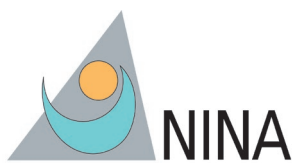




**NIVA**



RAPPORT

M-1167 | 2018

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

Elveovervåkingsprogrammet 2017



# KOLOFON

---

## Utførende institusjon

Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Norsk institutt for naturforskning (NINA)  
NIVA løpenummer: 7317-2018 ISBN: 978-82-577-7052-5 Prosjektnummer: 16384

## Oppdragstakers prosjektansvarlig

Hans Fredrik Veiteberg Braaten (NIVA) - prosjektleder  
Jon Museth (NINA) - kvalitetselement fisk

## Kontaktperson i Miljødirektoratet

Eivind Farmen

## M-nummer

1167

## År

2018

## Sidetall

136

## Miljødirektoratets kontraktnummer

17078119

## Utgiver

Miljødirektoratet

## Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

## Forfatter(e)

Kile, M.R., Ranneklev, S.B., Persson, J., Myrvold, K.M

## Tittel - norsk og engelsk

Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i norske elver i tråd med vannforskriften.  
Elveovervåkingsprogrammet 2017.  
Classification of ecological and chemical status in Norwegian rivers according to the Water  
Framework Directive. River Monitoring Programme 2017.

## Sammendrag - summary

Elveovervåkingsprogrammet er en videreføring av det tidligere Elvetilførselsprogrammet, og i 2017 ble for første gang biologiske kvalitetselementer inkludert. Målsetningen med undersøkelsen var å klassifisere økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften. Tre stasjoner i nedre del av 20 utvalgte elver ble klassifisert med tanke på økologisk tilstand, mens 9 elver ble klassifisert med tanke på kjemisk tilstand.

The River Monitoring Program is part of the Norwegian authorities' surveillance monitoring. Biological quality elements were included in the survey for the first time in 2017. 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. Ecological status was classified at 3 sites in the lower part of 20 rivers. Chemical status was classified in 9 rivers.

## 4 emneord

Overvåking, Elver, Vannforskriften, Økologisk og kjemisk tilstand

## 4 subject words

Monitoring, Rivers, EU Water Framework Directive, Ecological and chemical status

## Forsidefoto

Nausta (Maia Røst Kile/NIVA)

# Forord

Denne rapporten viser resultater fra Elveovervåkingsprogrammet, opsjon 3, 2017, hvor totalt 41 vannforekomster ble undersøkt. Arbeidet er utført som et samarbeid mellom Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) på oppdrag fra Miljødirektoratet. NINA har hatt hovedansvaret for kvalitetselementet fisk, mens NIVA har hatt hovedansvaret for de resterende delene av prosjektet.

## **Prosjektgruppen har bestått av følgende personer:**

Hans Fredrik Veiteberg Braaten, NIVA (prosjektleder)

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

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

Jonas Persson, NIVA (ansvarlig for bunndyr)

Knut Marius Myrvold, NINA (ansvarlig for fisk)

Trine Olsen, NIVA (ansvarlig for vannkjemiske analyser)

Sissel Brit Ranneklev, NIVA (ansvarlig for rapportering av vannkjemidata)

I tillegg har følgende personer hatt ansvar for deler av bunndyrfeltarbeidet: Jan Erik Thrane v/NIVA, Johnny Håll v/NIVA og Joanna Lynn Kemp v/NIVA.

Vannprøver for fastsetting av vanntype og for konsentrasjoner av næringsalter og metaller er tatt av lokale vannprøvetakere, som vi takker for iherdig innsats gjennom både mørketid og snøfall. Data for fastsetting av vanntype, påvirkning av næringsalter og forsuring i elver på Sør-Vestlandet er tatt fra rapporten «Kalking i laksevasdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133|2018, i prep.). Organiske miljøgifter som er anvendt for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand er tatt fra miljøgiftrapporten i elveovervåkingsprogrammet (M-1166|2018).

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

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

Susi Schneider, NIVA (begroingsalger)

Tor Erik Eriksen og Markus Lindholm, NIVA (bunndyr)

Jon Museth, NIVA (fisk)

Trine Olsen, NIVA (vannkjemiske analyser)

Sissel Brit Ranneklev, NIVA (vannkjemisk, miljøgifter og vannforskriften)

En takk også til Eivind E. Andersen, Marthe T. S. Jenssen og Petra Mutinova v/NIVA for feltassistanse, Kirk Meyer og Ingar Becsan fra NIVA for å stille med biler og annet utstyr. Dag Hjermann, NIVA, har vært ansvarlig for figurene i rapporten. Merete Grung, NIVA, har kvalitetssikret den samlede rapporten.

Oslo, desember 2018,

Maia Røst Kile

Forsker, NIVA, seksjon for ferskvannøkologi

# Innhold

Sammendrag.....	5
Summary .....	7
1. Innledning .....	9
1.1 Bakgrunn.....	9
1.2 Formål og innhold .....	9
2. Presentasjon av elvene .....	10
2.1 Geografisk lokalisering .....	10
2.2 Vanntyper .....	13
3. Materiale og metoder .....	15
3.1 Tidspunkt for prøvetaking .....	15
3.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer .....	16
3.3 Begroingsalger og heterotrof begroing.....	16
3.3.1 Prøvetaking av begroingsalger og heterotrof begroing.....	17
3.3.2 Taksonomiske bestemmelser av begroingsalger og heterotrof begroing .....	17
3.3.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for begroingsalger og heterotrof begroing .....	17
3.4 Bunndyr .....	18
3.4.1 Prøvetaking av bunndyr .....	18
3.4.2 Taksonomiske bestemmelser av bunndyr .....	19
3.4.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for bunndyr .....	19
3.5 Fisk .....	20
3.5.1 Fangst av fisk i felt.....	20
3.5.2 Alders- og taksonomiske bestemmelser.....	21
3.5.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for fisk.....	21
3.6 Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand .....	22
3.6.1 Indeksverdier og grenseverdier .....	23
3.6.2 Beregning av samlet økologisk tilstand .....	24
3.6.3 Beregning av samlet kjemisk tilstand .....	25
4. Usikkerhet og begrensninger .....	26
4.1 Stasjonsutvalgelse .....	26
4.2 Vanntypifisering .....	26
4.3 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer .....	28
4.4 Begroingsalger og heterotrof begroing.....	28
4.5 Bunndyr .....	29
4.6 Fisk .....	30

4.6.1	Plassering av stasjoner .....	30
4.6.2	Naturlig dynamikk .....	30
4.6.3	Fangbarhet under feltarbeid.....	31
4.6.4	Indeks for økologisk tilstandsklassifisering .....	31
4.7	Kriterier for usikkerhetsvurdering for enkeltindekser/parametere .....	32
5.	Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement.....	34
5.1	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer .....	34
5.2	Begroingsalger og heterotrof begroing.....	36
5.2.1	Artsantall og artssammensetning .....	37
5.2.2	Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering .....	38
5.2.3	Klassifisering av økologisk tilstand mht. organisk belastning.....	40
5.2.4	Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsuring .....	42
5.3	Bunndyr .....	45
5.3.1	Artsantall og artssammensetning .....	45
5.3.2	Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering/organisk belastning (ASPT-indeks) .....	46
5.3.3	Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsuring (RAMI-indeksen).....	49
5.4	Fisk .....	50
5.5	Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer .....	53
5.5.1	Vannregionspesifikke stoffer .....	53
5.5.2	Prioriterte stoffer .....	54
6.	Økologisk tilstandsklassifisering for eutrofiering og forsuring.....	57
6.1	Eutrofiering .....	57
6.2	Forsuring.....	61
7.	Kjemisk tilstandsklassifisering.....	64
8.	Økologisk og kjemisk tilstand.....	65
9.	Konklusjoner .....	69
10.	Referanser .....	71
	Vedlegg.....	74

# 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. I 2017 ble for første gang biologiske kvalitetselementer inkludert i undersøkelsene. Målsetningen med undersøkelsen var å klassifisere økologisk tilstand i henhold til vannforskriften (basert biologiske kvalitetselementer, fysisk-kjemiske støtteparametere og vannregionspesifikke stoffer) i nedre del av 20 utvalgte elver, slik at eventuelle tiltak kan vurderes. Med hensyn til biologi er det undersøkt 3 stasjoner i hver elv fordelt på 41 vannforekomster i 2017, det vil si fra 1-3 stasjoner pr vannforekomst. I tillegg ble konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann for fastsetting av kjemisk tilstand i 9 utvalgte elver. For vannforekomster der mer enn 1 stasjon ble undersøkt ble resultatene for disse stasjonene slått sammen til én tilstandsklasse.

I en totalvurdering av økologisk tilstand ble 8 vannforekomster klassifisert til svært god tilstand, 17 til god tilstand, 7 til moderat tilstand, 2 til dårlig tilstand og 2 til svært dårlig tilstand. De resterende 5 vannforekomstene ble kun undersøkt for fisk, og disse er ikke inkludert i totalvurderingen da de i all hovedsak var i andre elver enn resten av programmet.

For vannforekomster definert som sterkt modifiserte kan ikke tilstandsklassifiseringen relateres direkte til vannforekomstenes miljømål. Miljømålet for sterk modifiserte vannforekomster (SMVF) er ikke god økologisk tilstand, men vanligvis godt økologisk potensiale. Hva dette potensialet innebærer skal defineres for hver enkelt vannforekomst, og denne prosessen er ikke ferdigstilt. Av SMVF undersøkt i denne rapporten har alle god økologisk potensiale som miljømål, med unntak av vannforekomst 036-92-R (34. SUL1), der miljømålet er moderat økologisk potensial.

Alna var den eneste vannforekomsten hvor vannregionspesifikke stoffer ble målt i konsentrasjoner høyere enn tilstandsklasse II.

Basert på årets undersøkelser ser det ut til at de utvalgte vannforekomstene er lite belastet med næringsalter. De 3 vannforekomstene som for eutrofiering (PIT-indeksen for påvekstager, TotP og TotN) ble klassifisert til moderat eller dårligere tilstand var den nederste vannforekomsten i Alta og de 2 vannforekomstene undersøkt i Alna. Den nederste vannforekomsten i Altaelva var i moderat tilstand, trolig grunnet jordbruksområder rundt stasjonen, samt utløp av avløpsvann oppstrøms stasjonen. Begge vannforekomstene i Alna var i dårlig tilstand. Dette er som forventet, da Alna er en relativt liten elv som renner gjennom Oslo by, med blant annet urban påvirkning, avrenning fra spredte avløp, gamle deponier og påvirkning fra forurenset veivann som inneholder partikler og metaller.

Resultatene for organisk belastning (basert på bunndyr-indeksen ASPT) indikerer at 6 av de undersøkte vannforekomstene var i moderat eller dårligere tilstand. Her var Alna i svært dårlig tilstand, og igjen trolig grunnet flere påvirkninger fra de urbane omgivelsene, som kan påvirke ASPT-indeksen. De resterende 5 vannforekomstene (2 i Glomma og 1 i henholdsvis Snarumselva, Numedalslågen og Tanaelva) var i moderat tilstand, trolig grunnet avrenning fra jordbruk, urban påvirkning og næringsbygg.

Siden moderat kalkrike vannforekomster ikke er regnet for å være forsuringfølsomme, har vi for forsuring sett bort fra resultatene fra moderat kalkrike vannforekomster. Av de resterende vannforekomstene ble alle med unntak av 4 vannforekomster klassifisert til god eller svært god tilstand basert på de forsuringrelevante parameterne (begroingsalgeindeksen AIP, makroinvertebratindeksen RAMI, pH, ANC og labilt aluminium). De øverste vannforekomstene i henholdsvis Snarumselva og Nidelva havnet i dårlig økologisk tilstand, mens Storelva og den nederste vannforekomsten i Tovdalselva ble klassifisert til moderat tilstand med hensyn til forsuring. Alle fire vassdragene er lokalisert i området som er påvirket av langtransporterte forsurende luftforurensninger (nitrogen og svovel), og i kombinasjon med dårlig bufferevne på grunn av geologi (kalkfattig berggrunn) er dette som forventet.

Basert på fiskeindeksen ble de 6 undersøkte vannforekomstene klassifisert til god eller svært god tilstand. Dette stemmer overens med begroingsalger og bunndyr for Reisa, som er den eneste elven der fisk ble undersøkt sammen med andre biologiske kvalitetselementer.

For de 9 vannforekomstene som ble undersøkt for kjemisk tilstand ble 8 klassifisert til god kjemisk tilstand, mens 1 (nedre del av Alna) ble klassifisert til ikke god kjemisk tilstand. Nedre del av Alna er sterkt påvirket av mange kilder, blant annet gamle søppelfyllinger, avløpsvann, vegtrafikk og overvann. Vannprøver for fastsetting av kjemisk tilstand ble i de ulike vannforekomstene innsamlet kun 2-4 ganger i løpet av 2017. Klassifiseringen av kjemisk tilstand er derfor svært usikker for disse vannforekomstene.

## Summary

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”). Biological quality elements were included in the survey for the first time in 2017. 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 2017, where a total of 63 sites in 41 water bodies in 20 rivers were monitored, resulting in 1-3 sites being monitored in each water body. Biology was monitored at 3 sites in each of the 20 rivers, and water chemistry for EU priority substances was measured in 9 rivers. Where more than one site were monitored within a water body, the results for the sites were combined to one average classification.

An overall assessment of ecological status shows that 8 water bodies were classified to high status, 17 to good status, 7 to moderate status, 2 to poor status and 2 to bad status.

For water bodies designated as heavily modified (HMWB), the objective is not good ecological status, but good ecological potential. This is true for most HMWB, except the water body 036-92 [34. SUL1] in this survey, where the objective is moderate ecological status. The environmental potential has to be defined for each HMWB, and this work is not yet completed.

River basin specific pollutants were only examined in a selection of water bodies, and one of these were the lower parts of Alna. This was the only water body where these river basin specific pollutants exceeded AA-EQS.

Based on the eutrophication-relevant parameters/indexes (benthic algae index PIT, TotP, TotN), 33 of the 36 water bodies were classified to good or high status. The 3 remaining water bodies were located in Alna (both water bodies showing poor status) and Alta (the water body closest to the fjord showing moderate status). Alna is located in the Oslo city center and is influenced by urban activities, sewage, old deposits and road runoff including particles and metals. The water body in the lower part of Alta was located in a farming area and with a sewage outlet just upstream the monitoring site, both most likely influencing the results.

Looking only at organic pollution (macroinvertebrate index ASPT), there were 5 water bodies that were classified to moderate status (2 in the river Glomma and 1 in each of the rivers Snarumselva, Numedaslågen and Tanaelva) and 1 water body that was classified to bad status (Alna). The remaining 17 water bodies were classified to good or high status. Again, Alna is an urban river located in central Oslo, and the river is affected by several contamination sources which may influence the ASPT-index. The five remaining water bodies are most likely affected by a combination of run off from farm land, urban areas and possibly industry.

Parameters considering acidification are not included here for moderately calcareous water bodies, since these water bodies are not considered sensitive to acidification. For the remaining 20 water bodies, we combined the acidification-relevant parameters (benthic algae index AIP, macroinvertebrate index RAMI, pH, ANC and labile aluminium), and found that the



acidification status was high for 11 and good in 5 water bodies. The 4 remaining water bodies were in poor (the upper water bodies in Snarumselva and Nidelva) and moderate status (the lower water body in Storelva and Tovdalselva).

All the 6 water bodies sampled and classified for fish (the fishing index) were in good or high status. This result was also supported by benthic algae and macroinvertebrates in Reisa, the only water body where both fish and other biological quality elements were monitored.

Regarding chemical status, 8 of the 9 water bodies where priority substances were analysed were in good status, while Alna failed meeting the objective. Alna, being an urban river, is affected by several sources like old landfills, sewage, and contaminated run off water from traffic and surfaces, which can explain it not meeting the objective. Classification of chemical status was based on only 2 to 4 water samples in each of the 9 rivers during 2017 and must thus be considered highly uncertain.

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

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

Ved implementering av vannforskriften i 2007 fikk forvaltningen klare føringer for overvåking og målbare miljømål å arbeide etter. Det generelle miljømålet for alle vannforekomster iht vannforskriften er god økologisk og kjemisk tilstand for naturlige vannforekomster (§4 i vannforskriften) og godt økologisk potensial for sterkt modifiserte vannforekomster (§5 i vannforskriften). Mindre strenge miljømål kan settes for enkelte vannforekomster dersom alle kriterier for dette er innfridd (§10 i vannforskriften). Pilarene i vannforskriften er karakteriseringen og klassifiseringen. I karakteriseringen samles det inn data om miljøtilstanden i vannet og påvirkninger identifiseres. Informasjonen som hentes inn benyttes til å vurdere om miljømålene vil nås. I klassifiseringen bestemmer den faktiske tilstanden, og avstanden til miljømålet. Data innhentes og tilstanden bestemmes etter overvåking av biologiske, fysiske og kjemiske kvalitetselementer. Overvåkingen gjennomføres etter tre ulike strategier: basisovervåking, tiltaksovervåking og problemkartlegging. Basisovervåkingen skal gjennomføres i et utvalg av vannforekomster for å avdekke langsiktige endringer, både naturlige og menneskeskapte. Basisovervåkingen bidrar også til å fastsette referanseverdier. Overvåkingen gjennomføres og bekostes av miljømyndighet. 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 nedbørsfelt fra fjell til sjø, og overflatevannet deles inn i elver, innsjøer og kystvann.

## 1.2 Formål og innhold

Dette overvåkingsprogrammet er en del av norske myndigheters basisovervåking. Elveovervåkingsprogrammet er en videreføring av Elvetilførselsprogrammet som NIVA, NIBIO og NVE har hatt overvåkingsansvar for siden 2004. I 2017 ble for første gang biologiske kvalitetselementer inkludert i undersøkelsene. Siden overvåkingsprogrammet er utvidet, rapporteres resultatene i 3 separate rapporter, der denne rapporten i hovedsak tar for seg de biologiske undersøkelsene med støtte av fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Data for

fastsetting av kjemisk tilstand innhentes fra de to andre rapportene i Elveovervåkingsprogrammet.

Formålet med denne delen av undersøkelsen er å klassifisere økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene i nedre del av utvalgte elver i henhold til vannforskriften. Den økologiske tilstanden baserer seg på kartlegging av biota (begrøingsalger, heterotrof begroing, bunndyr og fisk), fysisk-kjemiske kvalitetselementer og vannregionspesifikke stoffer. Den kjemiske tilstanden fastsettes ut fra konsentrasjonsmålinger av prioriterte stoffer i vann, sediment og/eller biota. Klassifisering av samlet økologisk og kjemisk tilstand i vannforekomstene i denne rapporten er basert på data som er innhentet i løpet av ett år og fra 1 til 3 stasjoner pr vannforekomst. Det presiseres at tilstandsklassifiseringen er gjort med hensyn til de data som er hentet inn i dette prosjektet. Videre kan andre faktorer påvirke tilstanden. I store vannforekomster vil man kunne ha flere påvirkere som muligens ikke fanges opp ved få prøvestasjoner. Det kan finnes lokale punktutslipp som kan påvirke begrensede deler av en vannforekomst. Klimaendringer i form av økt variasjon i nedbør gjennom året og mellom ulike år vil påvirke vannføring og avrenning fra nedbørfelt. Dette kan påvirke tilstandsklassifiseringen og gjelder spesielt de vannforekomster som ligger nær grensen mellom to tilstandsklasser.

Vannforekomster som er utpekt som sterk 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) som tilpasses hver enkelt vannforekomst på bakgrunn av tiltak som er mulig å gjennomføre. 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 er derfor bli klassifisert som om de var naturlige vannforekomster.

For miljøgiftene er det kun prøvetatt 2-4 ganger i løpet av året, og få stoffer er analysert. Klassifiseringen av den kjemiske tilstanden er da svært usikker. Tilsvarende vil vannregionspesifikke stoffer som kan nedgradere økologisk tilstand til moderat tilstand, øke usikkerheten til den økologiske tilstandsklassifiseringen. I tillegg er ikke biota og sedimenter prøvetatt for miljøgifter, og resultater her kan påvirke den økologiske og kjemiske tilstanden i en vannforekomst.

## 2. Presentasjon av elvene

### 2.1 Geografisk lokalisering

For undersøkelsene i 2017 dekker overvåkingsprogrammet 20 elver, 41 vannforekomster og 63 stasjoner. Vannforekomstene, som inngår i undersøkelsen er vist i Figur 1. Ytterligere informasjon er gitt i **Vedlegg 1**, **Vedlegg 2** og **Vedlegg 4**. I tillegg er det en oversikt over hvilke kvalitetselementer/parametere som er undersøkt på hvilke stasjoner i **Vedlegg 3**.

Det har vært lagt vekt på å finne representative og gode 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, ikke minst med tanke på at vannprøvene er samlet inn av

lokale prøvetakere og gjennom hele året, altså skal det 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 forsøkt prioritert.

I og med at det er undersøkt 3 stasjoner i hver elv, der disse utvelgelseskriteriene er lagt til grunn, varierer antall stasjoner i hver vannforekomst. I noen tilfeller er det 3 stasjoner i samme vannforekomst, mens det ved andre tilfeller er en stasjon pr vannforekomst.



Figur 1 Prøvetakingsstasjoner undersøkt i 2017. Der flere stasjoner er undersøkt innenfor samme vannforekomst er disse slått sammen og antall stasjoner er satt i parentes. Det er laget et forstørret utsnitt av Sør- og Østlandet der flesteparten av de undersøkte vassdragene er lokalisert (Kartdata fra Kartverket).

Koordinatene i **Vedlegg 1** viser punktene der prøvene av begroingsalger ble tatt. Valget baserer seg på at begroingsalgene ble undersøkt på nesten samtlige stasjoner, mens de andre biologiske- og fysisk-kjemiske kvalitetselementene kun ble undersøkt på et utvalg av stasjonene. Vannprøvetakingen for typifiseringen ble stort sett utført i nærheten av disse punktene. Vannprøver for vannregionspesifikke og prioriterte stoffer ble tatt i vannforekomstene som var nærmest elveutløpet, i de såkalte RID-stasjonene (M-1168, 2018).

Når det gjelder el-fiske var kun Reisaelva overlappende med resten av årets program. Av den grunn er koordinatene for prøvepunktene for fisk vist i en egen tabell (**Vedlegg 2**). Koordinater for vannprøvetakingen finnes i den nasjonale databasen Vannmiljø (<https://vanmiljo.miljodirektoratet.no/>).

## 2.2 Vanntyper

Informasjon om vanntyper ble hentet fra Vann-Nett (<https://vann-nett.no>) og verifisert med vannprøvetakninger. Konsentrasjoner av kalsium (Ca) og total organisk karbon (TOC) ble benyttet til å fastsette vanntypene i de ulike vannforekomstene. Målinger av TOC og Ca ble hentet fra hovedrapport (M-1168|2018) i Elveovervåkningsprogrammet og rapporten «Kalking i laksevasdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133|2018, i prep.). Det var i noen tilfeller avvik mellom vanntyper oppgitt i Vann-Nett og vanntyper som ble fastsatt ut fra data innsamlet i 2017. Vanntyper fra nye måledata ble benyttet for videre klassifisering av tilstand, og typekoder som følger nylig publisert klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppa 2018) ble brukt i rapporten. Fra Lakseregisteret ble det innhentet informasjon om hvilke elver som var lakseførende (<http://www.lakseregisteret.no/>), da denne informasjonen stort sett manglet i Vann-Nett. I de få tilfellene hvor nye måledata ikke ble innhentet, ble oppgitte vanntyper i Vann-Nett benyttet. En oversikt over vannforekomstene med tilhørende vanntyper er gitt i Tabell 1. Data som ble benyttet til vanntypifisering er gitt i **Vedlegg 5**.

Tabell 1 Oversikt over stasjonene, vanntyper oppgitt i Vann-Nett og korrigerte vanntyper basert på prøvetaking i 2017.

Fylke	Kortnavn stasjon (elv)	Vannforekomst ID	Vanntype fra Vann-Nett	Vann-type, korrigert
Østfold	01. GLO1 (Glomma)	002-1519-R	Svært stor, moderat kalkrik, humøs, (8)	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (R107)
	02. GLO2 (Glomma)	002-3362-R**	Svært stor, moderat kalkrik, humøs, (8)	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (R107)
	03. GLO3 (Vorma)	002-2648-R	Svært stor, kalkrik, klar, (9)	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (R107)
Oslo	04. ALN1 (Alna)	006-71-R	Små, kalkrik, klar, (9)	Små, kalkrik, klar, (R109)
	05. ALN2 (Alna)	006-71-R	Små, kalkrik, (9)	Små, kalkrik, klar, (R109)
	06. ALN3 (Alna)	006-48-R**	Små, kalkrik, klar, (9)	Små, kalkrik, klar, (R109)
Buskerud	07. SNA1 (Snarumselva)	012-2335-R**	Stor, kalkfattig, klar, (5)	Stor, kalkfattig, klar, (R105)
	08. SNA2 (Snarumselva)	012-2335-R**	Stor, kalkfattig, klar, (5)	Stor, kalkfattig, klar, (R105)
	09. SNA3 (Snarumselva)	012-646-R**	Middels, kalkfattig, klar, (5)	Middels, kalkfattig, klar, (R105)
	10. RAN1 (Randselva)	012-1082-R**	Stor, moderat kalkrik, klar, (7)	Stor, moderat kalkrik, klar, (R107)
	11. RAN2 (Randselva)	012-1082-R**	Stor, moderat kalkrik, klar, (7)	Stor, moderat kalkrik, klar, (R107)
	12. RAN3 (Randselva)	012-1082-R**	Stor, moderat kalkrik, klar, (7)	Stor, moderat kalkrik, klar, (R107)
	13. DRA1 (Drammenselva)	012-2399-R	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (7)	Svært stor, kalkfattig, klar, (R105)

Fylke	Kortnavn stasjon (elv)	Vannforekomst ID	Vanntype fra Vann-Nett	Vann-type, korrigert
	14. DRA2 (Drammenselva)	012-2399-R	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (7)	Svært stor, kalkfattig, klar, (R105)
	15. DRA3 (Drammenselva)	012-2346-R**	Svært stor, kalkfattig, klar, (5)	Svært stor, kalkfattig, klar, (R105)
	16. NUM3 (Numedalslågen)	015-1203-R	Stor, kalkfattig litt turbid, (11)	Stor, kalkfattig, klar, (R105)
Vest-fold	17. NUM1 (Numedalslågen)	015-33-R	Stor, kalkfattig, humøs, (6)	Stor, kalkfattig, klar, (R105)
	18. NUM2 (Numedalslågen)	015-1205-R	Stor, kalkfattig, humøs, (6)	Stor, kalkfattig, klar, (R105)
Aust-Agder	19. STO1 (Storelva)	018-127-R**	Middels til stor, kalkfattig, (5)	Middels til stor, kalkfattig, humøs, (R106)
	20. STO2 (Storelva)	018-127-R**	Middels til stor, kalkfattig, klar, (5)	Middels til stor, kalkfattig, humøs, (R106)
	21. STO3 (Storelva)	018-127-R**	Middels til stor, kalkfattig, klar, (5)	Middels til stor, kalkfattig, humøs, (R106)
	22. NID1 (Nidelva)	019-398-R**	Middels til stor, sv. kalkfa. (1d), klar, (2d)	Middels til stor, sv. kalkfa., humøs, (R103d)
	23. NID2 (Nidelva)	019-401-R**	Stor, kalkfattig, klar, (5)	Ingen data i NIVAs rapportarkiv fra 2017.
	24. NID3 (Nidelva)	019-401-R**	Stor, kalkfattig, klar, (5)	Ingen data i NIVAs rapportarkiv fra 2017.
	25. TOV1 (Tovdalselva)	020-183-R**	Stor, svært kalkfattig type 1d, klar, (2d)	Stor, kalkfattig, humøs, (R106)*
	26. TOV2 (Tovdalselva)	020-183-R**	Stor, svært kalkfattig type 1d, klar, (2d)	Stor, kalkfattig, humøs, (R106)*
	27. TOV3 (Tovdalselva)	020-180-R**	Stor, svært kalkfattig type 1c, klar, (2c)	TOC mangler i NIVAs rapportarkiv fra 2017.
Vest-Agder	28. OTR1 (Otra)	021-28-R	Stor, kalkfattig, klar, (5)	Stor, svært kalkfattig, klar, (R102c)
	29. OTR2 (Otra)	021-28-R	Stor, kalkfattig, klar, (5)	Stor, svært kalkfattig, klar, (R102c)
	30. OTR3 (Otra)	021-1079-L	Middels, kalkfattig, klar, (5), innsjø.	Svært kalkfattig, klar (R202c), elv
	31. MAN1 (Manndalselva)	022-814-R	Stor, kalkfattig, klar, (5)*	Ingen data i NIVAs rapportarkiv fra 2017.
	32. MAN2 (Manndalselva)	022-654-R	Stor, svært kalkfattig type 1d, klar, (13d)	Stor, kalkfattig, humøs, (R206)*
	33. MAN3 (Manndalselva)	022-639-R	Stor, svært kalkfattig type 1d, klar, (2d)	TOC mangler i NIVAs rapportarkiv for 2017.
Rogaland	34. SUL1 (Suldalslågen)	036-92-R**	Middels, kalkfattig, klar, (5)	TOC mangler i NIVAs rapportarkiv for 2017.
	35. SUL2 (Suldalslågen)	036-93-R	Middels til stor, kalkfattig, klar, (5)	Middels til stor, sv. kalkfa., svært klar, (R101d)
	36. SUL3 (Suldalslågen)	036-93-R	Middels til stor, kalkfattig, klar, (5)	Middels til stor, sv. kalkfa., svært klar, (R101d)
So gn	37. NAU1 (Nausta)	084-218-R	Små, svært kalkfattig type 1d, klar, (2d)	Små, svært kalkfattig, svært klar, (R101c)

Fylke	Kortnavn stasjon (elv)	Vannforekomst ID	Vanntype fra Vann-Nett	Vann-type, korrigert
	38. NAU2 (Nausta)	084-218-R	Små, svært kalkfattig type 1d, klar, (2d)	Små, svært kalkfattig, svært klar, (R101c)
	39. NAU3 (Nausta)	084-196-R	Små, svært kalkfattig type 1d, klar, (21d)	Ingen data i NIVAs rapportarkiv.
Troms	40. MÅL1 (Målselva)	196-34-R	Middels til stor, moderat kalkrik, klar, (18)	Middels, moderat kalkrik, klar, (R207)
	41. MÅL2 (Målselva)	196-61-R	Middels til stor, moderat kalkrik, klar, (18).	Små, moderat kalkrik, klar, (R207)
	42. MÅL3 (Målselva)	196-143-R	Små, kalkfattig, humøs, (17)	Små, moderat kalkrik, klar, (R207)
	43. REI1 (Reisaelva)	208-143-R	Middels til stor, kalkfattig, humøs, (17)	Middels stor, moderat kalkrik, klar, (R207)
	44. REI2 (Reisaelva)	208-143-R	Middels til stor, kalkfattig, humøs, (17)	Middels stor, moderat kalkrik, klar, (R207)
	45. REI3 (Reisaelva)	208-143-R	Middels til stor, kalkfattig, humøs, (17)	Middels stor, moderat kalkrik, klar, (R207)
Finnmark	46. ALT1 (Altaelva)	212-63-R	Stor, kalkfattig, klar, (16)	Stor, moderat kalkrik, klar, (R 207)
	47. ALT2 (Altaelva)	212-1894-R	Svært stor, kalkfattig, klar, (16)	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (R207)
	48. ALT3 (Altaelva)	212-1894-R	Svært stor, kalkfattig, klar, (16)	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (R207)
	49. TAN1 (Tanaelva)	234-124-R	Svært stor, kalkfattig, humøs, (17)	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (R207)
	50. TAN2 (Tanaelva)	234-122-R	Svært stor, moderat kalkrik, humøs, (19)	Svært stor, moderat kalkrik, klar (R207)
	51. TAN3 (Tanaelva)	234-115-R	Svært stor, moderat kalkrik, humøs, (19)	Svært stor, moderat kalkrik, klar, (R207)

\*Tovdalselva og Mandalselva er kalket, og Ca-konsentrasjonene oppstrøms kalkingsdosererne blir derfor brukt i klassifiseringen (i disse tilfellene: <1 mg Ca/L/svært kalkfattig), for å benytte Ca-verdier så nært naturtilstand som mulig.

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

## 3. Materiale og metoder

### 3.1 Tidspunkt for prøvetaking

Overvåkingsprogrammet dekker et bredt utvalg biologiske kvalitetselementer og vannkjemiske parametere (Tabell 2). De biologiske kvalitetselementene (påvekstalger, bunndyr og fisk) prøvetas/el-fiskes én gang pr år. For vannprøvene er det stor variasjon i prøvetakningsfrekvensene mellom elvene og de ulike parameterne. Konsentrasjoner av næringsalter, forsuringsparametere, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer er hentet fra hovedrapport (M-1168|2018) og miljøgiftrapport (M-1166|2018) i Elevovervåkingsprogrammet, samt rapporten «Kalking i laksevasdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-



1133|2018, i prep.). I **Vedlegg 5** er det gitt en oversikt over hvilken rapport de ulike parameterne i hver vannforekomst er innhentet fra.

Tabell 2. Oversikt over prøvetakingsparametere og frekvens for prøvetaking.

	Biologisk kvalitetselement	Frekvens		
		Begroingsalger	1 gang per år i august/september (14-17+22-25.08 & 28.08-1.09)	
	Heterotrof begroing	1 gang per år i august/september (14-17+22-25.08 & 28.08-1.09)		
	Bunndyr	1 gang per år i september/oktober (3.-5.10 & 23.10-9.11)		
	Fisk	1 gang per år i august-oktober (11, 21, 28.09 & 6.10)		
Økologisk tilstand	Fysisk-kjemisk kvalitetselement	Parametere	Frekvens	Matriks
	Næringssalter	Total fosfor (TotP) og Total nitrogen (TotN)	6-16 pr. år	Vann
	Forsuringsparametere	pH, syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og labilt aluminium (LAI)		
	Vannregionspesifikke stoffer	Metaller og organiske miljøgifter	2-4 pr. år	Vann
Kjemisk tilstand	Prioriterte stoffer	Metaller og organiske miljøgifter	2-4 pr. år	Vann

## 3.2 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer

Analysemetoder og kvantifiseringsgrenser for de ulike fysisk-kjemiske kvalitetselementene, vannregionspesifikke og prioriterte stoffene er beskrevet i hovedrapport (M-1168|2018) og miljøgiftrapport (M-1166|2018) i Elevovervåkingsprogrammet, samt rapporten «Kalking i laksevasdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133|2018, i prep.).

Metoder for analyser av TOC, Ca, forsuringsparametere (ANC og LAI) og næringssalter i Nidelva, Tovdalselva, Storelva, Suldalslågen og Mandalselva er gitt i (M-1133|2018). I disse elvene er det ikke gjort analyser av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer.

Metoder som beskriver parametere for fastsetting av vanntyper, konsentrasjoner av næringssalter og metaller i vann i de resterende elvene er vist i hovedrapport (M-1168|2018). I vannforekomster i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedalslågen hvor det er gjennomført analyser av organiske miljøgifter, er metoder og kvantifiseringsgrenser beskrevet i rapport (M-1166|2018). Se **Vedlegg 5** for informasjon om stoffene som inngår i overvåkingen.

## 3.3 Begroingsalger og heterotrof begroing

Totalt ble 17 elver, 36 vannforekomster og 51 stasjoner undersøkt for begroingsalger og heterotrof begroing i 2017.

### 3.3.1 Prøvetaking av begroingsalger og heterotrof begroing

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

### 3.3.2 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 *Leptomitus lacteus*.

### 3.3.3 Indeksregninger og tilstandsklassifisering for begroingsalger og heterotrof begroing

Basert på artsregistreringene rapporteres økologisk tilstand for hver elv. Dette rapporteres som avvik fra referansesituasjonen («naturtilstand») med hensyn til effekter av eutrofiering, 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; Direktoratetsgruppa 2018). PIT, AIP og HBI benyttes i dag som gjeldende standard for tilstandsklassifisering basert på begroingsalger og heterotrof begroing, jamfør overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppa 2010) og siste versjon av klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 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 (Direktoratsgruppa 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, 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 3.7.2). 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.

## **3.4 Bunndyr**

### **3.4.1 Prøvetaking av bunndyr**

Til sammen 32 stasjoner ble i 2017 prøvetatt for bunndyr for dette prosjektet, fordelt på 11 elver med 3 stasjoner i hver elv. I Snarumselva ble det tatt bunndyrprøver på bare to stasjoner, da den planlagte tredje stasjonen (08. SNA2) befant seg i et område direkte nedstrøms et vannkraftverk der store vannmengder kan slippes uten forvarsel, og der det ikke var sikkert å oppholde seg i elveleiet. All prøvetaking fulgte metoden oppgitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen 2015) der det anbefales bruk av en såkalt sparkemetode (NS-EN ISO 10870:2012). I henhold til veilederen bør bunndyr prøvetas så sent på høsten som mulig, prøvetakingen for dette prosjektet utføres 3. til 5. oktober i Finnmark og fra 23. oktober til 23. november i Sør- og Øst-Norge. 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 tas fra 1 meters elvelengde i løpet av 20 sekunder. Når tre delprøver er samlet inn (samlet prøvetakingstid 1 minutt) ble håven tømt for å hindre tetting

av maskene og tilbakespyling (eller oftere ved behov). Samleprøven bestod da av tre prøver á 1 minutt, som ble forsøkt tatt fra tre ulike habitater på stasjonen. Samleprøven ble deretter samlet i ett glass som da utgjør hele prøven fra stasjonen. Bunndyrtettheter som er oppgitt refererer dermed til en prøvetakingsinnsats på totalt 3 minutter per stasjon, og dekker et areal på om lag 2,25 m<sup>2</sup> av elvebunnen. Prøven fra stasjon 30. OTR3 måtte forkastes fordi lokaliteten var i en dam med habitat signifikant ulikt fra det som kreves. Prøven herfra inneholdt også svært få dyr.

### 3.4.2 Taksonomiske bestemmelser av bunndyr

Materialet ble fiksert med etanol (96 %) i felt for senere analyse på lab. Bunndyr ble telt opp og bestemt til lavest mulige taksonomiske nivå ved hjelp av stereolupe og mikroskop. Etter NIVAs metode for subsampling (Eriksen mfl. 2010) blir hele prøven analysert for å få med alle taksa, mens mengden av hvert takson (dominansforhold) blir ekstrapolert fra delprøver. Prøven blir helt i en bakke og homogenisert. Ved spesielt store prøvemengder der hele prøven ikke kan analyseres på rimelig tid blir bare én delprøve av hele prøven gjennomgått, dette ble gjort i tre tilfeller i årets prøvetaking. Materialet for analyse deles så opp i åtte delprøver før analysen begynner. Første delprøve velges tilfeldig fra bakken og gjennomgås under stereolupe med telling av samtlige individer. For andre delprøve gjentar man prosedyren, men her kan man unnlate å telle taksa dersom man registrerte mer enn 40 individer ved første delprøve. For de taksa der man etter to delprøver har registrert mer enn 40 individer til sammen, ekstrapolerer man antallet til full prøve. Tellingene fortsetter videre ved å slå sammen de to neste delprøvene (totalt ¼ av den samlede prøven) og telle de taksa det er få av i denne. Også denne gangen ekstrapolerer man antall individer av tallrike takson i henhold til prosedyren beskrevet over. Til slutt slår man sammen de siste fire delprøvene (totalt ½ av den samlede prøven) og bruker samme fremgangsmåte som beskrevet over. Etter analyse re-fikseres alt materialet med ny etanol (til over 70 %), registreres og lagres på NIVAs langtidslager.

### 3.4.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for bunndyr

#### Indeks for organisk belastning

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

#### Indeks for forsuring

Indeksen RAMI (River Acidification Macroinvertebrate Index) brukes for å vurdere forsuringstilstand (Direktoratsgruppa 2018) i svært kalkfattige klare og kalkfattige klare

vannforekomster. RAMI referanseverdier og klassegrenser for disse er i den reviderte veilederen (Direktoratsgruppa 2018), men klassegrensene inneholder en skrivefeil: Klassegrensen mellom svært dårlig og dårlig for kalkfattige klare elver skal være 3.28 (personlig kommunikasjon, Ann Kristin Schartau, NINA). Indeksen baserer seg på tilstedeværelse og relative mengder av taksa gitt ulike verdier avhengig av forsuretoleranse. Den nye RAMI har klassegrenser for noen flere elvetyper, og i motsetning til den opprinnelige Raddum-indeksen tar den noe mer hensyn til antall individer av hvert takson og ikke kun tilstedeværelse eller fravær. Totalt 192 taksa er gitt en verdi som gjenspeiler toleransen for forsurening, hvor høy verdi indikerer høy sensitivitet for surt vann. I tillegg tas det hensyn til toleransebredde med hensyn til pH, hvor taksa med bred pH-toleranse tillegges lavere vekt enn taksa med smal toleransebredde. RAMI er ikke interkalibrert, men det er en god korrelasjon mellom den interkalibrerte bunndyrindeksen AcidIndex2 (modifisert versjon av Forsuringsindeks-2) og RAMI for kalkfattige klare elver.

## 3.5 Fisk

Dette kapitlet baserer seg i stor grad på kapitlene 2.2 og 2.3 fra Bækkeli et al. (2018).

### 3.5.1 Fangst av fisk i felt

#### Stasjonsinndeling

Innsamlingen av fisk i elveovervåkningsprogrammet baserer seg på strandnært elektrisk fiske. Det ble derfor valgt ut stasjoner hvor det var mulig å gjennomføre en slik metodikk. Tre el-fiskestasjoner som i størst mulig grad var representative for den miljøvariasjonen som forekommer i hver vannforekomst ble etablert. Dersom etablerte stasjoner fra tidligere overvåkning var tilgjengelige ble disse benyttet for å sikre kontinuitet, dersom det ikke fantes gode grunner for å velge en ny stasjonslokaltet (f.eks. at stasjonen ikke er representativ for elva eller at de ligger i et område der det er farlig å bevege og/eller oppholde seg i eller lignende). Deretter ble en representativ strekning identifisert innen hvert elveavsnitt, og endelig valg av stasjon ble foretatt ved befaring i felt før el-fisket kunne begynne. Stasjonen skulle om mulig dekke ungfiskhabitat samt noen dypere områder for å fange opp større fisk, og dekket et areal på minimum 100m<sup>2</sup>. For en presentasjon av hver vannforekomst samt stasjonsbeskrivelser se **Vedlegg 12**.

#### El-fiske

Før fisket startet ble ledningsevne og temperatur målt ved hver stasjon for å kunne stille inn el-fiskeapparatet på en måte som gjør fangsten effektiv, men som samtidig er skånsom for fisken. El-fiske gir, som alle andre utvalgsmetoder, ikke en fullstendig telling av alle individene i et område. Dette er heller ikke nødvendig, da det kan brukes 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 nedgangen i antall fisk fra hver omgang til neste brukes til å beregne fangbarheten. Sammen med fangsttallene for de ulike omgangene kan det deretter beregnes hvor mange individer som befant seg innenfor det området som ble fisket.

Ved tre gangers overfiske skal en ta 20 minutter pause mellom hver omgang. Batteriskift foretas mellom lokaliteter eller stasjoner, og ikke mellom omganger innen en stasjon. For hver art og alder ble antall individer og deres alder og lengder registrert, og disse ble

oppbevart i bøtter inntil de tre omgangene var utført. Fisken ble sluppet tilbake i stasjonsområdet etter at de tre fiskeomgangene var utført. 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.

#### Tetthetsberegning av årsyngel og ungfisk

Tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk er blant annet basert på tettheter av årsyngel og ungfisk av laksefisk (brunørret, atlantehavslaks og røye). El-fiskedataene ble brukt til å beregne tettheten av årsyngel og ungfisk (inkludert årsyngel) for hver stasjon ved Zippin-metoden (Zippin 1956). Dette er en av de vanligste estimatorene for utfiskingsmetoder slik som tregangers overfiske. Metoden bruker fangsttallene fra hver omgang til å estimere en fangbarhet for stasjonen, som sammen med fangsttallene brukes til å estimere antall fisk tilstede i stasjonsarealet.

### 3.5.2 Alders- og taksonomiske bestemmelser

Innfanget fisk ble bestemt til art i felt. Feltpersonellet er trent til artsidentifikasjon, og det er dessuten relativt få arter i disse elven. Aldersfordelingen (årsyngel og eldre unger) hos ørret og laks ble også bestemt i felt da størrelsesforskjellen på disse ofte er ganske tydelige. Der dette ikke lot seg gjøre ble frekvensfordelingen av lengder analysert og hvert individ ble tilskrevet en alder i etterkant.

### 3.5.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for fisk

Dette kapitlet baserer seg i stor grad på kapitlene 2.4 og 2.5 fra Bækkeli et al. (2018).

Tilstandsklassifisering av vannforekomster for kvalitetselement er avhengig av type vannforekomst, hvilke typer data som er tilgjengelig, og fiskesamfunnets sammensetning. Elvene i programmet passer i hovedsak til karakteriseringen «små elver med laksefisk», hovedsakelig på kysten og i lavlandet. Videre var håndholdt el-fiske med tetthetsestimater den metoden som ble brukt. Med bakgrunn i beregnede tettheter, informasjon om fiskesamfunnet og livshistorietype ble derfor tabell 6.13 i veilederen for økologisk tilstandsklassifisering benyttet (Veileder for Vanndirektivet 2015), som tilsvarer tabell 7.1 i Sandlund et al. (2013), i tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk.

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

Ved bruk av denne veilederen må en ta visse forbehold og være forsiktig med å bruke klassegrensene ukritisk. Verdiene bygger hovedsakelig på data fra et begrenset utvalg sjørretvassdrag i Midt-Norge, det vil si et lite geografisk område med lite økologisk variasjon (Sandlund, Bergan et al. 2013). Elvene i overvåkingsprogrammet har et mye bredere spenn av fysiske, kjemiske og biologiske forhold, og vil derfor omfatte forhold som veilederen ikke er kalibrert for. Dette diskuteres i kapittel 4.6. Utredningen gir videre en rekke føringer (Sandlund, Bergan et al. 2013):

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

Vi har så langt det er mulig forsøkt å klassifisere elvene etter veilederen, både for å behandle alle elvene etter den samme standarden og for å teste hvor godt klassifiseringen fungerer for et så bredt spekter av elvemiljø. Vi ser imidlertid at overvåkingsprogrammet ikke oppfyller flere av disse kriteriene. Først og fremst har vi bare ett år med data, og færre enn anbefalt antall stasjoner per elv.

Med disse forbeholdene ble økologisk tilstand for vannforekomstene for kvalitetselement fisk klassifisert etter beste evne. Hver stasjon ble klassifisert 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».

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

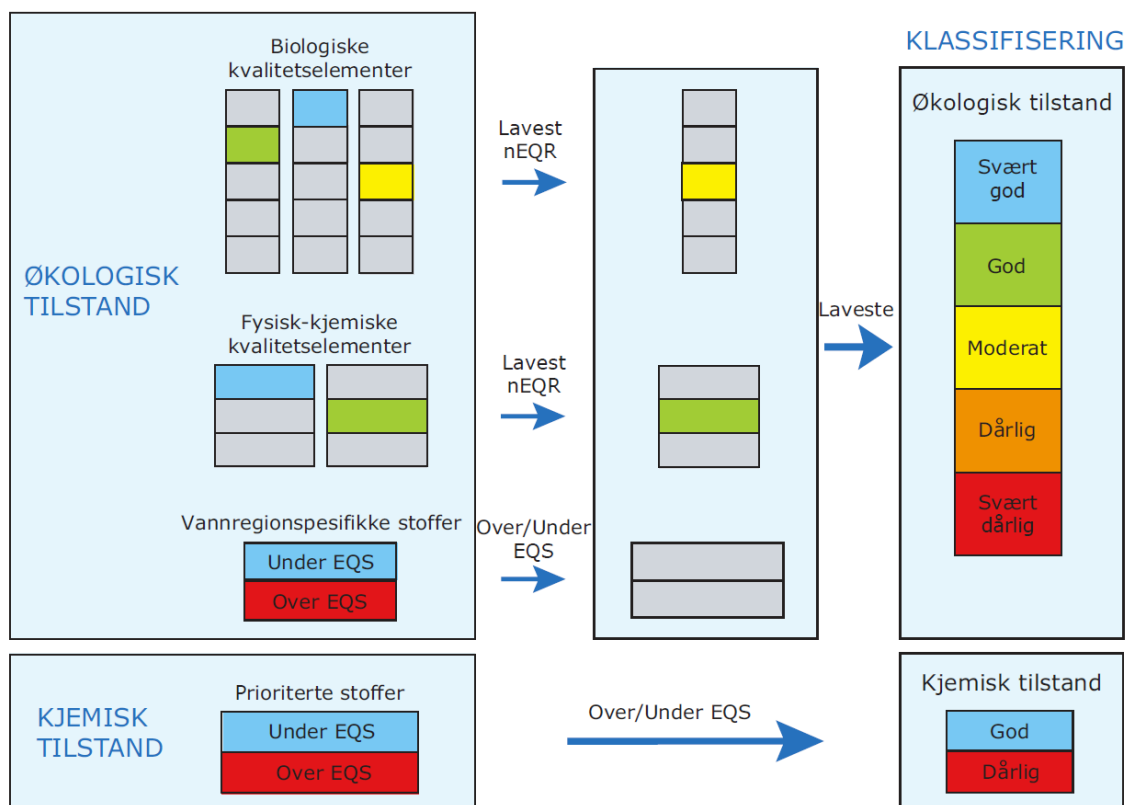
- Relativt høy tetthet til tross for dårlig habitatkvalitet tippet vurderingen av tilstandsklassen for vannforekomsten i positiv retning, og omvendt, lav tetthet til tross for god habitatkvalitet tippet vurderingen i negativ retning.

Tilstedeværelse av yngel tydet på reproduksjon i eller oppstrøms stasjonsområdet, og tippet vurderingen i positiv retning.

## 3.6 Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand

For å kunne bestemme om miljømålet til en vannforekomst er oppfylt, må vannmiljøet karakteriseres og klassifiseres. Karakteriseringen består av a) inndeling av overflatevannet i vannforekomster (inndelingen finnes i Vann-Nett) og b) bestemmelse av vannforekomstens vanntype basert på klimaregion, kalsium/alkalitet og humus/TOC (se Tabell 3.6 i

klassifiseringsveilederen; Direktoratgruppen 2018). Deretter klassifiseres vannforekomsten i økologisk og kjemisk tilstand basert på vanntype 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 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 påvekstlger, se tredje kolonne i Tabell 3). Basert på de beregnede indeksverdiene for de ulike kvalitetselementene beregnes vannforekomstens tilstand til en av fem ulike klasser: «Svært dårlig», «Dårlig», «Moderat», «God» eller «Svært god». Miljømålet er «God» eller «Svært god» dersom det ikke er gitt spesifikke unntak. Beregnede indeksverdier for en parameter kan så sammenlignes med nasjonale referanseverdier, og forholdet mellom beregnet indeksverdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR), som lager like klassegrenser for alle indekser slik at de ulike indeksene/kvalitetselementene enklere kan sammenlignes, også med andre europeiske land. En del av indeksene har vært gjennom en interkalibreringsprosess, det vil si at grensene mellom de økologiske tilstandsklassene tilsvarer grensene hos andre europeiske land. Disse indeksene regnes for å ha mindre usikkerhet knyttet til klassegrensene enn indekser som ikke er interkalibrert.

For vannregionspesifikke og prioriterte stoffer vurderes målte konsentrasjoner i vann, sediment og/eller biota mot fastsatte grenseverdier, såkalte EQS (environmental quality standards). For vann og sedimenter er det utviklet fem tilstandsklasser, mens det for biota



kun er utviklet en grenseverdi. Per i dag er det utarbeidet grenseverdier for 17 vannregionspesifikke stoffer og 45 prioriterte stoffer. Stoffene med tilhørende grenseverdier er gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018). Ved konsentrasjonsmålinger som er høyere enn oppgitte grenseverdier vil ikke standard miljømål for det aktuelle stoffet nås. Stoffe som er definert som vannregionspesifikke stoffer vurderes under økologisk tilstand. Kjemisk tilstand bestemmes utelukkende på bakgrunn av konsentrasjonen av prioriterte stoffer i vann, sediment og/eller biota.

### 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 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 3.

Deretter kombineres de ulike biologiske kvalitetselementene sammen til én verdi, de fysiske-kjemiske kvalitetselementene kombineres til én verdi og de vannregionspesifikke stoffene kombineres til over eller under EQS. Dette gjøres ved «det-verste-styrer»-prinsippet, det vil si at den indeksen som viser dårligst tilstand blir gjeldende for den samlede tilstanden for den gitte gruppen av kvalitetselementer (se andre kolonne under «Kombinasjonsregler» i Tabell 3).

Til slutt slås de ulike gruppene av kvalitetselementer sammen for å beregne samlet økologisk tilstand for vannforekomsten. Ved denne beregningen inngår biologiske kvalitetselementer, fysiske-kjemiske kvalitetselementer, hydromorfologiske kvalitetselementer<sup>1</sup> og vannregionspesifikke stoffer. Samlet økologisk tilstand for en vannforekomst bestemmes etter kombinasjonsreglene beskrevet i siste kolonne i Tabell 3.

Det finnes noen unntak fra kombinasjonsreglene vist under: Ingen forsuringindekser er inkludert i samlet tilstand for moderat kalkrike vannforekomster, da disse ikke regnes for å være forsuringssensitive. Da det foreløpig ikke er utviklet klassegrenser for pH i anadrome vassdrag er pH utelatt fra samlet tilstandsklassifisering i slike vannforekomster. Det er knyttet stor usikkerhet til RAMI i humøse vassdrag, og denne indeksen er derfor utelatt fra samlet tilstandsklassifisering i humøse vannforekomster. Heterotrof begroing er ikke prøvetatt i henhold til veileder (var ikke en del av undersøkelsen), og resultatene herfra er derfor heller ikke inkludert i samlet tilstand. Prøvetakingen av fisk ble gjort på andre stasjoner og hovedsakelig i andre elver enn resten av undersøkelsen og kan derfor ikke inkluderes i den samlede tilstandsklassifiseringen.

Tabell 3 Kombinasjonsregler for å beregne økologisk tilstand.

Kvalitetselement		Parameter/Indeks	Påvirkning	Kombinasjonsregler		
Biologiske kvalitetselementer	Begroingsalger	PIT	Eutrofiering	Laveste nEQR	Laveste nEQR	Scenario 1: Dersom de biologiske kvalitetselementene er i dårligere tilstand enn god skal kun disse kvalitetselementene
		AIP	Forsuring			
	Heterotrof begroing	HBI	Organisk belastning	nEQR (inkluderes kun dersom PIT kan beregnes)		
	Bunndyr	ASPT	Organisk belastning	Laveste nEQR		

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

Tabell 3 Kombinasjonsregler for å beregne økologisk tilstand.					
Kvalitetsэлемент	Parameter/Indeks	Påvirkning	Kombinasjonsregler		
	Forsuringsindeks (RAMI, Forsuringsindeks II, Forsuringsindeks I)	Forsuring			benyttes for samlet økologisk tilstand.
Fisk	Tetthet	Generell påvirkning	Tilstandsklasse, nEQR settes til midt i tilstandsklassen		
Fysisk-kjemiske kvalitetsэлементer	Nærings-salter	TotP (årsmiddel)	Eutrofiering	Middelverdien av nEQR (TotN inkluderes kun ved nitrogenbegrensning og total ammonium inkluderes kun ved pH > 8 og temp > 25 grader).	Laveste nEQR
		TotN (årsmiddel)	Eutrofiering		
		Ammonium (90 persentilen) <sup>1</sup>	Eutrofiering/organisk belastning		
	Forsurings-parametere	pH (årsmiddel)	Forsuring	Median av nEQR	
		ANC (årsmiddel)	Forsuring		
		LAL (høyeste målte verdi, min 4 målinger: snøsmelting vår, sommer, høst, vinter)	Forsuring		
Vannregionspesifikke stoffer	F.eks. Arsen (As)	Miljøgiftpåvirkning	Over eller under grenseverdi (EQS)		Scenario 2a: Dersom de biologiske kvalitetsэлементene er i god/svært god tilstand og enten de fysisk-kjemiske kvalitetsэлементene er under god tilstand og/eller terskelverdien for EQS er oversteget for minst ett av de vannregionspesifikke stoffene blir samlet økologisk tilstand moderat.  Scenario 2b: Dersom de biologiske og de fysisk-kjemiske kvalitetsэлементene er i god/svært god tilstand og terskelverdien for EQS ikke er oversteget for noen av de vannregionspesifikke stoffene skal samlet økologisk tilstand settes til den laveste nEQR av de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetsэлементene.
	F.eks. Krom (Cr)	Miljøgiftpåvirkning			
	F.eks. Kobber (Cu)	Miljøgiftpåvirkning			
	F.eks. Sink (Zn)	Miljøgiftpåvirkning			

<sup>1</sup>Klassegrenser for ammonium er satt basert på tålegrenser for fisk, og denne parameteren fungerer i effekt derfor som et vannregionspesifikt stoff heller enn som en eutrofierings-/organisk belastningsparameter. Parameteren gjelder kun ved pH > 8 og temp. > 25°C. Ved lavere pH og temperatur er denne parameteren ikke relevant.

### 3.6.3 Beregning av samlet kjemisk tilstand

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

## 4. Usikkerhet og begrensninger

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

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

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

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 variere

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

mellom vanntypene. 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.

Vannkjemiske parametere vil variere gjennom året på grunn av sesongvariasjoner, og fra år til år bla. som følge av værrelaterte forhold som nedbør og temperaturer. For å fastsette vanntype korrekt bør data samles inn hyppig gjennom året og over flere år.

Vannføringsproporsjonal vannprøvetakning vil fange opp episoder hvor man vet konsentrasjoner av stoffer ofte vil øke. Ved konvensjonell prøvetakning, hvor vannprøver tas ved å «fylle opp en flaske», vil slike episoder ikke fanges opp.

I tillegg kan menneskeskapte påvirkninger endre vanntype. Sårbarheten for påvirkninger vil variere mellom de forskjellige vanntypene.

I denne rapporten er vanntyper basert på målinger av TOC og Ca, og innhentet data fra Vann-Nett for klimaregion. Det er stor variasjon i prøvetakningsfrekvensene mellom elvene, fra 6 til 16 prøvetakninger pr år. For elvene som er prøvetatt 16 ganger er det tatt ut vannprøver så og si hver måned. For vannprøver som er tatt 6 ganger gjennom året, mangler data fra våren. En ofte observert sesongvariasjon for disse parameterne er noe høyere kalsiumkonsentrasjon om vinteren, mens TOC ofte er høyest om sommeren og høsten. Det er derfor en fare for at årsmidler av kalsium og humus har blitt henholdsvis under- og overestimert.

En annen utfordring med typifiseringen er at den baserer seg på antakelsen om at dagens målte verdier av kalsium/alkalinitet og TOC /humus tilsvarer referansetilstanden («naturlilstanden»). Dette er ikke nødvendigvis korrekt, ettersom påvirkninger kan endre disse parameterne. For eksempel kan utvasking av kalsium på Sørlandet som følge av langsiktig belastning med sur nedbør ha gjort at noen vannforekomster har gått fra for eksempel middels kalkrike til kalkfattige eller fra klare til humøse. Her mangler vi nyere data for å kunne si hvilke vannforekomster dette kan gjelde, og dermed er dette også en usikkerhet det er vanskelig å beregne.

En annen usikkerhet ved typifiseringen er at det ikke alltid er overensstemmelser mellom målte konsentrasjoner av Ca og alkalitet og/eller humus og TOC. I dette programmet har vi valgt å benytte Ca og TOC for å bestemme vanntyper. Under overvåking av Referanseelver i 2017 (M-1002|2018), ble det satt opp vanntyper med kombinasjoner av disse parameterne, og resultatet viste stort sett samme tilstandsklasser.

For elv som kun er prøvetatt 6 ganger i 2017, bør mer data innsamles for å sikre at korrekt vanntype er gitt. Deler av datasettet som vi har fått fra «Kalking i laksevasdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133|2018, i prep.) er ikke prøvetatt hver måned, men har huller i prøvetakningsfrekvensene. For noen av elvene mangler det data fra vår og sommersesongen. Dette er også elver som har lave konsentrasjon kalsium. Fra karakteriseringsveilederen (Direktoratsgruppen 2018) anbefales det at dersom en vannforekomst har måledata nær en typegrense for en eller flere typologifaktorer bør man velge den vanntypen som har strengest klassegrenser for de parameterne som er relevante for den dominerende påvirkningen.

## 4.3 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer

Slik som for de vannkjemiske parameterne som bestemmer vanntype, 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 og forsurening samlet inn fra 6-16 ganger i elvene. I noen av elvene mangler data for vår og sommersesongen. For næringsalter bør spesielt vannprøver tas under vekstsesongen. For forsuringparametere er måleusikkerheten til LAL høy og pH-målinger i ionefattige vann er vanskelig å utføre korrekt. Elver i områder hvor forsurening er et problem bør vannprøvetakning fra snøsmeltingen inkluderes, pH kan være lav og høye konsentrasjoner av giftige aluminiumfraksjoner kan forekomme. Fra de forsuringfølsomme elvene på Sør-Vestlandet har vi begrenset med data fra snøsmeltingen. I noen elver på Sørlandet tas prøver daglig under snøsmeltingen (pers. med. Frode Kroglund hos Fylkesmannen i Aust- og Vest-Agder).

Metaller, både vannregionspesifikke og prioriterte er målt 4 ganger i elvene i 2017. Med unntak av vannprøvene som ikke var filtrerte, var målte konsentrasjoner av metaller godt under tilstandsklasse II. Sannsynligvis er klassifiseringen av metallene rimelig sikre, men såkalte hendelser, hvor utvasking av akkumulerte forurensninger kan forkomme fanges ikke opp med «stikkprøvetakning», og spesielt ikke når vannprøver tas kun 4 ganger i løpet av ett år.

De organiske stoffene, både vannregionspesifikke og prioriterte er prøvetatt 2-4 ganger i elvene i 2017. Mange av disse stoffene forekommer i lave konsentrasjoner, og nær eller under kvantifiseringsgrensene. For de fleste av de organiske stoffene er det store usikkerheter i analysemetodene, og dette vil påvirke resultatene. I tillegg er grenseverdiene lave for mange av disse stoffene og konsentrasjonene av stoffene i elvene er nær grenseverdiene og lavere. Klassifisering av tilstand for disse stoffene er høyt usikre.

## 4.4 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 påvekstalger krever 2-3 år med data. Da dette er første år med undersøkelser i disse elvene er det derfor viktig å være klar over at det av den grunn knyttes noe ekstra usikkerhet til klassifiseringen.

Det er også en usikkerhet knyttet til AIP-indeksen, ettersom datagrunnlaget da denne ble utviklet var relativt lite og klumpvis fordelt i landet. Dersom vi antar at det er lav usikkerhet knyttet til referanseverdiene for det fysisk-kjemiske kvalitetselementet pH (basert på Wright & Cosby 2012) er det satt for høye referanseverdier og klassegrenser for svært kalkfattige vannforekomster (eller for lave grenser for pH-indeksen), og dette problemet øker med synkende kalsiumkonsentrasjon og økende TOC-innhold.

HBI-indeksen kreves 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 (som er i henhold til nåværende klassifiseringsveileder). Dette betyr at mengden heterotrof begroing som eventuelt observeres i august/september 2017 antas å være minimumsverdier gjennom sesongen for de ulike lokalitetene.

## 4.5 Bunndyr

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

Det er også en viss usikkerhet knyttet til prøvetakingssubstratet: Metodikken for prøvetaking er utarbeidet for hovedsakelig grus/småstein, og i områder med store steiner og blokker er det vanskeligere å få dyrene inn i håven når man sparker. Det er også en del dyr som sitter på undersiden av steiner, og disse får man ikke med ved kun sparking på slikt substrat. Ettersom prøvetakingen er standardisert på tid, og man ikke plukker dyr manuelt, betyr det at det er risiko for å få med et mer representativt utvalg dyr på grovt grussubstrat enn i store stein og blokker. Mange av elvestrekningene i dette programmet består av grovt substrat (**Vedlegg 11**), og dette kan ha påvirket resultatet.

Undersøkelser av prøvetaking og artsbestemmelse av bunndyr i henhold til de norske standardene har vist at standardmetodikk ikke er nok til å skape standardiserte resultater: Vannforekomststype, hvem som prøvetar og hvilket laboratorium som utfører artsbestemmelsen påvirker resultatene, og viser behovet for at det innføres akkrediteringer og standardisering av taksonomisk nivå for de ulike slektene (Petrin mfl. 2016).

Med unntak av Alnaelva (som var 3-4 m bred ved prøvetakingsstasjonen) var alle bunndyrstasjoner i denne undersøkelsen på strekninger der elven var minst 20 m bred, og oftest betydelig bredere, også opptil 350 m. Prøvetaking i store elver med sparkehåv blir begrenset til en smal kantsone langs elvebredden, og det vil alltid være en viss usikkerhet knyttet hvor representativ en slik prøve er. Det kan også være vanskelig å finne substrat som er egnet i relativt store elver som gjerne har relativt grovt substrat. Substrat med stor stein vanskeliggjør prøvetaking med sparkemetoden da dyr som sitter på undersiden av større stein gjerne er utenfor rekkevidde.

Videre er det noe usikkerhet knyttet til at ASPT indeksen kun har én referanseverdi for alle elvetyper i Norge. Det er sannsynlig at ulike elvetyper fra naturens side har noe ulike bunndyrsamfunn, og at det derfor burde vært egne referanseverdier og klassegrenser for ulike elvetyper. Dette bekreftes også av undersøkelser som indikerer at det trolig burde vært egne (mindre strenge) klassegrenser for humøse vannforekomster (NFR-prosjektet BIOCLASS-FRESH). I andre land brukes ASPT-indeksen sammen med ulike abiotiske faktorer for å kunne sette klassegrenser, blant annet har forskjeller i alkalinitet vært bestemmende for forskjellige referanseverdier for ASPT i Skottland.

Forsuringsindeksen RAMI er relativt ny og det er utviklet referanseverdier og klassegrenser kun for svært kalkfattige klare og kalkfattige klare vannforekomster (Direktoratsgruppa 2018), så indeksen må brukes med forsiktighet i svært klare og humøse vannforekomster. Vi har her inkludert svært kalkfattige vannforekomster i den samlede tilstandsvurderingen ettersom det er mindre usikkerhet knyttet til denne elvetyper. Prøven fra 29.OTR3 forkastet vi og bunndyrresultat fra denne stasjonen vises ikke. Der hadde vi problem med å finne en egnet stasjon i området og denne prøven inneholdt også svært få dyr.

## 4.6 Fisk

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

### 4.6.1 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 scenarioer 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 i forhold 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.

### 4.6.2 Naturlig dynamikk

Et relatert tema er variasjon i tetthet innen et gitt område fra år til år som kan skyldes bl.a. 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 and Museth 2005). For anadrom fisk kan dødelighet i havet føre til variasjon i hvor mange gytefisk som returnerer. Dette vil 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 år (Sandlund, Bergan et al. 2013).

#### 4.6.3 Fangbarhet under feltarbeid

Under el-fisket forventer man en nedgang i antall fangede fisk per omgang. Basert på denne nedgangen beregnes fangbarheten, og sammen med de faktiske fangsttallene kan man beregne antall fisk i det avfiskede arealet. Estimater er sensitivt ovenfor utviklingen i fangst per omgang, og denne sensitiviteten er størst når det fanges få fisk (fordi betydningen av hvilken omgang hvert individ ble fanget er større). Forhold som påvirker sannsynligheten for å fange et gitt 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.

#### 4.6.4 Indeks for økologisk tilstandsklassifisering

Vi brukte Tabell 6.13 i veilederen for økologisk tilstandsklassifisering (Veilederen for Vanndirektivet 2015), heretter kalt «veilederen». Denne tilsvarer tabell 7.1 i Sandlund et al. (2013) i tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk. Elvene passer i hovedsak til karakteriseringen «små bekker og elver med laksefisk», ligger hovedsakelig på kysten og i lavlandet, og håndholdt el-fiske var den metoden som ble brukt for tetthetsestimering av ungfisk. Metoden og type elver i prosjektet passer dermed i stor grad til denne klassifiseringsmetodikken, men det er en rekke forbehold som må tas i tilstandsklassifiseringen.

For det første bygger tetthetsverdiene i veilederen på data fra et begrenset utvalg sjøørretvassdrag i Midt-Norge, det vil si et lite geografisk område med lite økologisk variasjon (Sandlund, Bergan et al. 2013). Elvene i overvåkningsprogrammet har et mye bredere spenn av fysiske, kjemiske og biologiske forhold, og vil derfor omfatte naturgitte forhold som veilederen ikke er utviklet og kalibrert for. For eksempel betyr en lav tetthet i en naturlig uproduktiv elv at elva ikke nødvendigvis har en dårlig økologisk status, stasjonsplassering og naturlig årsvariasjon tatt i betraktning. Det kan heller være en indikasjon på at veilederen ikke fanger opp den økologiske variasjonsbredden. En næringsfattig lokalitet vil dermed naturlig sett ha en gjennomsnittlig lavere tetthet for de samme klassene enn det veilederen er basert på, uavhengig av økologisk status.

Nettopp på grunn av disse forholdene advarer Sandlund et al. (2013) mot å bruke indeksen ukritisk. 2017 er det første året i overvåkningsprogrammet. Med begrensede tidsserier innen hver stasjon, usikkerhetsmomenter knyttet til hvor dekkende indeksen er for elvene i programmet, og potensialet for usikkerhet knyttet til fangbarheten under el-fisket bør vi utvise aktsomhet i å tilskrive en definitiv økologisk tilstand basert på 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.



## 4.7 Kriterier for usikkerhetsvurdering for enkeltindekser/parametere

Generelt er det liten usikkerhet knyttet til indekser/parametere som er interkalibrert mot tilsvarende indekser brukt i andre europeiske land (Interkalibrering fase 1, 2004-2007 eller Interkalibrering fase 2, 2008-2011). I denne rapporten har vi derfor valgt å tillegge slike indekser/parametere (for eksempel PIT-indeksen basert på begroingsalger) mer vekt enn indekser/parametere med begrenset erfaringsgrunnlag. Enkelte indekser/parametere er rapportert, men ikke brukt i den samlede tilstandsvurderingen. Disse er oppgitt i kapittel 5. Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement, men er oppført som «NA» i den samlede klassifiseringen (Tabell 21). 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 liten, middels og høy usikkerhet (Tabell 4).

**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 og forsurningsparameterne pH og ANC. For noen indekser/parametere varierer usikkerhetsmålet med andre forhold: Bunnryrindexen ASPT er interkalibrert for klare elver, men usikkerheten øker når prøvetaking kun har vært foretatt enten vår eller høst, dersom prøvene er tatt tidlig i sesongen (små dyr som er vanskelige å artsbestemme) eller som en konsekvens av substrat (se kapittel 4.5). De fysiske-kjemiske parameterne TotP, pH og ANC har vi stor erfaring med, og TotP er også interkalibrert.

**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 elvetyper. Uoverensstemmelsen øker med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC. Det er også anslått middels usikkerhet for bunnryrindexen RAMI for klare og svært klare vannforekomster ettersom RAMI ikke er interkalibrert og erfaringsgrunnlaget er meget lite for ulike elvetyper (det er i denne undersøkelsen benyttet den nyeste versjonen av RAMI, som er inkludert i den nye klassifiseringsveilederen, Direktoratetsgruppe 2018). Samtidig viser indeksen god korrelasjon med den interkalibrerte Forsurningsindeks2, så usikkerheten vurderes ikke som høy. ASPT-indeksen er også anslått til å være middels usikker for andre elvetyper enn klare elver (den eneste elvetyper 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 konsentrasjon 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. For labilt aluminium (LAl) har vi mindre kunnskap om grenseverdier og sammenheng med pH

(fra kalkingsovervåkingen har vi erfaring med at konsentrasjonen av LAl kan være høyere ved en gitt pH enn beregninger tilsier at den skulle være, og vi vet foreløpig ikke hvorfor), og parameteren er ikke interkalibrert. Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer har middels til høy usikkerhet. For metaller vil usikkerheten være moderat. For de organiske stoffene anses usikkerheten til å være betydelig høyere, da stoffene finnes konsentrasjoner nær kvantifiseringsgrensen og nær eller under oppgitte grenseverdier.

**Tabell 4 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	Kvalitetsэлемент: Enkeltindeks/parameter
<b>Lav usikkerhet:</b> Indekser som er interkalibrert eller avledet fra disse i form av publiserte regresjoner, samt for ikke-interkalibrerte indekser/parametere med mye erfaringsgrunnlag.	<b>Begroingsalger:</b> PIT <b>Bunndyr:</b> ASPT for klare elver som er prøvetatt på riktig tidspunkt (vår og høst, og ikke for tidlig i sesongen) og på egnet substrat. <b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлементer:</b> TotP, pH, ANC
<b>Middels usikkerhet:</b> Ikke-interkalibrerte indekser der det finnes noe erfaringsgrunnlag.	<b>Begroingsalger:</b> AIP, usikkerheten øker med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC (humus). <b>Heterotrof begroing:</b> HBI2 ved prøvetaking vår og høst. <b>Bunndyr:</b> RAMI i klare og svært klare vannforekomster. ASPT i andre elvetyper enn klare elver, og ved for tidlig prøvetaking, prøvetaking kun vår eller høst og ugunstige substratforhold ved prøvetaking. <b>Fysisk-kjemiske:</b> TotN, LAl <b>Prioriterte og vannregionspesifikke stoffer:</b> Alle stoffer på grunn av få prøvetakninger og lave konsentrasjoner.
<b>Høy usikkerhet:</b> Indekser med begrenset erfaringsgrunnlag og indekser som er benyttet for andre vanntyper/habitater enn indeksene er utviklet for. Disse er ikke inkludert i den endelige tilstandsvurderingen av hver vannforekomst.	<b>Bunndyr:</b> RAMI i humøse vassdrag. <b>Fisk:</b> Tetthet <b>Heterotrof begroing:</b> HBI2 ved kun en prøvetaking i løpet av sommeren.

**Høy usikkerhet** gjelder indekser med begrenset erfaringsgrunnlag og der klassifiserings-systemet 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.

## 5. Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement

I dette kapittelet tilstandsklassifiseres alle vannforekomster pr. kvalitetselement. Flere av vannforekomstene i denne rapporten er utpekt som svært modifiserte vannforekomster (SMVF). Miljømålet for disse vannforekomstene er godt økologisk potensiale (GØP). GØP tilsvarer ikke god økologisk tilstand (GØT), og klassifiseringssystemet for SMVF er i dag ikke ferdigstilt. For vannforekomster som er undersøkt i denne rapporten har alle miljømål GØP, med unntak av vannforekomst 036-92-R (34. SUL1), hvor miljømålet er moderat økologisk potensiale.

### 5.1 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

I Tabell 5 og Tabell 6 vises normaliserte EQR for næringsalter og forsuringsparametere.

Resultater viste at miljømålet om god tilstand for eutrofi ble oppnådd med hensyn til næringsalter i alle elvene med unntak av Alna. I Alna ble vannforekomstene ALN og ALN3 klassifisert til henholdsvis å være i svært dårlig og dårlig tilstand. Tidligere undersøkelser av nedre del av Alna har vist at elva er sterkt påvirket av overvann og feilkoblinger på avløpsnett som tilfører vassdraget betydelige mengder med næringsalter (Thaulow, J. & Persson, J. 2018).

Tabell 5 Normaliserte EQR (nEQR) for TotP og TotN og samlet eutrofitilstand med hensyn på disse kvalitetselementene. i.d, data mangler. \*, i disse elvene er det nitrogenbegrensning gjennom sesongen, og TotN, skal da ikke inngå vurderingen av tilstanden.

Fylke	Vannforekomst, kortnavn	TotP	TotN	Samlet nEQR	Samlet eutrofitilstand
	01. GLO1	1,00	0,70*	1,00	Svært god
	02. GLO2	0,82	0,58*	0,82	Svært god
	03. GLO3	1,00	0,76*	1,00	Svært god
	04. ALN	0,20	0,28*	0,20	Svært dårlig
	06. ALN3	0,25	0,40*	0,25	Dårlig
	07. SNA	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	09. SNA3	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	10. RAN	1,00	0,73*	1,00	Svært god
	13. DRA	1,00	0,86*	1,00	Svært god
	15. DRA3	1,00	0,77*	1,00	Svært god
	16. NUM3	1,02	0,87*	1,02	Svært god
	17. NUM1	0,61	0,65*	0,61	God
	18. NUM2	0,67	0,72*	0,67	God
	19. STO	1,00	0,66*	1,00	Svært god
	22. NID1	1,00	0,81*	1,00	Svært god
	23. NID	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.

**Tabell 5 Normaliserte EQR (nEQR) for TotP og TotN og samlet eutrofitilstand med hensyn på disse kvalitetselementene. i.d., data mangler. \*, i disse elvene er det nitrogenbegrensning gjennom sesongen, og TotN, skal da ikke inngå vurderingen av tilstanden.**

Fylke	Vannforekomst, kortnavn	TotP	TotN	Samlet nEQR	Samlet eutrofitilstand
	25. TOV	1,00	0,67*	1,00	Svært god
	27. TOV3	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.
	28. OTR	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	30. OTR3	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	31. MAN1	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.
	32. MAN2	1,00	0,80*	1,00	Svært god
	33. MAN3	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.
	34. SUL1	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.
	35. SUL	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	37. NAU	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	39. NAU3	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.
	40. MÅL1	0,80	1,00*	0,80	God
	41. MÅL2	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	42. MÅL3	1,00	1,00*	1,00	Svært god
	43. REI (3)	1,00	1,00	1,00	Svært god
	46. ALT1	0,97	0,99*	0,99*	Svært god
	47. ALT (2)	1,00	1,00*	1,00*	Svært god
	49. TAN1	0,87	0,93	0,90	Svært god
	50. TAN2	0,96	1,00	0,98	Svært god
	51. TAN3	1,00	1,00	1,00	Svært god

For forsursingsparameterne ANC og LAL ble ikke miljømålet om god tilstand oppnådd i elvene i Aust-Agder (unntatt 30. OTR3.) For disse elvene var konsentrasjonene av LAL høye (høyeste konsentrasjon gjennom året ble benyttet i beregninger), noe som medførte at nEQRer for denne parameteren ble lave. LAL-målingene er spesielt forbundet store usikkerheter. Parameteren beregnes som differansen mellom to Al-fraksjoner som har betydelige høyere konsentrasjoner enn LAL. Grenseverdi mellom god/moderat for anadrome elvetyper er svært lav, 10 µg/l, som nærmer seg metodens kvantifiseringsgrense. I tillegg legges årsmaksimumkonsentrasjoner til grunn for beregningen, og da kan tilstandsklassen med hensyn til LAL bli dårligere enn hva som faktisk er tilfelle. For at LAL ikke skal vektes for mye benyttes derfor medianen av LAL, ANC og pH i samlet tilstandsklassifisering av fysisk-kjemiske kvalitetselementer for forsuring. I anadrome elver inkluderes ikke pH-målinger, og LAL midles med ANC, og vektingen fra LAL blir da høyere enn den burde være.

For forsursingsfølsomme elver i Buskerud ble pH målt, men pH-indeks for anadrome elver kan ikke benyttes til å klassifisere tilstand da det ikke er utviklet klassegrenser. De to vannforekomstene i Snarumselva som ikke er lakseførende hadde svært god tilstand med hensyn til pH.

**Tabell 6 Normaliserte EQR (nEQR) for pH, ANC og LAI samt samlet tilstandsklasse for forsurening.** Kun forsuringfølsomme elver med vannkjemidata vises. For anadrome elver skal ikke pH inngå i vurdering av forsuring, da indeksen mangler pH-verdier for slike elver (NA). i.d., data mangler. \* anadrome elvestrekninger.

Fylke	Vannforekomst, kortnavn	pH	ANC	LAI	nEQR	Samlet tilstandsklasse for forsuring
Buskerud	07. SNA	0,94	i.d.	i.d.	0,94	Svært god
	09. SNA3	0,95	i.d.	i.d.	0,95	Svært god
	15. DRA3*	NA	i.d.	i.d.	NA	Ikke klassifisert
	16. NUM3*	NA	i.d.	i.d.	NA	Ikke klassifisert
	17. NUM1*	NA	i.d.	i.d.	NA	Ikke klassifisert
	18. NUM2*	NA	i.d.	i.d.	NA	Ikke klassifisert
Aust-Agder	19. STO*	NA	0,81	0,33	0,57	Moderat
	22. NID1*	NA	0,79	0,42	0,61	Moderat
	25. TOV*	NA	1,0	0,17	0,58	Moderat
Vest-Agder	30. OTR3	0,89	i.d.	i.d.	0,89	Svært god
	32. MAN2*	NA	0,95	0,29	0,62	God
Rogaland	35. SUL*	NA	0,92	0,53	0,73	God
	37. NAU	NA	i.d.	i.d.	NA	Ikke klassifisert
	39. NAU	NA	i.d.	i.d.	NA	Ikke klassifisert

Som forventet ble det målt høye LAI-konsentrasjoner i elvene fra Sør-Vestlandet, og lave nEQR-verdier for denne parameteren. Disse elvene er fremdeles påvirket av forsuring og er med i Miljødirektoratets kalkingsprogram<sup>3</sup>. Det er store usikkerheter i LAI-målingene som er bestemmende for tilstandsklassene, noe som gjør det vanskelig å differensiere forskjeller i elvene som er undersøkt her. For utfyllende informasjon henvises det til kalkingsrapport fra disse elvene («Kalking i laksevasdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133|2018, i prep.).

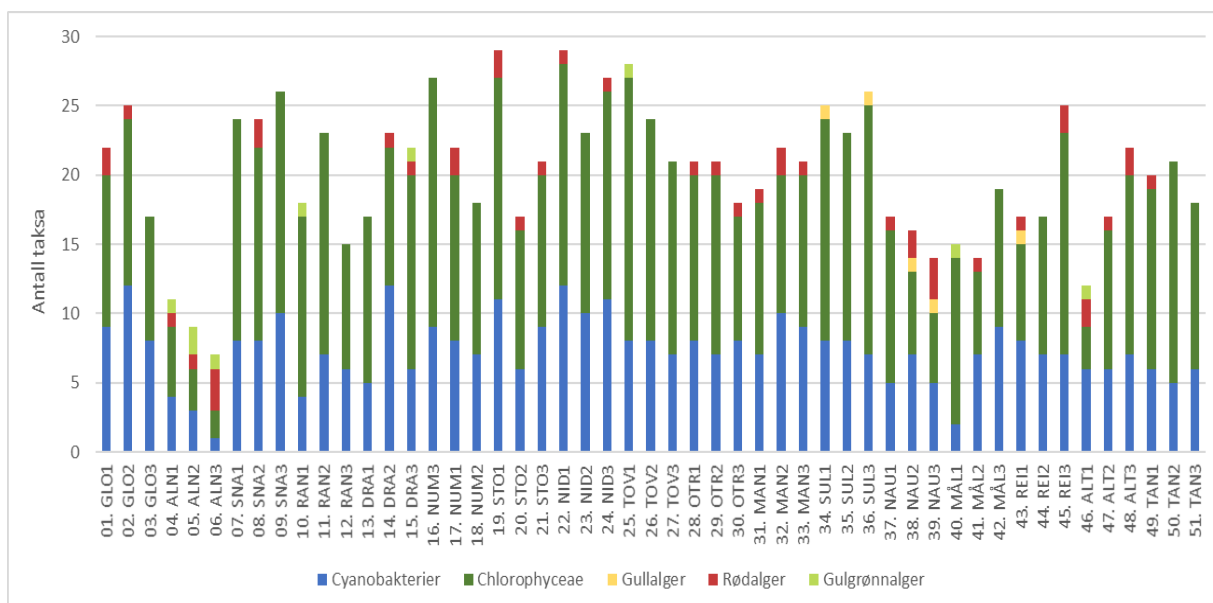
## 5.2 Begroingsalger og heterotrof begroing

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

<sup>3</sup> [https://www.miljodirektoratet.no/old/dirnat/attachment/2370/DN-notat\\_3-2011.pdf](https://www.miljodirektoratet.no/old/dirnat/attachment/2370/DN-notat_3-2011.pdf)

### 5.2.1 Artsantall og artssammensetning

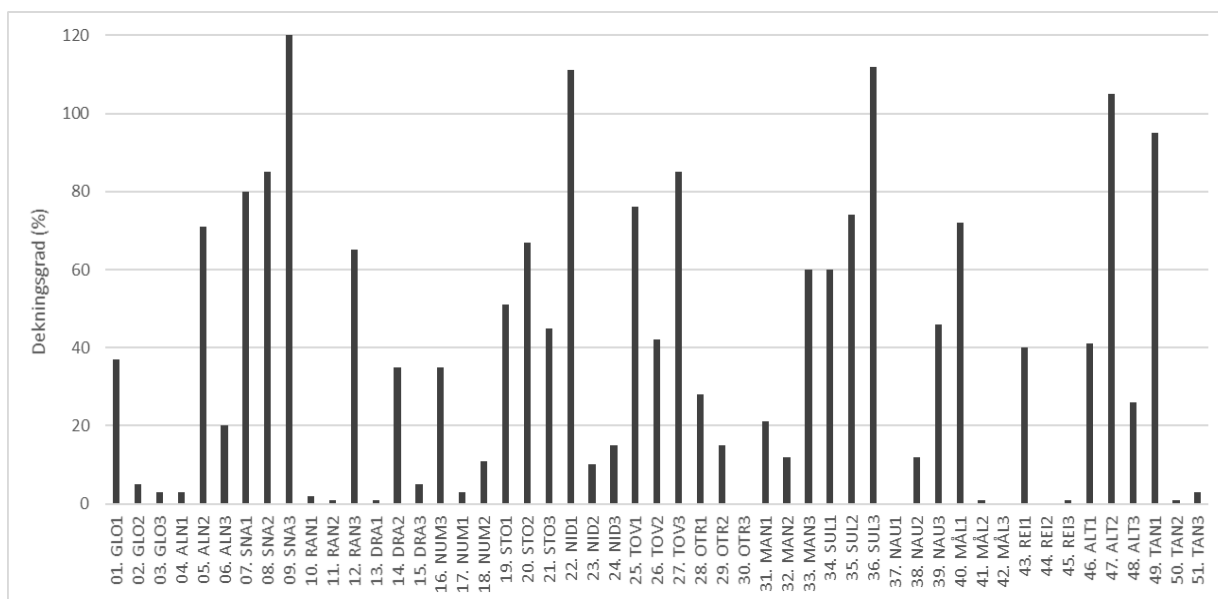
Det ble totalt observert 122 taksa av begroingsalger i undersøkelsene fra 2017 (komplett artsliste i Vedlegg 7 og Vedlegg 8). Av disse var 54 taksa cyanobakterier, 56 grønnalger, 9 rødalger, 2 gulgrønnalger og 1 gullalge (Figur 3). På en del av stasjonene ble det også observert makroskopiske kolonidannende kiselalger (de to artene *Didymosphenia geminata* og *Tabellaria flocculosa*). Det var stor variasjon i antall taksa observert på hver stasjon, fra 7 på øverste stasjon i Alna (ALN3) til 29 på nederste stasjon i Storelva og Nidelva (STO1 og NID1). Cyanobakterier og grønnalger var de eneste gruppene som ble observert på samtlige undersøkte stasjoner. Dette er vanlige algegrupper med mange taksa, og at de ble registrert på alle stasjoner er således et vanlig mønster i begroingsalgeundersøkelser.



Figur 3 Fordeling av ulike grupper av begroingsalger på de 51 stasjonene undersøkt i 2017.

Det var også stor variasjon i total dekningsgrad av begroingsalger og kolonidannende kiselalger på de ulike stasjonene, fra <1 % til 120 % dekning (alger kan vokse epifyttisk på andre alger eller lagvis med den øverste delen opp mot lyset og små alger under, og kan totalt derfor overskride 100 % dekning; Figur 4).

Det er ingen korrelasjon mellom dekningsgrad og eutrofieringsindeksen PIT eller forsuringsindeksen AIP, og da disse indeksene ble utviklet fant en ikke bedre forklaringssevne dersom en inkluderte dekningsgrad enn ved kun å benytte fravær/tilstedeværelse av ulike taksa (Schneider & Lindstrøm 2011). Variasjoner i dekningsgraden av bentiske alger kan variere fra år til år og skyldes mange ulike forhold, for eksempel lys, næringstilførsler, vannføringsregime/flommer, substratforhold, konkurranse og beitepress (for eksempel Biggs & Close 1989, Peterson mfl. 2001, Peterson 2007). Høy dekningsgrad kan dermed forekomme i både påvirkede og upåvirkede områder, noe som er bekreftet både i denne undersøkelsen (for eksempel er stasjon 22. NID1 i svært god tilstand og har >100 % dekningsgrad mens 04.ALN1 er i dårlig tilstand og har 3 % dekning av begroingsalger; se Tabell 7) og i tidligere undersøkelser (Schneider 2015). Det kan også være andre parametere enn dem som er målt her som er viktige for mengden begroingsalger, så som vannføringsforhold i tiden før prøvetaking.



Figur 4 Andel av bunnen som er dekket av begroingsalger og kolonidannende kiselalger (*Didymosphenia geminata* og *Tabellaria flocculosa*) på de 51 stasjonene undersøkt i 2017.

### 5.2.2 Klassifisering av økologisk tilstand mht. eutrofiering

Alle stasjoner/vannforekomster undersøkt i 2017, med unntak av 4 stasjoner fordelt på 3 vannforekomster, nådde målet om god eller svært god økologisk tilstand for begroingsalger med tanke på eutrofi (Tabell 7; for en oversikt over PIT-absoluttverdier se **Vedlegg 6**). De aller fleste av elvene undersøkt i 2017 er store med høy grad av fortykning. Resultatene tyder altså på at de fleste elvene tåler belastningen de blir utsatt for. Siden dette er første år med undersøkelser, og årlig variasjon kan gi utslag i tilstandsklassifiseringen, vil det være interessant å se om de neste 1-2 år med undersøkelser vil gi samme resultat.

I Alna ble 3 stasjoner fordelt på 2 vannforekomster undersøkt, og samtlige havnet i dårlig økologisk tilstand basert på eutrofieringsindeksen PIT (Tabell 7). Dette er som forventet da Alna er en relativt liten elv som renner gjennom Oslo by, med blant annet urban påvirkning og påvirkning fra veier.

Den nederste stasjonen i Alta (1 vannforekomst) ble klassifisert til moderat økologisk tilstand, mens de to øverste stasjonene ble klassifisert til svært god og god tilstand (1 vannforekomst). Nedbørsfeltet består i stor grad av Snau fjell, skog og myr, men nedre del av vassdraget er påvirket av jordbruk, i tillegg til at Alta kommune (pers. med. Jon Magne Thomassen) vet at det er utslipp av avløpsvann oppstrøms vår stasjon, noe som trolig forklarer nevnte resultat. Området er under sanering og vil bli koblet til ny pumpestasjon og ført til renseanlegg i 2019.

Der flere stasjoner er undersøkt i en og samme vannforekomst er det som forventet liten variasjon i tilstandsklassifiseringen. Ved 9 tilfeller havnet alle stasjoner innen samme vannforekomst i samme tilstandsklasse. I de resterende 3 tilfellene er 2 stasjoner undersøkt i hver vannforekomst, hvorav 1 er klassifisert til god og 1 til svært god tilstand (Tabell 7).

Tabell 7 Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på eutrofieringsindeksen PIT for begroingsalger. Dette for de 36 vannforekomstene og 51 stasjonene undersøkt i 2017. I parentes under Kortnavn, Vannforekomst oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater se Vedlegg 1 og 3

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Østfold	01. GLO1	0,81	Svært god	01. GLO1	0,81	Svært god
	02. GLO2*	0,81	Svært god	02. GLO2	0,81	Svært god
	03. GLO3	0,90	Svært god	03. GLO3	0,90	Svært god
Oslo	04. ALN (2)	0,38	Dårlig	04. ALN1	0,39	Dårlig
				05. ALN2	0,37	Dårlig
	06. ALN3*	0,40	Dårlig	06. ALN3	0,40	Dårlig
Buskerud	07. SNA (2)*	0,85	Svært god	07. SNA1	0,86	Svært god
				08. SNA2	0,84	Svært god
	09. SNA3*	0,96	Svært god	09. SNA3	0,96	Svært god
	10. RAN (3)*	0,89	Svært god	10. RAN1	0,84	Svært god
				11. RAN2	0,93	Svært god
				12. RAN3	0,91	Svært god
	13. DRA (2)	0,90	Svært god	13. DRA1	0,89	Svært god
			14. DRA2	0,90	Svært god	
15. DRA3*	0,83	Svært god	15. DRA3	0,83	Svært god	
16. NUM3	0,93	Svært god	16. NUM3	0,93	Svært god	
Vestfold	17. NUM1	0,83	Svært god	17. NUM1	0,83	Svært god
	18. NUM2	0,94	Svært god	18. NUM2	0,94	Svært god
Aust-Agder	19. STO (3)*	0,93	Svært god	19. STO1	0,92	Svært god
				20. STO2	0,95	Svært god
				21. STO3	0,93	Svært god
	22. NID1*	0,85	Svært god	22. NID1	0,85	Svært god
	23. NID (2)*	0,92	Svært god	23. NID2	0,96	Svært god
				24. NID3	0,87	Svært god
25. TOV (2)*	0,74	God	25. TOV1	0,65	God	
27. TOV3*	0,81	Svært god	26. TOV2	0,82	Svært god	
27. TOV3*	0,81	Svært god	27. TOV3	0,81	Svært god	
Vest-Agder	28. OTR (2)	0,86	Svært god	28. OTR1	0,92	Svært god
				29. OTR2	0,80	God
	30. OTR3	0,88	Svært god	30. OTR3	0,88	Svært god
	31. MAN1	0,88	Svært god	31. MAN1	0,88	Svært god
	32. MAN2	0,82	Svært god	32. MAN2	0,82	Svært god
33. MAN3	0,85	Svært god	33. MAN3	0,85	Svært god	
Rogaland	34. SUL1*	0,79	God	34. SUL1	0,79	God
	35. SUL (2)	0,80	God	35. SUL2	0,80	God
				36. SUL3	0,79	God
Sogn og Fjordane	37. NAU (2)	0,78	God	37. NAU1	0,78	God
				38. NAU2	0,79	God
	39. NAU3	0,74	God	39. NAU3	0,74	God
Troms	40. MÅL1	0,72	God	40. MÅL1	0,72	God
	41. MÅL2	0,91	Svært god	41. MÅL2	0,91	Svært god
	42. MÅL3	0,92	Svært god	42. MÅL3	0,92	Svært god
	43. REI (3)	0,91	Svært god	43. REI1	0,88	Svært god
				44. REI2	0,94	Svært god
45. REI3				0,91	Svært god	
Finmark	46. ALT1	0,58	Moderat	46. ALT1	0,58	Moderat
	47. ALT (2)	0,84	Svært god	47. ALT2	0,80	God
				48. ALT3	0,88	Svært god
	49. TAN1	0,91	Svært god	49. TAN1	0,91	Svært god
	50. TAN2	0,92	Svært god	50. TAN2	0,92	Svært god
51. TAN3	0,92	Svært god	51. TAN3	0,92	Svært god	

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



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

Det ble ikke eller i svært liten grad observert heterotrof begroing i form av bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») eller soppen *Leptomitius lacteus* på de undersøkte stasjonene i 2017, noe som tilsvarer god eller svært god tilstand med tanke på HBI2 (Tabell 8). Kun i Alna, som renner gjennom Oslo sentrum og dermed er belastet av urban påvirkning, ble det registrert mikroskopiske forekomster av *Sphaerotilus natans*. Dette fører til god økologisk tilstand med tanke på organisk belastning. Dog er det viktig å merke seg at heterotrof begroing er mest utbredt vår og sen høst, da bakterieveksten hemmes av UV-stråler om sommeren (Meschner 1985). Prøvetakingen i 2017 foregikk på sensommeren, så det er mulig det ville vært observert mer heterotrof begroing på andre tider av året, spesielt i Alna der resultatene også fra sensommeren tyder på en viss grad av organisk belastning.

Tabell 8 Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på den heterotrofe begroingsindeksen HBI2 for organisk belastning. Dette for de 36 vannforekomstene og 51 stasjonene undersøkt i 2017. I parentes under Kortnavn, Vannforekomst oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og stasjonsnavn se Vedlegg 3

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Østfold	01. GLO1	1	Svært god	01. GLO1	1	Svært god
	02. GLO2*	1	Svært god	02. GLO2	1	Svært god
	03. GLO3	1	Svært god	03. GLO3	1	Svært god
Oslo	04. ALN (2)	0,78	God	04. ALN1	0,78	God
	06. ALN3*	0,78	God	05. ALN2	0,78	God
Buskerud	07. SNA (2)*	1	Svært god	06. ALN3	0,78	God
	09. SNA3*	1	Svært god	07. SNA1	1	Svært god
	10. RAN (3)*	1	Svært god	08. SNA2	1	Svært god
				09. SNA3	1	Svært god
				10. RAN1	1	Svært god
	13. DRA (2)	1	Svært god	11. RAN2	1	Svært god
				12. RAN3	1	Svært god
	15. DRA3*	1	Svært god	13. DRA1	1	Svært god
16. NUM3	1	Svært god	14. DRA2	1	Svært god	
Vestfold	17. NUM1	1	Svært god	15. DRA3	1	Svært god
	18. NUM2	1	Svært god	16. NUM3	1	Svært god
Aust-Agder	19. STO (3)*	1	Svært god	17. NUM1	1	Svært god
				18. NUM2	1	Svært god
				19. STO1	1	Svært god
	22. NID1*	1	Svært god	20. STO2	1	Svært god
	23. NID (2)*	1	Svært god	21. STO3	1	Svært god
				22. NID1	1	Svært god
25. TOV (2)*	1	Svært god	23. NID2	1	Svært god	
			24. NID3	1	Svært god	
27. TOV3*	1	Svært god	25. TOV1	1	Svært god	
Vest-Agder	28. OTR (2)	1	Svært god	26. TOV2	1	Svært god
				27. TOV3	1	Svært god
	30. OTR3	1	Svært god	28. OTR1	1	Svært god
	31. MAN1	1	Svært god	29. OTR2	1	Svært god
	32. MAN2	1	Svært god	30. OTR3	1	Svært god
Rogaland	33. MAN3	1	Svært god	31. MAN1	1	Svært god
	34. SUL1*	1	Svært god	32. MAN2	1	Svært god
				33. MAN3	1	Svært god
Sogn og Fjordane	35. SUL (2)	1	Svært god	34. SUL1	1	Svært god
				35. SUL2	1	Svært god
	37. NAU (2)	1	Svært god	36. SUL3	1	Svært god
Troms	39. NAU3	1	Svært god	37. NAU1	1	Svært god
	40. MÅL1	1	Svært god	38. NAU2	1	Svært god
	41. MÅL2	1	Svært god	39. NAU3	1	Svært god
	42. MÅL3	1	Svært god	40. MÅL1	1	Svært god
				41. MÅL2	1	Svært god
43. REI (3)	1	Svært god	42. MÅL3	1	Svært god	
			43. REI1	1	Svært god	
			44. REI2	1	Svært god	
Finnmark	46. ALT1	1	Svært god	45. REI3	1	Svært god
	47. ALT (2)	1	Svært god	46. ALT1	1	Svært god
				47. ALT2	1	Svært god
	49. TAN1	1	Svært god	48. ALT3	1	Svært god
	50. TAN2	1	Svært god	49. TAN1	1	Svært god
51. TAN3	1	Svært god	50. TAN2	1	Svært god	
			51. TAN3	1	Svært god	

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

### 5.2.4 Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsurening

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

Alle undersøkte vannforekomster kunne klassifiseres med utgangspunkt i forsuringindeksen AIP, men én stasjon, 05. ALN2, kunne ikke klassifiseres på et sikkert grunnlag da det ble registrert for få indikatorarter (det kreves et minimum av tre indikatorarter for en sikker klassifisering). Av de 36 vannforekomstene undersøkt ble 7 klassifisert til god tilstand og 20 til svært god tilstand. På stasjonsnivå ble 13 klassifisert til god tilstand og 26 til svært god tilstand (Tabell 9). Vannforekomstene 09. SNA3, 23. NID (2) og 42. MÅL3 var i dårlig tilstand, mens 10. RAN (3), 41. MÅL2, 43. REI (3) og de tre vannforekomstene i Tana var i moderat tilstand. Av vannforekomstene som var i moderat eller dårligere tilstand var to kalkfattige, mens resten var moderat kalkrike. For en oversikt over absoluttverdier over AIP se **Vedlegg 6**.

Resultatene for vannforekomstene der flere stasjoner er undersøkt er relativt homogene. Av de 11 aktuelle vannforekomstene har 6 lik tilstandsklasse på alle stasjoner, mens 2 har en blanding av god og svært god tilstand, 1 har en blanding av moderat og god tilstand, 1 har en blanding av moderat og svært dårlig tilstand og 1 består av 3 stasjoner der 2 er i god og 1 i dårlig tilstand (Tabell 9).

Forsuringsproblemene i Norge skyldes i all hovedsak langtransporterte luftforurensninger (nitrogen og svovel) fra kontinental-Europa/Storbritannia og til dels Russland i kombinasjon med dårlig bufferevne på grunn av geologi (kalkfattig berggrunn). De langtransporterte stoffene rammer hovedsakelig Sør- og Vestlandet, og disse områdene har en geologi som gir dårlig bufferkapasitet mot forsurening. I denne undersøkelsen ser vi tegn til forsurening i Aust Agder, Buskerud, Troms og Finnmark.

De kalkfattige vannforekomstene som ble klassifisert til moderat eller dårligere tilstand ligger i Snarumselva (09. SNA3) og Nidelva (23. NID (2)). De ble begge klassifisert til dårlig tilstand basert på forsurening. Nidelva ligger på Sørlandet midt i området rammet av langtransporterte luftforurensninger samt i et område med dårlig bufferkapasitet. Av den grunn er det ingen overraskelse at vannforekomsten viser tegn til forsurening. Den nederste stasjonen i Nidelva (22. NID1) havnet på den annen side i svært god tilstand. Dette skyldes at vannforekomsten har en annen vanntype, der klassegrensene ikke er like strenge. Når det gjelder den øverste stasjonen i Snarumselva (09. SNA3), i Buskerud, så ligger også denne vannforekomsten i det rammede området, om enn mer i periferien. I Snarumselva er det kun den øverste vannforekomsten som viser tegn til forsurening, mens den nederste er i svært god tilstand. Dette stemmer overens med at bufferkapasiteten som regel er dårligere høyere opp i et vassdrag.

I klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018) er det beskrevet klassegrenser for AIP også for moderat kalkrike vannforekomster. For forsuringindeksene for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetslementer tilstandsklassifiserer man derimot ikke slike vannforekomster

fordi moderat kalkrike vannforekomster ikke er regnet for å være forsuringfølsomme. pH har ulik påvirkning på dyr og planter, og for dyr er det en direkte toksisk effekt av lav pH på grunn av økt konsentrasjon av labilt aluminium (fisk) og fordi ioneopptak og ionetransport over gjellene endres som følge av endringer i pH (bunndyr; Morris mfl. 1989, Molot mfl. 1989, Tixier mfl. 2009). For begroingsalger kan det se ut til at episoder med lav pH slår ut en del arter, som det deretter tar tid å etablere igjen (Schneider mfl. 2018). Men også ved høyere pH kan artssammensetningen variere med pH på grunn av bikarbonatsystemet: Ulike arter er ulikt tilpasset opptak av karbon, enten som CO<sub>2</sub> eller som bikarbonat (Brandrud 2002). Ved lavere pH er CO<sub>2</sub> den dominerende formen for karbon, mens bikarbonat dominerer ved høyere pH. For både vannplanter og alger er det færre arter som er tilpasset et rent CO<sub>2</sub>-opptak, og vi finner færre arter ved de laveste pH'ene (Lindstrøm mfl. 2004, Bray mfl. 2008) (det ser også ut til at det her kan være en forskjell mellom forsuring og naturlig sure vassdrag). Alle planter dør altså ikke ved lav pH, slik som for eksempel fisken, og vi finner eksempelvis vannplanten krypsiv (*Juncus bulbosus*) i gruvesjøer med pH under 3 (Chabbi 2002). Samtidig virker bikarbonatsystemet inn på forholdet mellom CO<sub>2</sub> og bikarbonat helt opp til pH 8, og slik kan artssammensetningen endres i hele gradienten fra pH 4 til pH 8, og ikke kun som en grense for levende eller død ved lav pH som vi ser på for eksempel fisk. Dette er også bekreftet i tidligere undersøkelser i antatt referanselokaliteter, der det er vist at begroingsalgenes artssammensetning kan endres helt opp til nøytral pH (Schneider & Lindstrøm 2009).

Vi har her valgt å beregne nEQR, AIP for alle elvetyper (men har for moderat kalkrike vannforekomster markert resultatene grå samt utelatt det i samlet tilstand for hver vannforekomst), men presiserer at det for moderat kalkrike vannforekomster og pH opp mot 7 ikke er snakk om sure vassdrag, men lavere pH enn forventet basert på målte Ca-konsentrasjoner. Dette er altså tilfelle for Randselva (RAN1 og RAN2), Måselva (MÅL2 og MÅL3), Reisaelva (REI2) og Tanaelva (TAN1-3), der absoluttverdiene til AIP strekker seg fra 6,69-6,90 (For en oversikt over AIP absoluttverdier se **Vedlegg 6**). Det bør uansett tas en avgjørelse på hvorvidt man ønsker å fjerne klassegrensene for forsuring i moderat kalkrike vannforekomster for AIP-indeksen, jamfør praksis for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. At vi finner lavere tilstand basert på begroingsalger enn for målt pH kan skyldes at tilstandsklassifiseringen for pH baseres på gjennomsnitt av målinger gjennom året, mens begroingsalger har vist seg å være sensitive for laveste pH det siste halve året (Schneider mfl. 2018). Slik kan AIP-indeksen ha gitt lavere tilstandsklasser fordi algene har reagert på en lavere pH enn den som kommer frem av pH-indeksen. Begroingsalgene kan også ha reagert på forsuringsepisoder utenom prøvetakingstidspunktene, og som dermed ikke er blitt fanget opp av pH-indeksen. Det sistnevnte kan være relevant for eksempel i snøsmeltingsperioden da pH er på sitt laveste.

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 Tovdalselva og Mandalselva i denne undersøkelsen, kan kalsium-konsentrasjonene være unaturlig høye, og i slike tilfeller velger vi å bruke målinger gjort oppstrøms kalkingsdosererne i typifiseringen. Dette for å få vanntyper så nært naturtilstand som mulig.

Tabell 9 Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på forsursindeksen AIP for begroingsalger. Dette for de 36 vannforekomstene og 51 stasjonene undersøkt i 2017. Stasjoner og vannforekomster merket grå er moderat kalkrike og benyttes ikke i den samlede vurderingen. Stasjoner merket n.a. er ikke relevante grunnet for få indikatorarter for en sikker klassifisering. I parentes under Kortnavn, Vannforekomst oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst. For vannforekomstnavn, vannforekomst ID og stasjonsnavn se Vedlegg 1 og 3.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Østfold	01. GLO1	0,74	God	01. GLO1	0,74	God
	02. GLO2*	0,69	God	02. GLO2	0,69	God
	03. GLO3	0,68	God	03. GLO3	0,68	God
Oslo	04. ALN (2)	1	Svært god	04. ALN1	1	Svært god
				05. ALN2	NA	NA
	06. ALN3*	1	Svært god	06. ALN3	1	Svært god
Buskerud	07. SNA (2)*	0,83	Svært god	07. SNA1	0,68	God
	09. SNA3*	0,33	Dårlig	08. SNA2	0,98	Svært god
	10. RAN (3)*	0,55	Moderat	09. SNA3	0,33	Dårlig
				10. RAN1	0,52	Moderat
				11. RAN2	0,42	Moderat
	12. RAN3	0,7	God			
	13. DRA (2)	0,83	Svært god	13. DRA1	0,8	God
14. DRA2	0,85	Svært god				
15. DRA3*	0,81	Svært god	15. DRA3	0,81	Svært god	
16. NUM3	0,74	God	16. NUM3	0,74	God	
Vestfold	17. NUM1	0,85	Svært god	17. NUM1	0,85	Svært god
	18. NUM2	0,77	God	18. NUM2	0,77	God
Aust-Agder	19. STO (3)*	0,79	God	19. STO1	0,81	Svært god
				20. STO2	0,77	God
				21. STO3	0,8	God
	22. NID1*	1	Svært god	22. NID1	1	Svært god
	23. NID (2)*	0,38	Dårlig	23. NID2	0,16	Svært dårlig
	24. NID3	0,6	Moderat	24. NID3	0,6	Moderat
	25. TOV (2)*	1	Svært god	25. TOV1	1	Svært god
26. TOV2	1	Svært god				
27. TOV3*	1	Svært god	27. TOV3	1	Svært god	
Vest-Agder	28. OTR (2)	0,96	Svært god	28. OTR1	0,92	Svært god
	29. OTR2	1	Svært god	29. OTR2	1	Svært god
	30. OTR3	0,92	Svært god	30. OTR3	0,92	Svært god
	31. MAN1	1	Svært god	31. MAN1	1	Svært god
	32. MAN2	1	Svært god	32. MAN2	1	Svært god
Rogaland	33. MAN3	1	Svært god	33. MAN3	1	Svært god
	34. SUL1*	1	Svært god	34. SUL1	1	Svært god
	35. SUL (2)	0,99	Svært god	35. SUL2	0,98	Svært god
Sogn og Fjordane				36. SUL3	1	Svært god
	37. NAU (2)	1	Svært god	37. NAU1	1	Svært god
	38. NAU2	1	Svært god	38. NAU2	1	Svært god
Troms	39. NAU3	1	Svært god	39. NAU3	1	Svært god
	40. MÅL1	0,89	Svært god	40. MÅL1	0,89	Svært god
	41. MÅL2	0,55	Moderat	41. MÅL2	0,55	Moderat
	42. MÅL3	0,22	Dårlig	42. MÅL3	0,22	Dårlig
	43. REI (3)	0,6	Moderat	43. REI1	0,7	God
44. REI2				0,32	Dårlig	
45. REI3				0,79	God	
Finmark	46. ALT1	0,84	Svært god	46. ALT1	0,84	Svært god
	47. ALT (2)	0,76	God	47. ALT2	0,75	God
	48. ALT3	0,77	God	48. ALT3	0,77	God
	49. TAN1	0,55	Moderat	49. TAN1	0,55	Moderat
	50. TAN2	0,56	Moderat	50. TAN2	0,56	Moderat
51. TAN3	0,57	Moderat	51. TAN3	0,57	Moderat	

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

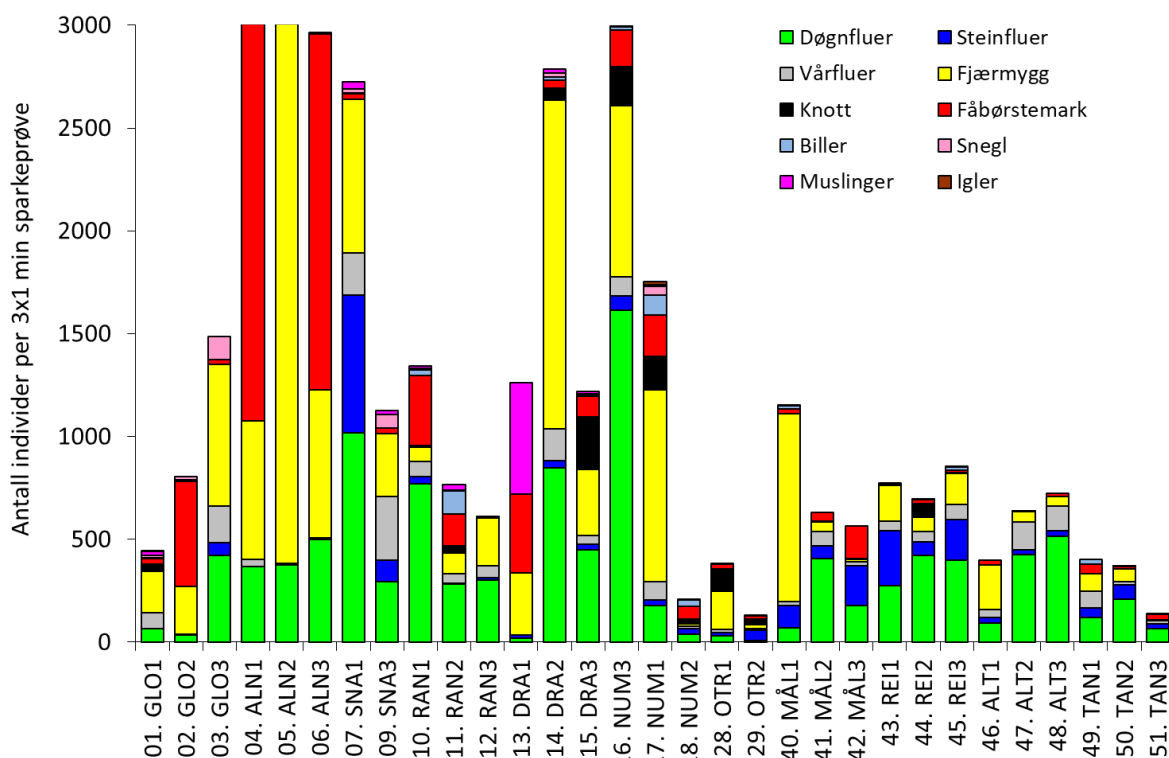
## 5.3 Bunndyr

### 5.3.1 Artsantall og artssammensetning

Bunndyrfaunaen omfatter en lang rekke funksjonelle grupper, fra snegler og bløtdyr til igler, fåbørstemark, krepsdyr og insekter. Deres økologiske preferanser og habitatsutnyttelse er ofte svært ulik. De har også gjerne helt forskjellig livssyklus, men mange har juvenile stadier om vinteren. Dette gjør også at vannforskriften forutsetter at prøvetaking av bunndyr skal tas både vår og høst, for å ha en rimelig sjans til å fange opp alle taksa som finnes på stasjonen. I dette programmet er det imidlertid kun lagt opp til prøvetaking om høsten, så dette må tas med i betraktningen når en vurderer resultatene for bunndyr.

Totalt ble 130 bunndyrtaksa registrert fra de 32 stasjonene undersøkt (artsliste i **Vedlegg 10**). Mange av individene ble, i tråd med Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2018), kun bestemt til slekts- eller familienivå. Slike individer kan i prinsippet representere flere ulike arter, men også arter som allerede er identifisert og med i artslisten. Oppgitt antall taksa er derfor omtrentlig, men ikke desto mindre gir det en indikasjon på mangfoldet av bunndyr i en gitt vannforekomst. Vårfluer (Trichoptera, 35 taksa) var den største gruppen med hensyn til taksaantall, etterfulgt av døgnfluer (Ephemeroptera, 25 taksa) og steinfluer (Plecoptera, 23 taksa). Antall taksa per stasjon var høyest i 14. DRA2 og 16. NUM3 med 40 taksa, etterfulgt av 17. NUM1 med 36 taksa. Antall taksa var lavest i 06. ALN3 (14) og bare noe høyere i 02. GLO2 og 13. DRA1 (begge 17). Alle artsfunnene var innenfor de forventede gruppene og regionene basert på hva vi vet om bunndyrarternes utbredelse i Norge. Det ble ikke funnet noen arter som er med på Artsdatabankens nettbaserte Røddlisteside (Artsdatabanken 2018).

Tetthetene av bunndyr per stasjon varierte også betydelig, fra 12790 individer i 05. ALN2 til bare 131 individer i 29. OTR2 (Figur 5). De mest individrike gruppene var fluelarver (fjærmygg, knott), fåbørstemark og døgnfluer (Ephemeroptera) (Figur 5). Prøvetaking av bunndyr utføres ved en kvalitativ metode (sparkeprøver), og tetthetsmålingene vi får ut egner seg dermed ikke like godt for sammenlikning mellom stasjoner som for eksempel såkalt 'surber sampling' ville gjort (der et gitt areal innenfor en fast ramme prøvetas). Videre vil både biotiske og abiotiske faktorer spille inn på tetthetene, blant annet vannføring i tiden før og under prøvetaking, habitatforhold, mattilgang og beitepress fra predatorer.



Figur 5 Sammensetningen av bunndyrsamfunnene ved stasjonene i 2017. Prøven fra 30. OTR3 ble forkastet i kvalitetssikringen og vises ikke i figuren. Den øvre grensen på y-akselen er kuttet ved 3000 individer for bedre oppløsning. Det totale individantallet på 04. ALN1 og 05. ALN2 (6606 respektive 12790 individer og totalt dominert av fåbørstemark og fjærmygglarver) vises derfor ikke i sin helhet i figuren.

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

Av de 31 stasjoner som ble undersøkt i 2017 ble 6 klassifisert i svært god og 16 i god økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering og organisk belastning basert på bunndyr (Tabell 10; for en oversikt over ASPT-absoluttverdier se **Vedlegg 9**). Samtlige seks lokaliteter som viste svært god tilstand befinner seg i Finnmark. Store elver er relativt utsatte for menneskelig aktivitet, og bare de som ligger avsides i Nord-Norge later til å være relativt upåvirkede.

En generell forventning er at tilstanden blir verre nederst i et vassdrag sammenlignet med vannforekomster høyere opp i vassdraget. Men resultatene viser ikke en tydelig trend her og tilstanden oppstrøms var nesten like ofte verre som bedre sammenlignet med vannforekomstene nederst i vassdraget. Det er vanskelig å tolke resultatene fra en prøvetakingsrunde, men det kan tyde på at det også finns kilder til forurensing høyere opp i vassdragene. Forurensing som blir fortynnet lengre ned og som dermed har mindre påvirkning på bunndyrene lenger ned i vassdraget. Resultatene så langt er basert på bare en prøve, noe som øker usikkerheten, og små forskjeller i tilstandsv verdier bør ikke overtolkes.

Ni stasjoner klassifiseres i svært dårlig til moderat økologisk tilstand og når ikke opp til målet om god eller bedre tilstand. At tilstanden i Alnaelva, som ligger relativt sentralt i Oslo, er

dårlig er i samsvar med tidligere undersøkelser som viser lignende resultater både i 2017 og tidligere år (Thaulow & Persson 2018).

Glomma er et stort vassdrag med store jordbruksområder langs elvebreddene og er således påvirket av avrenning herfra. Det er derfor ingen overraskelse at et par av stasjonene ble klassifisert til moderat tilstand. Dette stemmer overens med tidligere undersøkelser som viser samme trender. Tidligere har de tre stasjonene i denne undersøkelsen (Svanfoss i Vormå, Glomma ved Solbergfoss og Glomma ved Sarpsfossen) blitt klassifisert til moderat eller god tilstand basert på ASPT-indeksen (Bækken m.fl. 2015). Dette tyder på årlig variasjon, som i 2017 ga seg utslag i moderat tilstand på de to øverste stasjonene og god tilstand på den nederste.

Stasjonen SNA3, i Snarumselven, ligger nedstrøms tettstedet Krøderen som ligger ved munningen av innsjøen ved samme navn. Stasjonen ble klassifisert til moderat tilstand, noe som muligens kan assosieres med tettbebygde strøk og næringsbygg oppstrøms stasjonen, ved munningen av Krøderen.

Drammenselva og Numedalslågen er begge store elver påvirket av landbruk. At de nederste stasjonene i nevnte elver (DRA1 og NUM1) ble klassifisert til moderat tilstand basert på ASPT har mest sannsynlig sammenheng med avrenning fra jordbruk, men for DRA1 kan også urban påvirkning være en medvirkende faktor.

I Tanaelva fikk øvre og nedre stasjon tilstandsklassen svært god, mens den midtre stasjonen ble klassifisert til moderat tilstand. nEQR ved den midtre stasjonen var her 0,58 og altså nær grensen til god tilstand, men likevel klart under svært god som de to andre vannforekomstene i elva. Dette kan skyldes at substratet domineres av større stein ved den midtre stasjonen i Tanaelva sammenlignet med de to andre stasjonene i elven (**Vedlegg 1**). Dette kan ha gjort det vanskeligere å fange de taksa som var til stede. Men antall taksa av døgn-, stein- og vårfluer (som er viktige i ASPT-indeksen) ved stasjonene er likt og det var faktisk flere av disse taksa ved den midtre stasjonen enn på stasjonen lengst nedstrøms. Men de taksa som var til stede i prøven fra den midtre stasjonen regnes som mer tolerante og ble dermed gitt lavere indeksverdier i ASPT. Det er basert på bare en prøve men bunndyrresultatet fra Tanaelva antyder at den midtre stasjonen er mer påvirket av eutrofiering/organisk belastning enn de to andre stasjonene i samme elv.

Det var generelt godt samsvar mellom de enkelte tilstandsvurderingene på stasjonsnivå og når flere stasjoner ble lagt sammen på vannforekomstnivå (Tabell 10). Ved tre tilfeller (10. RAN (3), 28. OTR (2) og 47. ALT (2)) havnet alle stasjoner innen samme vannforekomst i samme tilstandsklasse. Tilstanden for vannforekomsten 07. SNA (2) er basert på resultatet fra enkeltstasjonen 07.SNA1 da det ikke var mulig å prøveta stasjon 08.SNA2. I tre tilfeller var det større variasjon innad i vannforekomstene. For vannforekomstene 04. ALN (2), 13. DRA (2) og 43. REI (3) var variasjonen mellom stasjonene små og de avvikende stasjonene ligger bare marginalt over i en nærliggende tilstandsklasse.

Generelt observerte vi at individantallet var relativt lavt i mange av prøvene. En mulig forklaring er at det kan være vanskelig å finne substrat som er egnet i relativt store elver som gjerne har relativt grovt substrat. Substrat med stor stein vanskeliggjør prøvetaking med sparkemetoden da dyr som sitter på undersiden av større steiner gjerne er utenfor



rekkevidde. På syv av de 31 stasjonene var substratet dominert av blokk og stor stein (**Vedlegg 11**), og hvis man også inkluderer mellomstor stein har 18 av 31 stasjoner et substrat med >50% mellomstor stein eller større.

Vurderingene er som nevnt ovenfor kun basert på høstprøver, mens Overvåkingsveilederen anbefaler to prøver per overvåkingsår, altså både vår og høst (Direktoratsgruppa 2010), blant annet for å fange opp episodiske endringer i vannkvalitet.

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

Tabell 10 Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på bunndyrindeksen ASPT for eutrofiering/organisk belastning. Dette for de 23 vannforekomstene og 31 stasjonene undersøkt i 2017. I parentes under Kortnavn, Vannforekomst oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater se Vedlegg 1 og Vedlegg 4. "NA" indikerer at det ikke var praktisk mulig å ta bunndyrprøven.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon		
	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse
Østfold	01. GLO1	0,65	God	01. GLO1	0,65	God
	02. GLO2*	0,53	Moderat	02. GLO2	0,53	Moderat
	03. GLO3	0,54	Moderat	03. GLO3	0,54	Moderat
Oslo	04. ALN (2)	0,20	Svært dårlig	04. ALN1	0,20	Dårlig
	06. ALN3*	0,17	Svært dårlig	05. ALN2	0,19	Svært dårlig
Buskerud	07. SNA (2)*	0,64	God	06. ALN3	0,17	Svært dårlig
	09. SNA3*	0,45	Moderat	07. SNA1	0,64	God
	10. RAN (3)*	0,65	God	08. SNA2	NA	NA
				09. SNA3	0,45	Moderat
	13. DRA (2)	0,63	God	10. RAN1	0,65	God
				11. RAN2	0,64	God
	15. DRA3*	0,74	God	12. RAN3	0,63	God
16. NUM3	0,70	God	13. DRA1	0,55	Moderat	
17. NUM1	0,53	Moderat	14. DRA2	0,71	God	
Vestfold	18. NUM2	0,62	God	15. DRA3	0,74	God
	28. OTR (2)	0,64	God	16. NUM3	0,70	God
28. OTR1				0,66	God	
Troms	40. MÅL1	0,75	God	29. OTR2	0,62	God
	41. MÅL2	0,78	God	40. MÅL1	0,75	God
	42. MÅL3	1,00	Svært god	41. MÅL2	0,78	God
				42. MÅL3	1,00	Svært god
	43. REI (3)	0,86	Svært god	43. REI1	1,00	Svært god
44. REI2				0,74	God	
45. REI3				0,85	Svært god	
Finnmark	46. ALT1	1,00	Svært god	46. ALT1	1,00	Svært god
	47. ALT (2)	0,76	God	47. ALT2	0,79	God
				48. ALT3	0,74	God
	49. TAN1	1,00	Svært god	49. TAN1	1,00	Svært god
	50. TAN2	0,58	Moderat	50. TAN2	0,58	Moderat
51. TAN3	1,00	Svært god	51. TAN3	1,00	Svært god	

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

### 5.3.3 Klassifisering av økologisk tilstand mht. forsuring (RAMI-indeksen)

Alle åtte stasjoner og syv vannforekomster som var egnet for klassifisering med RAMI (klare og kalkfattige/svært kalkfattige) ble klassifisert til svært god tilstand (Tabell 11; for en oversikt over absoluttverdier for RAMI se Vedlegg 9). Stasjoner/vannforekomster med moderat kalkinnhold regnes ikke som forsuringfølsomme. For disse kan ikke nEQR av RAMI beregnes og de er markert med grå farge i Tabell 11. Tilstanden for vannforekomsten 07. SNA (2) er basert på resultatet fra enkeltstasjonen 07.SNA1 da det ikke var mulig å prøveta stasjon 08.SNA2.

RAMI-indeksen er nylig introdusert som indeks i Referanseelv-prosjektet (Moe et al 2018), og dette er andre gang den reviderte RAMI-indeksen er benyttet på et stort datasett i Norge. Erfaringsgrunnlaget er følgelig foreløpig begrenset.

Tabell 11 Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse for hver vannforekomst og for hver stasjon basert på forsuringindeksen RAMI for bunndyr. Dette for de 23 vannforekomstene og 31 stasjonene undersøkt i 2017. I parentes under Kortnavn, Vannforekomst oppgis antall stasjoner undersøkt for hver Vannforekomst (der det mangler parentes er en stasjon undersøkt). For vannforekomstnavn, vannforekomst ID, stasjonsnavn og koordinater se Vedlegg 1 og Vedlegg 4. "NA" indikerer at det ikke var mulig å ta bunndyrprøven. Grå farge indikerer stasjoner med moderat kalkinnhold der klassegrenser mangles og nEQR for RAMI ikke kan beregnes.

Fylke	Vannforekomst			Stasjon			
	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse	Kortnavn	nEQR	Tilstandsklasse	
Østfold	01. GLO1			01. GLO1			
	02. GLO2*			02. GLO2			
	03. GLO3			03. GLO3			
Oslo	04. ALN (2)			04. ALN1			
				05. ALN2			
	06. ALN3*			06. ALN3			
Buskerud	07. SNA (2)*	1,00	Svært god	07. SNA1	1,00	Svært god	
				08. SNA2	NA	NA	
	09. SNA3*	1,00	Svært god	09. SNA3	1,00	Svært god	
	10. RAN (3)*				10. RAN1		
					11. RAN2		
					12. RAN3		
	13. DRA (2)				13. DRA1		
				14. DRA2			
15. DRA3*	1,00	Svært god	15. DRA3	1,00	Svært god		
16. NUM3	1,00	Svært god	16. NUM3	1,00	Svært god		
Vestfold	17. NUM1	1,00	Svært god	17. NUM1	1,00	Svært god	
	18. NUM2	1,00	Svært god	18. NUM2	1,00	Svært god	
Vest-Agder	28. OTR (2)	1,00	Svært god	28. OTR1	1,00	Svært god	
				29. OTR2	1,00	Svært god	
Troms	40. MÅL1			40. MÅL1			
	41. MÅL2			41. MÅL2			
	42. MÅL3			42. MÅL3			
	43. REI (3)				43. REI1		
					44. REI2		
				45. REI3			
Finmark	46. ALT1			46. ALT1			
	47. ALT (2)				47. ALT2		
					48. ALT3		
	49. TAN1			49. TAN1			
	50. TAN2			50. TAN2			
51. TAN3			51. TAN3				

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

## 5.4 Fisk

Den økologiske tilstanden for kvalitetselement fisk ble klassifisert til svært god i Eidselva, Reisaelva og Stjørdalselva, og god i Stryneelva (Tabell 12). Snarumselva ble ikke elfisket i 2017 grunnet vedvarende svært høy vannføring gjennom sommeren og høsten. God og svært god tilstand tyder på at fisketthetene er tilfredsstillende i forhold til klassifiseringsgrunlaget (Sandlund m.fl. 2013) på de avfiskede stasjonene.

De undersøkte elvestrekningene er ikke allopatriske (Tabell 12). Det ble fanget et minimum av to arter i hvert vassdrag. I Stryneelva og Stjørdalselva ble det kun fanget laks og ørret (59. STJ2 var den eneste stasjonen der det bare ble fanget en fiskeart). I Eidselva ble det i tillegg fanget niøye (1), skrubbe (1) og ål (1), og i Reisaelva ble det i tillegg fanget røye og ulke

(steinsmett). I Tabell 12 inkluderer fangstdataene laks, ørret og røye. Fiskene som ble fanget i denne undersøkelsen var hovedsakelig årsyngel (0+). Kun i Reisaelva ble det fanget en markant større andel eldre ungfisk ( $\geq 1+$ ; Tabell 12). Samtlige av de undersøkte strekningene er tilgjengelig for anadrom fisk.

I forbindelse med tilstandsklassifiseringen er et viktig moment hvor godt klassifiseringsgrunnlaget representerer de undersøkte elvene. Klassifiseringsgrunnlaget er basert på elver på Vestlandet og Midt-Norge, og har vist seg å ikke fungere særlig godt for vassdrag i andre økoregioner eller høyere til fjells (Bækkeli m.fl. 2018). Elvene som ble undersøkt i Elveovervåkingsprogrammet i 2017 var, med unntak av Reisaelva, fra regionen som dannet grunnlaget for klassifiseringen. Det er derfor grunn til å anta at klassifiseringsgrunnlaget «passer» til de undersøkte elvene, og at de oppnådde tilstandsklassene er høye sammenlignet med andre elver. Det er imidlertid en mulighet for at man har «truffet på» særskilt høye tettheter på de utvalgte stasjonene, og at tetthetene ellers i vassdraget er lavere slik at man ikke får et representativt bilde av tilstanden i vassdraget. Det er imidlertid ingen måte å teste dette på med kun tre stasjoner per elv. Repetisjon over tid ved gjentatte undersøkelser i årene som kommer vil kunne gi en pekepinn på om stasjonene er representative for vannforekomstene. Det er samtidig viktig å ta alle de biologiske kvalitetselementene i betraktning for å vurdere den samlede tilstanden i vassdraget.

Som diskutert i kapittel 4.6 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. Etersom tilstandsklassifiseringen er basert på tettheter vil det dermed være et potensial for tilsvarende variasjon i økologiske tilstandsklasser mellom stasjonene for kvalitetselement fisk. I de besøkte vassdragene var det imidlertid lite variasjon i tilstandsklasse mellom stasjonene, dvs. at tetthetene i stasjonene var tilstrekkelig høye til å oppnå god og svært god tilstand. For eksempel var det i Stjørdalselva og Eidselva tre stasjoner med tettheter som alle ga svært god økologisk tilstand for kvalitetselement fisk, mens det i Reisaelva varierte fra god (1 stasjon) til svært god tilstand (2 stasjoner) og Stryneelva varierte fra god (2 stasjoner) til  $\geq$  svært god (1 stasjon). Det er gjennomsnittet av de tre stasjonene som styrer den overordnede tilstandsklassifiseringen for hver vannforekomst og hvert vassdrag. Vi konkluderer derfor med at tetthetene av laksefisk er høye relativt til klassifiseringsgrunnlaget i de fire vassdragene som ble fisket i 2017, og at den økologiske tilstanden for kvalitetselement fisk kan betraktes som god og svært god.

**Tabell 12 Beregnede tettheter av laksefisk og tilstandsklassifisering på el-fiskestasjoner i Eidselva, Stryneelva, Stjørdalselva og Reisaelva 2017.** Fangst pr fiskeomgang, observert tetthet (obs.), og estimert (est.) tetthet etter utfangstmetoden (Zippin 1956) er oppgitt som individer per 100 m<sup>2</sup> avrundet til hele fisk. k.i; konfidensintervallet til tetthetsestimater. (-) ikke tilstrekkelig datagrunnlag for beregning. (.) estimat forkastet da estimert fangbarhet < 0.3. I Stjørdalselva ligger 59.STJ2 og 60.STJ3 i samme vannforekomst (124-68-R), mens 58.STJ1 ligger i vannforekomst 125-72-R. I Reisaelva ligger 63. REI3 og 62. REI2 i samme vannforekomst (208-143-R), mens 61. REI1 ligger i vannforekomst 208-119-R.

Elv	Stasjon nr.	Alders-klasse	Fangst pr omgang	Areal m <sup>2</sup>	Ana-drom	Allo-patrisk	Obs. tetthet (N)	Est. Tetthet (N ± k.i)	Habitat -klasse	Lednings- evne (µS/cm)	Tilstands- klassifisering
Eidselva	54. EID3	0+	144/0/0	196	Ja	Nei	73		1	18	Svært god
		alle	217/0/0	196	Ja	Nei	111		1	18	
	53. EID2	0+	31/21/7	150	Ja	Nei	39	46 (9)	1	30	Svært god
		alle	55/32/17	150	Ja	nei	69	84 (15)	1	30	
	52. EID1	0+	93/0/0	170	Ja	Nei	55		3	21	Svært god
		alle	127/0/0	170	Ja	Nei	75		3	21	
Samlet tilstandsklassifisering											Svært god
Stryneelva	57. STR3	0+	21/14/8	125	Ja	Nei	34	45 (18)	Ukjent	15	Svært god
		Alle	52/33/13	125	Ja	Nei	78	92 (18)	Ukjent	15	
	56. STR2	0+	26/14/5	100	Ja	Nei	45	50 (8)	Ukjent	15	God
		Alle	31/19/6	100	Ja	Nei	56	63 (10)	Ukjent	15	
	55. STR1	0+	21/14/5	100	Ja	Nei	40	47 (12)	Ukjent	15	God
		Alle	32/17/7	100	ja	Nei	56	63 (10)	Ukjent	15	
Samlet tilstandsklassifisering											God
Stjørdalselva	60. STJ3	0+	43/12/14	100	Ja	Nei	69	79.4 (13)		-	Svært god
		Alle	62/16/17	100	Ja	Nei	95	105 (12)	-	-	
	59. STJ2	0+	36/15/12	100	Ja	Ja	63	75 (16)	-	-	Svært god
		Alle	56/21/18	100	Ja	Ja	95	111 (18)	-	-	
	58. STJ1	0+	21/14/9	100	Ja	Nei	44	61 (29)	-	-	Svært god
		Alle	55/26/21	100	Ja	Nei	102	129 (29)	-	-	
Samlet tilstandsklassifisering for begge vannforekomster											Svært god
Reisaelva	63. REI3	0+	11/0/0	200	Ja	Nei	5,5		1	26	Svært god
		Alle	65/0/0	200	Ja	Nei	32,5		1	26	
	62. REI2	0+	5/3/0	150	Ja	Nei	5,3	6 (1)	2	26	Svært god
		Alle	40/22/10	150	Ja	Nei	48	55 (14)	2	26	
	61. REI1	0+	14/0/0	400	Ja	Nei	3,5		2	26	God
		Alle	22/0/0	400	Ja	Nei	5,5		2	26	
Samlet tilstandsklassifisering											Svært god

## 5.5 Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer

All data for vannregionspesifikke og prioriterte stoffer er hentet fra hovedrapport (Kaste med flere, 2018) og miljøgiftrapport (Allan med flere, 2018) i Elveovervåkingsprogrammet. Konsentrasjonsmålinger av metallene er hentet fra Kaste med flere, 2018), mens resultater for de organiske miljøgiftene er tatt direkte fra miljøgiftrapporten (M-1166|2018). Data omfatter kun konsentrasjonsmålinger i vannfasen.

### 5.5.1 Vannregionspesifikke stoffer

I Tabell 13 vises konsentrasjonsmålinger av vannregionspesifikke stoffer i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedaslågen. Stoffene som inngår her klassifiseres under økologisk tilstand. Målte konsentrasjoner er klassifisert med hensyn til grenseverdier (AA-EQS) gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018).

Tabell 13 Konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedaslågen. Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner, ikke filtrerte. Konsentrasjonsmålinger under AA-EQS er gitt i grønt, mens konsentrasjoner over AA-EQS er gitt i rødt. <, er målt i konsentrasjoner under kvantifiseringsgrensen. Standardavvik til målingene (n = 2 eller 4) er gitt i parentes. For stoffer hvor standardavviket ikke er oppgitt, kunne det ikke beregnes. Hvite celler er ikke klassifisert da EQS < kvantifiseringsgrensen eller EQS-mangler. Prøvetakning er gjennomført i angitte vannforekomster.

Stoffer	04. ALN (ng/L, metaller i µg/L)	13. DRA (ng/L, metaller i µg/L)	01. GLO (ng/L, metaller i µg/L)	01. NUM (ng/L, metaller i µg/L)	AA-EQS (ng/L, med unntak av metaller som er oppgitt i µg/L)
Acenaftalen	1.8 (0.7)	<0.5	<0.5	<5	1280
Acenaften	6.0 (5)	0.71 (0.5)	0.49 (0.37)	0.9 (0.9)	3800
Fluoren	3.7 (2.4)	0.25 (0.15)	0.18 (0.13)	0.45 (0.4)	1500
Fenantren	12 (15)	<1.5	<1.5	<1.5	500
Pyren	28 (45)	<0.5	<5	0.8 (0.6)	23
Benz[a]antracen	9.1 (17)	0.19 (0.14)	0.18	0.13 (0.12)	12
Krysen	9.3 (16)	0.26 (0.18)	0.15 (0.1)	0.23 (0.16)	70
Dibenzo[ac/ah]antracen	1.4 (2.5)	<0.15	<0.15	0.13 (0.12)	0,6
Σ <sub>7</sub> PCBs	<7	<7	<7	<7	0,0024
MCCP	50 (65)	37 (37)	<28	<28	50
Sum TCEP	< 0,1	Ikke ana.	Ikke ana.	Ikke ana.	6500
PFOA	2,2	Ikke ana.	Ikke ana.	Ikke ana.	9,1
As	0,48 (0,28)	0,15 (0,05)	0,15 (0,03)	0,18 (0,10)	0,5
Cr	1,16 (1,85)	0,17 (0,04)	0,19 (0,08)	0,18 (0,17)	3,4
Cu	6,00 (6,95)	0,69 (0,17)	1,24 (0,19)	0,66 (0,37)	7,8
Zn	24,70 (32,71)	2,03 (0,73)	1,74 (0,71)	3,33 (2,46)	11

Konsentrasjonene til de fleste av vannregionspesifikke stoffene i elvene var nær oppgitte grenseverdier (AA-EQS) og kvantifiseringsgrenser. I tillegg er det kun tatt ut vannprøver 2-4 ganger i løpet av ett år. For stoffer hvor målte konsentrasjoner er betydelige lavere enn AA-EQS, vil flere vannprøver gjennom året verifisere om de lave konsentrasjonene som måles er reelle (f.eks. noen PAH-forbindelser). Kvantifiseringsgrensen for PCB<sub>7</sub> er langt høyere enn oppgitte AA-EQS, og kunne ikke klassifiseres. Flere av de organiske stoffene er ikke egnet for overvåkning i vannfasen. Høy log Kow for mange av de organiske miljøgiftene gjør at de er lite tilgjengelig i vannfasen, men de vil kunne utgjøre en miljøfare selv om de ikke kan måles i vannfasen. Overskridelser av AA-EQS ble observert i Alna og Numedalslågen, men gjennomsnittskonsentrasjoner av flere av stoffene var nær AA-EQS (f.eks. Dibenzo[ac/ah]antracen, Krysen, PFOA, og MCCP).

Fra de fire stasjonene finnes det lange tidsserier av metaller i Elvetilførselsprogrammet<sup>4</sup>. Konsentrasjonene av metaller har i hovedsak (med unntak av Alna og Zn i Glomma) blitt målt i konsentrasjoner under AA-EQS, og samsvarer godt med resultatene fra årets prøvetaking.

Klassifiseringen er her kun gjort med hensyn til om målte gjennomsnittskonsentrasjon er over eller under AA-EQS. Det er ikke gjort vurderinger om enkeltmålinger overskrider oppgitt grenseverdier. Alt i alt anser vi klassifisering av tilstand, og spesielt de organiske stoffene som svært usikre, og i grense til ikke å kunne benyttes til klassifisering av økologisk tilstand.

For noen utvalgte hovedelver i Elvetilførselsprogrammet ble konsentrasjonen av metaller målt 4 ganger i 2017. Resultatene er vist i Tabell 14.

Tabell 14 Konsentrasjoner (n=4) av metaller i Otra, Nausta, Måselv, Alta og Tana. Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner, ikke filtrerte. Konsentrasjonsmålinger under AA-EQS er gitt i grønt. Standardavvik er gitt i parentes.

Stasjon nr.	As (µg/L)	Cu (µg/L)	Zn (µg/L)	Cr (µg/L)
28. OTR1	0,12 (0,04)	0,44 (0,14)	2,80 (0,36)	0,08 (0,02)
37. NAU1	0,04 (0,02)	0,22 (0,12)	1,07 (0,39)	0,06 (0,03)
41. MÅL2	0,04 (0,01)	0,45 (0,14)	0,30 (0,14)	0,11 (0,05)
46. ALT1	0,12 (9,02)	0,45 (0,09)	0,17 (0,04)	0,19 (0,02)
49. TAN1	0,06 (0,01)	0,43 (0,18)	1,92 (1,80)	0,30 (0,06)
AA-EQS (µg/L)	0,5	7,8	11	3,4

Konsentrasjonene av de målte vannregionspesifikke metallene var godt under AA-EQS i alle elvene.

### 5.5.2 Prioriterte stoffer

I Tabell 15 vises konsentrasjonsmålinger av prioriterte stoffer i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedalslågen. Stoffene som inngår her klassifiseres under kjemisk tilstand. Målte konsentrasjoner er klassifisert med hensyn til grenseverdier (AA-EQS) gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2018).

<sup>4</sup> [http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Naturovervakning/Hav-og-kyst/Overvakning\\_av\\_elvetilforsler\\_til\\_norske\\_havomrader\\_Elvetilforselsprogrammet/Rapporter-fra-Elvetilforselsprogrammet/](http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Naturovervakning/Hav-og-kyst/Overvakning_av_elvetilforsler_til_norske_havomrader_Elvetilforselsprogrammet/Rapporter-fra-Elvetilforselsprogrammet/)

**Tabell 15 Konsentrasjoner av prioriterte stoffer i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedalslågen.** Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner, med unntak av metaller som er filtrerte. Konsentrasjonsmålinger under AA-EQS er gitt i blått, mens konsentrasjoner over AA-EQS er gitt i rødt. <, er målt i konsentrasjoner under kvantifiseringsgrensen. Standardavvik til målingene (n= 2 eller 4) er gitt i parentes. For stoffer hvor standardavviket ikke er oppgitt, kunne det ikke beregnes. Hvite celler er ikke klassifisert da EQS< kvantifiseringsgrensen, eller EQS-mangler. Prøvetakning er gjennomført i angitte vannforekomster.

Stoffer	04. ALN (ng/L, met. i µg/L)	13. DRA (ng/L, met. i µg/L)	01. GLO (ng/L, met. i µg/L)	01. NUM (ng/L, met. i µg/L)	AA-EQS (ng/L, met. i µg/L)
Naftalen	6.0 (3)	2.5 (1.7)	2.7 (2.1)	2.5 (1.6)	2000
Antracen	5.2 (9)	<0.2	<0.2	0.15 (0.1)	100
Fluoranten	22 (35)	0.72 (0.4)	0.57 (0.23)	0.74 (0.4)	6.3
Benzo[b,j]fluoranten	13 (23)	0.34 (0.28)	0.16 (0.1)	0.38 (0.3)	B(a)P er markør
Benzo[k]fluoranthene	4.3 (7)	0.13 (0.07)	<0.2	0.18 (0.09)	B(a)P er markør
Benzo[a]pyrene	7.3 (13)	0.12 (0.08)	<0.15	0.12 (0.11)	0.17
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	5.8 (10)	0.12 (0.08)	<0.18	0.17 (0.15)	B(a)P er markør
Benzo[ghi]perylen	9.0 (16)	0.13 (0.1)	0.093 (0.03)	0.21 (0.2)	B(a)P er markør
Pentaklorobenzene	<0.7	<0.2	<0.2	<0.2	7
Heksaklorobenzene	0.29 (0.17)	<0.25	<0.2	<0.2	Maks. verdi 50
γ-HCH	<2	<1	<1	<1	20
p,p-DDT	<7	<7	<7	<7	10
Σ <sub>3</sub> DDTs	<13	<13	<13	<13	25
Σ <sub>5</sub> PBDEs	0.32	<0.46	<0.46	<0.46	140
Σ <sub>3</sub> HBCDD	1.71	<1.5	<1.5	<1.5	1.6
SCCP	53 (98)	<26	<26	<26	400
Nonylphenol	<2	<3	<1.3	<3	300
Oktylfenol	<7	<8	<5	<10	100
4-tert-oktylfenol	1212 (122)	<1037	<1037	<1037	100
Klorfenvinfos	<2	<2	<2	<2	100
Cybutryne	<0.3	<2	<0.3	<0.3	2.5
DEHP	320 (410)	<187	<190	<190	1300
PFOS	3,4	Ikke ana.	Ikke ana.	Ikke ana.	0,65
Ni	0,63 (0,05)	0,42 (0,03)	0,52 (0,09)	0,32 (0,08)	4 µg/l
Pb	0,08 (0,07)	0,03 (0,02)	0,05 (0,03)	0,08 (0,05)	1,2 µg/l
Hg	1,75 (1,0)	1,25 (0,5)	1,25 (0,5)	1,25 (0,5)	0,07 µg/l
Cd	0,016 (0,004)	0,007 (0,002)*	0,006 (0,001)*	0,011 (0,007)*	0,08 µg/l * (klasse I, laveste hardhet)



Som for de fleste vannregionspesifikke stoffene var konsentrasjoner av prioriterte stoffer nær oppgitte grenseverdier (AA-EQS) og kvantifiseringsgrenser. Samme problemstilling gjelder for prioriterte stoffer som for de vannregionspesifikke stoffene:

- De er kun prøvetatt 2-4 ganger pr år.
- Målte konsentrasjoner er nær AA-EQS.
- Kvantifiseringsmetoder for noen stoffer er lavere enn AA-EQS.
- Mange av stoffene er ikke velegnet for prøvetakning i vann.

Overskridelser av AA-EQS ble observert i Alna for flere stoffer. Fra de fire stasjonene finnes det lange tidsserier av metaller i Elvetilførselsprogrammet<sup>5</sup>. Konsentrasjonene av metaller har i hovedsak (med unntak av Pb i Drammenselva) blitt målt i konsentrasjoner under AA-EQS, og samsvarer godt med resultatene i denne rapporten.

Klassifiseringen er her kun gjort med hensyn til om målte gjennomsnittskonsentrasjon er over eller under AA-EQS. Det er ikke gjort vurderinger om enkeltmålinger overskrider oppgitt grenseverdier. For PFOS er Maks-AA (klasse III) overskredet, og konsentrasjonene her vil kunne være akutt giftige.

Alt i alt anser vi klassifisering av tilstand, og spesielt de organiske stoffene som svært usikre, og i grense til ikke å kunne benyttes til klassifisering av kjemisk tilstand.

For noen utvalgte hovedelver i Elvetilførselsprogrammet ble konsentrasjonen av metaller målt 4 ganger i 2017. Resultatene er vist i Tabell 16.

Tabell 16 Konsentrasjoner (n=4) av metaller i Otra, Nausta, Målselv, Alta og Tana. Vannprøvene representerer totale konsentrasjoner, ikke filtrerte. Konsentrasjonsmålinger under AA-EQS er gitt i blått. Standardavvik er gitt i parentes. i.d., ikke data.				
Stasjons nr.	Pb (µg/L)	Cd (µg/L)	Ni (µg/L)	Hg (ng/l)
18. OTR1	0,25 (0,15)	0,013 (0,003)	0,39 (0,18)	1,3 (0,5)
37. NAU1	0,10 (0,10)	0,005 (0,001)	0,11 (0,05)	1,5 (1,0)
41.MÅL2	0,03 (0,01)	0,0032 (0,0005)	0,38 (0,08)	1,00 ( )
46. ALT1	0,01 (i.d.)	0,003 (i.d.)	0,23 (0,05)	1,3 (0,5)
49.TAN1	0,03 (0,04)	0,004 (0,002)	0,37 (0,13)	1,00
AA-EQS (µg/L)	1,2	0,07	4	0,07

Konsentrasjonene av de målte prioriterte metallene var godt under AA-EQS i alle elvene.

<sup>5</sup> [http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Naturovervakning/Hav-og-kyst/Overvakning\\_av\\_elvetilforsler\\_til\\_norske\\_havomrader\\_Elvetilforselsprogrammet/Rapporter-fra-Elvetilforselsprogrammet/](http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Miljoovervakning/Naturovervakning/Hav-og-kyst/Overvakning_av_elvetilforsler_til_norske_havomrader_Elvetilforselsprogrammet/Rapporter-fra-Elvetilforselsprogrammet/)

## 6. Økologisk tilstandsklassifisering for eutrofiering og forsurening

De ulike indeksene som inngår i vannforskriften er utviklet for å se på effekter av ulike typer påvirkninger. Bunndyrindeksen ASPT er for eksempel utviklet for å måle effekter av eutrofiering/organisk belastning, mens bunndyrindeksen RAMI er utviklet for å se på effekter av forsurening. For organisk belastning er det i denne undersøkelsen kun inkludert én indeks som kan brukes i en totalvurdering av økologisk tilstand, nemlig ASPT, og samlet belastning for denne påvirkningen er derfor beskrevet under kapittelet om bunndyr (kapittel 5.3.2). For eutrofiering og forsurening, derimot, er det flere ulike indekser/kvalitetsselementer som ser på effekten av disse to påvirkningene, og disse indeksene er dermed beskrevet under flere delkapitler i kapittel 5. For å få en samlet oversikt over eutrofierings- og forsureningsbelastningen i Norge er derfor alle indekser som beskriver disse to påvirkningene samlet i hvert sitt underkapittel her, først for eutrofiering og deretter for forsurening.

### 6.1 Eutrofiering

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

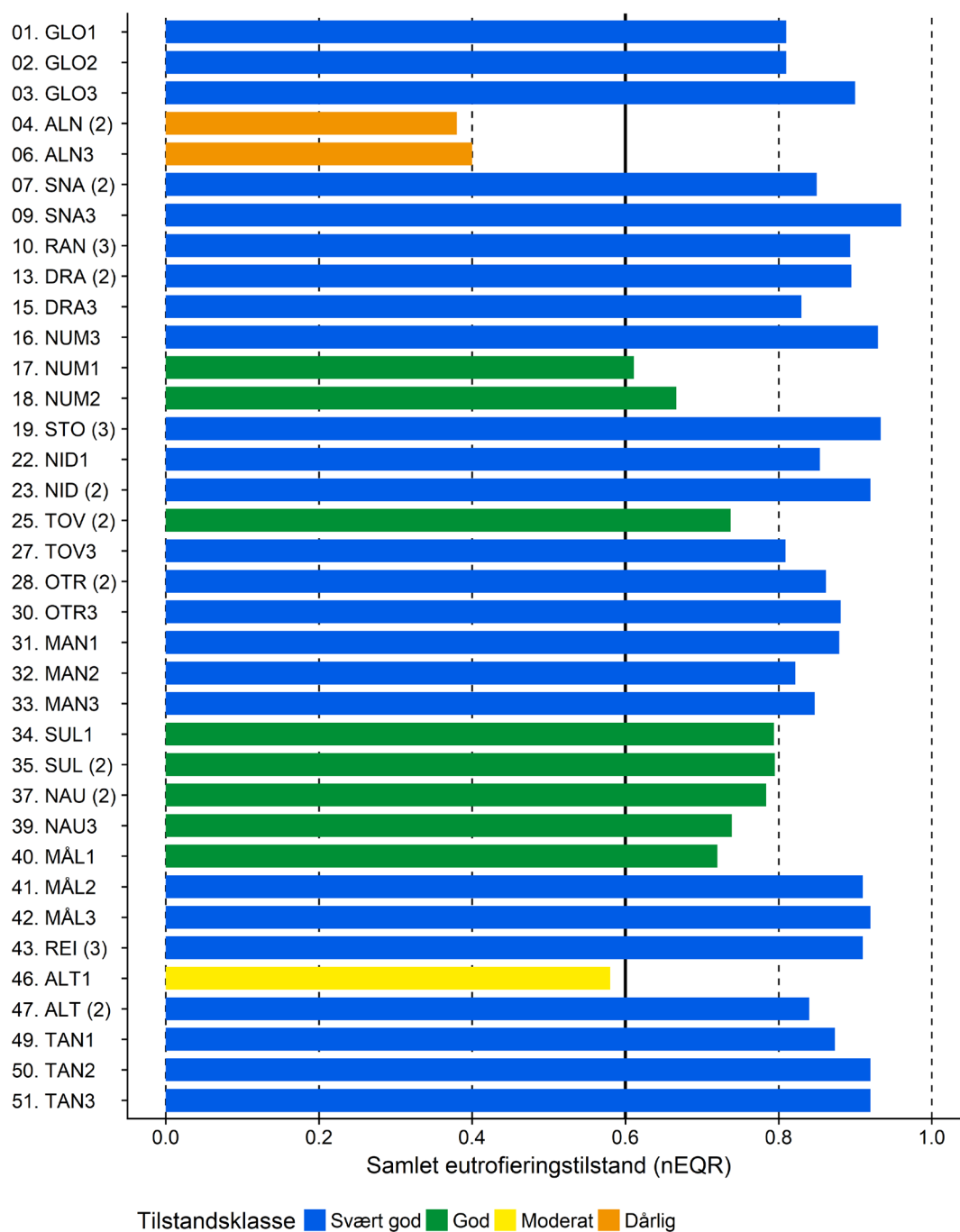
For samlet eutrofieringstilstand er det her benyttet PIT-indeksen for begroingsalger og de fysisk-kjemiske eutrofieringsparameterne total fosfor og total nitrogen. Nitrogen er kun inkludert i samlet tilstandsklassifisering der det antas at nitrogen kan være begrensende vekstparameter. Dette er her definert 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). Basert på dette var det 4 vannforekomster som havnet innenfor kriteriene (Tabell 17).

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 gjør at eutrofiering og bunndyrindeksen ASPT ofte vil ha en viss korrelasjon. Vi har allikevel valgt ikke å inkludere ASPT i denne samlede eutrofieringsoversikten, ettersom bunndyr ikke direkte reagerer på næringsalter, men på oksygenvinn som resultat av nedbryting av organisk materiale. Organisk belastning (ASPT) er behandlet i kapittel 5.3.2.

**Tabell 17 Vannforekomster og stasjoner som potensielt er nitrogenbegrenset.** Nitrogenbegrensning er her definert som at TotN/TotP < 20 mg/L og NO<sub>3</sub>+NH<sub>4</sub> ≤ 6 ug/L for minst to av sommermånedene mai-september.

Vannforekomst	Måneder med nitrogenbegrensning
TAN1, TAN2 og TAN3 (234-124-R, 234-122-R, 234-115-R)	<i>Juni og juli</i>
REI1, REI2 og REI3 (208-143-R)	<i>Juni og Juli</i>

Av de 36 undersøkte vannforekomstene var 33 i god eller svært god tilstand for eutrofiering (Figur 6 og Tabell 18). De fleste vannforekomstene undersøkt var i store vassdrag med høy fortynningsevne, så til tross for jordbrukspåvirkning spesielt i nedre del av flere av vassdragene, så har stort sett tilførslene av næringssalter vært innenfor vannforekomstenes tålegrenser. Nederste vannforekomst i Altaelva (46. ALT1) havnet i moderat tilstand, nær grensen til god, basert på PIT indeksen for begroingsalger, og er således et av vassdragene som ikke har tålt påvirkningene fra det omkringliggende landbruket. Total fosfor på den annen side havnet i svært god tilstand. I en stor elv som Altaelva kan et lite lokalt utslipp like oppstrøms stasjonen, som f.eks. utslipp fra campingplassen eller bebyggelsen som ligger rett oppstrøms, føre til høyere PIT-indeks (altså lavere nEQR) for begroingsalger. Algene vil umiddelbart ta opp de tilgjengelige næringssaltene, artssammensetningen vil endres grunnet større tilgang på næringssalter og basert på begroingsalgene vil den økologiske tilstanden bli dårligere. Men siden næringssaltene allerede er tatt opp av algene vil de ikke lenger være i vannmassene, noe som forklarer hvorfor total fosfor er i svært god tilstand mens AIP er i moderat. De to vannforekomstene undersøkt i Alna var begge i dårlig økologisk tilstand. Dette er som forventet da Alna er en relativt liten elv som renner gjennom sentrum av Oslo, med blant annet urban påvirkning og påvirkning fra spredte avløp. Klassifiseringen er basert på PIT-indeksen for begroingsalger og målinger av total fosfor (Tabell 18).



Figur 6 Samlet tilstand for eutrofieringsrelevante parametere for 36 vannforekomster i 2017. Svart vertikal linje markerer grensen mellom moderat og god økologisk tilstand. Tall i parentes viser antall stasjoner som er prøvetatt i vannforekomsten der det er flere enn 1 stasjon.

**Tabell 18 Samlet oversikt over eutrofieringsrelevante parametere i henhold til vannforskriften**  
 Samlet eutrofieringstilstand for vannforekomstene basert på påvekstalger (PIT) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (TotP = total fosfor; TotN = total nitrogen). Samlet eutrofieringstilstand viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer, hvor TotN er inkludert kun for vannforekomstene som potensielt er nitrogenbegrenset (Tabell 17). Hvite celler markerer vannforekomster som ikke er antatt å være nitrogenbegrenset, og disse nEQR-verdiene er ikke inkludert i samlet eutrofieringstilstand.

Vannforekomst, kortnavn	PIT	TotP	TotN	Samlet eutrofitilstand	Bestemmende indeks/parameter
01. GLO1	0,81	1,00	0,70	0,81	PIT
02. GLO2*	0,81	0,82	0,58	0,81	PIT
03. GLO3	0,90	1,00	0,76	0,90	PIT
04. ALN (2)	0,38	0,20	0,28	0,38	PIT
06. ALN3	0,40	0,25	0,40	0,40	PIT
06. ALN3*	0,85	1,00	1,00	0,85	PIT
07. SNA (2)*	0,96	1,00	1,00	0,96	PIT
10. RAN (3)	0,89	1,00	0,73	0,89	PIT
09. SNA3*	0,90	1,00	0,86	0,90	PIT
10. RAN (3)*	0,83	1,00	0,77	0,83	PIT
16. NUM3	0,93	1,02	0,87	0,93	PIT
17. NUM1	0,83	0,61	0,65	0,61	TotP
13. DRA (2)	0,94	0,67	0,72	0,67	TotP
19. STO (3)	0,93	1,00	0,66	0,93	PIT
15. DRA3*	0,85	1,00	0,81	0,85	PIT
16. NUM3	0,92	i.d.	i.d.	0,92	PIT
17. NUM1	0,74	1,00	0,67	0,74	PIT
18. NUM2	0,81	i.d.	i.d.	0,81	PIT
19. STO (3)*	0,86	1,00	1,00	0,86	PIT
30. OTR3	0,88	1,00	1,00	0,88	PIT
31. MAN1	0,88	i.d.	i.d.	0,88	PIT
22. NID1*	0,82	1,00	0,80	0,82	PIT
23. NID (2)*	0,85	i.d.	i.d.	0,85	PIT
34. SUL1*	0,79	i.d.	i.d.	0,79	PIT
35. SUL (2)	0,80	1,00	1,00	0,80	PIT
37. NAU (2)	0,78	1,00	1,00	0,78	PIT
39. NAU3	0,74	i.d.	i.d.	0,74	PIT
40. MÅL1	0,72	0,80	1,00	0,72	PIT
41. MÅL2	0,91	1,00	1,00	0,91	PIT
42. MÅL3	0,92	1,00	1,00	0,92	PIT
43. REI (3)	0,91	1,00	1,00	0,91	PIT
46. ALT1	0,58	0,97	0,99	0,58	PIT
47. ALT (2)	0,84	1,00	1,00	0,84	PIT
49. TAN1	0,91	0,87	0,93	0,87	TotP
50. TAN2	0,92	0,96	1,00	0,92	PIT
51. TAN3	0,92	1,00	1,00	0,92	PIT

\*Vannforekomsten er definert som SMVF.

## 6.2 Forsuring

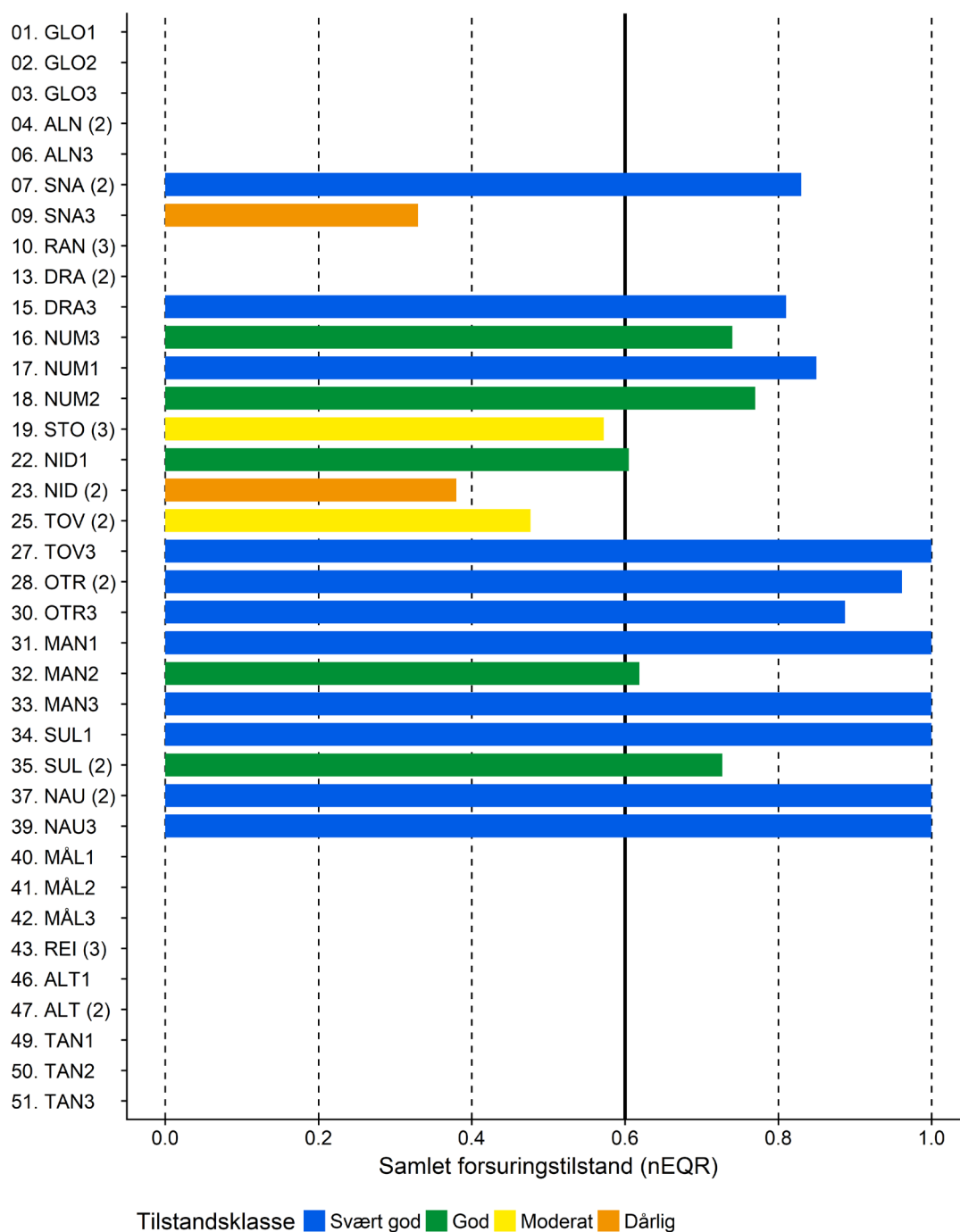
Totalt oppnådde 16 av vannforekomstene målet om god eller svært god økologisk tilstand med tanke på forsuring, mens 2 vannforekomster var i moderat og 2 var i dårlig tilstand (Figur 7 og Tabell 19). De resterende vannforekomstene var moderat kalkrike og er derfor ikke tilstandsklassifisert med tanke på forsuring.

Det er stor variasjon i resultatene for de ulike kvalitetselementene når det gjelder forsuring. For de 4 vannforekomstene som ble klassifisert til moderat eller dårligere er begroingsindeksen AIP og LAI utslagsgivende for 2 vannforekomster hver. AIP er avgjørende for 23. NID (2) og 09. SNA3, der begge vannforekomstene er i dårlig tilstand. I 23. NID (2) er kun forsuringsindeksen AIP beregnet, mens AIP, RAMI og pH er klassifisert i 09. SNA3. Her havnet RAMI og pH i svært god tilstand, mens AIP havnet i dårlig tilstand. LAI er avgjørende for 19. STO (3) og 25. TOV (2) som var i moderat tilstand. Vannforekomstene ble klassifisert til moderat tilstand på bakgrunn av et gjennomsnitt av kvalitetselementene ANC og LAI, der LAI var henholdsvis dårlig og svært dårlig, mens AIP på de samme stasjonene var god og svært god.

Av lokalitetene som havnet i god økologisk tilstand basert på forsuringsrelevante parametere, er det hovedsakelig AIP eller LAI (labilt aluminium) som har vært avgjørende i klassifiseringen (Tabell 19).

At AIP gir lavere nEQR/tilstandsklasse enn de fysisk-kjemiske parameterne er ikke nødvendigvis merkelig, for begroingsalger reagerer mer på minimums-pH enn på gjennomsnitts-pH (Schneider 2018), mens tilstandsklassifiseringen for pH er basert på gjennomsnittsverdier. Det er også slik at begroingsalgene kan reagere på forsuringsepisoder som ikke fanges opp av vannprøvetakingen, ettersom sistnevnte kun foregår én gang pr måned, mens algene står i elva gjennom hele vekstsesongen. Videre er ingen av indeksene interkalibrert, og forventet referanseverdi er ulik mellom pH og AIP. Klassegrensene er satt i henhold til dette, og fører til at selv om pH-målingene og pH modellert basert på beregnet AIP er lik for en vannforekomst, kan AIP-indeksen gi dårligere tilstand enn pH-indeksen. Dette viser viktigheten av interkalibreringsarbeidet, slik at det er like referanseverdier i de ulike elvetyperne for de ulike forsuringsindeksene.

Det kan også forventes ulike tilstandsklasser for forsuring for begroingsalger og bunndyr, særlig i pH-intervallet fra 5,5 til 7. Årsaken er at disse organismegruppene reagerer ulikt på lavere pH: En reduksjon i pH fra for eksempel 7 til 6 påvirker bikarbonatsystemet, og dermed andelen CO<sub>2</sub> versus bikarbonat. Dette kan endre artssamfunnet for begroingsalger, og har altså en effekt på denne organismegruppen som gjør at det kan være berettiget å redusere tilstandsklassen. For bunndyr, derimot, ser det ikke ut til at lav pH påvirker samfunnet før ved pH nærmere 5,5, og en reduksjon i pH fra 7 til 6 vil dermed verken fanges opp av en bunndyrindeks eller påvirke organismegruppen. For bunndyr vil det derfor være fornuftig å opprettholde tilstanden svært god ved en reduksjon i pH fra 7 til 6. I den aktuelle vannforekomsten (09. SNA3) er dette tilfelle. Modellert pH basert på AIP ligger omtrent på 6 og fører til dårlig tilstand basert på AIP, mens tilsvarende verdier ikke har noen effekt på bunndyrsamfunnet.



Figur 7 Samlet tilstand for forsursrelevante parametere for 36 vannforekomster i 2017. Svart vertikal linje markerer grensen mellom moderat og god økologisk tilstand. Tall i parentes viser antall stasjoner som er prøvetatt i vannforekomsten der det er flere enn 1 stasjon. Manglende søyler skyldes at vannforekomstene er moderat kalkrike og dermed ikke klassifisert for forsuring.

**Tabell 19. Samlet oversikt over forsuringsrelevante parametere i henhold til vannforskriften**  
 Samlet forsurestilstand for vannforekomstene basert på påvekstlger (AIP), bunndyr (RAMI) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (pH, ANC = syrenøytraliserende kapasitet og LAI = Labilt Aluminium). Samlet forsurestilstand viser samlet tilstand basert på biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Siste kolonne viser hvilket kvalitetselement som er bestemmende for samlet forsurestilstand. NA betyr at vannforekomsten var moderat kalkrik, og dermed ikke er tilstandsklassifisert med tanke på forsure, at det mangler klassegrenser (pH i anadrome vannforekomster) eller at prøven av andre årsaker er forkastet (RAMI). i.d.= ikke data.

Vannforekomst, kortnavn	AIP	RAMI	pH	ANC	LAI	Samlet forsurings tilstand	Bestemmende indeks/parameter
01. GLO1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
02. GLO2*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
03. GLO3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
04. ALN (2)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
06. ALN3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
06. ALN3*	0,83	1,00	0,94	i.d.	i.d.	0,83	AIP
07. SNA (2)*	0,33	1,00	0,95	i.d.	i.d.	0,33	AIP
10. RAN (3)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
09. SNA3*	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10. RAN (3)*	0,81	1,00	NA	i.d.	i.d.	0,81	AIP
16. NUM3	0,74	1,00	NA	i.d.	i.d.	0,74	AIP
17. NUM1	0,85	1,00	NA	i.d.	i.d.	0,85	AIP
13. DRA (2)	0,77	1,00	NA	i.d.	i.d.	0,77	AIP
19. STO (3)	0,79		NA	0,81	0,33	0,57	LAI
15. DRA3*	1,00		NA	0,79	0,42	0,61	LAI
16. NUM3	0,38		NA	i.d.	i.d.	0,38	AIP
17. NUM1	1,00		NA	0,78	0,17	0,48	LAI
18. NUM2	1,00		i.d.	i.d.	i.d.	1,00	AIP
19. STO (3)*	0,96	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	0,96	AIP
30. OTR3	0,92		0,89	i.d.	i.d.	0,89	pH
31. MAN1	1,00		i.d.	i.d.	i.d.	1,00	AIP
22. NID1*	1,00		NA	0,95	0,29	0,62	LAI
23. NID (2)*	1,00		i.d.	i.d.	i.d.	1,00	AIP
34. SUL1*	1,00		i.d.	i.d.	i.d.	1,00	AIP
35. SUL (2)	0,99		NA	0,92	0,53	0,73	LAI
37. NAU (2)	1,00		i.d.	i.d.	i.d.	1,00	AIP
39. NAU3	1,00		i.d.	i.d.	i.d.	1,00	AIP
40. MÅL1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
41. MÅL2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
42. MÅL3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
43. REI (3)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
46. ALT1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
47. ALT (2)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
49. TAN1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
50. TAN2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
51. TAN3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

\*Vannforekomsten er definert som SMVF.



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

## 7. Kjemisk tilstandsklassifisering

Kjemisk tilstand vurderes utelukkende fra konsentrasjonsmålinger av prioriterte stoffer i vann, sediment og biota. I denne rapporten er det kun gjennomført konsentrasjonsmålinger av metaller og et utvalg av organiske stoffer i vann av de prioriterte stoffene. Prøvetakning har vært gjennomført 2-4 ganger i løpet av 2017 i de utvalgte elvene. Dersom kun ett av de prioriterte stoffene overskrider EQS i en vannforekomst, skal vannforekomsten klassifisere til «Ikke god» kjemisk tilstand. Samlet kjemisk tilstand over vannforekomster hvor det er gjort analyser av prioriterte stoffer er gitt i Tabell 20.

Tabell 20 Kjemisk tilstand i elvene hvor prioriterte stoffer ble analysert. *, klassifiseringen er basert på målinger av prioriterte metaller. **, klassifiseringen er basert på målinger av metaller og utvalgte organiske miljøgifter.	
Stasjons nr.	Kjemisk tilstand
01. GLO1**	God
04. ALN1**	Ikke god
13. DRA1**	God
17. NUM1**	God
18. OTR1*	God
37. NAU1*	God
41. MÅL2*	God
46. ALT1*	God
49. TAN1*	God

Alle elvene med unntak av Alna oppnådde god kjemisk tilstand. I Alna ble AA-EQS overskredet for Benzo(a)pyren, fluoranten,  $\Sigma_3$ HBCDD, 4-tert-oktylfenol og PFOS. I nedre del av Alnaelva er det mange mulige kilder til disse stoffene. Gamle fyllinger, spredt avløp, vegtrafikk og gammel industri kan være mulige kilder (Rannekleiv, Allen & Enge, 2009).

Som tidligere beskrevet er det for de organiske miljøgiftene knyttet spesielt stor usikkerhet til klassifiseringen.

## 8. Økologisk og kjemisk tilstand

Her presenteres en oversikt over samlet økologisk og kjemisk tilstandsklassifisering for de 36 vannforekomstene som ble undersøkt i 2017 (Figur 8, Figur 9 og Tabell 21).

Totalt oppnådde 25 god eller svært god økologisk tilstand basert på en totalvurdering av alle undersøkte indekser og parametere (Tabell 21). Av de resterende vannforekomstene havnet 7 i moderat, 2 i dårlig og 2 i svært dårlig økologisk tilstand. I 29 av vannforekomstene var biologiske indekser avgjørende for klassifiseringen, der ASPT, PIT og AIP var bestemmende for henholdsvis 17, 10 og 2 vannforekomster. Fysisk-kjemiske parametere var avgjørende for 8 klassifiseringer, der labilt aluminium, pH og total fosfor var bestemmende for henholdsvis 5, 1 og 2 vannforekomster.

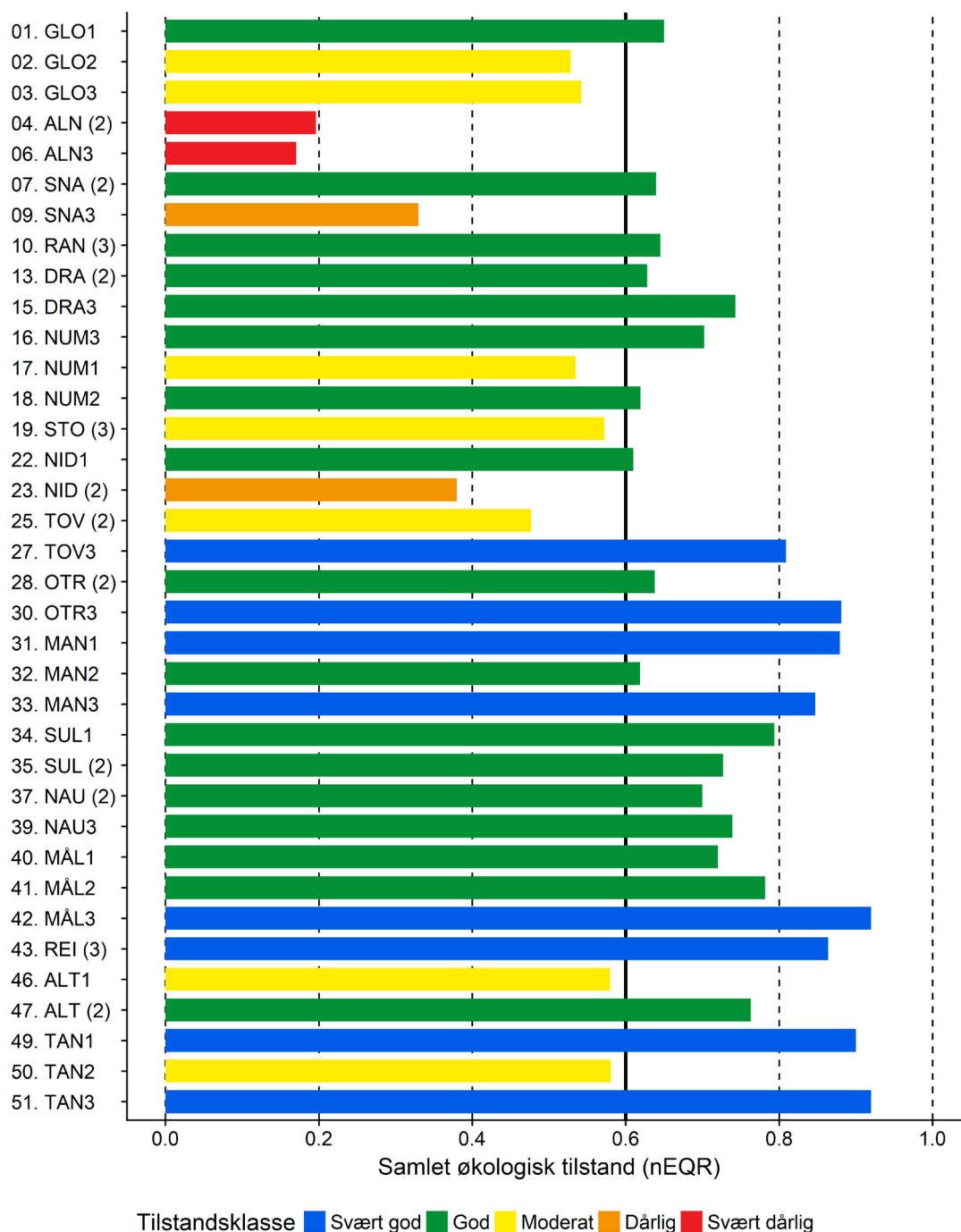
For kjemisk tilstand ble 9 av de 36 vannforekomstene undersøkt. Av disse er samtlige i god kjemisk tilstand med unntak av Alna (Tabell 20 og Figur 9). Alna er dermed i både svært dårlig kjemisk og økologisk tilstand (Tabell 21). Dette indikerer mange belastninger, som spredte avløp, veiavrenning og industri langs elva, som alle påvirker negativt.

Ser vi på den geografiske fordelingen av tilstandsklassifiseringen i landet (Figur 9), ser vi noen svake trender. På Østlandet ser vi de påvirkede vassdragene Glomma og Alna, som begge er påvirket av eutrofi/organisk belastning. Alna er i tillegg i dårlig kjemisk tilstand. På Sør-Østlandet, i området mest utsatt for forsurening, har vi Storelva, Tovdalselva, Snarumselva og Nidelva, som alle er i moderat eller dårlig tilstand på bakgrunn av forsuringindeksene AIP eller LAI. I dette område ser vi også tegn til eutrofi/organisk belastning i nederste vannforekomst i Numedalslågen, som er i moderat tilstand, der ASPT er bestemmende. I Finnmark ser vi videre tendenser til eutrofi/organisk belastning i nederste vannforekomst i Alta og midterste vannforekomst i Tana, der henholdsvis PIT og ASPT er bestemmende (Tabell 21).

Fisk er ikke inkludert i denne totalvurderingen da fiskeprøvene ble tatt i andre elver, og på andre stasjoner enn resten av overvåkingen. For tilstandsklassifisering basert på fisk, se kapittel 5.4.

I denne rapporten var målsetningen og 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. Tilstanden i de fleste vannforekomstene var god eller svært god og eventuelle påvirkninger oppstrøms ble ikke fanget opp. Dette kan skyldes at elvene generelt er store med høy vannføring slik at punktutslipp og diffus avrenning fortynnes godt. Påvirkningene kan også være av mindre omfang. Høyere opp i elvene er det forventet å være mer uberørt med mindre menneskelig påvirkning, slik det er i referanseelver (Moe et al 2018). Vannforekomstene som ble klassifisert til moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand har ikke tålt den menneskelige påvirkningen. De fleste av disse elvene er store slik at påvirkningene av disse trolig er av betydelig størrelse. Noen av elvene er også betydelig mindre og vil derfor ikke tåle like mye påvirkning som de større elvene.

Tilstandsklassifiseringen er basert på et års data og fanger derfor ikke opp den naturlige årsvariasjonen.



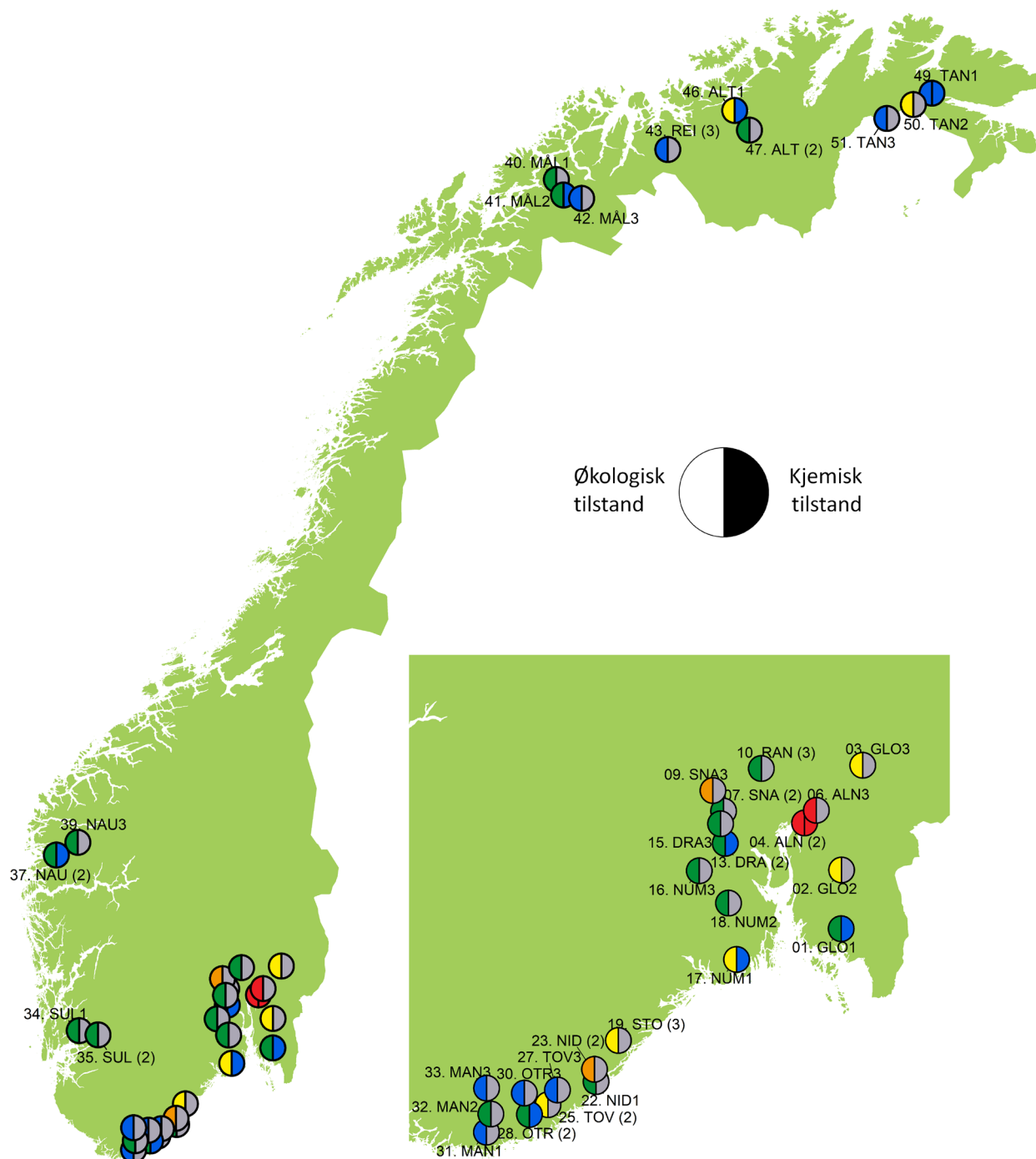
Figur 8 Samlet økologisk tilstand for 36 vannforekomster undersøkt i 2017. Svart vertikal linje markerer grensen mellom moderat og god økologisk tilstand. Tall i parentes viser antall stasjoner som er prøvetatt i vannforekomsten der det er flere enn 1 stasjon. Ingen forsøringsindekser er inkludert i moderat kalkrike vannforekomster og pH er ikke inkludert i anadrome vannforekomster.

**Tabell 21 Samlet økologisk tilstand for de 36 vannforekomstene undersøkt i 2017.**

Totalvurdering av økologisk tilstand for vannforekomstene basert på biologi (PIT, AIP, ASPT og RAMI) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (TotP = total fosfor; TotN = total nitrogen, pH, ANC = syrenøytraliserende kapasitet, LAI = Labilt Aluminium og VSS = Vannregionspesifikke stoffer). Samlet tilstand, Biologi viser samlet tilstand basert på de biologiske indeksene. Samlet økologisk tilstand viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer, hvor TotN er inkludert kun for vannforekomstene som potensielt er nitrogenbegrenset (Tabell 9). Hvite celler markerer vannforekomster som ikke er antatt å være nitrogenbegrenset, og disse nEQR-verdiene er ikke inkludert i samlet økologisk tilstand. NA betyr at vannforekomsten var moderat kalkrik, og dermed ikke er tilstandsklassifisert med tanke på forurening, at det mangler klassegrenser (pH i anadrome vannforekomster), eller at prøven av andre årsaker er forkastet (RAMI). Den bestemmende indeks/parameter er oppført i siste kolonne.

Vannforekomst, kortnavn	PIT	AIP	ASPT	RAMI	Samlet tilstand, Biologi	TotP	TotN	PH	ANC	LAI	Vannregion spesifikke stoffer	Samlet økologisk tilstand	Bestemmen de indeks/parameter
01. GLO1	0,81	NA	0,65	NA	0,65	1,00	0,70	NA	NA	NA	MO	0,65	ASPT
02. GLO2*	0,81	NA	0,53	NA	0,53	0,82	0,58	NA	NA	NA	i.d.	0,53	ASPT
03. GLO3	0,90	NA	0,54	NA	0,54	1,00	0,76	NA	NA	NA	i.d.	0,54	ASPT
04. ALN (2)	0,38	NA	0,20	NA	0,20	0,20	0,28	NA	NA	NA	MIO	0,20	ASPT, TotP
06. ALN3	0,40	NA	0,17	NA	0,17	0,25	0,40	NA	NA	NA	i.d.	0,17	ASPT
06. ALN3*	0,85	0,83	0,64	1,00	0,64	1,00	1,00	0,94	i.d.	i.d.	i.d.	0,64	ASPT
07. SNA (2)*	0,96	0,33	0,45	1,00	0,3	1,00	1,00	0,95	i.d.	i.d.	i.d.	0,33	AIP
10. RAN (3)	0,89	NA	0,65	NA	0,65	1,00	0,73	NA	NA	NA	i.d.	0,65	ASPT
09. SNA3*	0,90	NA	0,63	NA	0,63	1,00	0,86	NA	NA	NA	MO	0,63	ASPT
10. RAN (3)*	0,83	0,81	0,74	1,00	0,74	1,00	0,77	NA	i.d.	i.d.	i.d.	0,74	ASPT
16. NUM3	0,93	0,74	0,70	1,00	0,70	1,02	0,87	NA	i.d.	i.d.	i.d.	0,70	ASPT
17. NUM1	0,83	0,85	0,53	1,00	0,53	0,61	0,65	NA	i.d.	i.d.	MO	0,53	ASPT
13. DRA (2)	0,94	0,77	0,62	1,00	0,62	0,67	0,72	NA	i.d.	i.d.	i.d.	0,62	ASPT
19. STO (3)	0,93	0,79	i.d.	i.d.	0,79	1,00	0,66	NA	0,81	0,33	i.d.	0,57	LAI
15. DRA3*	0,85	1,00	i.d.	i.d.	0,85	1,00	0,81	NA	0,79	0,42	i.d.	0,61	LAI
16. NUM3	0,92	0,38	i.d.	i.d.	0,38	i.d.	i.d.	NA	i.d.	i.d.	i.d.	0,38	AIP
17. NUM1	0,74	1,00	i.d.	i.d.	0,74	1,00	0,67	NA	0,78	0,17	i.d.	0,48	LAI
18. NUM2	0,81	1,00	i.d.	i.d.	0,81	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,81	PIT
19. STO (3)*	0,86	0,96	0,64	1,00	0,64	1,00	1,00	0,90	i.d.	i.d.	MO	0,64	ASPT
30. OTR3	0,88	0,92	i.d.	i.d.	0,88	1,00	1,00	0,89	i.d.	i.d.	i.d.	0,88	PIT
31. MAN1	0,88	1,00	i.d.	i.d.	0,88	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,88	PIT
22. NID1*	0,82	1,00	i.d.	i.d.	0,82	1,00	0,80	NA	0,95	0,29	i.d.	0,62	LAI
23. NID (2)*	0,85	1,00	i.d.	i.d.	0,85	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,85	PIT
34. SUL1*	0,79	1,00	i.d.	i.d.	0,79	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,79	PIT
35. SUL (2)	0,80	0,99	i.d.	i.d.	0,80	1,00	1,00	NA	0,92	0,53	i.d.	0,73	LAI
37. NAU (2)	0,78	1,00	i.d.	i.d.	0,78	1,00	1,00	i.d.	i.d.	i.d.	MO	0,70	pH
39. NAU3	0,74	1,00	i.d.	i.d.	0,74	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	i.d.	0,74	PIT
40. MÅL1	0,72	NA	0,75	NA	0,72	0,80	1,00	NA	NA	NA	i.d.	0,72	PIT
41. MÅL2	0,91	NA	0,78	NA	0,78	1,00	1,00	NA	NA	NA	MO	0,78	ASPT
42. MÅL3	0,92	NA	1,00	NA	0,92	1,00	1,00	NA	NA	NA	i.d.	0,92	PIT
43. REI (3)	0,91	NA	0,86	NA	0,86	1,00	1,00	NA	NA	NA	i.d.	0,86	ASPT
46. ALT1	0,58	NA	1,00	NA	0,58	0,97	0,99	NA	NA	NA	MO	0,58	PIT
47. ALT (2)	0,84	NA	0,76	NA	0,76	1,00	1,00	NA	NA	NA	i.d.	0,76	ASPT
49. TAN1	0,91	NA	1,00	1,00	0,91	0,87	0,93	NA	NA	NA	MO	0,90	TotP
50. TAN2	0,92	NA	0,58	1,00	0,58	0,96	1,00	NA	NA	NA	i.d.	0,58	ASPT
51. TAN3	0,92	NA	1,00	1,00	0,92	1,00	1,00	NA	NA	NA	i.d.	0,92	PIT

\*Vannforekomsten er definert som SMVF.



Figur 9 Kart over økologisk og kjemisk tilstand for de 36 vannforekomstene som ble undersøkt i 2017. Venstre side viser økologisk tilstand og høyre side viser kjemisk tilstand. Grått vil si at data mangler. Det er laget et forstørret utsnitt av Sør- og Østlandet der flesteparten av de undersøkte vassdragene er lokalisert (Kartdata fra Kartverket).

## 9. Konklusjoner

I 2017 ble biologiske kvalitetselementer for første gang undersøkt i Elveovervåkingsprogrammet (gamle RID). Denne rapporten viser resultatene fra dette første året, der 63 stasjoner og 41 vannforekomster fordelt på 20 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 8 vannforekomster klassifisert til å være i svært god tilstand, 17 i god tilstand, 7 i moderat tilstand, 2 i dårlig tilstand og 2 i svært dårlig tilstand.

For vannforekomster definert som sterkt modifiserte kan ikke tilstandsklassifiseringen relateres direkte til vannforekomstenes miljømål. Miljømålet for sterk modifiserte vannforekomster (SMVF) er ikke god økologisk tilstand, men vanligvis godt økologisk potensiale. Hva dette potensialet innebærer skal defineres for hver enkelt vannforekomst, og denne prosessen er ikke ferdigstilt. Av SMVF undersøkt i denne rapporten har alle god økologisk potensiale som miljømål, med unntak av vannforekomst 036-92-R (34. SUL1), der miljømålet er moderat økologisk potensial. Da resultatene i denne rapporten er basert på økologisk tilstandsklassifisering, vet vi ikke med sikkerhet om de sterkt modifiserte vannforekomstene i denne rapporten har nådd sine miljømål om godt (moderat) økologisk potensial.

Resultatene basert på eutrofiering og organisk belastning (PIT-indeksen for begroingsalger, ASPT-indeksen for bunndyr, total fosfor og total nitrogen) indikerer at 8 av de undersøkte vannforekomstene ligger under miljømålet. Begge vannforekomstene undersøkt i Alna er i svært dårlig tilstand basert på samtlige biologiske kvalitetselementer og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Dette er som forventet da elven har et lite nedbørsfelt og den renner gjennom Oslo by med blant annet urban påvirkning og spredte avløp. Den nederste stasjonen i Altaelva var i moderat tilstand, hvor PIT-indeksen hadde laveste verdi. Dette skyldes trolig utslipp fra spredt avløp fra bebyggelsen like oppstrøms stasjonen. De resterende 5 vannforekomstene (02. GLO2, 03. GLO3, 09. SNA3, 17. NUM1 og 50. TAN2) var i moderat tilstand hvor ASPT-indeksen oppnådde laveste tilstandsklasse, noe som tyder på lokal påvirkning av organisk belastning, som avrenning fra jordbruk, urbane områder og næringsbygg.

For forsurening har vi fjernet resultatene fra moderate kalkrike vannforekomster. Av de resterende vannforekomstene ble alle med unntak av fire vannforekomster klassifisert til å være i god eller svært god tilstand. De øverste vannforekomstene i henholdsvis Snarumselva og Nidelva havnet i dårlig økologisk tilstand, mens Storelva og den nederste vannforekomsten i Tovdalselva ble klassifisert til moderat tilstand med hensyn til forsurening. Alle fire vassdragene er lokalisert i området som er påvirket av langtransporterte forsurrende luftforurensninger (nitrogen og svovel), og i kombinasjon med dårlig bufferevne på grunn av geologi (kalkfattig berggrunn) er dette som forventet.

For metallene som inngår i vurdering av økologisk tilstand, var konsentrasjonene i alle elvene med unntak av Alna godt under tilstandsklasse II. Vannprøvene her var ikke filtrert, og ved filtrering ville antagelig konsentrasjonene i Alna vært under tilstandsklasse II.

De organiske vannregionspesifikke stoffene som inngår i vurdering av økologisk tilstand ble målt i konsentrasjoner lavere enn tilstandsklasse II i åtte av vannforekomstene. For mange av de vannregionspesifikke stoffene er konsentrasjonene nær tilstandsklasse II, og noen stoffer har grenseverdier som er nær eller lavere enn de kjemiske analysenes kvantifiseringsgrenser. Ved hyppigere frekvenser på overvåking, vil sannsynligvis noen av disse stoffene måles i konsentrasjoner over tilstandsklasse II.

Basert på fiskeindeksen havnet de 6 undersøkte vannforekomstene i god eller svært god tilstand. Dette stemmer overens med samlet økologisk tilstand for Reisa, som er den eneste elven der fisk ble undersøkt sammen med andre biologiske kvalitetselementer.

For de ni vannforekomstene som ble undersøkt for prioriterte stoffer, ble åtte av vannforekomstene klassifisert til å ha god kjemisk tilstand. Metallene (Hg, Cd, Pb og Ni) var i konsentrasjoner godt under grenseverdier (Klasse II) i alle ni vannforekomster. I Alna ble flere prioriterte organiske stoffer målt i konsentrasjoner høyere enn klassegrense II, og vannforekomsten ble klassifisert i til å være i «ikke god» kjemisk tilstand. For de organiske prioriterte stoffene var konsentrasjonene nær tilstandsklasse II, og noen stoffer har grenseverdier som er nær eller lavere enn de kjemiske analysenes kvantifiseringsgrenser. For flere av disse stoffene er ikke vann egnet matriks for prøvetakning. Ved hyppigere overvåking ville antagelig flere av de prioriterte stoffene i elvene blitt målt i konsentrasjoner over tilstandsklasse II.

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

## 10. Referanser

Allan, I., Solhaug Jenssen, M.T. & Veiteberg Braaten, H.F. 2018. Priority substances and emerging contaminants in selected Norwegian rivers - The River Monitoring Programme 2017. Miljødirektoratet-rapport M-1166/2018.

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.

Borgstrøm, R. & J. Museth (2005). "Accumulated snow and summer temperature - critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.)." *Ecology of Freshwater Fish* **14**(4): 375-384.

Brandrud T.E. (2002) Effects of liming on aquatic macrophytes, with emphasis on Scandinavia. *Acidification and restoration of soft water lakes and their vegetation* **73**, 395-404.

Bray J., A. Broady P., Niyogi D. & Harding J. (2008) Periphyton communities in New Zealand streams impacted by acid mine drainage. *Marine and Freshwater Research* **59**, 1084-1091.

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

Bækken, T., Kile, M.R. & Skjelbred, B. 2015. Overvåkning av Glomma, Vorma og Øyeren 2014. NIVA-rapport. L.Nr. 6783-2015.

Chabbi A. (2002) *Juncus bulbosus* as a pioneer species in acidic lignite mining lakes: interactions, mechanism and survival strategies. *New Phytologist* **144**, 133-142.

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

DG. Direktoratgruppen for vanndirektivet. 2015. Veileder 02:2013 - revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet. 263 s.

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

DG. Direktoratgruppen for vanndirektivet 2018. Veileder 1:2018 Karakterisering. Metodikk for å karakterisere og vurdere miljømålsopptak etter vannforskriftens § 15.

EN, European Committee for Standardization, 2009. Water quality - Guidance standard for the surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos in shallow running water. EN 15708:2009.

Eriksen, T. E., Bækken, T. & Moe, J. (2010). Innsamling og bearbeiding av bunnfauna i rennende vann - et metodestudium. NIVA-rapport 6043-2010



Forseth, T. & E. Forsgren (2009). *Elfiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer*, NINA Rapport.

ISO10870:2012 NS-EN ISO 10870:2012 Vannundersøkelse - Veiledning i valg av prøvetakingsmetoder og utstyr til bentiske makroinvertebrater i ferskvann, Standard Norge.

Kaste, Ø., Skarbøvik, E., Greipsland, I., Gundersen, C., Austnes K., Skancke, L.B., Guerrero Calidonio, J.-L. & Sample, J. 2018. *Elveovervåkingsprogrammet - vannkvalitetsstatus og -trender 2017*. Miljødirektoratet-rapport M-1168/2018.

Kokeš J., Zahrádková S., Němejcová D., Hodovský J., Jarkovský J. & Soldán T. (2006) The PERLA system in the Czech Republic: a multivariate approach for assessing the ecological status of running waters. In: *The Ecological Status of European Rivers: Evaluation and Intercalibration of Assessment Methods*. (Eds M.T. Furse, D. Hering, K. Brabec, A. Buffagni, L. Sandin & P.F.M. Verdonschot), pp. 343-354. Springer Netherlands, Dordrecht.

Lindstrøm E.-A., Brettum P., Johansen S.W. & Mjelde M. (2004) *Vannvegetasjon i norske vassdrag. Kritiske grenseverdier for forsurening. Effekter av kalking*.

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

Moe, T.F., Thrane, J.E., Persson, J., Bækkelie, K.A., Myrvold, K.M., Olstad, K., Grung, M. & de Wit, H. 2018. *Overvåking av referanseelver 2017. Basisovervåking i henhold til vannforskriften*. Miljødirektoratet-rapport M-1002/2018.

Molot L.A., Dillon P. & D. LaZerte B. (1989) *Factors Affecting Alkalinity Concentrations of Streamwater during Snowmelt in Central Ontario*.

Morris R., Taylor, E.W., Brown, D.J.A. & Brown, J.A. (1989) *Acid toxicity and aquatic animals*. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

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. *Archiv für Hydrobiologie* **153**, 29-54.

Petrin Z., Knut Andreas E. Bækkelie, Terje Bongard, Trond Bremnes, Tor Erik Eriksen, Gaute Kjærstad, et al. (2016) *Innsamling og bearbeiding av bunndyrprøver - hva vi kan enes om*. Norsk institutt for naturforskning (NINA).

Poquet J.M., Alba-Tercedor J., Puntí T., del Mar Sánchez-Montoya M., Robles S., Álvarez M., Zamora-Muñoz, C., Sáinz-Cantero, C. E., Vidal-Abarca, M. R., Suárez, M. L., Toro, M., Pujante, A. M., Rieradevall, M. & Prat, N. (2009) The MEDiterranean Prediction And Classification System (MEDPACS): an implementation of the RIVPACS/AUSRIVAS predictive approach for assessing Mediterranean aquatic macroinvertebrate communities. *Hydrobiologia* **623**, 153-171.

Ranneklev, S., Allan, I. & Enge, E.K. Kartlegging av miljøgifter i Alna og Akerselva. (2009) TA-2495-2009, Research report.

Sandin L. & Verdonschot P.F.M. (2006) Stream and river typologies - major results and conclusions from the STAR project. *Hydrobiologia* 566, 33-37.

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

Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A., 2009: Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). *Ecological Indicators* 9: 1206-1211.

Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A. (2011): The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia* 665(1): 143-155.

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

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

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

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

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

Urdal, K., B.A. Hellen, S. Kålås & H. Sægvoy. 2003. Fiskeundersøkingar i Eidselva, 1999-2002. Rapport 618, Rådgivende Biologer AS.

WFD-UKTAG (2014) UKTAG River Assessment Method Benthic Invertebrate Fauna.

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 2017.

**Vedlegg 1** Oversikt over vannforekomstene og stasjonene som ble undersøkt i 2017. *Vannforekomst ID viser kode i vann-nett. Koordinatene angir prøvepunkt for begroingsalger og Kortnavn St. viser Stasjonsnavn brukt i rapporten.*

Fylke	Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	X-koordinat	Y-koordinat	UTM-sone	Kortnavn St.
Østfold	Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen (østre løp)	002-1519-R	621609	6573148	32	01. GLO1
	Øvre deler av Glomma i Østfold	002-3362-R	620649	6610613	32	02. GLO2
	Vorma	002-2648-R	630407	6677810	32	03. GLO3
Oslo	Alna mellomfjelltunnel og terminalområdet	006-71-R	600227	6642138	32	04. ALN1
	Alna mellomfjelltunnel og terminalområdet	006-71-R	602146	6643039	32	05. ALN2
	Alna ved Terminalområdet	006-48-R	602927	6644879	32	06. ALN3
Buskerud	Snarumselva - Kista	012-2335-R	552667	6644780	32	07. SNA1
	Snarumselva - Kista	012-2335-R	552202	6648523	32	08. SNA2
	Snarumselva	012-646-R	546238	6659678	32	09. SNA3
	Randselva	012-1082-R	570096	6671178	32	10. RAN1
	Randselva	012-1082-R	574108	6674509	32	11. RAN2
	Randselva	012-1082-R	575778	6676812	32	12. RAN3
	Drammenselva Hellefoss til Drammen	012-2399-R	556646	6624503	32	13. DRA1
	Drammenselva Hellefoss til Drammen	012-2399-R	550754	6627606	32	14. DRA2
	Drammenselva, Døvikfoss til Hellefoss	012-2346-R	550850	6638505	32	15. DRA3
	Numedalslågen fra Labro til Hvitvingfoss	015-1203-R	539040	6608379	32	16. NUM3
Vestfold	Numedalslågen, Bommestad	015-33-R	561338	6552095	32	17. NUM1
	Numedalslågen, Brufoss - Bommestad	015-1205-R	556112	6587977	32	18. NUM2
Aust-Agder	Storelva (Vassenden-Songevannet)	018-127-R	494402	6500110	32	19. STO1
	Storelva (Vassenden-Songevannet)	018-127-R	491596	6498820	32	20. STO2
	Storelva (Vassenden-Songevannet)	018-127-R	491267	6500929	32	21. STO3
	Nidelva, Rygene kraftverk	019-398-R	479094	6473718	32	22. NID1
	Nidelva (Eivindstad - Rygene)	019-401-R	477117	6478221	32	23. NID2
	Nidelva (Eivindstad - Rygene)	019-401-R	479340	6484964	32	24. NID3
	Tovdalselva	020-183-R	447960	6453749	32	25. TOV1
	Tovdalselva	020-183-R	452843	6464804	32	26. TOV2

**Vedlegg 1** Oversikt over vannforekomstene og stasjonene som ble undersøkt i 2017. *Vannforekomst ID viser kode i vann-nett. Koordinatene angir prøvepunkt for begroingsalger og Kortnavn St. viser Stasjonsnavn brukt i rapporten.*

Fylke	Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	X-koordinat	Y-koordinat	UTM-sone	Kortnavn St.
	Tovdalselva (Herefossfjorden - Flakksvatn)	020-180-R	456111	6468586	32	27. TOV3
Vest-Agder	Otra - lakseførende strekning	021-28-R	439534	6448690	32	28. OTR1
	Otra - lakseførende strekning	021-28-R	438882	6457646	32	29. OTR2
	Røyknesfjorden	021-1079-L	436407	6466851	32	30. OTR3
	Mandalselva - Øyslebø til Mandal	022-814-R	414345	6445484	32	31. MAN1
	Mandalselva - Laudal til Øyslebø	022-654-R	414943	6449065	32	32. MAN2
	Mandalselva - Grytia til Mannflåtvatnet	022-639-R	413993	6470441	32	33. MAN3
Rogaland	Suldalslågen nedre	036-92-R	345381	6596855	32	34. SUL1
	Suldalslågen øvre	036-93-R	352300	6593706	32	35. SUL2
	Suldalslågen øvre	036-93-R	356117	6596224	32	36. SUL3
Sogn og Fjordane	Nausta	084-218-R	325589	6824776	32	37. NAU1
	Nausta	084-218-R	329603	6830397	32	38. NAU2
	Svovatnet, bekkefelt	084-196-R	337493	6831104	32	39. NAU3
Troms	Målselvtløpet	196-34-R	400041	7680094	34	40. MÅL1
	Målselvfossen	196-61-R	406607	7660040	34	41. MÅL2
	Buktamoen bekker	196-143-R	425205	7655122	34	42. MÅL3
	Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	511382	7725020	34	43. REI1
	Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	512255	7715705	34	44. REI2
	Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	518651	7708332	34	45. REI3
Finnmark	Altaelva nedenfor Eiby	212-63-R	586586	7759686	34	46. ALT1
	Altaelva øvre	212-1894-R	587997	7753502	34	47. ALT2
	Altaelva øvre	212-1894-R	592407	7750364	34	48. ALT3
	Tanaelva - Skiippagurra til Tanaminingen	234-124-R	545433	7788563	35	49. TAN1
	Tanaelva - Utsjok til Hillagurra/Polmak	234-122-R	527402	7773826	35	50. TAN2
	Tanaelva - Karasjok til Utsjok	234-115-R	501317	7755937	35	51. TAN3

**Vedlegg 2.** Oversikt over vannforekomstene og stasjonene som ble undersøkt for fisk i 2017. ID viser kode i vann-nett. Koordinatene er angitt i sone UTM33. Kortnavn St. viser stasjonsnavn brukt i rapporten. Koordinater angir nedstrøms startpunkt for el-fisket

Fylke	Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	X-koordinat	Y-koordinat	Kortnavn St.
Sogn og Fjordane	Eidselva	089-17-R	32589	6896952	52. EID1
	Eidselva	089-17-R	30599	6896991	53. EID2
	Eidselva	089-17-R	29561	6897244	54. EID3
	Stryneelva	088-13-R	69526	6892148	55. STR1
	Stryneelva	088-13-R	70960	6892502	56. STR2
	Stryneelva	088-13-R	71862	6892667	57. STR3
Sør Trøndelag	Nedre del av Stjørdalselva	125-72-R	305222	7038807	58. STJ1
	Øvre del av Stjørdalselva	124-68-R	317444	7041787	59. STJ2
	Øvre del av Stjørdalselva	124-68-R	331923	7039330	60. STJ3
Troms	Reisaelva Galsomelen - Storslett	208-119-R	734587	7749845	61. REI1
	Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	744379	7735817	62. REI2
	Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	745383	7729447	63. REI3

**Vedlegg 3** Oversikt over hvilke kvalitetselementer som er undersøkt på hvilke stasjoner. Dette for de 63 stasjonene undersøkt i 2017. Blanke felter vil si at kvalitetselementet ikke er undersøkt, mens en x vil si at de er undersøkt. Y vil si at det er tatt utvidede prøver av miljøgifter i vann.

Kortnavn	Stasjonsnavn	Fisk	Bunndyr	Begroingsalger	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte stoffer
01. GLO1	Glomma v/Sarpsfoss		x	x	x	x, y	x, y
02. GLO2	Glomma v/ Sundgård		x	x	x		
03. GLO3	Vorma v/ Svanfossen		x	x	x		
04. ALN1	Alna-RID stasjon		x	x	x	x, y	x, y
05. ALN2	Alna v/ Bryn		x	x	x		
06. ALN3	Alna v/ Alnabru		x	x	x		
07. SNA1	Snarumselva v/ Formo		x	x	x		
08. SNA2	Snarumselva v/Kaggefoss			x	x		
09. SNA3	Snarumselva v/ Flatli		x	x	x		
10. RAN1	Randselva v/ Holttangen		x	x	x		
11. RAN2	Randselva v/ Viul		x	x	x		
12. RAN3	Randselva v/ Aslakrudmoen		x	x	x		
13. DRA1	Drammenselva-RID stasjon		x	x	x	x, y	x, y
14. DRA2	Drammenselva v/ Hellefossen		x	x	x		
15. DRA3	Drammenselva v/ Døvikfoss		x	x	x		
16. NUM3	Numedalslågen v/ Hagen		x	x	x		
17. NUM1	Numedalslågen-RID stasjon		x	x	x	x, y	x, y
18. NUM2	Numedalslågen v/ Brufoss		x	x	x		

Kortnavn	Stasjonsnavn	Fisk	Bunndyr	Begroingsalger	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Vannregionspesifikke stoffer	Prioriterte stoffer
19. STO1	Storelva 1			x	x		
20. STO2	Storelva 2			x	x		
21. STO3	Storelva 3			x	x		
22. NID1	Nidelva 1			x	x		
23. NID2	Nidelva 2			x			
24. NID3	Nidelva 3			x			
25. TOV1	Tovdalselva 1			x	x		
26. TOV2	Tovdalselva 2			x	x		
27. TOV3	Tovdalselva 3			x			
28. OTR1	Otra-RID stasjon		x	x	x	x	x
29. OTR2	Otra v/ Sandhallen		x	x	x		
30. OTR3	Otra v/ Skisland		x	x	x		
31. MAN1	Mandalselva 1 - RID			x			
32. MAN2	Mandalselva 2			x	x		
33. MAN3	Mandalselva 3			x	x		
34. SUL1	Suldalslågen 1 - RID			x	x		
35. SUL2	Suldalslågen 2			x	x		
36. SUL3	Suldalslågen 3			x	x		
37. NAU1	Nausta 1 - RID			x	x	x	x
38. NAU2	Nausta 2			x	x		
39. NAU3	Nausta 3			x			
40. MÅL1	Målselva v/Gullhav		x	x	x	x	
41. MÅL2	Målselva-RID stasjon		x	x	x	x	x
42. MÅL3	Målselva v/ Øverbygd		x	x	x	x	
43. REI1	Reisaelva v/ Fjellstad		x	x	x	x	
44. REI2	Reisaelva v/ Bjørnlund		x	x	x	x	
45. REI3	Reisaelva v/ Daleng		x	x	x	x	
46. ALT1	Altaelva-RID stasjon		x	x	x	x	x
47. ALT2	Altaelva v/Øvre Stengelse		x	x	x	x	
48. ALT3	Altaelva v/Øvre Sierra		x	x	x	x	
49. TAN1	Tanaelva-RID stasjon		x	x	x	x	x
50. TAN2	Tanaelva v/ Jalvvivárri		x	x	x		
51. TAN3	Tanaelva v/ Roavvegjeddí		x	x	x		
52. EID1	Eidselva 1	x				y	y
53. EID2	Eidselva 2	x					
54. EID3	Eidselva 3	x					
55. STR1	Stryneelva 1	x			x	y	y
56. STR2	Stryneelva 2	x					
57. STR3	Stryneelva 3	x					
58. STJ1	Stjørdalselva 1	x				y	y
59. STJ2	Stjørdalselva 2	x					
60. STJ3	Stjørdalselva 3	x					
61. REI1	Reisa 1	x				y	y
62. REI2	Reisa 2	x					
63. REI3	Reisa 3	x					

**Vedlegg 4 Oversikt over vannforekomster og stasjoner undersøkt i 2017, der fylke, vannforekomst (VF) navn, vannforekomst ID, Kortnavn VF, Stasjonsnavn og Kortnavn St er oppgitt.**

Fylke	Vannforekomst navn	Vannforekomst ID	Kortnavn VF	Stasjonsnavn	Kortnavn St
Østfold	Glomma fra Furuholmen til Sarpsfossen (østre løp)	002-1519-R	01. GLO1	Glomma v/Sarpsfoss	01. GLO1
	Øvre deler av Glomma i Østfold	002-3362-R	02. GLO2	Glomma v/ Sundgård	02. GLO2
	Vorma	002-2648-R	03. GLO3	Vorma v/ Svanfossen	03. GLO3
Oslo	Alna mellomfjelltunnel og terminalområdet	006-71-R	04. ALN (2)	Alna-RID stasjon	04. ALN1
	Alna ved Terminalområdet	006-48-R	06. ALN3	Alna v/ Alnabru	05. ALN2 06. ALN3
Buskerud	Snarumselva - Kista	012-2335-R	07. SNA (2)	Snarumselva v/ Formo	07. SNA1
	Snarumselva	012-646-R	09. SNA3	Snarumselva v/ Kaggefoss	08. SNA2 09. SNA3
	Randselva	012-1082-R	10. RAN (3)	Randselva v/ Flatli	10. RAN1
	Drammenselva Hellefoss til Drammen	012-2399-R	13. DRA (1)	Randselva v/ Holttangen	11. RAN2
				Randselva v/ Viul	12. RAN3
	Drammenselva, Døvikfoss til Hellefoss	012-2346-R	15. DRA3	Drammenselva v/ Aslakrudmoen	13. DRA1
				Drammenselva-RID stasjon	14. DRA2
Numedalslågen fra Labro til Hvittingfoss	015-1203-R	16. NUM3	Drammenselva v/ Hellefossen	15. DRA3	
Vestfold	Numedalslågen, Bommestad	015-33-R	17. NUM1	Numedalslågen v/ Hagen	16. NUM3 17. NUM1
	Numedalslågen, Brufoss - Bommestad	015-1205-R	18. NUM2	Numedalslågen-RID stasjon	18. NUM2
Aust-Agder	Storelva (Vassenden-Songevannet)	018-127-R	19. STO (3)	Numedalslågen v/ Brufoss	19. STO1
				Storelva 1	20. STO2
				Storelva 2	21. STO3
	Nidelva, Rygene kraftverk	019-398-R	22. NID1	Storelva 3	22. NID1
	Nidelva (Eivindstad - Rygene)	019-401-R	23. NID (2)	Nidelva 1	23. NID2
Nidelva 2				24. NID3	
Tovdalselva	020-183-R	25. TOV (2)	Nidelva 3	25. TOV1	
			Tovdalselva 1	26. TOV2	
Tovdalselva (Herefossfjorden - Flakksvatn)	020-180-R	27. TOV3	Tovdalselva 2	27. TOV3	
Vest-Agder	Otra - lakseførende strekning	021-28-R	28. OTR (2)	Tovdalselva 3	28. OTR1
				Otra-RID stasjon	29. OTR2
	Røyknesfjorden	021-1079-L	30. OTR3	Otra v/ Sandhallen	30. OTR3
	Mandalselva - Øyslebø til Mandal	022-814-R	31. MAN1	Otra v/ Skisland	31. MAN1
	Mandalselva - Laudal til Øyslebø	022-654-R	32. MAN2	Mandalselva 1 - RID	32. MAN2
Mandalselva - Grytia til Mannflåtvatnet	022-639-R	33. MAN3	Mandalselva 2	33. MAN3	
Rogaland	Suldalslågen nedre	036-92-R	34. SUL1	Mandalselva 3	34. SUL1
	Suldalslågen øvre	036-93-R	35. SUL (2)	Suldalslågen 1 - RID	35. SUL2
				Suldalslågen 2	36. SUL3
Sogn og Fjordane	Nausta	084-218-R	37. NAU (2)	Suldalslågen 3	37. NAU1
	Svovatnet, bekkefelt	084-196-R	39. NAU3	Nausta 1 - RID	38. NAU2
				Nausta 2	39. NAU3
	Eidselva	089-17-R	52. EID (3)	Nausta 3	52. EID1
				Eidselva 1	53. EID2
				Eidselva 2	54. EID3
Stryneelva	088-13-R	55. STR1(3)	Eidselva 3	55. STR1	
			Stryneelva 1	56. STR2	
			Stryneelva 2	57. STR3	
Sør-Trøndelag	Nedre del av Stjørdalselva	125-72-R	58. STJ1	Stryneelva 3	58. STJ1
	Øvre del av Stjørdalselva	124-68-R	59. STJ2(2)	Stjørdalselva 1	59. STJ2
				Stjørdalselva 2	60. STJ3
Troms	Måselvutløpet	196-34-R	40. MÅL1	Stjørdalselva 3	60. STJ3
	Måselvfossen	196-61-R	41. MÅL2	Måselva v/Gullhav	40. MÅL1
	Buktamoen bekker	196-143-R	42. MÅL3	Måselva-RID stasjon	41. MÅL2
	Reisaelva mellom Moskoelva og Kjerkeelva	208-143-R	43. REI (3)	Måselva v/ Øverbygd	42. MÅL3
				Reisaelva v/ Fjellstad	43. REI1
				Reisaelva v/ Bjørnlund	44. REI2

Fylke	Vannforekomst navn	Vannforekomst ID	Kortnavn VF	Stasjonsnavn	Kortnavn St
	Reisaelva Galsomelen - Storslett	208-119-R	61. REI1(3)	Reisaelva v/ Daleng	45. REI3
				Reisa 1	61. REI1
				Reisa 2	62. REI2
				Reisa 3	63. REI3
Finmark	Altaelva nedenfor Eiby	212-63-R	46. ALT1	Altaelva-RID stasjon	46. ALT1
	Altaelva øvre	212-1894-R	47. ALT (2)	Altaelva v/Øvre Stengelse	47. ALT2
				Altaelva v/Øvre Sierra	48. ALT3
	Tanaelva - Skiippagurra til Tanaminingen	234-124-R	49. TAN1	Tanaelva-RID stasjon	49. TAN1
	Tanaelva - Utsjok til Hillagurra/Polmak	234-122-R	50. TAN2	Tanaelva v/ Jalvvivárri	50. TAN2
Tanaelva - Karasjok til Utsjok	234-115-R	51. TAN3	Tanaelva v/ Roavvegieddi	51. TAN3	



## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	15.05.2017	6,04	9,12011E-07	NA	NA	NA	NA	6	0,92	NA
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	18.05.2017	6,08	8,31764E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,03	NA
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	29.05.2017	6,19	6,45654E-07	NA	NA	NA	NA	7	1,01	NA
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	03.07.2017	6,14	7,24436E-07	2	120	39	4,8	6	0,8	42,3
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	07.08.2017	6,1	7,94328E-07	3	260	110	3,6	7	0,81	45,6
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	04.09.2017	6,21	6,16595E-07	3	230	140	3,7	6	0,72	43
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	05.10.2017	6,28	5,24807E-07	8	310	110	7,5	18	0,96	56
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	20.11.2017	6,45	3,54813E-07	6	280	120	7	14	0,96	51,4
AUST-AGDER	019-398-R	NID 1	Nidelva/Arendal	019-44498	Rygene	04.12.2017	6,13	7,4131E-07	4	260	110	7	10	0,86	50,5
<i>Gjennomsnitt</i>							<b>6,17</b>		<b>4,3</b>	<b>243,3</b>	<b>104,8</b>	<b>5,6</b>	<b>8,8</b>	<b>0,9</b>	<b>48,1</b>
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	03.01.2017	6,35	4,46684E-07	2	290	110	7	25	1,3	71,9
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	06.02.2017	6,2	6,30957E-07	2	340	130	6,4	21	1,38	66,3
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	03.04.2017	6,35	4,46684E-07	2	280	130	5,9	22	1,44	72,9
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	24.04.2017	6,25	5,62341E-07	NA	NA	NA	NA	11	1,45	NA
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	01.05.2017	6,47	3,38844E-07	2	290	140	4,9	6	1,31	70,1

## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksobservasjon i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	08.05.2017	6,27	5,37032E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,52	NA
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	15.05.2017	6,25	5,62341E-07	NA	NA	NA	NA	4	1,34	NA
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	29.05.2017	6,32	4,7863E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,76	NA
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	22.05.2017	6,37	4,2658E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,34	NA
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	05.06.2017	6,74	1,8197E-07	3	240	95	5,4	3	1,46	66,8
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	03.07.2017	6,48	3,31131E-07	3	240	80	7,1	3	1,17	51,9
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	07.08.2017	6,46	3,46737E-07	5	310	61	5,6	4	1,24	67,3
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	04.09.2017	6,61	2,45471E-07	4	280	70	6,5	3	1,26	72,1
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	02.10.2017	6,24	5,7544E-07	8	300	61	10,8	16	1,18	60,3
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	06.11.2017	6,15	7,07946E-07	10	350	95	10,2	48	1,21	78,6
AUST-AGDER	020-183-R	TOV1/2	Tovdal	020-44497	Boenfossen	04.12.2017	6,26	5,49541E-07	7	370	120	8,7	13	1,11	64,9
Gjennomsnitt							<b>6,34</b>		<b>4,4</b>	<b>299,1</b>	<b>99,3</b>	<b>7,1</b>	<b>12,1</b>	<b>1,3</b>	<b>67,6</b>
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44499	Marnadal	02.01.2017	5,95	1,12202E-06	2	210	120	6,8	28	0,92	53,4
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44500	Marnadal	06.02.2017	6,11	7,76247E-07	15	240	120	4,2	22	1,08	41,4
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44501	Marnadal	06.03.2017	6,24	5,7544E-07	2	260	110	5,1	20	1,24	58,4
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44502	Marnadal	03.04.2017	6,43	3,71535E-07	2	250	120	5,5	15	1,26	44,4

## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksobservasjon i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44503	Marnadal	17.04.2017	6,24	5,7544E-07	NA	NA	NA	NA	10	1,32	NA
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44504	Marnadal	24.04.2017	6,05	8,91251E-07	NA	NA	NA	NA	10	1,36	NA
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44505	Marnadal	01.05.2017	6,45	3,54813E-07	2	210	110	3,4	10	1,47	46,1
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44506	Marnadal	08.05.2017	6,15	7,07946E-07	NA	NA	NA	NA	4	1,38	NA
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44507	Marnadal	15.05.2017	6,22	6,0256E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,28	NA
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44508	Marnadal	22.05.2017	6,28	5,24807E-07	NA	NA	NA	NA	7	1,78	NA
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44509	Marnadal	29.05.2017	6,34	4,571E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,38	NA
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44510	Marnadal	05.06.2017	6,62	2,39883E-07	10	290	100	3,7	3	1,13	57
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44511	Marnadal	03.07.2017	6,18	6,60693E-07	4	220	65	4,3	2	0,91	33,7
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44512	Marnadal	07.08.2017	6,29	5,12861E-07	6	280	70	6,3	18	0,87	49,9
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44513	Marnadal	04.09.2017	6,29	5,12861E-07	2	290	89	7,4	10	1,01	73,3
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44514	Marnadal	02.10.2017	6,16	6,91831E-07	9	280	57	9,3	12	0,97	59,5
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44515	Marnadal	06.11.2017	6,28	5,24807E-07	6	220	84	9,3	9	1,21	68,3
VEST-AGDER	022-654-R	Man2	Manndaleselva	022-44516	Marnadal	01.12.2017	6,28	5,24807E-07	6	280	90	8,2	10	1,2	71,7
<i>Gjennomsnitt</i>							<b>6,23</b>		<b>5,5</b>	<b>252,5</b>	<b>94,6</b>	<b>6,1</b>	<b>11,1</b>	<b>1,2</b>	<b>54,8</b>
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	02.01.2017	6,24	5,7544E-07	2	91	95	2,2	10	0,61	31,8

## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	16.01.2017	6,06	8,70964E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,73	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	06.02.2017	6,29	5,12861E-07	10	110	120	1,3	12	0,77	45,6
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl.Suldalsvatn	13.02.2017	6,14	7,24436E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,8	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	20.02.2017	6,06	8,70964E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,71	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	27.02.2017	6,19	6,45654E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,72	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	06.03.2017	6,22	6,0256E-07	2	120	96	0,96	10	0,73	41,4
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	13.03.2017	6,18	6,60693E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,76	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	20.03.2017	6,11	7,76247E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,8	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	27.03.2017	6,02	9,54993E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,83	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	10.04.2017	6,02	9,54993E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,74	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	17.04.2017	6,04	9,12011E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,72	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl.Suldalsvatn	03.04.2017	6,29	5,12861E-07	14	150	100	0,78	8	0,82	37,7
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	24.04.2017	6,04	9,12011E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,74	NA

## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksobservasjon i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	01.05.2017	6,28	5,24807E-07	2	120	100	0,52	7	0,72	38,3
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	08.05.2017	6,1	7,94328E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,71	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	15.05.2017	6,12	7,58578E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,63	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	22.05.2017	6,05	8,91251E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,62	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	29.05.2017	6,12	7,58578E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,65	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	05.06.2017	6,37	4,2658E-07	8	110	93	0,76	5	0,6	27,6
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	19.06.2017	6,16	6,91831E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,77	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	03.07.2017	6,45	3,54813E-07	2	100	91	2,3	4	0,73	8,12
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	17.07.2017	6,07	8,51138E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,74	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	31.07.2017	6,19	6,45654E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,64	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	07.08.2017	6,25	5,62341E-07	NA	NA	NA	NA	5	0,51	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	14.08.2017	6,12	7,58578E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,69	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	28.08.2017	6,22	6,0256E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,49	NA

## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksovervåking i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	04.09.2017	6,43	3,71535E-07	2	110	85	0,7	2	0,66	33,2
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	11.09.2017	6,16	6,91831E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,62	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	25.09.2017	6,13	7,4131E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,67	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	02.10.2017	6,43	3,71535E-07	2	73	70	2,3	4	0,64	38,5
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	09.10.2017	6,02	9,54993E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,57	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	23.10.2017	6,07	8,51138E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,78	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	06.11.2017	6,36	4,36516E-07	3	80	67	6,2	4	0,71	32,7
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	20.11.2017	6,06	8,70964E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,75	NA
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	04.12.2017	6,35	4,46684E-07	2	130	82	3,8	4	0,7	42,1
ROGALAND	036-92-R	SUL 2,3	Suldalslågen	036-58863	Lågen ved utl. Suldalsvat	18.12.2017	6,14	7,24436E-07	NA	NA	NA	NA	NA	0,63	NA
<i>Gjennomsnitt</i>							<b>6,16</b>		<b>4,5</b>	<b>108,5</b>	<b>90,8</b>	<b>2,0</b>	<b>6,3</b>	<b>0,7</b>	<b>34,3</b>
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	02.01.2017	6,2	6,30957E-07	2	230	130	6,2	19	1,18	63,9
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	11.01.2017	6,22	6,0256E-07	11	270	150	6,6	22	1,4	67,5

## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksobservasjon i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	16.01.2017	6,02	9,54993E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,23	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	06.02.2017	6,5	3,16228E-07	13	320	160	6,6	24	1,12	84,8
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	20.02.2017	6,09	8,12831E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,25	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	27.02.2017	6,1	7,94328E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,23	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	06.03.2017	6,15	7,07946E-07	10	380	160	6,7	21	1,28	68,9
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	13.03.2017	5,99	1,02329E-06	NA	NA	NA	NA	NA	1,14	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	20.03.2017	6,08	8,31764E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,31	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	13.02.2017	6,06	8,70964E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,14	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	27.03.2017	6,03	9,33254E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,11	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	03.04.2017	6,24	5,7544E-07	2	370	160	7	20	1,31	64,7
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	10.04.2017	6,12	7,58578E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,27	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	18.04.2017	6,12	7,58578E-07	NA	NA	NA	NA	14	1,17	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	24.04.2017	6,14	7,24436E-07	NA	NA	NA	NA	10	1,17	NA

## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksobservasjon i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	01.05.2017	6,49	3,23594E-07	2	270	140	5,2	8	1,16	42,5
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	08.05.2017	6,18	6,60693E-07	NA	NA	NA	NA	3	1,38	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	15.05.2017	6,14	7,24436E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,37	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	22.05.2017	6,18	6,60693E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,44	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	29.05.2017	6,3	5,01187E-07	NA	NA	NA	NA	5	1,09	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	06.06.2017	6,7	1,99526E-07	3	270	100	6,3	4	1,28	48,5
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	12.06.2017	6,38	4,16869E-07	11	310	110	7,9	10	1,18	65,8
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	19.06.2017	6,12	7,58578E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,29	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	03.07.2017	6,53	2,95121E-07	5	220	84	7,4	2	1,33	49,9
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	17.07.2017	6,38	4,16869E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,23	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	31.07.2017	6,33	4,67735E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,33	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	14.08.2017	6,55	2,81838E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,54	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	28.08.2017	6,39	4,0738E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,8	NA



## Vedlegg 5. Vannkjemi over alle elvene.

## Vedlegg 5.1

All data fra «Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør - tiltaksobservasjon i 2017» (M-1133 | 2018, i prep.)

Fylke/vassdrag	Vannforeko. ID	St. kortnavn	Vassdrag	Lokalitets-ID	Prøvested	Prøvedato	pH	(H+) mol/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	TOc mg/l	LAI µg/l	Ca mg/l	ANC µekv/l
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	04.09.2017	6,79	1,62181E-07	3	240	70	7,1	3	1,72	88,6
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	11.09.2017	6,39	4,0738E-07	8	340	79	9,8	6	1,78	98,4
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	11.09.2017	6,07	8,51138E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,73	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	25.09.2017	6,22	6,0256E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,48	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	02.10.2017	6,46	3,46737E-07	8	330	96	9,8	10	1,53	81,3
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	09.10.2017	6,39	4,0738E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,67	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	23.10.2017	6,15	7,07946E-07	NA	NA	NA	NA	NA	1,58	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	23.10.2017	6,43	3,71535E-07	9	350	98	9,3	10	1,46	96,2
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	06.11.2017	6,66	2,18776E-07	7	280	130	11,6	8	2,09	114,6
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	20.11.2017	6,34	4,57088E-07	NA	NA	NA	NA	NA	2	NA
AUST-AGDER	R018-127-R	STO 1,2,3	Storelva	018-32157	Storelva v Nes Verk	04.12.2017	6,4	3,98107E-07	12	420	140	8,8	9	1,49	73,7
Gjennomsnitt							<b>6,24</b>		<b>7,1</b>	<b>306,7</b>	<b>120,5</b>	<b>7,8</b>	<b>10,4</b>	<b>1,4</b>	<b>74,0</b>

## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69419	AKEEGLO3	04.05.2017 14:50:00	5,84	7	380	2,3	570	3
69419	AKEEGLO3	10.05.2017 11:20:00	6,13	17	460	2,3	600	8
69419	AKEEGLO3	06.06.2017 16:10:00	5,75	3	420	2	535	7
69419	AKEEGLO3	03.07.2017 15:20:00	5,52	3	320	2,1	485	6
69419	AKEEGLO3	07.08.2017 11:45:00	5,2	18	280	2	415	4
69419	AKEEGLO3	03.09.2017 16:45:00	5,17	7	290	2,1	425	5
69419	AKEEGLO3	02.10.2017 00:00:00	5,5	< 2	430	2	460	7
69419	AKEEGLO3	06.11.2017 10:30:00	5,74	11	390	2,3	540	8
69419	AKEEGLO3	04.12.2017 10:20:00	5,67	< 2	380	2	515	5
<i>Gj.snitt</i>			<b>6</b>	<b>9</b>	<b>372</b>	<b>2</b>	<b>505</b>	<b>6</b>
69420	ØSTEGLO2	04.05.2017 12:30:00	5,75	21	520	4,6	625	12
69420	ØSTEGLO2	10.05.2017 14:00:00	5,67	17	370	4,5	575	9
69420	ØSTEGLO2	06.06.2017 19:15:00	4,68	< 2	230	3,9	400	9
69420	ØSTEGLO2	03.07.2017 18:05:00	5,41	3	220	2,7	400	8
69420	ØSTEGLO2	07.08.2017 14:15:00	5,42	3	240	2,7	365	
69420	ØSTEGLO2	03.09.2017 12:50:00	4,86	12	190	5	405	11
69420	ØSTEGLO2	02.10.2017 08:30:00	4,9	< 2	240	5,3	390	9
69420	ØSTEGLO2	06.11.2017 14:30:00	5,39	10	300	4,6	510	12

## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69420	ØSTEGLO2	04.12.2017 08:20:00	5,31	2	350	5,3	625	18
<i>Gj. snitt</i>			<b>5</b>	<b>10</b>	<b>296</b>	<b>4</b>	<b>477</b>	<b>11</b>
69421	OSLEALN3	21.04.2017 09:25:00	34,8	< 2	670	3,5	1030	34
69421	OSLEALN3	03.05.2017 10:10:00	32,1	< 2	780	4,1	980	49
69421	OSLEALN3	08.06.2017 13:30:00	22,2	25	650	4,5	1240	150
69421	OSLEALN3	05.07.2017 10:45:00	41,8	22	920	3	1210	59
69421	OSLEALN3	03.08.2017 10:25:00	36,9	< 2	830	3,3	1080	49
69421	OSLEALN3	04.09.2017 11:15:00	40,1	120	1170	3,4	1500	53
69421	OSLEALN3	04.10.2017 11:55:00	30	< 2	370	5,9	1000	33
69421	OSLEALN3	07.11.2017 11:45:00	22,8	< 2	630	5,5	940	80
69421	OSLEALN3	05.12.2017 13:15:00	32	63	670	3,5	1180	32
<i>Gj. snitt</i>			<b>33</b>	<b>58</b>	<b>743</b>	<b>4</b>	<b>1129</b>	<b>60</b>
69422	OSLEALN2	21.04.2017 10:00:00	40,5	< 2	980	4	1420	48
69422	OSLEALN2	03.05.2017 09:40:00	34,9	< 2	920	4,2	1200	76
69422	OSLEALN2	08.06.2017 13:00:00	33,3	120	920	4,3	1500	50
69422	OSLEALN2	05.07.2017 10:15:00	39,5	760	710	10,3	2300	170
69422	OSLEALN2	03.08.2017 09:50:00	35,1	160	830	4	1420	81
69422	OSLEALN2	04.09.2017 10:40:00	37,9	7	990	3,3	1150	43

**Vedlegg 5.2**

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69422	OSLEALN2	04.10.2017 11:25:00	32,2	< 2	530	5,8	1200	43
69422	OSLEALN2	07.11.2017 11:10:00	25	38	660	5,4	1100	31
69422	OSLEALN2	05.12.2017 12:20:00	33,9	210	750	3,5	1420	35
<i>Gj. snitt</i>			<b>35</b>	<b>216</b>	<b>810</b>	<b>5</b>	<b>1412</b>	<b>64</b>
69423	BUSESNA3	25.04.2017 15:45:00	2,03	11	89	1,7	185	3
69423	BUSESNA3	09.05.2017 10:15:00	2,09	6	110	1,9	175	2
69423	BUSESNA3	06.06.2017 13:40:00	2,13	< 2	44	3,5	205	6
69423	BUSESNA3	04.07.2017 11:50:00	2,09	3	38	3,7	200	10
69423	BUSESNA3	07.08.2017 12:15:00	2,13	12	44	3,1	170	9
69423	BUSESNA3	04.09.2017 10:45:00	2,19	7	50	3,4	200	5
69423	BUSESNA3	03.10.2017 10:40:00	2,23	< 2	71	3,4	170	5
69423	BUSESNA3	06.11.2017 11:00:00	2,14	5	78	3,4	215	6
69423	BUSESNA3	04.12.2017 11:45:00	2,2	< 2	98	2,7	220	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>2</b>	<b>7</b>	<b>69</b>	<b>3</b>	<b>193</b>	<b>6</b>
69424	BUSESNA2	25.04.2017 17:45:00	2,06	6	100	1,8	185	4
69424	BUSESNA2	09.05.2017 11:00:00	2,09	5	120	2	180	3
69424	BUSESNA2	06.06.2017 14:20:00	2,16	< 2	53	3,5	200	7
69424	BUSESNA2	04.07.2017 12:30:00	2,08	< 2	43	3,6	185	10

**Vedlegg 5.2**

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69424	BUSESNA2	07.08.2017 13:00:00	2,18	11	42	3,4	175	6
69424	BUSESNA2	04.09.2017 11:40:00	2,22	7	55	3,3	195	4
69424	BUSESNA2	03.10.2017 11:20:00	2,28	< 2	79	3,8	160	7
69424	BUSESNA2	06.11.2017 11:45:00	2,22	7	95	3,7	240	5
69424	BUSESNA2	04.12.2017 12:40:00	2,23	< 2	100	2,7	220	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>2</b>	<b>7</b>	<b>76</b>	<b>3</b>	<b>193</b>	<b>6</b>
69425	BUSESNA1	09.05.2017 11:45:00	2,1	6	88	2	175	2
69425	BUSESNA1	06.06.2017 00:00:00	2,17	10	46	3,7	200	6
69425	BUSESNA1	04.07.2017 13:00:00	2,11	2	46	3,5	190	10
69425	BUSESNA1	07.08.2017 13:30:00	2,18	11	46	3,3	180	5
69425	BUSESNA1	04.09.2017 12:15:00	2,25	7	56	3,3	195	4
69425	BUSESNA1	03.10.2017 11:50:00	2,32	2	83	3,8	150	8
69425	BUSESNA1	06.11.2017 12:25:00	2,25	6	100	3,8	240	5
69425	BUSESNA1	04.12.2017 13:15:00	2,25	< 2	100	2,7	210	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>2</b>	<b>6</b>	<b>71</b>	<b>3</b>	<b>193</b>	<b>6</b>
69426	BUSERAN3	25.04.2017 11:30:00	7,07	23	360	3,8	545	5
69426	BUSERAN3	09.05.2017 13:15:00	6,88	16	350	4	535	7
69426	BUSERAN3	06.06.2017 09:45:00	6,41	7	320	3,8	480	3

**Vedlegg 5.2**

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69426	BUSERAN3	04.07.2017 09:00:00	6,68	3	280	4,1	450	8
69426	BUSERAN3	07.08.2017 08:50:00	6,35	18	270	3,8	445	4
69426	BUSERAN3	04.09.2017 08:15:00	6,38	11	290	4	465	3
69426	BUSERAN3	03.10.2017 08:00:00	6,47	< 2	360	3,7	460	5
69426	BUSERAN3	06.11.2017 09:40:00	7,07	12	300	3,9	475	4
69426	BUSERAN3	04.12.2017 09:00:00	6,75	7	310	3,9	505	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>7</b>	<b>12</b>	<b>316</b>	<b>4</b>	<b>484</b>	<b>5</b>
69427	BUSERAN2	25.04.2017 12:15:00	7,05	31	360	3,9	535	4
69427	BUSERAN2	09.05.2017 14:45:00	7,22	19	350	3,9	540	4
69427	BUSERAN2	06.06.2017 10:40:00	6,45	< 2	310	3,9	485	3
69427	BUSERAN2	04.07.2017 09:40:00	6,79	< 2	280	4	450	9
69427	BUSERAN2	07.08.2017 09:40:00	6,51	18	280	3,8	430	4
69427	BUSERAN2	04.09.2017 09:00:00	6,41	8	290	4,1	450	5
69427	BUSERAN2	03.10.2017 08:40:00	6,45	< 2	360	3,7	440	7
69427	BUSERAN2	06.11.2017 09:20:00	7,17	10	310	4	480	3
69427	BUSERAN2	04.12.2017 09:45:00	6,72	5	310	3,9	505	5
<i>Gj. snitt</i>			<b>7</b>	<b>15</b>	<b>317</b>	<b>4</b>	<b>479</b>	<b>5</b>
69428	BUSERAN1	25.04.2017 13:15:00	7,89	17	370	3,9	545	3

## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69428	BUSERAN1	09.05.2017 15:30:00	8,17	20	370	4	565	7
69428	BUSERAN1	06.06.2017 11:10:00	6,66	10	320	3,9	500	4
69428	BUSERAN1	04.07.2017 10:10:00	7,08	< 2	290	3,9	450	5
69428	BUSERAN1	07.08.2017 10:10:00	7,04	26	290	4	470	2
69428	BUSERAN1	04.09.2017 09:35:00	6,65	7	290	4	460	4
69428	BUSERAN1	03.10.2017 09:15:00	6,93	2	350	3,8	440	2
69428	BUSERAN1	06.11.2017 09:55:00	7,57	11	330	4,1	515	7
69428	BUSERAN1	04.12.2017 10:15:00	7,06	6	320	3,9	505	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>7</b>	<b>12</b>	<b>326</b>	<b>4</b>	<b>494</b>	<b>4</b>
69429	BUSEDRA3	26.04.2017 17:00:00	3,66	9	250	3	350	4
69429	BUSEDRA3	02.05.2017 11:00:00	3,74	9	320	3,5	415	3
69429	BUSEDRA3	06.06.2017 19:30:00	3,43	11	170	3,7	345	5
69429	BUSEDRA3	04.07.2017 14:30:00	3,81	19	160	3,5	340	5
69429	BUSEDRA3	07.08.2017 14:30:00	3,22	14	130	3,7	270	5
69429	BUSEDRA3	04.09.2017 12:25:00	3,65	10	160	3,7	320	4
69429	BUSEDRA3	03.10.2017 13:15:00	3,27	3	170	5,1	290	7
69429	BUSEDRA3	06.11.2017 13:45:00	3,69	4	220	4,4	395	8
69429	BUSEDRA3	05.12.2017 13:50:00	3,65	< 2	200	3,2	325	4

**Vedlegg 5.2**

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
<i>Gj. snitt</i>			<b>4</b>	<b>10</b>	<b>198</b>	<b>4</b>	<b>339</b>	<b>5</b>
69431	TELENUM3	02.05.2017 09:30:00	2,6	55	120	4,2	285	4
69431	TELENUM3	08.05.2017 09:45:00	2,06	33	57	5,2	240	4
69431	TELENUM3	06.06.2017 10:30:00	2,07	35	38	3,7	225	6
69431	TELENUM3	03.07.2017 08:00:00	2,33	27	44	3,2	190	6
69431	TELENUM3	07.08.2017 08:30:00	2,21	20	20	4,1	175	2
69431	TELENUM3	05.09.2017 12:15:00	2,36	45	38	3,2	215	4
69431	TELENUM3	02.10.2017 10:00:00	2,35	21	73	5,5	240	16
69431	TELENUM3	06.11.2017 10:30:00	2,2	26	76	5,6	265	5
69431	TELENUM3	04.12.2017 10:45:00	2,72	38	69	3,2	240	6
<i>Gj. snitt</i>			<b>2</b>	<b>33</b>	<b>59</b>	<b>4</b>	<b>231</b>	<b>6</b>
69432	VESENUM2	02.05.2017 10:00:00	3,58	31	260	4,1	390	5
69432	VESENUM2	08.05.2017 10:45:00	2,78	39	89	5,3	290	5
69432	VESENUM2	06.06.2017 11:45:00	2,32	43	53	3,8	255	7
69432	VESENUM2	03.07.2017 09:00:00	2,48	18	54	3,2	215	5
69432	VESENUM2	07.08.2017 09:45:00	2,46	35	37	3,4	185	6
69432	VESENUM2	05.09.2017 13:30:00	2,47	29	49	3,2	210	4
69432	VESENUM2	02.10.2017 11:15:00	2,86	8	210	5,9	370	38



## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69432	VESENUM2	06.11.2017 11:45:00	2,77	45	120	5	335	7
69432	VESENUM2	04.12.2017 12:00:00	2,74	46	84	3,1	250	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>3</b>	<b>33</b>	<b>106</b>	<b>4</b>	<b>278</b>	<b>9</b>
69433	VAGEOTR3	25.04.2017 14:42:00	0,764	5	79	1,8	160	2
69433	VAGEOTR3	08.05.2017 12:15:00	0,833	5	64	2	147	1
69433	VAGEOTR3	12.06.2017 11:15:00	0,736	< 2	64	3,4	165	6
69433	VAGEOTR3	03.07.2017 09:45:00	0,716	< 2	46	2,4	155	4
69433	VAGEOTR3	07.08.2017 12:15:00	0,742	5	49	3,6	195	5
69433	VAGEOTR3	11.09.2017 09:09:00	0,78	9	49	5	240	8
69433	VAGEOTR3	09.10.2017 13:31:00	0,7	11	57	4,1	190	2
69433	VAGEOTR3	06.11.2017 10:05:00	0,692	17	62	4	260	4
69433	VAGEOTR3	06.12.2017 08:45:00	0,715	17	69	2,9	310	5
<i>Gj. snitt</i>			<b>1</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>202</b>	<b>4</b>
69434	AAGEOTR2	25.04.2017 13:50:00	0,731	5	78	1,8	150	2
69434	AAGEOTR2	08.05.2017 13:15:00	0,7	21	88	2	195	2
69434	AAGEOTR2	12.06.2017 10:10:00	0,694	< 2	66	3,3	195	3
69434	AAGEOTR2	03.07.2017 10:40:00	0,632	< 2	45	2,4	375	4
69434	AAGEOTR2	07.08.2017 13:30:00	0,643	10	49	3,6	190	5

## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69434	AAGEOTR2	11.09.2017 10:00:00	0,68	10	40	4,5	220	7
69434	AAGEOTR2	09.10.2017 14:10:00	0,643	12	50	3,9	200	3
69434	AAGEOTR2	06.11.2017 08:45:00	0,648	17	54	3,7	230	3
69434	AAGEOTR2	06.12.2017 09:58:00	0,67	15	62	2,7	185	3
<i>Gj. snitt</i>			<b>1</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>3</b>	<b>216</b>	<b>4</b>
69435	TROEMÅL3	24.04.2017 12:00:00	12,9	< 2	75	1	124	2
69435	TROEMÅL3	07.05.2017 19:00:00	11,1	< 2	82	2,5	175	3
69435	TROEMÅL3	12.06.2017 18:20:00	6,09	< 2	29	1,7	124	17
69435	TROEMÅL3	03.07.2017 18:30:00	5,86	< 2	18	0,98	72	5
69435	TROEMÅL3	06.08.2017 17:30:00	7,1	< 2	14	0,94	58	3
69435	TROEMÅL3	11.09.2017 12:00:00	9,59	< 2	17	0,9	73	4
69435	TROEMÅL3	02.10.2017 18:45:00	9,97	< 2	27	0,94	44	3
69435	TROEMÅL3	05.11.2017 15:00:00	10,1	4	44	1	100	2
69435	TROEMÅL3	04.12.2017 11:00:00	11,6	13	63	0,72	129	2
<i>Gj. snitt</i>			<b>9</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>5</b>
69436	TROEMÅL1	24.04.2017 14:00:00	14,2	23	82	1,6	195	6
69436	TROEMÅL1	08.05.2017 10:00:00	10,6	6	110	2,5	220	9
69436	TROEMÅL1	12.06.2017 20:15:00	6,68	< 2	27	1,7	121	36

## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69436	TROEMÅL1	03.07.2017 20:30:00	6,89	< 2	21	0,9	75	11
69436	TROEMÅL1	06.08.2017 19:30:00	8,91	< 2	19	0,9	69	5
69436	TROEMÅL1	11.09.2017 15:05:00	10,1	< 2	23	0,88	108	6
69436	TROEMÅL1	02.10.2017 17:30:00	9,59	< 2	37	0,89	55	11
69436	TROEMÅL1	05.11.2017 13:00:00	8,64	8	51	1,9	205	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>9</b>	<b>12</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>131</b>	<b>11</b>
69437	TROEREI3	25.04.2017 14:30:00	9,52	52	110	1,1	300	2
69437	TROEREI3	09.05.2017 08:30:00	8,8	9	94	1,3	190	9
69437	TROEREI3	07.06.2017 09:25:00	3,49	< 2	17	5,3	270	22
69437	TROEREI3	04.07.2017 13:15:00	2,27	< 2	7	1,5	76	3
69437	TROEREI3	15.08.2017 08:30:00	4,57	< 2	10	2	114	4
69437	TROEREI3	07.09.2017 09:00:00	5,19	< 2	8	1,6	79	3
69437	TROEREI3	06.10.2017 08:45:00	5,22	< 2	14	1,4	56	2
69437	TROEREI3	07.11.2017 09:30:00	6,41	3	56	1,1	118	2
69437	TROEREI3	06.12.2017 09:30:00	7,31	3	77	0,99	137	2
<i>Gj. snitt</i>			<b>6</b>	<b>17</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>149</b>	<b>5</b>
69438	TROEREI2	25.04.2017 15:15:00	9,41	82	120	1,2	380	2
69438	TROEREI2	09.05.2017 09:00:00	8,47	< 2	110	1,2	160	1

## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69438	TROEREI2	07.06.2017 10:00:00	3,77	< 2	27	4,9	270	19
69438	TROEREI2	04.07.2017 13:45:00	2,55	< 2	8	1,6	79	4
69438	TROEREI2	15.08.2017 08:50:00	4,81	< 2	16	1,9	101	3
69438	TROEREI2	07.09.2017 09:30:00	5,41	< 2	15	1,5	91	4
69438	TROEREI2	06.10.2017 09:20:00	5,49	< 2	21	1,3	80	3
69438	TROEREI2	07.11.2017 10:00:00	6,6	3	68	1,1	131	< 1
69438	TROEREI2	06.12.2017 10:00:00	7,39	11	92	0,97	185	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>6</b>	<b>32</b>	<b>53</b>	<b>2</b>	<b>164</b>	<b>5</b>
69439	TROEREI1	25.04.2017 16:00:00	8,68	4	130	0,78	190	2
69439	TROEREI1	09.05.2017 09:30:00	8,14	20	130	1,2	240	1
69439	TROEREI1	07.06.2017 10:40:00	3,96	< 2	32	4,6	235	15
69439	TROEREI1	04.07.2017 14:00:00	2,59	< 2	12	1,4	78	4
69439	TROEREI1	15.08.2017 09:30:00	4,76	< 2	22	1,7	107	6
69439	TROEREI1	07.09.2017 10:40:00	5,33	< 2	22	1,4	85	2
69439	TROEREI1	06.10.2017 09:45:00	5,48	< 2	26	1,2	81	3
69439	TROEREI1	07.11.2017 10:40:00	6,5	3	72	1	137	2
69439	TROEREI1	06.12.2017 10:45:00	7,21	< 2	99	0,83	150	2
<i>Gj. snitt</i>			<b>6</b>	<b>9</b>	<b>61</b>	<b>2</b>	<b>145</b>	<b>4</b>

**Vedlegg 5.2**

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69440	FINEALT3	02.05.2017 00:00:00	11,2	< 2	62	3,3	170	3
69440	FINEALT3	07.05.2017 16:55:00	11,8	2	38	3,2	150	3
69440	FINEALT3	06.06.2017 10:15:00	7,78	< 2	36	5,4	205	7
69440	FINEALT3	09.07.2017 19:00:00	5,3	< 2	7	3,5	146	6
69440	FINEALT3	14.08.2017 09:50:00	6,42	< 2	27	4,6	185	5
69440	FINEALT3	03.09.2017 17:20:00	6,63	< 2	24	4,2	170	6
69440	FINEALT3	01.10.2017 18:45:00	6,64	< 2	13	3,7	140	3
69440	FINEALT3	30.10.2017 10:15:00	7,14	16	19	3,7	160	5
69440	FINEALT3	05.12.2017 09:10:00	7,38	< 2	25	3,4	170	8
69441	FINEALT1	02.05.2017 00:00:00	11	3	71	3,1	170	5
69441	FINEALT1	07.05.2017 15:40:00	11,4	< 2	88	3,4	225	8
<i>Gj. snitt</i>			<b>8</b>	<b>7</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>172</b>	<b>5</b>
69442	FINETAN2	24.04.2017 11:30:00	6,97	6	94	1,8	175	2
69442	FINETAN2	07.05.2017 15:20:00	6,78	8	69	1,8	145	2
69442	FINETAN2	11.06.2017 12:30:00	2,23	10	7	5,6	225	16
69442	FINETAN2	03.07.2017 07:40:00	2,3	6	3	2,7	117	6
69442	FINETAN2	07.08.2017 07:30:00	3,42	3	5	4,8	165	5
69442	FINETAN2	04.09.2017 19:00:00	3,41	3	6	4,4	155	6

## Vedlegg 5.2

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69442	FINETAN2	08.10.2017 13:00:00	3,99	2	11	2,8	110	5
69442	FINETAN2	07.11.2017 12:00:00	4,97	7	31	2,6	137	4
69442	FINETAN2	04.12.2017 10:00:00	5,38	5	44	2,3	160	6
<i>Gj. snitt</i>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>154</b>	<b>6</b>
69596	FINEALT2	06.06.2017 10:45:00	7,93	5	33	4,3	210	8
69596	FINEALT2	09.07.2017 19:30:00	4,99	< 2	8	3,5	144	7
69596	FINEALT2	14.08.2017 10:10:00	5,47	< 2	17	4,5	180	5
69596	FINEALT2	03.09.2017 17:35:00	6,18	< 2	15	4,3	170	6
69596	FINEALT2	01.10.2017 19:05:00	6,78	2	22	3,8	150	3
69596	FINEALT2	30.10.2017 10:35:00	7,46	14	45	3,5	190	
69596	FINEALT2	05.12.2017 09:45:00	7,45	10	28	3,3	185	4
<i>Gj. snitt</i>			<b>7</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>176</b>	<b>6</b>
69597	FINETAN3	11.06.2017 13:00:00	2,09	8	< 2	6,1	225	12
69597	FINETAN3	03.07.2017 09:30:00	2,02	5	3	2,2	93	5
69597	FINETAN3	07.08.2017 08:00:00	3,41	< 2	5	4,6	134	2
69597	FINETAN3	04.09.2017 17:30:00	3,44	4	4	4,5	138	6
69597	FINETAN3	08.10.2017 11:30:00	4,15	< 2	< 2	2,8	120	
69597	FINETAN3	07.11.2017 10:00:00	5,63	110	42	2,8	355	5

**Vedlegg 5.2**

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

Stasjon Id Hovedrapport	St. kortnavn	Dato	Ca (mg/L)	NH4-N (µg/l)	NO3-N (µg/l)	TOC (mg/l)	TotN (µg/l)	TotP (µg/l)
69597	FINETAN3	04.12.2017 12:30:00	5,28	2	42	2,2	143	10
<i>Gj. snitt</i>			<b>4</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>173</b>	<b>7</b>

**Vedlegg 5.3**

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

StasjonsID Hovedrapport	Stasjons Id (RID-stasjoner)	Dato	TOTP (µg/l P)	TOTN (µg/l N)	NO3-N (µg/l N)	NH4-N (µg/l N)	TOC (mg/L)	Ca (mg/L)
29617	ØSTEGLO	22.01.2017	13	580	410	29	3,4	5,85
29617	ØSTEGLO	14.02.2017	5	520	350	28	3	5,71
29617	ØSTEGLO	06.03.2017	16	715	520	6	3,7	5,93
29617	ØSTEGLO	05.04.2017	20	750	510	13	3,9	6,38
29617	ØSTEGLO	04.05.2017	11	590	450	13	4,7	5,52
29617	ØSTEGLO	10.05.2017	16	575	360	10	4,4	5,56
29617	ØSTEGLO	21.05.2017	14	610	350	<2	5,3	5,21
29617	ØSTEGLO	06.06.2017	12	400	220	7	3,3	4,76
29617	ØSTEGLO	12.06.2017	10	490	300	3	3,7	5,06
29617	ØSTEGLO	21.06.2017	6	480	270	16	3,5	5,19
29617	ØSTEGLO	03.07.2017	7	390	220	3	2,8	5,45
29617	ØSTEGLO	07.08.2017	14	455	240	16	2,6	5,4
29617	ØSTEGLO	03.09.2017	9	400	200	11	5,2	4,82
29617	ØSTEGLO	02.10.2017	14	590	460	<2	4,9	5,22
29617	ØSTEGLO	06.11.2017	18	550	340	<2	5,1	5,53
29617	ØSTEGLO	04.12.2017	20	680	370	<2	6	5,25
<i>Gjennomsnitt</i>			<b>13</b>	<b>548</b>	<b>348</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
36225	OSLEALN	20.01.2017	71	1800	850	220	4,4	35,9
36225	OSLEALN	07.02.2017	76	1700	770	270	4,3	38
36225	OSLEALN	03.03.2017	64	1600	920	53	5,7	34,9
36225	OSLEALN	05.04.2017	58	1320	760	100	4,7	29,7
36225	OSLEALN	02.05.2017	60	1380	1130	<2	4,4	35,8
36225	OSLEALN	08.06.2017	34	1500	1050	28	4	32,5

## Vedlegg 5.3

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

StasjonsID Hovedrapport	Stasjons Id (RID-stasjoner)	Dato	TOTP (µg/l P)	TOTN (µg/l N)	NO3-N (µg/l N)	NH4-N (µg/l N)	TOC (mg/L)	Ca (mg/L)
36225	OSLEALN	05.07.2017	150	2000	1160	280	5,3	42,8
36225	OSLEALN	03.08.2017	94	1900	1300	28	4,3	35,9
36225	OSLEALN	04.09.2017	100	2100	1400	180	3,8	39,4
36225	OSLEALN	04.10.2017	78	1300	390	<2	5	15,1
36225	OSLEALN	07.11.2017	49	1100	750	37	5,6	26,3
36225	OSLEALN	05.12.2017	59	1600	960	250	3,5	33,9
<i>Gjennomsnitt</i>			<b>74</b>	<b>1608</b>	<b>953</b>	<b>145</b>	<b>5</b>	<b>33</b>
29612	BUSEDRA	23.01.2017	4	340	220	8	2,9	4
29612	BUSEDRA	07.02.2017	4	345	210	15	2,8	3,78
29612	BUSEDRA	07.03.2017	4	350	220	2	2,4	3,84
29612	BUSEDRA	04.04.2017	7	480	300	6	3,5	4,76
29612	BUSEDRA	03.05.2017	5	510	390	9	3,6	4,9
29612	BUSEDRA	16.05.2017	4	350	190	5	3,1	3,83
29612	BUSEDRA	23.05.2017	6	385	220	12	3,3	3,74
29612	BUSEDRA	06.06.2017	2	365	190	20	3,7	3,9
29612	BUSEDRA	19.06.2017	7	415	230	<2	4,2	4,01
29612	BUSEDRA	26.06.2017	8	375	190	14	3,7	3,97
29612	BUSEDRA	04.07.2017	6	360	170	20	3,7	3,99
29612	BUSEDRA	07.08.2017	2	310	130	20	3,5	3,39
29612	BUSEDRA	04.09.2017	5	340	170	18	3,7	3,84
29612	BUSEDRA	03.10.2017	11	400	310	<2	5,4	4,75
29612	BUSEDRA	06.11.2017	8	500	310	10	4,8	4,73
29612	BUSEDRA	05.12.2017	25	370	220	7	3,2	4,03
<i>Gjennomsnitt</i>			<b>7</b>	<b>387</b>	<b>229</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
29615	VEENUM	23.01.2017	6	350	200	39	2,8	3,32
29615	VEENUM	06.02.2017	7	280	140	33	2,4	2,82
29615	VEENUM	06.03.2017	34	570	340	39	3,2	3,71
29615	VEENUM	03.04.2017	15	450	220	23	5,1	3,33
29615	VEENUM	02.05.2017	14	785	670	59	4,6	3,73
29615	VEENUM	06.06.2017	6	290	120	30	3,8	2,65



## Vedlegg 5.3

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

StasjonsID Hovedrapport	Stasjons Id (RID-stasjoner)	Dato	TOTP (µg/l P)	TOTN (µg/l N)	NO3-N (µg/l N)	NH4-N (µg/l N)	TOC (mg/L)	Ca (mg/L)
29615	VEENUM	03.07.2017	6	255	89	12	3,5	2,64
29615	VEENUM	07.08.2017	7	350	87	27	3,2	2,85
29615	VEENUM	05.09.2017	5	255	92	37	3,2	2,7
29615	VEENUM	02.10.2017	76	580	320	<2	7,2	2,91
29615	VEENUM	06.11.2017	12	490	240	41	5,9	3,18
29615	VEENUM	04.12.2017	10	425	210	42	3,6	3,22
<i>Gjennomsnitt</i>			<b>17</b>	<b>423</b>	<b>227</b>	<b>35</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
29848	TROEMÅL	30.01.2017	6	165	87	3	1,7	12,5
29848	TROEMÅL	13.02.2017	2	165	92	5	1,2	14
29848	TROEMÅL	05.03.2017	2	170	95	<2	1,1	14,3
29848	TROEMÅL	04.04.2017	2	150	82	<2	1,1	14,2
29848	TROEMÅL	07.05.2017	5	235	120	<2	2,8	12,2
29848	TROEMÅL	12.06.2017	27	136	30	<2	1,6	7,33
29848	TROEMÅL	03.07.2017	8	75	20	<2	1	7,3
29848	TROEMÅL	06.08.2017	1	69	19	<2	0,93	8,94
29848	TROEMÅL	11.09.2017	4	91	21	<2	0,93	11,4
29848	TROEMÅL	02.10.2017	2	39	35	<2	0,83	11,5
29848	TROEMÅL	05.11.2017	3	140	56	4	1,2	11,9
29848	TROEMÅL	04.12.2017	2	134	75	8	0,79	12,8
<i>Gjennomsnitt</i>			<b>5</b>	<b>131</b>	<b>61</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>12</b>
29779	FINEALT	23.01.2017	5	205	87	<2	3,5	9,3
29779	FINEALT	06.02.2017	5	195	84	<2	3,4	9,75
29779	FINEALT	06.03.2017	5	215	94	<2	3,2	10,3
29779	FINEALT	03.04.2017	4	170	53	<2	3,3	9,99
29779	FINEALT	07.05.2017	5	265	110	23	2,9	12,9
29779	FINEALT	06.06.2017	8	235	82	<2	3,7	9,57
29779	FINEALT	09.07.2017	8	175	47	<2	3,2	7,19
29779	FINEALT	14.08.2017	8	200	50	<2	3,7	7,14
29779	FINEALT	03.09.2017	8	190	14	<2	3,5	8,48
29779	FINEALT	01.10.2017	5	170	27	<2	3,4	7,61

## Vedlegg 5.3

Vannkjemi for vanntypifisering og eutrofi. All data fra M-1168 (2018).

StasjonsID Hovedrapport	Stasjons Id (RID-stasjoner)	Dato	TOTP (µg/l P)	TOTN (µg/l N)	NO3-N (µg/l N)	NH4-N (µg/l N)	TOC (mg/L)	Ca (mg/L)
29779	FINEALT	30.10.2017	10	230	53	30	3,3	8,49
29779	FINEALT	05.12.2017	6	190	74	<2	3	8,79
<i>Gjennomsnitt</i>			<b>6</b>	<b>203</b>	<b>65</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
29820	FINETAN	23.01.2017	9	180	84	5	2,2	6,37
29820	FINETAN	05.02.2017	6	180	89	2	2	6,53
29820	FINETAN	05.03.2017	7	510	100	120	2,1	7,12
29820	FINETAN	03.04.2017	16	305	<2	<2	1,8	7,22
29820	FINETAN	07.05.2017	2	340	59	110	1,9	6,58
29820	FINETAN	11.06.2017	18	225	5	<2	5,7	2,17
29820	FINETAN	03.07.2017	8	142	<2	7	3,1	2,62
29820	FINETAN	07.08.2017	5	165	10	<2	4,6	3,63
29820	FINETAN	04.09.2017	9	160	<2	4	4,5	3,73
29820	FINETAN	08.10.2017	6	140	14	<2	3	4,08
29820	FINETAN	07.11.2017	10	230	50	8	2,6	4,95
29820	FINETAN	04.12.2017	5	195	54	18	2,4	5,44
<i>Gjennomsnitt</i>			<b>8</b>	<b>231</b>	<b>52</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

## Vedlegg 5.4.

Konsentrasjoner (n=4) og standardavvik av metaller i utvalgte «RID-HOVEDELVER». Data fra M-1168 (2018). Konsentrasjoner i µg/L, med unntak av Hg som er oppgitt i ng/L.

Rapport kode	AVG As	STDDEV As	AVG Cu	STDDEV Cu	AVG Zn	STDDEV Zn	AVG Cr	STDDEV Cr
18. OTR1	0,12	0,04	0,44	0,14	2,80	0,36	0,08	0,02
37. NAU1	0,04	0,02	0,22	0,12	1,07	0,39	0,06	0,03
41.MÅL2	0,04	0,01	0,45	0,14	0,30	0,14	0,11	0,05
46. ALT1	0,12	0,02	0,45	0,09	0,17	0,04	0,19	0,02
49.TAN1	0,06	0,01	0,43	0,18	1,92	1,80	0,30	0,06
Rapport kode	AVG Pb	STDDEV Pb	AVG Cd	STDDEV Cd	AVG Ni	STDDEV Ni	AVG Hg	STDDEV Hg
18. OTR1	0,25	0,15	0,01	0,003	0,39	0,18	1,25	0,50
37. NAU1	0,10	0,10	0,01	0,0009	0,11	0,05	1,50	1,00

<b>41.MÅL2</b>	0,03	0,01	0,003	0,0005	0,38	0,08	1,00	NA
<b>46. ALT1</b>	0,01	0,00	0,003	NA	0,23	0,05	1,25	0,50
<b>49.TAN1</b>	0,03	0,04	0,004	0,0023	0,37	0,13	1,00	NA

**Vedlegg 5.5.**

Konsentrasjoner (n=4) og standardavvik av metaller i utvalgte «RID-HOVEDELVER». Data fra M-1168 (2018).

	As	Zn	Cr	Cu	Hg	Hg-filt	Ni	Ni-filt	Pb	Pb-filt	Cd	Cd-filt
Stasjon id.	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	ng/l	ng/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>BUSEDRA1 (Gj.snitt)</b>	0,15	2,03	0,14	0,69	2	2,67	0,46	0,42	0,10	0,03	0,008	0,007
Stedv	0,05	0,73	0,04	0,17			0,04	0,03	0,07	0,02	0,002	0,002
<b>VESENUM1 (Gj.snitt)</b>	0,18	3,33	0,18	0,66	<1	<1	0,41	0,32	0,28	0,08	0,013	0,011
Stedv	0,10	2,46	0,17	0,37			0,20	0,08	0,33	0,05	0,009	0,007
<b>ØSTEGLO1 (Gj.snitt)</b>	0,15	1,74	0,19	1,24	<1	<1	0,64	0,52	0,14	0,05	0,008	0,006
Stedv	0,03	0,71	0,08	0,19			0,16	0,09	0,07	0,03	0,003	0,001
<b>OSLEALN1 (Gj.snitt)</b>	0,48	24,70	1,16	6,00	2,5	2,50	1,62	0,63	1,90	0,08	0,075	0,016
Stedv	0,28	32,71	1,85	6,95			1,81	0,05	3,24	0,07	0,098	0,004

**Vedlegg 5.6**

Konsentrasjoner av organiske miljøgifter i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedalslågen. All data er hentet fra M-1166 (2018), Miljøgifterapporten i Elveovervåkingsprogrammet.

Stoff	ALN1 (ng/L)	DRA1 (ng/L)	GLO1 (ng/L)	NU1 (ng/L)	AA-EQS ng/L (ug/l for metaller)
Naftalen	6.0 (3)	2.5 (1.7)	2.7 (2.1)	2.5 (1.6)	2000
Acenaftylen	1.8 (0.7)	<0.5	<0.5	<5	1280
Acenaften	6.0 (5)	0.71 (0.5)	0.49 (0.37)	0.9 (0.9)	3800
Fluoren	3.7 (2.4)	0.25 (0.15)	0.18 (0.13)	0.45 (0.4)	1500
Fenantren	12 (15)	<1.5	<1.5	<1.5	500
Antracen	5.2 (9)	<0.2	<0.2	0.15 (0.1)	100
Fluoranten	22 (35)	0.72 (0.4)	0.57 (0.23)	0.74 (0.4)	6.3
Pyren	28 (45)	<0.5	<5	0.8 (0.6)	23

## Vedlegg 5.6

Konsentrasjoner av organiske miljøgifter i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedalslågen. All data er hentet fra M-1166 (2018), Miljøgifterapporten i Elveovervåkingsprogrammet.

Stoff	ALN1 (ng/L)	DRA1 (ng/L)	GLO1 (ng/L)	NU1 (ng/L)	AA-EQS ng/L (ug/l for metaller)
Benz[a]antracen	9.1 (17)	0.19 (0.14)	0.18	0.13 (0.12)	12
Krysen	9.3 (16)	0.26 (0.18)	0.15 (0.1)	0.23 (0.16)	70
Benzo[b,j]fluoranten	13 (23)	0.34 (0.28)	0.16 (0.1)	0.38 (0.3)	B(a)P er markør
Benzo[k]fluoranthene	4.3 (7)	0.13 (0.07)	<0.2	0.18 (0.09)	B(a)P er markør
Benzo[a]pyrene	7.3 (13)	0.12 (0.08)	<0.15	0.12 (0.11)	0.17
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	5.8 (10)	0.12 (0.08)	<0.18	0.17 (0.15)	B(a)P er markør
Dibenzo[ac/ah]anthracene	1.4 (2.5)	<0.15	<0.15	0.13 (0.12)	0,6
Benzo[ghi]perylen	9.0 (16)	0.13 (0.1)	0.093 (0.03)	0.21 (0.2)	B(a)P er markør
Pentaklorobenzene	<0.7	<0.2	<0.2	<0.2	7
Heksaklorobenzene	0.29 (0.17)	<0.25	<0.2	<0.2	Maks. Verdi 50
γ-HCH	<2	<1	<1	<1	20
PCB28/31	<1	<1	<1	<1	
PCB52	<1	<1	<1	<1	
PCB101	<1	<1	<1	<1	
PCB118	<1	<1	<1	<1	
PCB153	<1	<<1	<1	<1	
PCB138	<1	<1	<1	<1	
PCB180	<1	<1	<1	<1	
Σ <sub>7</sub> PCBs	<7	<7	<7	<7	0.0024
p,p'-DDE	<2	<2	<2	<2	
p,p'-DDD	<4	<4	<4	<4	
p,p'-DDT	<7	<7	<7	<7	10
Σ <sub>3</sub> DDTs	<13	<13	<13	<13	25
PBDE28	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	
PBDE47	0.05 (0.06)	<0.03	<0.03	<0.03	
PBDE100	0.02 (0.01)	<0.03	<0.03	<0.03	
PBDE99	0.18 (0.1)	<0.28	<0.28	<0.28	
PBDE154	<0.03	<0.03	<0.025	<0.025	

## Vedlegg 5.6

Konsentrasjoner av organiske miljøgifter i Alna, Drammenselva, Glomma og Numedalslågen. All data er hentet fra M-1166 (2018), Miljøgifterapporten i Elveovervåkingsprogrammet.

Stoff	ALN1 (ng/L)	DRA1 (ng/L)	GLO1 (ng/L)	NU1 (ng/L)	AA-EQS ng/L (ug/l for metaller)
PBDE153	0.02 (0.01)	<0.04	<0.035	<0.035	
Σ <sub>5</sub> PBDEs	0.32	<0.46	<0.46	<0.46	140
α-HBCDD	0.82 (1.2)	<0.5	<0.5	<0.5	
β-HBCDD	0.58 (0.7)	<0.5	<0.5	<0.5	
γ-HBCDD	0.31(0.12)	<0.5	<0.5	<0.5	
Σ <sub>3</sub> HBCDD	1.71	<1.5	<1.5	<1.5	1.6
SCCP	53 (98)	<26	<26	<26	400
MCCP	50 (65)	37 (37)	<28	<28	50
Nonylphenol	<2	<3	<1.3	<3	300
Oktylfenol	<7	<8	<5	<10	100
4-tert-oktylfenol	1212 (122)	<1037	<1037	<1037	100
Klorfenvinfos	<2	<2	<2	<2	100
Cybutryne	<0.3	<2	<0.3	<0.3	2.5
DEHP	320 (410)	<187	<190	<190	1300
Sum TCEP	< 0,1	Ikke ana.	Ikke ana.	Ikke ana.	6500
PFOA	2,2	Ikke ana.	Ikke ana.	Ikke ana.	9,1
PFOS	3,4	Ikke ana.	Ikke ana.	Ikke ana.	0,65

**Vedlegg 6 Absoluttverdier, nEQR og tilstandsklasse for indeksene PIT og AIP for begroingsalger, beregnet for 51 stasjoner i 2017.** Stasjoner merket grå for AIP er moderat kalkrike og benyttes ikke i den samlede vurderingen. Stasjoner merket NA er ikke relevante grunnet for få indikatorarter for en sikker klassifisering.

Fylke	Stasjon Kortnavn	PIT			AIP		
		PIT	nEQR	Tilstandsklasse	AIP	nEQR	Tilstandsklasse
Østfold	01. GLO1	9,24	0,81	Svært god	7	0,74	God
	02. GLO2	9,19	0,81	Svært god	6,97	0,69	God
	03. GLO3	6,73	0,9	Svært god	6,96	0,68	God
Oslo	04. ALN1	32,05	0,39	Dårlig	7,24	1	Svært god
	05. ALN2	33,09	0,37	Dårlig	7,18	NA	NA
	06. ALN3	31,27	0,4	Dårlig	7,22	1	Svært god
Buskerud	07. SNA1	7,86	0,86	Svært god	6,66	0,68	God
	08. SNA2	8,29	0,84	Svært god	6,93	0,98	Svært god
	09. SNA3	5,14	0,96	Svært god	6,35	0,33	Dårlig
	10. RAN1	8,36	0,84	Svært god	6,87	0,52	Moderat
	11. RAN2	6,01	0,93	Svært god	6,81	0,42	Moderat
	12. RAN3	6,45	0,91	Svært god	6,98	0,7	God
	13. DRA1	6,94	0,89	Svært god	7,04	0,8	God
	14. DRA2	6,75	0,9	Svært god	6,81	0,85	Svært god
	15. DRA3	8,6	0,83	Svært god	6,78	0,81	Svært god
Vestfold	16. NUM3	5,93	0,93	Svært god	6,72	0,74	God
	17. NUM1	8,67	0,83	Svært god	6,81	0,85	Svært god
	18. NUM2	5,54	0,94	Svært god	6,74	0,77	God
Aust-Agder	19. STO1	6,25	0,92	Svært god	6,78	0,81	Svært god
	20. STO2	5,32	0,95	Svært god	6,74	0,77	God
	21. STO3	5,82	0,93	Svært god	6,77	0,8	God
	22. NID1	5,01	0,85	Svært god	6,13	1	Svært god
	23. NID2	5,03	0,96	Svært god	6,02	0,16	Svært dårlig
	24. NID3	7,66	0,87	Svært god	6,59	0,6	Moderat
	25. TOV1	11,9	0,65	God	6,35	1	Svært god
	26. TOV2	5,17	0,82	Svært god	6,15	1	Svært god
Vest-Agder	27. TOV3	5,24	0,81	Svært god	6,13	1	Svært god
	28. OTR1	4,68	0,92	Svært god	6,01	0,92	Svært god
	29. OTR2	5,27	0,8	God	6,21	1	Svært god
	30. OTR3	4,88	0,88	Svært god	6,01	0,92	Svært god
	31. MAN1	4,89	0,88	Svært god	6,25	1	Svært god
	32. MAN2	5,17	0,82	Svært god	6,3	1	Svært god
Rogaland	33. MAN3	5,05	0,85	Svært god	6,23	1	Svært god
	34. SUL1	5,56	0,79	God	6,54	1	Svært god
	35. SUL2	5,48	0,8	God	6,56	0,98	Svært god
Sogn og Fjordane	36. SUL3	5,55	0,79	God	6,62	1	Svært god
	37. NAU1	6,14	0,78	God	6,79	1	Svært god
	38. NAU2	5,88	0,79	God	6,68	1	Svært god
Troms	39. NAU3	8,03	0,74	God	6,44	1	Svært god
	40. MÅL1	12,18	0,72	God	7,11	0,89	Svært god
	41. MÅL2	6,57	0,91	Svært god	6,89	0,55	Moderat
	42. MÅL3	6,13	0,92	Svært god	6,69	0,22	Dårlig
	43. REI1	7,28	0,88	Svært god	6,98	0,7	God
	44. REI2	5,69	0,94	Svært god	6,75	0,32	Dårlig
	45. REI3	6,47	0,91	Svært god	7,03	0,79	God
Finmark	46. ALT1	17,36	0,58	Moderat	7,07	0,84	Svært god
	47. ALT2	9,5	0,8	God	7,01	0,75	God
	48. ALT3	7,19	0,88	Svært god	7,02	0,77	God
	49. TAN1	6,36	0,91	Svært god	6,89	0,55	Moderat
	50. TAN2	6,16	0,92	Svært god	6,89	0,56	Moderat
	51. TAN3	6,13	0,92	Svært god	6,9	0,57	Moderat

Vedlegg 7 Artsliste og dekningsgrad for begroingsalger undersøkt på 51 stasjoner i 2017. 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 = observert. På grunn av mange arter og stasjoner er lista delt opp i to tabeller, og resten av stasjonene er presentert i Vedlegg 8.

Takson	Østfold			Oslo			Buskerud									Vestfold		Aust-Agder							
	01. GLO1	02. GLO2	03. GLO3	04. ALN1	05. ALN2	06. ALN3	07. SNA1	08. SNA2	09. SNA3	10. RAN1	11. RAN2	12. RAN3	13. DRA1	14. DRA2	15. DRA3	16. NUM3	17. NUM1	18. NUM2	19. STO1	20. STO2	21. STO3	22. NID1	23. NID2	24. NID3	
<b>Cyanobakterier</b>																									
Ammatoidea sp.																									xxx
Calothrix spp.										<1				x									x		
Chamaesiphon confervicola	x	xxx	xxx				xx	xxx						x											
Chamaesiphon incrustans	xxx	xxx				xxx																			
Chamaesiphon rostafinskii			xxx				xxx		xxx	x	xx	xx		xxx		x		x	xx			x			
Clastidium setigerum	x	xxx						xxx			xx	x	xxx		x	xx				xxx	xxx				
Coleodesmium sagarmathae		xxx	1				<1		1			20		5	<1	<1	1	5	10						
Cyanophanon mirabile	x	xxx					xxx		xxx					xxx		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx		
Dichothrix gypsophila			xx				xx										xxx								5
Dichothrix orsiniana									xxx		<1		xx		x		xxx	<1		xx		xx			xxx
Dichothrix spp.														x											
Geitlerinema acutissimum																	<1								
Geitlerinema splendidum		5																							<1
Hapalosiphon intricatus																								xxx	
Hapalosiphon pumilus																									5

Takson	Østfold			Oslo			Buskerud									Vestfold		Aust-Agder						
	01. GLO1	02. GLO2	03. GLO3	04. ALN1	05. ALN2	06. ALN3	07. SNA1	08. SNA2	09. SNA3	10. RAN1	11. RAN2	12. RAN3	13. DRA1	14. DRA2	15. DRA3	16. NUM3	17. NUM1	18. NUM2	19. STO1	20. STO2	21. STO3	22. NID1	23. NID2	24. NID3
Heteroleibleinia spp.	x	xxx	xxx		x			xxx	xxx		xx		xxx	xx	xxx	xx	xxx		xxx		xxx	xxx	xx	xx
Homoeothrix grenet (gulbrun hul skjede)																						xxx		
Homoeothrix batrachospermorum																								xxx
Homoeothrix spp.																							x	
Hydrococcus rivularis																			xxx					
Hydrococcus sp.																								
Leibleinia spp.	xxx	xxx																						
Leptolyngbya batrachosperma															xxx						xxx	xxx		xx
Leptolyngbya gloeophila		xxx	<1							xxx														
Leptolyngbya spp.							xxx	xx	20		xxx			xxx		xxx		xxx				xxx	<1	
Merismopedia glauca																							x	
Merismopedia punctata	x							x						x								xx		xx
Merismopedia tenuissima																								
Microcoleus spp.													xxx											
Nostoc spp.								<1			<1													
Oscillatoria limosa																								
Oscillatoria proboscidea																								
Oscillatoria sancta																								xxx
Oscillatoria spp.																								
Phormidium amoenum																								<1



Takson	Østfold			Oslo			Buskerud										Vestfold		Aust-Agder						
	01. GLO1	02. GLO2	03. GLO3	04. ALN1	05. ALN2	06. ALN3	07. SNA1	08. SNA2	09. SNA3	10. RAN1	11. RAN2	12. RAN3	13. DRA1	14. DRA2	15. DRA3	16. NUM3	17. NUM1	18. NUM2	19. STO1	20. STO2	21. STO3	22. NID1	23. NID2	24. NID3	
Phormidium autumnale	10	xxx	<1	xxx	xxx			<1				30	1						<1		xxx				
Phormidium corium																							<1		
Phormidium favosum					<1																				
Phormidium heteropolare														xx		xxx	xxx	xxx	xxx			x	x		
Phormidium inundatum				xx			5																		
Phormidium retzii				1																					
Phormidium spp.																								xx	
Phormidium tinctorium				<1																					
Porphyrosiphon versicolor																			<1						
Rivularia beccariana																<1									
Rivularia biasoletiana											1														
Schizothrix spp.									xxx										<1	xxx				<1	
Scytonema mirabile									xxx										<1	15	10	90	5		
Stigonema hormoides																					xxx	x			
Stigonema mamillosum							60	<1	xxx					15	<1	30	<1	xxx	5	25	10	5			
Tolypothrix distorta		<1						<1	xx					<1											
Tolypothrix penicillata	<1	<1	<1									<1													
Uidentifiserte coccale blågrønnalger																									
Uidentifiserte trichale blågrønnalger										xx															

Takson	Østfold			Oslo			Buskerud									Vestfold		Aust-Agder							
	01. GLO1	02. GLO2	03. GLO3	04. ALN1	05. ALN2	06. ALN3	07. SNA1	08. SNA2	09. SNA3	10. RAN1	11. RAN2	12. RAN3	13. DRA1	14. DRA2	15. DRA3	16. NUM3	17. NUM1	18. NUM2	19. STO1	20. STO2	21. STO3	22. NID1	23. NID2	24. NID3	
<b>Chlorophyceae</b>																									
Aphanochaete repens													x												
Binuclearia tectorum								xxx		x						x						xxx	x		
Bulbochaete spp.		x						xx	xxx	x	<1		xxx		x	<1	1	<1	5	5	<1	xxx	xx	xxx	
Chaetophora elegans		<1									<1														
Cladophora glomerata				1																					
Cladophora rivularis				1	1	<1																			
Closterium spp.		x					x	x		x		x				x	x	x	xx	x	x	x			
Cosmarium spp.	x	x	x				x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	xx	x	x	x	x	x	
Cylindrocystis spp.									x							x						x			
Draparnaldia glomerata	<1	<1	<1																						
Euastrum spp.		x					x	x	x						x	x			x	x		x	x	x	
Hyalotheca dissiliens	xx						x		x							x									
Hyalotheca mucosa													x												
Hyalotheca spp.																									
Klebsormidium flaccidum																					x				
Klebsormidium rivulare							<1		xxx														xx	x	
Mesotaenium chlamyosporum															x										
Micrasterias spp.																					x			x	
Microspora amoena				x	x									x		x	x							x	
Microspora amoena var. gracilis																									

Takson	Østfold			Oslo			Buskerud									Vestfold		Aust-Agder						
	01. GLO1	02. GLO2	03. GLO3	04. ALN1	05. ALN2	06. ALN3	07. SNA1	08. SNA2	09. SNA3	10. RAN1	11. RAN2	12. RAN3	13. DRA1	14. DRA2	15. DRA3	16. NUM3	17. NUM1	18. NUM2	19. STO1	20. STO2	21. STO3	22. NID1	23. NID2	24. NID3
Microspora palustris										x					x									xx
Microspora palustris var minor																							xx	
Mougeotia a (6 - 12u)		xx					x	xxx	xx	xx	x		xx			x	x	x	xxx	x		xx	x	xxx
Mougeotia a/b (10-18u)							xxx		xx													1	x	
Mougeotia b (15-21u,korte celler)										x														
Mougeotia c (21-24)															x				10			x		x
Mougeotia d (25-30u)								x											xx					
Mougeotia e (30-40u)										x	xxx	x						xxx	x	xxx	xx			
Mougeotiopsis calospora																								
Netrium spp.														x		x	x		x					
Oedogonium a (5-11u)	xxx	x	xxx				x	5	xx	x	xx	xxx	xxx	x	xxx	x	xxx	xx	xxx	x	xxx	x	xx	xxx
Oedogonium a/b (19-21µ)		x													5									
Oedogonium a1 (3-4u)								x														x	x	x
Oedogonium b (13-18u)	xxx	<1					5	80		xx	xxx		<1	xxx	xxx	xxx			xxx	20	5	xxx	xxx	xxx
Oedogonium c (23-28u)	10		xx	xx			5	<1	xxx	1	<1	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	1	xxx		xxx	15			5
Oedogonium d (29-32u)	xxx					xx		<1		xxx	xxx	5	xx	xxx	<1	xxx	xxx	<1			xxx			
Oedogonium e (35-43u)	5		1	xx			xx							<1	xxx									
Penium spp.																							x	
Pleurotaenium spp.	x	x									x											x		x
Spirogyra a (20-42u,1K,L)							xx	x		xx	x		xxx			xxx								<1

Takson	Østfold			Oslo			Buskerud									Vestfold		Aust-Agder							
	01. GLO1	02. GLO2	03. GLO3	04. ALN1	05. ALN2	06. ALN3	07. SNA1	08. SNA2	09. SNA3	10. RAN1	11. RAN2	12. RAN3	13. DRA1	14. DRA2	15. DRA3	16. NUM3	17. NUM1	18. NUM2	19. STO1	20. STO2	21. STO3	22. NID1	23. NID2	24. NID3	
Spirogyra d (30-50u,2-3K,L)	10	<1					x										<1								
Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)			x								x	x	x		x				xxx						
Spirogyra sp2 (30-38u,2K,R)																									
Spirogyra spp.																									
Staurastrum spp.			x				x	x	x	x						x	x		x			x			
Staurodesmus spp.								x																	
Teilingia granulata							x				x								x						
Tetraspora spp.			<1											<1		xxx	<1								
Uidentifisert, Chaetophoraceae															x		x						x		
Uidentifiserte coccale grønnalger																									
Ulothrix tenuissima					xxx				10									x							
Ulothrix zonata			1							xx		x	x												
Xanthidium spp.											x														
Zygnema a (16-20u)								xx																	
Zygnema b (22-25u)							x		1		xxx	10			x	5	x	1	15	1	5	15	x	5	
Zygnema c (30-40u)	x																								
<b>Gullalger</b>																									
Hydrurus foetidus																									
<b>Kiselalger</b>																									
Centriske kiselalger																	xx								
Didymosphenia geminata	1	<1	x							xxx	<1		5	5											
Tabellaria flocculosa (agg.)	xx	xxx	xxx				5	xx	90	xx	xxx		xx	xxx	xxx		xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

Takson	Østfold			Oslo			Buskerud										Vestfold		Aust-Agder					
	01. GLO1	02. GLO2	03. GLO3	04. ALN1	05. ALN2	06. ALN3	07. SNA1	08. SNA2	09. SNA3	10. RAN1	11. RAN2	12. RAN3	13. DRA1	14. DRA2	15. DRA3	16. NUM3	17. NUM1	18. NUM2	19. STO1	20. STO2	21. STO3	22. NID1	23. NID2	24. NID3
Uidentifiserte pennate	xxx	xxx	<1	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	5		xxx	xxx		xxx	xxx
<b>Rødalger</b>																								
Audouinella chalybaea						xx		xx																
Audouinella hermannii	1					<1													1					
Audouinella pygmaea				xxx	30	10											xx							
Batrachospermum gelatinosum		<1															<1				1			
Batrachospermum spp.																								
Batrachospermum turfosum																						<1	<1	<1
Lemanea borealis																								
Lemanea fluviatilis	<1							<1							5				5					
Rhodophyceae																								
<b>Gulgrønnalger</b>																								
Tribonema vulgare					x																			
Vaucheria spp.				xx	40	10				1					<1									
<b>Nedbrytere</b>																								
Ophrydium versatile							<1			<1					<1	<1	1	<1			<1			
Sphaerotilus natans				<1	xxx	xxx																		

**Vedlegg 8** Artsliste og dekningsgrad for begroingsalger undersøkt på 51 stasjoner i 2017. 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 = observert. På grunn av mange arter og stasjoner er lista delt opp i to tabeller, og resten av stasjonene er presentert i **Vedlegg 7**

Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark						
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3	
<b>Cyanobakterier</b>																												
<i>Ammatoidea</i> sp.								xxx																				
<i>Calothrix</i> spp.			x	x				x										<1										
<i>Chamaesiphon confervicola</i>											xxx	xxx	xxx			x	xxx	xxx		xx	xxx	x			xx			
<i>Chamaesiphon incrustans</i>																												
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>		x								x	xx	xxx		xx			xxx	xxx	xxx		xx			x	x	xxx	x	
<i>Clastidium setigerum</i>											xx	xx							xx		xx	xx	xxx	xxx	x	xx	x	
<i>Coleodesmium sagarmathae</i>										<1			xxx	xx														
<i>Cyanophanon mirabile</i>							xxx		xxx	xxx	xxx	xxx		xxx	xxx		xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x					xxx
<i>Dichothrix gypsophila</i>		xxx	<1																							x		
<i>Dichothrix orsiniana</i>																				<1								xx
<i>Dichothrix</i> spp.																xx		x										
<i>Geitlerinema acutissimum</i>																												
<i>Geitlerinema splendidum</i>		70																										
<i>Hapalosiphon intricatus</i>						<1																						

Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark						
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3	
Hapalosiphon pumilus																												
Heteroleibleinia spp.			xx	xx		xxx			xxx				x	xx	xxx	x	xx	xxx	xxx	xx					xx	x	xx	
Homoeothrix grenet (gulbrun hul skjede)																												
Homoeothrix batrachospermorum				xxx	xxx	xxx			xxx																			
Homoeothrix spp.				x	x		xx	xxx			x												x	xxx				
Hydrococcus rivularis														xxx														
Hydrococcus sp.																		xxx										
Leibleinia spp.																		xx			xx							
Leptolyngbya batrachosperma				xxx	xxx		xxx	xxx	xxx																			
Leptolyngbya gloeophila																												
Leptolyngbya spp.		10	10		xx	xx	xxx	xxx		5	x	xx					xxx	xxx		xxx					xx			
Merismopedia glauca																												
Merismopedia punctata																												
Merismopedia tenuissima	xx																											
Microcoleus spp.																												
Nostoc spp.																												
Oscillatoria limosa	xxx																											
Oscillatoria proboscidea	xx																											
Oscillatoria sancta	xxx																											

Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark						
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3	
Oscillatoria spp.								x					x															
Phormidium amoenum																												
Phormidium autumnale												<1				1			<1					<1				
Phormidium corium										<1																		
Phormidium favosum																												
Phormidium heteropolare							<1	xx		xxx										xx					xx			
Phormidium inundatum	5																											
Phormidium retzii																												
Phormidium spp.	x							xx	xx				xx									x	<1					
Phormidium tinctorium																												
Porphyrosiphon versicolor																												
Rivularia beccariana																					<1			<1				
Rivularia biasoletiana																												
Schizothrix spp.		x			1	xx			xxx	10					<1	xxx			xxx									
Scytonema mirabile		1	35	15	<1	<1	5	<1	<1								<1		<1									
Stigonema hormoides		xx	<1	xx		<1																						
Stigonema mamillosum		<1	25	<1	xx	xx	5	<1	5	5	30	10							x						x	xx		
Tolypothrix distorta	x																				x		50		xxx			
Tolypothrix penicillata											<1						<1				<1			5			<1	



Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark						
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3	
Uidentifiserte coccale blågrønnalger		x																										
Uidentifiserte trichale blågrønnalger																												
<b>Chlorophyceae</b>																												
Aphanochaete repens																												
Binuclearia tectorum	x	xx	xx	xxx	1	xx	xx	xxx	xx		xxx	<1														x		
Bulbochaete spp.	xx	xxx	xxx		xxx		<1	<1	<1		12	<1					xxx		x				<1	x	20	x	<1	
Chaetophora elegans																					<1							
Cladophora glomerata																												
Cladophora rivularis																												
Closterium spp.	x			x		x	x	x		x	x	x	x			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cosmarium spp.	x	x	xx	x	x		x	x	x	x	x	x	xxx	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x
Cylindrocystis spp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	xx	x																
Draparnaldia glomerata										5		5										<1						
Euastrum spp.	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x													x		
Hyalotheca dissiliens																												
Hyalotheca mucosa																												
Hyalotheca spp.																					x							
Klebsormidium flaccidum	xx											xxx																
Klebsormidium rivulare		xx		x						20	xxx	20		<1	1													

Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark						
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3	
Mesotaenium chlamyosporum																												
Micrasterias spp.																												
Microspora amoena										xxx	1	xxx					xxx	<1	<1	xxx	1	20	x	x		<1	xxx	
Microspora amoena var. gracilis																	xxx			x				x		x		
Microspora palustris		x	x	xxx	1	x	xxx	10	35	xx								xxx										
Microspora palustris var minor	x	xx			xxx	x			xxx	xx		xx																
Mougeotia a (6 - 12u)	x	xxx	xx	xx	xx	x	xx	xx	xxx	xx	xx	xxx		x	x						x						x	
Mougeotia a/b (10-18u)	xxx		xxx		x					xx	xxx																	
Mougeotia b (15-21u, korte celler)																											x	
Mougeotia c (21-24)	x	x																										
Mougeotia d (25-30u)										xx			x			x	<1											
Mougeotia e (30-40u)																		xxx		<1	x				x	x	xxx	
Mougeotiopsis calospora												1																
Netrium spp.																												
Oedogonium a (5-11u)	1	<1	xx	x		xx	x	xx	x	xx	x	xxx					xx	x	x	xx				x	xx	x	xx	
Oedogonium a/b (19-21μ)																												
Oedogonium a1 (3-4u)	xx	xx	x																									
Oedogonium b (13-18u)	xx	<1	xx		x								x			35	<1				xxx		xxx		x	xx	xx	

Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark					
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3
Oedogonium c (23-28u)		xxx	x		x					xxx	xx	xx	xx					x			xxx		xx	x			xx
Oedogonium d (29-32u)												x		1							<1					<1	1
Oedogonium e (35-43u)																xx							xx	x	5		
Penium spp.	x			x	x							x	xx	x	x												
Pleurotaenium spp.								x	x																		
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	x									<1	xxx		x			5									x		x
Spirogyra d (30-50u,2-3K,L)																		x									
Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)																5				x				x	x		
Spirogyra sp2 (30-38u,2K,R)																10											
Spirogyra spp.	xxx		x																								
Staurastrum spp.	x	x		x			x		x	x			xxx							x	x				x	x	
Staurodesmus spp.																											
Teilingia granulata													x														
Tetraspora spp.																<1	<1						5				xxx
Uidentifisert, Chaetophoraceae													x			x			x								<1
Uidentifiserte coccale grønnalger																									x		
Ulothrix tenuissima																	x										
Ulothrix zonata																5		xx	40	x		1	<1	10	50	1	<1
Xanthidium spp.																											

Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark						
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3	
Zygnema a (16-20u)																												
Zygnema b (22-25u)	xxx	1	15	12	10	<1	10	<1	5	xxx	xxx	15						xxx	x	<1	x			40	10	x	x	<1
Zygnema c (30-40u)														<1														
<b>Gullalger</b>																												
Hydrurus foetidus										20		2		10	10					<1								
<b>Kiselalger</b>																												
Centriske kiselalger																												
Didymosphenia geminata																1	<1	<1	<1	<1	<1	xxx	10	1	20	xxx	1	
Tabellaria flocculosa (agg.)	xx	30	xxx	xxx	2	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xxx		x	xxx	x	xx	xxx		xxx		x	xx	1	
Uidentifiserte pennate	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx		xxx	xxx	xxx	<1	<1	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	
<b>Rødalger</b>																												
Audouinella chalybaea																							<1					
Audouinella hermannii																							<1					
Audouinella pygmaea															<1									xx				
Batrachospermum gelatinosum								1														<1			<1	<1		
Batrachospermum spp.															x													
Batrachospermum turfosum				1	<1	<1	1	1	10																			
Lemanea borealis																	1		<1		<1							
Lemanea fluviatilis													<1	1	20													
Rhodophyceae														x											x			

Takson	Aust-Agder			Vest-Agder						Rogaland			Sogn og Fjordane			Troms						Finmark						
	25. TOV 1	26. TOV 2	27. TOV 3	28. OTR 1	29. OTR 2	30. OTR 3	31. MAN 1	32. MAN 2	33. MAN 3	34. SUL 1	35. SUL 2	36. SUL 3	37. NAU 1	38. NAU 2	39. NAU 3	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3	
<b>Gulgrønnalger</b>																												
Tribonema vulgare																												
Vaucheria spp.	<1														10							20						
<b>Nedbrytere</b>																												
Ophrydium versatile		<1	<1																							<1	1	x
Sphaerotilus natans																												

Vedlegg 9 Absoluttverdier, nEQR og tilstandsklasse for bunndyrindeksene ASPT og RAMI, beregnet for 31 stasjoner i 2017. "NA" indikerer at bunndyrprøve ikke ble tatt, i henhold til prøvetakingsplanen. Ved SNA2, der prøve var ment at tas, var det ikke mulig å ta bunndyrprøven. Grå markering for RAMI er moderat kalkrike stasjoner og nEQR kan ikke beregnes.

Fylke	Kortnavn stasjon	ASPT			RAMI		
		ASPT	nEQR	Tilstandsklasse	RAMI	nEQR	Tilstandsklasse
Østfold	01. GLO1	6.20	0.65	God			
	02. GLO2	5.71	0.53	Moderat			
	03. GLO3	5.77	0.54	Moderat			
Oslo	04. ALN1	4.42	0.20	Dårlig			
	05. ALN2	4.15	0.19	Svært dårlig			
	06. ALN3	3.75	0.17	Svært dårlig			
Buskerud	07. SNA1	6.16	0.64	God	1.13	1.00	Svært god
	08. SNA2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	09. SNA3	5.39	0.45	Moderat	1.19	1.00	Svært god
	10. RAN1	6.21	0.65	God			
	11. RAN2	6.15	0.64	God			
	12. RAN3	6.13	0.63	God			
	13. DRA1	5.79	0.55	Moderat			
	14. DRA2	6.44	0.71	God	1.05	1.00	Svært god
Vestfold	15. DRA3	6.57	0.74	God	1.09	1.00	Svært god
	16. NUM3	6.41	0.70	God	1.05	1.00	Svært god
	17. NUM1	5.74	0.53	Moderat	1.16	1.00	Svært god
	18. NUM2	6.08	0.62	God	1.20	1.00	Svært god
Aust Agder	19. STO1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	20. STO2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	21. STO3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	22. NID1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	23. NID2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	24. NID3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	25. TOV1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	26. TOV2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Vest Agder	27. TOV3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	28. OTR1	6.22	0.66	God	1.16	1.00	Svært god
	29. OTR2	6.08	0.62	God	1.11	1.00	Svært god
	30. OTR3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	31. MAN1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	32. MAN2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Rogaland	33. MAN3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	34. SUL1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	35. SUL2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sogn og Fjordane	36. SUL3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	37. NAU1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	38. NAU2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Troms	39. NAU3	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	40. MÅL1	6.60	0.75	God			
	41. MÅL2	6.73	0.78	God			
	42. MÅL3	7.00	1.00	Svært god			
	43. REI1	7.00	1.00	Svært god			
	44. REI2	6.57	0.74	God			
Finnmark	45. REI3	6.82	0.85	Svært god			
	46. ALT1	6.92	1.00	Svært god			
	47. ALT2	6.75	0.79	God			
	48. ALT3	6.56	0.74	God			
	49. TAN1	7.27	1.00	Svært god	1.16	1.00	Svært god
Finnmark	50. TAN2	5.92	0.58	Moderat	1.14	1.00	Svært god
	51. TAN3	7.25	1.00	Svært god	1.24	1.00	Svært god

**Vedlegg 10a Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr ved 31 stasjoner i 2017. På grunn av mange stasjoner er lista delt opp i to tabeller, 10a og 10b.**

Takson		Østfold			Oslo			Buskerud								
		01. GLO 1	02. GLO 2	03. GLO 3	04. ALN 1	05. ALN 2	06. ALN 3	07. SNA 1	09. SNA 3	10. RAN 1	11. RAN 2	12. RAN 3	13. DRA 1	14. DRA 2	15. DRA 3	16. NUM 3
Amphipoda	Amphipoda			102												
Bivalvia	Sphaeriidae	22						33	18	9	27		540	19	10	1
Coleoptera	Dryopidae		3													
Coleoptera	Dytiscidae ad		2													
Coleoptera	Dytiscidae lv					2										
Coleoptera	Elmidae lv															
Coleoptera	Elmis aena ad										1					
Coleoptera	Elmis aena lv							2		12	24			4		10
Coleoptera	Gyrinidae lv	2						2		4	1				1	1
Coleoptera	Halplidae lv		1										1			
Coleoptera	Hydraena ad					3	2							1		1
Coleoptera	Limnius lv										29					
Coleoptera	Limnius volckmari Ad.				15						1			4		2
Coleoptera	Oulimnius adult													1		
Coleoptera	Oulimnius lv						1			11	58			2	7	2
Diptera	Antocha								15			2		4		15
Diptera	Athericidae															
Diptera	Ceratopogonidae		9	1	1	18		2		10	5	1	7		7	136
Diptera	Chironomidae	200	232	688	672	7680	720	744	306	72	100	232	300	1600	320	832
Diptera	Dicranota				7	3	1			1						3
Diptera	Diptera															
Diptera	Empididae	1	1			1		1				1		1	1	8
Diptera	Limoniidae/Pediciidae										1					
Diptera	Psychodidae				2	1										
Diptera	Simuliidae	37								8	34	3		58	256	192
Diptera	Tipula								2							
Diptera	Tipulidae				1	1				2			1		12	
Ephemeroptera	Ameletus inopinatus															
Ephemeroptera	Baetidae				46	96	496	12	9	42	34	24		13	56	
Ephemeroptera	Baetis fuscatus/scambus															
Ephemeroptera	Baetis muticus															
Ephemeroptera	Baetis rhodani	18			321	280	1	984	246	202	185	264		79	72	212
Ephemeroptera	Baetis															
Ephemeroptera	Caenidae	2														
Ephemeroptera	Caenis horaria	13														
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum	13		420							10			1		
Ephemeroptera	Ephemera	1														
Ephemeroptera	Ephemera vulgata	6														
Ephemeroptera	Ephemerella aurivillii										20	12				
Ephemeroptera	Ephemerella mucronata	4						6	27	432				691	268	1296
Ephemeroptera	Ephemerella	2						2								
Ephemeroptera	Ephemerellidae											1				
Ephemeroptera	Ephemeroptera						3									
Ephemeroptera	Heptagenia dalecarlica	4						3		7	20			39	30	38

Takson	Østfold			Oslo			Buskerud									
	01. GLO 1	02. GLO 2	03. GLO 3	04. ALN 1	05. ALN 2	06. ALN 3	07. SNA 1	09. SNA 3	10. RAN 1	11. RAN 2	12. RAN 3	13. DRA 1	14. DRA 2	15. DRA 3	16. NUM 3	
Ephemeroptera	Heptagenia fuscogrisea	35										18	5	9		
Ephemeroptera	Heptagenia joemensis	1											1	5		
Ephemeroptera	Heptagenia						2		23						18	
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea						5	3	46	12						
Ephemeroptera	Leptophlebiidae		1											1	3	
Ephemeroptera	Nigrobaetis digitatus						3	9	6	3			15	4	48	
Ephemeroptera	Nigrobaetis niger								11				2			
Ephemeroptera	Paraleptophlebia															
Gastropoda	Ancylus fluviatilis	1			4	17		2								
Gastropoda	Bathymphalus contortus				1											
Gastropoda	Galba								9							
Gastropoda	Lymnaeidae							2								
Gastropoda	Radix balthica	9	6	107	2	29			63		1	3		23	4	
Gastropoda	Physa fontinalis				1							1				
Gastropoda	Planorbidae		11	5		3		18	2						1	
Heteroptera	Corixidae											63				
Heteroptera	Micronecta		145													
Hirudinea	Erpobdella					2	1									
Hirudinea	Glossiphonia complanata					2										
Hirudinea	Glossiphonia					6										
Hirudinea	Helobdella stagnalis	1														
Hirudinea	Hirudinea					7	1									
Hydrachnidia	Hydrachnidia	2	2	3		7	2			3		1	3	3	16	
Isopoda	Asellus aquaticus			21			9				160	10	12	28		
Isopoda	Isopoda	1			24	272				33	240	1			13	
Megaloptera	Sialis		1													
Nematomorpha	Nematomorpha															
Oligochaeta	Oligochaeta	28	512	24	5472	4352	1728	27	27	340	156	3	384	39	100	176
Platyhelminthes	Platyhelminthes										1					
Plecoptera	Amphinemura borealis															
Plecoptera	Amphinemura				2			2				2	9		2	
Plecoptera	Amphinemura sulciollis															
Plecoptera	Brachyptera risi										3	8				
Plecoptera	Capnia pygmaea															
Plecoptera	Capnia											1				
Plecoptera	Capniidae													2		
Plecoptera	Capnopsis schilleri										1	4				
Plecoptera	Diura nanseni			1				15	24						1	
Plecoptera	Isoperla difformis							21	24		2					
Plecoptera	Isoperla obscura								9							
Plecoptera	Isoperla			62				624	48	33		3		23	21	37
Plecoptera	Leuctra digitata									1						
Plecoptera	Leuctra hippopus							2								
Plecoptera	Leuctra	1						2		1						



Takson	Østfold			Oslo			Buskerud									
	01. GLO 1	02. GLO 2	03. GLO 3	04. ALN 1	05. ALN 2	06. ALN 3	07. SNA 1	09. SNA 3	10. RAN 1	11. RAN 2	12. RAN 3	13. DRA 1	14. DRA 2	15. DRA 3	16. NUM 3	
Plecoptera	Nemoura															
Plecoptera	Perlodidae															
Plecoptera	Plecoptera								1					6		
Plecoptera	Protonemura meyeri														5	
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri						3								20	
Plecoptera	Taeniopterygidae											1	1			
Plecoptera	Taeniopteryx nebulosa						3		1	6		1			2	
Plecoptera	Xantoperla apicalis														3	
Trichoptera	Agapetus ochripes	2							2	1					2	
Trichoptera	Arctopsyche ladogensis			1												
Trichoptera	Athripsodes albifrons														1	
Trichoptera	Athripsodes								3			1	1		6	
Trichoptera	Brachycentrus subnubilus			49												
Trichoptera	Ceraclea annulicornis	1														
Trichoptera	Ceraclea			3												
Trichoptera	Cyrnus flavidus															
Trichoptera	Glossosoma intermedium															
Trichoptera	Glyptotaelius pellucidus											1				
Trichoptera	Hydropsyche contubernalis								38							
Trichoptera	Hydropsyche nevae	1		38			2									
Trichoptera	Hydropsyche pellucidula														1	
Trichoptera	Hydropsyche siltalai						24	102	7	5	22		110	8	27	
Trichoptera	Hydropsyche	1		21			144	204		4	6			1		
Trichoptera	Hydroptila	15								24	2		4	2	5	
Trichoptera	Hydroptilidae	1							1						2	
Trichoptera	Ithytrichia								11				1		4	
Trichoptera	Lepidostoma hirtum	3	1	1					1	1	1		10	4	11	
Trichoptera	Leptoceridae									5				9		
Trichoptera	Limnephilidae		1			1										
Trichoptera	Limnephilus															
Trichoptera	Neureclipsis bimaculata	18		62						3			1	9		
Trichoptera	Oecetis testacea												7	1		
Trichoptera	Oxyethira						2		2	1			1		3	
Trichoptera	Phryganea bipunctata/grandis		1													
Trichoptera	Phryganeidae												1			
Trichoptera	Polycentropodidae	20							1	1	1		1	3		
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus	13						2								
Trichoptera	Potamophylax latipennis									1						
Trichoptera	Potamophylax				1											
Trichoptera	Psychomyia pusilla														3	
Trichoptera	Rhyacophila nubila	3		2	27	5	5	18	2	2		6	1	1	9	
Trichoptera	Rhyacophila			2	7	2	3	15		4		20	18	3	19	
Trichoptera	Trichoptera															

Vedlegg 10b Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr ved 31 stasjoner i 2017. På grunn av mange stasjoner er lista delt opp i to tabeller, 10a og 10b.

Takson		Vestfold		Vest-Agder		Troms					Finnmark						
		17. NUM 1	18. NUM 2	28. OTR 1	29. OTR 2	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3
Amphipoda	Amphipoda																
Bivalvia	Sphaeriidae	6				1										1	
Coleoptera	Dryopidae																
Coleoptera	Dytiscidae ad																
Coleoptera	Dytiscidae lv																
Coleoptera	Elmidae lv			1											12		
Coleoptera	Elmis aena ad	1													1		
Coleoptera	Elmis aena lv	40				16			1	16				12	1		
Coleoptera	Gyrinidae lv			1													
Coleoptera	Halplidae lv																
Coleoptera	Hydraena ad	1															
Coleoptera	Limnius lv																
Coleoptera	Limnius volckmari Ad.	4	32														
Coleoptera	Oulimnius adult														1		
Coleoptera	Oulimnius lv	51															1
Diptera	Antocha																
Diptera	Athericidae															8	
Diptera	Ceratopogonidae	3	3	1		1	1	11			2	2	3				2
Diptera	Chironomidae	936	12	188	18	912	46	10	176	72	152	216	48	46	84	60	6
Diptera	Dicranota					1	3	3	2	8	20						
Diptera	Diptera					6	18				1			3			
Diptera	Empididae			1							2	6	1		1	2	
Diptera	Limoniidae/Pediciidae											12	5	12		2	1
Diptera	Psychodidae							1			1						
Diptera	Simuliidae	163	24	108	28		4	6	3	66	2		1				
Diptera	Tipula			1		1											
Diptera	Tipulidae																
Ephemeroptera	Ameletus inopinatus						2		1						1	2	3
Ephemeroptera	Baetidae	4	26	2				1	24	34	2		20	10	6	8	
Ephemeroptera	Baetis fuscatus/scambus														6		
Ephemeroptera	Baetis muticus							1	1			2	36				
Ephemeroptera	Baetis rhodani	16	2	16	8	6	78	66	28	64	10	34	50	336	18	8	16
Ephemeroptera	Baetis					8	44	54	164	296	308	48	264				20
Ephemeroptera	Caenidae																
Ephemeroptera	Caenis horaria																
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum	1	2														
Ephemeroptera	Ephemera																
Ephemeroptera	Ephemera vulgata																
Ephemeroptera	Ephemerella aurivillii					10	10	1	4	12	16	6	14	5	1	6	1
Ephemeroptera	Ephemerella mucronata	37				30	264	18		8	42	2		8	36	108	
Ephemeroptera	Ephemerella							8									
Ephemeroptera	Ephemerellidae																
Ephemeroptera	Ephemeroptera																
Ephemeroptera	Heptagenia dalearica	93	5			8	6	10	28	4	12	3	52	120	40	54	16

Takson	Vestfold		Vest-Agder		Troms						Finnmark					
	17. NUM 1	18. NUM 2	28. OTR 1	29. OTR 2	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3
Ephemeroptera	Heptagenia fuscogrisea															
Ephemeroptera	Heptagenia joernensis															
Ephemeroptera	Heptagenia															
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea															
Ephemeroptera	Leptophlebiidae															
Ephemeroptera	Nigrobaetis digitatus															
Ephemeroptera	Nigrobaetis niger															
Ephemeroptera	Paraleptophlebia															
Gastropoda	Ancylus fluviatilis															
Gastropoda	Bathyomphalus contortus															
Gastropoda	Galba															
Gastropoda	Lymnaeidae															
Gastropoda	Radix balthica															
Gastropoda	Physa fontinalis															
Gastropoda	Planorbidae															
Heteroptera	Corixidae															
Heteroptera	Micronecta															
Hirudinea	Erpobdella															
Hirudinea	Glossiphonia complanata															
Hirudinea	Glossiphonia															
Hirudinea	Helobdella stagnalis															
Hirudinea	Hirudinea															
Hydrachnidia	Hydrachnidia															
Isopoda	Asellus aquaticus															
Isopoda	Isopoda															
Megaloptera	Sialis															
Nematomorpha	Nematomorpha															
Oligochaeta	Oligochaeta															
Platyhelminthes	Platyhelminthes															
Plecoptera	Amphinemura borealis															
Plecoptera	Amphinemura															
Plecoptera	Amphinemura sulcicollis															
Plecoptera	Brachyptera risi															
Plecoptera	Capnia pygmaea															
Plecoptera	Capnia															
Plecoptera	Capniidae															
Plecoptera	Capnopsis schilleri															
Plecoptera	Diura nanseni															
Plecoptera	Isoperla difformis															
Plecoptera	Isoperla obscura															
Plecoptera	Isoperla															
Plecoptera	Leuctra digitata															
Plecoptera	Leuctra hippopus															
Plecoptera	Leuctra															

Takson		Vestfold		Vest-Agder		Troms					Finnmark						
		17. NUM 1	18. NUM 2	28. OTR 1	29. OTR 2	40. MÅL 1	41. MÅL 2	42. MÅL 3	43. REI 1	44. REI 2	45. REI 3	46. ALT 1	47. ALT 2	48. ALT 3	49. TAN 1	50. TAN 2	51. TAN 3
Plecoptera	Nemoura		1														
Plecoptera	Perlodidae		3														
Plecoptera	Plecoptera		8						1								
Plecoptera	Protonemura meyeri			1													
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri							1		2							
Plecoptera	Taeniopterygidae																
Plecoptera	Taeniopteryx nebulosa			12	22	6	1			1	3	3			1		1
Plecoptera	Xantoperla apicalis																
Trichoptera	Agapetus ochripes	1	5														
Trichoptera	Arctopsyche ladogensis					10	42	18	14	32	32	5	70	66	34	10	6
Trichoptera	Athripsodes albifrons																
Trichoptera	Athripsodes																
Trichoptera	Brachycentrus subnubilus	1							1		2						
Trichoptera	Ceraclea annulicornis																
Trichoptera	Ceraclea																
Trichoptera	Cyrnus flavidus																
Trichoptera	Glossosoma intermedium						1		16	10	1	4	6	1			
Trichoptera	Glyphotaelius pellucidus																
Trichoptera	Hydropsyche contubernalis	6															
Trichoptera	Hydropsyche nevae						6					1	10	16	18		
Trichoptera	Hydropsyche pellucidula				5												
Trichoptera	Hydropsyche siltalai		1		1												
Trichoptera	Hydropsyche	1		6	1							14	44	14	18	1	8
Trichoptera	Hydroptila																
Trichoptera	Hydroptilidae																
Trichoptera	Ithytrichia	28		3	2												
Trichoptera	Lepidostoma hirtum	18	2	2					1		1						1
Trichoptera	Leptoceridae				1										4		1
Trichoptera	Limnephilidae			1		8			8		32	14	1		3		
Trichoptera	Limnephilus	1															
Trichoptera	Neureclipsis bimaculata	28		1													
Trichoptera	Oecetis testacea																
Trichoptera	Oxyethira	1		1													
Trichoptera	Phryganea bipunctata/grandis																
Trichoptera	Phryganeidae																
Trichoptera	Polycentropodidae																
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus																
Trichoptera	Potamophylax latipennis																
Trichoptera	Potamophylax																
Trichoptera	Psychomyia pusilla														2		
Trichoptera	Rhyacophila nubila	1	1			2	5	1	3	2	6	1	6	22	2	3	
Trichoptera	Rhyacophila		2				16		1	4		2	1			1	
Trichoptera	Trichoptera													1			1

## Vedlegg 11 Bunnsubstratets sammensetning ved bunndyrstasjonene.

Stasjonsnavn	Vassdrag	Blokk >512 mm	Stor stein 256-512 mm	Middelsstein 64-256 mm	Små stein 16-64 mm	Grus 2-64 mm	Sand 0.063-2 mm	Silt/leire <0.063 mm
01. GLO1	Glomma	30 %	30 %	20 %	10 %	10 %		
02. GLO2	Glomma		30 %	50 %	20 %			
03. GLO3	Glomma	10 %	20 %	40 %	10 %	10 %	10 %	
04. ALN1	Alna		10 %	40 %	35 %		15 %	
05. ALN2	Alna		20 %	70 %			10 %	
06. ALN3	Alna	30 %	40 %	10 %			20 %	
07. SNA1	Snarumselva	5 %	10 %	35 %	35 %		15 %	
09. SNA3	Snarumselva		20 %	30 %	30 %	10 %	10 %	
10. RAN1	Randselva		10 %	40 %	30 %	10 %	10 %	
11. RAN2	Randselva	10 %	20 %	30 %	20 %	10 %	10 %	
12. RAN3	Randselva	60 %	40 %					
13. DRA1	Drammenseelva		30 %	35 %	30 %			5 %
14. DRA2	Drammenseelva	30 %	50 %	20 %				
15. DRA3	Drammenseelva	5 %	15 %	20 %	35 %	20 %	10 %	
16. NUM3	Numedalslågen	30 %	10 %	10 %	10 %	10 %	30 %	
17. NUM1	Numedalslågen	10 %	50 %	20 %		15 %	5 %	
18. NUM2	Numedalslågen	20 %	40 %	20 %	10 %	5 %	5 %	
28. OTR1	Otra	10 %	50 %	30 %	10 %			
29. OTR2	Otra		40 %	40 %	10 %	5 %	5 %	
40. MÅL1	Målselva			50 %	50 %			
41. MÅL2	Målselva		50 %	40 %			5 %	5 %
42. MÅL3	Målselva			40 %	40 %	10 %	10 %	
43. REI1	Reiselva		30 %	40 %	20 %		10 %	
44. REI2	Reiselva			40 %	40 %	10 %	10 %	
45. REI3	Reiselva			20 %	60 %		20 %	
46. ALT1	Altaelva		20 %	30 %	20 %	15 %	15 %	
47. ALT2	Altaelva		10 %	40 %	10 %	40 %		
48. ALT3	Altaelva			60 %	30 %	10 %		
49. TAN1	Tanaelva		10 %	40 %	40 %	10 %		
50. TAN2	Tanaelva		40 %	30 %	20 %	10 %		
51. TAN3	Tanaelva		20 %	40 %	30 %	10 %		

## Vedlegg 12 Beskrivelser av vannforekomster og stasjoner undersøkt for fisk i 2017

### Eidselva

**Vannforekomst:** Eidselva

**Vannforekomst-id:** 089-17-R | **Økoregion:** Vest | **Kommune:** Eid

#### Om vannforekomsten

Eidselva drenerer Hornindalsvatnet og renner ut i Eidfjorden ved Nordfjordeid.

Vannforekomsten ble undersøkt i 2017 på tre stasjoner. Stasjonene korresponderer med Rådgivende biologers stasjonsnett (Urdal et al. 2003).

#### Stasjonsbeskrivelser



Bilder fra de 3 undersøkte stasjonene i Eidselva. 54. EID3, 53. EID2 og 52. EID1 fra venstre.

#### 54. EID3 (lengst oppstrøms)

Det avfiskede området bestod av grunnområder, glattstrøm og stryk, med stein av forskjellige størrelser som hovedsubstrat. Middels strøm og middels/lav vannføring. Jorder på begge sider, men en god del kantvegetasjon. Området som ble avfisket var et sideløp på nordsiden av elven.

#### 53. EID2

Det avfiskede området bestod av grunnområder, glattstrøm og stryk, med stein av forskjellige størrelser som hovedsubstrat. Middels strøm og middels/lav vannføring. Jorder på begge sider, men en god del kantvegetasjon. Området som ble avfisket var et sideløp på nordsiden av elven.

#### 52. EID1

Det avfiskede området bestod av grunnområder og glattstrømsområder, med en god del grus og noe større substrat. Middels strøm og middels/lav vannføring. Jorder på begge sider. En del kantvegetasjon, spesielt langs søndre elvebredde. Området langs søndre bredde ble avfisket.

### Stryneelva

**Vannforekomst:** Stryneelva

**Vannforekomst-id:** 088-13-R | **Økoregion:** Vest | **Kommune:** Stryn

#### Om vannforekomsten

Stryneelva drenerer Oppstrynsvatnet og renner ut i Nordfjord. Vannforekomsten ble undersøkt i 2017 på tre stasjoner.

#### Stasjonsbeskrivelser



Bilder fra de 3 undersøkte stasjonene i Stryneelva. 57. STR3, 56. STR2 og 55. STR1 fra venstre.

#### 57. STR3 (lengst oppstrøms)

Elva går som glattstrøm. Substratet består av stein som er til dels mosegrodd. Det er lite kantvegetasjon.

#### 56. STR2

Strykparti med grovere substrat (stein og blokk). Noe forbygging. Smal stripe med kantvegetasjon, ellers dyrket mark.

#### 55. STR1

Stryparti med forbygning langs nordsiden av elva. Stein og blokk. Mindre mose enn på de andre stasjonene. Lite kantvegetasjon.

## Reisaelva

**Vannforekomst:** Reisaelva Galsomelen - Storslett

**Vannforekomst-id:** 208-119-R | **Økoregion:** Nord | **Kommune:** Nordreisa

#### Om vannforekomsten

Reisaelva drenerer Reisadalen i Nord-Troms og renner ut i Reisafjorden ved Storslett. Vannforekomsten ble undersøkt i 2017 på tre stasjoner.

#### Stasjonsbeskrivelser



Bilder fra de 3 undersøkte stasjonene i Reisaelva. 63. REI3, 62. REI2 og 61. REI1 fra venstre.

#### 63. REI3 Sappen (lengst oppstrøms)

Elva her er delvis stille nært land, substrat dominert av stein 1 (50 %) og normalt fanges mest 1+ og noe 0+. I 2017 var det overraskende få yngel større enn 0+ og også noe mer steinulke enn tidligere. Var noe høyere vannstand enn tidligere (regnet kraftig dagen før, noe som kan ha redusert tetthet av yngel i fiskbar sone.

#### 62. REI2 Rognmo

Elva her i glattstrøm og delvis stryk, substrat dominert av stein 1 (40 %) og stein 2 (40 %) og grus (19 %) og storstein/blokk (10 %), middels vannføring, skog motsatt side, liten kjerrevei på fiskesiden, elvebredden variere mellom 35 og 55 m

#### 61. REI1 Styggøra

Elva her er delvis stille og i glattstrøm i fisket område, substrat dominert av stein 2 (55 %) og stein 1 (30 %), en del moser som gir god skjul til yngel, middels vannføring, skog inntil elva på begge sider, litt vanskelig å definere areal da en må begynne fisket ca 10 m fra land for å sammenligne mellom år ved ulik vannstand.

## Stjørdalselva

**Vannforekomst:** Øvre del av Stjørdalselva og Nedre del av Stjørdalselva

**Vannforekomst-id:** 124-68-R og 124-72-R | **Økoregion:** Midt-Norge | **Kommune:** Stjørdal

#### Om vannforekomsten

Stjørdalselva drenerer Stjørdalen i Trøndelag og består av flere vannforekomster. Vannforekomstene ble undersøkt i 2017 på tre stasjoner som var fordelt på to ulike vannforekomster.

#### Stasjonsbeskrivelser



Bilder fra 2 stasjoner i Stjørdalselva. 59. STJ2 og 58. STJ1 fra venstre. Bilde fra 60. STJ3 mangler.

#### 60. STJ3 (lengst oppstrøms)

Stasjonen tilsvarer stasjon 6 i stasjonsnett til LFI. Det foreligger ingen videre beskrivelser. Bilde mangler.

#### 59. STJ2

Stasjonen tilsvarer stasjon 4 i stasjonsnett til LFI. Det foreligger ingen videre beskrivelser.

#### 58. STJ1

Stasjonen tilsvarer stasjon 1 i stasjonsnett til LFI. Det foreligger ingen videre beskrivelser.



### Miljødirektoratet

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

**E-post:** [post@miljodir.no](mailto:post@miljodir.no)

**Nett:** [www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)

**Post:** Postboks 5672 Torgarden, 7485 Trondheim

**Besøksadresse Trondheim:** Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

**Besøksadresse Oslo:** Grensesvingen 7, 0661 Oslo

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

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

Vi gjennomfører og gir råd om utvikling av klima- og miljøpolitikken. Vi er faglig uavhengig. Det innebærer at vi opptrer selvstendig i enkeltsaker vi avgjør, når vi formidler kunnskap eller gir råd. Samtidig er vi underlagt politisk styring. Våre viktigste funksjoner er at vi skaffer og formidler miljøinformasjon, utøver og iverksetter forvaltningsmyndighet, styrer og veileder regionalt og kommunalt nivå, gir faglige råd og deltar i internasjonalt miljøarbeid.