*				0,85	
Otra	30.OTR5*	0,85	30.OTR5*				0,85	
	31.OTR4*	0,92	31.OTR4*				0,92	
	32.OTR1*	0,82	32.OTR1*	0,86			0,82	
Vikedalselva	33. KVI20_7	1,00	33. KVI20_7 (2)			0,97	0,96	
	34. KVI22_6	0,91						
	35. KVI21_5	1,00	35. KVI21_5			1,00	1,00	

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
	36. KVI12_4	1,00	36. KVI12_4			1,00	1,00	
	37. KVI11_3	0,97	37. KVI11_3 (2)			0,92	0,98	
	38. KVI14_2	0,98						
	39. KVI17_1	0,79	39. KVI17_1			0,77	0,79	
Målselv	40.MÅL4	0,83	40.MÅL4				0,83	
	41.MÅL3	0,88	41.MÅL3	0,92			0,88	
	42.MÅL2	0,91	42.MÅL2	0,91			0,91	
Reisaelva	44.REI4	0,87	44.REI4				0,87	
	45.REI1	0,82	45.REI1	0,91			0,82	
	46.REI0	0,86	46.REI0				0,86	
Altaelva	47.ALT4*	0,82	47.ALT4*				0,82	
	48.ALT2	0,85	48.ALT2	0,84			0,85	
	49.ALT1	0,66	49.ALT1	0,58			0,66	↑
Tanaelva	50.TAN4	0,91	50.TAN4	0,92			0,91	
	51.TAN3	0,93	51.TAN3	0,92			0,93	
	52.TAN1	0,92	52.TAN1	0,91			0,92	

* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

5.1.3 Klassifisering av økologisk tilstand mht. organisk belastning

På de fleste av de undersøkte stasjonene i 2020 ble det ikke observert heterotrof begroing i form av bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») eller soppen *Leptomitus lacteus*, noe som tilsvarer «svært god» økologisk tilstand med tanke på HBI2 (Tabell 8). Kun på de to nederste stasjonene i Alna ble det registrert forekomster av *Sphaerotilus natans*, mikroskopiske forekomster på den nederste stasjonen og makroskopiske forekomster på den midterste stasjonen. Dette tilsvarer henholdsvis «god» og «dårlig» økologisk tilstand med tanke på organisk belastning, og skyldes trolig i stor grad urban påvirkning, som spredte avløp og utslipp fra industri. 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 2020 foregikk på sensommeren, så det er mulig det ville vært observert mer heterotrof begroing på andre tider av året, spesielt i Alnaelva der resultatene også fra sensommeren tyder på organisk belastning.

Sammenlignet med tidligere undersøkelser er det kun én stasjon som har endret tilstandsklasse. Den midterste stasjonen i Alna har endret tilstand fra «god» i 2017 til «dårlig» i 2020 (Tabell 8). En slik endring kan skyldes f.eks. variasjon i nedbørmengde, som igjen kan føre til varierende grad av overløp.

Tabell 8. Normalisert EQR (nEQR) for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på den heterotrofe begroingsindeksen HBI2 for organisk belastning i 2020. På vannforekomstnivå er også nEQR for 2017, 2018 og 2019 oppgitt for å illustrere årlig variasjon. Fargen viser tilstandsklasse, hvor blå = svært god; grønn = god; gul = moderat; oransje = dårlig og rød = svært dårlig. Kolonnen «Endring» viser endring i tilstand fra 2017/2018/2019 til 2020, hvor antall piler markere antall tilstandsklasser endret, og retningen indikerer om endringen har vært i positiv (lilla) eller negativ (svart) retning. Blanke celler har kun blitt undersøkt ett år eller har ikke endret tilstand. I parentes under «Rapportnavn» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er kun en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og koordinater, se Vedlegg 1.

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
Trysilelva	01.TRY4	1	01.TRY4				1	
	02.TRY3	1	02.TRY3		1		1	
	03.TRY2*	1	03.TRY2*		1		1	
Glomma	04.GLO3	1	04.GLO3	1			1	
	05.GLO2	1	05.GLO2	1			1	
	06.GLO1	1	06.GLO1	1			1	
Alna	07.ALN4	1	07.ALN4				1	
	08.ALN3*	0,40	08.ALN3*	0,78			0,40	↓↓
	09.ALN1	0,78	09.ALN1	0,78			0,78	
Randselva	10.RAN5*	1	10.RAN5*				1	
	11.RAN4*	1	11.RAN4*				1	
	12.RAN1*	1	12.RAN1*	1			1	
Snarumselva	13.SNA3*	1	13.SNA3*	1			1	
	14.SNA2*	1	14.SNA2*	1			1	
	15.SNA1*	1	15.SNA1*				1	
Drammens elva	16.DRA4*	1	16.DRA4*				1	
	17.DRA3*	1	17.DRA3*	1			1	
	18.DRA2	1	18.DRA2	1			1	
Numedals lågen	20.NUM3	1	20.NUM3	1			1	
	21.NUM2	1	21.NUM2	1			1	
	23.NUM0	1	23.NUM0				1	
Nidelva	24.NID4	1	24.NID4				1	
	25.NID3*	1	25.NID3*	1			1	
	26.NID1*	1	26.NID1*	1			1	
Tovdalselva	27.TOV4	1	27.TOV4				1	
	28.TOV3*	1	28.TOV3*	1			1	
	29.TOV0*	1	29.TOV0*				1	
Otra	30.OTR5*	1	30.OTR5*				1	
	31.OTR4*	1	31.OTR4*				1	
	32.OTR1*	1	32.OTR1*	1			1	
Vikedalselva	33.KVI20_7	1	33.KVI20_7 (2)			1	1	
	34.KVI22_6	1						
	35.KVI21_5	1	35.KVI21_5			1	1	
	36.KVI12_4	1	36.KVI12_4			1	1	
	37.KVI11_3	1	37.KVI11_3 (2)			1	1	
	38.KVI14_2	1						
	39.KVI17_1	1	39.KVI17_1			1	1	
Målselv	40.MÅL4	1	40.MÅL4				1	
	41.MÅL3	1	41.MÅL3	1			1	

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
	42.MÅL2	1	42.MÅL2	1			1	
Reisaelva	44.REI4	1	44.REI4				1	
	45.REI1	1	45.REI1	1			1	
	46.REI0	1	46.REI0				1	
Altaelva	47.ALT4*	1	47.ALT4*				1	
	48.ALT2	1	48.ALT2	1			1	
	49.ALT1	1	49.ALT1	1			1	
Tanaelva	50.TAN4	1	50.TAN4	1			1	
	51.TAN3	1	51.TAN3	1			1	
	52.TAN1	1	52.TAN1	1			1	

* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

5.1.4 Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsurening

Resultatene presentert her inkluderer ikke tilstandsklassifisering for moderat kalkrike vannforekomster da disse ikke vurderes til å være forsureningssensitive (se diskusjon lenger ned i dette kapitlet). Absoluttverdiene for moderat kalkrike vannforekomster er oppført i Vedlegg 5.

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 Nidelva, Tovdalselva og Vikedalselva i denne undersøkelsen) kan de målte kalsiumkonsentrasjonene være unaturlig høye, og i slike tilfeller har vi valgt å typifisere elvene basert på målinger gjort oppstrøms kalkdosererne. Dette for å få vanntyper som representerer naturtilstanden i vassdragene.

Alle kalkfattige eller svært kalkfattige vannforekomster kunne klassifiseres med utgangspunkt i forsureningsindeksen AIP (altså hadde de minst tre indikatortaksa). Av de 26 kalkfattige eller svært kalkfattige vannforekomstene ble 18 klassifisert til «svært god» tilstand, seks til «god» tilstand og to til «moderat» tilstand. På stasjonsnivå ble 18 klassifisert til «svært god» tilstand, sju til «god» tilstand og tre til «moderat» tilstand (*Tabell 9*). For en oversikt over absoluttverdier av AIP, se Vedlegg 5.

Forsureningsproblemene 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 forsurening. I denne undersøkelsen er flere av vassdragene undersøkt på Sør- og Vestlandet kalket, men vi ser fortsatt tegn til forsurening i området.

Av de tre stasjonene som ble klassifisert til «moderat» tilstand ligger to på Vestlandet (den øverste stasjonen i Vikedalsvassdraget, KVI20_7, og en sidebekk til Vikedalselva, KVI12_4) og én på Østlandet (den øverste stasjonen i Snarumselva, SNA3). Stasjonene i Vikedalsvassdraget ligger oppstrøms kalkdosereren, og siden vassdraget ligger i et område som fortsatt påvirkes betydelig av langtransportert nitrogen, kan dette forklare at elven viser tegn til forsurening. Når det gjelder den øverste stasjonen i Snarumselva (SNA3), så ligger også denne i det rammede området, om enn mer i periferien. I Snarumselva er det kun den øverste vannforekomsten som viser tegn til forsurening, mens de to nederste er i «svært god» tilstand. Dette stemmer overens med at bufferkapasiteten som regel er dårligere høyere opp i et vassdrag.

Ved to tilfeller er flere stasjoner undersøkt i samme vannforekomst. I det ene tilfellet havnet begge stasjoner innen samme vannforekomst i samme tilstandsklasse, mens stasjonene havnet i henholdsvis «god» og «moderat» tilstand i det andre tilfellet. Ved sammenslåing ble vannforekomsten klassifisert til «god» tilstand (*Tabell 9*).

Over halvparten av de klassifiserte vannforekomstene er undersøkt tidligere i Elveovervåkingsprogrammet. I en sammenligning med tidligere års resultater er tilstanden på 11 vannforekomster uendret, mens fem vannforekomster har endret tilstandsklasse fra 2017 til 2020 (*Tabell 9*). I Numedalslågen har to vannforekomster forbedret tilstand fra «god» til «svært god», i Drammenselva har en vannforekomst endret tilstand fra «svært god» til «god», i Snarumselva har en vannforekomst endret tilstand fra «dårlig» til «moderat» og i Nidelva har en vannforekomst endret tilstand fra «moderat» til «svært god». Grunnlaget for klassifiseringen av sistnevnte, NID3, har endret seg fra 2017 til 2020. I 2017 var det mangelfulle data oppstrøms doserer, så typifiseringen baserte seg på data fra vann-nett.no, mens det i 2020 ble brukt data fra oppstrøms doserer. Det var endringen av vanntype som gjorde at vannforekomsten endret tilstand i 2020. Hadde vi benyttet samme vanntype i 2017 som i 2020, så hadde tilstanden vært «svært god» også i 2017.

I klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) er det beskrevet klassegrenser for AIP også for moderat kalkrike vannforekomster. For forsuringindeksene for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetselementer tilstandsklassifiserer man derimot ikke slike vannforekomster fordi moderat kalkrike vannforekomster ikke anses som forsuringfølsomme. pH har ulik påvirkning på dyr og planter. For fisk er det en direkte toksisk effekt av lav pH på grunn av økt konsentrasjon av labilt aluminium. For bunndyr endres ioneopptak og ionetransport over gjellene som følge av endringer i pH (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 uorganisk karbon, enten som CO₂ eller som bikarbonat (Brandrud 2002). Ved lavere pH er CO₂ den dominerende formen for uorganisk karbon, mens bikarbonat dominerer ved høyere pH. For både vannplanter og alger er det få arter som er konkurransedyktige ved et rent CO₂-opptak, og vi finner færre arter når pH blir lav (Lindstrøm mfl. 2004, Bray mfl. 2008). Alle planter dør altså ikke ved lav pH, noe for eksempel laksefisk gjør. Vi finner eksempelvis vannplanten krypsiv (*Juncus bulbosus*) i gruvesjøer med pH under 3 (Chabbi 2002). Samtidig virker bikarbonatsystemet inn på forholdet mellom CO₂ 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 antatte referanselokaliteter, der det er vist at begroingsalgens artssammensetning kan endres helt opp til nøytral pH (Schneider & Lindstrøm 2009).

Til tross for at det finnes klassegrenser for vannforekomster som er moderat kalkrike for forsuringindeksen AIP, har vi valgt å kun inkludere AIP-absoluttverdier for de aktuelle vannforekomstene (se Vedlegg 5). Dette i samsvar med praksis for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetselementer, samt at moderat kalkrike vannforekomster ikke anses å være forsuringfølsomme.

Tabell 9. Normalisert EQR (nEQR) for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på forsuringindeksen AIP for begroingsalger i 2020. På vannforekomstnivå er også nEQR for 2017, 2018 og 2019 oppgitt for å illustrere årlig variasjon. Fargen viser tilstandsklasse, hvor blå = svært god; grønn = god; gul = moderat; oransje = dårlig og rød = svært dårlig. Kolonnen «Endring» viser endring i tilstand fra 2017/2018/2019 til 2020, hvor antall piler markere antall tilstandsklasser endret, og retningen indikerer om endringen har vært i positiv (lilla) eller negativ (svart) retning. Stasjoner og vannforekomster merket «NA» er moderat kalkrike og klassifiseres ikke mht. forsuring siden de ikke anses som forsuringfølsomme. Blanke celler er kun undersøkt ett år eller har ikke endret tilstand. I parentes under «Rapportnavn» oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst. For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og koordinater, se Vedlegg 1.

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
Trysilelva	01.TRY4	0,95	01.TRY4				0,95	
	02.TRY3	0,99	02.TRY3		0,95		0,99	
	03.TRY2*	0,98	03.TRY2*		1,00		0,98	
Glomma	04.GLO3	NA	04.GLO3	NA			NA	
	05.GLO2	NA	05.GLO2	NA			NA	
	06.GLO1	NA	06.GLO1	NA			NA	
Alna	07.ALN4	NA	07.ALN4				NA	
	08.ALN3*	NA	08.ALN3*	NA			NA	
	09.ALN1	NA	09.ALN1	NA			NA	
Randselva	10.RAN5*	NA	10.RAN5*				NA	
	11.RAN4*	NA	11.RAN4*				NA	
	12.RAN1*	NA	12.RAN1*	NA			NA	
Snarumselva	13.SNA3*	0,57	13.SNA3*	0,33			0,57	↑
	14.SNA2*	0,88	14.SNA2*	0,98			0,88	
	15.SNA1*	0,91	15.SNA1*				0,91	
Drammens elva	16.DRA4*	0,95	16.DRA4*				0,95	
	17.DRA3*	0,77	17.DRA3*	0,81			0,77	↓
	18.DRA2	NA	18.DRA2	NA			NA	
Numedals lågen	20.NUM3	0,91	20.NUM3	0,74			0,91	↑
	21.NUM2	0,88	21.NUM2	0,77			0,88	↑
	23.NUM0	0,98	23.NUM0				0,98	
Nidelva	24.NID4	0,76	24.NID4				0,76	
	25.NID3*	1,00	25.NID3*	0,60			1,00	↑↑
	26.NID1*	1,00	26.NID1*	1,00			1,00	
Tovdalselva	27.TOV4	1,00	27.TOV4				1,00	
	28.TOV3*	0,98	28.TOV3*	1,00			0,98	
	29.TOV0*	1,00	29.TOV0*				1,00	
Otra	30.OTR5*	0,90	30.OTR5*				0,90	
	31.OTR4*	0,76	31.OTR4*				0,76	
	32.OTR1*	0,95	32.OTR1*	0,92			0,95	
Vikedalselva	33.KVI20_7	0,56	33.KVI20_7 (2)			0,62	0,61	
	34.KVI22_6	0,67						
	35.KVI21_5	0,67	35.KVI21_5			0,63	0,67	
	36.KVI12_4	0,53	36.KVI12_4			0,60	0,53	
	37.KVI11_3	0,78	37.KVI11_3 (2)			0,75	0,75	
	38.KVI14_2	0,73						
	39.KVI17_1	0,94	39.KVI17_1			1,00	0,94	
Målselv	40.MÅL4	NA	40.MÅL4				NA	
	41.MÅL3	NA	41.MÅL3	NA			NA	

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
	42.MÅL2	NA	42.MÅL2	NA			NA	
Reisaelva	44.REI4	NA	44.REI4				NA	
	45.REI1	NA	45.REI1	NA			NA	
	46.REI0	NA	46.REI0				NA	
Altaelva	47.ALT4*	1,00	47.ALT4*				1,00	
	48.ALT2	NA	48.ALT2	NA			NA	
	49.ALT1	NA	49.ALT1	NA			NA	
Tanaelva	50.TAN4	NA	50.TAN4	NA			NA	
	51.TAN3	NA	51.TAN3	NA			NA	
	52.TAN1	NA	52.TAN1	NA			NA	

* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

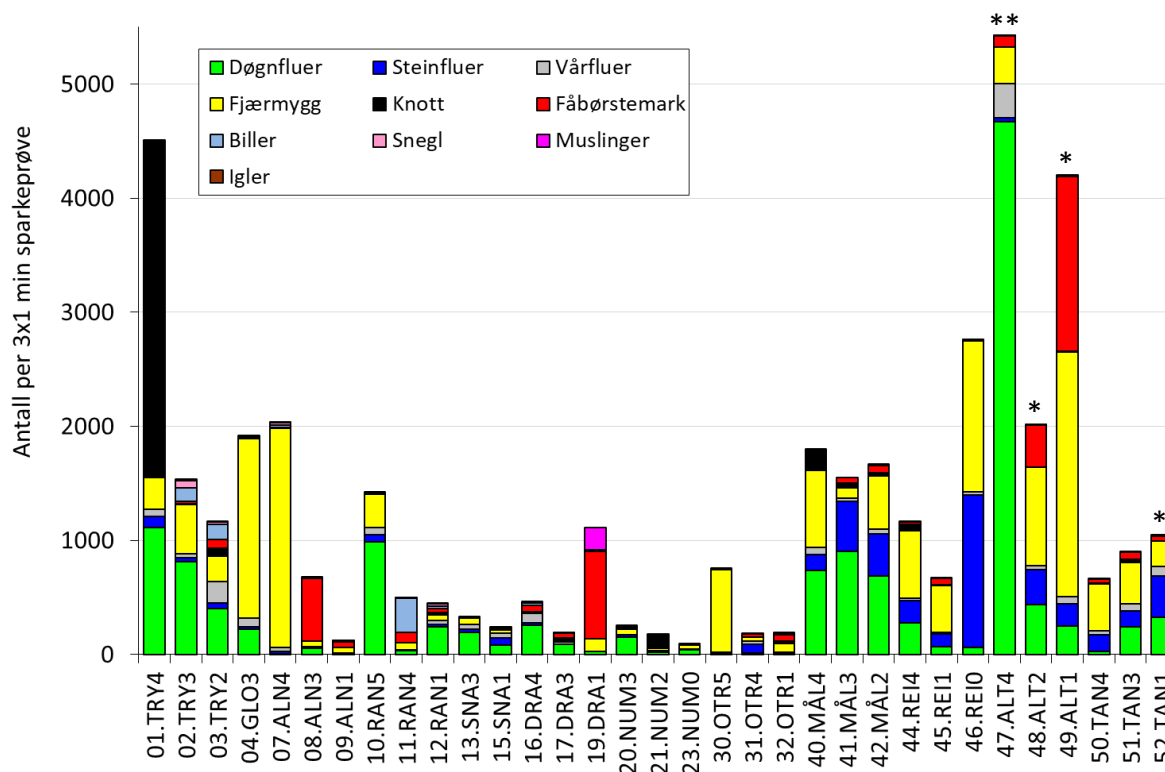
5.2 Bunndyr – økologisk tilstandsvurdering (33 stasjoner)

I 2020 var alle bunndyrstasjoner i egne vannforekomster, så resultatene pr. vannforekomst eller pr. stasjon blir de samme. I prøvene fra stasjonene NUM2, NUM0 og OTR5 var det færre enn 50 individer av indikatoraksa (unntatt fjærmygglarver). Vi oppgir indeksverdier basert på disse prøvene, men resultatene brukes ikke i vurdering av økologisk tilstand.

5.2.1 Artsantall og artssammensetning

Totalt ble det registrert 135 bunndyrtaksa fra de 33 undersøkte stasjonene (artslistene i Vedlegg 9 og Vedlegg 10). Vårfluer (Trichoptera, 36 taksa) var den største gruppen med hensyn til taksaantall, etterfulgt av steinfluer (Plecoptera, 27 taksa) og døgnfluer (Ephemeroptera, 25 taksa). Antall taksa per stasjon var høyest ved den nederste stasjonen i Trysilelva (TRY2, 44 taksa), etterfulgt av den midterste i Trysilelva (TRY3) og den nederste stasjonen i Måselva (MÅL2), med hhv. 41 og 38 taksa. Antall taksa var lavest ved den nederste stasjonen i Drammenselva (DRA1, 11 taksa) og ved den midterste stasjonen i Numedalslågen (21.NUM2, 12 taksa). Alle artsfunnene var innenfor de forventede gruppene og regionene basert på hva vi vet om bunndyrartenes utbredelse i Norge (Artsdatabanken 2020). Det ble ikke funnet rødlistede arter.

Antall bunndyrindivider per stasjon varierte betydelig, fra 13545 individer ved den øverste stasjonen i Altaelva (ALT4) til bare 97 individer ved den nederste stasjonen i Numedalslågen (NUM0; *Figur 5*). De mest individrike gruppene var fjærmygg, knott og døgnfluer (*Figur 5*). Mange biotiske og abiotiske faktorer påvirker antall individer som fanges opp i en prøve, blant annet vannføring i tiden før og under prøvetaking, habitat- og substratforhold, mattilgang og beitepress fra predatorer. En prøve tatt på samme sted men i to ulike år kan ofte ha svært ulike tettheter. Det er derfor vanskelig å trekke konklusjoner om miljøtilstand kun basert på individtettheter.



Figur 5. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene ved stasjonene i 2020. *4000 fjærmygglarver fra 48.ALT2, 49.ALT1 og 52.TAN1 er ekskludert fra figuren for bedre oppløsning. ** 8000 fjærmygglarver fra 47.ALT4 er ekskludert fra figuren for bedre oppløsning.

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

Av de 30 vannforekomster som ble tilstandsklassifisert i 2020 når 17 (57%) målet om «god» eller bedre økologisk tilstand basert på ASPT-indeksen for bunndyr. Syv (23%) klassifiseres i «svært god» tilstand, 10 (33%) i «god» tilstand, 10 (33%) i «moderat» tilstand, en (3%) i «dårlig» tilstand og to (7%) i «svært dårlig» tilstand (Tabell 10).

Stasjon GLO3, som ligger i Vorma oppstrøms Svanfoss, var i «moderat» tilstand i 2020. Den ble også vurdert til «moderat» tilstand for ASPT i 2017, samt da stasjonen ble undersøkt i overvåkingsprogrammet for Mjøsa i 2019 (Thrane mfl. 2020). Vorma har betydelige jordbruksarealer og er periodevis påvirket av nærings salt- og partikkelavrenning, men konsentrasjonen av total fosfor indikerer allikevel svært god tilstand (se kap. 5.5.1). Den moderate tilstanden for ASPT ved GLO3 kan skyldes påvirkning fra jordbruket, men resultatet er svært usikkert ettersom substratet ved stasjonen er dominert av sand og silt, og dermed lite egnet for prøvetaking av bunndyr. De to andre stasjonene i Glommavassdraget ble ikke prøvetatt 2020 på grunn av høy vannstand.

Den øverste stasjonen i Alnaelva (ALN4) var i «moderat» tilstand, mens de nederste stasjonene ALN3 og ALN1 var i «svært dårlig» tilstand. Alnaelva ligger i utkanten av Oslo og kan være sterkt påvirket av overløp fra avløpsnettene i episoder med mye nedbør, samt avrenning fra urbane miljøer, industri og tette flater (Thaulow og Persson, 2018). Økologisk tilstand i de nedre delene av elven har vært «svært dårlig» fra 1988 da målingene startet (Thaulow og Person, 2018). ALN3 og ALN1 var i «svært dårlig» tilstand også i 2017.

De to nederste stasjonene i Randselva, RAN4 og RAN1 var i «moderat» tilstand. Vannforekomsten ved RAN4 har ikke noen kjente påvirkninger som gir organisk forurensing (vann-nett.no). Ved RAN1

påvirkes vannforekomsten i middels grad av avrenning fra fulldyrket mark (vann-nett.no), noe som kan gi organisk forurensing. RAN1 var i «god» tilstand i 2017 og 2018.

Den nederste stasjonen i Snarumselva (SNA1) var i «moderat» tilstand. Vannforekomsten er påvirket, i liten grad, av «diffus forurensing» (vann-nett.no) som kan gi organisk belastning. SNA1 var i «god» tilstand 2017.

De to øverste stasjonene i Drammenselva (DRA4 og DRA3) var i «moderat» tilstand, og den nederste stasjonen (DRA1) var i «dårlig» tilstand. Vannforekomsten ved DRA4 er, i liten grad, påvirket av diffus forurensing (vann-nett.no). Vannforekomstene ved DRA3 og DRA1 har begge flere kjente påvirkninger, blant annet er de i middels grad påvirket av punktutslipp fra renseanlegg (vann-nett.no) som gjerne gir organisk forurensing. DRA3 var i «god» tilstand, og DRA1 i «moderat» tilstand i 2017.

Den øverste stasjonen i Numedalslågen (NUM3) var i «moderat» tilstand. Vannforekomsten påvirkes i liten grad av diffus avrenning fra fulldyrket mark og spredt bebyggelse samt punktutslipp fra renseanlegg (vann-nett.no), noe som kan gi organisk forurensing og påvirke ASPT-indeksen. I 2017 var NUM3 stasjon i «god» tilstand.

Den nederste stasjonen i Otra (OTR1) var i «moderat» tilstand. Vannforekomsten påvirkes blant annet av kjemisk forurensing (i stor grad; vann-nett.no). I 2017 var OTR1 i «god» tilstand.

Den midterste stasjonen i Reisaelva (REI1) var i «moderat» tilstand. Vannforekomsten er påvirket, i liten grad, av «diffus forurensing» (vann-nett.no) som kan gi organisk forurensing. I 2017 var samme stasjon i «svært god» tilstand.

Av de 19 stasjonene som er prøvetatt tidligere var åtte (42%) i dårligere tilstand, ti (53%) i samme tilstand og en (5%) i bedre tilstand i 2020 (*Tabell 10*). REI1 var to tilstandsklasser lavere, og bare SNA3 var i en bedre tilstandsklasse i 2020 sammenlignet med tidligere. Det er betydelig flere stasjoner med forverret enn med bedre tilstand. Om dette skyldes en generell forverring eller naturlig variasjon mellom år kan vi foreløpig ikke si sikkert siden resultatene hovedsakelig kun baseres på to prøvetakinger. For å trekke sikrere konklusjoner om trender trengs det flere år med data.

Klassegrensene mellom «moderat», «god» og «svært god» tilstand for ASPT-indeksen er interkalibrert (Direktoratsgruppa, 2018). Det benyttes allikevel samme referanseverdier og klassegrenser for alle elvetyper, og det er indikasjoner, bl.a. fra overvåkingen av norske referanseelver (Sandin mfl. 2021), at dette kanskje ikke gir en presis tilstandsklassifisering for alle elvetyper eller økoregioner.

Tabell 10 Normalisert EQR (nEQR) for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på bunndyrindeksen ASPT for organisk belastning i 2020. På vannforekomstnivå er også nEQR for 2017, 2018 og 2019 oppgitt for å illustrere årlig variasjon. Fargen viser tilstandsklasse, hvor blå = svært god; grønn = god; gul = moderat; oransje = dårlig og rød = svært dårlig. Mørke grå celler indikerer usikker klassifisering grunnet få dyr i prøven (for detaljer, se kap. 4.4). Kolonnen «Endring» viser endring i tilstand fra 2017/2018/2019 til 2020, hvor antall piler markere antall tilstandsklasser endret, og retningen indikerer om endringen har vært i positiv (lilla) eller negativ (svart) retning. Blanke celler er kun undersøkt ett år eller har ikke endret tilstand. For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og koordinater, se Vedlegg 1.

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
Trysilelva	01.TRY4	0.80	01.TRY4				0.80	
	02.TRY3	0.72	02.TRY3		0,70		0.72	
	03.TRY2*	0.78	03.TRY2*		0,68		0.78	
Glomma	04.GLO3	0.55	04.GLO3	0.54			0.55	
	05.GLO2		05.GLO2	0.53			NA	
	06.GLO1		06.GLO1	0.65			NA	
Alna	07.ALN4	0.43	07.ALN4				0.43	
	08.ALN3*	0.16	08.ALN3*	0.17			0.16	
	09.ALN1	0.16	09.ALN1	0.20			0.16	
Randselva	10.RAN5*	0.77	10.RAN5*				0.77	
	11.RAN4*	0.57	11.RAN4*				0.57	
	12.RAN1*	0.50	12.RAN1*	0.65	0,65		0.50	↓
Snarumselva	13.SNA3*	0.65	13.SNA3*	0.45			0.65	↑
	14.SNA2*		14.SNA2*	NA			NA	
	15.SNA1*	0.60	15.SNA1*	0.64			0.60	↓
Drammens elva	16.DRA4*	0.43	16.DRA4*				0.43	
	17.DRA3*	0.60	17.DRA3*	0.74			0.60	↓
	19.DRA1	0.38	19.DRA1	0.55			0.38	↓
Numedals lågen	20.NUM3	0.58	20.NUM3	0.70			0.58	↓
	21.NUM2	0.68	21.NUM2	0.62			0.68	
	23.NUM0	1.00	23.NUM0				1.00	
Otra	30.OTR5*	0.38	30.OTR5*				0.38	
	31.OTR4*	0.69	31.OTR4*				0.69	
	32.OTR1*	0.43	32.OTR1*	0.66			0.43	↓
Målselv	40.MÅL4	1.00	40.MÅL4				1.00	
	41.MÅL3	1.00	41.MÅL3	1.00			1.00	
	42.MÅL2	0.78	42.MÅL2	0.78			0.78	
Reisaelva	44.REI4	1.00	44.REI4				1.00	
	45.REI1	0.58	45.REI1	1.00			0.58	↓↓
	46.REI0	0.75	46.REI0				0.75	
Altaelva	47.ALT4*	0.69	47.ALT4*				0.69	

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
	48.ALT2	0.80	48.ALT2	0.79			0.80	
	49.ALT1	0.75	49.ALT1	1.00			0.75	↓
Tanaelva	50.TAN4	1.00	50.TAN4				1.00	
	51.TAN3	1.00	51.TAN3	1.00			1.00	
	52.TAN1	1.00	52.TAN1	1.00			1.00	

* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

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

Alle vannforekomster som var egnet for klassifisering med RAMI (klare/svært klare og kalkfattige/svært kalkfattige) ble klassifisert til «svært god» tilstand (Tabell 11). De stasjonene som ble klassifisert til «svært god» tilstand i tidligere undersøkelser (2017-2018) var fortsatt i «svært god» tilstand i 2020.

Moderat kalkrike stasjoner/vannforekomster regnes ikke som forsuringfølsomme. For disse beregnes ikke nEQR av RAMI.

Tabell 11. Normalisert EQR (nEQR) for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på bunndyrindeksen RAMI for forsuringpåvirkning i 2020. På vannforekomstnivå er også nEQR for 2017, 2018 og 2019 oppgitt for å illustrere årlig variasjon. Fargen viser tilstandsklasse, hvor blå = svært god; grønn = god; gul = moderat; oransje = dårlig og rød = svært dårlig. Mørke grå celler indikerer usikker klassifisering grunnet få dyr i prøven (for detaljer, se kap. 4.4). Kolonnen «Endring» viser endring i tilstand fra 2017/2018/2019 til 2020, hvor antall piler markere antall tilstandsklasser endret, og retningen indikerer om endringen har vært i positiv (lilla) eller negativ (svart) retning. Stasjoner og vannforekomster merket «NA» er moderat kalkrike og klassifiseres ikke mht. forsuring siden de ikke anses som forsuringfølsomme. Blanke celler er kun undersøkt ett år eller har ikke endret tilstand. For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater, se Vedlegg 1.

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
Trysilva	01.TRY4	1.00	01.TRY4				1.00	
	02.TRY3	1.00	02.TRY3		1.00		1.00	
	03.TRY2*	1.00	03.TRY2*				1.00	
Glomma	04.GLO3	NA	04.GLO3	NA			NA	
	05.GLO2		05.GLO2	NA				
	06.GLO1		06.GLO1	NA				
Alna	07.ALN4	NA	07.ALN4				NA	
	08.ALN3*	NA	08.ALN3*	NA			NA	
	09.ALN1	NA	09.ALN1	NA			NA	
Randselva	10.RAN5*	NA	10.RAN5*				NA	
	11.RAN4*	NA	11.RAN4*				NA	
	12.RAN1*	NA	12.RAN1*	NA			NA	
Snarumselva	13.SNA3*	1.00	13.SNA3*	1.00			1.00	
	14.SNA2*		14.SNA2*					

Elv	Stasjon		Vannforekomst					Endring
	Rapportnavn	nEQR; 2020	Rapportnavn	nEQR; 2017	nEQR; 2018	nEQR; 2019	nEQR; 2020	
	15.SNA1*	1.00	15.SNA1*	1.00			1.00	
Drammens elva	16.DRA4*	1.00	16.DRA4*				1.00	
	17.DRA3*	1.00	17.DRA3*	1.00			1.00	
	19.DRA1	NA	19.DRA1	NA			NA	
Numedals lågen	20.NUM3	1.00	20.NUM3	1.00			1.00	
	21.NUM2	1.00	21.NUM2	1.00			1.00	
	23.NUM0	1.00	23.NUM0				1.00	
Otra	30.OTR5*	0.50	30.OTR5*				0.50	
	31.OTR4*	1.00	31.OTR4*				1.00	
	32.OTR1*	1.00	32.OTR1*	1.00			1.00	
Målselv	40.MÅL4	NA	40.MÅL4				NA	
	41.MÅL3	NA	41.MÅL3	NA			NA	
	42.MÅL2	NA	42.MÅL2	NA			NA	
Reisaelva	44.REI4	NA	44.REI4				NA	
	45.REI1	NA	45.REI1	NA			NA	
	46.REI0	NA	46.REI0	NA			NA	
Altaelva	47.ALT4*	1.00	47.ALT4*				1.00	
	48.ALT2	NA	48.ALT2	NA			NA	
	49.ALT1	NA	49.ALT1	NA			NA	
Tanaelva	50.TAN4	NA	50.TAN4				NA	
	51.TAN3	NA	51.TAN3	NA			NA	
	52.TAN1	NA	52.TAN1	NA			NA	

* Vannforekomsten er definert som sterkt modifisert (SMVF).

5.3 Vannkjemi og bunndyr - påvirkning med hensyn til gruveforurensning (Folla, Ya og Orkla)

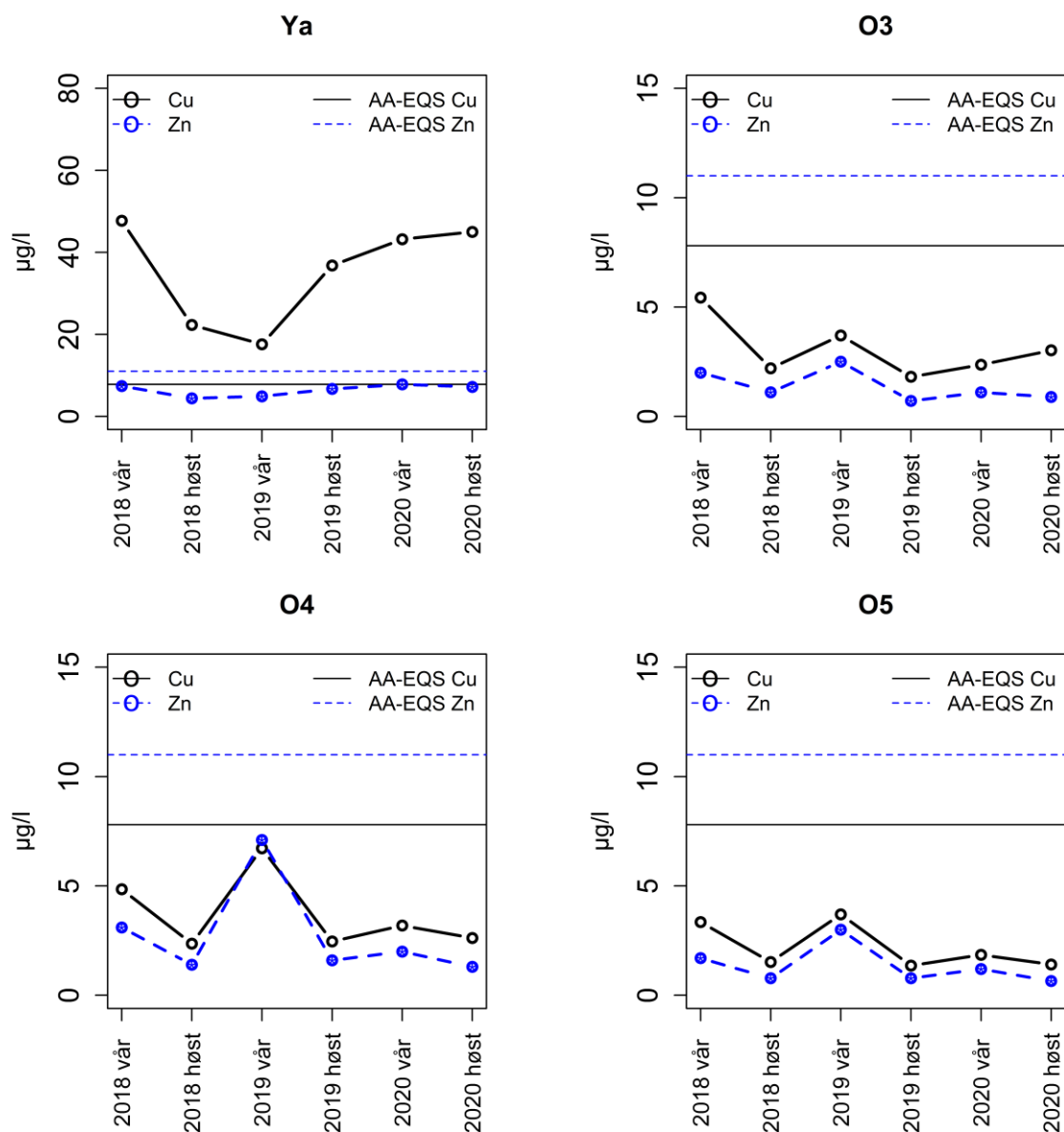
5.3.1 Vannkjemi

Vannprøver samlet inn fra utvalgte stasjoner i Folla, Orkla og Ya i perioden 2018-2020, viste at Ya (nedstrøms gamle gruvehauger) og Folla ved Folshaugmoen (F7) hadde forhøyede verdier av noen tungmetaller i forhold til forventet miljøpåvirkning (AA-EQS; *Tabell 12, Figur 6*). Vurderingen er basert på to vannprøver (ufiltrerte) pr. år (vår og høst) og viser total metallkonsentrasjon. Overskridelse av EQS-verdier ble målt for kobber i Ya (> 15,6 µg/l Cu; tilstandsklasse svært dårlig), og kobber (svært dårlig), kadmium og sink (> 60 µg/l Zn; svært dårlig om våren) i Folla på stasjon F7. Det ble målt lavere konsentrasjoner av disse tungmetallene i Folla på stasjon F4 og F5 (nedstrøms Strypbekken) sammenlignet med F7, men noe høyere konsentrasjoner enn på referansestasjon F2. De forhøyede nivåene overskrider likevel ikke grenseverdier for AA-EQS. Det ble heller ikke målt overskridelser av AA-EQS for tungmetaller i Orkla på stasjon O3, O4 og O5 (nedstrøms samløp med Ya), men noe høyere konsentrasjoner sammenlignet med Folla stasjon F2. De målte verdiene på O3-O5 antyder derfor noe tungmetallpåvirkning ved prøvetakingstidspunktene uten at dette ventes ikke å gi betydelige miljøeffekter basert på grenseverdier satt for AA-EQS. Målte tungmetallkonsentrasjoner for de fleste av stasjonene lå dermed under AA-EQS, men det må

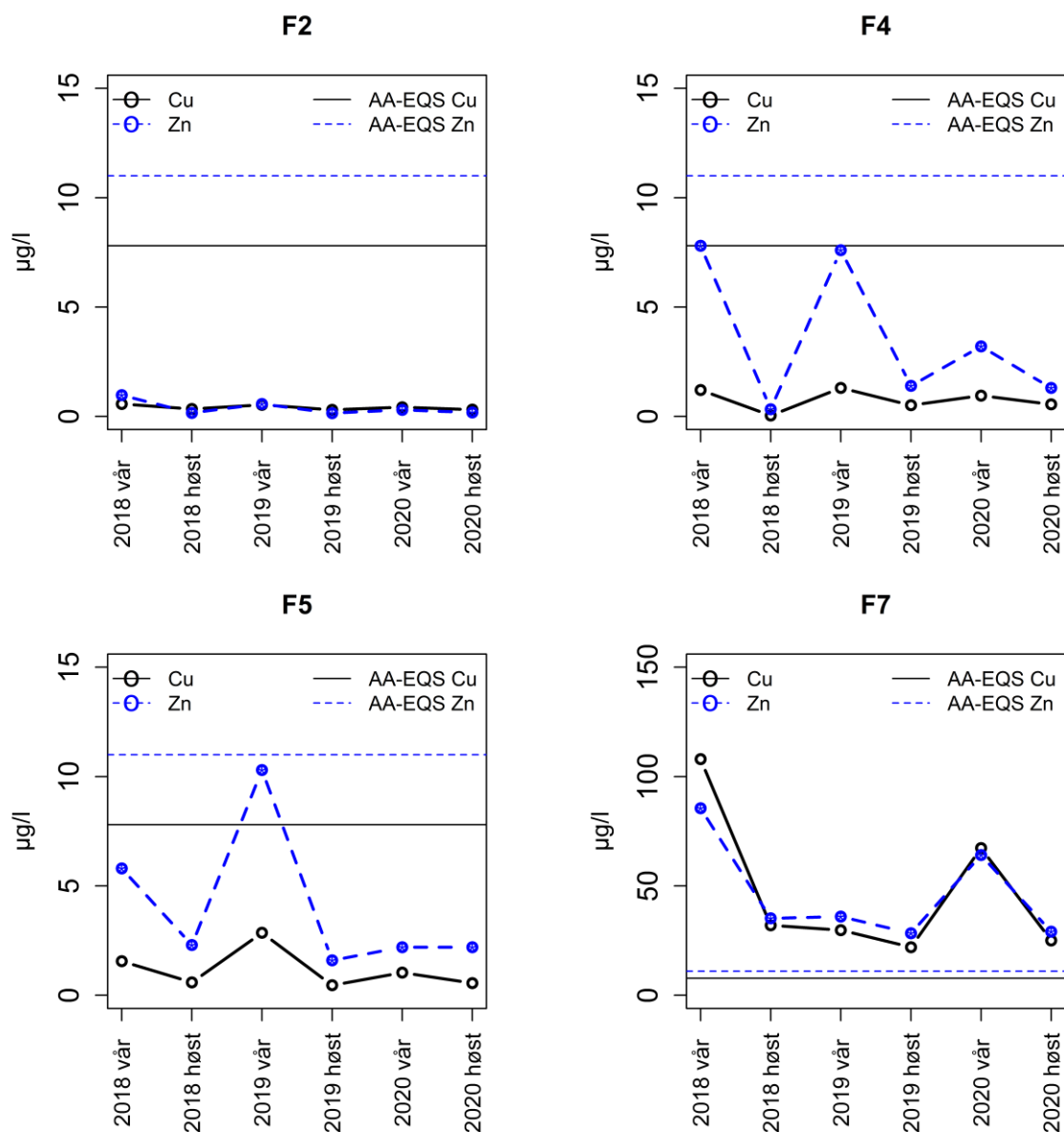
bemerket at eventuelle episoder hvor høye konsentrasjoner av metaller kan vaskes ut fra nedbørfeltet vil være vanskelig å fange opp med kun to prøvetakninger i året.

Tabell 12. Vannkjemiske målinger fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Orkla, Ya og Folla. Prøver er tatt vår og høst 2020. Verdier som overskrider AA-EQS er uthevet (laveste EQS for Cd er benyttet). «<» indikerer at det ble målt verdier under kvantifiseringsgrensen.

Stasjon	Dato	Ca mg/l	pH	TOC mg/l	TOTN µg/l	TOTP µg/l	Turbiditet FNU	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)
								(AA-EQS = 1,2 µg/l)	(AA-EQS = 0,08 µg/l)	(AA-EQS = 7,8 µg/l)	(AA-EQS = 11 µg/l)
F2	05.05.2010	7,5	7,33	3,7	90	3	< 0,3	0,01	0,04	0,4	0,3
F2	20.10.2020	6,7	7,42	2,1	85	2	< 0,3	0,01	0,04	0,3	0,2
F4	05.05.2010	13,3	7,5	4,1	99	4	0,5	0,02	0,04	1	3,2
F4	20.10.2020	9,5	7,48	2,4	110	2	< 0,3	0,02	0,04	0,6	1,3
F5	05.05.2020	17,3	7,72	3,3	140	6	2,3	0,02	0,04	1	2,2
F5	19.10.2020	13,5	7,63	2,2	130	4	< 0,3	0,01	0,04	0,6	2,2
F7	05.05.2020	19,6	7,54	3,3	160	13	4,1	0,08	0,2	67,3	64,1
F7	19.10.2020	15,3	7,6	2,2	140	6	1,7	0,04	0,09	25,1	29,1
Ya	06.05.2020	7,5	7,15	4,7	220	3	1,0	0,02	0,04	43,2	7,8
Ya	21.10.2020	5,9	7,19	3,4	96	2	0,4	0,01	0,04	45	7,2
O3	06.05.2020	9,9	7,32	4	250	3	1,4	0,01	0,04	2,4	1,1
O3	21.10.2020	7,6	7,42	2,8	140	2	0,4	0,02	0,04	3	0,9
O4	06.05.2020	9,5	7,33	4,2	360	3	1,6	0,02	0,04	3,2	2
O4	21.10.2020	8,2	7,44	3	170	3	< 0,3	0,02	0,04	2,6	1,3
O5	06.05.2020	10,3	7,38	4,3	330	4	1,4	0,02	0,04	1,9	1,2
O5	21.10.2020	7,4	7,4	3	210	3	1,1	0,03	0,04	1,4	0,7



Figur 6 Tidstrend for målte verdier av kobber (Cu) og sink (Zn) i vannprøver (ufiltrerte prøver) tatt vår og høst fra Ya or Orkla (O3, O4 og O5) i perioden 2018-2020. Heltrukket horisontal linje viser Cu AA-EQS = 7,8 µg/l og stiplet linje Zn AA-EQS = 11 µg/l. Merk ulik skala på Y-aksen for noen stasjoner. Det var høy vannføring under prøvetakingen i 2019 (Kile m.fl. 2020).

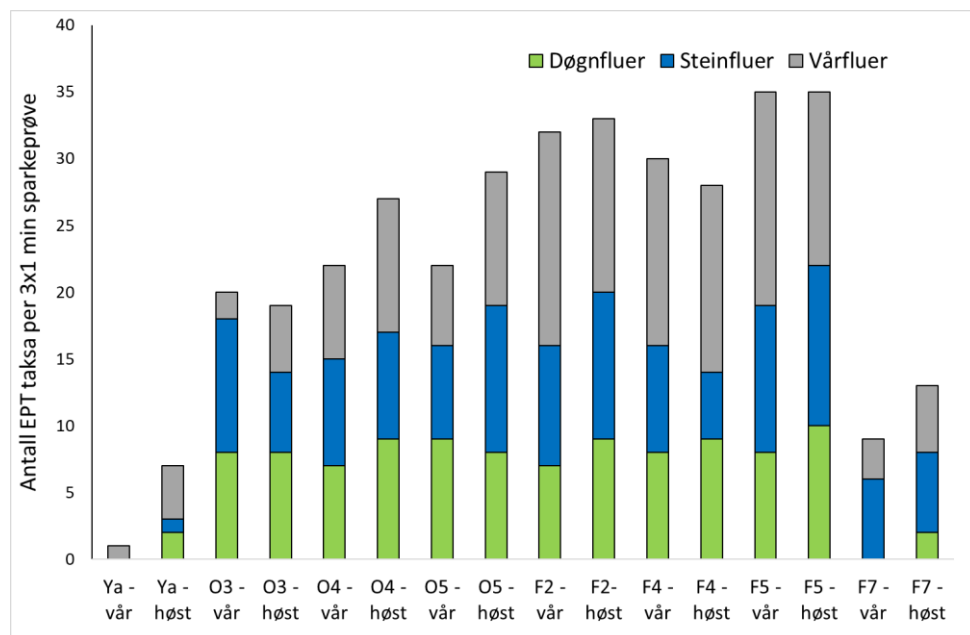


Figur 7. Tidstrend for målte verdier av kobber (Cu) og sink (Zn) i vannprøver (ufiltrerte prøver) tatt vår og høst fra Folla (F2, F4, F5 og F7) i perioden 2018-2020. Heltrukket horisontal linje viser Cu AA-EQS = 7,8 µg/l og stiplede linje Zn AA-EQS = 11 µg/l. Merk ulik skala på Y-aksen for noen stasjoner. Det var høy vannføring under prøvetakingen våren 2019 (Kile m.fl. 2020).

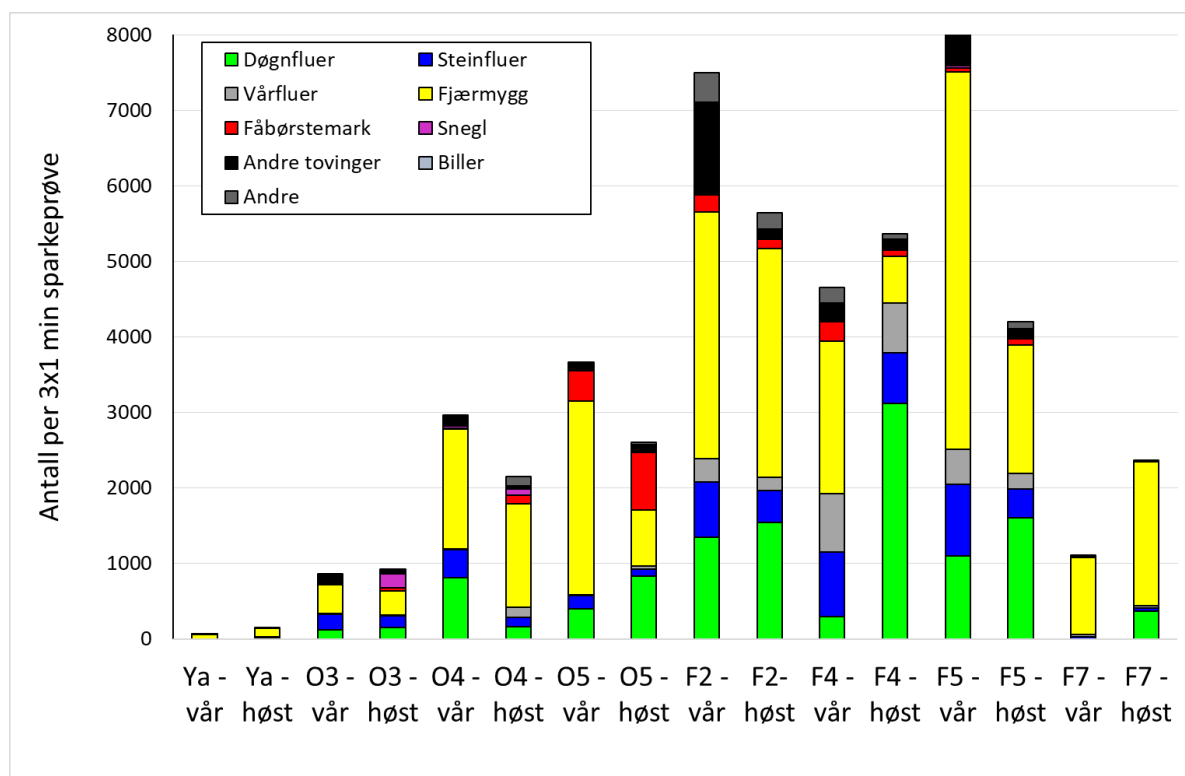
5.3.2 Bunndyr

Prøver av bunndyrsamfunn i 2020 viste at stasjonene Ya og F7 (Folla) var sterkt påvirket ved lave antall EPT-taksa og gruppesammensetning dominert av fjærmygg og andre tovinger (Figur 9; Vedlegg 12). EPT-antall i prøver fra begge stasjonene var lavest om våren, og ordenen døgnfluer var da fraværende. Det ble ikke målt åpenbar påvirkning på bunndyrsamfunn på stasjon F4 eller F5, sett i forhold til referansestasjon F2. Stasjonene O3, O4 og O5 i Orkla hadde noe redusert EPT-antall i forhold til referansestasjon F2. Det knyttes generell usikkerhet til bunndyrprøver fra disse stasjonene i Orkla på grunn av vassdragsreguleringen som i perioder kan påvirke bunndyrsamfunnene samt prøvetakingsforhold. Dette gjør det spesielt vanskelig å vurdere gruppesammensetning av bunndyr her. Tidstrender for antall EPT-taksa i prøver fra de undersøkte stasjonene i 2020 samsvarer med

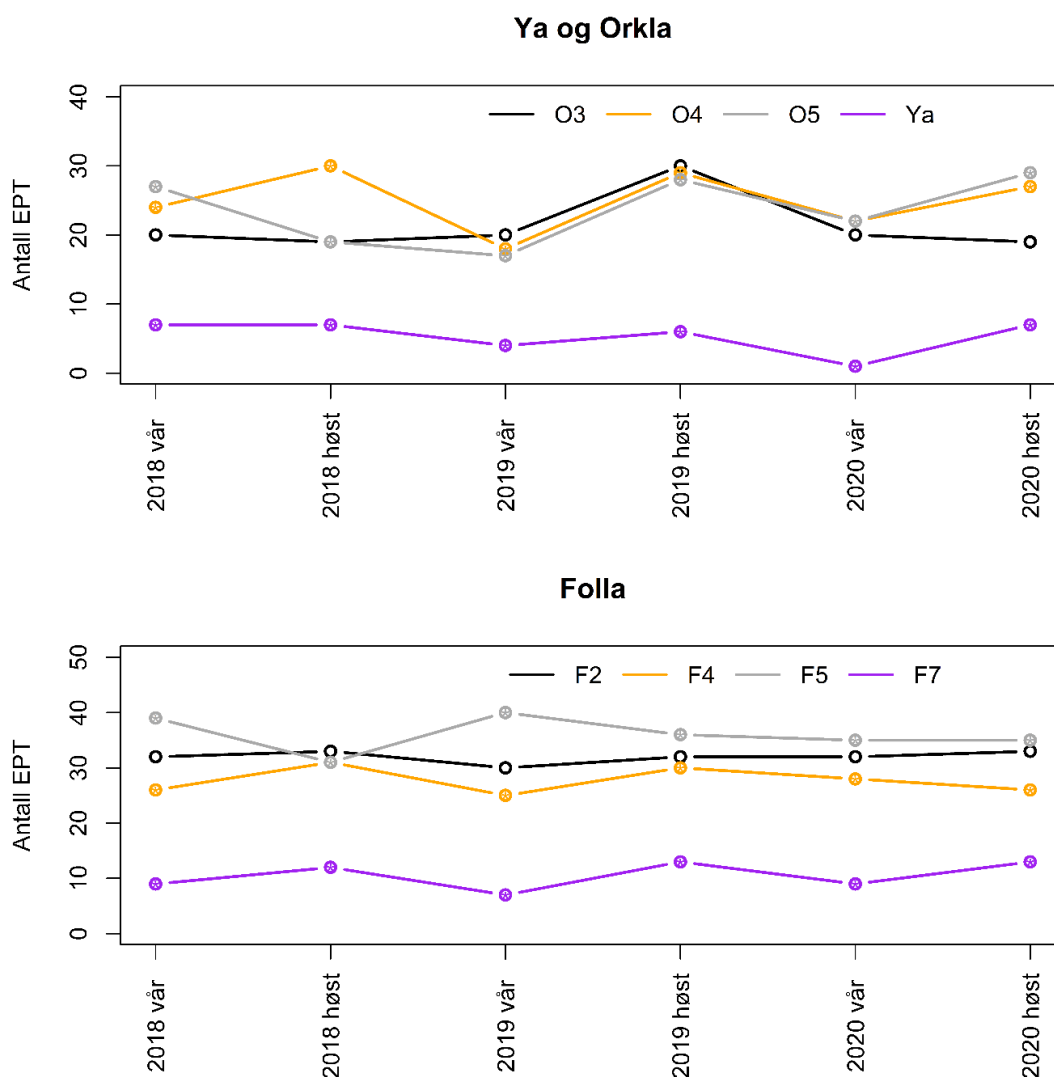
funn gjort i 2018 og 2019 (Figur 10; Kile m.fl. 2019, Kile m.fl. 2020). EPT-antall har vært nokså stabilt over tid, selv om det forekommer noe år til år variasjoner. Som i 2018-2019, ble det i Folla funnet svært store mengder polyetylenplast i bunnsubstratet nedstrøms Follidal sentrum og ned til Gjelten bru.



Figur 8. Samlet antall taksa av EPT – Ephemeroptera (døgnfluer), Plecoptera (steinfluer) og Trichoptera (vårfluer) – fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Ya, Orkla, og Folla. Prøver er tatt vår og høst 2020.



Figur 9. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene ved utvalgte prøvetakingsstasjoner i Ya, Orkla og Folla. Prøver er tatt vår og høst 2020.



Figur 10. Samlet antall taksa av EPT - Ephemeroptera (døgnfluer), Plecoptera (steinfluer) og Trichoptera (vårfluer) - fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Ya, Folla og Orkla. Prøver er tatt vår og høst i perioden 2018 – 2020 (Kile m.fl. 2019, Kile m.fl. 2020).

5.3.3 Samlet vurdering

En samlet vurdering av vannkjemiske og biologiske prøver i perioden 2018-2020 tilsier at stasjonene Ya og Folla ved F7 er sterkt gruvepåvirket (Tabell 13). De undersøkte stasjonene i Orkla som ligger nedstrøms samløpet med Ya (O3, O4 og O5), samt stasjonene i Folla som ligger nedstrøms samløpet med Strypbekken (F4 og F5), men oppstrøms F7, var også noe påvirket i form av forhøyede nivåer av tungmetaller sammenlignet med upåvirkede stasjoner.

Ya nedstrøms gamle gruvehauger og Folla nedstrøms Follidal sentrum har vært forurenset av tungmetaller langt tilbake i tid. En målsetting for Folla har vært at kobbertilførslene reduseres betydelig slik at konsentrasjonene på F7 kommer ned mot 10-15 µg/l. I perioden 2018-2020 ble det på F7 målt kobberkonsentrasjoner på 47 µg/l i gjennomsnitt (seks vannprøver; ufiltrert vann). Denne målsettingen var dermed ikke oppnådd ved de valgte prøvetakingstidspunktene. De negative effektene av tungmetallpåvirkning på stasjon F7 er tydelig, med sterkt redusert diversitet av bunndyr

og dominans av tolerante grupper (tidvis fravær av døgnfluer), slik som i Ya. Vannkjemiske undersøkelser på F4 i 2009-2010 viste konsentrasjoner over AA-EQS for kobber, kadmium og sink som følge av overløp i gruva på Tverrfjellet (Iversen 2010). Nivåene av tungmetaller var lavere i 2018-2020 (< 1 µg/l Cu og 3,6 µg/l Zn i gjennomsnitt) enn i 2009-2010, og selv om det ble tatt færre vannprøver i 2018, virker belastningen nå å være lavere (laveste målte verdi for sink overskred AA-EQS i 2009-2010, se Iversen 2010).

Tabell 13. Kvalitativ vurdering av miljøpåvirkning av gruveavrenning fra utvalgte prøvetakingsstasjoner i Folla, Ya og Orkla. Vurderingen er basert på prøver av bunndyrsamfunn og vannkjemiske målinger i perioden 2018-2020.

Stasjon	Miljøpåvirkning fra gruveavrenning
Gruve.F2	Upåvirket
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

5.4.1 Altaelva, Randselva og Reisaelva

Den økologiske tilstanden for kvalitetselement fisk ble klassifisert til «god» i Randselva og «svært god» i de nedre vannforekomstene i Altaelva og Reisaelva basert på tettheter av ungfisk (Tabell 14). «God» og «svært god» tilstand tyder på at fisketetthetene er tilfredsstillende i forhold til klassifiseringsgrunnlaget (Sandlund m.fl. 2013). I Randselva ble det fanget ørret og ørekyt; i Altaelva ble det fanget ørret og laks, og i Reisaelva ble det fanget ørret, laks, røye og steinsmett.

I tilstandsklassifiseringen er det viktig å vurdere hvor godt klassifiseringsgrunnlaget representerer de undersøkte elvene. Klassifiseringsgrunnlaget er basert på et begrenset antall 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). Av elvene som ble undersøkt i Elveovervåkingsprogrammet i 2020 var kun Randselva fra regionen som dannet grunnlaget for klassifiseringen. Hvorvidt klassifiseringsgrunnlaget «passer» til Altaelva og Reisaelva er dermed noe usikkert.

Det er også viktig å bemerke at våre undersøkelser dreier seg om tetthet av ungfisk i den nedre delen av større vassdrag. Vi har ikke tatt i betraktning andre aldersgrupper, høstbart overskudd, genetisk integritet eller tilstedeværelse og tetthet av andre arter. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har vurdert laksebestanden i Reisaelva etter kvalitetsnormen for villaks for perioden 2015-2019. Kvaliteten til bestanden, etter kvalitetsnormen, ble vurdert til «svært dårlig» i denne perioden som følge av lav oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd (Anon 2021). Altaelva ble også vurdert etter kvalitetsnormen for perioden 2015-2019. Laksebestanden oppnådde gytebestandsmålet og høstbart overskudd, men ble trukket ned til «moderat» kvalitet som følge av lavere genetisk integritet (Anon 2021). Våre undersøkelser må derfor ses på som isolerte og begrensede, da de baserer seg på undersøkelser av ungfisk i nedre del av vassdragene, på et begrenset antall stasjoner.

Gjentatte undersøkelser i årene som kommer vil kunne gi en pekepinn på om stasjonene er representative for vannforekomstene, og dermed redusere sampling-variasjonen. Det er samtidig viktig å ta alle de biologiske kvalitetselementene i betraktning for å vurdere den samlede tilstanden i vassdraget. Som diskutert i kapittel 4 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.

Det var det lite variasjon i tilstandsklasse mellom stasjonene i de tre elvene, dvs. at tetthetene i stasjonene var tilstrekkelig høye til å oppnå «god» tilstand i Randselva og «svært god» tilstand i Altaelva og Reisaelva.

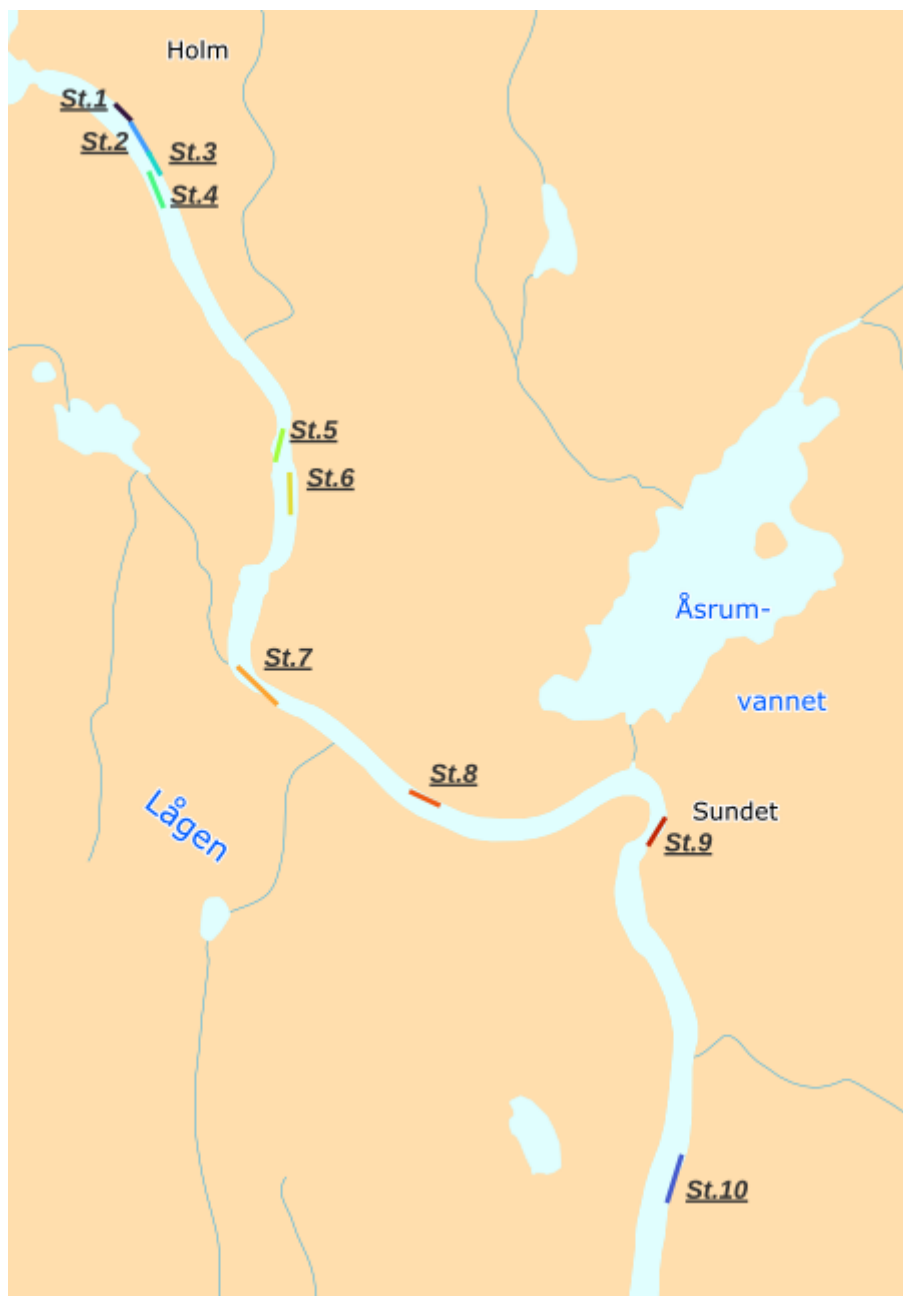
5.4.2 Numedalslågen

I Numedalslågen benyttet vi en ekspertvurdering basert på tilstedeværelse og fordeling av arter. Årsaken er at vi ikke har noen indeks som er utviklet for komplekse fiskesamfunn. Numedalslågen har en rik fiskefauna med både anadrome og stasjonære arter. Vi tok derfor utgangspunkt i hvilke arter vi forventet å finne og den relative fordelingen av arter i fangsten. Vi fisket nedenfor Holmfoss. Her har elva lav gradient, er sakteflytende og er dominert av fint substrat. Dette er ikke typiske «laksehabitat», men er egnet for flere andre arter.

Vi fanget totalt åtte arter (i synkende rekkefølge: abbor, gullbust, sandkryper, laks, gjedde, vederbuk, mort og sørv) fordelt på 126 individer, og observerte i tillegg ål og elveniøye langs de 10 undersøkte transektene (*Tabell 15*). Abbor, gullbust og sandkryper dominerte fangsten med 85 individer. Metodikken for innsamling er en utfordring i store vassdrag, og sannsynligvis en viktig årsak til at vi ikke påviste flere arter. Vi fanget ikke ørret, sik, krøkle eller ørekyt. Av disse artene var det mest overraskende å ikke fange ørret, men vi noterer at hovedstrengen ikke har typiske oppvekstområder for ørret, dvs. steinsubstrat og mye skjul.

Av en totalfangst på 126 fisk var det 17 laksunger. De beste gyte- og oppvekstområdene for laks ligger imidlertid langt oppstrøms, i området rundt Brufoss. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har vurdert laksebestanden som «dårlig» etter kvalitetsnormen for villaks i perioden 2015-2019 på grunn av dårlig genetisk integritet (Anon 2021).

Lågen er regulert med flere elvekraftverk. Elvekraftverk ved Hvitvingfoss og Skollenborg ligger lengst ned i vassdraget, men befinner seg over 40 km oppstrøms strekningen som ble undersøkt. Dette kan ha påvirket sedimenttransporten gjennom vassdraget, men hvordan og til hvilken grad er ukjent. Det er imidlertid vanlig at elvekraftverk avsnører sedimenttransporten i elver og stopper påfyll av grus til nedstrøms strekninger. Dette fører til endringer i bunnsubstratet nedenfor demningene. Hvorvidt de avfiskede strekningene er påvirket er imidlertid usikkert på grunn av avstanden og at det er naturlige trinn og sakteflytende partier i vannforekomsten. Landbruk kan også påvirke tilførselen av mengde og type substrat. Langs strekningen som ble undersøkt var det imidlertid en vegetasjonssone mellom åker og elv som kan begrense overflateavrenning og erosjon. Det er dog sannsynlig at mengden finmateriale i bunnsubstratet kan ha økt som følge av landbruk og arealinngrep.



Figur 11 Elfisketransakter (merket St.1 – St.10) som ble fisket med elfiskebåt i Numedalslågen nedstrøms Holmfoss i 2020 (Kartdata fra Kartverket).

Sandkryper (*Gobio gobio*; Figur 12) er en innført art til Norge, og eksisterer i to vassdrag (Numedalslågen og Nesheimvassdraget i Agder). Det var et stort innslag av sandkryper i fangsten vår. Arten kan konkurrere med laksunger om næring og oppholdssteder, men det antatt at konkurransevnen er relativt svak. Det er generelt uønsket med innførte arter da de kan endre konkurranseforhold i de stedegne fiskesamfunnene og spre sykdommer, og Artsdatabanken har registrert arten med høy risiko.



Figur 12 Sandkryper (*Gobio gobio*), en innført art til Norge. Foto: Knut Marius Myrvold, NINA.

Økologisk tilstand vurderes på bakgrunn av avvik fra naturtilstanden. I de fleste tilfeller er det vanskelig å vurdere hva naturtilstanden ville vært, og særlig i større vassdrag med flere påvirkninger (landbruk, bebyggelse og vannkraft). For kvalitetselement fisk har vi ikke et godt grunnlag for å si noe om avvik fra forventet artsfordeling under naturtilstanden. Vi påviste de fleste artene vi forventet å finne, hvilket taler for en foreløpig «god» økologisk tilstand for kvalitetselement fisk. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har imidlertid vurdert tilstanden for laks som «dårlig», og det er innført sandkryper til vassdraget. Disse to faktorene trekker ned helhetsbildet for kvalitetselement fisk. Med bakgrunn i dette vurderer vi tilstanden for kvalitetselement fisk som «moderat» i den undersøkte vannforekomsten i Numedalslågen.

Tabell 14. Beregnede tettheter av laksefisk og foreløpig tilstandsklassifisering på elfiskestasjoner i Altaelva, Randselva og Reisaelva i 2020. Fangst pr. fiskeomgang er gitt som ukorrigerede data (dvs. faktisk fangst per omgang), mens estimert (est.) tetthet etter utfangstmetoden (Zippin 1956) er oppgitt som individer per 100 m² og avrundet til hele fisk. Forkortelser: SE standardfeilen (feilmarginen) til tetthetsestimater, (-) data ikke tilgjengelig. Tilstandsklasse er beregnet med bakgrunn i tetthet for begge årsklasser, dvs. 0+ og eldre fisk, indikert som «alle» i tabellen.

Elv	Stasjon	Areal m ²	Art	Alders-klasse	Anadrom	Allopatrisk	Fangst per omgang	Fangbarhet (SE)	Est.tetthet (SE)	Habitatklasse (1-3)	Foreløpig tilstandsklasse
Alta	øverst	100	Laks+ørret	alle	ja	nei	9/-/-	0,52 (0,11)	17 (4)	1	God
	øverst	100	Laks+ørret	0+	ja	nei	4/-/-	0,52 (0,11)	8 (3)	1	
	midten	102	Laks+ørret	alle	ja	nei	19/14/4	0,52 (0,11)	41 (4)	3	Svært god
	midten	102	Laks+ørret	0+	ja	nei	9/10/2	0,51 (0,15)	23 (3)	3	
	nederst	108	Laks+ørret	alle	ja	nei	51/30/10	0,54 (0,07)	100 (6)	1	Svært god
	nederst	108	Laks+ørret	0+	ja	nei	29/17/7	0,52 (0,09)	59 (5)	1	
Samlet tilstandsklasse for vannforekomsten											Svært god
Randselva	øverst	84	Ørret	alle	nei	nei	7/-/-	0,90 (0,08)	8 (1)	2	God
	øverst	84	Ørret	0+	nei	nei	2/-/-	0,90 (0,08)	2 (1)	2	
	midten	140	Ørret	alle	nei	nei	16/2-	0,90 (0,08)	18 (1)	2	God
	midten	140	Ørret	0+	nei	nei	14/1/-	0,94 (0,07)	15 (0)	2	
	nederst	100	Ørret	alle	nei	nei	3/-/-	0,90 (0,08)	3 (1)	2	God
	nederst	100	Ørret	0+	nei	nei	2/-/-	0,90 (0,08)	2 (1)	2	
Samlet tilstandsklasse for vannforekomsten											God
Reisa	øverst	52.5	Laks+ørret+røye	alle	ja	nei	5/-/-	0,29 (0,10)	17 (7)	3	Svært god
	øverst	52.5	Laks+ørret+røye	0+	ja	nei	2/-/-	0,29 (0,10)	7 (4)	3	
	midten	144	Laks+ørret+røye	Alle	ja	nei	27/33/14	0,29 (0,10)	115 (30)	3	Svært god
	midten	144	Laks+ørret+røye	0+	ja	nei	9/11/8	0,24 (0,18)	49 (29)	3	
	nederst	104	Laks+ørret+røye	alle	ja	nei	25/-/-	0,29 (0,10)	87 (17)	3	Svært god
	nederst	104	Laks+ørret+røye	0+	ja	nei	1/-/-	0,29 (0,10)	3 (3)	3	
Samlet tilstandsklasse for vannforekomsten											Svært god

Tabell 15. Fordeling av arter fanget i Numedalslågen ved båtelfiske. I tillegg til de artene som ble fanget ble det observert ål og elveniøye. Stasjonsplasseringer er gitt i Vedlegg 3.

Stasjon	Abbor	Gjedde	Gullbust	Laks	Mort	Sandkryper	Sørv	Vederbuk	Sum
1 (lengst oppstrøms)	3		1	2		2			8
2	4	2						2	8
3			1	3					4
4	7	1		1		7			16
5	2		1						3
6				5		5			10
7	2	1	11			1			15
8	13	2				2			17
9	6	2	13	4	1	3			29
10 (lengst nedstrøms)	9	2	2	2			1		16
Totalt per art	46	10	29	17	1	20	1	2	126

5.5 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

5.5.1 Næringssalter

Konsentrasjoner av næringssalter ble bestemt i en rekke vannprøver gjennom året i elvene. I *Tabell 16* vises nEQR og økologisk tilstand for næringssalter (TotN og TotP). For rådata, se <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>.

Det var ikke nitrogenbegrensning i noen av vannforekomstene. Nitrogenbegrensning kan forekomme dersom forholdet Tot-N / Tot-P er lavere enn 20 (middelverdi for vekstsesongen) og summen av nitrat (NO₃) og ammonium (NH₄) er under deteksjonsgrensen (dvs. 10 µg/l) på minst ett tidspunkt gjennom vekstsesongen. TotN brukes i klassifiseringen kun dersom man kan anta nitrogenbegrensning, noe som primært forekommer i svært eutrofierte vannforekomster (Direktoratsgruppa 2018).

Tabell 16. Normalisert EQR (nEQR) og økologisk tilstand for TotN og TotP. Blå = svært god tilstand; grønn = god tilstand; oransje = dårlig tilstand. Da det ikke var nitrogenbegrensning i noen av vannforekomstene, skal TotN ikke inngå i samlet klassifisering. ID, ikke data.

Elv	Rapportnavn	TotP	TotN
Trysilelva	01.TRY4	0,69	0,92
	02.TRY3	0,86	0,93
	03.TRY2	0,91	0,92
Glomma	04.GLO3	0,85	0,70
	05.GLO2	0,63	0,72
	06.GLO1	0,71	0,71
Alna	07.ALN4	0,61	0,67
	08.ALN3	0,26	0,43
	09.ALN1	0,19	0,29
Randselva	10.RAN5	1,00	0,85
	11.RAN4	1,00	0,69
	12.RAN1	1,00	0,69
Snarumselva	13.SNA3	1,00	1,00
	14.SNA2	ID	ID
	15.SNA1	1,00	0,98
Drammens elva	16.DRA4	1,00	0,81
	17.DRA3	1,00	0,81
	18.DRA2	1,00	0,83
	19.DRA1	1,00	0,83
Numedals lågen	20.NUM3	0,93	0,90
	21.NUM2	0,65	0,73
	22.NUM1	0,65	0,73
	23.NUM0	0,65	0,75
Nidelva	24.NID4	ID	ID
	25.NID3	ID	ID
	26.NID1	ID	ID
Tovdalselva	27.TOV4	ID	ID

Elv	Rapportnavn	TotP	TotN
	28.TOV3	ID	ID
	29.TOV0	ID	ID
Otra	30.OTR5	ID	ID
	31.OTR4	ID	ID
	32.OTR1	1,00	0,90
Vikedalselva	33. KVI20_7	ID	ID
	34. KVI22_6	ID	ID
	35. KVI21_5	ID	ID
	36. KVI12_4	ID	ID
	37. KVI11_3	ID	ID
	38. KVI14_2	ID	ID
	39. KVI17_1	0,97	0,80
Målselv	40.MÅL4	ID	ID
	41.MÅL3	1,00	1,00
	42.MÅL2	1	1,00
	43.MÅL0	0,78	1,00
Reisaelva	44.REI4	1,00	1,00
	45.REI1	1,00	1,00
	46.REI0	1,00	1,00
Altaelva	47.ALT4	ID	ID
	48.ALT2	1,00	1,00
	49.ALT1	1,00	1,00
Tanaelva	50.TAN4	1,00	0,98
	51.TAN3	1,00	1,00
	52.TAN1	0,99	1,00

Miljømålet om «god» eller bedre tilstand for eutrofi ble oppnådd med hensyn til TotP og TotN i alle stasjonene, med unntak av to stasjoner i nedre del av Alna (08.ALN3 og 09.ALN1) hvor tilstandene varierte fra «svært dårlig» til «moderat». I nedre del av Alna er det kjente punktutslipp fra spillvannoverløp og feilkoblinger i ledningsnett, som tilfører næringssalter til elva (Nesheim mfl. 2020).

5.5.2 pH

Forsuringsparameteren pH kunne bare benyttes til klassifisering i noen elver i Innlandet og Viken, da de andre elvene var enten anadrome (mangler klassegrenser), moderat kalkrike (anses ikke som forsuringssensitive) eller vi manglet data. En oversikt over nEQR-verdier for pH i stasjoner i disse elvene er vist i *Tabell 17*. For rådata, se <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no>.

Tabell 17. Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for pH ved stasjoner i Trysilelva, Snarumselva, Drammenselva og Numedalslågen. Blå = svært god tilstand.

Elv	Rapportnavn	nEQR for pH
Trysilelva	01.TRY4	0,96
	02.TRY3	1,00
	03.TRY2	1,00
Snarumselva	13.SNA3	0,88
	15.SNA1	0,87
Drammenselva	16.DRA4	1,00
Numedalslågen	20.NUM3	0,81

Alle stasjonene var i «svært god» tilstandsklasse mht. pH.

5.6 Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer

Konsentrasjonen av metaller ble kun bestemt i de såkalte RID-elvene: Glomma (06.GLO1), Alna (09.ALN1), Drammenselva (19.DRA1), Numedalslågen (23.NUM0), Otra (32.OTR1), Vikedalselva (39.KVI17_1), Målselv (43.MÅL0), Alta (49.ALT1) og Tana (52.TAN1). Stasjonene er plassert nederst i elvene, men så høyt oppe at de ikke er påvirket av sjøvannsinnslag. Arsen, krom, kobber og sink er vannregionspesifikke stoffer og inngår i klassifisering av økologisk tilstand, mens kvikksølv, kadmium, nikkel og bly er prioriterte stoffer og inngår i den kjemiske tilstandsklassifiseringen.

5.6.1 Vannregionspesifikke stoffer

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

I elvene var det kun overskridelser av grenseverdier for Zn i Alna og Numedalslågen. I Alna ble AA-EQS og MAC-EQS overskredet. Høyeste Zn-konsentrasjon som ble målt i Alna var på 29,7 µg/l. I Numedalslågen var gjennomsnittlig Zn-konsentrasjon godt under 11 µg/l, men i en vannprøve var konsentrasjonen på 11,8 µg/l. Miljømålet i disse to vannforekomstene ble da ikke oppnådd mht. de vannregionspesifikke stoffene. Det må bemerkes at vannprøvene er ufiltrerte, og sammenligning av grenseverdier og målte konsentrasjoner skal vurderes på vannprøver som er filtrerte (0,45 µm). Dersom vannprøvene var filtrerte, ville konsentrasjonene vært lavere. Da konsentrasjonen av Zn var så vidt over MAC-EQS i den ene vannprøven fra Numedalslågen (AA-EQS og MAC-EQS har lik verdi), kan det være mulig at konsentrasjonen av Zn i vannprøven ville vært under MAC-EQS dersom den ble filtrert, da de andre målingene var godt under MAC-EQS.

Tabell 18. Gjennomsnittskonsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i nedre del av utvalgte elver. Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner (ufiltrerte prøver). Vannprøver hvor konsentrasjoner av metaller var under AA-EQS og MAC-EQS er farget grønt. Vannprøver hvor AA-EQS og/eller MAC-EQS ble overskredet er farget gult. Standardavviket til målingene er gitt i parentes (n=4) «<», indikerer at i en eller flere vannprøver ble metallet målt i konsentrasjoner under kvantifiseringsgrensen. Halve kvantifiseringsgrensen ble da benyttet til å beregne gjennomsnittskonsentrasjoner.

Elv	Rapportnavn	As (µg/l)	Cr (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)
Glomma	06.GLO1	0,2 (0,1)	0,4 (0,4)	1,5 (0,3)	2,6 (0,8)
Alna	09.ALN1	0,4 (0,1)	0,7 (0,5)	4,1 (2,4)	14,7 (8,7)
Drammenselva	19.DRA1	0,2 (0,1)	0,2 (0,1)	0,8 (0,4)	2,1 (1,2)
Numedalslågen	23.NUM0	0,3 (0,2)	0,3 (0,3)	0,9 (0,5)	5,3 (3,8)
Otra	32.OTR1	0,13 (0,04)	0,10 (0,03)	0,4 (0,1)	2,7 (0,8)
Vikedalselva	39.KVI17_1	0,21 (0,05)	0,06 (0,02)	0,4 (0,2)	2,1 (0,9)
Målselv	43.MÅLO	0,05 (0,02)	0,2 (0,1)	0,8 (0,6)	1,0 (0,7)
Altaelva	49.ALT1	0,11 (0,02)	0,22 (0,04)	0,5 (0,1)	< 0,17 (0,01)
Tanaelva	52.TAN1	0,1 (0,1)	0,3 (0,1)	0,6 (0,6)	1,3 (0,8)
Grenseverdier (µg/l)					
AA-EQS		0,5	3,4	7,8	11,0
MAC-EQS		8,5	3,4	7,8	11,0

5.6.2 Prioriterte stoffer

I Tabell 19 vises gjennomsnittlige konsentrasjoner av prioriterte stoffer (metaller) i vann fra ni elver. Konsentrasjonene er klassifisert med hensyn til grenseverdiene (AA-EQS og MAC-EQS) gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018). For rådata, se <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no>.

I alle elvene var konsentrasjonene av prioriterte stoffer i vann godt under AA-EQS (for Hg er det samme verdi for AA-EQS og MAC-EQS). God kjemisk tilstand ble dermed oppnådd i disse vannforekomstene.

Tabell 19. Gjennomsnittskonsentrasjoner av prioriterte stoffer i vannforekomster i nedre del av utvalgte elver. Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner (ufiltrerte prøver). Standardavvik til målingene er gitt i parentes (n=4). Konsentrasjoner under AA-EQS er markert i blått. «<» indikerer at i en eller flere vannprøver ble metallet målt i konsentrasjoner under kvantifiseringsgrensen. Halve kvantifiseringsgrensen ble da benyttet til å beregne gjennomsnittskonsentrasjoner. Laveste AA-EQS for Cd ble benyttet.

Elv	Rapportnavn	Cd (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Pb (µg/l)
Glomma	06.GLO1	0,008 (0,002)	< 0,002 (0,002)	0,8 (0,2)	0,2 (0,1)
Alna	09.ALN1	0,04 (0,02)	< 0,0005*	1,0 (0,4)	0,9 (0,9)
Drammenselva	19.DRA1	0,009 (0,005)	< 0,002 (0,003)	0,5 (0,2)	0,2 (0,2)
Numedalslågen	23.NUM0	0,03 (0,02)	< 0,0008 (0,0003)	0,5 (0,3)	0,6 (0,7)
Otra	32.OTR1	0,02 (0,01)	< 0,001 (0,001)	0,4 (0,1)	0,3 (0,1)
Vikedalselva	39. KVI17_1	0,012 (0,003)	< 0,0006 (0,0002)	0,3 (0,1)	0,2 (0,1)
Målselv	43.MÅLO	< 0,002	<0,0006	0,4 (0,2)	0,05 (0,03)
Altaelva	49.ALT1	< 0,003*	< 0,0005*	0,2 (0,2)	0,01 (0,01)
Tanaelva	52.TAN1	< 0,004	< 0,0005*	0,42 (0,07)	0,03 (0,02)
Grenseverdier (µg/l)					
AA-EQS		0,08	0,07	4	1,2
MAC-EQS		0,45	0,07	34	14

* Alle vannprøvene ble målt i konsentrasjoner under kvantifiseringsgrense.

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. Begroingsindeksen PIT er for eksempel utviklet for å måle effekter av eutrofiering, 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 kapitlet om bunndyr (kapittel 5.2.2). HBI2, som også måler effekter av organisk belastning, inkluderes ikke i totalvurderingen siden antall prøvetakninger pr. år ikke er i henhold til veileder. For eutrofiering og forsuring, derimot, benyttes det flere ulike indekser og kvalitetselementer, og disse er dermed beskrevet under flere delkapitler i kapittel 5. For å få en samlet oversikt over eutrofierings- og forsuringsbelastningen i elvene er derfor alle indekser som beskriver disse to påvirkningene samlet i hvert sitt underkapittel her. De vannregionspesifikke stoffene angir miljøgiftpåvirkning og 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 næringssalter resulterer i økt alge- og plantevekst. Påvirkningen er altså økte tilførsler av næringssalter, 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 næringssalttilførsler.

For samlet eutrofieringstilstand er det her benyttet PIT-indeksen for begroingsalger og den fysisk-kjemiske eutrofieringsparameteren total fosfor (TotP). Total nitrogen inkluderes kun i samlet tilstandsklassifisering der det antas at nitrogen kan være begrensende vekstparameter. Dette er her definert som at $\text{TotN/TotP} \leq 20$ og at konsentrasjonen av $\text{NO}_3 + \text{NH}_4 \leq 10 \mu\text{g N/L}$ for minst to av sommermånedene mai-september (juni til september nord for Saltfjellet). Dette var ikke tilfelle for noen av vannforekomstene, og TotN ble derfor utelatt fra den samlede tilstandsklassifiseringen.

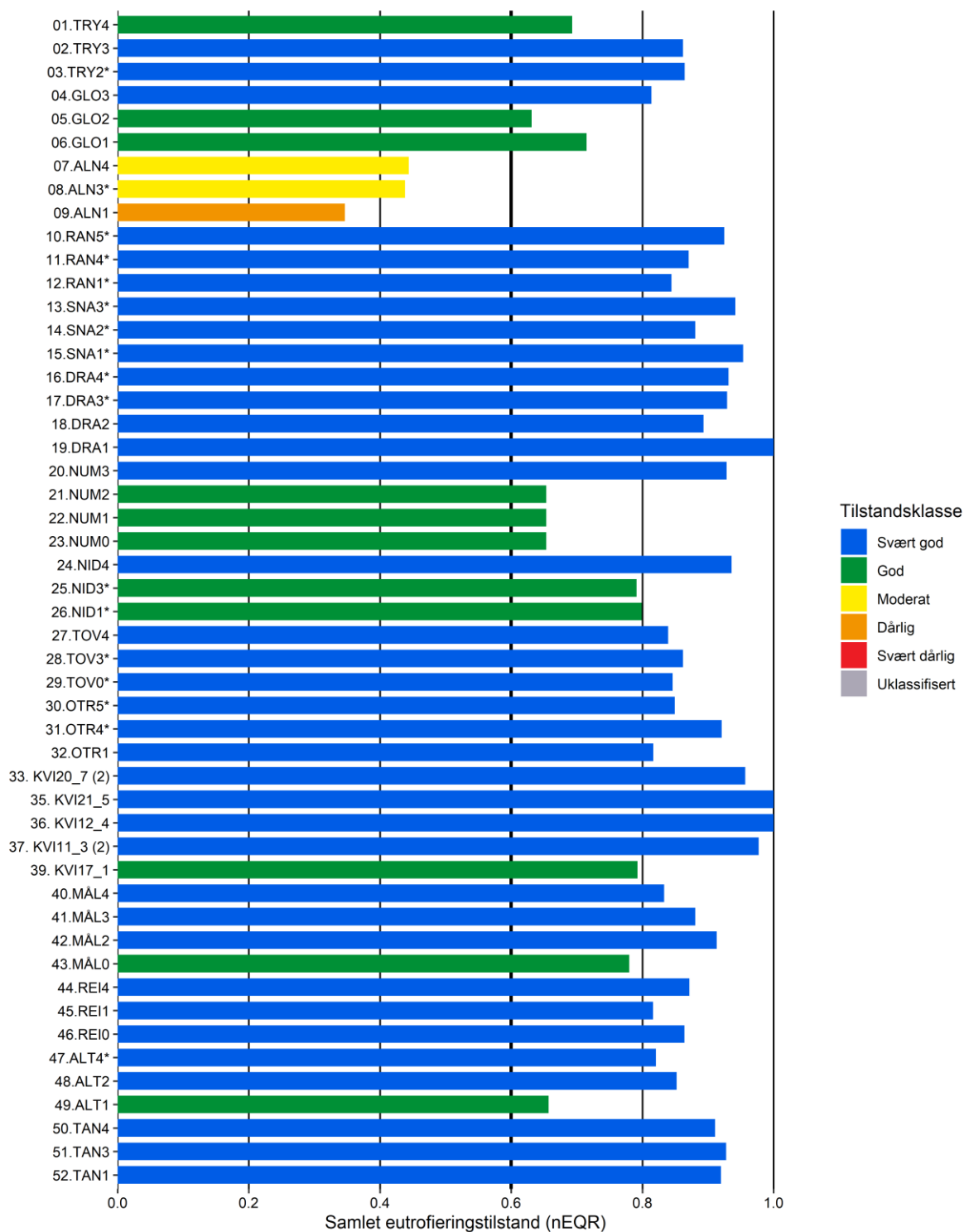
Eutrofiering og organisk belastning henger ofte sammen: Utslipp av organisk stoff har ofte også forhøyede næringssaltkonsentrasjoner, og det er også slik at ved høyt næringssaltutslipp vil man kunne få høy primærproduksjon og dertil hørende høy nedbryting av organisk materiale. Dette medfører at eutrofiering 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 næringssalter, men på oksygenvinn som resultat av nedbryting av organisk materiale. Organisk belastning (ASPT) er behandlet i kapittel 5.2.2.

Totalt oppnådde 47 vannforekomster miljømålet gitt i vannforskriften om «god» eller «svært god» økologisk tilstand, mens de resterende tre vannforekomstene var i «moderat» eller «dårlig» tilstand basert på de eutrofieringsrelevante parameterne PIT og TotP (*Figur 13 og Tabell 20*). De fleste vannforekomstene var i store eller middels store vassdrag med høy fortynningsevne, så til tross for jordbrukspåvirkning, spesielt i nedre del av flere av vassdragene, så har tilførslene av næringssalter i stor grad vært innenfor vannforekomstenes tålegrenser. Alna er derimot en relativt liten elv, som renner gjennom Oslo by, der urban påvirkning og påvirkning fra veier, industri og spredte avløp

gjenspeiler tilstanden på elven: De to øverste vannforekomstene ble klassifisert til «moderat» tilstand, mens den nederste vannforekomsten ble klassifisert til «dårlig» tilstand.

I en sammenslåing av parameterne PIT og TotP, er PIT utslagsgivende for klassifiseringen av 41 vannforekomster, mens TotP er utslagsgivende for 9 vannforekomster (*Tabell 20*). Generelt er det veldig god overenstemmelse mellom PIT og TotP. Kun ved få tilfeller havner de i ulike tilstandsklasser og da aldri mer enn en tilstandsklasse fra hverandre.

Tidligere års undersøkelser gir omtrent de samme resultatene som for 2020. Av 32 gjenbesøkte vannforekomster har kun seks endret tilstand, og maksimalt med én tilstandsklasse (*Tabell 20*). Fire vannforekomster har endret tilstand fra «svært god» til «god», mens to har forbedret tilstand fra henholdsvis «dårlig» til «moderat» og «moderat» til «god». Endringene i nEQR er såpass små at de mest sannsynlig skyldes samplingvariasjon og/eller årlig variasjon i faktorer som vannføring, flom og tørke.



Figur 13. Samlet tilstand for de eutrofieringsrelevante parameterne PIT og TotP for 47 vannforekomster i 2020. 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 20. Samlet oversikt over eutrofieringsrelevante parametere i henhold til vannforskriften for 2020 og 2017 (2018/2019). Samlet eutrofieringstilstand for vannforekomstene er basert på begroingsalger (PIT) og det fysisk-kjemiske kvalitetselementet TotP (total fosfor), og er oppgitt i nEQR. Ingen av elvene antas å være nitrogenbegrensede og total nitrogen er derfor ikke med i den samlede vurderingen av eutrofitilstand. ID = ikke data.

Elv	Rapportnavn	PIT	TotP	Samlet eutrofieringstilstand 2020	Bestemmende indeks/parameter	Samlet eutrofieringstilstand 2017 (2018, 2019)
Trysilvelva	01.TRY4	0,89	0,69	0,69	TotP	ID
	02.TRY3	0,88	0,86	0,86	TotP	0,92**
	03.TRY2*	0,86	0,91	0,86	PIT	0,89**
Glomma	04.GLO3	0,81	0,85	0,81	PIT	0,90
	05.GLO2	0,68	0,63	0,63	TotP	0,81
	06.GLO1	0,71	0,71	0,71	PIT	0,81
Alna	07.ALN4	0,44	0,61	0,44	PIT	ID
	08.ALN3*	0,44	0,26	0,44	PIT	0,40
	09.ALN1	0,35	0,19	0,35	PIT	0,38
Randselva	10.RAN5*	0,92	1,00	0,92	PIT	ID
	11.RAN4*	0,87	1,00	0,87	PIT	ID
	12.RAN1*	0,84	1,00	0,84	PIT	0,89
Snarumselva	13.SNA3*	0,94	1,00	0,94	PIT	0,96
	14.SNA2*	0,88	ID	0,88	PIT	0,85
	15.SNA1*	0,95	1,00	0,95	PIT	ID
Drammens elva	16.DRA4*	0,93	1,00	0,93	PIT	ID
	17.DRA3*	0,93	1,00	0,93	PIT	0,83
	18.DRA2	0,89	1,00	0,89	PIT	0,90
	19.DRA1	ID	1,00	1,00	TotP	ID
Numedals lågen	20.NUM3	0,94	0,93	0,93	TotP	0,93
	21.NUM2	0,91	0,65	0,65	TotP	0,67
	22.NUM1	ID	0,65	0,65	TotP	0,61
	23.NUM0	0,83	0,65	0,65	TotP	ID
Nidelva	24.NID4	0,94	ID	0,94	PIT	ID
	25.NID3*	0,79	ID	0,79	PIT	0,92
	26.NID1*	0,80	ID	0,80	PIT	0,85
Tovdalselva	27.TOV4	0,84	ID	0,84	PIT	ID
	28.TOV3*	0,86	ID	0,86	PIT	0,81
	29.TOV0*	0,85	ID	0,85	PIT	ID
Otra	30.OTR5*	0,85	ID	0,85	PIT	ID
	31.OTR4*	0,92	ID	0,92	PIT	ID
	32.OTR1	0,82	1,00	0,82	PIT	0,86
Vikedalselva	33.KVI20_7 (2)	0,96	ID	0,96	PIT	0,97**
	35.KVI21_5	1,00	ID	1,00	PIT	1,00**
	36.KVI12_4	1,00	ID	1,00	PIT	1,00**
	37.KVI11_3 (2)	0,98	ID	0,98	PIT	0,92**
	39.KVI17_1	0,79	0,97	0,79	PIT	0,77**
Målselv	40.MÅL4	0,83	ID	0,83	PIT	ID
	41.MÅL3	0,88	1,00	0,88	PIT	0,92
	42.MÅL2	0,91	1,00	0,91	PIT	0,91
	43.MÅL0	ID	0,78	0,78	TotP	ID

Elv	Rapportnavn	PIT	TotP	Samlet eutrofieringstilstand 2020	Bestemmende indeks/parameter	Samlet eutrofieringstilstand 2017 (2018, 2019)
Reisaelva	44.REI4	0,87	1,00	0,87	PIT	ID
	45.REI1	0,82	1,00	0,82	PIT	0,91
	46.REI0	0,86	1,00	0,86	PIT	ID
Altaelva	47.ALT4*	0,82	ID	0,82	PIT	ID
	48.ALT2	0,85	1,00	0,85	PIT	0,84
	49.ALT1	0,66	1,00	0,66	PIT	0,58
Tanaelva	50.TAN4	0,91	1,00	0,91	PIT	0,92
	51.TAN3	0,93	1,00	0,93	PIT	0,92
	52.TAN1	0,92	0,99	0,92	PIT	0,87

*Vannforekomsten er definert som SMVF.

**Data fra 2018/2019.

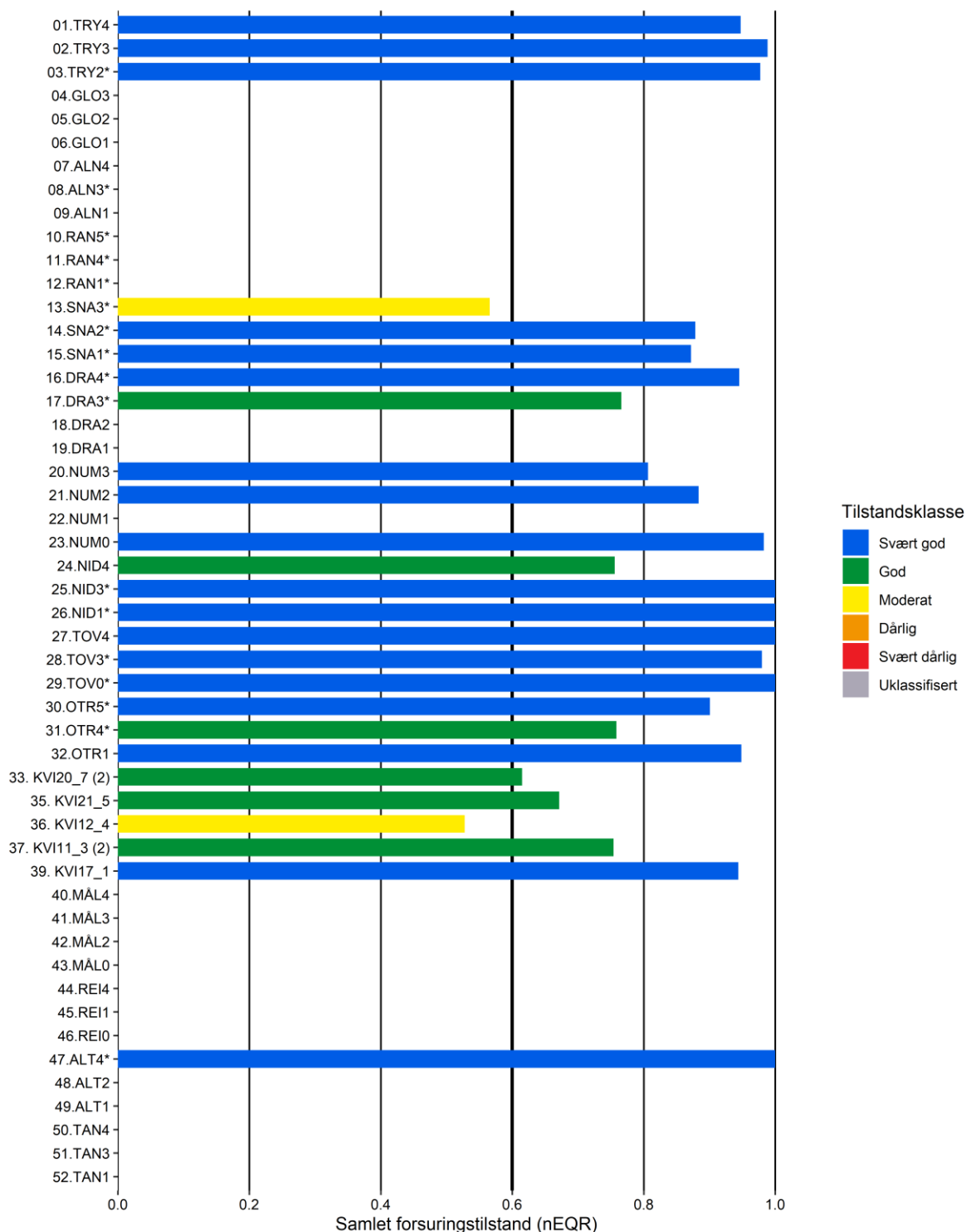
6.2 Forsuring

For samlet forsuringstilstand er følgende parametere/indekser benyttet: AIP-indeksen for begroingsalger, RAMI-indeksen for bunndyr og pH-målinger gjennom året.

Totalt oppnådde 24 av vannforekomstene målet om «god» eller «svært god» økologisk tilstand med hensyn til forsuring, mens to vannforekomster var i «moderat» tilstand (*Figur 14 og Tabell 21*). De resterende 24 vannforekomstene var moderat kalkrike og er derfor ikke tilstandsklassifisert med tanke på forsuring.

Ved en sammenslåing av de forsuringsrelevante parameterne AIP, RAMI og pH, så var AIP utslagsgivende i klassifiseringen for 24 vannforekomster og pH for 2 vannforekomster (*Tabell 21*).

Resultatene for de ulike kvalitetselementene samsvarer svært godt når det gjelder forsuring. Kun ved ett tilfelle var det mer enn én tilstandsklasse forskjell mellom indeksene. For denne var AIP bestemmende. AIP var faktisk bestemmende for samtlige stasjoner som var i «god» og «moderat» tilstand, mens RAMI og pH i disse tilfellene viste svært god tilstand (pH var kun analysert for en av disse stasjonene). Slike forskjeller mellom begroingsalger og bunndyr kan forventes, særlig i pH-intervallet fra 5,5 til 7. Årsaken er at begroingsalger er mer sensitive for forsuring enn bunndyr i dette pH-intervallet: En reduksjon i pH fra for eksempel 7 til 6 påvirker bikarbonatsystemet, og dermed andelen CO₂ 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. For pH vurderes også verdier mellom 6 og 7 som «svært god» tilstand for de aller fleste vanttper. I for eksempel vannforekomstene SNA3, DRA3 og OTR4 indikerer pH «svært god» tilstand. Modellert pH basert på AIP i de samme vannforekomstene ligger mellom 5,9 og 7, og fører til hhv. «moderat» tilstand på førstnevnte og «god» tilstand på de to sistnevnte stasjonene basert på AIP. Men pH-verdiene (som ligger mellom 6 og 7) har altså liten effekt på bunndyrsamfunnet, som indikerer «svært god» tilstand.



Figur 14. Samlet tilstand for forsuringrelevante parametere for 47 vannforekomster i 2020. Svart, tykk vertikal linje markerer grensen mellom «moderat» og «god» økologisk tilstand. Tall i parentes på stasjonsnavn viser antall stasjoner som er prøvetatt i vannforekomster der det er flere enn 1 stasjon. Manglende søyler skyldes at vannforekomstene er moderat kalkrike og dermed ikke klassifisert for forsuring.

Data fra 2017, 2018 og 2019 viser i stor grad de samme trendene som i 2020. Av 16 klassifiserte stasjoner har seks endret tilstandsklasse, og bare én har endret tilstand med to klasser (Tabell 21).

Dette gjelder NID3, og årsaken er at det ble benyttet en annen vanntype i 2017 sammenlignet med 2020 grunnet mangelfulle data fra 2017. Det er altså ingen markant forskjell i algesamfunnet mellom årene. Hadde samme vanntype blitt benyttet i 2017 som i 2020, ville tilstanden vært «svært god» begge år.

Tabell 21. Samlet oversikt over forsuringrelevante parametere i henhold til vannforskriften for 2020 og 2017 (2018/2019). Samlet forsuringstilstand for vannforekomstene er basert på begroingsalger (AIP), bunndyr (RAMI) og det fysisk-kjemiske kvalitetselementet pH, og er oppgitt i nEQR. 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). ID = ikke data.

Elv	Rapportnavn	AIP	RAMI	pH	Samlet forsuringstilstand 2020	Bestemmende indeks/parameter	Samlet forsuringstilstand 2017 (2018, 2019)
Trysilelva	01.TRY4	0,95	1,00	0,96	0,95	AIP	ID
	02.TRY3	0,99	1,00	1,00	0,99	AIP	0,95***
	03.TRY2*	0,98	1,00	1,00	0,98	AIP	0,94***
Glomma	04.GLO3	NA	NA	NA	NA		NA
	05.GLO2	NA	NA	NA	NA		NA
	06.GLO1	NA	NA	NA	NA		NA
Alna	07.ALN4	NA	NA	NA	NA		NA
	08.ALN3*	NA	NA	NA	NA		NA
	09.ALN1	NA	NA	NA	NA		NA
Randselva	10.RAN5*	NA	NA	NA	NA		NA
	11.RAN4*	NA	NA	NA	NA		NA
	12.RAN1*	NA	NA	NA	NA		NA
Snarumselva	13.SNA3*	0,57	1,00	0,88	0,57	AIP	0,33
	14.SNA2*	0,88	ID	ID	0,88	AIP	0,83
	15.SNA1*	0,91	1,00	0,87	0,87	pH	ID
Drammens elva	16.DRA4*	0,95	1,00	1,00	0,95	AIP	ID
	17.DRA3*	0,77	1,00	NA	0,77	AIP	0,81
	18.DRA2	NA	NA	NA	NA		NA
	19.DRA1	ID	ID	NA	ID		NA
Numedals lågen	20.NUM3	0,91	1,00	0,81	0,81	pH	0,74
	21.NUM2	0,88	1**	NA	0,88	AIP	0,77
	22.NUM1	ID	ID	NA	ID		0,85
	23.NUM0	0,98	1**	NA	0,98	AIP	ID
Nidelva	24.NID4	0,76	ID	ID	0,76	AIP	ID
	25.NID3*	1,00	ID	ID	1,00	AIP	0,60
	26.NID1*	1,00	ID	ID	1,00	AIP	0,61
Tovdalselva	27.TOV4	1,00	ID	ID	1,00	AIP	ID
	28.TOV3*	0,98	ID	ID	0,98	AIP	1,00
	29.TOV0*	1,00	ID	ID	1,00	AIP	ID
Otra	30.OTR5*	0,90	0,50**	ID	0,90	AIP	ID
	31.OTR4*	0,76	1,00	ID	0,76	AIP	ID
	32.OTR1	0,95	1,00	NA	0,95	AIP	0,92
Vikedalselva	33. KVI20_7 (2)	0,61	ID	ID	0,61	AIP	0,62***
	35. KVI21_5	0,67	ID	ID	0,67	AIP	0,63***
	36. KVI12_4	0,53	ID	ID	0,53	AIP	0,60***

Elv	Rapportnavn	AIP	RAMI	pH	Samlet forsureningstilstand 2020	Bestemmende indeks/parameter	Samlet forsureningstilstand 2017 (2018, 2019)
	37. KVI11_3 (2)	0,75	ID	ID	0,75	AIP	0,75***
	39. KVI17_1	0,94	ID	ID	0,94	AIP	1,00***
Måselv	40.MÅL4	NA	NA	ID	NA		NA
	41.MÅL3	NA	NA	NA	NA		NA
	42.MÅL2	NA	NA	NA	NA		NA
	43.MÅL0	ID	ID	NA	ID		NA
Reisaelva	44.REI4	NA	NA	NA	NA		NA
	45.REI1	NA	NA	NA	NA		NA
	46.REI0	NA	NA	NA	NA		NA
Altaelva	47.ALT4*	1,00	1,00	ID	1,00	AIP	ID
	48.ALT2	NA	NA	NA	NA		NA
	49.ALT1	NA	NA	NA	NA		NA
Tanaelva	50.TAN4	NA	NA	NA	NA		NA
	51.TAN3	NA	NA	NA	NA		NA
	52.TAN1	NA	NA	NA	NA		NA

*Vannforekomsten er definert som SMVF.

**For få dyr i prøvene til en sikker klassifisering.

***Data fra 2018/2019.

7 Samlet økologisk og kjemisk tilstand

Her presenteres en oversikt over samlet økologisk og kjemisk tilstand for de 50 vannforekomstene som ble undersøkt i 2020 (*Figur 15, Figur 16 og Tabell 22*). Dette er ekskludert de vannforekomstene der kun gruvepåvirkning ble undersøkt.

Totalt oppnådde 14 vannforekomster «svært god» og 20 vannforekomster «god» økologisk tilstand basert på en totalvurdering av alle undersøkte indekser og parametere. Av de resterende 16 vannforekomstene havnet 13 i «moderat», én i «dårlig» og to i «svært dårlig» økologisk tilstand (*Tabell 22*). I de fleste vannforekomstene var biologiske indekser avgjørende for klassifiseringen, med noen unntak der total fosfor og vannregionspesifikke stoffer var avgjørende. PIT, ASPT og AIP var bestemmende for henholdsvis 17, 20 og åtte vannforekomster, mens total fosfor og vannregionspesifikke stoffer (Zn) var avgjørende for hhv. fire og én vannforekomst.

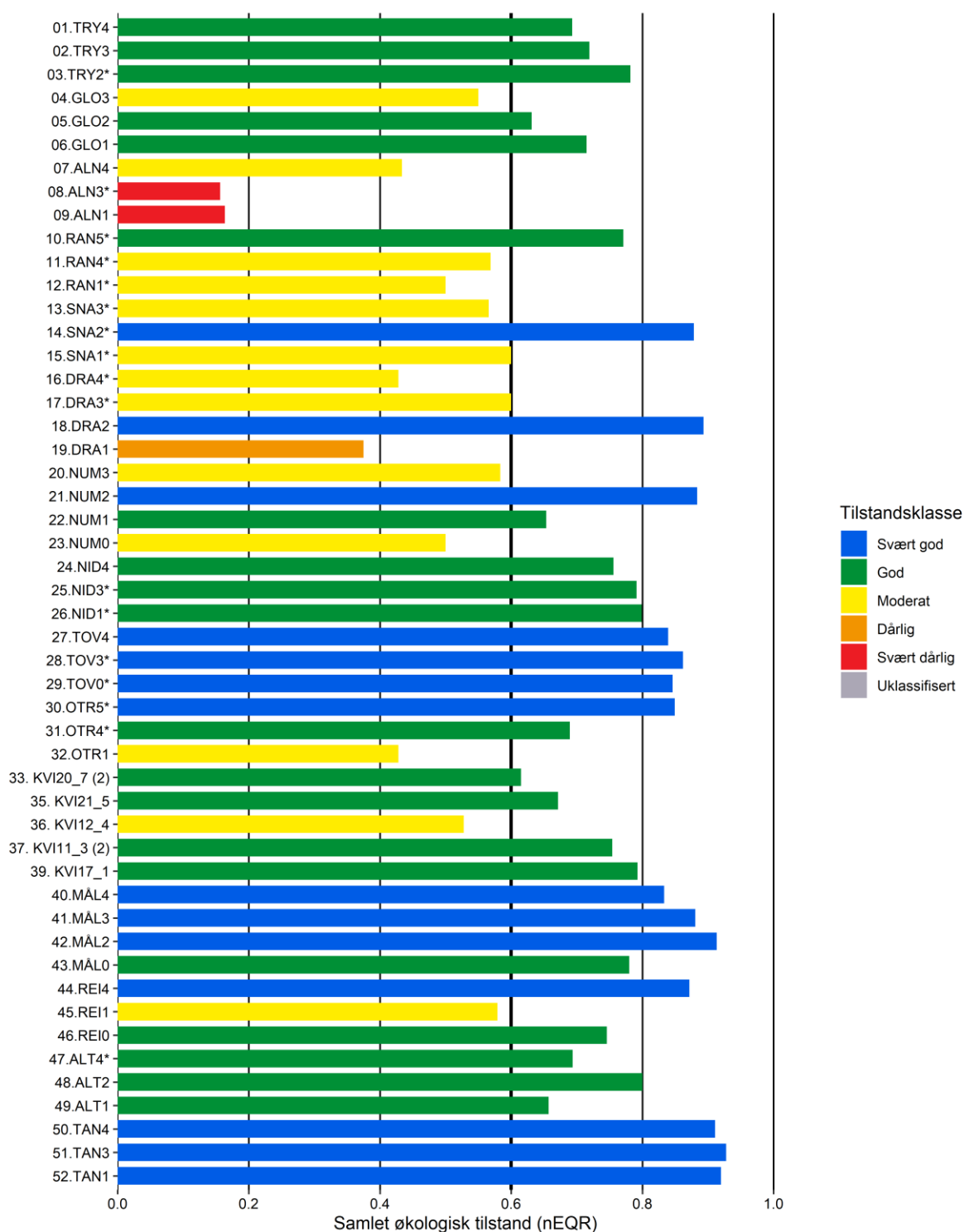
Klassifiseringen av de undersøkte vannforekomstene i Vann-nett kan avvike fra klassifiseringen i denne rapporten. Dette kan skyldes at klassifiseringen i Vann-Nett baseres på data fra flere år dersom dette finnes. Dersom det er gjennomført annen overvåking i samme vannforekomst kan data fra denne overvåkingen også ha blitt tatt med i det totale datasettet som brukes til klassifiseringen i Vann-Nett.

Noen av vannforekomstene som overvåkes i Elveovervåkingsprogrammet er definert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) i Vann-Nett. Dette er vannforekomster der det er gjennomført betydelige fysiske inngrep/endringer til samfunnsnyttige formål som f.eks. vannkraftproduksjon. Dersom endringene er så store at det ikke er mulig å oppnå god økologisk tilstand gjennom avbøtende tiltak kan vannforekomsten defineres som sterkt modifisert. SMVF har miljømål som tar hensyn til effekten av de fysiske endringene og eventuelle avbøtende tiltak. Miljømålet i SMVF er kalt godt økologisk potensial. Vurderingen som ligger til grunn for en SMVF-utpeking kan være basert også på andre data eller forhold enn de som framskaffes gjennom dette overvåkingsprogrammet. Elveovervåkingsprogrammet klassifiserer vannforekomstene etter systemet for økologisk tilstand (Veileder 02-2018) og kan derfor avvike fra det som er gjort for sterkt modifiserte vannforekomster i Vann-Nett.

For kjemisk tilstand ble 10 av de 50 vannforekomstene undersøkt. Samtlige var i «god» kjemisk tilstand i 2020 (*Figur 16 og Tabell 22*). Av disse ble åtte vannforekomster undersøkt i 2017, der sju vannforekomster var i «god» kjemisk tilstand og én var i «ikke god» kjemisk tilstand. I Alna ble altså den kjemiske tilstanden vurdert til «ikke god» i 2017 mot «god» i 2020. Årsaken til at «ikke god» kjemisk tilstand ble oppnådd i 2017 skyldes at en rekke andre prioriterte stoffer ble målt i Alna, blant annet PAH-forbindelser, PFOS og bromerte flammehemmere. Konsentrasjonene av disse stoffene var over grenseverdier. Dersom disse stoffene hadde blitt målt i 2020, ville vannforekomsten med høy sannsynlighet oppnådd «ikke god» kjemisk tilstand.

Ser vi på den geografiske fordelingen av tilstandsklassifiseringen i landet (*Figur 16*), ser vi ingen tydelige trender. Vannforekomstene som ikke oppnådde miljømålet er fordelt på fylkene Viken, Oslo, Vestfold og Telemark, Agder, Rogaland og Troms og Finnmark. Av disse viser 13 vannforekomster tegn til organisk belastning, der ASPT var styrende, mens to viser tegn til forurening, der AIP var utslagsgivende og én viser tegn på miljøgiftpåvirkning der det vannregionspesifikke stoffet Zn var over grenseverdien. På Sør- og Vestlandet, i området mest utsatt for forurening, ble primært kalkede vassdrag prøvetatt i årets undersøkelse. For de aktuelle vassdragene Nidelva, Tovdalselva og

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



Figur 15. Samlet økologisk tilstand for 47 vannforekomster undersøkt i 2020. 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 forsøringsindekser er inkludert i moderat kalkrike vannforekomster og pH er ikke inkludert i anadrome vannforekomster.

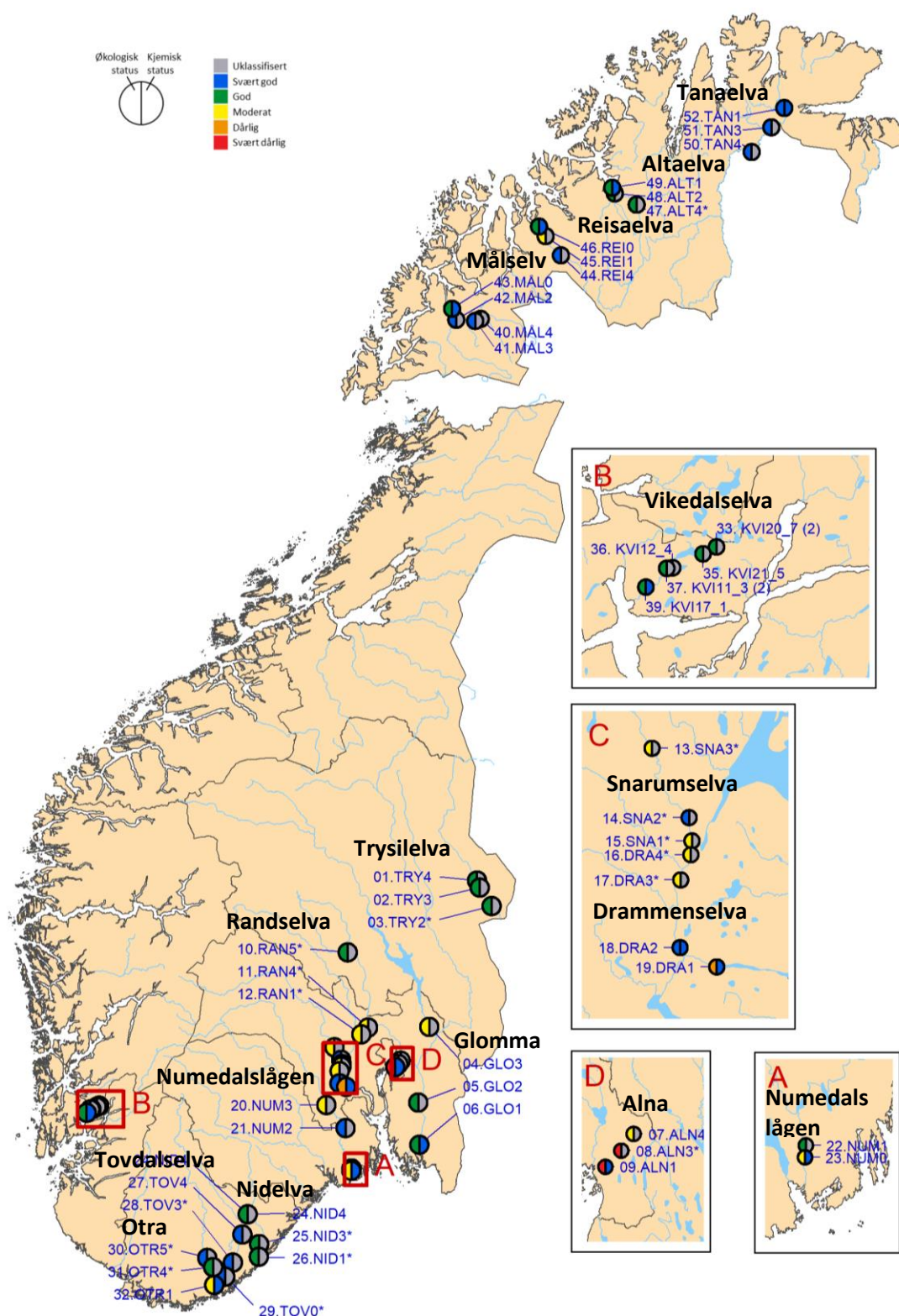
Tabell 22. Samlet økologisk og kjemisk tilstand for henholdsvis 50 og 11 vannforekomster undersøkt i 2020, og for 32 og 8 av de samme vannforekomstene undersøkt i 2017 (2018,2019). Totalvurdering av økologisk tilstand for vannforekomstene er basert på biologiske (PIT, AIP, ASPT, RAMI og fisk, se kolonnen «Samlet tilstand, Biologi») og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (TotP = total fosfor; pH, se kolonnen «Samlet tilstand kjemisk og fysisk-kjemiske kvalitetselementer»), der alle verdier er oppgitt i nEQR. «Samlet økologisk tilstand» viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Den bestemmende indeks/parameter for tilstandsklassen er oppført (VSS = vannregionspesifikke stoffer). Kjemisk tilstand er oppført for 2020 og 2017. ID = ikke data.

Rapportnavn	Samlet tilstand, Biologi	Samlet tilstand, kjemisk og fysisk-kjemiske KE	Samlet økologisk tilstand 2020	Bestemmende indeks/parameter	Kjemisk tilstand 2020	Samlet økologisk tilstand 2017 (2018,2019)	Kjemisk tilstand 2017
01.TRY4	0,80	0,69	0,69	TotP	ID	ID	ID
02.TRY3	0,72	0,86	0,72	ASPT	ID	0,70**	ID
03.TRY2*	0,78	0,91	0,78	ASPT	ID	0,71**	ID
04.GLO3	0,55	0,85	0,55	ASPT	ID	0,54	ID
05.GLO2	0,68	0,63	0,63	TotP	ID	0,53	ID
06.GLO1	0,71	0,71	0,71	PIT	God	0,65	God
07.ALN4	0,43	0,61	0,43	ASPT	ID	ID	ID
08.ALN3*	0,16	0,26	0,16	ASPT	ID	0,17	ID
09.ALN1	0,16	0,19	0,16	ASPT	God	0,20	Ikke god
10.RAN5*	0,77	1,00	0,77	ASPT	ID	ID	ID
11.RAN4*	0,57	1,00	0,57	ASPT	ID	ID	ID
12.RAN1*	0,50	1,00	0,50	ASPT	ID	0,65	ID
13.SNA3*	0,57	1,00	0,57	AIP	ID	0,33	ID
14.SNA2*	0,88	ID	0,88	AIP	ID	0,64	ID
15.SNA1*	0,60	1,00	0,60	ASPT	ID	ID	ID
16.DRA4*	0,43	1,00	0,43	ASPT	ID	ID	ID
17.DRA3*	0,60	1,00	0,60	ASPT	ID	0,74	ID
18.DRA2	0,89	1,00	0,89	PIT	God	0,63	God
19.DRA1	0,38	1,00	0,38	ASPT	God	ID	ID
20.NUM3	0,58	0,93	0,58	ASPT	ID	0,70	ID
21.NUM2	0,88	ID	0,88	AIP	ID	0,62	ID
22.NUM1	ID	0,65	0,65	TotP	ID	0,53	God
23.NUM0	0,83	0,50	0,50	VSS	God	ID	ID
24.NID4	0,76	ID	0,76	AIP	ID	ID	ID
25.NID3*	0,79	ID	0,79	PIT	ID	0,38	ID
26.NID1*	0,80	ID	0,80	PIT	ID	0,61	ID
27.TOV4	0,84	ID	0,84	PIT	ID	ID	ID
28.TOV3*	0,86	ID	0,86	PIT	ID	0,81	ID
29.TOV0*	0,85	ID	0,85	PIT	ID	ID	ID
30.OTR5*	0,85	ID	0,85	PIT	ID	ID	ID
31.OTR4*	0,69	ID	0,69	ASPT	ID	ID	ID
32.OTR1	0,43	1,00	0,43	ASPT	God	0,64	God

Rapportnavn	Samlet tilstand, Biologi	Samlet tilstand, kjemisk og fysisk-kjemiske KE	Samlet økologisk tilstand 2020	Bestemmende indeks/parameter	Kjemisk tilstand 2020	Samlet økologisk tilstand 2017 (2018,2019)	Kjemisk tilstand 2017
33. KVI20_7 (2)	0,61	ID	0,61	AIP	ID	0,62**	ID
35. KVI21_5	0,67	ID	0,67	AIP	ID	0,63**	ID
36. KVI12_4	0,53	ID	0,53	AIP	ID	0,60**	ID
37. KVI11_3 (2)	0,75	ID	0,75	AIP	ID	0,75**	ID
39. KVI17_1	0,79	0,97	0,79	PIT	God	0,77**	ID
40.MÅL4	0,83	ID	0,83	PIT	ID	ID	ID
41.MÅL3	0,88	1,00	0,88	PIT	ID	0,92	ID
42.MÅL2	0,91	1,00	0,91	PIT	ID	0,78	God
43.MÅL0	ID	0,78	0,78	TotP	God	ID	ID
44.REI4	0,87	1,00	0,87	PIT	ID	ID	ID
45.REI1	0,58	1,00	0,58	ASPT	ID	0,86	ID
46.REI0	0,75	1,00	0,75	ASPT	God	ID	ID
47.ALT4*	0,69	ID	0,69	ASPT	ID	ID	ID
48.ALT2	0,80	1,00	0,80	ASPT	ID	0,76	ID
49.ALT1	0,66	1,00	0,66	PIT	God	0,58	God
50.TAN4	0,91	1,00	0,91	PIT	ID	0,92	ID
51.TAN3	0,93	1,00	0,93	PIT	ID	0,58	ID
52.TAN1	0,92	0,99	0,92	PIT	God	0,87	God

*Vannforekomsten er definert som SMVF.

**Data fra 2018/2019



Figur 16. Kart over økologisk og kjemisk tilstand for de 50 vannforekomstene som ble undersøkt i 2020. Venstre side av sirklene viser økologisk tilstand og høyre side viser kjemisk tilstand. Grått vil si at data mangler, eventuelt at klassifiseringen er usikker. Det er vist forstørrede utsnitt av fire områder der de undersøkte vannforekomstene ligger tettest (Kartdata fra Kartverket).

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 omtrent to tredjedeler av vannforekomstene var allikevel «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 eller middels store, med høy vannføring, slik at punktutslipp og diffus avrenning fortynnes godt.

I 16 av de 50 undersøkte vannforekomstene ble ikke miljømålet gitt i vannforskriften oppnådd: 13 vannforekomster ble klassifisert til «moderat» tilstand, én til «dårlig» tilstand og to til «svært dårlig» tilstand. Dette gjaldt en eller flere stasjoner i Glomma, Alna, Randselva, Snarumselva, Drammenselva, Numedalslågen, Otra, Vikedalselva og Reisa. Av disse er de fleste karakterisert som store eller svært store elver, bare Reisa og Vikedalselva er karakterisert som middels store og Alna er karakterisert som liten. Det forventes dermed en fortyningseffekt på eventuelle påvirkninger for de fleste av elvene. At vi faktisk ser en negativ effekt på biologien tyder dermed på at de aktuelle påvirkningene her trolig er av betydelig størrelse. For hovedparten av stasjonene er tilstandsklassifiseringen basert på to års data, noe som gir et sikrere resultat og kan gi en pekepinn på naturlig variasjon mellom årene (*Tabell 22*).

I vannforekomstene KVI12_4 i Vikedalselva og SNA3 i Snarumselva tyder resultatene på en viss grad av forurensning. Dette på bakgrunn av at de ble klassifisert til «moderat» økologisk tilstand basert på AIP i 2020. Resultatene stemmer godt med tidligere undersøkelser da begge stasjonene også var under miljømålet mht. forurensning. KVI12_4 var i «moderat» tilstand i 2019, mens SNA3 var i «dårlig» tilstand i 2017. Begge stasjoner ligger i områder som er påvirket av langtransporterte forurensende luftforurensninger, noe som kan forklare at elvene viser tegn til forurensning.

NUM0 i Numedalslågen viser tegn på miljøgiftpåvirkning da det ble registrert forhøyede konsentrasjoner av Zn, men kun i en av fire vannprøver. Her ble det ikke tatt prøver i 2017. I nedre del av Numedalslågen er det i vann-nett.no registrert tidligere forhøyende konsentrasjoner av Zn. Kilder til Zn i miljøet kan være mange, f.eks. biltrafikk, eldre gruver, forurenset grunn og industri. Sink er også et metall som finnes naturlig i miljøet. Kildene til de forhøyende Zn-konsentrasjoner i Numedalslågen er ukjent.

På minimum en stasjon i elvene Glomma, Alna, Randselva, Snarumselva, Drammenselva, Numedalslågen, Otra og Reisa gir resultatene tydelige indikasjoner på organisk belastning. Av 13 påvirkede stasjoner havnet 10 i «moderat» tilstand, én i «dårlig» og to i «svært dårlig» tilstand basert på ASPT. I de aktuelle områdene er det store jordbruksområder langs elvebredden, påvirkning fra diffus avrenning, fra fulldyrket mark og/eller urban påvirkning. Dette er faktorer som kan gi forhøyet organisk forurensning. Av disse stasjonene ble åtte også undersøkt i 2017. Den øverste stasjonen i Glomma, GLO3, ble klassifisert til «moderat» tilstand begge år og de to nederste stasjonene i Alna ble klassifisert til «svært dårlig» tilstand begge år. De fire stasjonene RAN1, DRA3, NUM3 og OTR1 har forverret tilstand fra «god» til «moderat», mens REI1 har forverret tilstand med to tilstandsklasser fra «svært god» til «moderat». De fleste stasjonene har altså forverret tilstand siden 2017. Om dette er en faktisk trend eller skyldes tilfeldig variasjon mellom årene er vanskelig å si uten flere års data.

Det er overraskende at indeksen for organisk belastning, ASPT, ofte indikerer dårligere tilstand enn indeksen for eutrofiering, PIT. Lignende observasjoner er blitt gjort i tidligere undersøkelser. I overvåkingsprogrammet for referansevassdrag (se f.eks. Thrane m.fl. 2020 og Sandin m.fl. 2021), der elver som anses å være upåvirket av mennesker er tilstandsklassifisert, knyttes det usikkerhet til klassegrensen mellom «god» og «svært god» tilstand for ASPT-indeksen, da det kan se ut til at denne

grensen er noe streng for noen elvetyper. Hvis denne grensen er for streng, vil naturlig nok grensen mellom «god» og «moderat» også kunne være for streng, noe våre resultater fra 2020 kan tyde på. For ASPT benyttes kun én referanseverdi og ett sett klassegrenser for alle vanntyper. Indeksen tar dermed ikke hensyn til mulige naturlige forskjeller i bunndyrsamfunnets artsrikdom og artssammensetning mellom elvetyper. NIVA er involvert i et pågående prosjekt for Miljødirektoratet der ASPT-indeksen skal revideres og der målet blant annet er å undersøke om det er hensiktsmessig å ha ulike klassegrenser og referanseverdier for ulike vanntyper.

8 Konklusjon

Denne rapporten viser resultatene fra 2020, der 76 stasjoner fordelt på 57 vannforekomster og 18 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 14 vannforekomster klassifisert til å være i «svært god» tilstand, 20 i «god», fem i «moderat», én i «dårlig» og to i «svært dårlig» tilstand. De resterende vannforekomstene er kun undersøkt for gruvepåvirkning og her er det ikke beregnet økologisk tilstand.

Resultatene med hensyn til eutrofiering og organisk belastning (PIT-indeksen for begroingsalger, ASPT-indeksen for bunndyr og total fosfor) indikerer at 13 av de undersøkte vannforekomstene ligger under miljømålet. Dette kan skyldes at vannforekomstene i stor grad ligger i jordbruksområder og/eller i urbane områder med påvirkninger herfra. For samtlige er det ASPT-indeksen for organisk belastning som er avgjørende for klassifiseringen.

For forsurening er 26 vannforekomster klassifisert (24 er moderat kalkrike vannforekomster som ikke anses for å være forsurningsfølsomme). Totalt oppnådde 24 av vannforekomstene målet gitt i vannforskriften om «god» eller «svært god» økologisk tilstand, mens vannforekomstene KVI12_4 i Vikeldalselva og SNA3 i Snarumselva var i «moderat» tilstand. De to stasjonene som ikke oppnådde miljømålet ligger begge i områder påvirket av langtransporterte luftforurensninger, noe som kan forklare at elvene viser tegn til forsurening.

Den økologiske tilstanden for kvalitetselement fisk ble klassifisert til «god» i Randselva og «svært god» i de nedre vannforekomstene i Altaelva og Reisaelva basert på tettheter av ungfisk, mens Numedalslågen ble klassifisert som «moderat» basert på en ekspertvurdering av påviste arter, Vitenskapelig Råd for lakseforvaltnings vurdering av laksebestanden i vassdraget, og at den innførte arten sandkryper er tallrik. Vi bemerker at det ikke finnes en dekkende fiskeindeks for alle typer vassdrag i Norge, og at det kreves gjentagende undersøkelser av fiskesamfunnet for å få et representativt bilde av tilstanden.

I to av elvene, Alna og Numedalslågen, ble det målt konsentrasjoner av Zn over grenseverdier. Miljømålet med hensyn til vannregionspesifikke stoffer ble derfor ikke nådd i disse vannforekomstene.

Konsentrasjonen av metallene som vurderes under kjemisk tilstand var godt under AA-EQS i alle vannforekomstene, og «god» kjemisk tilstand ble oppnådd. Prøvetakning ble kun gjennomført 4 ganger i 2020. For en mer korrekt fastsettelse av kjemisk tilstand bør prøvetakningen gjennomføres hyppigere, flere prioriterte stoffer bør analyseres og i andre matrikser enn kun vann.

Vurderinger av bunndyrsamfunn fra gruvepåvirkede vannforekomster i Folla, Orkla og Ya ble gjort kvalitativt fordi det ennå mangler bunndyrindekser for denne påvirkningstypen. To lokaliteter utpekte seg som sterkt påvirket: Ya (nedstrøms gamle gruvehauger) og Folla ved Folshaugmoen (F7). Flere stasjoner i Orkla (O3-O5) og Folla (F4 og F5) ble vurdert til noe/mulig påvirket, men ingen åpenbare effekter på bunndyr ble påvist. Utvikling av bunndyrindekser som gruvepåvirkning er ønskelig for å bedre kunne vurdere tilstand i gruvepåvirkede vassdrag.

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. Overvåking over flere år gir også en sikrere klassifisering av tilstanden, noe 2020 dataene har bidratt til. Godt over halvparten av de undersøkte stasjonene i 2020 ble også undersøkt i 2017. Av disse var 17 vannforekomster i samme tilstand begge år, fem vannforekomster forverret tilstand fra 2017 til 2020 og 10 vannforekomster forbedret tilstand fra 2017 til 2020. Den mest vesentlige endringen i tilstandsklassifisering vurderes til å være endringene som skjer over god/moderat-grensen. I vårt tilfelle gjaldt det ni vannforekomster, der omtrent halvparten havnet i en verre tilstand og halvparten i en bedre tilstand sammenlignet med 2017. Kun flere års data vil kunne gi oss svar på om disse endringene skyldes naturlig variasjon eller om det har skjedd en reell forverring eller forbedring av tilstanden.

9 Referanser

Anon. 2021. Status for norske laksebestander 2021. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 16, 227 s.

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. & Museth, J. 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.

Bækkelie, K.A.E., K.M. Myrvold, & K. Olstad. 2018. Overvåking av referanseelver 2017. Vedleggsrapport for kvalitetselement fisk. Rapport M-1019, Miljødirektoratet. 120s.

Bækkelie, K.A.E. & Myrvold, K.M. 2020. Overvåking av referanseelver 2019. Vedleggsrapport for kvalitetselement fisk. NINA Rapport 1795. Norsk institutt for naturforskning.

Direktoratsgruppa for vanndirektivet. 2010. Veileder 02:2009 Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. <http://www.vannportalen.no>.

Direktoratsgruppa for vanndirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet.

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.

EN, European Committee for Standardization, 2014. Water quality. Guidance for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers and lakes. EN 14407:2014.

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 annforskriften. 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.

Kaste, Ø., Gundersen, C.B., Poste, A., Sample, J., Hjermann, D.Ø. 2021. The Norwegian river monitoring programme 2020 – water quality status and trends. Norwegian Environment Agency, report M-2139/2021, NIVA report 7675-2021

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.

Kile, M.R., Ranneklev, S.B., Persson, J., Eriksen, T.E. og Myrvold, K.M. 2019. Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften. Elveovervåkingsprogrammet 2018. NIVA rapport 7439-2019. Norsk institutt for vannforskning.

Kile, M.R., Ranneklev, S.B., Persson, J., Eriksen, T.E. og Myrvold, K.M. 2020. Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften. Elveovervåkingsprogrammet 2019. NIVA rapport 7567-2020. Norsk institutt for vannforskning.

Mechsner, K. 1985. The influence of seasonal light variations on the growth of *Sphaerotilus natans*. *Hydrobiologia*, **120**, 193-197.

Museth, J., Johnsen, S.I., Kraabøl, M., Dokk, J.G & Skurdal, J. 2013. Overvåking av store vassdrag etter vannforskriften. Vann 2013 (2): 205-216.

Museth, J., Brabrand, Å., Dervo, B. K. & Sandlund, O. T. 2016. Økologisk tilstandsklassifisering av vannforekomster i Glomma og Vorma. Kan den europeiske fiskeindeksen (EFI+) brukes i artsrike elver på Østlandet? - NINA Rapport 1262. 27 s. + vedlegg

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 M-1333. Miljødirektoratet.

Nesheim, I., Fosholt, T., Ranneklev, S.B. & Skumlien, I. 2020. Alna - kunnskapssammenstilling og mulighetsstudie, NIVA-rapport 7529-2020, 120 s.

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.

Pethon, P. 1994. Aschehoughs store fiskebok. 3. utgave.

Sandin, L., Thrane, J.E., Persson, J., Kile, M.R., Bækkeli, K.A., Myrvold, K.M., Garmo, Ø.A., Grung, M., Calidonio, J.L.G, de Wit, H. og Moe, T.F. 2021. Overvåking av referanseelver - Utprøving av klassifiseringssystemet for basisovervåking i referansevassdrag. NIVA-rapport 7640-021. Miljødirektoratet M-2069 | 2021. 208 s + vedlegg

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. 2011. "Impact of calcium and TOC on biological acidification assessment in Norwegian rivers." *Science of the Total Environment* 409(6): 1164-1171.

Thaulow, J. & Persson, J. 2018. Vurdering av økologisk tilstand i Osloelvene Bunnedyr og fisk i Ljanselva og Alna 2017. NIVA-rapport 7252-2018.

Thrane, J.E. Persson, J., Kile, M.R., Bækkeli, K.A., Myrvold, K.M., Garmo, Ø.A., Grung, M., Calidonio, J.L.G, de Wit, H. og Moe, T.F. 2020. Overvåking av referanseelver 2019. Basisovervåking i henhold til vannforskriften. NIVA-Rapport 7485-2020.

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 2020.

Vedlegg 1. Oversikt over **vannforekomstene og stasjonene** som ble undersøkt i 2020. Vannforekomst ID viser kode i vann-nett og koordinatene (oppgitt i desimalgrader, WGS84) angir prøvepunkt for begroingsalger.

Fylke	Vannforekomst navn	Vannforekomst ID	Rapportnavn	Breddegrad	Lengdegrad
Innlandet	Trysilelva Jordet - Innbygda	311-76-R	01.TRY4	61.3642357	12.2328468
	Trysilelva Innbygda - Sagnfossen	311-249-R	02.TRY3	61.30751	12.27225
	Trysilelva nedre del	311-80-R	03.TRY2	61.15568	12.45251
Viken	Vorma	002-2648-R	04.GLO3	60.216160	11.353682
	Øvre deler av Glomma i Østfold	002-3362-R	05.GLO2	59.616207	11.138558
	Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen (østre løp)	002-1519-R	06.GLO1	59.279728	11.134265
Oslo	Alna opp mot Alnsjøen	006-56-R	07.ALN4	59.953575	10.8805292
	Alna ved Terminalområdet	006-48-R	08.ALN3	59.928491	10.841493
	Alna mellomfjelltunnel og terminalområdet	006-71-R	09.ALN1	59.904556	10.791888
Innlandet	Dokka-Etna fra samløp Etna til Randsfjorden	012-242-R	10.RAN5	60.8264107	10.0668214
	Randselva, strekning Bergefoss og Kistefoss	012-3072-R	11.RAN4	60.22442	10.37335
Viken	Randselva	012-3044-R	12.RAN1	60.171469	10.263298
	Snarumselva	012-646-R	13.SNA3	60.071621	9.830780
	Snarumselva - Kista	012-2335-R	14.SNA2	59.970754	9.935090
	Snarumselva fra Kaggen-Gravfoss	012-2363-R	15.SNA1	59.937090	9.942463
	Drammenselva Gravfoss til Embretsfoss	012-2342-R	16.DRA4	59.9171539	9.9387211
	Drammenselva, Døvikfoss til Hellefoss	012-2346-R	17.DRA3	59.880980	9.908413
	Drammenselva Hellefoss til Drammen	012-2399-R	18.DRA2	59.783136	9.904042
	Drammenselva Hellefoss til Drammen	012-2399-R	19.DRA1	59.754514	10.008134
Vestfold og Telemark	Numedalslågen fra Labro til Hvittingfoss	015-1203-R	20.NUM3	59.611765	9.691840
	Numedalslågen, Brufoss - Bommestad	015-1205-R	21.NUM2	59.426639	9.988956
	Numedalslågen, Brufoss - Bommestad	015-1205-R	22.NUM1	59.103735	10.070886
Agder	Numedalslågen, Bommestad	015-33-R	23.NUM0	59.085689,	10.067896
	Nidelva (Åmli - Nelaug)	019-29-R	24.NID4	58.741853	8.467877
	Nidelva (Eivindstad - Rygene)	019-401-R	25.NID3	58.504765	8.645474
	Nidelva, Rygene kraftverk	019-398-R	26.NID1	58.40375	8.642279
	Tovdalselva, øvre	020-139-R	27.TOV4	58.5800557	8.3893358
	Tovdalselva (Herefossfjorden - Flaksvatn)	020-180-R	28.TOV3	58.355960	8.250026
	Tovdalselva	020-183-R	29.TOV0	58.241914	8.136044
	Otra - Gåseflåfjorden til Nomelandsdammen	021-27-R	30.OTR5	58.3900798	7.8595229
	Otra - Røyknesfjorden til Venneslafjorden	021-18-R	31.OTR4	58.3172358	7.9515728
Otra - lakseførende strekning	021-28-R	32.OTR1	58.175318	7.971992	
Rogaland	Vikadalselva Botnavatnet - Fjellgardsvatnet	38-60-R	33.KVI20_7	59.577730	6.120657
	Vikadalselva Botnavatnet - Fjellgardsvatnet	38-60-R	35.KVI22_6	59.566775	6.084033
	Vikedal bekkefelt	38-68-R	34.KVI21_5	59.576908	6.120869
	Trædselva - Hundseid kraftverk	38-58-R	36.KVI12_4	59.545312	6.001525
	Lokafossen	38-10-R	37.KVI11_3	59.552445	5.999120
	Lokafossen	38-10-R	38.KVI14_2	59.535534	5.971060
	Vikedalselva	38-11-R	39.KVI17_1	59.5162688	5.9296672
	Målselv ved Holt-Jutulstad	196-69-R	33.MÅL4	69.0073444	19.276691

Fylke	Vannforekomst navn	Vannforekomst ID	Rapportnavn	Breddegrad	Lengdegrad
Troms og Finmark	Målselv Alapmoen - Jutulstad	196-146-R	34.MÅL3	68.9965938	19.1298977
	Målselvfossen	196-61-R	35.MÅL2	69.0347122	18.6643146
	Nedre Målselv	196-275-R	36.MÅL0	69.1390004	18.6037962
	Reisaelva - mellom Kjerkeelva og Imofossen	208-142-R	37.REI4	69.4362189	21.5787167
	Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	38.REI1	69.633409	21.293042
	Reisaelva Galsomelen - Moskoelv	208-115-R	39.REI0	69.7301331	21.174866
	Sautso	212-1893-R	40.ALT4	69.7294594	23.7765573
	Altaelva øvre	212-1894-R	41.ALT2	69.874243	23.291985
	Altaelva nedenfor Eiby	212-63-R	42.ALT1	69.930125	23.261237
	Tanaelva - Karasjok til Utsjok	234-115-R	43.TAN4	69.910897	27.034356
	Tanaelva - Utsjok til Hillagurra/Polmak	234-122-R	44.TAN3	70.069863	27.720296
Tanaelva - Skiippagurra til Tanaminingen	234-124-R	45.TAN1	70.199442	28.201800	
Agder	Sira - Lundevatn til Ånafjorden	026-691-R	SIR1*	58.2951271	6.4476605
Vestland	Stryneelva	088-13-R	STR1*	61.9133679	6.77775624
Trøndelag	Namsen	139-34-R	NAM1*	64.4423783	11.8173301
Nordland	Saltdaelva nedre	163-13-R	SAL1*	67.0783722	15.3818461

*Stasjoner som kun er prøvetatt for vannkjemianalyse.

Vedlegg 2 Oversikt over **vannforekomstene og stasjonene** som ble undersøkt for **fisk** i 2020. Koordinater (oppgitt i desimalgrader, WGS84) angir nedstrøms startpunkt for el-fisket.

Elv	Stasjon	Lat	Long	Dato
Altaelva 49.ALT1 212-63-R	øverst	69,91436	23,29162	25.08.2020
	midten	69,91805	23,30166	25.08.2020
	nederst	69,93005	23,26240	25.08.2020
Randselva 12.RAN1 012-3044-R	øverst	60,19410	10,31285	13.08.2020
	midten	60,19199	10,30960	13.08.2020
	nederst	60,18513	10,29548	13.08.2020
Reisaelva 46.REI0 208-115-R	øverst	69,72234	21,21376	14.10.2020
	midten	69,72622	21,18581	14.10.2020
	nederst	69,74088	21,13438	14.10.2020

Vedlegg 3 Transekter fisket med elfiskebåt i Numedalslågen 20.08.2020, vannforekomst 015-1205-R (21.NUM2). Transektene ble fisket langs land. Innsats i sekunder.

Stasjon	Innsats (s)	Start		Stopp		Distanse (m)*
		Lat	Long	Lat	Long	
1	336	59,18541	10,00312	59,18477	10,00436	155
2	170	59,18455	10,00449	59,18316	10,00610	234
3	230	59,18316	10,00610	59,18224	10,00709	212
4	316	59,18222	10,00616	59,18071	10,00736	163
5	213	59,17013	10,01833	59,16879	10,01769	194
6	174	59,16808	10,01897	59,16631	10,01905	413
7	295	59,15900	10,01434	59,15736	10,01769	274
8	189	59,15317	10,03013	59,15259	10,03253	200
9	210	59,15190	10,05324	59,15075	10,05185	263
10	340	59,13604	10,05478	59,13399	10,05355	263

*Euklidisk distanse mellom start og stopp. Faktisk strekning kan være noe lengre.

Vedlegg 4. Oversikt over hvilke **kvalitetslementer** som er undersøkt på hvilke stasjoner. Dette for de 76 stasjonene undersøkt i 2020. Blanke felter vil si at kvalitetslementet ikke er undersøkt, mens en x vil si at de er undersøkt.

Rapportnavn	Stasjonsnavn	Bunndyr	Begroingsalger	Fisk	Fysisk-kjemiske KE	Regionspesifikke Stoffer	Prioriterte stoffer
01.TRY4	Trysilelva v/Buflogrenda	x	x		x		
02.TRY3	Trysilelva v/ Søndre Løberg	x	x		x		
03.TRY2	Trysilelva v/ Skjærholmen	x	x		x		
04.GLO3	Vorma v/ Svanfossen	x	x		x		
05.GLO2	Glomma v/ Sundgård	x	x		x		
06.GLO1	Glomma v/Sarpsfoss	x	x		x	x	x
07.ALN4	Alna v/Grorud	x	x		x		
08.ALN3	Alna v/ Alnabru	x	x		x		
09.ALN1	Alna-RID stasjon	x	x		x	x	x
10.RAN5	Randselva v/Åmotstugua	x	x		x		
11.RAN4	Randselva v/Samsmoen	x	x		x		
12.RAN1	Randselva v/ Holttangen	x	x	x	x		
13.SNA3	Snarumselva v/ Flatli	x	x		x		
14.SNA2	Snarumselva v/Kaggefoss	x	x				
15.SNA1	Snarumselva v/ Formo	x	x		x		
16.DRA4	Drammenselva v/Linnerud	x	x		x		
17.DRA3	Drammenselva v/ Døvikfoss	x	x		x		
18.DRA2	Drammenselva v/ Hellefossen		x				
19.DRA1	Drammenselva-RID stasjon	x			x	x	x
20.NUM3	Numedalslågen v/ Hagen	x	x		x		
21.NUM2	Numedalslågen v/ Brufoss	x	x	x			
22.NUM1	Numedalslågen-RID stasjon				x	x	x
23.NUM0	Numedalslågen v/Bommestad	x	x		x		
24.NID4	Nidelva v/Gjermundnes		x				
25.NID3	Nidelva v/Blakstadbrua		x				
26.NID1	Nidelva v/Lunde		x				
27.TOV4	Tovdalselva v/Gauslå		x				
28.TOV3	Tovdalselva v/Slettane		x				
29.TOV0	Tovdalselva nedstr. Boenfoss		x				
30.OTR5	Otra v/Gåseflåvegen	x	x		x		
31.OTR4	Otra v/Kvernhusdalen	x	x				
32.OTR1	Otra-RID stasjon	x	x		x	x	x

Rapportnavn	Stasjonsnavn	Bunndyr	Begroingsalger	Fisk	Fysisk-kjemiske KE	Regionspesifikke Stoffe	Prioriterte stoffer
33. KVI20_7	Vikedal, utløp Bjørndalsvatn		x				
34. KVI21_6	Vikedal, Sjørelva		x				
35. KVI22_5	Vikedal, ved sti til Sjurstølen		x				
36. KVI12_4	Vikedal, bekk fra Røyrvatn		x				
37. KVI11_3	Vikedal, nedstrøms Fjellgardsvatn		x				
38. KVI14_2	Vikedal, nedstr_ Låkafossen		x				
39. KVI17_1	Vikedal, Ørnes		x			x	x
40.MÅL4	Måselv v/Skjeggenesbrua	x	x				
41.MÅL3	Måselva v/ Øverbygd	x	x		x		
42.MÅL2	Måselva v/Måselvfossen	x	x		x		
43.MÅL0	Måselva v/gml E6-brua				x	x	x
44.REI4	Reisaelva v/Ansamukka	x	x		x		
45.REI1	Reisaelva v/ Fjellstad	x	x		x		
46.REI0	Reisaelva v/Elvejorda	x	x	x	x		
47.ALT4	Altaelva nedstr. samløp Jotkaelva	x	x				
48.ALT2	Altaelva v/Øvre Stengelse	x	x		x		
49.ALT1	Altaelva-RID stasjon	x	x	x	x	x	x
50.TAN4	Tanaelva v/ Roavvegieddi	x	x		x		
51.TAN3	Tanaelva v/ Jalvvivárri	x	x		x		
52.TAN1	Tanaelva-RID stasjon	x	x		x	x	x
SIR1	Sira nedstr Logsfossen				x		
STR1	Stryneelva				x		
NAM1	Namsen				x		
SAL1	Saltdalselva v/Osholmen				x		

Vedlegg 5. Absoluttverdier, nEQR og tilstandsklasse for indeksene PIT og AIP for **begrøingsalger**, beregnet for 49 stasjoner i 2020. Stasjoner merket NA for AIP er moderat kalkrike og benyttes ikke i den samlede vurderingen.

Rapportnavn	PIT				AIP			
	PIT	EQR	nEQR	Tilstandsklasse	AIP	EQR	nEQR	Tilstandsklasse
01.TRY4	6,94	1,00	0,89	Svært god	6,90	1,02	0,95	Svært god
02.TRY3	7,28	0,99	0,88	Svært god	6,93	1,04	0,99	Svært god
03.TRY2	7,73	0,98	0,86	Svært god	6,92	1,04	0,98	Svært god
04.GLO3	9,12	0,96	0,81	Svært god	7,12	NA	NA	NA
05.GLO2	13,41	0,88	0,68	God	6,85	NA	NA	NA
06.GLO1	12,25	0,90	0,71	God	6,93	NA	NA	NA
07.ALN4	27,72	0,61	0,44	Moderat	7,16	NA	NA	NA
08.ALN3	28,14	0,60	0,44	Moderat	7,18	NA	NA	NA
09.ALN1	35,02	0,48	0,35	Dårlig	7,09	NA	NA	NA
10.RAN5	6,07	1,01	0,92	Svært god	6,88	NA	NA	NA
11.RAN4	7,56	0,98	0,87	Svært god	6,94	NA	NA	NA
12.RAN1	8,28	0,97	0,84	Svært god	7,01	NA	NA	NA
13.SNA3	5,61	1,02	0,94	Svært god	6,56	0,82	0,57	Moderat
14.SNA2	7,28	0,99	0,88	Svært god	6,84	0,99	0,88	Svært god
15.SNA1	5,28	1,03	0,95	Svært god	6,87	1,00	0,91	Svært god
16.DRA4	5,89	1,02	0,93	Svært god	6,90	1,02	0,95	Svært god
17.DRA3	5,95	1,01	0,93	Svært god	6,74	0,93	0,77	God
18.DRA2	6,94	1,00	0,89	Svært god	6,90	NA	NA	NA
20.NUM3	5,73	1,02	0,94	Svært god	6,87	1,00	0,91	Svært god
21.NUM2	6,45	1,00	0,91	Svært god	6,84	0,99	0,88	Svært god
23.NUM0	8,58	0,97	0,83	Svært god	6,93	1,04	0,98	Svært god
24.NID4	4,61	1,00	0,94	Svært god	5,89	0,85	0,76	God
25.NID3	5,69	0,99	0,79	God	6,41	1,45	1,00	Svært god
26.NID1	5,32	0,99	0,80	God	6,41	1,46	1,00	Svært god
27.TOV4	5,09	1,00	0,84	Svært god	6,42	1,47	1,00	Svært god
28.TOV3	4,98	1,00	0,86	Svært god	6,05	1,03	0,98	Svært god
29.TOV0	5,05	1,00	0,85	Svært god	6,29	1,31	1,00	Svært god
30.OTR5	5,04	1,00	0,85	Svært god	6,00	0,97	0,90	Svært god
31.OTR4	4,68	1,00	0,92	Svært god	5,89	0,85	0,76	God
32.OTR1	5,20	0,99	0,82	Svært god	6,03	1,01	0,95	Svært god
33.KVI20_7	4,24	1,01	1,00	Svært god	5,79	0,46	0,56	Moderat
34.KVI22_6	4,72	1,00	0,91	Svært god	6,01	0,62	0,67	God
35.KVI21_5	4,23	1,01	1,00	Svært god	6,03	0,63	0,67	God
36.KVI12_4	4,21	1,01	1,00	Svært god	5,71	0,40	0,53	Moderat
37.KVI11_3	4,43	1,01	0,97	Svært god	6,27	0,81	0,78	God
38.KVI14_2	4,37	1,01	0,98	Svært god	6,15	0,72	0,73	God
39.KVI17_1	5,62	0,99	0,79	God	6,52	0,99	0,94	Svært god
40.MÅL4	8,58	0,97	0,83	Svært god	6,81	NA	NA	NA
41.MÅL3	7,29	0,99	0,88	Svært god	6,88	NA	NA	NA
42.MÅL2	6,39	1,01	0,91	Svært god	6,96	NA	NA	NA
44.REI4	7,53	0,98	0,87	Svært god	6,92	NA	NA	NA
45.REI1	9,05	0,96	0,82	Svært god	6,89	NA	NA	NA
46.REI0	7,74	0,98	0,86	Svært god	6,81	NA	NA	NA
47.ALT4	8,93	0,96	0,82	Svært god	7,04	1,00	1,00	Svært god
48.ALT2	8,06	0,98	0,85	Svært god	6,99	NA	NA	NA

Rapportnavn	PIT				AIP			
	PIT	EQR	nEQR	Tilstandsklasse	AIP	EQR	nEQR	Tilstandsklasse
49.ALT1	14,12	0,86	0,66	God	7,04	NA	NA	NA
50.TAN4	6,46	1,00	0,91	Svært god	6,96	NA	NA	NA
51.TAN3	6,00	1,01	0,93	Svært god	6,86	NA	NA	NA
52.TAN1	6,21	1,01	0,92	Svært god	6,96	NA	NA	NA

Vedlegg 6 Artsliste og dekningsgrad for **begroingsalger** undersøkt på 49 stasjoner i 2020. 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 tre tabeller, og resten av stasjonene er presentert i Vedlegg 7 og Vedlegg 8.

Taksa	Trysilva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Cyanobakterier																					
Calothrix ramenskii		<1																			
Calothrix spp.	x	x											xx			xx	x	xxx	xxx		
Chamaesiphon confervicola	<1	xx		xxx	xx	xxx						xxx	xx	x	xxx	x		xx		xxx	
Chamaesiphon incrustans						x															
Chamaesiphon rostafinskii	xx	x	x		xxx	xx						xx	xx		xxx		xxx		xxx	xxx	xxx
Clastidium setigerum		xxx	xxx											xxx	xxx	xxx	xxx			xxx	xxx
Coleodesmium sagarmathae						<1								<1	2			<1	<1		
Cyanophanon mirabile	x	xx	xxx		<1	x				xxx				x	xx					xxx	x
Cylindrospermum spp.																					
Dichothrix gypsophila		xx	<1												x						
Dichothrix orsiniana		1																			
Dichothrix ramenskii																		xxx			
Dichothrix spp.																	x		x	x	
Geitlerinema splendidum						5															
Gleothece mambranacea			xxx																		

Taksa	Trysilelva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedadalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Heteroleibleinia spp.	x	xxx				x						x	xxx	xxx		xxx		xx		xxx	xxx
Homoeothrix batrachospermorum																					
Homoeothrix spp.							xxx														
Leibleinia spp.	xx		xxx		xxx	xx				x											xxx
Leptolyngbya spp.	xx	<1	xxx									<1	<1			xx		<1	<1	<1	<1
Merismopedia elegans		x																			
Merismopedia punctata					x	x															
Merismopedia spp.																xxx					
Nostoc spp.	<1	10															<1				
Oscillatoria limosa							xx	xxx													
Oscillatoria spp.	x				x																
Phormidium autumnale	<1			5		<1	10	1			2	xx		xxx		xx					
Phormidium heteropolare		x	xxx															xxx		x	
Phormidium inundatum						5	x	<1													
Phormidium spp.			x													x					
Phormidium tinctorium					x		xx		3												
Rivularia beccariana												2									

NIVA 7676-2021

Taksa	Trysilelva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Rivularia biasoletiana										1						<1		<1	xxx		
Rivularia borealis	<1																				
Rivularia minutula															xx						
Rivularia spp.																		5			
Schizothrix spp.									xxx							x				x	x
Scytonema mirabile																					
Scytonema spp.																				xxx	
Scytonema tolypothrichoides													x		10			<1			
Stigonema mamillosum	x	1	<1						<1				15	3	40	<1	1	4	70	1	x
Stigonema minutum																					
Stigonema spp.																					
Tolypothrix distorta					1																
Tolypothrix penicillata			<1							<1						<1					
Tolypothrix saviczii																					
Tolypothrix spp.				x																	
Trichocoleus				x																	
Uidentifiserte coccale blågrønnalger		x																	x	<1	<1

Taksa	Trysilelva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedadalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Uidentifiserte trichale blågrønnalger				x																	
Grønnalger																					
Ankistrodesmus spp.									x												
Binuclearia tectorum												x									
Bulbochaete spp.	x	1	<1						x			40		<1		x	5	2	1	1	
Chaetophora elegans		xxx							<1		<1						5	<1	1	<1	
Cladophora rivularis							25	<1	x												
Closterium spp.	x	x	x			x	x			xx									xx	xx	
Coelastrum spp.													x								
Cosmarium spp.	x	x	xx	x	x	x	x			xxx	x	x		x	x	xx	xxx	x	x	xxx	
Cylindrocystis spp.	x																				
Draparnaldia glomerata					<1				1			<1									
Euastrum ansatum																					
Euastrum bidentatum																		x		x	
Euastrum binale																			x		
Euastrum denticulatum																					
Euastrum elegans													x			x	x				
Euastrum spp.			x																		

Taksa	Trysilelva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Euastrum verrucosum																		x			
Hyalotheca dissiliens	x								<1				xxx		x						
Klebshormidium flaccidum																					
Klebsormidium rivulare										2			<1							<1	
Mesotaenium																					
Microspora amoena	xx	x	xx	<1		5		<1													
Microspora amoena var. gracilis										xx									x		
Microspora palustris																					
Microspora palustris var minor																					
Mougeotia a (6-12u)					x					xx						x		x	x	xx	
Mougeotia a/b (10-18u)													2	<1							
Mougeotia b (15-21u, korte celler)											<1		7								
Mougeotia c (21- 24)		x								<1				x					x		
Mougeotia d (25-30u)										<1					x			<1			
Mougeotia e (30-40u)		x	x							10				8	1			<1	<1	xxx	xxx

Taksa	Trysilsva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Mougeotiopsis calospora	<1									2											
Mougotia a2 (3-7u)									<1										x		<1
Netrium digitus													x				x	x	xxx		
Netrium spp.																			x		
Oedogonium a (5-11u)	x	xx	x		<1				<1				xx			x			x	xxx	
Oedogonium a/b (19-21µ)										2			8					2	x		
Oedogonium b (13-18u)		x	x	x	xx	xxx			<1	3			8	10			xxx	2	10		
Oedogonium c (23-28u)	<1	xxx	xxx	x	xx	x	xxx		x	<1	3		13	20	<1	<1	<1	26	<1	1	1
Oedogonium d (29-32u)	xx	xx	xxx			25		xx		5	<1			<1							5
Oedogonium e (35-43u)	xx		1	30		<1	xx											x		1	
Penium spp.																					
Pleurotaenium spp.						x											x				
Schizochlamys gelitanosa													<1			<1	<1				
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	xx								<1				x					25	x		
Spirogyra d (30-50u,2-3K,L)				x	<1	xxx	x											25		x	
Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)				x	x				x	x											
Spirogyra spp.																					
Staurastrum spp.	x		x	xx	x								x					x	x		xxx

Taksa	Trysilelva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedalslågen			
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0	
Staurodesmus spp.																						
Stigeoclonium spp.					<1		<1															
Teilingia granulata		x	x			x																
Teilingia spp.										x				x				xx		x		
Tetraspora spp.											x	x			xxx							
Uidentifisert, Chaetophoraceae			x																			
Uidentifiserte coccale grønnalger																						
Uidentifiserte desmidiaceer			x																			
Uidentifiserte mesotaeniaceae																						
Ulothrix tenerrima							x															
Ulothrix tenuissima		x											<1							x		
Ulothrix zonata			50	5										<1			xx					
Xanthidium spp.										x												
Zygnema a (16-20u)													<1									
Zygnema b (22-25u)		xx								<1	30		<1	2	1	<1		2	<1	xx	20	
Zygnema spp.																						
Zygogonium sp3 (16-20u)										<1												
Gullalger																						

Taksa	Trysilelva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Hydrurus foetidus																					
Kiselalger																					
Didymosphenia geminata				40	<1	70					<1					1	<1	1			
Melosira spp.							60														
Tabellaria flocculosa				xxx						xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	x	x	xx	xxx	xxx	x
Tabellaria flocculosa (agg.)		xxx			xxx																
Uidentifiserte pennate		xxx	xxx		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx												
Rødalger																					
Audouinella chalybaea							xxx														x
Audouinella hermannii						5					3			<1				<1			<1
Audouinella pygmaea		xx	xx			xxx	xxx	4	xxx		<1										
Batrachospermum confusum							<1	<1				1						1	<1		
Batrachospermum gelatinosum					3	<1				5	1					<1				30	<1
Batrachospermum helminthosum							<1														
Batrachospermum turfosum															<1			<1			
Lemanea borealis											<1				<1						
Lemanea fluviatilis						1					5			2	<1			3			5

Taksa	Trysilva			Glomma			Alna			Randselva			Snarumselva			Drammenselva			Numedadalslågen		
	01.TR Y4	02.TR Y3	03.TR Y2	04.GL O3	05.GL O2	06.GL O1	07.AL N4	08.AL N3	09.AL N1	10.RA N5	11.RA N4	12.RA N1	13.SN A3	14.SN A2	15.SN A1	16.DR A4	17.DR A3	18.DR A2	20.NU M3	21.NU M2	23.NU M0
Sirodotia suecica																					
Gulgrønnalger																					
Vaucheria spp.					<1		5	60	10												
Nedbrytere																					
Ophrydium versatile		1	3								<1					<1		<1		1	
Sphaerotilus natans							10	xxx													
Vorticella spp		<1								x											

Vedlegg 7 Artsliste og dekningsgrad for **begroingsalger** undersøkt på 49 stasjoner i 2020. 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 og Vedlegg 8.

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R EI4	45.R EI1	46.R EI0	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Cyanobakterier																								
Calothrix ramenskii																							3	
Calothrix spp.	xxx				xxx			x			x													xxx
Chamaesiphon confervicola		xxx														xxx		xxx	xxx		xxx			x
Chamaesiphon incrustans																								
Chamaesiphon rostafinskii		xxx	xxx					xx	xx	xx	x		xx	xxx	xxx	xxx	x	x	x	x	x	xx	xx	x
Clastidium setigerum		xxx	xxx											xx		xx			xxx	xxx	xxx	xx		xxx
Coleodesmium sagarmathae	<1														3			<1						
Cyanophan mirabile		xxx	x	x		xxx					xxx		xxx		xx	xxx	xxx	xx	xx	xxx		xxx	x	
Cylindrospermum spp.																							xxx	
Dichothrix gypsophila									x										x					xx
Dichothrix orsiniana						xxx	20	xxx	2				xxx		x	x						xx	xxx	
Dichothrix ramenskii																								

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Dichothrix spp.	x	x			2																			
Geitlerinema splendidum																								
Gloeotheca membranacea																								
Heteroleibleinia spp.		xxx	xxx	x	xxx		xxx	xxx	xx	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx		xxx		xxx		xxx	
Homoeothrix batrachospermorum																			xxx					
Homoeothrix spp.				x		xx		x	xx										xx					
Leibleinia spp.			xxx		1	xxx						xxx	xxx		xxx	xx		xxx	xxx	xxx	xx			x
Leptolyngbya spp.	<1	<1	<1	xxx			<1	xxx	xx	xxx	xxx			xxx	xxx				xxx			<1	xx	<1
Merismopedia elegans																								
Merismopedia punctata																x								
Merismopedia spp.																								
Nostoc spp.																							<1	<1
Oscillatoria limosa																								
Oscillatoria spp.																								
Phormidium autumnale														<1	xx		<1	<1	<1				<1	2

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Phormidium heteropolar e		x					<1								<1								xx	
Phormidium inundatum															xx				<1					
Phormidium spp.					1				x															
Phormidium tinctorium																								
Rivularia beccariana																								
Rivularia biasolettiana	xxx																							
Rivularia borealis																								
Rivularia minutula					xx																			
Rivularia spp.																								
Schizothrix spp.	x	x	xxx	xxx	xxx	x	<1	xx	<1	xxx				1	xx		xxx	x		xxx				
Scytonema mirabile				90				xxx			<1													
Scytonema spp.	xxx																							
Scytonema tolypothrichoides					<1	<1					20													
Stigonema mammosum	70	1	x	<1	1	75	1	20	40		30	<1	<1	x	xx								1	x
Stigonema minutum				xxx						5	20													

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Stigonema spp.				x																				
Tolypothrix distorta																						2	<1	x
Tolypothrix penicillata													2		2	<1			<1	5				<1
Tolypothrix saviczii															x									
Tolypothrix spp.																								
Trichocoleus																								
Uidentifiserte coccale blågrønnalger	x	<1	<1														30		<1	<1		xx		xx
Uidentifiserte trichale blågrønnalger														x										
Grønnalger																								
Ankistrodesmus spp.												<1												
Binuclearia tectorum				x	<1	<1	x	xxx	x	x	xxx	<1		<1		x								
Bulbochaete spp.	2	1	1	<1	1	2	10	x	1			<1	x				xx		x	50		<1	20	25
Chaetophora elegans	<1	1	<1											x					<1					xxx
Cladophora rivularis																					1			
Closterium spp.	xx		xx			x	x		x							x	x	x	x	x	x	x	x	
Coelastrum spp.				x																				

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Cosmarium spp.	x	x	xxx	x	xxx	x	x	x	x	x	x	xx	x	x	x	x	xx	x	x	x		x	x	xx
Cylindrocystis spp.								x	x															
Draparnaldia glomerata																	<1							
Euastrum ansatum					x																			
Euastrum bidentatum	x		x		x																			
Euastrum binale		x																						
Euastrum denticulatum											x													
Euastrum elegans																								
Euastrum spp.							x		x	x	x		x	x	x	x			x			x	x	x
Euastrum verrucosum																								
Hyalotheca dissiliens																								
Klebshormidium flaccidum																		x						
Klebsormidium rivulare		<1				2																		
Mesotaenium				x																				
Microspora amoena													xx	x	xxx	xxx	x	<1	xx	1	<1	<1	<1	xx

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Microspora amoena var. gracilis	x													x				x	xx					
Microspora palustris									1		<1													
Microspora palustris var minor								x		x								x						
Mougeotia a (6-12u)	x	xx			1	10	xxx	x	xxx	x	x	<1				xxx	x		xx	xx		x		x
Mougeotia a/b (10-18u)					xxx			10			<1													
Mougeotia b (15-21u, korte celler)																								x
Mougeotia c (21-24)	x					xxx																		
Mougeotia d (25-30u)													x						x					xx
Mougeotia e (30-40u)	<1	xxx	xxx																xxx	x				
Mougeotiopsis calospora																								
Mougotia a2 (3-7u)	x		<1							x														
Netrium digitus	xxx																							
Netrium spp.	x				x																		x	x
Oedogonium a (5-11u)	x	xxx			1	<1	x			5			x	x	x	x	x			xx		5	x	xxx

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Oedogoniu m a/b (19- 21μ)	x				1						x													xxx
Oedogoniu m b (13- 18u)	10				3	<1	x	x	15		x	x	xxx	x	x	x			13	5	x	5	x	
Oedogoniu m c (23- 28u)	<1	1	1		3								xxx	x	xxx			x	20	xx	xxx			50
Oedogoniu m d (29- 32u)			5									<1	xx	x	xxx			xx	3		<1	xx	xxx	
Oedogoniu m e (35- 43u)		1											x		xxx	xxx		1	2	<1				
Penium spp.				x				x	x	x														
Pleurotaeni um spp.															x								x	
Schizochlam ys gelitanosa																								
Spirogyra a (20- 42u,1K,L)	x				x													<1	x	8		x	x	x
Spirogyra d (30-50u,2- 3K,L)		x														x	x		xx	xxx				
Spirogyra sp1 (11- 20u,1K,R)															x	x			xx					x
Spirogyra spp.																				1				
Staurastrum spp.	x		xxx	x			x	x		x	x				x	x	x		x		x	x	x	
Staurodesm us spp.															x									

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Stigeoclonium spp.													<1					x						
Teilingia granulata							x			x			x			x	xx		x	xx				
Teilingia spp.		x				xx																		
Tetraspora spp.					x									<1	<1				<1		<1	<1		
Uidentifisert, Chaetophoraceae														x		x								
Uidentifiserte coccale grønnalger																				x				
Uidentifiserte desmidiaceer																								
Uidentifiserte mesotaeniaceae						xx																		
Ulothrix tenerrima																								
Ulothrix tenuissima		x												x						1				x
Ulothrix zonata													70	<1	30	x	xx	<1	xx	10	2			xxx
Xanthidium spp.																	x							
Zygnema a (16-20u)																								
Zygnema b (22-25u)	<1	xx	20			8	xx	5	10	1				x	<1	1	<1	2	1	x	x	x	<1	

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Zygnema spp.					<1																			
Zygogonium sp3 (16-20u)				2			70	2	10		5	10												
Gullalger																								
Hydrurus foetidus																<1	1							
Kiselalger																								
Didymosphenia geminata													1	<1	<1	<1	6	<1	3	<1	1		5	<1
Melosira spp.																								
Tabellaria flocculosa	xxx	xxx	x		xxx	xxx					xxx													
Tabellaria flocculosa (agg.)				xxx			xx	60	xxx	70	1	xxx			xxx			xxx	xxx		30	xxx	xxx	
Uidentifiserte pennate				xxx				xxx					2	<1	xxx	xxx	xxx	1	5	xxx	xxx	xxx		xxx
Rødalger																								
Audouinella chalybaea			x													xxx					xx			
Audouinella hermannii			<1														<1	3	xx	<1				
Audouinella pygmaea																		xx						
Batrachospermum confusum																								
Batrachospermum gelatinosum		30	<1													<1		5		<1				

Taksa	Numedadalslågen			Nidelva			Tovdalselva			Otra			Målselv			Reisa			Alta			Tana		
	20.N UM3	21.N UM2	23.N UM0	24.N ID4	25.N ID3	26.N ID1	27.T OV4	28.T OV3	29.T OV0	30.O TR5	31.O TR4	32.O TR1	40.M ÅL4	41.M ÅL3	42.M ÅL2	44.R E14	45.R E11	46.R E10	47.A LT4	48.A LT2	49.A LT1	50.T AN4	51.T AN3	52.T AN1
Batrachospermum helminthosum																								
Batrachospermum turfosum				15	30				<1	<1	60													
Lemanea borealis																	<1							
Lemanea fluviatilis			5																3		2			
Sirodotia suecica																					<1			
Gulgrønnalger																								
Vaucheria spp.													x									10		
Nedbrytere																								
Ophrydium versatile	<1	1		1					<1														<1	<1
Sphaerotilus natans																								
Vorticella spp																								

Vedlegg 8 Artsliste og dekningsgrad for **begroingsalger** undersøkt på 49 stasjoner i 2020. 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 tre tabeller, og resten av stasjonene er presentert i Vedlegg 6 og Vedlegg 7.

	33. KVI20_7	34. KVI22_6	35. KVI21_5	36. KVI12_4	37. KVI11_3	38. KVI14_2	39. KVI17_1
Cyanobakterier							
Ammatoidea normanii		x	x				
Chamaesiphon rostafinskii					x	xx	
Clastidium setigerum					x		
Coleodesmium sagarmathae						xx	
Cyanophanon mirabile	x		xx		xx	x	x
Dichothrix orsiniana						xx	
Gloeocapsopsis magma							
Heteroleibleinia spp.							xx
Homoeothrix grenet (gulbrun hul skjede)	<1	xx	<1				
Leptolyngbya spp.	x						
Phormidium chlorinum							
Phormidium heteropolare							
Phormidium spp.						x	
Schizothrix facilis							
Schizothrix spp.	xx	x	xxx	x	x	x	
Scytonema mirabile	2	<1	xx	xx	15	<1	x
Scytonematopsis starmachii	x			xx	xx		
Stigonema mammosum	3	1	2	<1	10	10	x
Stigonema ocellatum	x						
Tolypothrix distorta					x		
Tolypothrix penicillata			xx				<1
Grønnalger							
Actinotaenium cruciferum							xx
Binuclearia tectorum	xx	xx	x	x			
Bulbochaete spp.		<1	<1		1	x	<1
Closterium spp.		x					x
Cosmarium spp.	x	x	x	x	x	x	xx
Cylindrocystis spp.	x	xx	x	xx	x	x	x
Euastrum spp.		x					x
Klebsormidium rivulare	xx	x	xx	xxx	<1	xx	
Klebsormidium spp.	x	x					<1
Microspora amoena		x					
Microspora palustris		x	xx	x	x		
Microspora palustris var minor	xx		x				xx
Mougeotia a (6 -12u)	x	x	xx	xx	x	x	
Mougeotia a/b (10-18u)							x
Oedogonium a (5-11u)							x
Oedogonium a1 (3-4u)		x					
Oedogonium b (13-18u)							
Oedogonium c (23-28u)							x

	33. KVI20_7	34. KVI22_6	35. KVI21_5	36. KVI12_4	37. KVI11_3	38. KVI14_2	39. KVI17_1
Staurastrum spp.					x		x
Teilingia granulata							
Tetmemorus sp	x					x	
Ulothrix zonata							x
Zygnema b (22-25u)					xx		<1
Zygonium sp3 (16-20u)	50	10	15	15	10	<1	
Kiselalger							
Tabellaria flocculosa (agg.)	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx
Rødalger							
Batrachospermum spp.							<1
Batrachospermum turfosum				<1			
Lemanea fluviatilis							<1

Vedlegg 9. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for **bunndyr** ved 33 stasjoner i 2020. På grunn av mange stasjoner og taksa er lista delt opp i to tabeller, Vedlegg 9 og Vedlegg 10.

Takson		Innlandet			Viken	Oslo			Innlandet		Viken						Vestfold og Telemark		
		01.TRY4	02.TRY3	03.TRY2	04.GLO3	07.ALN4	08.ALN3	09.ALN1	10.RAN5	11.RAN4	12.RAN1	13.SNA3	15.SNA1	16.DRA4	17.DRA3	19.DRA1	20.NUM3	21.NUM2	23.NUM0
Amphipoda	<i>Amphipoda</i>				32														
Amphipoda	<i>Pallasea quadrispinosa</i>				16														
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>		14	2	2	2		1			2	8	8	6		195	6		
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i> adult																		
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i>																		
Coleoptera	<i>Elmidae</i>								1	62	10			20	1			1	
Coleoptera	<i>Elmis aena</i> adult		4	2						2								1	
Coleoptera	<i>Elmis aena</i>	7	112	88		16	1		8	24	3							1	
Coleoptera	<i>Hydraena</i> adult	2		1		1													
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i> adult			16															
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i>		1	28															
Coleoptera	<i>Oulimnius</i>		6							204	8			1					
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus</i> adult									10									
Diptera	<i>Athericidae</i>																		
Diptera	<i>Antocha</i>								14	1		10							
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>	2	3	12		2	6	1	1	30	6			8	12	35	1		1
Diptera	<i>Chironomidae</i>	280	432	224	1568	1920	44	48	288	60	52	60	26	12	8	109	48	18	34
Diptera	<i>Dicranota</i>			1															
Diptera	<i>Diptera</i>					1		1			1			1				1	
Diptera	<i>Dixidae</i>																		
Diptera	<i>Empididae</i>	3		2		16			2		2	1						6	
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae</i>																	2	
Diptera	<i>Muscidae</i>					3													
Diptera	<i>Pericoma</i>						2												

Takson		Innlandet			Viken	Oslo			Innlandet		Viken						Vestfold og Telemark		
		01.TRY4	02.TRY3	03.TRY2	04.GLO3	07.ALN4	08.ALN3	09.ALN1	10.RAN5	11.RAN4	12.RAN1	13.SNA3	15.SNA1	16.DRA4	17.DRA3	19.DRA1	20.NUM3	21.NUM2	23.NUM0
Diptera	<i>Psychodidae</i>																		
Diptera	<i>Simuliidae</i>	2944	8	64		3			2		16			1	30		6	118	12
Diptera	<i>Tipula</i>					2													
Diptera	<i>Tipulidae</i>		3																
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>								8										
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>	56					2		2										
Ephemeroptera	<i>Baetis digitatus</i>										1								
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus</i>	56	1	1					6		8								
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus/niger</i>																		
Ephemeroptera	<i>Baetis niger</i>		8														8		
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	304	64	76		6	32		144	8	12	90	38	138	40		64	10	12
Ephemeroptera	<i>Baetis</i>	456	40	68		2	20	1	384	10	12	34	3	40	16		36	6	18
Ephemeroptera	<i>Caenis horaria</i>									1									
Ephemeroptera	<i>Caenis rivulorum</i>		6																
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>		24		1			1	1						8		1		2
Ephemeroptera	<i>Ephemera danica</i>		6																
Ephemeroptera	<i>Ephemera</i>		6		10														
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aroni</i>	4																	
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>	224	624	128	200				380	8	168	70	38	40	12	1	26	1	8
Ephemeroptera	<i>Ephemeridae</i>																		
Ephemeroptera	<i>Ephemeroptera</i>																		
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalearlica</i>	14		16					54		30			1					
Ephemeroptera	<i>Heptagenia</i>		2	56					8		3	2	1	14	2		1		3
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sulphurea</i>			56	10				2	6	6		1	26	12		6	3	1
Ephemeroptera	<i>Heptageniidae</i>																		
Ephemeroptera	<i>Kageronia fuscogrisea</i>		30								1				6	13			
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia marginata</i>								1										

Takson	Innlandet			Viken	Oslo			Innlandet		Viken							Vestfold og Telemark			
	01.TRY4	02.TRY3	03.TRY2	04.GLO3	07.ALN4	08.ALN3	09.ALN1	10.RAN5	11.RAN4	12.RAN1	13.SNA3	15.SNA1	16.DRA4	17.DRA3	19.DRA1	20.NUM3	21.NUM2	23.NUM0		
Ephemeroptera	<i>Leptophlebiidae</i>				1										8	6				
Ephemeroptera	<i>Paraleptophlebia</i>															2				
Gastropoda	<i>Gyraulus acronicus</i>																			
Gastropoda	<i>Gyraulus</i>			1	2	1		1												
Gastropoda	<i>Planorbidae</i>				1															
Gastropoda	<i>Radix labiata/balthica</i>			3	14	6	18	6	8		1	20	1		1	1	11	1		
Gastropoda	<i>Radix</i>				2															
Heteroptera	<i>Callicorixa Ad.</i>			1																
Heteroptera	<i>Corixidae</i>														16					
Hirudinea	<i>Erpobdella octoculata</i>					2	1													
Hirudinea	<i>Erpobdella</i>								1							1				
Hirudinea	<i>Glossiphonia complanata</i>						1													
Hirudinea	<i>Glossiphonia</i>				1															
Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>											1								
Hirudinea	<i>Hirudinea</i>								1											
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia Ad.</i>			1	6	20		8	1		5		3					1		
Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i>					14		3	10			248	6		1		13			
Megaloptera	<i>Sialis fuliginosa</i>																			
Nematomorpha	<i>Nematomorpha</i>												1	1						
Odonata	<i>Turbellaria</i>				1	1	1		6		8		1							
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i>			6	20	80	14	3	552	52	6	90	38	2	20	56	36	768	10	2
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>			9	20	10		1												
Plecoptera	<i>Amphinemura</i>			60						24								2		
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis</i>									30										
Plecoptera	<i>Arcynopteryx compacta</i>																			
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>			1		1				2						1		3	2	
Plecoptera	<i>Capnia pygmaea</i>																			

Takson		Innlandet			Viken	Oslo			Innlandet		Viken						Vestfold og Telemark		
		01.TRY4	02.TRY3	03.TRY2	04.GLO3	07.ALN4	08.ALN3	09.ALN1	10.RAN5	11.RAN4	12.RAN1	13.SNA3	15.SNA1	16.DRA4	17.DRA3	19.DRA1	20.NUM3	21.NUM2	23.NUM0
Plecoptera	<i>Capnia</i>		2	1															
Plecoptera	<i>Capnopsis schilleri</i>																		
Plecoptera	<i>Chloroperlidae</i>			2															
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>	1	1	5							2	3							
Plecoptera	<i>Isoperla difformis</i>									14	1	8							
Plecoptera	<i>Isoperla grammatica</i>	2		1										1					
Plecoptera	<i>Isoperla obscura</i>													1					
Plecoptera	<i>Isoperla</i>	10	1	12	22					8	22	56	18	2		18		1	
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus</i>					1			1										
Plecoptera	<i>Leuctra nigra</i>																		
Plecoptera	<i>Leuctra</i>					10						1							
Plecoptera	<i>Nemoura avicularis</i>					1													
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea</i>		1							2									
Plecoptera	<i>Nemoura</i>								1										
Plecoptera	<i>Nemouridae</i>																		
Plecoptera	<i>Perlodidae</i>																		
Plecoptera	<i>Plecoptera</i>	6	12	16		2										1			
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>	9																	
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>									1						1	8		
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>								1										
Plecoptera	<i>Xanthoperla apicalis</i>																		
Trichoptera	<i>Agapetus ochripes</i>	3	3	12										2			1		
Trichoptera	<i>Apatania</i>																		
Trichoptera	<i>Apatania stigmatella</i>																		
Trichoptera	<i>Apatania wallengreni</i>																		
Trichoptera	<i>Apatania zonella</i>																		
Trichoptera	<i>Arctopsyche ladogensis</i>	1		1	2														

Takson		Innlandet			Viken	Oslo			Innlandet		Viken							Vestfold og Telemark		
		01.TRY4	02.TRY3	03.TRY2	04.GLO3	07.ALN4	08.ALN3	09.ALN1	10.RAN5	11.RAN4	12.RAN1	13.SNA3	15.SNA1	16.DRA4	17.DRA3	19.DRA1	20.NUM3	21.NUM2	23.NUM0	
Trichoptera	<i>Athripsodes</i>		4	7																
Trichoptera	<i>Brachycentrus subnubilus</i>		1		56															
Trichoptera	<i>Glossosoma intermedium</i>		2																	
Trichoptera	<i>Hydropsyche nevae</i>	1		3	3			12					8	8						
Trichoptera	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	3		1					2		3									
Trichoptera	<i>Hydropsyche siltalai</i>	1		10		24					6	1	3							
Trichoptera	<i>Hydropsyche</i>	1		2	2				2	16	20	32	60	6			1	1		
Trichoptera	<i>Hydroptila</i>	2	3	1		2		28	2											
Trichoptera	<i>Ithytrichia</i>	1		1				2		18		1				1		1		
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>	1	14	72				1	1		2									
Trichoptera	<i>Lepidostomatidae</i>																			
Trichoptera	<i>Leptoceridae</i>		1							1										
Trichoptera	<i>Limnephilidae</i>							6					1					1		
Trichoptera	<i>Lype phaeopa</i>							1	1											
Trichoptera	<i>Micrasema setiferum</i>	28		52																
Trichoptera	<i>Mystacides azurea</i>		1																	
Trichoptera	<i>Mystacides</i>		2																	
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i>				16						1		6							
Trichoptera	<i>Oxyethira</i>		1	1				8								1				
Trichoptera	<i>Polycentropodidae</i>					1														
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>							4			5									
Trichoptera	<i>Potamophylax latipennis</i>									1										
Trichoptera	<i>Potamophylax nigricornis</i>						1													
Trichoptera	<i>Potamophylax</i>			1									1							
Trichoptera	<i>Psychomyia pusilla</i>							1										1		
Trichoptera	<i>Psychomyiidae</i>																			
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>	16		12		12	18	8	4			2	2	1						

Takson		Innlandet			Viken	Oslo			Innlandet		Viken					Vestfold og Telemark		
		01.TRY4	02.TRY3	03.TRY2	04.GLO3	07.ALN4	08.ALN3	09.ALN1	10.RAN5	11.RAN4	12.RAN1	13.SNA3	15.SNA1	16.DRA4	17.DRA3	19.DRA1	20.NUM3	21.NUM2
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i>			16			1				2	1	2	1				
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i>				2													
Trichoptera	<i>Trichoptera</i>																	1

Vedlegg 10. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for **bunndyr** ved 33 stasjoner i 2020. På grunn av mange stasjoner og taksa er lista delt opp i to tabeller, Vedlegg 9 og Vedlegg 10.

Takson		Agder			Troms og Finnmark												
		30.OTR5	31.OTR4	32.OTR1	40.MÅL4	41.MÅL3	42.MÅL2	44.REI4	45.REI1	46.REI0	47.ALT4	48.ALT2	49.ALT1	50.TAN4	51.TAN3	52.TAN1	
Amphipoda	<i>Amphipoda</i>																
Amphipoda	<i>Pallasea quadrispinosa</i>																
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>	1		6													
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i> adult										1			2		2	
Coleoptera	<i>Dytiscidae</i>											6					
Coleoptera	<i>Elmidae</i>														1		
Coleoptera	<i>Elmis aena</i> adult															1	
Coleoptera	<i>Elmis aena</i>			1	1		8	1			1		1		1	10	
Coleoptera	<i>Hydraena</i> adult				1												
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i> adult																
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i>																
Coleoptera	<i>Oulimnius</i>		1														
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus</i> adult																
Diptera	<i>Athericidae</i>										2						
Diptera	<i>Antocha</i>																
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>			6		24	1	1				24	6	42			
Diptera	<i>Chironomidae</i>	720	36	82	672	92	464	592	416	1320	8320	4864	6144	416	368	4224	
Diptera	<i>Dicranota</i>				2	3		36	3			2	64	2		2	
Diptera	<i>Diptera</i>						1										
Diptera	<i>Dixidae</i>										52						
Diptera	<i>Empididae</i>	10	3	1	24	3	6	16	1			16	16	2	6	3	
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae</i>											8	2		3		
Diptera	<i>Muscidae</i>								3								
Diptera	<i>Pericoma</i>							2									

Takson		Agder			Troms og Finnmark											
		30.OTR5	31.OTR4	32.OTR1	40.MÅL4	41.MÅL3	42.MÅL2	44.REI4	45.REI1	46.REI0	47.AL T4	48.AL T2	49.AL T1	50.TAN4	51.TAN3	52.TAN1
Diptera	<i>Psychodidae</i>				1		2									
Diptera	<i>Simuliidae</i>	3	2	20	168	40	28	58	2	6			2	3	24	
Diptera	<i>Tipula</i>			3					2							
Diptera	<i>Tipulidae</i>															
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>				32	28	104	1	8			176	16	4	6	16
Ephemeroptera	<i>Baetidae</i>				100	192	108	1			992	12			2	2
Ephemeroptera	<i>Baetis digitatus</i>															
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus</i>					1	6				68	36	24		2	1
Ephemeroptera	<i>Baetis muticus/niger</i>				4	2	12				40	44	72	7	3	7
Ephemeroptera	<i>Baetis niger</i>													1		
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	2	6	1	352	640	200	88	38	28	2496	84	156	7	36	8
Ephemeroptera	<i>Baetis</i>		2		12			180	26	26			1			
Ephemeroptera	<i>Caenis horaria</i>															
Ephemeroptera	<i>Caenis rivulorum</i>															
Ephemeroptera	<i>Centropilum luteolum</i>										16	12		3		
Ephemeroptera	<i>Ephemera danica</i>															
Ephemeroptera	<i>Ephemera</i>															
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aroni</i>				12	4	8	6		9	6	4	16	3	3	5
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>				224	32	208	1			1088	92	28	1	12	52
Ephemeroptera	<i>Ephemeridae</i>											1				
Ephemeroptera	<i>Ephemeroptera</i>					2										
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalearlica</i>				8	2	9			2	4	16	4	5	56	148
Ephemeroptera	<i>Heptagenia</i>															
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sulphurea</i>		8	1												
Ephemeroptera	<i>Heptageniidae</i>					1	44				1	3	3	6	124	92
Ephemeroptera	<i>Kageronia fuscogrisea</i>															
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia marginata</i>			1												

Takson		Agder			Troms og Finnmark											
		30.OTR5	31.OTR4	32.OTR1	40.MÅL4	41.MÅL3	42.MÅL2	44.REI4	45.REI1	46.REI0	47.AL T4	48.AL T2	49.AL T1	50.TAN4	51.TAN3	52.TAN1
Ephemeroptera	<i>Leptophlebiidae</i>			2												
Ephemeroptera	<i>Paraleptophlebia</i>															
Gastropoda	<i>Gyraulus acronicus</i>															
Gastropoda	<i>Gyraulus</i>							1		1						
Gastropoda	<i>Planorbidae</i>															
Gastropoda	<i>Radix labiata/balthica</i>			6						8	5	1				
Gastropoda	<i>Radix</i>								1							
Heteroptera	<i>Callicorixa Ad.</i>															
Heteroptera	<i>Corixidae</i>															
Hirudinea	<i>Erpobdella octoculata</i>															
Hirudinea	<i>Erpobdella</i>			7												
Hirudinea	<i>Glossiphonia complanata</i>															
Hirudinea	<i>Glossiphonia</i>															
Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>															
Hirudinea	<i>Hirudinea</i>															
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia Ad.</i>	1	6		2	2	36	2	8		20	192	76	6	16	40
Isopoda	<i>Asellus aquaticus</i>			22												
Megaloptera	<i>Sialis fuliginosa</i>					6										
Nematomorpha	<i>Nematomorpha</i>															
Odonata	<i>Turbellaria</i>						1									
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i>	8	28	54	16	48	68	18	56	2	96	368	1536	36	60	44
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>															
Plecoptera	<i>Amphinemura</i>	6	44		12	48	28	18	2	16	16	20	12	8	2	1
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis</i>															
Plecoptera	<i>Arcynopteryx compacta</i>										1					
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>				1	8	12									
Plecoptera	<i>Capnia pygmaea</i>				28	28	40	152	82	1296		84	76	36	48	112

Takson	Agder			Troms og Finnmark											
	30.OTR5	31.OTR4	32.OTR1	40.MÅL4	41.MÅL3	42.MÅL2	44.REI4	45.REI1	46.REI0	47.AL14	48.AL12	49.AL11	50.TAN4	51.TAN3	52.TAN1
Plecoptera	<i>Capnia</i>			72	264	232				6	184	104	68	76	224
Plecoptera	<i>Capnopsis schilleri</i>						1								
Plecoptera	<i>Chloroperlidae</i>				1								1	1	
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>		2	7	16	8	20	8	20	4	14	4		4	4
Plecoptera	<i>Isoperla difformis</i>	1	12												
Plecoptera	<i>Isoperla grammatica</i>												4		
Plecoptera	<i>Isoperla obscura</i>														3
Plecoptera	<i>Isoperla</i>	1		3	18	8	2			1			2	4	6
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus</i>		1					1			2				
Plecoptera	<i>Leuctra nigra</i>						2								
Plecoptera	<i>Leuctra</i>		14	1	28	2				6	2		1		6
Plecoptera	<i>Nemoura avicularis</i>														
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea</i>														
Plecoptera	<i>Nemoura</i>				1	16									
Plecoptera	<i>Nemouridae</i>			1	2	1		12				1			
Plecoptera	<i>Perlodidae</i>			10	28	24									2
Plecoptera	<i>Plecoptera</i>			2	1										
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>		1			1								1	
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		1				1								
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>						1		2			1			6
Plecoptera	<i>Xanthoperla apicalis</i>												22	6	
Trichoptera	<i>Agapetus ochripes</i>														
Trichoptera	<i>Apatania</i>				2					76	6	16	7	2	24
Trichoptera	<i>Apatania stigmatella</i>									12			3		6
Trichoptera	<i>Apatania wallengreni</i>										3	4			
Trichoptera	<i>Apatania zonella</i>										1				
Trichoptera	<i>Arctopsyche ladogensis</i>				32	15	21	2	10	16	14	1	2	1	2

Takson		Agder			Troms og Finnmark											
		30.OTR5	31.OTR4	32.OTR1	40.MÅL4	41.MÅL3	42.MÅL2	44.REI4	45.REI1	46.REI0	47.AL T4	48.AL T2	49.AL T1	50.TAN4	51.TAN3	52.TAN1
Trichoptera	<i>Athripsodes</i>			1											2	
Trichoptera	<i>Brachycentrus subnubilus</i>															
Trichoptera	<i>Glossosoma intermedium</i>						1	1								
Trichoptera	<i>Hydropsyche nevae</i>				1						28	8	24	4	6	20
Trichoptera	<i>Hydropsyche pellucidula</i>			1												
Trichoptera	<i>Hydropsyche siltalai</i>															
Trichoptera	<i>Hydropsyche</i>	1	1			2					1	6	14	10	12	
Trichoptera	<i>Hydroptila</i>														1	1
Trichoptera	<i>Ithytrichia</i>		12	1												
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>			6	1						2		1	2	1	
Trichoptera	<i>Lepidostomatidae</i>															1
Trichoptera	<i>Leptoceridae</i>			1												
Trichoptera	<i>Limnephilidae</i>				1	2	1	2	14							
Trichoptera	<i>Lype phaeopa</i>															
Trichoptera	<i>Micrasema setiferum</i>															
Trichoptera	<i>Mystacides azurea</i>			1												
Trichoptera	<i>Mystacides</i>															
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i>	1	1													
Trichoptera	<i>Oxyethira</i>		2	1			2									
Trichoptera	<i>Polycentropodidae</i>		1			1	1									
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	2	1			1									1	
Trichoptera	<i>Potamophylax latipennis</i>															
Trichoptera	<i>Potamophylax nigricornis</i>															
Trichoptera	<i>Potamophylax</i>					1										
Trichoptera	<i>Psychomyia pusilla</i>															
Trichoptera	<i>Psychomyiidae</i>										1					
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>	6	6		6	3	9		1		92	12	6	2	20	16

Takson		Agder			Troms og Finnmark											
		30.OTR5	31.OTR4	32.OTR1	40.MÅL4	41.MÅL3	42.MÅL2	44.REI4	45.REI1	46.REI0	47.AL T4	48.AL T2	49.AL T1	50.TAN4	51.TAN3	52.TAN1
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i>	2			24	6	3	10			76		6		16	2
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i>															
Trichoptera	<i>Trichoptera</i>															

Vedlegg 11. Bunnsubstratets sammensetning ved **bunndyrstasjonene** i 2020

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.TRY4	Trysilelva	10 %	30 %	30 %	30 %			
02.TRY3	Trysilelva		10 %	30 %	20 %		40 %	
03.TRY2	Trysilelva	20 %	45 %	20 %	10 %		5 %	
04.GLO3	Glomma	10 %	25 %	40 %	25 %			
07.ALN4	Alna	10 %		85 %			5 %	
08.ALN3	Alna			5 %		30 %	65 %	
09.ALN1	Alna			20 %	70 %		10 %	
10.RAN5	Randselva	10 %	50 %	20 %	15 %		5 %	
11.RAN4	Randselva		10 %	30 %	45 %	5 %	10 %	
12.RAN1	Randselva		10 %	25 %	40 %	5 %	10 %	10 %
13.SNA3	Snarumselva		40 %	60 %				
15.SNA1	Snarumselva	5 %	30 %	40 %	10 %	5 %	10 %	
16.DRA4	Drammenselva		10 %	30 %	50 %	5 %	5 %	
17.DRA3	Drammenselva		5 %	15 %	60 %	10 %	10 %	
19.DRA1	Drammenselva			50 %	20 %		10 %	20 %
20.NUM3	Numedalslågen	20 %	5 %	5 %	50 %	15 %	5 %	
21.NUM2	Numedalslågen	5 %	25 %	35 %	20 %	10 %	5 %	
23.NUM0	Numedalslågen	40 %	40 %	10 %		5 %	5 %	
30.OTR5	Otra	55 %	20 %	10 %	5 %	5 %	5 %	
31.OTR4	Otra	70 %	15 %	5 %	5 %	3 %	2 %	
32.OTR1	Otra	10 %	40 %	20 %	15 %	10 %	5 %	
40.MÅL4	Måselva	5 %	50 %	20 %	10 %	10 %	5 %	
41.MÅL3	Måselva	10 %	20 %	30 %	20 %	10 %	10 %	
42.MÅL2	Måselva		20 %	50 %	20 %	8 %	2 %	
44.REI4	Reisaelva			30 %	30 %	25 %	15 %	
45.REI1	Reisaelva			30 %	30 %	30 %	10 %	
46.REI0	Reisaelva		10 %	30 %	30 %	25 %	5 %	
47.ALT4	Altaelva		30 %	30 %	25 %	10 %	5 %	
48.ALT2	Altaelva		20 %	30 %	30 %	17 %	3 %	
49.ALT1	Altaelva	5 %	10 %	35 %	20 %	15 %	10 %	5 %
50.TAN4	Tanaelva		10 %	35 %	35 %	10 %	10 %	
51.TAN3	Tanaelva	50 %	35 %	5 %	5 %	5 %		
52.TAN1	Tanaelva	15 %	35 %	30 %	10 %	10 %		

Vedlegg 12 Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr fra **gruvepåvirkede vassdrag (Ya, Orkla og Folla)**. Prøvetakingsdatoer er vist i *Tabell 12*.

TaxaGroup	Navn	Ya - vår	Ya - høst	O3 - vår	O3 - høst	O4 - vår	O4 - høst	O5 - vår	O5 - høst	F2 - vår	F2 - høst	F4 - vår	F4 - høst	F5 - vår	F5 - høst	F7 - vår	F7 - høst
Bivalvia	Sphaeriidae Indet.									1				1			
Coleoptera	Elmis aena ad.										1			16	2		
Coleoptera	Elmis aena lv.			2	20	6	6	1	2	320	208	192	68	264	80		
Coleoptera	Hydraena sp. ad.			4	2		20								2	1	
Coleoptera	Limnius volckmari lv.							16	3								
Diptera	Antocha sp. Lv.			2		2	1	1									
Diptera	Ceratopogonidae Indet. Lv.	4	3	4	4		2	24	7	208	40	176	112	132	40	2	4
Diptera	Chironomidae Indet. Lv.	56	120	384	320	1584	1376	2560	736	3264	3024	2024	624	4992	1696	1024	1904
Diptera	Diptera indet. Lv.		1								1						
Diptera	Empididae Indet. Lv.				3	4	24	6	1	84	4	2		16	14		
Diptera	Limoniidae indet. Lv.						1	1	1	1	1						
Diptera	Pediciidae indet. Lv.				3	24	6	20	32	3	2	48	8	2	18	16	10
Diptera	Psychodidae indet. Lv.				20	5	6	2	8	12	12	8	10	28	24		
Diptera	Simuliidae indet. Lv.	6	96	2	104	1	12	32	896	64	6	4	928	22	2	1	
Diptera	Tipulidae indet. Lv.	2		3		2	3	1			10					4	
Ephemeroptera	Ameletus inopinatus Lv.		40	48	128	92	28	124	60	17	5	144	3	16			
Ephemeroptera	Baetidae indet. Lv.		4	20	184	16	48	112	400	192	32	864	432	600			
Ephemeroptera	Baetis muticus Lv.		2	1			2		36	104	10	176		14			
Ephemeroptera	Baetis muticus/niger Lv.		4	1		1	2	6	480	28		6	148	52			
Ephemeroptera	Baetis niger Lv.		1		6								52	20			
Ephemeroptera	Baetis rhodani Lv.	14	64	52	384	32	272	496	304	496	80	464	400	864		160	
Ephemeroptera	Baetis sp. Lv.		6	96						672	144	1216				208	
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum Lv.						1										
Ephemeroptera	Ephemerella aurivillii Lv.		2					1	20								
Ephemeroptera	Ephemerella mucronata Lv.		2		10	1	6	6			1		10	8			
Ephemeroptera	Ephemerella sp. Lv.		2														
Ephemeroptera	Heptagenia dalearica Lv.		2	12	5	6	36	24	36	20	22	104	32	10			
Ephemeroptera	Heptagenia sp. Lv.									5	6	46		6			
Ephemeroptera	Heptageniidae indet. Lv.				16			1	40	32	8	96	20	16			
Ephemeroptera	Leptophlebiidae indet. Lv.						3										
Gastropoda	Gyraulus acronicus									2							
Gastropoda	Planorbidae Indet.						1										
Gastropoda	Radix balthica		2							3		14					
Gastropoda	Radix labiata/balthica			192	26	80	24	16	20	1			32	14			
Gastropoda	Radix sp.		4														
Hydrachnidia	Hydrachnidia indet. Ad.			1		100	12	12	76	8	8	2	52	18			1
Megaloptera	Sialis fuliginosa Lv.										1						
Oligochaeta	Oligochaeta Indet.	4	24	40	10	112	400	768	224	128	256	80	48	80			
Plecoptera	Amphinemura borealis Lv.		80	104							3						
Plecoptera	Amphinemura sp. Lv.		48	12	56	24	32	44	208	112	128	624	736	230			
Plecoptera	Amphinemura standfussi Lv.										1						
Plecoptera	Amphinemura sulciollis Lv.		2		1				44								
Plecoptera	Brachyptera risi Lv.		20		3				1					1			
Plecoptera	Capnia pygmaea Lv.								1								
Plecoptera	Capnia pygmaea/atra Lv.																4
Plecoptera	Capnia sp. Lv.			108		64		36		18	1	10		4	2	3	
Plecoptera	Capniidae/Leuctridae indet. Lv.		36		160	2	2	1	28	36	664	6	12	68	10	1	
Plecoptera	Capnopsis schilleri Lv.								1	1							
Plecoptera	Diura nanseni Lv.		2	2	5		16	20	12	4	6	40	20	18	34	8	20
Plecoptera	Isoperla grammatica Lv.			2						3				12			
Plecoptera	Isoperla sp. Lv.										1			1	5		
Plecoptera	Leuctra hippopus Lv.		2	1					20	184	12	18	28	4			
Plecoptera	Leuctra nigra Lv.							1									
Plecoptera	Leuctra sp. Lv.		4	12	32	16	104		368	18			104	22			
Plecoptera	Nemoura avicularis Lv.						2										
Plecoptera	Nemoura cinerea Lv.					2											
Plecoptera	Nemoura sp. Lv.			16						1				1	2		
Plecoptera	Nemouridae indet. Lv.				14	2					4					2	
Plecoptera	Perlodidae indet. Lv.			10				2		5					2		3
Plecoptera	Plecoptera indet. Lv.							20	1	56	40			40			
Plecoptera	Protonemura meyeri Lv.													1	4		
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri Lv.							2	1					6	8	12	
Plecoptera	Taeniopteryx nebulosa Lv.						1		1		6			3	6		
Trichoptera	Agapetus ochripes Lv.										18		3	4			
Trichoptera	Apatania sp. Lv.		2		4	5	6		84	2	328	480	18	10			
Trichoptera	Apatania stigmatella Lv.										208	4					2
Trichoptera	Arctopsyche ladogensis Lv.	1								12	4	8	8	2	4	6	1
Trichoptera	Chaetopteryx sp. Lv.										4						
Trichoptera	Chaetopteryx/Annitella Lv.										10						
Trichoptera	Ecclosiopteryx dalearica Lv.										2	2	2	2			
Trichoptera	Glossosoma intermedium Lv.							1									
Trichoptera	Glossosomatidae indet. Lv.											10	1				
Trichoptera	Halesus digitatus/tesselatus Lv.							2									
Trichoptera	Halesus radiatus Lv.									1							
Trichoptera	Halesus sp. Lv.							1						1			
Trichoptera	Hydropsyche newae Lv.									2	1	2	4				
Trichoptera	Hydropsyche sp. Lv.									1		2	4				
Trichoptera	Hydroptila sp. Lv.				1	2	20	1	4	72	56	160	64		14		
Trichoptera	Hydroptilidae indet. Lv.								1	2	2						
Trichoptera	Ithytrichia sp. Lv.													36	4		
Trichoptera	Lepidostoma hirtum Lv.							1	2	1	1						
Trichoptera	Limnephilidae indet. Lv.		1	4	1	56		20			1	10	4				1
Trichoptera	Micrasema setiferum Lv.											2	312	128			
Trichoptera	Oxyethira sp. Lv.		3	1		24			20	4			20	5		2	
Trichoptera	Plectrocnemia conspersa Lv.		2			2											
Trichoptera	Polycentropodidae indet. Lv.				2			1	36	12				1	4		
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus Lv.		1	1	6	8		1	12	52		8	8	12			
Trichoptera	Potamophylax latipennis Lv.													1			
Trichoptera	Potamophylax sp. Lv.					1	12		4						1		
Trichoptera	Rhyacophila nubila Lv.		4	2	2	2		4	12	16	6	10	12	16		14	
Trichoptera	Rhyacophila sp. Lv.							1	32		6	2	44	2	14	8	
Trichoptera	Sericostoma personatum Lv.						1	3	22	20	6	48	2				
Trichoptera	Sericostomatidae Indet. Lv.								2	1							
Trichoptera	Silo pallipes Lv.													1			

Vedlegg 13. 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

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) er Norges viktigste miljøforskningsinstitutt for vannfaglige spørsmål, og vi arbeider innenfor et bredt spekter av miljø, klima- og ressurs spørsmål. Vår forskerkompetanse kjennetegnes av en solid faglig bredde, og spisskompetanse innen mange viktige områder. Vi kombinerer forskning, overvåkning, utredning, problemløsning og rådgivning, og arbeider på tvers av fagområder.



Norsk institutt for vannforskning

Økernveien 94 • 0579 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no